

Standpunkt

Horst Schecker

Moderator oder Regisseur?

Aus Bildung und Wissenschaft

Astrid Wasmann

Keine Berührungspunkte mit den Naturwissenschaften

Volker Hagemeister

Grundschulprobleme mit dem Gleichheitszeichen

Schulpraxis

Wolfgang Göbels

Mathematische Gesetze beim Billard

Peter Baumann, Thomas Kirski,
Helmut Wunderling

Neues zum Analysisunterricht in Grundkursen

Gabriela Jonas-Ahrend, Tim Kreckel

Science Fair mit E-Mentoren

Florian Theilmann

Eine graphische Interpretation der Kirchhoffschen Gesetze

Walter Zehren, Heinz Neber,
Rolf Hempelmann

Forschendes Experimentieren im Schülerlabor

Claas Wegner, Katharina Spintzyk,
Olga Krez, Bernd Gröben

Biologie im Fitnessstudio

Zur Diskussion gestellt

Jaana Björkman, André Henning,
Kerstin Patzwaldt, Harald Musold,
Annette Upmeier zu Belzen,
Rüdiger Tiemann

Zur MINT-Lehrerbildung an der HU zu Berlin

Diskussion und Kritik

Aktuelles aus dem Förderverein

- Bundesweiter MNU-Physik-Wettbewerb
- Reisestiftung Deutsches Museum München

Informationen/Tagungen

- GDCh Jahrestagung in München
- CHEM₂DO - der Schulversuchskoffer
- Von magischen Zahlen, Trinkwasserfiltern und Schaumfeuerlöschern
- 30. Fortbildungs- und Vortragsstagung der Fachgruppe Chemieunterricht der GDCh in Darmstadt

Besprechungen

- Zeitschriften Physik
- Bücher

Aufgaben

Vorschau

Moderator oder Regisseur?



Liebe Leserinnen und Leser,

wenn ich meine Studierenden im physikdidaktischen Unterrichtspraktikum besuche oder wenn sie im Seminar daraus berichten, höre ich immer häufiger, dass die Schulmentoren den Praktikanten das Prinzip des »Lehrers als Moderator« und des »selbstgesteuerten, eigenverantwortlichen Lernens« nahelegen. Bei Unterrichtshospitationen sehe ich Klassen, in denen

die Schüler fleißig Arbeitsblätter ausfüllen oder mit Versuchsmaterialien hantieren. Die (angehenden) Lehrkräfte stellen Material bereit und konzentrieren sich auf das »Coaching« der Schüler. Ist das die neue Kultur des Unterrichts? Nun, wir wissen aus der Lehr-Lernforschung, dass man zwischen der Sichtstruktur und der Tiefenstruktur eines Unterrichts unterscheiden muss: Eine hohe sichtbare Schüleraktivität lässt nicht auf eine tiefe Verarbeitung von Lernangeboten schließen, umgekehrt behindert ein vom Lehrer angeleiteter Unterrichtsgang keineswegs das eigene Denken der Schüler. Entscheidend ist, wie der Bildungsforscher ECKHARD KLIEME es bezeichnet, die »kognitive Aktivierung« – also das Anregen einer intensiven gedanklichen Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. KLIEME nennt als Beispiele die *Qualität* der Nutzung von Experimenten (nicht ihre Häufigkeit) im Physikunterricht, sowie herausfordernde, offene Aufgaben. Damit liegt er auf einer Linie mit fachdidaktischen Erkenntnissen.

Kognitiv aktivieren kann man mit einem »guten Frontalunterricht« (Themenheft der Zeitschrift *Unterricht Physik*, 3/2013) ebenso wie mit einer guten Vorstrukturierung selbstgesteuerter Lernens. In beiden Fällen kommt es darauf an, was in den Köpfen der Schüler passiert, nicht welches äußere Bild sich einem Unterrichtsbeobachter bietet. Es stellt sich allerdings die Frage, welche Form der Unterstützung von Lernprozessen a) für die Lehrkräfte eher leistbar und b) von den Lernenden eher nutzbar ist.

In seinem Buch »Visible Learning – Lernen sichtbar machen« plädiert der Unterrichtsforscher JOHN HATTIE für die »direkte Instruktion« (*direct instruction*) als lernwirksamste Form der Unterrichtsgestaltung. Direkte Instruktion darf dabei keinesfalls als »frontale Unterweisung« missverstanden werden. HATTIE nennt als ein wesentliches Merkmal angeleitete Übungsphasen, in denen die Schüler das vom Lehrer eingebrachte Lernangebot intensiv verarbeiten. Der Lehrer vergewissert sich vielfältig darüber, wie die Schüler den Stoff verstanden haben, und nutzt diese Rückmeldungen für die Anpassung seines Lernangebots. Er gibt direktes Feedback und Hilfen. Aber er »moderiert« keine Lernprozesse, sondern er legt Ziele fest, macht sie transparent, leitet Lernprozesse an und gibt die Lernschritte vor. HATTIE nennt ihn den »Regisseur«.

HATTIES durch viele Studien gestützte Gegenposition zum »offenen Unterricht« und »forschenden Lernen« hat in der Öffent-

lichkeit große Aufmerksamkeit gefunden (u. a. durch Beiträge in der *Zeit* und im *Spiegel*) und in Kollegien heftige Kontroversen ausgelöst. Die Praxis in manchen Schulen entwickelt sich offenbar anders – auch in den Naturwissenschaften. Das gilt nach meiner Wahrnehmung besonders für den Anfangsunterricht in der Sekundarstufe 1 und in nicht-gymnasialen Schulformen. Dabei sollte einer Fehlinterpretation von »forschendem Lernen« ebenso vorgebeugt werden, wie der von »direkter Instruktion«. Forschendes Lernen im guten Sinne ist dann sinnvoll, wenn Schüler in einem Themenbereich bereits über fachliches und methodisches Vorwissen verfügen, das es ihnen ermöglicht, zielgerichtet eine konkrete Fragestellung zu erarbeiten und zu klären. Was ich jedoch in der Praxis zunehmend antreffe, sind Aufträge, sich ein neues Themengebiet anhand von Arbeitsblättern – oder schlechter noch: auf Grundlage einer Internetrecherche – eigenständig zu erschließen. Diese Vorgehensweise mag bei wenig komplexen und wenig strukturierten Themen manchmal möglich sein, für naturwissenschaftliche Sachgebiete gilt das jedoch kaum. Man könnte sich sonst auch fragen, warum Lehrer über viele Jahre auf Universitäten und in Studienseminaren ausgebildet werden müssen, wenn es doch im Wesentlichen darauf ankommen sollte, Schülern geeignetes Material zur Verfügung zu stellen, an dem sie selbstständig ihre Kompetenzen entwickeln.

Ich komme auf eine Beobachtung bei Hospitationen zurück: Lange und lebhaft experimentierphasen in Physikstunden. Aus der fachdidaktischen Forschung ist empirisch belegt, dass die Wirkungen von Schülerexperimenten deutlich überschätzt werden. Wie eingangs bei KLIEME bereits zitiert, kommt es auf die *Qualität* der experimentell orientierten Unterrichtsanteile an, weniger auf deren zeitlichen Umfang. Empirische Belege hierfür findet man auch in Untersuchungen, die im Rahmen von PISA 2006 durchgeführt wurden. Dort wurden drei Grundmuster naturwissenschaftlichen Unterrichts unterschieden. Eines davon legt besonderen Wert auf das Planen und Entwickeln eigener Experimente. Dieses Muster erwies sich im Bereich Interesse als besonders wirksam, gleichzeitig jedoch als deutlich nachteilig für die Kompetenzentwicklung. Die höchsten Lernwirkungen hatte ein sorgsam orchestrierter Unterricht mit weniger experimenteller Eigentätigkeit, dafür jedoch einer Betonung des Schlussfolgerns aus Experimenten und der Entwicklung eigener Erklärungsansätze – dem in Deutschland (noch) vorherrschenden Unterrichtsmuster. Zudem waren die Interessen-Kennwerte bei dieser Unterrichtsgestaltung kaum schlechter als beim erstgenannten Typ. Die niedrigsten Werte bei Kompetenz und Interesse erzielte ein Unterricht, den man als »frontale Unterweisung« charakterisieren kann.

Auch diese Befunde stützen die Funktion der Lehrkraft als Regisseur von Lernprozessen. Ein Regisseur verteilt nicht einfach ein Textbuch und er gibt nicht einfach Anweisungen, sondern er führt die Schauspieler durch die Erarbeitung des Stückes. Wir sollten unsere jungen Kolleginnen und Kollegen in den Schulen darauf vorbereiten, diese Rolle aktiv anzunehmen.

HORST SCHECKER



Aus Bildung und Wissenschaft

Keine Berührungsängste mit den Naturwissenschaften

Astrid Wasmann, Astrid.wasmann@univechta.de

Vorgestellt wird das Verhältnis von besonders Begabten zu den Naturwissenschaften. Dazu wird auf eine Begleitstudie des Enrichment-Programms in Schleswig-Holstein zurückgegriffen. Diese Schülergruppe wählt mehrheitlich naturwissenschaftliche Kurse. Durch die kumulative Nutzung von Förderangeboten bildet sie sich auf hohem Niveau in naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen weiter. Die Förderung begabter Mädchen bedarf einer Nachbesserung. An diesen schon vorausgewählten Schülern könnte eine intensivierte individuelle Förderung ansetzen.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 388

Aus Bildung und Wissenschaft

Grundschulprobleme mit dem Gleichheitszeichen

Volker Hagemeister, volker@hagemeister.name

Empirische Studien haben gezeigt, dass viele Grundschulkinder nicht in der Lage sind, dass Gleichheitszeichen korrekt anzuwenden. Die betroffenen Kinder haben in der Sekundarstufe I erhebliche Schwierigkeiten z. B. beim Umformen von Gleichungen. Unsicherheiten in der Anwendung des Gleichheitszeichens gehen einher mit einer Vernachlässigung der sorgfältigen schriftlichen Darstellung von Lösungswegen, weil in der Grundschule Rechenwege vor allem »halbschriftlich« notiert werden.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 393

Schulpraxis

Mathematische Gesetze beim Billard

Wolfgang Göbels, Wolfgang.Goebels@t-online.de

Das hier vorgestellte Billardproblem ermöglicht einen kleinen Streifzug durch mehrere wichtige mathematische Themengebiete der Sekundarstufe I, wie z. B. Proportionalität, komplexere Termumformungen, Ähnlichkeit und Strahlensätze sowie Trigonometrie. Mit etwas Phantasie, Bastelmaterial und handwerklichem Geschick kann die Lösung der Problemstellung sogar experimentell bestätigt werden und somit gleichzeitig ein handlungsorientiertes Unterrichtsthema bilden, welches in der Lerngruppe sicherlich ein hohes Maß an Motivation erzeugt.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 399

Schulpraxis

Neues zum Analysisunterricht in Grundkursen

Peter Baumann, baumann-berlin@t-online.de;

Thomas Kirski, kirski@snafu.de;

Helmut Wunderling, hwunder@snafu.de

Dieser zweite Teil setzt den Vorschlag fort, wie Lehrkräfte ihren Unterricht aufbauen können, um den behördlichen Vorgaben – kein Grenzwertbegriff – so zu entsprechen, dass ihre Schülerinnen und Schüler fundierte Vorstellungen entwickeln können, die für die Differenzialrechnung tragfähig sind. Er beginnt aber unabhängig vom ersten Teil (BAUMANN et al., 2012) und geht von einer Fragestellung aus der Praxis aus. Die Integralrechnung steht dabei im Vordergrund. Auch dieser Beitrag stellt nur einen kurzen Überblick über einen Unterrichtsgang dar. Der ausführliche Unterrichtsgang steht als Online-Ergänzung zur Verfügung.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 400

Schulpraxis

Science Fair mit E-Mentoren

Gabriela Jonas-Ahrend, gabriela.jonas-ahrend@tu-dortmund.de; Tim Kreckel, tim.kreckel@tu-dortmund.de

Zur Förderung des Interesses an den Naturwissenschaften dient der (internationale) Wettbewerb »Science Fair mit E-Mentoren«. Hieran sind alle Schüler einer Jahrgangsstufe beteiligt, und nicht nur die ohnehin interessierten Jugendlichen, die z. B. an »Jugend forscht« teilnehmen. Die Idee des vorgestellten Projektes kommt aus den USA und Israel, die Autoren haben es seit 2009 in Deutschland implementiert. Im Projekt werden globales Denken für Nachhaltigkeit und multimediale Kommunikation mit den »klassischen« Experimentier- und Präsentationstechniken verbunden.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 406

Schulpraxis

Eine graphische Interpretation der Kirchhoffschen Gesetze

Florian Theilmann, florian.theilmann@sbg.ac.at

Die sogenannten Kirchhoffschen Gesetze erlauben es, in beliebigen Gleichstromkreisen mit Ohmschen Widerständen die elektrischen Größen Strom und Spannung zu bestimmen. Wir stellen eine grafische Lesart dieser Beziehungen vor, die es erlaubt, die entsprechenden Beziehungen in I-U-Diagrammen darzustellen bzw. Ausdrücke für den Gesamtwiderstand abzuleiten. Das Verfahren wird an einfachen Beispielen eingeführt und auf komplexere Probleme der Elektrizitätslehre erweitert.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 411

Schulpraxis

Forschendes Experimentieren im Schülerlabor

Walter Zehren, w.zehren@mx.uni-saarland.de; Heinz Neber, Rolf Hempelmann

Beschrieben sind Experimentalaufgaben zu Themen des Chemieunterrichts der Klassen 8–12, ihre Entwicklung, Lösungswege von Schüler/innen und die Ergebnisse von drei Evaluationsstudien. Eine regelmäßige selbstständige Bearbeitung der Aufgaben über einen längeren Zeitraum verbessert epistemisches Fragen, den Einfallsreichtum beim Experimentieren, den intrinsischen Wert des Chemielernens und erhöht die Vorliebe für nicht angeleitetes Experimentieren. Zudem bleibt das Interesse an weiteren Laborbesuchen erhalten.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 416

Schulpraxis

Biologie im Fitnessstudio

Claas Wegner, Katharina Spintzyk, Olga Krez, Bernd Gröben

Spätestens seit PISA sind die Forderungen nach alternativen Unterrichtsformen und -methoden präsent. Fächerübergreifender Unterricht gilt als eine dieser möglichen Unterrichtsformen. In dem folgenden Beitrag soll ein beispielhaft es Unterrichtsvorhaben gezeigt werden, welches Lehrern eine mögliche Richtung fächerübergreifenden Unterrichts verdeutlichen und ihnen den Einstieg in die für viele immer noch neue Thematik erleichtern soll.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 423

Zur Diskussion gestellt

Zur MINT-Lehrerbildung an der HU zu Berlin

Jaana Björkman, jaana.bjoerkman@chemie.hu-berlin.de;
 André Henning, henninga@mathematik.hu-berlin.de;
 Kerstin Patzwaldt, kerstin.patzwaldt@chemie.hu-berlin.de;
 Harald Musold, musold@physik.hu-berlin.de; Annette
 Upmeier zu Belzen, annette.upmeier@biologie.hu-berlin.de;
 Rüdiger Tiemann, ruediger.tiemann@chemie.hu-berlin.de

Eine Untersuchung des Humboldt-ProMINT-Kollegs¹ zu Ansichten und Meinungen von Studierenden, Referendaren sowie Lehrkräften an Schulen und der Hochschule zum Stand der universitären MINT-Lehrerbildung.

MNU Heft 7/2013, (66. Jg.), S. 430