

Fischer, Hans E.

**Einführung in den Thementeil „Lehr- und Lernprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht“**

*Zeitschrift für Pädagogik 54 (2008) 3, S. 301-303*

urn:nbn:de:0111-opus-51199

in Kooperation mit / in cooperation with:

**BELTZ**

<http://www.beltz.de>

**Nutzungsbedingungen / conditions of use**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.  
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

**Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

## Inhaltsverzeichnis

### *Thementeil: Lehr- und Lernprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht*

*Hans E. Fischer*

Lehr- und Lernprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Einführung in den Thementeil ..... 301

*Silke Klos/Christian Henke/Corinna Kieren/Maik Walpuski/Elke Sumfleth*

Naturwissenschaftliches Experimentieren und chemisches Fachwissen –

zwei verschiedene Kompetenzen ..... 304

*Georg Trendel/Rainer Wackermann/Hans E. Fischer*

Lernprozessorientierte Fortbildung von Physiklehrern ..... 322

*Isabell van Ackeren/Rainer Block/Klaus Klemm/Harry Kullmann/Frank Sprütten*

Schulkultur als Kontext naturwissenschaftlichen Lernens – Allgemeine und

fachspezifische explorative Analysen ..... 341

*Joachim Wirth/Hubertina Thillmann/Josef Künsting/*

*Hans E. Fischer/Detlev Leutner*

Das Schülerexperiment im naturwissenschaftlichen Unterricht – Bedingungen

der Lernförderlichkeit dieser Lehrmethode ..... 361

### *Allgemeiner Teil*

*Frauke Stübiger/Peter H. Ludwig/Dorit Bosse*

Problemorientierte Lehr-Lern-Arrangements in der Praxis –

Eine empirische Untersuchung zur Organisation und Gestaltung

fächerübergreifenden Unterrichts ..... 376

*Paul Walter/Achim Leschinsky*

Überschätzte Helfer? Erwartungen an die Sozialpädagogik in der Schule ..... 396

*Jörg Wittwer*  
Warum wirkt Nachhilfe? Hinweise aus der Forschung zum Einzelunterricht ..... 416

### *Besprechungen*

*Wolfgang Harder*  
Ulrich Herrmann (Hrsg.): In der Pädagogik etwas bewegen ..... 433

### *Micha Brumlik*

Johannes Bellmann: John Dewey naturalistische Pädagogik  
Fritz Bohnsack: John Dewey. Ein pädagogisches Portrait  
Martin Hartmann: Die Kreativität der Gewohnheit  
Klaus Prange (Hrsg.): Herbart und Dewey  
Douglas J. Simpson: John Dewey  
Robert Wentz: Demokratie am Scheideweg ..... 435

### *Klaus Prange*

Norbert Ricken (Hrsg.): Über die Verachtung der Pädagogik ..... 438

### *Jörg Zirfas*

Andrea Sabisch: Inszenierung der Suche ..... 441

### *Dokumentation*

Erziehungswissenschaftliche Habilitationen und Promotionen 2007 ..... 444

Pädagogische Neuerscheinungen ..... 480

### *Beilagenhinweis:*

Dieser Ausgabe der Z.f.Päd. liegen Prospekte des Juventa Verlag, Weinheim, und des Hogrefe Verlag, Göttingen, bei.

Hans E. Fischer

## **Einführung in den Thementeil „Lehr- und Lernprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht“**

Nach einer Defizitanalyse (Fischer et al. 2003) ergeben sich fünf Problembereiche naturwissenschaftlichen Unterrichts: sein Stellenwert in Gesellschaft und Schule, die Lehrerbildung, die Konzeption und die Umsetzung naturwissenschaftlicher (Grund-)Bildung, die horizontale und vertikale Dimension der inhaltlichen Vernetzung sowie einzelne, für die naturwissenschaftlichen Fächer spezifische Unterrichtsmethoden, die von der Forschergruppe NWU-Essen vorrangig bearbeitet werden.

In diesem Thementeil werden Ergebnisse aus vier Projekten der ersten drei Jahre der Forschergruppe vorgestellt. Sie sind in interdisziplinärer Zusammenarbeit der drei naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken (Biologie, Chemie und Physik), der Empirischen Bildungsforschung und der Lehr-Lernpsychologie entstanden und lassen Schlussfolgerungen für die Optimierung naturwissenschaftlichen Unterrichts zu.

Der erste Artikel berichtet über die Entwicklung eines Testverfahrens zur Erhebung von Kompetenzen im Bereich des naturwissenschaftlichen experimentellen Arbeitens. Basis für die Testentwicklung ist die Theorie von Klahr & Dunbar (1988). Der Einsatz dieses Testverfahrens in zwei verschiedenen Projekten jeweils in Kombination mit Fachwissenstests und die Auswertung der unterschiedlichen Testergebnisse zeigt, dass mit dem Naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitsweisen-Test, dem so genannten NAW-Test, ein valider Test vorliegt, der eine Kompetenz misst, welche sich von Fachwissen eindeutig unterscheidet. Da die von Klahr und Dunbar vorgeschlagene Struktur auf alle experimentell arbeitenden naturwissenschaftlichen Fächer zutrifft, kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse dieses Projekts in dieser Hinsicht verallgemeinert werden können. Im zweiten vorgestellten Projekt werden die Basismodelle von Oser et al. (2001) für Physikunterricht modifiziert und zur Klassifizierung und Analyse von Unterricht eingesetzt. Auf der Basis des handlungstheoretischen Modells von Wahl (2002) werden Lehrer fortgebildet und die Wirkung dieser an Schülerlernprozessen orientierten Fortbildung im Unterricht selbst und auf der Ebene der Lehrer- und Schülerkognition nachgewiesen. *Lernen durch Erfahrung*, *Konzeptbildung* und *Problemlösen* sind wiederum für alle naturwissenschaftlichen Fächer relevante Lernprozesse. Die gemessenen Effekte lassen also nicht nur Schlussfolgerungen für die Optimierung von Physikunterricht, sondern wenigstens auch für Unterricht in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern zu. Die positive Wirkung der Lehrerfortbildung legt nahe, die untersuchte Strukturierung von Unterricht in der Lehreraus- und -fortbildung zu berücksichtigen. Im nächsten Artikel wird Schulkultur und Fachkultur (Maslowski 2001) für naturwissenschaftlichen Unterricht operationalisiert und als eine Bedingung für effektiven Un-

terricht nachgewiesen. Es ergeben sich dabei deutliche Hinweise auf eine Autonomie fachspezifischer Subkulturen sowie auf einen Zusammenhang zwischen dem Stellenwert naturwissenschaftlicher Fächer und den entsprechenden Leistungsergebnissen, was beim Leistungsvergleich zwischen Schulen zu berücksichtigen sein wird. Auf der Ebene individueller kognitiver Prozesse wird im letzten Projekt experimentelles Arbeiten untersucht und die Regulation des selbstständigen Lernens durch „Prompts“ (Bannert 2003) als Theorieelemente zur Erforschung naturwissenschaftlichen Unterrichts weiterentwickelt und angewandt. Die Ergebnisse zeigen, dass das Schülerexperiment lernförderlich sein kann, wenn Schülerinnen und Schülern adäquate Ziele gesetzt werden und sie während des Lernens bei der metakognitiven Regulation ihres Lernprozesses unterstützt werden. Auch diese Ergebnisse können direkt zur Optimierung naturwissenschaftlichen Unterrichts angewandt werden.

Zur Optimierung unterrichtlicher Prozesse können als Ergebnis interdisziplinärer Zusammenarbeit aus diesen vier Projekten Erkenntnisse über Bedingungen und spezifische Formen der Unterrichtsgestaltung und der Optimierung von Lernprozessen im Unterricht, über Bedingungen des Schulsystems und der Organisation der Einzelschule und über individuelle Lernbedingungen gewonnen werden. Hierzu wurden und werden u.a. selbst entwickelte oder adaptierte Erhebungsinstrumente gemeinsam genutzt und optimiert, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedener Projekte direkte kooperieren eng, und entwickeln Forschungsfragen und Projektideen gemeinsam, nicht zuletzt, arbeiten alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter einem realen und einem theoretischen Dach. Ein gemeinsam entwickelter Rahmen (Fischer et al. 2003) beschreibt die theoretische Verbindung zwischen den Analyseebenen Unterrichtsprozesse, systemische Bedingungen naturwissenschaftlichen Unterrichts und individuelle Lehr-Lernprozesse. Die folgende Übersicht zeigt die Themen, die in der zweiten Phase der Forschergruppe bearbeitet werden. Unter [www.uni-essen.de/nwu](http://www.uni-essen.de/nwu) erhalten Sie weitere Informationen und Kontaktadressen zu den einzelnen Projekten:

- |    |                       |  |
|----|-----------------------|--|
| Z  | Fischer               | Zentrale Methodenentwicklung Videoanalyse.   |
| 1) | Fischer/Sumfleth      | Vertikale Vernetzung und kumulatives Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht.                                 |
| 2) | Wirth/Leutner/Fischer | Diagnose und Förderung von Lernprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht.                                    |
| 3) | Leutner/Sumfleth      | Visualisieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte.  |
| 4) | Sumfleth              | Strukturierungstraining zur Fehlervermeidung beim prozessorientierten Arbeiten in kooperativer Kleingruppenarbeit. |
| 5) | Fischer/Neumann       | Kompetenzdiagnose im Physikunterricht der Sekundarstufe I.   |
| 6) | Klemm/v.Ackeren       | Bedingungen und Aufgaben dezentraler und zentraler Abschlussprüfungen im naturwissenschaftlichen Unterricht.       |

- 7) Möller/Fischer Professionswissen von Lehrkräften, verständnisorientierter naturwissenschaftlicher Unterricht und Zielerreichung im Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe.
- 8) Neuhaus/Sandmann Sachlogische Strukturen im Biologieunterricht und ihr Zusammenhang zu Unterrichtsqualität und Lernleistung.
- 9) Sandmann/Sumfleth Zum Einfluss strukturierender Concept-Maps und kontextbezogener Aufgaben auf Lernerfolg und Interesse in Biologie und Chemie.
- 10) Sumfleth/v.Ackeren Hausaufgabenpraxis im Chemieunterricht.

## Literatur

- Bannert, M. (2003): Effekte metakognitiver Lernhilfen auf den Wissenserwerb in vernetzten Lernumgebungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, S. 13–25.
- Klahr, D./Dunbar, K. (1988): Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12(1), S. 1–55.
- Fischer, H.E./Klemm, K./Leutner, D./Sumfleth, E./Tiemann, R./Wirth, J. (2003): Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung: Defizite und Desiderata, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*; Jg. 9, 2003, S. 179–208.
- Maslowski, R. (2001): *School Culture and School Performance*. Enschede: Twente University Press.
- Oser, F.K./Baeriswyl, F.J. (2001): *Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning*. In: Richardson, V. (Hrsg.), *AERA's Handbook of Research on Teaching – 4th Edition*. Washington: American Educational Research Association (AERA).
- Wahl, D. (2002): Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? In: *Zeitschrift für Pädagogik* 48, S. 227–241.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Hans E. Fischer, Forschergruppe Naturwissenschaftlicher Unterricht,  
Universität Duisburg-Essen, Schützenbahn 70, 45127 Essen,  
E-Mail: hans.fischer@uni-due.de