

Lehrmittel für technisches und textiles Gestalten

Thomas Stuber

Zusammenfassung Der Beitrag zeigt, wie spezielle Rahmenbedingungen des Schulfachs «technisches und textiles Gestalten» die Innovation des Bereichs beeinflusst haben. Am Beispiel der zwei neueren Lehrmittel *Werkweiser* und *Phänomenales Gestalten* wird das Konzept der Lehrmittel, das mit einem Paradigmenwechsel verbunden ist, dargestellt. Erfahrungen mit den Lehrmitteln werden diskutiert.

Schlagworte Lehrmittel, technisches und textiles Gestalten

Teaching materials for the school subject technical and textile design

Abstract The article shows how particular parameters of the school subject Technical and Textile Design have had an influence on innovation in this area. The concept of teaching aids, which has been associated with a paradigm shift, is illustrated using the examples of the recent materials *Work Manner* and *Phenomenal Design*. Experiences with these teaching materials are discussed.

Keywords teaching materials, technical and textile design

1 Ausgangslage

1.1 Unterschiedliche Fachbezeichnungen

Bisher waren Lehrpläne und Fachbezeichnungen kantonal geregelt. Mit dem neuen deutschschweizerischen Lehrplan 21 sollen, voraussichtlich 2014, Fachbezeichnungen und Fachinhalte vereinheitlicht werden. Der Name *technisches und textiles Gestalten* ist die vorgesehene Fachbezeichnung, in Anlehnung an die Fachbezeichnung im momentan weitestverbreiteten Lehrmittel *Werkweiser für technisches und textiles Gestalten*.

Das Fach hiess früher u. a. Arbeitsschule, Nadelarbeit, Knaben- oder Mädchenhandarbeitsunterricht, Handfertigkeit oder Handarbeiten. Das primäre Ziel war damals die Vorbereitung auf die Berufswelt und auf die «Hausfrauenarbeit». Es ist offensichtlich, dass die Namen des Schulfachs Hinweise zur Fachgeschichte geben. Heute lauten die unterschiedlichen kantonalen Fachbezeichnungen Werken, Werken I und II, Werken nicht textil und Werken textil, Gestalten, manuelles Gestalten, funktionales Gestalten, technisches Gestalten sowie technisches und textiles Gestalten. Die Namen stehen für ein Fach der schweizerischen Volksschulen, in dem es nach den Lehrplänen um tätige Auseinandersetzungen mit materieller Kultur, mit Ästhetik und mit dreidimensionaler, meist funktions- und problemorientierter Gestaltung geht.

Diese unterschiedlichen Fachbezeichnungen sind Ausdruck der Entwicklung eines Fachs, das seit langer Zeit um Bildungsabsichten, Fachverständnis und damit um Ziele, Inhalte und Methoden ringt.

1.2 Fachmodelle und Fachverständnis

Bis heute sind drei verschiedene Fachmodelle auszumachen: das handwerkliche, das kunstpädagogische und das technische Modell.

Das *handwerkliche Modell* erreichte seinen Höhepunkt mit dem Handfertigungsunterricht der Arbeitsschule kurz nach 1900. Merkmale waren Arbeit und Fleiss, die Methode des Vorzeigens und Nachmachens sowie die Vorbereitung aufs Berufsleben. Dieses Modell entfaltet seine Wirkung bis heute (Birri, Oberli & Rieder, 2003, S. 19). Vertreter und Vertreterinnen handwerklicher Berufe wie auch Eltern, die dieses Modell in ihrer Schulzeit selber erlebt haben, fordern oft die Rückkehr zu diesem.

Beeinflusst von der Kunsterziehungsbewegung entstand später das *kunstpädagogische Modell*, die Fachbezeichnung *Gestalten* suggeriert dieses Modell. Seine Merkmale sind die Abhängigkeit von der Kunsterziehung, die Schulung der Wahrnehmung, die Entfaltung der schöpferischen Kräfte im Kind und die Auseinandersetzung mit ästhetischen Inhalten. Die Anlehnung an die Kunst ist ein Versuch, eine Bezugswissenschaft resp. eine bildungspolitische Legimitation zu finden.

Ab 1980 verbreitete sich in der Schweiz teilweise das *technische Modell*. Seine Kennzeichen sind die Eigenständigkeit und die praktisch-handelnde, problemorientierte Auseinandersetzung mit der Technik. «Je nach ‹Werkphilosophie› der Lehrperson erhalten die Kinder und Jugendlichen sehr unterschiedliche Bildungsangebote» (Birri et al., 2003, S. 19).

Der Name *Werken* (mit allen Varianten) lässt sich bildungspolitisch als Kompromiss zwischen den Bezeichnungen *Handarbeiten/Handfertigkeit* und *Gestalten* verstehen, also als Kombination des handwerklichen und des kunstpädagogischen Modells. Der Name *funktionales Gestalten* betont hingegen eher das technische Modell. Mit der Fachbezeichnung *technisches und textiles Gestalten* wird die Gleichwertigkeit der Fachmodelle angestrebt.

Es fehlen wissenschaftliche Untersuchungen zu Bildungsmöglichkeiten resp. Fachmodellen des Fachs technisches und textiles Gestalten in der Schweiz. Die Best-Practice-Erfahrung zeigt: Es herrscht eine Zufälligkeit in der Auswahl von Unterrichtszielen und -inhalten, die je nach Werkphilosophie, Vorliebe oder Neigung der Lehrperson umgesetzt werden – im Sinne des handwerklichen, des kunstpädagogischen und/oder des technischen Modells. Viele Lehrpersonen vertreten teilweise unbewusst das kunstpädagogische Modell. Da dazu wissenschaftliche Untersuchungen fehlen, lässt sich über mögliche Gründe spekulieren:

- Kunst hat ein höheres Ansehen als das Handwerk resp. die Technik;
- die Feminisierung des Lehrberufs führt eher zum kunstpädagogischen Modell;
- es liegt an fehlender Fachkompetenz im handwerklichen und technischen Bereich.

Die Unsicherheit bezüglich des Modells resp. der damit verbundenen Bildungsabsichten zeigt sich auch in kantonalen Lehrplänen. Fries, Mätzler und Morawietz (2007) stellen in ihrer Lehrplananalyse fest, dass in den 14 untersuchten Deutschschweizer Kantonen grosse Unterschiede in Aufbau, Struktur und Differenzierungsgrad bestehen und insgesamt über 2000 Ziele formuliert sind. Die meisten Richtziele liessen sich immer noch der Produktion zuordnen (43 %), genauer gesagt: dem Relationsstamm Herstellung (63 %) (Mätzler, 2007).

Diese Uneinheitlichkeit – einerseits bei der Fachentwicklung, andererseits bei den kantonalen Lehrplänen – war also die Ausgangslage für die Entwicklung der *Werkweiser*-Reihe.

1.3 Entscheid für ein neues Lehrmittel

Die Goldauer Konferenz war bis 2003 die Lehrmittel-Fachkonferenz der Interkantonalen Lehrmittelkonferenz von neun Kantonen der Schweiz. Diese Fachkonferenz beschloss 1997, die Entwicklung eines Lehrmittels im angesprochenen Bereich zu initiieren. Vorgaben waren die Berücksichtigung der Grundsätze zur Beurteilung von Lehrmitteln (Goldauer Konferenz, vgl. Kleist, 2006), eine einheitliche Fachbezeichnung, die Berücksichtigung aller Stufen, ein aktuelles Fachverständnis mit dem Paradigmenwechsel der Prozessorientierung u. a. Damit war der *Werkweiser* das erste Lehrmittel, das in der Schweiz für alle Stufen konzipiert werden sollte. Vorher waren zwar einzelne Lehrmittel entweder für die Primar- oder die Oberstufe erschienen, aber alle waren kantonal orientiert, hatten den Fokus entweder im handwerklichen oder im kunstpädagogischen Modell und entsprachen dem damaligen, von Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern gewünschten Fachverständnis, nämlich der bewussten Berücksichtigung aller drei Fachmodelle und der Problemorientierung, in keiner Weise.

1.4 Konzept eines neuen Lehrmittels, das den Paradigmenwechsel umsetzen soll

Eckpfeiler für das innovative Konzept der *Werkweiser*-Reihe waren einerseits die Gleichwertigkeit der bisherigen Fachmodelle und andererseits die Problem- und die erweiterte Lernzielorientierung mit entsprechenden Beurteilungsvorschlägen.

Die konzeptionelle Grundlage war die Lizenziatsarbeit *Werkunterricht* von Dagmar Müller (1996). Müller bezog die emotionale Seite des Problemlösens mit ein (1997) und behandelte kognitiv-affektive Komponenten wie Durchsetzungsvermögen, Selbstvertrauen, Durchhaltewillen und Begeisterungsfähigkeit. Zankl (1999, zitiert nach Stuber, 1999, S. 54) bringt es auf den Punkt: «Die Emotion ist der Motor.» Deshalb waren neben fachlichen (inhalts- und prozessbezogenen) auch emotionale, soziale und

sensomotorische Lernziele die Voraussetzung für eine Unterrichtsentwicklung, die die Schülerinnen und Schüler ins Zentrum setzt. Die Struktur des Lehrmittels ist Teil des Konzepts: In einem Grundlagenteil sind Bildungsansatz und Entwicklungstheorien thematisiert, gefolgt von methodisch-didaktischen Inhalten wie Unterrichtsplanung, fachspezifischen Lernformen, Beurteilung und Hinweisen zum Unterricht. Dieser Teil soll ein Basiswissen zu fachrelevanten pädagogischen und didaktischen Fragen vermitteln und schliesst damit die vorhandene Lücke.

Im Unterrichtsteil sollen bei allen Unterrichtsvorhaben entdeckende Lernformen eine wichtige Rolle einnehmen: Eigenentwicklungen der Lernenden sind erst damit möglich. Neben entdeckenden Lernformen (Materialuntersuchung, Materialerprobung, gestalterisches und technisches Experiment, Werkanalyse) unterscheidet das Lehrmittel zwischen rezeptiven Methoden (Lehrgang) und der Werkaufgabe resp. neu den Unterrichtsvorhaben. Die entdeckenden Lernformen dienen der eigenverantwortlichen Umsetzung einzelner Phasen der *Unterrichtsvorhaben*. Im Gegensatz zu handwerklich oder kunstpädagogisch orientierten älteren Lehrmitteln erforderte das innovative Konzept die Erweiterung des Begriffs *Werkaufgabe* zum *Unterrichtsvorhaben* um die Teile *Lernbereich*, *Unterricht* und *Weiterführungen*. Durch diese zentrale Erweiterung, gemeint ist erstens das Vernetzen einer Idee innerhalb eines grösseren Lernbereichs und zweitens die innere Differenzierung durch den Abschnitt *Weiterführungen*, grenzte sich die *Werkweiser*-Reihe auch hier gegenüber älteren Lehrmitteln ab, in denen nur beschrieben wurde, wie das Produkt hergestellt werden soll. Im dritten Teil, genannt *Etcetera*, finden Lehrpersonen einige Unterrichtshilfen, besonders zu Material und Verfahren. Eine CD-ROM ergänzt diesen Teil.

Mit dem 2006 auf der Basis der *Werkweiser*-Reihe erschienenen Lehrmittel *Phänomenales Gestalten: Schwachstrom und Magnetismus* (Brandenberger & Stuber, 2006) wurden Ergänzungen angestrebt, einerseits im Bereich Lernmittel, andererseits inhaltlicher Art, mit dem neuen Fokus Technikverständnis. *Phänomenales Gestalten* stellt zwei Phänomene schülernah ins Zentrum und ist in dieser Hinsicht nicht vergleichbar mit der umfassenden *Werkweiser*-Reihe. Der Aufbau hingegen erfolgt nach den gleichen Prinzipien: Einerseits erfolgt die Aufteilung nach Grundlagen, Unterricht und Unterrichtshilfen, andererseits bleibt die Problemorientierung zentral. Neu ist der aktuelle Fokus *Technikverständnis* und damit auch die Vernetzung mit Themen aus dem Gebiet *Mensch und Umwelt*. Zudem sind die Unterrichtshilfen nicht nur auf den Bereich Werkstoff und Verfahren gerichtet, sondern es werden mit sogenannten Fachdidaktikkarten u. a. auch Hilfsmittel im methodisch-didaktischen Bereich zur Verfügung gestellt, mit der Zielsetzung, die Problemorientierung zu unterstützen. Damit reagiert *Phänomenales Gestalten* auf erkannte Mängel der *Werkweiser*-Reihe.

2 Kennzeichen der neuen Lehrmittel

2.1 Lehrmittel *Werkweiser*

Im Gegensatz zu früheren Lehrmitteln sind die Unterrichtsvorhaben vermehrt eingebettet in ausserschulische Zusammenhänge und in die Alltagswelt der Lernenden. Die Vorhaben bieten grundsätzlich eine umfassende Informationsfülle von den Lernzielformulierungen über die Aufgabenstellung bis hin zum Unterrichtsverlauf und der Beurteilung, die auch den Arbeitsprozess mit berücksichtigt. Der Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung von Grundlagen zur Entwicklung der Gestaltungs Kompetenzen. Die drei Stufenbände sind gleich aufgebaut: Ausgehend von Bildungsabsichten wie Wirklichkeitsbezug, soziale und emotionale Kompetenzen, Kreativität, Konzept der Selbstwirksamkeit, die das Subjekt ins Zentrum stellen, werden fachspezifische Lernformen zur Umsetzung im Unterricht aufgeführt.

Der Hauptteil beinhaltet eine Sammlung verschiedenster Unterrichtsvorhaben, die mit unterschiedlicher Ausprägung problemorientiert aufgebaut sind. Neu enthalten alle Vorhaben Informationen zum Lernfeld, Vorschläge zum problemorientierten Ablauf des Unterrichts sowie Vertiefungs- und Differenzierungsmöglichkeiten unter dem Abschnitt Weiterführendes. Im *Werkweiser 1* werden die Unterrichtsvorhaben als Ateliers geführt, die stufenspezifische Anliegen wie Spiel oder Sozialisierung berücksichtigen und nach Materialien, Verfahren und Phänomenen aufgebaut sind. Im *Werkweiser 2* werden erstmals sogenannte Do-it-Aufgaben aufgeführt, die einerseits Übungsmöglichkeiten zu Verfahren und Werkstoffen ermöglichen, andererseits auch in einem begrenzten Rahmen die angestrebte Problemlösekompetenz fördern. Der *Werkweiser 3* erreicht mit komplexeren Unterrichtsvorhaben eine Annäherung an die Erwachsenenwelt.

Den Abschluss bildet bei allen drei Bänden das Kapitel Etcetera: Dort sind das Lagersortiment, die Werkzeuge und die Verfahren thematisiert. Einzelne Kopiervorlagen als Lernmittel sind verkleinert in den Text integriert, Querverweise und weitere Anregungen ermöglichen ein vernetztes Unterrichten. Illustrationen, Fotos, Checklisten u. a. lassen sich von der CD-ROM übernehmen und in eigene Arbeitsblätter integrieren.

2.2 Lehrmittel *Phänomenales Gestalten: Schwachstrom und Magnetismus*

Technische Artefakte sind immer Teil einer von Menschen gestalteten Umwelt und sind gekennzeichnet durch die Herstellung, den Gebrauch und die Bewertung. Technik umfasst ein grosses Lernfeld, das in kleinen Schritten initiiert werden soll. *Phänomenales Gestalten* geht von diesen Tatsachen aus und transferiert komplizierte, schwierig zu erklärende technische Sachverhalte auf Schulniveau. Damit leistet das Lehrmittel einen Beitrag zur Förderung des Technikverständnisses. Zur Problemorientierung: Menschenmoser (2006, S. 55) unterscheidet zwischen gut und schlecht definierten Problemen. Bei Ersteren seien die Bedingungen der Problemlösung und das Ziel vollständig

bekannt, bei Letzteren nicht. Daraus sei der Schluss zu ziehen, dass ungeübte Schülerinnen und Schüler zunächst Aufgaben mit gut definierten Problemen lösen sollten. Dieser Ansatz wurde im neuen Lehrmittel mit den im *Werkweiser 2* begründeten Do-it-Aufgaben umgesetzt (Brandenberger & Stuber, 2006, S. 5; Stuber et al., 2001, S. 35 ff.). Do-it-Aufgaben fördern einerseits in begrenztem Rahmen die Problemlösekompetenz, andererseits lassen sich eingeführte Verfahren üben, was besonders auf der oberen Primarstufe (3.–6. Klasse) wichtig ist.

Im Teil Unterrichtshilfen sind im Vergleich zum *Werkweiser* erweiterte Lernhilfen resp. methodisch-didaktische Hilfsmittel zusammengestellt: Fachdidaktikkarten, weiterführende Literatur – auch für Schülerinnen und Schüler – und Technologiekarten zu den Phänomenen und dem Werkstoffbereich Kunststoff. Die Technologiekarten als eine der Weiterentwicklungen ermöglichen den Lernenden selbstständiges Vorgehen nach einer Kurzeinführung durch die Lehrperson, sie lassen sich vergrössern und in der Unterrichtspraxis direkt einsetzen, ebenso wie die Planungshilfe und, für die Lehrperson, die sogenannten Fachdidaktikkarten. Diese unterstützen die Lehrpersonen in der Vorbereitung und in der Reflexionsarbeit und basieren auf dem Grundkonzept der *Werkweiser*-Reihe. Alle Unterrichtsvorhaben resp. Do-it-Aufgaben sind ziel- und prozessorientiert aufgebaut und berücksichtigen die Struktur des methodischen Problemlösens. Durch weiterführende Ideen, Forschungsaufträge und die vielen Fotobeispiele lassen sich unterschiedliche Lernvoraussetzungen ohne zusätzlichen Aufwand berücksichtigen, was noch mehr innere Differenzierung garantiert. Fächerübergreifende Aspekte zum Bereich NMG (Natur, Mensch, Gesellschaft) sind im Gegensatz zum *Werkweiser* aufgeführt.

3 Erfahrungen in der Praxis

Der Wechsel von der Produkt- zur Prozessgewichtung stellt die Lernbegleitung und nicht mehr die Wissensvermittlung ins Zentrum. Die Vernetzung der unterschiedlichen Fachmodelle erfordert zusätzlich eine erhöhte Fachkompetenz: Lehrpersonen erkennen diese Tatsachen oft nicht, reflektieren ihre eigene Lernbiografie nur marginal und nutzen die Lehrmittel eher als Ideensammlung, ohne die Konzeptionen und das Fachverständnis wahrzunehmen. Mangelnde Fachkompetenz kann dazu führen, dass die Lernbegleitung weder handwerklich noch funktional kompetent erfolgt, der technische Hintergrund weggelassen und bestenfalls in der Gestaltung ein Schwerpunkt gelegt wird.

Die Best-Practice-Erfahrung aus Weiterbildungskursen zu den Lehrmitteln zeigt, dass gerade die angesprochenen Konzeptwechsel grössere Schwierigkeiten bereiten. Im technischen und textilen Gestalten «beweist der fertige Gegenstand die Richtigkeit der Problemlösung. ... Schülerinnen und Schüler identifizieren sich mit dem Produkt umso mehr, je mehr Eigenleistung in die Problemlösung eingebracht werden konnte» (Stu-

ber et al., 2001, S. 24). Lernende müssen die Gelegenheit erhalten, selbst Probleme wahrzunehmen, um ihr Wissen zu konstruieren (Möller, 2005; Reusser, 2006; Schlagenhaut, 2002). Beim *Vorzeigen und Nachmachen*, einer immer noch sehr verbreiteten Methode im technischen und textilen Gestalten, beschränkt sich die Eigentätigkeit der Lernenden auf das Nachbauen eines bereits vorgedachten Produkts. Das Lernen reduziert sich auf handwerkliche Fertigkeiten wie im handwerklichen Modell. Dies genügt aus bildungstheoretischer Sicht in der heutigen Gesellschaft nicht, da technische und gesellschaftliche Entwicklungen zu neuen Inhalten, komplexeren Strukturen und Vernetzungen führen, die mit handwerklichem Unterricht allein nicht zu bewältigen sind. Intelligente Problemstellungen und kreative Lösungsprozesse fördern hingegen selbstinitiiertes Lernen und erfordern den Wandel von der Wissensvermittlung zur Lernbegleitung.

Phänomenales Gestalten versucht auf diese Herausforderungen zu reagieren: Im Lehrmittel stehen Hilfestellungen und Lernmaterialien zum Experimentieren, Forschen und Entwickeln unterrichtsbereit zur Verfügung und unterstützen die Lehrpersonen in der Lernbegleitung des problemorientierten Unterrichts. Zum Beispiel werden in einer als Kopiervorlage vorhandenen Experimentierwerkstatt die Voraussetzungen erarbeitet für die Umsetzung nachfolgender Gestaltungsaufgaben. Die Lernmittel ermöglichen einerseits, Ideen im Bereich Magnetismus und Schwachstrom ohne grossen Vorbereitungsaufwand technisch-gestalterisch zu «be-greifen», andererseits Themen aus dem Bereich Natur – Mensch – Gesellschaft (NMG) zu vertiefen. In verschiedenen Übersichtstabellen werden Fächerverbindungen zu den NMG-Lehrmitteln *Karussell*, *Riesenrad* und *phänomenal* des Schulverlags Bern aufgeführt. *Phänomenales Gestalten* unterstützt in hohem Mass die Verbindung der beiden Fachbereiche und leistet damit einen Beitrag zum Technikverständnis. Im Unterschied zur *Werkweiser*-Reihe sind die Aufgaben mit vielen attraktiven Bildern illustriert und lassen sich auch zur Erarbeitung der Grundlagen in den Bereichen Holz- und Kunststoffbearbeitung einsetzen.

Das Lehrmittel ist hauptsächlich für den Unterricht auf der Mittelstufe konzipiert, mit angepassten Aufgabenstellungen lässt es sich hingegen durchaus auch an der Oberstufe oder in der Aus- und Weiterbildung einsetzen. Wie im Buch angekündigt, sind auf do-it-Werkstatt.ch/PhaenomenalesGestalten Leseproben und ergänzende Lernmaterialien aufgeschaltet.

4 Fazit

Die Problemorientierung und das damit verbundene offenere Unterrichten implizieren mehr Fachkompetenz, ebenso wie der Wandel des Fachverständnisses durch die Vernetzung der vorgestellten Fachkonzepte. Ein aktuelles Fachverständnis verlangt konstruktiv-handwerkliches, formal-ästhetisches und funktional-technisches Können. Fehlende Fachkompetenz führt zur Produktorientierung: Eine Lehrperson stellt in der

Vorbereitung ein Produkt her, will dieses aus Unsicherheit eins zu eins mit den Lernenden umsetzen und ist dadurch kaum mehr offen, neue Lernwege zuzulassen. Im Vergleich zu der seminaristischen Ausbildung im technischen und textilen Gestalten steht an pädagogischen Hochschulen für Lehrkräfte der Stufen Kindergarten und Primarstufe etwa ein Viertel der Ausbildungszeit zur Verfügung, für die Sekundarstufe 1 etwas mehr. Erschwerend kommt dazu, dass auf der Sekundarstufe 2 weder technisches noch textiles Gestalten zum Fächerkanon gehören. Die meisten Studierenden sind auf dem Stand eines Schülers oder einer Schülerin der 8. Klasse. Trotz meist grosser Motivation in der Ausbildung ist das Aufholen der fehlenden Grundkompetenzen fast unmöglich, insbesondere dann, wenn das Fachverständnis und die Material- und Verfahrensgrundlagen fehlen. Dies führt zwangsläufig zu vermehrter Produktorientierung und läuft dem angestrebten und in den Lehrmitteln vorgespurten Paradigmenwechsel zuwider. Die geschilderte Problematik bei der Umsetzung des Lehrmittelkonzepts verringert sich durch Weiterbildungskurse, da lehrmittelkompatibler Unterricht dort vorgelebt wird. Ob allerdings diese Weiterbildung nachhaltig ist, wird meines Wissens schweizweit kaum evaluiert. Viele Lehrpersonen besuchen zwar Weiterbildungskurse, haben aber vor allem auch Lust etwas zu gestalten, ohne dabei die Unterrichtspraxis in den Vordergrund zu stellen. Reflexionen und fachdidaktische Überlegungen gehören nicht zu den beliebtesten Teilen in Kursen für technisches und textiles Gestalten. Dennoch: Mit zusätzlichen Hilfestellungen, zusätzlichen Lehr- und Lernmitteln und dem konsequenten Einsatz der Lehrmittel an pädagogischen Hochschulen sollen die erwähnten Konzeptwechsel verstärkt umgesetzt werden.



Das Nacherfinden der Batterie von Volta als Einstieg und Grundlage zum Thema Energiespeicherung. Das Technikinteresse, hier am Beispiel Batterie, lässt sich mit einem aktuellen Thema aus der Alltagswelt fördern.



Technikstudie: Das Nachtlämpchen aus dem 19. Jahrhundert mit einem riesigen Batteriekasten. Die Lernenden erkennen das «Batterieproblem»: Heutige, weiterentwickelte Batterien speichern zwar mehr Energie als damalige, sind aber trotzdem in vielen Bereichen noch nicht leistungsfähig genug.



Herstellung des Nachttischlämpchens und Anwenden einer 4,5-Volt-Batterie. Statt eines Glühlämpchens lässt sich eine Leuchtdiode verwenden. Die unterschiedliche Brenndauer kann berechnet und verglichen werden: Die Leuchtdiode mit einer Stromaufnahme von 0,02 Ampere brennt etwa zehnmal länger.

Abbildung 1: Bilder aus *Phänomenales Gestalten: Schwachstrom und Magnetismus*

Literatur

- Birri, C., Oberli, M. & Rieder, C.** (2003). *Fachdidaktik*. Basel: fdtg@educanet.ch.
- Brandenberger, C. & Stuber, T.** (2006). *Phänomenales Gestalten: Schwachstrom und Magnetismus*. Bern: Schulverlag.
- Dittli, V. & Späni L.** (2002). *Werkweiser 3 für technisches und textiles Gestalten* (2. Aufl. 2009). Bern: Schulverlag.
- Fries, A. V., Mätzler-Binder, R. & Morawietz, A.** (2007). *Lehrplananalyse der gestalterischen Fächer*. Zürich: Verlag Pestalozzianum.
- Kleist, G.** (2006). *Beurteilung von Lehrmitteln. Goldauer Konferenz 06-04-26*. Online unter: <http://www.google.com/search?q=Beurteilung+von+Lehrmitteln+Goldauer+Konferenz&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:de:official&client=firefox-a> [26.05.2010].
- Mätzler-Binder, R.** (2007). Aesthetic literacy. *Werkspuren*, 3, 4–9.
- Meschenmoser, H.** (2006). «Es kommt darauf an, was man draus macht!» Problemlösefähigkeit als technische Basiskompetenz. *Unterricht Arbeit + Technik*, 29, 54–61.
- Möller, K.** (2005). *Lernen und Lehren zu Natur und Technik*. In H.-P. Wyssen, B. Bringold & J. Kiner (Hrsg.), *Riesenrad, Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer* (1. Aufl., S. 10–13). Bern: Schulverlag.
- Müller, D.** (1996). *Werkunterricht*. Lizentiatsarbeit, Philosophische Fakultät Universität Freiburg (CH).
- Müller, D.** (1997). *Werkunterricht*. *Werkspuren*, 3, 27–52.
- Reusser, K.** (2006). Konstruktivismus – vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, H. Wyss & K. Reusser (Hrsg.), *Didaktik auf psychologische Grundlage* (S. 151–168). Bern: Hep-Verlag.
- Schlagenhauf, W.** (2002). *Technische Bildung als substantieller Teil einer Allgemeinen Bildung*. Vortrag, Schweizerische Gesellschaft für Technische Bildung (SGTB).
- Stuber, T.** (1999). *Spiel und emotionale Intelligenz*. Waldkirch: Bernet Verlag.
- Stuber, T. et al.** (2009). *Werkweiser 2 für technisches und textiles Gestalten* (5. Aufl.). Bern: Schulverlag.
- Weber, K.** (2009). *Werkweiser 1 für technisches und textiles Gestalten*. (4. Aufl.). Bern: Schulverlag.

Autor

Thomas Stuber, Dozent für Technisches Gestalten und Fachdidaktik, PH Bern IVP NMS, Waisenhausplatz 29, 3011 Bern, thomas.stuber@nms.phbern.ch