

# Von Licht und Schatten

Was bedeuten die positiven TIMSS-Ergebnisse zu den Kompetenzen in Naturwissenschaften?

DIETLINDE GRANZER & MARTIN BONSEN IM GESPRÄCH MIT KORNELIA MÖLLER

Die TIMSS-Ergebnisse der deutschen Schülerinnen und Schüler in Naturwissenschaften sind vielversprechend – auf den ersten Blick. Doch wo Licht ist, ist auch Schatten ... Die Moderatoren dieses Heftes sprachen mit Kornelia Möller über den Erfolg des Unterrichts, über weiter bestehende Probleme und über Möglichkeiten zu deren Lösung.

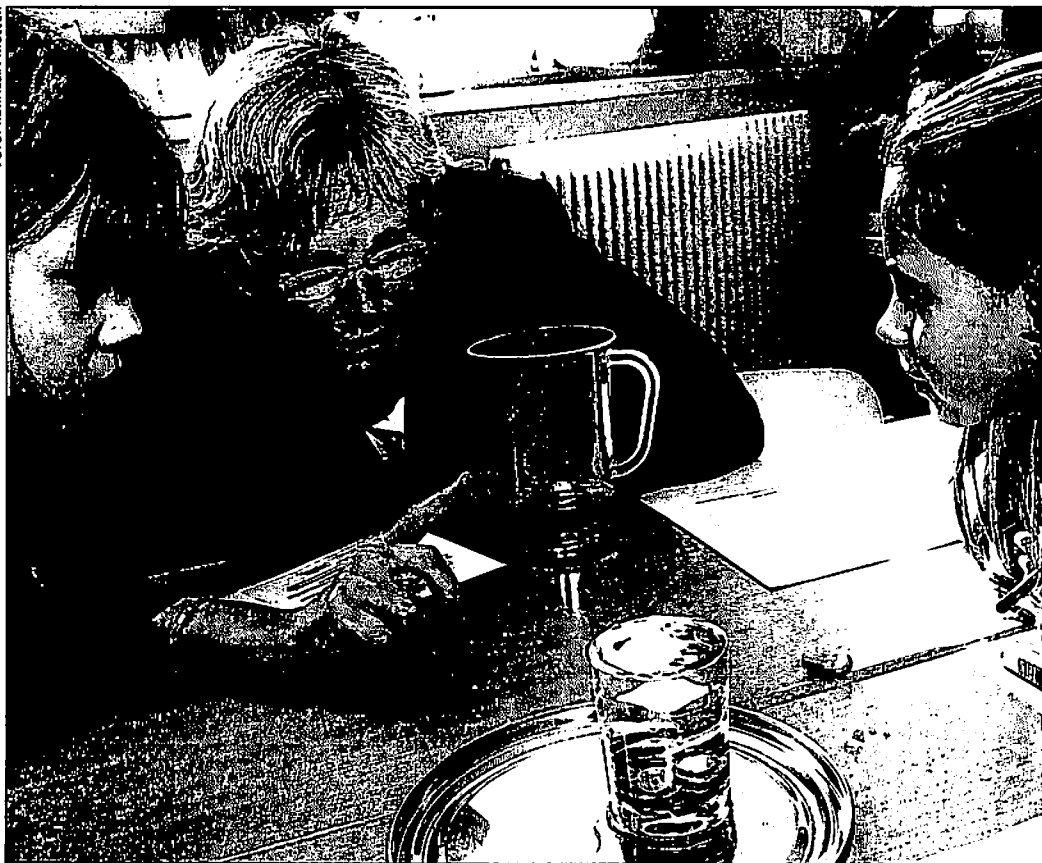
**MARTIN BONSEN:** In den Naturwissenschaften liegen die Schülerinnen und Schüler mit ihren Kompetenzen im oberen Drittel des internationalen Vergleichs. Wie interpretieren Sie diese Ergebnisse?

**KORNELIA MÖLLER:** Zunächst als erfreulichen Befund. Während in den letzten Jahrzehnten der naturwissenschaftliche Bereich in der Grundschule mit Ausnahme der Biologie wenig Berücksichtigung im Curriculum des Sachunterrichts gefunden hat, haben inzwischen viele Bundesländer ihre Lehrpläne um Themen aus physikalischen und chemischen Bereichen sowie um naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erweitert. Zudem wurden Anstrengungen unternommen, die Aus- und Weiterbildung für den naturwissenschaftlichen Bereich zu verbessern. Im Licht der Ergebnisse von TIMSS 2007 scheinen diese Bemühungen erste Erfolge zu zeigen.

Allerdings: Deutschland liegt auf Platz 12 von 36 und unterscheidet sich nicht signifikant vom EU-Durchschnitt bzw. liegt nur unwesentlich über dem OECD-Durchschnitt. Gemessen an Staaten mit vergleichbarem kulturellem und ökonomischem Hintergrund bedeutet das eher einen mittleren Rangplatz für Deutschland.

Wir sollten auch vorsichtig damit sein, die erzielten Ergebnisse auf den Unterricht allein zurückzuführen. Zwar können nach Angabe der TIMSS-Organisatoren 30 der insgesamt 35 getesteten Themenbereiche als Lehrplanthemen eingestuft werden – eine Befragung der Lehrkräfte der am

FOTO: KORNELIA MÖLLER



Kornelia Möller ist Professorin am Institut für Didaktik des Sachunterrichts der Universität Münster.

Test beteiligten Klassen ergab jedoch ein anderes Bild: Nur für 55 % der in Deutschland getesteten Kinder wurde attestiert, dass die im Test vorkommenden Themen bereits unterrichtet worden waren. In vielen Fragen zu Chemie und Physik betrug der Anteil sogar weniger als ein Drittel. Dennoch zeigten die Kinder beachtliche Kompetenzen auch bei den nicht durch den Unterricht abgedeckten Themen. Dieses Ergebnis zeigt uns:

TIMSS misst nicht allein die durch Unterricht erzielten Leistungen, sondern in hohem Maße auch durch außerschulische Lerngelegenheiten erworbene Kompetenzen. Und: Die Ergebnisse zeigen auch, dass viele Themen nicht unterrichtet werden, obwohl sie im Lehrplan vorgesehen sind. Insbesondere von den Lehrpersonen als schwierig eingestufte Themen sind davon betroffen.

**SCHNELL GELESEN**

Im internationalen Vergleich befinden sich die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihrer naturwissenschaftlichen Kompetenzen im oberen Drittel. Allerdings liegt Deutschland nur unwesentlich über dem OECD-Durchschnitt. Außerdem haben u. a. Geschlecht und sozialer Hintergrund starken Einfluss auf den Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Mehr kognitiv aktivierender Sachunterricht täte not, in dem zugleich intensiv gefördert wird. Zudem wären Lehrerfortbildungen im fachdidaktischen und im diagnostischen Bereich sinnvoll.

**BONSEN:** Würden Sie trotzdem sagen, dass sich die in IGLU 2001 festgestellten positiven Befunde zur Grundschule bestätigen?

**MÖLLER:** Die Ergebnisse für den naturwissenschaftlichen Bereich fielen bereits in der Erweiterung IGLU 2001 recht positiv aus, allerdings ist der internationale Vergleich aus diesem Jahr aus heutiger Sicht aus verschiedenen Gründen nur sehr bedingt aussagekräftig. TIMSS 2007 ermöglicht zum ersten Mal einen direkten internationalen Leistungsvergleich für die naturwissenschaftliche Kompetenz am Ende der Grundschule. Dass dieser für Deutschland so positiv ausfällt, mag auch daran liegen, dass die Grundschule in Deutschland offensichtlich ein gutes Lernklima schafft: Das zeigen die in Deutschland sehr positiven Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Naturwissenschaft. Zudem: Es gelingt der Grundschule in Deutschland – auch das zeigen die Daten – hervorragend, zum Lernen zu motivieren und den Kindern ein positives Fähigkeitsselbstbild zu ermöglichen. Damit schafft sie wichtige Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen.

**DIETLINDE GRANZER:** Im Unterschied zu vielen anderen Staaten lässt sich in Deutschland ein signifikanter Leistungsunterschied zwischen Jungen und Mädchen in den Naturwissenschaften feststellen. Gibt es aus Ihrer Sicht als Fachdidaktikerin hierfür eine Erklärung?

**MÖLLER:** Detailanalysen der deutschen Daten zeigen, dass die Ursache nicht in unterschiedlichen Einstellungen von Mädchen und Jungen begründet sein kann. Anders als in Mathematik scheint auch das Fähigkeitsselbstkonzept der Mädchen nicht

oder kaum für ihre geringeren Leistungen verantwortlich zu sein. Eine mögliche Erklärung könnte dagegen sein, dass Mädchen außerschulisch am Ende des vierten Schuljahres weniger Kompetenzen erworben haben. Dafür sprechen auch Untersuchungen, nach denen Mädchen mit geringerem Wissen in den Naturwissenschaften in den Unterricht eintreten.

**GRANZER:** Wie muss Unterricht gestaltet werden, um geschlechtsspezifische Unterschiede zu verringern?

**MÖLLER:** Aus einigen Untersuchungen zur Unterrichtsqualität wissen wir, dass ein Unterricht, der auf Verstehen ausgerichtet ist, genügend Unterstützung bereithält, für Kinder interessante Fragen aufgreift und praktisches Experimentieren ermöglicht, Mädchen in ihren Leistungen fördert. Am letzteren hapert es aber zum Beispiel in Deutschland noch erheblich: Die Lehrkräfte von lediglich 7% aller getesteten Schüler geben an, in mehr als der Hälfte aller Stunden mit den Schülern Experimente zu entwickeln. Beim Durchführen von Experimenten sind es 14% der getesteten Kinder. Damit liegt Deutschland ganz erheblich unter dem internationalen Durchschnitt.

**BONSEN:** Gibt es aus Ihrer Sicht Erklärungen dafür, dass andere Staaten (z. B. England) es schon in der Grundschule schaffen, mehr Kinder zur höchsten Kompetenzstufe V zu führen?

**MÖLLER:** In Deutschland erklärt die Zahl des heimischen Buchbesitzes zu 18% die erreichte Leistung der Schüler. Kein anderes der im deutschen TIMSS-Bericht aufgeführten Länder weist eine so enge Kopplung zwischen Leistung und dem Bildungshintergrund der Familie auf. Auch zwischen der Dienstklasse der Eltern und der erreichten Kompetenzstufe besteht ein ausgeprägter Zusammenhang. Eine adaptiver, an die Eingangsvoraussetzungen dieser Kinder angepasste Förderung im Unterricht könnte hier kompensatorisch wirken und das Bildungspotenzial unserer Schüler besser als bisher ausschöpfen, um mehr Schülern das Erreichen der höheren Kompetenzstufen zu ermöglichen. England bietet eine solche intensive Förderung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen üb-

rigens von Anfang an – in einem aufeinander aufbauenden Primarschul-Curriculum und einem Hauptfach „Science“.

**BONSEN:** Was kann eine Lehrkraft im Unterricht machen, um auch die besonders leistungsfähigen Schülerinnen und Schüler gezielter zu unterstützen?

**MÖLLER:** Im naturwissenschaftlichen Unterricht gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, kognitiv anspruchsvolle Aufgaben, wie z. B. das Prüfen von Hypothesen, das Entwickeln von Experimenten und das Argumentieren und Interpretieren einzubeziehen. Während leistungsschwächere Kinder in solchen Bereichen mehr Unterstützung benötigen, können leistungsstärkere Kinder bereits selbstständiger und mit mehr Eigeninitiative arbeiten. Übrigens zeigen sich gerade im naturwissenschaftlichen Bereich häufig Kinder als leistungsstark, die im mathematischen und sprachlichen Bereich zu den durchschnittlich Begabten gezählt werden. Ein kognitiv aktivierender Unterricht bietet solchen Kindern die Möglichkeit, auch bisher weniger angesprochene Fähigkeiten zu demonstrieren und weiterzuentwickeln.

**GRANZER:** Etwa ein Viertel der deutschen Grundschul Kinder verfügt lediglich über elementare naturwissenschaftliche Kompetenzen. Worin liegen aus Ihrer Sicht die Ursachen für diesen durchaus ernüchternden Befund? In welchen Bereichen sollte verstärkt Ursachenforschung betrieben werden?

**MÖLLER:** Wir haben einige Indizien. Geschlechterunterschiede, wirtschaftlicher und sozialer Hintergrund sowie Migrationshintergründe haben in Deutschland einen starken Einfluss auf die erworbenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen am Ende der Grundschulzeit. Zu vermuten ist, dass der Unterricht nur zu einem Teil für die erworbenen Kompetenzen verantwortlich ist – die außerschulischen Lernmöglichkeiten der besser situierten Familien scheinen einen großen Einfluss auf den (bei TIMSS gemessenen) Leistungsstand am Ende der Grundschulzeit zu haben. Hier wären weitere Detailanalysen der Datensätze hilfreich. Zugleich sollten wir über den Unterricht hinausge-

hende Angebote, wie z. B. Science Clubs, Experimentierwerkstätten, Mädchenforschergruppen und Projektarbeiten einrichten und untersuchen, ob sich mit solchen Maßnahmen Interessen und Kompetenzen bei benachteiligten Kindern steigern lassen.

**GRANZER:** Gibt es Maßnahmen, die kurzfristig zum Erfolg verhelfen, und wie muss ein Unterricht gestaltet sein, der mittel- und langfristig diese Zahl von Risikoschülerinnen deutlich reduziert?

**MÖLLER:** Wir sollten Lehrkräfte mit Weiterbildungsangeboten und Unterrichtsmaterialien darin unterstützen, einen anspruchsvollen Unterricht für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen in allen naturwissenschaftlichen Bereichen anzubieten. Besondere Aufmerksamkeit benötigt die diagnostische Kompetenz der Lehrkräfte sowie das fachdidaktische Wissen zum Umgang mit Lernschwierigkeiten. Dass solche Angebote notwendig sind, zeigt sich in den Selbstangaben der Lehrkräfte: Die Lehrkräf-

te von über der Hälfte aller Schüler fühlen sich in Deutschland nicht hinreichend auf naturwissenschaftlichen Unterricht vorbereitet. In den physikalischen und chemischen Themenbereichen ist der Bedarf noch größer: Hier geben die Lehrkräfte von zwei Drittel aller getesteten Schüler an, nicht gut vorbereitet zu sein.

Der zweite Ansatzpunkt ist der Ausbau der schulischen Lernzeit mit Regelangeboten, aber auch z. B. mit Angeboten, wie ich sie genannt habe.

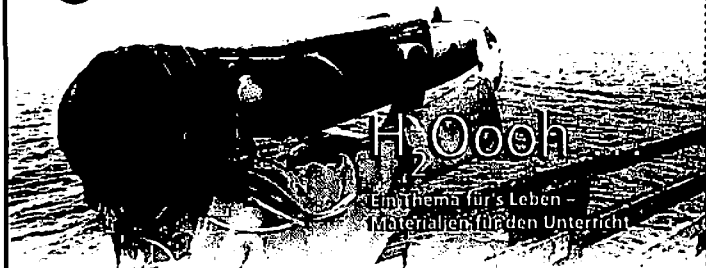
**BONSEN:** Bildungsstandards wurden bislang lediglich für das Fach Mathematik entwickelt. Ist es aus Ihrer Sicht erstrebenswert, Standards länderübergreifend für den Sachunterricht zu implementieren?

**MÖLLER:** Bei dieser Frage ist zu bedenken, dass das Fach Sachunterricht sich nicht auf den Bereich Naturwissenschaften beschränkt, sondern auch technische und gesellschaftliche Themenbereiche enthält. Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts hat damit begonnen, solche Standards für den Sachunterricht zu formulieren. Auch wenn die Entwicklung von Standards sicherlich viel schwieriger ist als zum Beispiel in der Mathematik: Die Implementierung von Standards würde – so hoffe ich – dazu beitragen, die Kompetenzorientierung im Unterricht zu verstärken und einen kumulativen Aufbau von Kompetenzen über den Primar- und Sekundarbereich zu verfolgen.

formulieren. Auch wenn die Entwicklung von Standards sicherlich viel schwieriger ist als zum Beispiel in der Mathematik: Die Implementierung von Standards würde – so hoffe ich – dazu beitragen, die Kompetenzorientierung im Unterricht zu verstärken und einen kumulativen Aufbau von Kompetenzen über den Primar- und Sekundarbereich zu verfolgen.

Anzeige

 Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V.



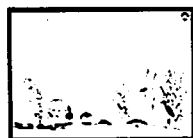
**Wasser ist ein existenzielles Thema – und ein spannendes für den Unterricht dazu.**

**Unterrichtsmaterialien für die Primarstufe**



**Die Wunder des Wassers**

Für den Sachunterricht: Eigenschaften und Bedeutung des Wassers für Mensch und Natur, eingebettet in eine märchenhafte Rahmenhandlung. Mit mehreren integrierten Lernspielen. 3,50 €



**Abenteuer Auen**

Materialien und Arbeitsanleitungen zur projektorientierten, fächer übergreifenden Erkundung von Gewässerlebensräumen. Schwerpunkt ist dabei die Freilandarbeit. 3,50 €

**Spielend lernen**



**Audio-CD „Wasser für die Ohren“**  
75 Geräusche zum Lauschen und Raten zeigen akustisch, wo uns Wasser überall begegnet. 8,00 €



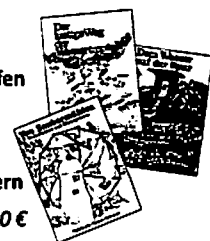
**Wasser-Quartett**  
Quartettspiel mit Bildern und Informationen zu acht verschiedenen Wasserlebensräumen. 3,30 €

**Bilderbücher**

**Der lustige Weg der Wassertropfen**  
**Dem Wasser auf der Spur**

Von Zaubermühlen, Perlenfischern und Wassergelstern

je 5,50 €



**Regenreise**  
7,80 €

**Schulwandbilder**

Schuleinheiten jeweils mit Wandbild (96 x 68 cm), Begleitheft und Arbeitsbogen. Für Primarstufe und Sekundarstufe I. Je 5,50 €

**Kreislauf des Wassers**

**Trinkwasserversorgung**

**Abwasserreinigung**



Ausführliche Informationen zu den Materialien in unserem Shop!

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. • Königswinterer Straße 829  
53227 Bonn • Tel. 0228 / 37 50 07 • Fax 0228 / 37 55 15

[www.vdg-online.de/shop](http://www.vdg-online.de/shop)