

Die photovoltaische Energieumwandlung. Eine Zukunftstechnologie als Thema des Physikunterrichts

Otto Ernst Berge

Der Artikel skizziert kurz, wie die zunehmende Bedeutung der Photovoltaik sich auch in Physiklehrplänen und -schulbüchern niedergeschlagen hat, und gibt Anregungen, wie sich das Thema im Unterricht aufgreifen lässt. Neben der Möglichkeit, das Thema im Zusammenhang mit verschiedenen klassischen Lehrplanthemen im Unterricht zu behandeln, bietet sich vor allem fächerübergreifender Projektunterricht an, um auch der großen politischen Bedeutung des Themenkomplexes Umwelt und Energie gerecht zu werden. Ein Überblick über mögliche Themen für eine entsprechende Unterrichtsreihe zeigt, in welcher Vielzahl von Aspekten eine Auseinandersetzung mit Photovoltaik im Physikunterricht möglich ist.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 4

Photovoltaik – verschiedenen Lehrplanthemen zugeordnet

Martin Volkmer

Das Thema Photovoltaik lässt sich gut in Verbindung mit traditionellen Lehrplanthemen, insbesondere der Elektrizität auf verschiedenen Jahrgangsstufen behandeln. Der Beitrag gibt Anregungen, wo und in welcher Form die Solarzelle einbezogen werden kann, und stellt dazu auch einige ausführlich kommentierte Arbeitsblätter vor.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 16

Energie von der Sonne. Photovoltaik als möglicher Ausweg aus der Energiekrise: Grundlagen und Fakten

Otto Ernst Berge

Der Artikel gibt grundlegende Informationen und Zahlen zur Abschätzung des möglichen Anteils der Photovoltaik an einer künftigen Energieversorgung. Neben wichtigen Zahlen zur Orientierung findet man hier vor allem Informationen zu den wichtigsten Einflussgrößen auf die aus der Sonneneinstrahlung gewonnene, technisch nutzbare elektrische Energie. Auf dieser Basis können Schülerinnen und Schüler dann grob abschätzen, welche Fläche zur Erbringung des Weltenergiebedarfs mit Solarzellen bedeckt werden müsste.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 6

Solarmobile und Solarbox. Ein handlungsorientiertes Unterrichtsprojekt zum Thema Photovoltaik für Mädchen

Helga Stadler und Sonja Wenig

Der Beitrag stellt ein an den Interessen von Mädchen orientiertes Unterrichtsprojekt vor. Hier erarbeiten sich die Schülerinnen anhand des Themas Photovoltaik wichtige Themenbereiche wie Energie, Energieversorgung und die Grundgesetze der Elektrizitätslehre. Sie erkunden spielerisch verschiedene regenerative Energieträger, experimentieren mit Solarzellen und bauen selbst entworfene Kunstobjekte, die Solarmobile. Im Anschluss beschäftigen sie sich mit grundsätzlichen Fragen der Energieversorgungsproblematik und bauen eine „Solarbox“, mit der weitere Experimente zur Photovoltaik möglich sind. So werden die Mädchen schließlich für diesen Bereich zu „Expertinnen“ und geben ihr Wissen auch bei Führungen z. B. an der schuleigenen Photovoltaikanlage weiter.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 21

Wie arbeitet eine Solarzelle? Informationen und didaktische Kommentare zur Physik der photovoltaischen Energieumwandlung

Otto Ernst Berge

In vielen Schulbüchern und auch in Publikationen für Lehrerinnen und Lehrer wird die Physik der Solarzelle fehlerhaft dargestellt. Der Artikel weist auf die gängigen Fehler hin und stellt ein physikalisch richtiges, didaktisch reduziertes Erklärungsmodell für die Vorgänge bei der photovoltaischen Energieumwandlung vor. Ergänzend skizziert der Beitrag noch die verschiedenen Effekte, die den Wirkungsgrad von Solarzellen begrenzen. In einem Kasten von Volker Uwe Hoffmann geht es um aktuelle Forschung im Bereich Solarzellen: Neue Konzepte und Materialien sollen helfen, die solare „Energiewende“ weiter voranzutreiben.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 10

Solarzellen für den Unterricht. Experimentiersätze für Schüler- und Demonstrationsversuche

Otto Ernst Berge

Der Beitrag nennt wichtige Mindestanforderungen an schulische Experimentiersysteme zum Thema Photovoltaik und stellt geeignete Experimentiersysteme knapp vor. Neben den Produkten der Lehrmittelindustrie gibt es auch verschiedene günstigere Alternativen, insbesondere wenn man bereit ist, etwas Eigenarbeit zu investieren. Darüber hinaus können häufig auch über Energieversorgungsunternehmen geeignete Experimentiermaterialien ausgeliehen werden. Der Beitrag skizziert die verschiedenen Möglichkeiten und Produkte, nennt Preise und Bezugsmöglichkeiten und weist ggf. auch auf nötige Eigenarbeit hin.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 25

Solargeneratoren in der Praxis. Von der Solarzelle zur praktischen Solarenergienutzung

Otto Ernst Berge und Volker Uwe Hoffmann

Um in größerem Maßstab aus Sonnenenergie elektrische Energie zu erzeugen, bedarf es der Zusammenschaltung zahlreicher Solarzellen zu Modulen und dieser wiederum zum sog. Solargenerator. Der Beitrag skizziert einige wichtige technische Probleme beim praktischen Einsatz solcher Solargeneratoren und wie diese Schwierigkeiten gelöst werden können. Hier geht es um Folgen der Abschattung einzelner Solarzellen sowie um die Abhängigkeit des Innenwiderstands sowie des optimalen Arbeitspunktes der Anlagen von äußeren Faktoren. Abschließend weist der Beitrag auf das energiepolitisch bedeutsame Problem der energetischen Amortisation von Anlagen zur Energieerzeugung hin und nennt entsprechende Zahlen für Solaranlagen.

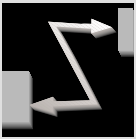
UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77 Seite 13

Das Solar-Auto. Anregungen für problemorientierten Unterricht

Otto Ernst Berge

Dieser Beitrag liefert Module für ein Projekt, in dessen Rahmen Schülerinnen und Schüler ein Spielzeugauto mit Solarenergie versorgen und die dabei auftretenden Probleme lösen können. Um das Auto fahrtüchtig zu machen, sind verschiedene Untersuchungen an den verwendeten Spielzeugmotoren und Solarzellen nötig, die die Schülerinnen und Schüler selbstständig durchführen können. Zur Unterstützung bietet der Artikel auch geeignete Arbeitsblätter. Die Durchfahrt durch Schattenbereiche wirft neue Fragen auf und konfrontiert Schülerinnen und Schüler mit dem Problem der Speicherung von Sonnenenergie. Auch hierzu bietet der Beitrag Experimentieranschläge und Messbeispiele.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 28



Energiezukunft er-fahrbar machen. Die Photovoltaik-anlage auf dem Schuldach und das Elektromobil

Bernhard Hauke und Enno Meier

Der Beitrag skizziert Möglichkeiten, die Solaranlage einer Schule in das Schulleben und vor allem in den Physik- und Technikunterricht sowie in entsprechende Wahlpflichtkurse einzubeziehen. Dabei bieten sich an dieser Schule besondere Möglichkeiten, an die Lebenswelt Jugendlicher anzuknüpfen: Die Schule verfügt über ein eigenes Elektromobil, was bei den Jugendlichen, die gerade ihre ersten Erfahrungen mit individueller Mobilität machen, auf großes Interesse stößt. Mit Blick auf künftige Verkehrssysteme bieten sich hier auch Chancen für fächerübergreifendes Arbeiten.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 36

Der Wirkungsgrad eines Solargenerators

Otto Ernst Berge

Der Beitrag stellt vor, wie sich im Schulversuch der Wirkungsgrad von Solarzellen bestimmen lässt. Zur Bestimmung der Bestrahlungsstärke wird ein kalorimetrisches Verfahren benutzt, die elektrische Ausgangsleistung lässt sich entweder über Stromstärke- und Spannungsmessung oder mit einem Leistungsmesser bestimmen. Messbeispiele zeigen, wie die Messungen konkret aussehen können und welche Ergebnisse etwa zu erwarten sind.

UNTERRICHT PHYSIK 14/2003, Nr. 77, Seite 39