



Der Transformator. Physikalische und technische Grundlagen

Otto Ernst Berge und Raimund Girwidz

Der Basisartikel fasst in kurzer Form die wichtigsten physikalischen Grundlagen zusammen, auf denen der Transformator beruht. Im Zentrum stehen das Induktionsgesetz und damit die Änderung des magnetischen Flusses durch die Spulen sowie die Rolle des geschlossenen Eisenkerns. Ausgehend davon skizzieren die Autoren, wie Spannungen transformiert werden, wie die Stromstärken im Primär- und im Sekundärkreis zusammenhängen und wie die nahezu verlustfreie Energieübertragung im Trafo zustande kommt bzw. welche Elemente Verluste verursachen. Technische Informationen bietet der Artikel u. a. zum Thema Transformatorgeräusche und zu Spezialtransformatoren.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 4

Vom Induktionsgesetz zum Transformator. Unterrichtsgang zur Bedeutung des Transformators für die elektrische Energieübertragung

Heinz Muckenfuß

Der Autor skizziert einen Unterrichtsgang zur Versorgung mit elektrischer Energie, der von einem grundsätzlichen Verständnis von Induktion und lenzscher Regel ausgeht und bis zum belasteten Transformator gelangt. Dabei bildet die Frage, wie elektrische Energieströme im Megawattbereich erzeugt und über große Strecken transportiert werden können, den roten Faden des Unterrichts. Dieser stützt sich auf die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler mit handbetriebenen Generatoren und auf einfache Demonstrationsversuche.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 25

Unterrichten über den Transformator. Didaktische Aspekte eines problematischen Themas

Otto Ernst Berge und Hedwig Lichtenstern

Der Basisartikel macht deutlich, warum sich Unterricht zum schwierigen Thema Trafo lohnt. Allerdings sollte man sich bewusst sein, dass es für Schülerinnen und Schüler schwierig ist, den Transformator auch auf nur relativ einfachem Niveau zu verstehen, und dass sie darüber hinaus kaum Vorwissen aus ihrem Alltag dazu mitbringen. Entsprechend geben die Autoren Hinweise dazu, welche Hindernisse der Unterricht zu berücksichtigen hat und wie er auf verschiedenen Niveaus aussehen kann.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 11

Die Wirkungsweise des Transformators. Eine Unterrichtseinheit aus der Gesamtschule

Jürgen Bartels

Der Beitrag skizziert in Kurzform eine Unterrichtseinheit, die den Weg zum Transformator ausgehend von den Wirkungen des elektrischen Stromes geht. Demonstrations- und Schülerversuche wechseln sich dabei ab. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen und beschäftigen sich immer wieder damit, eigene Vermutungen aufzustellen und diesen nachzugehen.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 30

Einstiege in das Thema „Transformator“. Stärken und Schwächen verschiedener Varianten

Otto Ernst Berge

In Schulbüchern und in der didaktischen Literatur sind verschiedene Möglichkeiten vorgestellt, den Unterricht zum Thema Transformator zu beginnen. Dieser Artikel stellt die wichtigsten Varianten vor und diskutiert entlang der von Hilbert Meyer formulierten Gütekriterien für Einstiege sowie mit Blick auf zentrale Aspekte des Themas selbst deren Stärken und Schwächen.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 18

Methoden-Werkzeuge zum Thema Transformator. Anregungen für unterschiedliche Unterrichtsphasen

Ralph Hepp

Der Autor beschreibt Methoden-Werkzeuge für kooperatives Lernen in verschiedenen Unterrichtsphasen. Zum Einstieg eignet sich ein Textpuzzle, mit dem sich Schülerinnen und Schüler im Anschluss an ein überraschendes Experiment auf dem Schulhof beschäftigen. Übungsphasen lassen sich mithilfe von abgestuften Hilfen binnendifferenzieren und kooperativ gestalten. Auch Memory-Varianten können in den oft als eintönig wahrgenommenen Übungsstunden eingesetzt werden.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 35

Vom Generator zum Transformator. Kann man mit einer Versuchsanordnung die Funktion beider Geräte erklären?

Martin Volkmer

Der Autor stellt eine Versuchsreihe und ein dazugehöriges Arbeitsblatt vor, die Schülerinnen und Schülern an einem Gerät das gemeinsame physikalische Prinzip hinter Generator und Transformator verdeutlichen. Ausgehend von einem klassischen Induktionsversuch mit bewegtem Magneten, wird der Übergang zum Transformator und dem dort nicht räumlich, sondern zeitlich veränderlichen Magnetfeld gezeigt.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 22

Die Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ). Ein Modellversuch zur Energieübertragung per Baltic Cable

Reinhard Brandt

Der Autor stellt einen Modellversuch zur Energieübertragung im Baltic Cable vor. Diese Fernleitung arbeitet mit Gleichspannung und nutzt das Salzwasser der Ostsee als zweiten Leiter. Schülerinnen und Schülern stellt sich die Frage, wie die nötige Spannungstransformation bei Gleichspannung möglich sein kann. Eine Reihe von Demonstrationsversuchen zeigt Schritt für Schritt, wie die zugrunde liegende Technik prinzipiell funktioniert.

UNTERRICHT PHYSIK_18_2007_Nr. 102, Seite 42

**Wirkungsgrad von Transformatoren.
Versuche mithilfe eines preiswerten Energiekostenmessers**

Otto Ernst Berge

Der Wirkungsgrad von Transformatoren hat für das Energieübertragungssystem große Bedeutung. Ein weiterer Grund für die Behandlung des Themas im Unterricht ist, dass das Hochtransformieren von Spannungen von Schülerinnen und Schülern als Widerspruch zum Energieerhaltungssatz empfunden werden kann. Der Artikel stellt Versuche mit schulüblichen Aufbautransformatoren und preisgünstigen Leistungsmessgeräten vor und diskutiert beispielhafte Messergebnisse.