

Elektromotoren

real **3D**



Sek. I + Berufsschule

Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

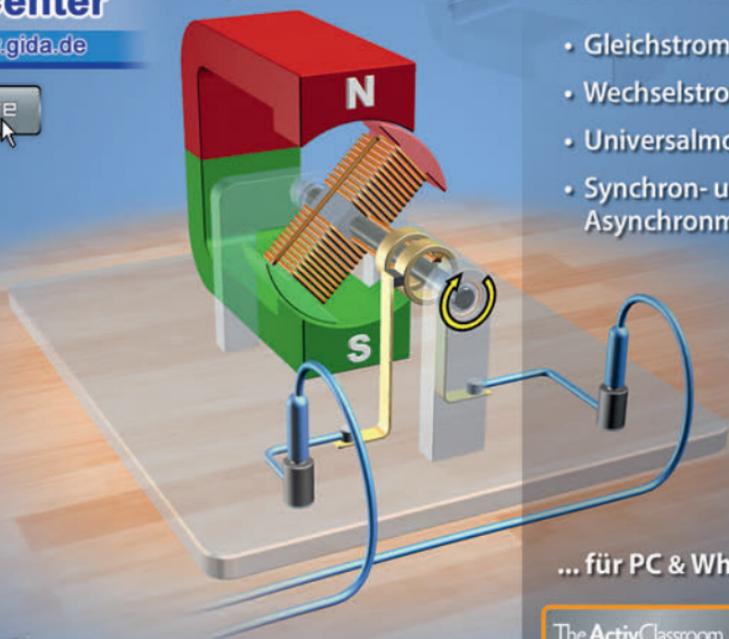
auf www.gida.de

SOFTWARE



6 interaktive
3D-Modelle

- Gleichstrommotor
- Wechselstrommotor
- Universalmotor
- Synchron- und Asynchronmotor



... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom
by PROMETHEAN

Select



SMART™

SMART Board
application

Standard



Physik / Technik

DVD
ROM

Elektromotoren – real3D

(Physik / Technik, Sek. I + Berufsschule)

Diese **DVD-ROM** bietet einen virtuellen Überblick über verschiedene Elektromotortypen, ihre Bauteile und ihr Arbeitsprinzip. Die Themenbereiche sind speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I in allgemeinbildenden Schulen und dem einschlägigen Unterricht an Berufskollegs abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** können die Funktionen verschiedener Elektromotoren von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden: Gleichstrommotor, Wechselstrommotor, Universalmotor, Synchron- und Asynchronmotor.

Die real3D-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.



Die DVD soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas "Elektromotoren" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Dafür bietet Ihnen diese DVD:

- **6 real3D-Modelle**
- **10 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **Online-Zugang zur GIDA-Homepage**, wo Sie viele Informationen und Bezüge zu unseren weiteren Physik/Technik-Unterrichtsmedien finden.

Einsatz im Unterricht

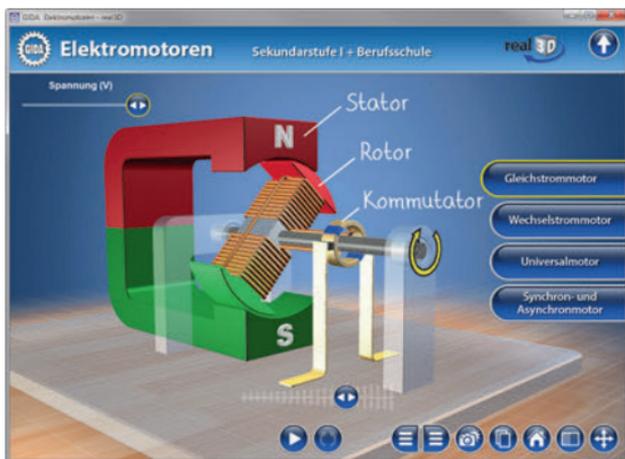
Arbeiten mit dem "Interaktiven Whiteboard"

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer real3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den real3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. die Funktionsweise eines Gleichstrommotors anhand des real3D-Modells erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie die einzelnen Bauteile des Motors mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler "an der Tafel" agieren lassen: Bei Fragestellungen zu den Magnetkräften 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 DVD können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi "live" eigene Arbeitsblätter oder erweitern die bereits mit der DVD-ROM gelieferten Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise im Abschnitt "Ergebnissicherung und -vervielfältigung".

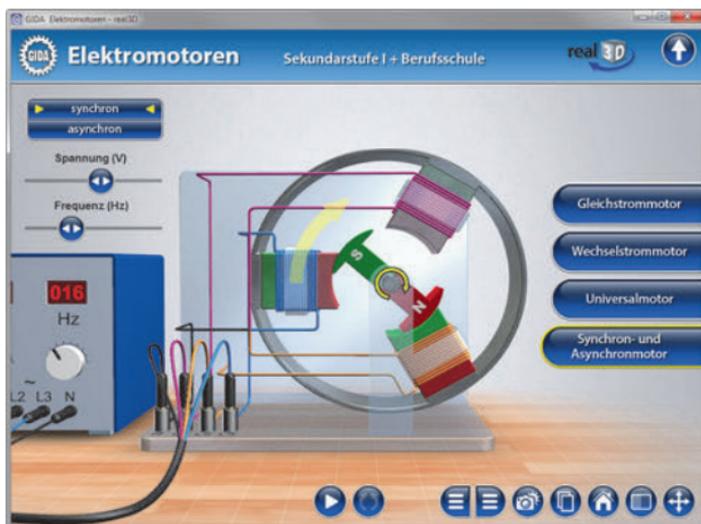


Über den Button "Hintergrundfarbe" können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das helle Grau 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 real3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines Whiteboards 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 "Hintergrundfarbe" die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.



Einsatz in Selbstlernphasen

Die DVD-ROM lässt sich ideal in Selbstlernphasen einsetzen (Startfenster-Auswahl "PC"). Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen der DVD navigieren und nach Belieben Aufbau und Arbeitsweise der verschiedenen Elektromotoren erkunden.

Systemanforderungen

- PC mit Windows Vista, Windows 7 oder 8
(Apple Computer mit PC-Partition per "Bootcamp" und Windows-System)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 2 GB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Firefox, Netscape, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

Starten der real3D-Software

Erste Schritte

Legen Sie die DVD-ROM "Elektromotoren - real3D" 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-SW1001" → "Start.exe", um das Programm manuell aufzurufen.

Startmenü / Hauptmenü

Im Startmenü der DVD legen Sie fest, ob Sie die Anwendung an einem interaktiven Whiteboard (mit Stift bzw. Finger) oder an einem normalen PC-Bildschirm (mit Maus) ausführen.

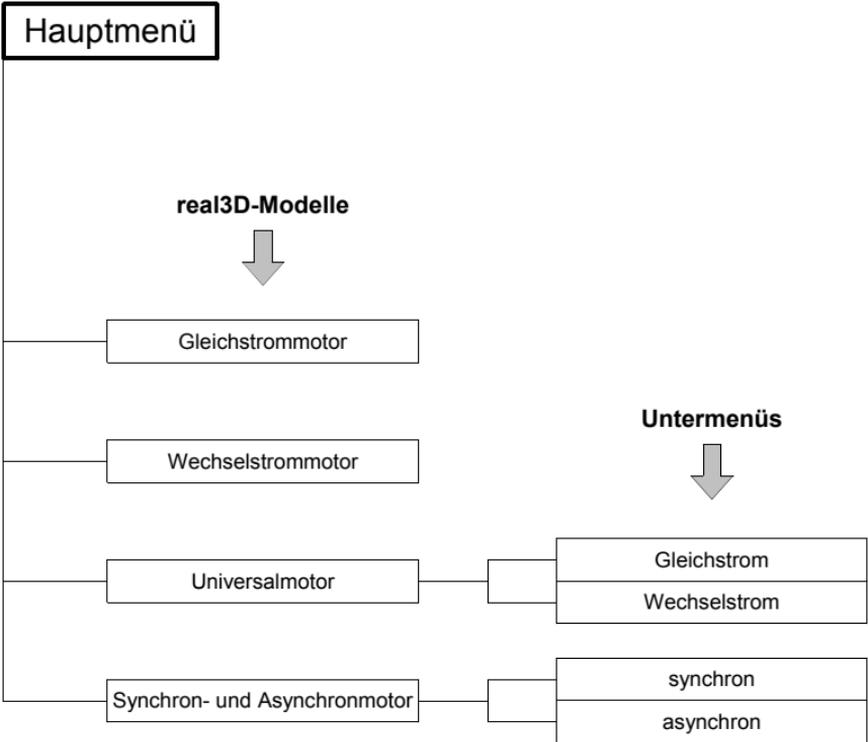
Bitte beachten Sie: Beide Darstellungsvarianten sind optimal auf die jeweilige Hardware zugeschnitten. Bei falscher Auswahl können Anzeige-probleme auftreten.



Nach der Auswahl "PC" oder "Whiteboard" startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

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

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Die Arbeitsbereiche auf dieser DVD

Gleichstrommotor

Dieser Arbeitsbereich demonstriert die Funktionsweise eines Gleichstrommotors, dessen Bauteile einzeln über die linke Menüleiste eingeblendet werden können.

Die Animation wird über den Play/Pause-Button gestartet. Befindet sich der Rotor im Totpunkt, wird die Animation nicht gestartet, stattdessen erscheint ein Informationsfeld.

Bei Anklicken des rechts neben "Play/Pause" liegenden "Rotor-Buttons" lässt sich der Rotor bei gedrückter linker Maustaste durch horizontales Maus-(Stift-)Ziehen bewegen.



Die Spannung wird über den Schieberegler in der linken Menüleiste im Bereich von 0 bis 12 Volt verändert. Nach dem Starten der Animation kann man erkunden, dass sich über die Spannungsregelung die Motordrehzahl ändern lässt.

Über die linke Menüleiste können der Stromfluss, die Handregeln, Kraftpfeile und Magnetkräfte angezeigt werden. Dieses Menü wird nur im manuellen Modus ("Rotor-Button") eingeblendet. Wenn die Animation über "Play" läuft, sind diese Menüoptionen ausgeblendet.

Die Handregeln beinhalten die Drei-Finger-Regel, die Faust-Regel- und die Spulen-Regel. Diese drei Regeln werden bei technischer Stromrichtung mit der rechten Hand und bei physikalischer Stromrichtung mit der linken Hand angezeigt.



Die Stromrichtung lässt sich auf physikalisch (von – nach +) oder technisch (von + nach -) einstellen. Die Stromrichtung wird natürlich erst sichtbar, wenn gleichzeitig der Stromfluss angeklickt ist.



Wechselstrommotor

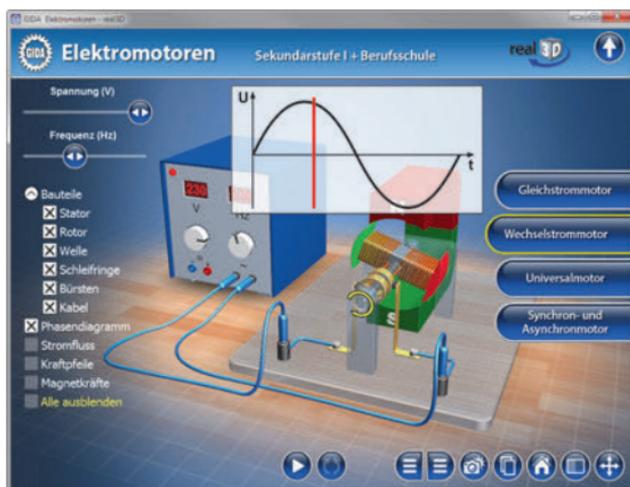
Dieser Arbeitsbereich verdeutlicht die Arbeitsweise eines Wechselstrommotors. Die Bauteile des Motors lassen sich über die linke Menüleiste einblenden.

Über die Schieberegler in der linken Menüleiste können die Spannung von 0 bis 230 Volt und die Frequenz von 0 bis 50 Hertz reguliert werden. Bei Starten der Animation ("Play-Button") wird deutlich, dass beim Wechselstrommotor nur die Änderung der Frequenz zu einer Veränderung der Drehzahl führt.

Über die linke Menüleiste können ein Phasendiagramm, der Stromfluss, Kraftpfeile und Magnetkräfte hinzugeschaltet werden. Es wird die physikalische Stromrichtung zugrundegelegt.

Das Phasendiagramm wird automatisch möglichst weit rechts oben eingeblendet, um den Motor nicht zu verdecken. Es ist daher ratsam, die rechte Menüleiste auszublenden und so Platz für das Diagramm zu schaffen.

Nach Klicken des Rotor-Buttons und Bewegen des Rotors wird das Phasendiagramm animiert, so dass man genau verfolgen kann, bei welcher Rotorposition welcher Phasenmoment erreicht ist.



Weitere Auswahlmöglichkeiten/Checkboxes bieten Informationen und Funktionen analog dem Gleichstrommotor-Modell.

* * *

Universalmotor

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche *Gleichstrom* und *Wechselstrom*. Über die linke Menüleiste lassen sich die Motorbauteile in jedem Teilbereich einblenden.

Im Teilbereich *Gleichstrom* sind eventuell nicht alle Optionen der linken Menüleiste sichtbar. Nach Einklappen des "Bauteile"-Dropdownfelds erscheint unten auch die Auswahl für die physikalische und technische Stromrichtung.

Der Schieberegler reguliert die Spannung von 0 bis 12 Volt. Über die linke Menüleiste können Stromfluss, Handregeln, Kraftpfeile am Rotor und Magnetkräfte hinzugeschaltet werden. Je nach Stromrichtung werden Rechte-Hand- oder Linke-Hand-Regeln angezeigt.

Außerdem kann man in der linken Menüleiste zwischen Haupt- oder Nebenschluss-Schaltung wählen, was die Verkabelung an den Bürsten ändert.

Steht der Rotor beim Nebenschluss im Totpunkt, ist der Rotor stromfrei, während der übrige Motor weiterhin unter Strom steht. Beim Hauptschluss dagegen ist alles stromfrei, wenn der Rotor im Totpunkt steht. Um das deutlich zu erkennen, muss Stromfluss in der linken Menüleiste angeklickt sein.



Die Animation wird über den Play/Pause-Button gestartet. Befindet sich der Rotor im Totpunkt, wird die Animation nicht gestartet, stattdessen erscheint ein Informationsfeld.

Im Teilbereich *Wechselstrom* ist eventuell das Einklappen des "Bauteile"-Dropdownfelds notwendig, um alle Optionen der linken Menüleiste zu sehen. Die Spannung kann von 0 bis 230 Volt über den Schieberegler geändert werden. Bei der Frequenz ist eine Auswahl zwischen 2, 4 und 8 Hertz möglich.



Nach Starten der Animation über den Play/Pause-Button erscheint ein Schieberegler für die Frequenz von 1 bis 50 Hertz. In der Animation wird deutlich, dass beim Universalmotor mit Wechselstrom die Spannung die Drehzahl des Motors bestimmt. Die Änderung der Frequenz bewirkt lediglich eine schnellere Umpolung des Eisenkerns.



Über die linke Menüleiste können Phasendiagramm, Stromfluss, Kraftpfeile und Magnetkräfte zugeschaltet werden. Es wird die physikalische Stromrichtung zugrundegelegt. Der Universalmotor mit Wechselstrom wird im Modell nur im Hauptschluss betrieben. Er ist der Standardmotor für kleine Haushaltsgeräte.

Synchron- und Asynchronmotor

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche *synchron* und *asynchron*.

In jedem Teilbereich sind die Bauteile des Motors über die linke Menüleiste zuschaltbar. Der Eisenring dient nur dazu, um im 3-Spulen-Modell ein geschlossenes Drehfeld zu erhalten.

Im Teilbereich *synchron* werden zwei Schieberegler angezeigt. Ein Schieberegler reguliert die Spannung von 0 bis 380 Volt, der andere die Frequenz von 0 bis 50 Hertz. Bei Erhöhung der Frequenz steigt die Drehzahl des Synchronmotors. Eine Erhöhung der Spannung verstärkt die Magnetisierung der 3 Statoren und damit das Drehmoment des Motors.

Über die linke Menüleiste lassen sich ein Phasendiagramm und der Stromfluss einblenden.

Das Phasendiagramm zeigt einen 3-Phasen-Wechselstrom. Nach Klicken des Rotor-Buttons und Bewegen des Rotors per Maus bzw. Stift wird das Phasendiagramm animiert.



Im Teilbereich *asynchron* werden zwei Schieberegler angezeigt. Ein Schieberegler reguliert die Spannung von 0 bis 380 Volt, der andere die Frequenz von 0 bis 50 Hertz. Bei Erhöhung der Frequenz steigt die Drehzahl des Asynchronmotors. Eine Erhöhung der Spannung verstärkt die Magnetisierung der 3 Statoren und damit das Drehmoment des Motors.

Über die linke Menüleiste können ein Phasendiagramm, der Stromfluss und die Magnetkräfte zugeschaltet werden.

Nach Anklicken der Magnetkräfte erscheinen eine kleine "Legende" und die Kraftpfeile am Käfigläufer. Zur Betrachtung der Magnetfeldlinien, der Lorentzkraft, des Stromflusses in den Käfigstäbchen und des Magnetfelds der Stäbchen empfiehlt es sich, das Modell seitlich zu drehen und stark heranzuzoomen (wieder nur sichtbar im manuellen Modus über "Rotor-Button").



Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden der vom Drehfeld induzierte Stromfluss und die resultierenden Magnet- und Lorentzkräfte nur in einigen Käfigstäbchen gezeigt. Es wird die technische Stromrichtung zugrundegelegt.

* * *

