

TECHNISCHE KOMPETENZEN

grundlegen – aber wie?

Ulrike Rathjen

Technischer Bildung wird derzeit eine große Bedeutung beigemessen. In diesem Fokus befindet sich auch die Grundschule. Doch technisches Lernen findet dort nur in einem sehr begrenzten Umfang statt. Der vorliegende Beitrag nennt Gründe dafür, gibt einen Überblick über die Ziele, Inhalte und Verfahren technischen Lernens und zeigt am Beispiel der Bleistiftherstellung, wie sich diese im Unterricht umsetzen lassen.

Zum Technikbegriff

Technik umfasst die Gesamtheit aller durch den Menschen geschaffenen Hilfsmittel, Erzeugnisse, Vorrichtungen, Maßnahmen und (Herstellungs-)Verfahren, die dazu dienen, naturwissenschaftliche und praktische Erkenntnisse für bestimmte Zwecke nutzbar zu machen (vgl. Hartmann/Hein 2000, 8). Technik ist somit ein von den Menschen künstlich geschaffener Lebensbereich. Im Bewusstsein der in der heutigen Welt heranwachsenden Kinder scheint Technik schon immer da gewesen zu sein, ist sie etwas ganz „Natürliches“, etwas Selbstverständliches. Der Begriff Technik umfasst im engeren Sinn alle technischen Objekte die bestimmte Zwecke bzw.

Funktionen erfüllen, d. h. vom Menschen entwickelte und produzierte Gegenstände wie Werkzeuge, Maschinen, Anlagen, Geräte aller Art etc. sowie alle manuellen und maschinellen Verfahren (Technologien), die zur Herstellung und Nutzung von technischen Objekten wie Werkzeugen, Maschinen, Anlagen nötig sind. Betrachtet man Technik im weiteren Sinn, sind auch die von der Technik ausgehenden Wirkungen auf die natürliche und gesellschaftliche Umwelt zu berücksichtigen (vgl. Henseler/Hoffmann 2006, 59–67).

Zur Schwierigkeit der Implementation technischer Inhalte im Sachunterricht

Technischer Bildung wird in Zeiten von Fachkräftemangel und sinkenden Studierendenzahlen in den entsprechenden Studiengängen große Bedeutung beigemessen. Hoffnungen werden dabei auch auf den frühpädagogischen Bereich und die Grundschule gesetzt – und das nicht unbegründet: Man weiß, dass Haltungen und Einstellungen gegenüber Themengebieten und auch bereichsspezifische Interessen häufig bereits in der Kindheit ausgebildet werden (vgl. Prenzel u. a. 2000, 24). Möller (1998, 103) sagt über die Bedeutung früher Erfahrungen für das Fach Technik Folgendes: „Der frühen Kindheit kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil Veränderungen nur zu erreichen sind, wenn Hemmschwellen gegenüber technischem Handeln und Denken noch nicht verfestigt sind.“ Lück (2000, 136 ff.) zeigt, dass sich bereits Vorschulkinder sehr für Experimente aus dem Bereich der unbelebten Natur interessieren, dass ihnen erste Deutungen für Phänomene gelingen und dass sie sich über relativ lange Zeiträume an die durchgeführten Versuche erinnern.

Beste Voraussetzungen für das technische Lernen im Sachunterricht?! Wohl eher nicht, denn der Anteil von Lehrkräften, die ein Studium des naturwissenschaftlichen Lernbereichs des Sachunterrichts absolvieren, ist gering (vgl. Landwehr 2002). Da in Deutschland in der Grundschule in der Mehrheit Frauen unterrichten, könnte man annehmen, dass eine Vernachlässigung dieses Themengebiets durch den Überhang an Lehrerinnen begründet sein kann. Gestützt wird diese Vermutung durch Untersuchungen, die belegen, dass Lehrerinnen ein sichtlich geringeres Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Themen haben als ihre männlichen Kollegen. So stellt Dengler (1995, 62) fest, dass Frauen Physik „deutlich anstrengender, weniger interessant, weniger begeisternd, weniger positiv, weniger wichtig und weniger nützlich“ finden als Männer. Möller u. a. weisen auf den Zusammenhang hin, dass die Interessen der Lehrerinnen im Technikbereich weit geringer ausgeprägt sind als die der Lehrer (vgl. Möller u. a. 1996, 26;



Abb. 1 Nur durch entsprechende Unterrichtsangebote können Mädchen und Jungen Interesse für technische Inhalte entwickeln.

Möller/Tenberge 2001) und die Aufnahme technischer Inhalte auch davon abhängt, ob eine Lehrkraft ein Interesse daran hat. Untersuchungen zum Technikinteresse von Grundschullehrern und -lehrerinnen (vgl. Möller u. a. 1996) zeigen, dass Lehrkräfte, die in der Vorschul- und Schulzeit wenig Kontakt zu diesem Themenbereich hatten, wenig Technikerfahrungen während der Ausbildung sammeln konnten und kaum oder kein Interesse an Technik haben, keine technikbezogenen Themen in den Unterricht einbringen (Abb. 1).

In der Literatur zum Problemfeld des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts finden sich nur wenige Befunde darüber, warum Lehrkräfte selten bis gar nicht technische Inhalte in ihrem Unterricht realisieren. Die Ergebnisse der Untersuchungen von Landwehr (2002) und Möller u. a. (1996 und 2001) legen aber nahe, dass es oft die persönliche Einstellung der Lehrkraft ist, die eine Vermeidungshaltung hervorruft. Auch in diesen Untersuchungen wird deutlich, dass weibliche Lehrkräfte ein geringeres Interesse an physikalischen und technischen Inhalten haben als ihre männlichen Kollegen.

Es lässt sich festhalten, dass für den frühen Erwerb positiver Technikerfahrungen in erster Linie die Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer entscheidend ist. Dies kann nur dann wirklich erfolgreich sein, wenn eigene Vermeidungshaltungen und Ängste mit Blick auf Technik abgebaut werden. Besonders günstig erscheint es, wenn es gelingt, den Lehrkräften selbst ein Interesse an technischen Inhalten zu vermitteln. Eine positive Haltung gegenüber Technik stellt eine tragfähige Basis dafür dar, dass die unterrichteten Kinder Chancen wahrnehmen können, um sich intensiv und lustvoll mit dem Konstruieren und Bauen, dem Erforschen und Entdecken technischer Prinzipien, dem Experimentieren und Erfinden zu beschäftigen (Abb. 2). Zusammengefasst: Es gibt reichlich Handlungsbedarf im Bereich der universitären Aus-, Fort- und Weiterbildung!

Zur Notwendigkeit technischer Bildung im Sachunterricht

Die positiven Voraussetzungen für technisches Lernen im Sachunterricht sind zumindest von Seiten der Schülerinnen und Schüler gegeben. Kinder müssen für das Bauen und Konstruieren, für das Erforschen, Experimentieren und Erfinden nicht besonders motiviert werden. Bereits Vorschulkinder nehmen Angebote zum Experimentieren ausgiebig wahr (vgl. Lück 2000, 176). Aus der Praxis weiß man, dass Grundschulkinder – nach ihren Wünschen für den Sachunterricht befragt – oft technische und naturwissenschaftliche Themen sowie das Experimentieren nennen. Selbst gesteuertes und eigeninitiatives, spielerisches Entdecken, Ausprobieren, Erforschen und Erfinden sind charakteristisch für das Verhalten von Kindern sowohl im Freizeitbereich als auch im Unterricht. Sachunterricht, der sich technischen und physikalischen Themen widmet und Gelegenheit zum Bauen, Konstruieren und Experimentieren bietet, ist deshalb bei Kindern sehr beliebt.

Diese Erfahrungen aus Kindergarten und Grundschule werden durch die Ergebnisse der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU 2003) bestätigt: 80 % der befragten Kinder bekundeten ein starkes Interesse, Aufgeschlossenheit und Neugier an naturwissenschaftlichen Fragestellungen.



Abb. 2 Wenn es gelingt, bei den Lehrkräften ein stärkeres technisches Interesse zu entwickeln, haben die Kinder bessere Chancen, sich im Unterricht intensiv dem Bauen, Konstruieren oder Experimentieren zu widmen.

Fast 60 % beschäftigen sich auch im häuslichen Umfeld mit naturwissenschaftlichen Inhalten (vgl. Bos u. a. 2003, 177).

Kinder befassen sich im Alltag unentwegt mit technischen Dingen. Sie suchen diese Erfahrungen selbstständig und von sich aus und lernen dabei Vielfältiges über die Welt. In der Regel verfügen sie aber über ein Bedienungswissen und weniger bis gar nicht über ein Funktionswissen. Kinder bei solchen Handlungen aufmerksam zu beobachten, ihre erkundenden Tätigkeiten nicht zu stören, sondern Freiräume dafür zu schaffen, sensibel zu werden für ihre diesbezüglichen Bedürfnisse sind wichtige Voraussetzungen für die Behandlung technischer Inhalte im Sachunterricht. Denn dann können die Präkonzepte der Kinder bzgl. der Funktionsweisen von technischen Geräten u.Ä. aufgegriffen, ggf. korrigiert und weiterentwickelt werden.

Mögliche Inhalte des technischen Lernens

Folgende Inhalte bieten sich im Bereich des technischen Lernens im Sachunterricht besonders an:

- ▶ Werkzeuge und einfache Maschinen als Hilfen für alltägliche Anforderungen;
- ▶ Funktionsweisen und Nutzen von Gebrauchsgegenständen und Spielzeugen;
- ▶ Wirkung, Wandlung, Übertragung und Nutzung von Kräften;
- ▶ Ver- und Entsorgung;
- ▶ Technische Artefakte als bedürfnisorientierte Problemlösungen;
- ▶ Fertigungsverfahren;
- ▶ Konservierungsverfahren, Verarbeitungsgrade bei Lebensmitteln;
- ▶ Erfindungen und Kulturleistungen der Menschheit;
- ▶ Geschichtliche Entwicklung technischer Geräte und Systeme;
- ▶ Berufe und Arbeitsstätten;
- ▶ Arbeit und ihre Bedeutung für die Menschen;
- ▶ Technische Veränderungen/Entwicklungen im Vergleich von früher und heute und in ihren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt (vgl. GDSU 2002, 19 f.).

Der Gegenstandsbereich des technischen Lernens ist also die technische Wirklichkeit als human-soziales Handlungsfeld. Diese Wirklichkeit soll vom Lernenden im Sinne eines dialektischen Prozesses zwischen Subjekt und dem objektiven Gegenüber in einem kategorialen Sinne, d. h. im Bezug auf die Aneignung von Welt durch den Menschen und seine Verantwortung für die Welt erfasst werden. Es geht hierbei darum, im Subjekt Kategorien für sein Weltverständnis aufzubauen und es gleichzeitig mit Kompetenzen auszustatten, dass es handlungsfähig ist. Ein solcher schulisch vermittelter Bildungsprozess zeichnet sich durch seine Absichtlichkeit und Zielgerichtetheit aus, wobei technische Bildung diesen Bildungsprozess und das Ziel dieses Prozesses zugleich meint (vgl. Biena 2004, 49 f.).

Ziele und zu entwickelnde Kompetenzen des technischen Lernens

Das Ziel technischer Bildung ist allgemein gesagt die „Handlungsfähigkeit in technisch geprägten Situationen“ (ebd., 49). Derart situations- und qualifikationsorientiert wird diese Formel aufgrund der Normen- und Sinnleere einem umfassenden Bildungsanspruch allerdings nicht gerecht. Die benannte „Handlungsfähigkeit in technisch geprägten Situationen“ kann mit Blick auf den Perspektivrahmen Sachunterricht und die darin beschriebenen Kompetenzen, die unter der technischen Perspektive vermerkt sind, aufgeschlüsselt werden in:

- ▶ die Anwendung technischer Verfahrensweisen wie bspw.
 - „das sachgerechte Verwenden einfacher Werkzeuge und Vorrichtungen und das Herstellen,
 - das sach- und umweltgerechte Verwenden von Materialien,
 - das Planen, Bauen, Konstruieren und Nacherfinden,
 - das Montieren, Demontieren und Analysieren,
 - das zeichnerische und sprachliche Entwerfen und Darstellen,
 - das Experimentieren,
 - das Vergleichen und Bewerten“ (GDSU 2002, 19);
- ▶ das Verstehen und Erklären können wichtiger technischer Zusammenhänge „in den Bereichen Arbeit und Produktion, Transport und Verkehr, Ver- und Entsorgung, Bauen und Wohnen, Information und Kommunikation“ (ebd., 19);
- ▶ das Nachvollziehen technischer Erfindungen, das Erfassen der Bedeutung dieser Erfindungen für die Menschheit und der Einordnung in einen geschichtlichen Zusammenhang;
- ▶ das Einschätzen und Bewerten technischer Entwicklungen im Hinblick auf Bedingungen und Auswirkungen;
- ▶ das Ausbilden von Interesse und einem positiven Bewusstsein der eigenen technikbezogenen Fähigkeiten bei Mädchen und Jungen auf der Grundlage von erworbenem Wissen, Können und Verstehen (vgl. ebd., 20).

Die Ziele technischer Bildung stehen in engem Zusammenhang mit den Inhalten. Diesen kommt hierbei eine Funktion der Mittel zur Erreichung übergeordneter Ziele zu. Bildungsinhalte sind kategorial, d. h. sowohl auf die Sache als auch

auf die Person hin zu denken, da der Lernende sich über die Inhalte einer durch sie repräsentierten Wirklichkeit zuwendet. Damit kommt zum Ausdruck, dass die Inhalte einen Wirklichkeitsbereich exemplarisch erfassbar machen und ebenso in einem erkennbaren Bezug zum Lernenden stehen müssen.

Eine Fachdidaktik ist weder aus der Bildungstheorie noch aus gesellschaftlichen oder humanen Bedürfnissen und ebenso wenig aus dem Unterrichtsgegenstand selbst direkt ableitbar. Ihr Arbeitsgebiet ist vielmehr ein Schnittfeld, dass sich aus den Bereichen Mensch, Gesellschaft und Technik ergibt. Es geht darum, eine bildende Begegnung des Lernsubjekts mit dem Unterrichtsgegenstand Technik in der Form zu initiieren und zu organisieren, dass dadurch sowohl die Ansprüche des Subjekts nach Personalisation als auch die gesellschaftlichen Ansprüche der Sozialisation im notwendigen Maß erfüllt werden können. Unterschiede in der Deutung dessen, in welchem Verhältnis diese Bereiche im Hinblick auf das Ziel technischer Bildung zu bewerten sind, führen zu unterschiedlichen fachdidaktischen Ansätzen. Grundlagen hierfür sind sowohl verschiedene Technikbegriffe als auch jeweils eigene Deutungen und Schwerpunktsetzungen der personalisierenden und der sozialisierenden Aufgaben der Schule.

Praxisbeispiel „Wir bauen einen Bleistift“

Im Folgenden soll exemplarisch vorgestellt werden, wie sich die Inhaltsbereiche der technischen Perspektive und die Entwicklung der genannten technischen Kompetenzen im Sachunterricht umsetzen lassen. Vorgestellt wird ein kleines Projekt, das im Rahmen eines Wahlpflichtmoduls für Masterstudierende der Hochschule Vechta stattfand. Geleitet wurde es ursprünglich von vier Studentinnen mit einer 2. Klasse in 90 Minuten. Anschließend habe ich das Projekt allein in der Parallelklasse mit kleinen Modifizierungen in knapp vier Unterrichtsstunden wiederholt, worauf sich die folgende Darstellung bezieht. Die Fotos entstammen der studentischen Projektdurchführung.

Als Lerngegenstand wurde der Bleistift ausgewählt, ein alltäglicher Gegenstand aus der Lebenswelt der Kinder, über dessen Herstellung und Geschichte sich die Kinder bislang wohl wenig Gedanken gemacht haben. Der Bleistift ist das Produkt industrieller Fertigung, dessen Herstellung sich von den Kindern anhand einzelner prägnanter Arbeitsschritte handlungsorientiert nachvollziehen lässt. Auf die Geschichte des Bleistifts, der seinen Namen aufgrund seiner Bestandteile gar nicht zu Recht trägt, wird im Folgenden nicht eingegangen.

Bezug des Themas „Wir bauen einen Bleistift“ zu den Inhaltsbereichen der technischen Perspektive:

- ▶ Werkzeuge und einfache Maschinen als Hilfen für alltägliche Anforderungen,
- ▶ Funktionsweisen und Nutzen von Gebrauchsgegenständen und Spielzeugen,
- ▶ Fertigungsverfahren.



Abb. 3 und Abb. 4 Untersuchung des Bleistifts

Zu entwickelnde Kompetenzen nach dem Perspektivrahmen:

- ▶ Anwendung technischer Verfahrensweisen (sachgerechtes Verwenden einfacher Werkzeuge, das Herstellen; das sachgerechte Verwenden von Materialien; das Bauen, Konstruieren und Nacherfinden; das Montieren, Demontieren und Analysieren; das sprachliche Darstellen).
- ▶ Verstehen und Erklären können wichtiger technischer Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Produktion.
- ▶ Ausbilden von Interesse und einem positiven Bewusstsein der eigenen technikbezogenen Fähigkeiten bei Mädchen und Jungen auf der Grundlage von erworbenem Wissen, Können und Verstehen.

Ablauf des Mini-Projekts (ca. 4 Unterrichtsstunden):

1. Die Schülerinnen und Schüler werden über ein Rätsel zum Lerngegenstand des Mini-Projekts – dem Bleistift – geführt.

Was bin ich? Ich bin allen Mädchen und Jungen und auch Erwachsenen bestens vertraut, und ich bin mir sicher, dass ihr mich jeden Tag auch in der Schule benutzt. Aber wie ich hergestellt werde, wissen nur die Wenigsten. Ich bin rund oder sechseckig oder manchmal auch nur dreieckig. Ihr werdet mich aber viereckig kennen lernen. Von außen bin ich in allen Farben zu haben, doch mein dunkles Inneres ist am wichtigsten. Außerdem bin ich sehr leicht und liege gut in der Hand.

Die Kinder stellen Vermutungen an, das Rätsel wird aufgelöst und die Bedeutung des Bleistiftes für das tägliche Leben verdeutlicht.

2. Die Kinder untersuchen die Bleistifte mit verschiedenen Werkzeugen (Hammer, Säge, Zange, Sandpapier, Pfeile etc.). Aus welchen Materialien besteht er? Wie ist er aufgebaut?

Interessant war zu beobachten, dass die Jungen sofort zu den Werkzeugen griffen und mit ihren Untersuchungen begannen,



während die Mädchen eher vorsichtig und zurückhaltend agierten: Sie betrachteten den Bleistift von allen Seiten und griffen erstmal zum Sandpapier (Abb. 3 und 4).

Die Untersuchungsergebnisse der Schülerinnen und Schüler werden anschließend im Sitzkreis ausgewertet. Gemeinsam wird beschlossen, einen Bleistift selbst herzustellen. Die Herstellung der Mine soll der nächste Handlungsschritt sein.

3. Die Schülerinnen und Schüler bekommen die „Zutaten“ für den Bleistift (1 Teil Tonpulver, 1 Teil Grafitpulver, 1 Teil Wasser; Tonpulver und Grafitpulver lassen sich über das Internet beziehen), mischen diese in einer Plastikschaale (leerer Eisbecher) und ziehen die Masse auf Einwegspritzen auf. Die Masse wird anschließend auf das Backpapier auf die vorgezeichnete Linie gespritzt (Abb. 5). Verschmutzungen, die bei diesem Arbeitsschritt unweigerlich entstehen, lassen sich ohne weiteres mit Wasser und Seife entfernen!

4. Die Bleistiftminen müssen nun zunächst im Backofen getrocknet und anschließend im Brennofen bei 1.100 Grad Celsius gebrannt werden.

Dieser Arbeitsschritt braucht viel Zeit und lässt sich auch schlecht von den Kindern beobachten. Außerdem sind die gebrannten Minen von schlechter Qualität (porös, leicht gekrümmt) und lassen sich schlecht zu einem Bleistift weiterverarbeiten. Deshalb wurde darauf verzichtet und nach Schritt 3 gleich mit Schritt 5 weitergemacht. Arbeitsschritt 4 wurde den Kindern erklärt und eine selbst hergestellte Mine gezeigt.

5. Die Kinder bekommen fertige Bleistiftminen (industriell gefertigt, Bezugsquelle über Schreibwarenhandel oder Internet). Diese werden in die vorbereiteten Holzkorpuse (2 Holzstreifen mit Rille, möglichst weiche Holzsorten wählen) gegeben (die Spitze der Mine schaut auf einer Seite noch raus), beide Teile werden mit Holzleim verleimt und oben und unten mit Klebeband fixiert (Abb. 6). Während der Holzleim trocknet, werden die einzelnen Schritte auf einem Arbeitsblatt (siehe Seite 33) fixiert. Wer mit dem Arbeitsblatt fertig ist, kann seinen Bleistift zwischen den Klebebändern mit Sandpapier bearbeiten.



Abb. 5 Herstellung der Masse für die Bleistiftminen

6. Zum Abschluss schauen wir per Film wie Bleistifte industriell gefertigt werden (Bibliothek der Sachgeschichten, DVD B 2: Brücke I-IV und Bleistiftmine*). Die Schülerinnen und Schüler vergleichen anschließend das Gesehene mit ihren eigenen Handlungsschritten und stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest. Alternativ wäre auch denkbar, die DVD zu Beginn einzusetzen, die Arbeitsschritte zur Herstellung eines Bleistiftes zu antizipieren und diesen dann herzustellen.

Zusammenfassung/Fazit

Das technische Lernen ist ein wichtiger Bestandteil des Sachunterrichts, findet aber u. a. aus den genannten Gründen viel zu wenig statt. Das vorliegende Praxisbeispiel zeigt, dass es gar nicht so schwer ist, einen Alltagsgegenstand aus der unmittelbaren Lebenswelt der Kinder zu untersuchen und dessen Herstellung handlungsorientiert nachzuvollziehen. Dieses Thema ermöglicht es, den Kindern neue Erfahrungsmöglichkeiten anzubieten, sodass alle – gleich welcher Herkunft oder welchen Geschlechts – mit ihren unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen neue Erfahrungen machen können, auch wenn zu Hause keine diesbezügliche Förderung stattfindet.

Unabdingbar für adäquates technisches Lernen im Sachunterricht, das die genannten Inhaltsbereiche berücksichtigt und die entsprechenden technischen Kompetenzen grundlegt und entwickelt, ist eine fundierte Ausbildung im universitären Bereich sowie ein entsprechendes Fort- und Weiterbildungsangebot für Lehrkräfte, um Anregungen für den Sachunterricht zu geben und Vermeidungshaltungen und Ängste mit Blick auf Technik abzubauen.

Literatur

- ▶ Biema, D.: Technikgeschichte als Gegenstand allgemeiner technischer Bildung. Hamburg 2004
- ▶ Bos, W. u. a. (Hrsg.): Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster/New York/München/Berlin 2003



Abb. 6 Herstellung des Bleistiftes

- ▶ Dengler, R.: Physik – ein Teil unserer Kultur? Untersuchungen und Vorschläge für die Schule. Erlangen/Jena 1995
- ▶ Hartmann, E./Hein, Ch. (Hrsg.): Kleiner Leitfaden Technik. Berlin 2000
- ▶ Henseler, K./Hoffmann, K.-H.: Technik im Sachunterricht. In: Pfeiffer, S. (Hrsg.): Neue Wege im Sachunterricht. Oldenburger Vordrucke 551. Oldenburg 2006, 59–67
- ▶ GDSU (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn 2002
- ▶ Landwehr, B.: Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Berlin 2002
- ▶ Lück, G.: Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. Untersuchungen zu Primärbegegnungen von Kindern im Vorschulalter mit Phänomenen der unbelebten Natur. Habilitationsschrift. Kiel 2000
- ▶ Möller, K./Tenberge, C./Ziemann, U.: Technische Bildung im Sachunterricht. Eine quantitative Studie zur Ist-Situation an nordrhein-westfälischen Grundschulen. Münster 1996
- ▶ Möller, K.: Kinder und Technik. In: Brügelmann, H. (Hrsg.): Kinder lernen anders. Langwil am Bodensee 1998, 89–106
- ▶ Möller, K./Tenberge, C.: Entwicklung von Professionalität. Ein Beitrag zu einer biografieorientierten Lehrerbildung. In: Jaumann-Graumann, O./Köhnlein, W. (Hrsg.): Lehrerprofessionalität – Lehrerprofessionalisierung. Bad Heilbrunn 2001, 99–109
- ▶ Prenzel, M./Lankes, E. M./Minsel, B.: Interessenentwicklung in Kindergarten und Grundschule: Die ersten Jahre. In: Schiefele, U./Wild, K.-P. (Hrsg.): Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung. Münster 2000, 11–30

Anmerkung

* Bezugsquelle für die DVD:
<http://www.bibliothek-der-sachgeschichten.de/shopit/>

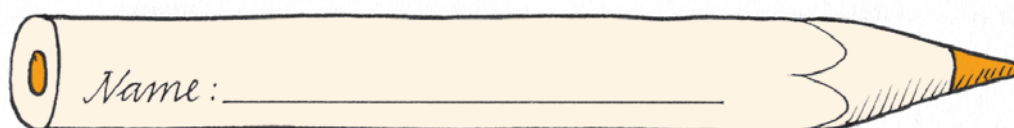
Autorin

Ulrike Rathjen,
 Universität Vechta, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften,
 der Mathematik und des Sachunterrichts,
 Driverstraße 22, 49377 Vechta



Zur Herausbildung technischer Kompetenzen lesen Sie von Ulrike Rathjen auch die Beiträge www.grundschulunterricht.de/gsus20080120 und [gsus20080332](http://www.grundschulunterricht.de/gsus20080332).

Arbeitsblatt Der Bleistift



Für meinen Bleistift brauche ich:

Bleistiftmine:

1 Teil Tonpulver,
1 Teil Graphitpulver,
1 Teil Wasser,
Schüssel,
Löffel,
Spritze,
Blech mit Backpapier,
Backofen,
Brennofen



Bleistift:

2 Holzstreifen mit Rille,
Holzleim,
Klebeband,
Sandpapier

Aufgabe:

Nummeriere die Arbeitsschritte in der richtigen Reihenfolge!

Ich lege die Mine in eine Rille mit Holzleim.

Ich fülle die Paste in eine Spritze.

Die Minen werden im Backofen getrocknet und dann bei 1100 Grad Celsius gebrannt.

Ich klappe die Holzstreifen (Hülle) zusammen und klebe unten und oben Klebeband herum. Nun muss ich 5 Minuten warten.

Für die Hülle nehme ich zwei Holzstreifen mit einer Rille in der Mitte.

Mit einem Löffel mische ich Wasser, Tonpulver und Graphitpulver in einer Schüssel.

Mit Sandpapier glätte ich die Kanten des Bleistifts.

Ich fülle ein bisschen Holzleim in die beiden Rillen.

Die Mischung spritze ich auf ein Blech mit Backpapier.