

# VERNETZTER UNTERRICHT



*Vom  
Schreinern  
zum  
Kontext-  
wissen*

5.-Klässler können bereits schon  
30 mm dicke Spanplatten sägen.

Beim Linientest mit verschiedenen  
Holzwerkstoffen gilt es, möglichst  
genau den Linien entlang zu sägen.  
Eine Erweiterung kann die Schlange aus  
der Restenliste sein oder der  
Delphin mit Eichenholz. Das Messing-  
stück wurde von einem Kunsthand-  
werker von Hand ausgesägt.

«Je nach «Werkphilosophie» der Lehrperson erhalten die Kinder und Jugendlichen sehr unterschiedliche Bildungsangebote» (Biri et al., 2003, S. 19). Diese Werkphilosophie, auch Fachverständnis genannt, ist abhängig von den dahinter verborgenen Fachmodellen. Nach dem Fachverständnis des zukünftigen Lehrplans 21 darf es im Unterricht nicht allein um die Herstellung eines Produktes gehen – Ziel muss vielmehr die problemorientierte Erschliessung eines Themas sein.

## DREI SCHWEIZER FACHMODELLE

Das handwerkliche Modell erreichte seinen Höhepunkt mit dem Handfertigkeitsunterricht der Arbeitsschule kurz nach 1900.

Merkmale waren Arbeit und Fleiss, die Methode des Vorzeigens und Nachmachens sowie die Vorbereitung aufs Berufsleben, beispielsweise eines Schreiners. Vertreter handwerklicher Berufe und auch Eltern, die dieses Modell in ihrer Schulzeit selber erlebt haben, fordern oft die Rückkehr zu diesem Unterrichtsstil.

Beeinflusst von der Kunsterziehungsbewegung entstand später das kunstpädagogische Modell. Seine Merkmale sind die Abhängigkeit von der Kunsterziehung, die Schulung der Wahrnehmung und die Auseinandersetzung mit ästhetischen Inhalten.

Ab 1980 verbreitete sich in der Schweiz teilweise das technische Modell. Seine

Kennzeichen ist die praktisch-handelnde, problemorientierte Auseinandersetzung mit der Technik.

In der Schweiz fehlen wissenschaftliche Untersuchungen zu Bildungsmöglichkeiten respektive Fachmodellen. Die Best-Practice-Erfahrung zeigt: Es herrscht eine Zufälligkeit in der Auswahl von Unterrichtszielen und -inhalten. Die Unsicherheit bezüglich des Modells respektive der damit verbundenen Bildungsabsichten zeigt sich auch in kantonalen Lehrplänen. Fries, Mätzler und Morawietz (2007) stellen in ihrer Lehrplananalyse fest, dass in den untersuchten Kantonen insgesamt über 2000 Ziele formuliert sind.



## ERSCHLIESSUNGSHANDELN

Der Lehrplan 21 fordert vermehrt den vernetzten Bezug zur (technischen) Alltagswelt der Lernenden. Dies zeigt sich anhand ausgewählter Kompetenzen, beispielsweise aus dem Bereich Kontexte und Orientierung (aus der Vernehmlassungsvariante Lehrplan 21): Die Schülerinnen und Schüler

- können technische und handwerkliche Entwicklungen verstehen und ihre Bedeutung für den Alltag einschätzen;
- kennen die Herstellung von Materialien und Produkten und können die Verwendung begründen;
- kennen Rohstoffe und ökologische und ökonomische Argumente zur Verwendung von Materialien und können diese nachvollziehen;
- können eigene Prozesse und Produkte mit industriell oder gewerblich hergestellten (Einzel- oder Serienprodukte) vergleichen und Unterschiede erkennen.

Ein Kernelement, um das Technische Gestalten gemäss dem Fachverständnis des zukünftigen Lehrplans zu unterrichten, ist das Erschliessungshandeln. Gemäss alten Fachmodellen beschränkte sich technisches Handeln auf die Herstellung eines Gegenstands; Bienhaus (2001) spricht denn auch von «Produktionshandeln». Technisches Erschliessungshandeln ist dagegen durch eine Verzahnung der Praxis mit der Theorie gekennzeichnet und umfasst die Herstellung, den Gebrauch und die Bewertung von Technik. Es soll mit zunehmendem Alter der Lernenden ins Zentrum gerückt werden und fördert so ein aktuelles Technikverständnis.

## HOLZWERKSTOFFE

Zur didaktischen Vorbereitung gehört auch eine sachorientierte Aufbereitung des Themas. Wenn Holz zerkleinert und die Bestandteile neu angeordnet sowie zusammengefügt werden, spricht die Fachwelt von Holzwerkstoffen. Holzwerkstoffe werden entwickelt, um die guten Eigenschaften des Holzes zu bewahren. Dabei ist wichtig, die Schwankungen des natürlich gewachsenen Holzes, wie beispielsweise Äste, Harzgallen, Risse und Verwerfungen, durch Verfahrensschritte einzuschränken oder auszuschalten. Furniere, Hackschnitzel oder Späne mit

festgelegten verwendungsbezogenen Kriterien sind Zwischenprodukte für eine Reihe unterschiedlicher Erzeugnisse. Im Vergleich zum Rohstoff Holz weisen diese homogene Eigenschaften auf. Weitere Vorteile sind:

- Die Dimensionen von Platten und Balken aus Holzwerkstoffen gehen weit über die Masse von Massivholz hinaus.
- Die Veränderung des Gefüges von Holz durch Zerkleinern und das Wiederausammenfügen in ausgerichteter Anordnung verringert die Bewegung des Quellens und Schwindens, trägt dadurch zur Stabilisierung und Zunahme der Festigkeit bei.
- Holzwerkstoffe ermöglichen durch die Verwertung auch von minderen Qualitäten, wie Resthölzern aus Wald und Industrie, eine bessere Ausnutzung des Rohstoffes.

Ursprung für die Entwicklung und Produktion von Holzwerkstoffen war die Möbelindustrie. Heute werden die Platten und Balken vielseitig im Bauwesen verwendet. Die Holzwerkstoffe mit ihren guten Festigkeitseigenschaften ermöglichen Ingenieurinnen und Designern neue Möglichkeiten.

**VERNETZTER UNTERRICHT**

Fragen Sie doch die Schülerinnen und Schüler zuerst, welche Holzwerkstoffe oder auch welche Nutzhölzer ihnen bekannt sind. Zusätzlich lassen sich Holzgegenstände sammeln. Dieses «Technikmuseum Holz» kann Ausgangspunkt sein, Geschichten zu erzählen, Holzwerkstoffe und Holzarten kennenzulernen.

Es folgt eine Materialuntersuchung von verleimten und gewachsenen Hölzern mit Augen, Händen und Geruchssinn. Durch ihre Sinne lernen die Schülerinnen und Schüler Eigenschaften kennen, die Lehrperson ergänzt Informationen und die Namen. Massivholz ist beispielsweise in der Querrichtung instabil. Diese Eigenschaft lässt sich mit einem Experiment überprüfen: Ein Tannenbrett wird quer zu den Fasern geschnitten. Mit einem Handkantenschlag lässt sich so geschnittenes Holz leicht halbieren. Im Gegensatz dazu ist ein Brett aus Holzwerkstoffen mit einem Schlag nicht zu trennen.

Eine anschließende Materialerpro-



Die Materialerprobung mündet in einem Holzmusterkatalog mit Holzwerkstoffen und Holzarten.



Entwürfe werden auf Papier, Modelle aus Wellkarton und MDF, und der Serviettenhalter aus Holz gefertigt.



Das Serienarbeits-Projekt «Serviettenhalter» kann in sechs Lektionen realisiert werden.

bung mit der Dekupiersäge fördert die Erkenntnis, dass es weiche und harte Holzwerkstoffe gibt. Auch erstaunlich dicke Holzwerkstoffe können genau, aber etwas langsamer als gewohnt, gesägt werden. Wichtige Voraussetzung – neben Übungsphasen – sind beim Sägen scharfe, gehärtete Sägeblätter, welche bei den Herstellern der Dekupiersägen zu beziehen sind. Ungeeignet sind Sägeblätter für Handlaubsägen. Nach der Erprobung lässt sich der Linientest durchführen mit der Zielsetzung «ich kann dickes Holz sägen». Mit einem dicken Filzstift zeichnet die Lehrperson zuerst auf ein dünneres, dann auf ein dickeres Holzreststück gerade und geschwungene Linien. Die Lernenden versuchen, genau den Linien entlang zu sägen, ohne die vorgezeichneten dicken Linien zu verlassen. Wer den Linientest besteht, ist reif für eine weiterführende Aufgabe, beispielsweise die Herstellung von Papierserviettenhaltern aus Dreischichtplatten in Serienarbeit.

Nach der Entwurfsphase auf Papier lässt sich ein Funktionsmodell aus dickem Wellkarton sägen. Der Säge- und Bohrvorgang lässt sich damit üben. Die Wellkarton-Entwürfe können gestalterisch und funktional bewertet, allenfalls optimiert und dann ein erstes Mal mit billigen Holzwerkstoffen umgesetzt werden. Vor- und Nachteile serieller Fertigung thematisieren und anschliessend umsetzen. Schülerinnen und Schüler begreifen sehr wohl Sinn und Zweck von Entwürfen und Modellen, wenn zusätzlich der Bezug zum Design und der industriellen Fertigung geklärt wird.

Massivholz und Holzwerkstoffe stammen immer häufiger aus nachhaltiger Waldwirtschaft und sind deshalb aus ökologischer Sicht unbedenklich: Sie tragen das Gütesiegel FSC (Forest Stewardship Council, Waldbewirtschaftungsrat), welches auf eine natur-, umwelt- und sozialverträgliche Waldbewirtschaftung hinweist. Neben der Nachhaltigkeit können auch ökonomische Aspekte thematisiert werden, beispielsweise mit einem Schätzwettbewerb, der das Kostenbewusstsein stärkt und der Bezug zum technischen Alltag herstellt.

**TECHNOLOGIEKARTEN ALS UNTERRICHTSHILFE**

Die rechts abgebildete Lernhilfe «Faszination Technik Sägen» zeigt auf spielerische Art und Weise den Bezug zum Alltag, respektive zur technischen Welt. Das Rätsel eignet sich als Unterrichtseinstieg und führt zu thematischen Diskussionen oder Recherchen. Ein Link – zum Stichwort moderner Holzernerter (rot) – führt zu einem beeindruckenden Video, das eine Holzernerter-Maschine im Einsatz zeigt. Die Lernhilfen «Anleitung Sägen» und «Arbeitsmittel Sägen» lassen sich nach der Einführung der Verfahren neben den Dekupiersägen oder Bohrmaschinen an der Wand befestigen und dienen als Gedächtnisstütze. Bei wiederkehrenden Fragen weist die Lehrperson darauf hin. Im Lehrmittel werden auch Videoanleitungen angeboten. Die hier abgedruckten Technologiekarten und die Unterrichtsbeschreibung «Holzwerkstoffe» von Professor Frédéric Pichelin, Berner Fachhochschule, sind Auszüge aus dem neuen Lehrmittel «Räder in Bewegung» (Arbeitstitel; erscheint 2015). Das Lehrmittel ist ein Projekt der PH Bern – Projektleiter und Autor ist Thomas Stuber.

**AUTOR**

Thomas Stuber unterstützt die Forderung nach technischer Allgemeinbildung, wie sie im Lehrplan 21 vorgesehen ist. Als Projektleiter des neuen Lehrmittels «Räder in Bewegung» (Arbeitstitel, erscheint 2015) setzt er diese Forderung um.

**QUELLEN**

- BIENHAUS, Wolf (2001): Das Fachraumsystem Technik – Ort theoretischen und praktischen Lernens. In: Praxis und Theorie in der Technischen Bildung. Villingen: Neckar.
- BIRRI, Christian et al. (2003): Lehrmittel Fachdidaktik Technisches Gestalten/Werken. Uni Bern.
- HELLING, Klaus (2006): Umwelt Technik 1. Schülerbuch, Lehrerband. Stuttgart: Klett.
- SCHMAYL, Winfried (2010): Didaktik allgemeinbildenden Technikuterrichts. Karlsruhe: Hochschule.
- Stuber, Thomas et al. (2009): Werkweiser 2 für technisches und textiles Gestalten. Schulverlag: Bern.
- STUBER, Thomas (2010): Lehrmittel für technisches und textiles Gestalten. Beiträge zur Lehrerbildung. [online: <www.bzl-online.ch>, Jan 2014]

Kopiervorlagen zum Download auf [www.werken.ch](http://www.werken.ch)

