

Lutz Stäudel

## Unterrichtsentwicklung in der Fachgruppe

Wenn dem naturwissenschaftlichen Arbeiten im Unterricht Raum gegeben und mit den Schülern über die unterschiedlichen Arbeitsweisen nachgedacht wird, dann bedeutet dies in vielen Fällen eine deutliche Veränderung des Unterrichtens und insbesondere auch der Lehrerrolle.

Doch Veränderung braucht Rückhalt, und Weiterentwicklung braucht eine stabile Basis. Dazu wird in der bereits 1998 veröffentlichten Expertise der Bund-Länder-Kommission zur "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" festgestellt, dass die **Kooperation unter den Fachkolleginnen und -kollegen** eine

wichtige Bedingung für tragfähige und dauerhafte Veränderungen darstellt. Die Erfahrungen mit den Modellversuchen SINUS (1998 – 2003) und SINUS-Transfer (ab 2003) sprechen eine deutliche Sprache: Fast überall, wo sich ein Fachkollegium in der Mehrheit um gemeinsame Entwicklung bemüht, werden die Lehrpersonen mit mehr Arbeitszufriedenheit belohnt, rechnen sich zusätzliche Investitionen an Zeit und Energie nach kurzer Zeit, und es mehren sich positive Rückmeldungen von Schülern und Eltern.

Die meisten Maßnahmen zur Stärkung der kollegialen Kooperation sind dabei relativ einfach:

**Fachkonferenzen**, oft als lästige Übung empfunden, können durch die gemeinsame Arbeit an Unterrichtsinhalten neuen Schwung bekommen. Wenn man sich nicht zu viel vornimmt und etwa pro Halbjahr in je einer Jahrgangsstufe eine Unterrichtseinheit gemeinsam plant und ausarbeitet, sind positive Erfahrungen meist nicht weit. Die Orientierung an Elementen des naturwissenschaftlichen Arbeitens kann dabei ebenso die Kreativität herausfordern wie einen möglicherweise lähmenden Schlagabtausch („Das mache ich aber schon immer so!“) verhindern. Eine wichtige Nebenabrede sollte dabei sein, dass beim nächsten Mal über die Erfahrungen berichtet wird. Dabei kann die gemeinsame Unterrichtsentwicklung sowohl von den Erfolgen als auch von den Misserfolgen profitieren.

Übereinkünfte über **Regeln im Unterricht** erleichtern es nicht nur den Schülern, sich an bestimmte Verhaltensweisen zu gewöhnen, sondern schaffen auch zusätzliche Sicherheit für die Lehrkräfte. Für die naturwissenschaftlichen Fächer gehören hierzu Absprachen über die Durchführung von Gruppenarbeitsphasen, zum Experimentieren, zur Protokollführung und ähnliches. Diskutiert werden muss auch, wie man mit Alltagssprache und Fachsprache umgeht, wann Gedanken frei geäußert werden sollen und wo Exaktheit gefordert werden muss. Solche Überlegungen erleichtern es den Unterrichtenden auch, Lern- und Prüfungssituationen besser voneinander zu trennen und für die Schüler unterscheidbar zu machen.

**Methodische Auffrischung** des Handlungsrepertoires für den Unterricht kann ein weiteres (regelmäßiges) Thema für eine Fachkonferenz sein. Wenn jemand aus der Fachgruppe erfolgreich ein Methodenwerkzeug eingesetzt hat, etwa einen Kärtchentisch für die Arbeit in Gruppen oder Stationen für einen Lernzirkel, dann sollte am Rande einer Fachkonferenz regelmäßig Platz für eine kleine Präsentation sein, bei der die Materialien aus- bzw. vorgestellt werden können. Oft reicht eine solche Vorstellung aus, das Interesse der anderen so weit zu wecken, dass sich später gemeinsame Arbeit am gleichen oder einem anderen Methodenwerkzeug anschließt.

**Tandems** erleichtern die Unterrichtsarbeit. Wenn sich zwei Lehrkräfte mit ähnlicher Stundenverteilung zusammentun, können sie in weitergehender Kooperation auch größere Elemente ihres Unterrichts gemeinsam planen und gegenseitig begleiten. Ähnliches hat es zwar schon immer gegeben, aber es ist dabei wie mit dem Reden über das naturwissenschaftliche Arbeiten: Erst die Metakommunikation verleiht einer bestimmten Kooperationsform ihre besondere Bedeutung. Die Bildung von Tandems gehört darum nicht nur in die Privatsphäre der Beteiligten, sondern verdient die Öffentlichkeit der Fachkonferenz.

Tandems sind auch eine ausgezeichnete Basis für **gegenseitige Hospitationen**. Das während der gemeinsamen Vorbereitung erarbeitete Vertrauen erleichtert es ungemein, die Klassentür für den Kollegen oder die Kollegin zu öffnen und Rückmeldungen zur eigenen Unterrichtsarbeit anzunehmen. Die gemeinsame Ausarbeitung verhindert schon im Ansatz Kommentare wie „Das hätte ich ganz anders gemacht“. Günstig ist es außerdem, vor dem Unterrichtsbesuch genau zu verabreden, was der Zuschauer beobachten soll und wozu man selbst gerne eine Rückmeldung hätte. Auf diese Weise vermeidet man Antworten auf ungestellte Fragen, und der Beobachter kann sicher sein, dass seine Anmerkungen auch wirklich erwünscht sind.

Weil es in der Sekundarstufe I zunächst einmal um **naturwissenschaftliche Grundbildung** geht (oder um Scientific Literacy, das Umgehen können mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Denkstrukturen im Alltag, in technischen Zusammenhängen und überall dort, wo Entsprechendes in den Medien auftaucht), sollten wenigstens einmal im Jahr auch gemeinsame Fachkonferenzen aller drei naturwissenschaftlichen Fächer durchgeführt werden. Ein lohnendes Ziel sind Absprachen darüber, welche fachbezogenen und methodischen Kompetenzen die Schüler zum Ende welcher Jahrgangsstufe in der Mehrzahl erreicht haben sollten. Die Kategorien des naturwissenschaftlichen Arbeitens können auch hier eine Orientierung bieten.

Schließlich sollten sich die Fachschaften auch der **Unterstützung** durch Schulleitung, Eltern und mögliche außerschulische Partner versichern.

Die Schulleitung ist dabei nicht nur wichtig, damit ausreichende Mittel für die Ausstattung zum Experimentieren zur Verfügung stehen, sie kann auch hilfreich sein, wenn gegenseitige Hospitationen durchgeführt werden sollen und man auf den Stundenplan (bzw. Vertretungsplan) Einfluss nehmen möchte.

Eltern können auf vielfache Weise wichtige Partner im Lernprozess der Kinder sein. Zum einen fördert eine umfassende Information über den Unterricht dessen Wertschätzung, zum anderen – ganz praktisch – können sie etwa häusliches Experimentieren unterstützen.

Externe Partner schließlich, die oft auch Abnehmer schulischer Qualifikation sind, können nicht nur fallweise qualifizierte Praktikumsplätze bieten, sondern unterstützen womöglich auch eine schulische Schwerpunktbildung durch finanzielle Zuwendungen, wenn sich eine Schule in der Öffentlichkeit entsprechend profiliert darstellt.

## **IMPRESSUM**

Reinders Duit/Harald Gropengießer/Lutz Stäudel

### **Naturwissenschaftliches Arbeiten**

Unterricht und Material 5-10

2. Auflage 2007

© Erhard Friedrich Verlag GmbH,  
30926 Seelze-Velber

### **Redaktion**

Dr. Stefanie Krawczyk  
Anne Meyhöfer

### **Realisation**

Beate Franck-Gabay/André Klemm,  
Friedrich Medien-Gestaltung

### **Verlag**

Erhard Friedrich Verlag GmbH  
Im Brande 17, 30926 Seelze-Velber

### **Druck**

Jütte-Messedruck Leipzig GmbH, Printed in Germany

### **Vertrieb**

Friedrich Leserservice  
Postfach 10 01 50, D-30917 Seelze  
Telefon 0511/40 00 4-0  
Telefax 0511/40 00 4-219  
leserservice@friedrich-verlag.de

**Bestell-Nr. 92366**

Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.  
Die als Material bezeichneten Unterrichtsmittel dürfen bis zur  
Klassen- bzw. Kursstärke vervielfältigt werden.

**Besuchen Sie uns im Internet unter [www.friedrichonline.de](http://www.friedrichonline.de)**

# Inhalt

REINDERS DUIT, HARALD GROPEGIEBER, LUTZ STÄUDEL

## Naturwissenschaftliches Arbeiten

Eine Einführung

4

LUTZ STÄUDEL

## Die Spinnennetz-Methode

Analyse naturwissenschaftlicher Arbeitsformen im Unterricht

9

## 1. BEOBACHTEN UND MESSEN \_\_\_\_\_ 10

JÖRG ZABEL

### Was tut das Tier?

Beobachten und Deuten lernen anhand von Verhaltensprotokollen

Biologie ab Klasse 7

12

ELKE PETER

### Der Öfläschchen-Versuch

Beobachtungen formulieren und kritisch bewerten

Chemie ab Klasse 8

18

GERMAN HACKER

### 1 Milka – eine vorläufige Einheit der Kraft

Zum Messen in den Naturwissenschaften

Physik ab Klasse 8

24

## 2. VERGLEICHEN UND ORDNEN \_\_\_\_\_ 30

LUTZ STÄUDEL

### Der Gelbe Sack

Vergleichen und Klassifizieren anhand abstrakter Eigenschaften

Chemie ab Klasse 8

32

MARCUS HAMMANN

### Tiere ordnen

Ein Methodentraining zum kriteriengeleiteten Vergleichen

Biologie Klasse 5

38

GUNNAR FRIEGE

### Stromkreise „sortieren“

Vergleichen, Kategorien entwickeln und Ordnen im Physikunterricht

Physik ab Klasse 9

47

## 3. ERKUNDEN UND EXPERIMENTIEREN \_\_\_\_\_ 52

MARTIN STAMME, LUTZ STÄUDEL

### Die Zustandsformen des Wassers

Erfahrungen rekonstruieren durch Experimentieren

Chemie ab Klasse 6

54

ROLF HEROLD, SIEGFRIED BUREK, STEPHAN SPÄTH

### Heimversuche

Gelegenheiten für eigenständiges Experimentieren

Physik ab Klasse 8

60

ELKE PETER

### Was brauchen Kressesamen zum Keimen?

Experimente als Schiedsrichter

Biologie ab Klasse 5

64

## 4. VERMUTEN UND PRÜFEN \_\_\_\_\_ 70

TANJA RIEMEIER

### Alpenveilchen in der Tinte

Vorhersagen prüfen durch Versuche

Biologie ab Klasse 7

72

**HARALD GROPENIEBER, DIRK KRÜGER**

**Hautatmung beim Menschen**

Einem kleinen Versuch naturwissenschaftlichen Geist einhauchen

Biologie ab Klasse 7

78

**GUNNAR FRIEGE, KLAUS MIE**

**Elektrische Black-Boxen**

Hypothesen bilden und prüfen

Physik ab Klasse 9

82

**5. DISKUTIEREN UND INTERPRETIEREN**

88

**LUTZ STÄUDEL**

**Gasentwicklung von Brausetabletten**

Versuchsergebnisse deuten und eine Lösungshypothese entwickeln

Chemie/Biologie  
ab Klasse 9

90

**SANDRA FRIEDRICH, WOLFGANG RUPPERT**

**Leben aus der Uruppe**

Einen Zeitungsartikel aus naturwissenschaftlicher Perspektive lesen

Chemie/Biologie  
ab Klasse 8

97

**MICHAEL KOMOREK, REINDERS DUIT, HELGA STADLER**

**Ein chaotisches System erklären**

Von Beobachtungen und Vermutungen zum  
Argumentieren und Interpretieren

Physik ab Klasse 9

100

**6. MODELLIEREN UND MATHEMATISIEREN**

104

**JÖRG ZABEL**

**Wie funktioniert die Bauchatmung?**

Funktionsmodelle veranschaulichen Prozesse

Biologie ab Klasse 7

106

**DOMINIK LEIB**

**Die Wanne ist voll, juchuhu ...**

Von der Analyse eines Funktionsgraphen zur Interpretation

Alle Fächer  
ab Klasse 8

113

**LUTZ STÄUDEL**

**Wie lässt sich der Grundumsatz des menschlichen Körpers messen?**

Modellierung eines (dynamischen) Systems mit Hilfe  
einer Reaktionsgleichung

Chemie/Biologie  
ab Klasse 9

116

**SILKE MIKELSKIS-SEIFERT, ANTJE LEISNER**

**Lernen über Teilchenmodelle**

Das Denken in Modellen fördern

Physik ab Klasse 8

122

**7. RECHERCHIEREN UND KOMMUNIZIEREN**

128

**JORGE GROB**

**Lichtintensität und Pupillenweite**

Wie entsteht aus Messdaten eine aussagefähige Grafik?

Biologie ab Klasse 9

130

**SINUS NATURWISSENSCHAFTEN HESSEN**

**Lautes Denken**

Beim Sprechen die Gedanken klären

Chemie ab Klasse 7

138

**AUSBlick**

**LUTZ STÄUDEL**

**Unterrichtsentwicklung in der Fachgruppe**

Praktische Hinweise für die Fachgruppen-Diskussion

142