

Interessenförderung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Pädagogische und bildungsbezogene Aspekte des Sachunterrichts

Naturwissenschaftlicher Unterricht gewinnt in den letzten Jahren nicht nur zunehmend an Bedeutung, vielmehr steht er sogar im Blickpunkt der Bildungspolitik. Der Grund ist nicht zuletzt, dass der Bedarf an naturwissenschaftlich ausgebildeten Personen in der Wirtschaft eklatant ist.

Michael Haider

Maria Fölling-Albers

Über die Notwendigkeit einer naturwissenschaftlichen Bildung herrscht heute weitgehend ein gesamtgesellschaftlicher und bildungspolitischer Konsens (vgl. Labudde & Möller, 2012). Doch welche Rolle kann und soll die Grundschule dabei spielen? Sie hat einerseits einen eigenständigen Bildungsauftrag, der sich auf das spezifische Alter und auf einen eher fachübergreifenden Anspruch des naturwissenschaftlichen Unterrichts bezieht. Andererseits hat sie auch propädeutische Funktionen – und das in zweierlei Hinsicht: propädeutisch als Vorbereitung für die der Grundschule nachfolgende Schularten sowie auf die in diesen unterrichteten Disziplinen (mit ihren spezifischen Inhalten und Erkenntnismethoden).

Im vorliegenden Beitrag zum naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule fokussieren wir auf den Schwerpunkt »Interessenförderung« – und damit auf eher allgemeine pädagogische und bildungsbezogene Aspekte des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. Im nächsten Beitrag in einem der kommenden Hefte der Schulverwaltung werden Fragen der Fächerpropädeutik (z.B. zum

Wissenschaftsverständnis, zu den wissenschaftlichen Arbeitsweisen) und Möglichkeiten ihrer Umsetzung in der Unterrichtspraxis thematisiert.

Zum Konstrukt »Interesse« in der Pädagogischen Interessentheorie

»Interesse« gilt nach der Pädagogischen Interessentheorie als die pädagogisch günstigste und höchste Form der Lernmotivation (Krapp, 1999). Lerngegenstände, für die sich ein Schüler besonders interessiert, werden tiefer verstanden und länger behalten. Deshalb sind die Förderung und der Erhalt von Interesse eine besonders bedeutsame pädagogische Aufgabe.

Interessierende Inhalte können durch folgende Merkmale gekennzeichnet werden:

- Die Beschäftigung mit dem Gegenstand geschieht *freiwillig* (selbstintentional, selbstbestimmt) und erfährt deshalb eine hohe *subjektive Wertschätzung*.
- Bei der Beschäftigung mit dem Gegenstand erfährt die Person zumindest überwiegend *positive Emotionen*.
- Die Beschäftigung mit dem Gegenstand ist *erkenntnisorientiert* bei gleichzeitig bereits *differenziertem Wissen* über den Lerngegenstand.

Ein Interessengegenstand kann nach der Pädagogischen Interessentheorie nicht nur ein konkretes Ding sein (z.B. Briefmarken, Steine), sondern es können auch Themenbereiche (z.B. Olympische Spiele) oder auch Tätigkeiten (z.B. Radfahren, Schwimmen) Gegenstand des Interesses sein – Tätigkeiten sind gerade bei Kindern ein wichtiges Merkmal und eine gute Möglichkeit zur Generierung von Interessen. Prenzel (1988) hat in seinem Modell zur Wirkungsweise von Interesse ausgeführt, dass diese Selektivität und Persistenz impliziert, d.h., der interessierende Gegenstand wird von der Person gezielt ausgewählt und sie beschäftigt sich über einen längeren Zeitraum mit diesem Gegenstand. Empirische Befunde zeigen, dass bereits Grundschüler über ausgeprägte und längerfristige Interessen verfügen können (Fölling-Albers, 1995).

Ein Baustein, der Interesse an einem Gegenstand erklärt und zur Förderung interessenbezogenen Lernens beitragen kann, ist die Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach Deci und Ryan (1993). Nach dieser Theorie empfindet sich eine Person als intrinsisch motiviert, wenn die drei »basic human needs« erfüllt sind. Zu diesen zählen die Autoren das Bedürfnis nach Autonomie bzw. Selbstbestimmung, nach dem Bedürfnis, Kompetenz bzw. Wirksamkeit zu erleben, und nach sozialer Eingebundenheit. Die Autoren konnten feststellen, dass bereits vorhandene intrinsische Motivation sinkt, wenn eines der Bedürfnisse nicht mehr gegeben ist (Harter, 1997).

Interesse und schulischer Unterricht

Schulischer Unterricht ist u.a. dadurch gekennzeichnet, dass im Verlauf einer Schulwoche zahlreiche (sogar an einem einzigen Schultag in der Regel mehrere) Fächer unterrichtet und im Verlauf eines Schuljahres sehr viele verschiedene Themen in jedem Unterrichtsfach bearbeitet werden. Zudem sind die Fächer und Themen durch das Curriculum – aus der Sicht der Schüler durch den Lehrer – vorgegeben, also fremdbestimmt. In der Grundschule gibt es eine Ausnahme: Im Heimat- und Sachunterricht kann im Verlauf des Schuljahres ein eigenes Thema gewählt werden. Allerdings kann hier in der Regel nicht jedes Kind sein eigenes Thema bestimmen, sondern die Klasse entscheidet sich gemeinsam für einen Themenschwerpunkt. Es ist den Schülern also gar nicht möglich, zu allen Unterrichtsfächern oder gar Unterrichtsthemen Interesse i.S. der Pädagogischen Interessentheorie aufzubauen. In der Interessentheorie wird dieses Problem »gelöst« durch eine Unterscheidung zwischen einem individuellen Interesse (Interesse im o.g. Sinne oder auch ein Fachinteresse) und einem situationalen Interesse, d.i. Interesse an einem Thema, das in einer speziellen Situation entsteht oder erzeugt wird (vgl. z.B. Krapp, 2005). Diese Unterscheidung ist für die Unterrichtspraxis von erheblicher Bedeutung. Während das individuelle Interesse an einem Fach eher als

ein Langzeitziel zu verstehen ist (was dann z.B. zu einem »Lieblingsfach« werden und zum Studieninteresse führen kann), kann die Förderung von situationalem Interesse als ein Nahziel für (jeglichen) Unterricht angesehen werden (Willer, 2003; Häußler, 1998).

Wenn es Lehrern gelingt, die Schüler für das jeweilige Unterrichtsthema zu interessieren, also situationales Interesse (Sachinteresse) erzeugt wird, entsteht bei ihnen eine erhöhte Aufmerksamkeit. Und diese wiederum führt zu einer vertieften Auseinandersetzung und zu besseren Lernerfolgen. Lernen aus Interesse erzeugt mehr Elaborationen, d.s. individuelle gedankliche Assoziationen und Verknüpfungen zum Thema, und mehr tiefere und konzeptionelle Formen des Lernens. Beim Lernen an nicht interessierenden Unterrichtsgegenständen werden eher oberflächliche Lernstrategien (z.B. einfache Wiederholungen) genutzt. Für den Erwerb von Faktenwissen oder für das Auswendiglernen ist extrinsisch motiviertes Lernen meist hinreichend. Aber ein am Verstehen orientiertes Lernen wird durch Interesse am Lerngegenstand erheblich gefördert. Schiefele, Krapp und Schreyer (1993) konnten in einer vergleichenden Metaanalyse von 21 Studien zeigen, dass in den Studien, in denen »interessantere« Themen unterrichtet worden waren, besser gelernt wurde. Sie bezeichnen das Interesse daher als wichtigen Indikator für Lernerfolg (Korrelation

lag bei .30 [ebd. S. 120], d.h., 30% der Varianz des Lernerfolgs konnten durch »Interesse« erklärt werden; das ist in der Unterrichtsforschung ein hoher Wert).

Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten bei Mädchen und Jungen

In der Grundschule ist Sport das mit Abstand beliebteste Unterrichtsfach, gefolgt von Kunst; aber auch Mathematik und der Heimat- und Sachunterricht sind sehr beliebt (vgl. Lipski, 2002). Es sind vor allem die biologischen Themen, die bei Befragungen vorrangig genannt werden (Hartinger & Roßberger, 2001; Roßberger & Hartinger, 2000).

Untersuchungen zeigen, dass Jungen und Mädchen in ihrer Schulzeit an unterschiedlichen Themen Interesse haben

(vgl. zusammenfassend Hoffmann, Häußler & Lehrke 1998). Diese Unterschiede existieren bereits in der Grundschule. So interessieren sich Jungen deutlich stärker für technische Sachverhalte sowie für physikalische und chemische Themen als Mädchen (Fölling-Albers, 1995; Hansen & Klinger, 1997). In der Sekundarstufe nimmt das Interesse der Mädchen an technischen Sachverhalten noch weiter ab (Hoffmann, 1990). Es zeigte sich weiterhin, dass bei den naturwissenschaftlich-technischen Inhalten in der Schule Mädchen und Jungen deutlich unterschiedliche inhaltliche Präferenzen zeigen. Während es für die Mädchen bedeutsam ist, dass physikalische Themen auch für ihre Alltagswelt wichtig sind, hat dies bei Jungen meist keine Relevanz. Bei ihnen kann vielfach auch ein Interesse um der Physik willen gegeben sein. Das Fachinteresse an Physik ist daher bei Mädchen geringer als bei Jungen. Im Laufe der Jahre wird der Unterschied sogar noch größer (Häußler, 1998, S. 125).

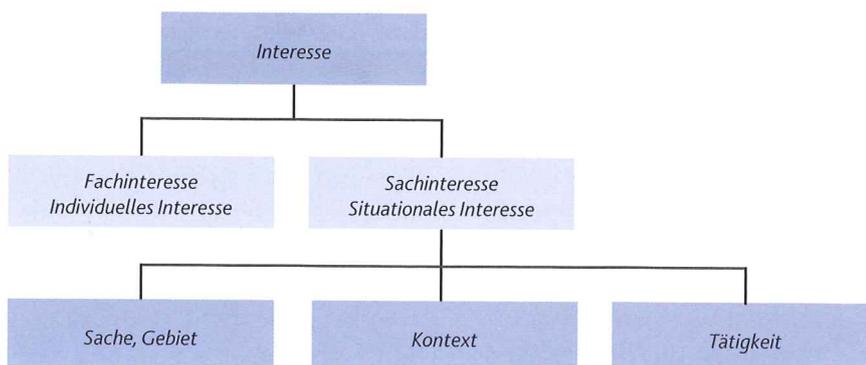


Abb. 1: Teilaspekte von Interesse (Haider, 2010)

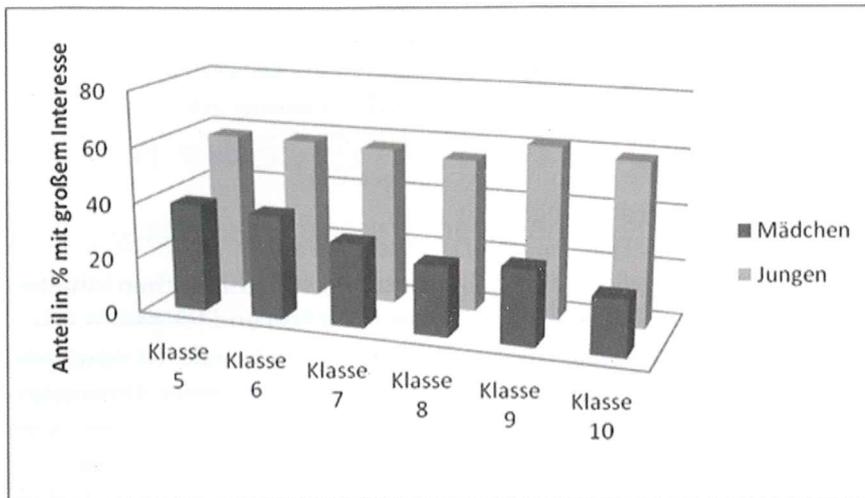


Abb. 2: Die Entwicklung des Interesses an Physik bei Jungen und Mädchen nach Häußler 1998, S. 124

Am Ende der Sekundarstufe I ist Physik für Mädchen eines der uninteressantesten, für Jungen eines der interessantesten Fächer (Häußler, 1998). Nach Wodzinski (2002, S. 27f.) ist es für Mädchen in der Kollegstufe das »Horrorfach«.

Weitere Untersuchungen am IPN zeigten allerdings, dass, wenn die Kontexte bei den physikalischen Themen stärker an den Interessen der Mädchen ausgerichtet wurden, sich auch das Interesse der Mädchen deutlich positiv entwickelte (Beispiel Pumpe: Wenn das Prinzip der Pumpe sich nicht am Beispiel der Ölförderung, sondern am Funktionsprinzip des Herzens erarbeitet wurde, gab es keine Unterschiede mehr zwischen Mädchen und Jungen an diesem Thema. Das heißt, das physikalische Prinzip (die Erzeugung von Unterdruck) wird für die Mädchen interessant, weil sie den

Zusammenhang mit ihrem Leben und die Bedeutung für ihr eigenes Leben erkennen). Wenn es also im Unterricht stärker gelingt, vor allem für physikalisch-technische Unterrichtsthemen bzw. für die zu vermittelnden naturwissenschaftlichen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten die Kontexte so zu wählen, dass sie auch von den Mädchen als bedeutsam wahrgenommen werden (und somit situationales Interesse erzeugt wird), dürfte die Ablehnung dieses Faches deutlich verringert werden. Ein weiterer Grund für geschlechtsspezifische Unterschiede im naturwissenschaftlichen Unterricht liegt in der Bewertung der eigenen Leistung. So können Kompetenzerleben und Interesse dann gefördert werden, wenn Personen eine positive Selbstbewertung der eigenen Leistung vornehmen. Daher erscheint es plausibel, dass sich Schüler Auf-

gaben, bei denen die Aussicht auf Erfolg größer ist, mit mehr Interesse widmen als Aufgaben, bei denen die Furcht vor Misserfolg sehr hoch ist. Damit eng verbunden ist das Konzept der Attribution von Erfolg und Misserfolg, das allerdings bei Mädchen und Jungen (auch im naturwissenschaftlichen Unterricht) unterschiedlich ist.

Mädchen schreiben ihren Erfolg eher äußeren Ursachen (wie Glück oder leichte Aufgabe) zu, Jungen hingegen eher ihren eigenen Kompetenzen. Kompetenz(erleben) wiederum ist ein wichtiges Merkmal von Interesse. Des Weiteren kommt es neben den eigenen (geschlechtsspezifischen) Attributionen im Unterricht zu unterschiedlichen Interaktionen zwischen Lehrkräften und Jungen einerseits und Lehrkräften und Mädchen andererseits. Jungen erhalten im Physikunterricht – wenn auch häufig nicht bewusst – bei gleichen Leistungen mehr Lob als Mädchen. Diese wiederum werden eher für soziales Wohlerhalten gelobt (Wodzinski, 2002, S. 29). Das heißt, bei Mädchen und Jungen erfährt derselbe Unterricht unterschiedliche Bewertungen und erzeugt bei ihnen verschiedene Wirkungen. Aus dem Vorgenannten zu unterschiedlichen Interessen von Jungen und Mädchen kann der Schluss gezogen werden, dass ein Unterricht, der Mädchen zugutekommt, auch Jungen anspricht, aber nicht umgekehrt (Hansen & Klinger, 1997).

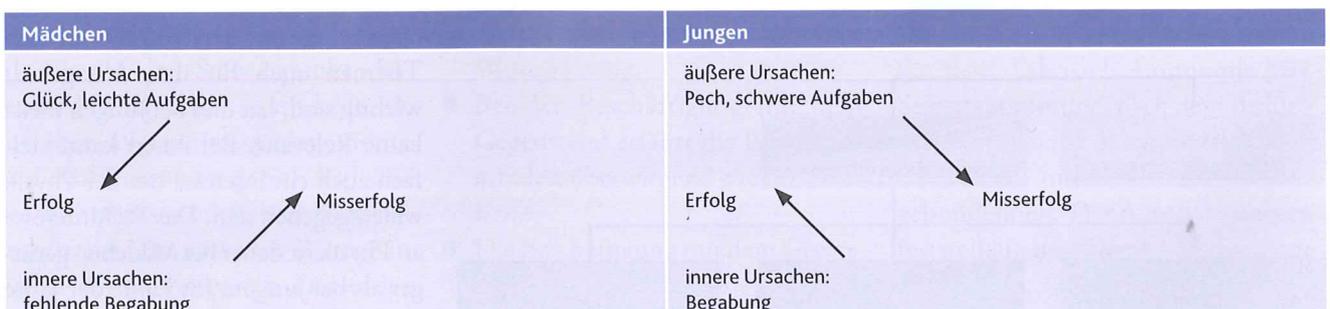


Abb. 3: Unterschiedliche Muster der Erfolgs- und Misserfolgszuweisung von Jungen und Mädchen (Wodzinski, 2002; Haider, 2010)

Handelndes Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Neben den lebensweltlichen Kontexten ist vor allem bei jüngeren Kindern die handelnde Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand von großer Bedeutung für den Aufbau von Interesse. Handelnde Auseinandersetzung bedeutet aber nicht Tun um des Tuns willen oder gar »Aktionismus«. Handelndes Lernen bedeutet nach Aebli (1980), der die Psychologie des Denkens aus dem Handeln heraus entwickelt hat, zielgerichtetes Tun. Das heißt, das Individuum entwickelt (z.B. auf der Basis seines Wissens, der vorherigen Überlegungen) einen Handlungsplan, führt diesen aus und überprüft das Ergebnis mit Blick auf das gestellte Ziel. Wurde das Ziel nicht erreicht, muss ein anderer Plan erstellt, eine andere Handlung durchgeführt werden. Sprachhandlungen unterstützen den konkreten Handlungsprozess und die Verinnerlichung der Handlungen. Das Handeln bereitet nach Aebli Denken und Verstehen vor und begleitet diesen Prozess. Hartinger (1997) konnte in seiner Untersuchung mit Drittklässlern zum Thema »Leben am Gewässer« zeigen, dass in der Klasse, in der mehr Handlungen durchgeführt worden sind (vgl. S. 162ff.), nicht nur das Interesse an dem Thema größer war und die Kinder mehr zum Lerngegenstand behalten hatten. Fast nur Schüler der handlungsintensiv unterrichteten Klasse wollten sich noch mehr mit dem Thema beschäftigen und mehr darüber erfahren – sie hatten also Sachinteresse entwickelt. Für die Kinder, bei denen das Thema eher »traditionell« (aber im Rahmen eines fairen Treatments auch mit handlungsbezogenen Elementen) unterrichtet worden war, war dieses nach Beendigung der Unterrichtseinheit »abgehakt«.

Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht kann handelndes Lernen »par excellence« beim Experimentieren praktiziert werden.

Dabei geht es ja gerade darum, dass die Kinder bei einem naturwissenschaftlichen Problem Vermutungen anstellen (in der Wissenschaft: Hypothesen formulieren auf der Grundlage bisherigen theoretischen und empirischen Wissens) und dann überlegen, was man tun könnte, um die Vermutungen zu überprüfen – einen Versuchsplan erstellen und den Versuch dann praktisch durchführen. Nach der Durchführung des Versuchs vergleicht man dann das Ergebnis mit den Vermutungen. Bei Übereinstimmung werden sie bestätigt, bei Nichtübereinstimmung müssen weitere Fragen gestellt, weitere Versuche durchgeführt werden. Dieser Prozess entspricht weitgehend Aebli's Konzept des handelnden Lernens sowie dem TOTE-Prinzip nach Miller, Galanter und Pribram (1973); TOTE steht für Test – Operate – Test – Exit: Der Vorgang des Testens und Wiederdurchführens wird so lange wiederholt, bis das gewünschte Ergebnis erzielt wurde; ggf. wird der Prozess abgebrochen, wenn kein befriedigendes Ergebnis erreichbar erscheint.

Im Unterricht werden naturwissenschaftliche Versuche vielfach aber nicht nach diesem Konzept durchgeführt. Vielmehr erhalten die Schüler einen Versuchsablaufplan, den sie »abarbeiten« – und die Kontexte des Unterrichtsthemas werden vielfach auch nicht explizit reflektiert. Sofern überhaupt Untersuchungsfragen den Ausgang der Experimente bildeten, werden diese oftmals nicht in den Fragehorizont, in die Vorstellungswelt der Schüler gerückt. Verstehendes Lernen und Interesse am Gegenstand werden

so nicht erzeugt. Die Handlung als wichtiger Akt für den Verstehensprozess (man überprüft durch sie eine vorher formulierte Vermutung) wird den Schülern dann nicht deutlich. Auch das Lernen an Stationen, eine in der Grundschule sehr beliebte Unterrichtsmethode im naturwissenschaftlichen Sachunterricht, ist kritisch zu werten, wenn für sorgfältiges Planen und Reflektieren der Versuche nicht genügend Zeit bleibt, wenn von den Lehrern zahlreiche (meist aufwendig vorbereitete) Experimentierstationen im Klassenraum aufgebaut und die auf beiliegenden Karten durchzuführenden Versuche nur »abgearbeitet« werden. Oftmals zeigt sich dabei, dass Schüler möglichst schnell möglichst viele Versuche durchführen wollen. Vielmehr ist darauf zu achten, dass Konstruktionen stattfinden können (das ist der sachbezogene Austausch zwischen den Schülern); sie sind mit der Zusammenfassung und Besprechung der einzelnen Stationen die Schlüsselstellen dieser Unterrichtsmethode (siehe z.B. Unterrichtsaufbau bei den KINT-Boxen; vgl. Möller 2005).

Fazit

Nachfolgend sollen einige Anregungen für den Unterricht gegeben werden, die aus der Pädagogischen Interessentheorie und der Selbstbestimmungstheorie abgeleitet werden können.

1. Handelndes Lernen hat gerade im naturwissenschaftlichen Sachunterricht eine erhebliche Bedeutung und stößt bei jungen Kindern als solches bereits auf Interesse. Daneben trägt es nach der Theorie von Aebli dazu bei, gedankliche Auseinandersetzungen zum Lerngegenstand anzubahnen und dadurch verstehendes Lernen zu fördern. Gerade bei physikalischen The-

men haben Kinder oftmals aus wissenschaftlicher Sicht falsche Präkonzepte aufgebaut (z.B. Luft wiegt nichts; ein schwerer Gegenstand geht unter; Strom wird verbraucht). Solche Fehlvorstellungen können besonders nachhaltig durch handelnde Erfahrungen überwunden werden. Allerdings müssen diese sorgfältig angebahnt und durch gegenstandsbezogene Fragen begleitet werden. Versuche einfach »nach Plan« durchzuführen mag den Unterrichtsablauf erleichtern, trägt aber wenig zum Verständnis eines Phänomens bei. Das Projekt gilt als besonders geeignete Unterrichtsmethode, handelndes Lernen zu realisieren. Im Sinne der Lerntheorie von Aebli kann dies aber nur erfolgreich sein, wenn mit der Klasse ein nachvollziehbarer Projektplan erstellt werden und dann einzelne Schülergruppen eigene Teilprojekte für ihren Schwerpunkt bearbeiten, wobei Planen, Handeln, Ziel/Ergebnis-Überprüfung unverzichtbare Teile des Prozesses sein sollen.

2. Aus der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan könnte folgende unterrichtspraktische Anwendung erfolgen: Die Option des freien Themas im Sachunterricht kann auch dahin gehend umgesetzt werden, dass jeder Schüler sein eigenes Thema bearbeitet. Kinder haben oftmals bereits ein ausgeprägtes individuelles Interesse an einem spezifischen Gegenstand (»Kin-

der als Experten«, vgl. dazu auch Hartinger & Fölling-Albers, 2002, S. 147ff.). So könnte in der dritten und/oder vierten Jahrgangsstufe vereinbart werden, dass jedes Kind im Laufe des Schuljahres vor der Klasse ein Referat zu einem selbst gewählten Thema hält. Das Kind muss zum Thema recherchieren, Materialien zusammenstellen, so aufbereiten, dass andere Kinder es verstehen. Wenn Kinder noch kein explizites Interesse an einem Thema entwickelt haben, können sie auf diese Weise (auch mithilfe des Lehrers) angeregt werden, sich mit einem Thema intensiver zu beschäftigen. Das kann dann auch dazu führen, dass die übrigen Schüler der Klasse Interesse an dem Thema finden. Die Ausarbeitung eines Vortrags kann auch verknüpft werden mit der Anlage eines Expertenheftes, in das die Schüler im Verlauf des Schuljahres zu ihrem interessierenden Thema einordnen – ähnlich der Anlage eines Portfolios.

3. Das Wissen um die Bedeutung des Kontextes für den Aufbau von Interesse an naturwissenschaftlichen Sachverhalten kann für unterrichtliche Themen genutzt werden. So interessieren Mädchen Sachverhalte im Kontext »Gefahren von technischen Geräten« besonders, während Jungen eher die »Nützlichkeit« oder die »technischen Geräte an sich« interessieren. Wenn also der technische Sachverhalt

auch mit Blick auf seine Gefahren untersucht wird, kann auch ein höheres Interesse bei den Mädchen erzeugt werden. Im Bereich der Tätigkeiten interessieren sich Jungen eher für praktische konstruktive Tätigkeiten, während Mädchen sich eher für kritisches Urteilen und Bewerten von Zusammenhängen interessieren (vgl. Hoffmann & Lehrke, 1986, S. 200). Um aber kritisch urteilen zu können, ist ein Verstehen des Sachverhalts eine wichtige Voraussetzung. Eine Veränderung der Perspektive auf den Unterrichtsgegenstand kann somit bereits Lerninteresse erzeugen bzw. unterstützen. ■



*Dr. Michael Haider
Institut für Grund-
schulforschung,
Universität Erlangen*



*Prof. Dr. Maria
Fölling-Albers (i.R.)
Lehrstuhl für Grund-
schulpädagogik und
-didaktik, Universität
Regensburg*

Literaturverzeichnis

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version dieses Beitrags oder kann bei der Redaktion angefordert werden: sbasler@wolterskluwer.de



Sonderdarlehen zu 1a-Konditionen!

www.1a-Beamtdarlehen.de

Nutzen Sie Ihren Status als Beamter, Angestellter oder Arbeiter im ÖD



0800-040 40 41

Jetzt gebührenfrei anrufen & unverbindlich informieren

NÜRNBERGER Mehrfachgeneralagentur Finanzvermittlung
Prülat-Höing-Str. 19 · 46325 Borken