

## Schreiben im Physikunterricht

### Zusammenfassung

Die quasiexperimentelle Studie untersucht unter Verwendung von Vor- und Nachtests den Einsatz des Schreibens als Lernmethode im Physikunterricht im Hinblick auf Lernerfolg und der persönlichen Einstellung der Schüler zum wissenschaftlichen Schreiben. Die Untersuchung wurde im Lernbereich Akustik in der 11. Klasse am Gymnasium durchgeführt, für den hier sieben Schulstunden verwendet worden sind.

Die Schreib-Lern-Methode wurde in der Interventionsgruppe erprobt, die vor dem eigentlichen Lernbereich noch eine einstündige Einführung in das Schreiben von Texten über physikalische Sachverhalte erhalten hat. Eine Vergleichsgruppe erhielt Unterricht ohne die Schreibaufgaben mit ansonsten großteils identischem Unterricht im gleichen zeitlichen Umfang.

Fünf Grundkurse mit insgesamt 54 Schülern nahmen mit ihren regulären Lehrern an der Untersuchung teil.

Beim Lernerfolg hinsichtlich des Faktenwissens und Fertigkeiten im Umgang mit Diagrammen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Vergleichsgruppe. Jedoch war die Interventionsgruppe deutlich besser in der Bearbeitung der kontextorientierten Aufgaben, in denen ein physikalischer Sachverhalt verbalisiert werden musste.

### Theoretischer Hintergrund zum Schreiben

Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass durch das Schreiben im naturwissenschaftlichen Unterricht ein Lerneffekt erzielt werden kann (Hand, 2004; Prain, 2006; Wallace et al., 2004; Yore, 2003). Jedoch stellt sich die Frage, ob das Aufwand-Nutzen-Verhältnis das Schreiben als Lernmethode rechtfertigt, da die positiven Effekte auf den Lernerfolg in der Studie von Eigler et al. recht gering ausfielen (Eigler et al., 1990). Der theoretische Hintergrund für diese Studie und die Schreib-Lern-Methode sind ausführlich in einem früheren Artikel beschrieben (Bergeler & Pospiech, 2007).

### Hauptziele der Studie

Die Studie soll dabei helfen, Antworten auf folgende Forschungsfragen zu finden:

- Welchen Einfluss hat das Schreiben von Fachtexten im Physikunterricht auf den Lernerfolg?
- Ist der Einsatz der Schreib-Lernmethode im Physikunterricht praktikabel?
- Welchen Einfluss hat das Schreiben auf die emotionale Einstellung zum Physikunterricht?

### Design der Studie

Die Forschungsfragen werden mit Hilfe einer quasiexperimentellen Studie mit Interventions- und Vergleichsgruppe unter Verwendung von fachlichen Vor- und Nachtests überprüft. Als weitere Kontrollvariable wurde die verbale Intelligenz der Schüler mit einem Wortschatztest bestimmt (Schmidt & Metzler, 1992). Die Studie wurde als Feldstudie im Physikunterricht im gesamten Lernbereich Akustik in der 11. Klasse im Physik-Grundkurs am Gymnasium durchgeführt. Es nahmen zwei Interventionskurse und drei Vergleichskurse an der Studie teil, sodass die Leistungen von insgesamt 54 Schülern ausgewertet werden konnten. Der Lernbereich umfasst sieben Unterrichtsstunden. Die Interventionskurse erhielten vor dem Beginn der Unterrichtseinheit zusätzlich eine einstündige Einführung in die Thematik

„Schreiben von Fachtexten“. Sowohl der Interventions- als auch der Vergleichsunterricht fand im ursprünglichen Kursverband unter den Bedingungen eines normalen Schulalltags statt.

In beiden Gruppen, in der Interventions- und in der Vergleichsgruppe, wurde nach identischer inhaltlicher Grobplanung unterrichtet, wobei die Lehrer freie Wahl bei den Methoden hatten. Jedoch bearbeiteten die Schüler in den Interventionskursen zusätzliche vorgegebene Schreibaufgaben. Die Zeit hierfür wurde an verschiedenen Stellen des Unterrichts eingespart, sodass die gesamte Unterrichtszeit in beiden Gruppen identisch war.

Die Kurse wurden anschließend im Hinblick auf Lernerfolge miteinander verglichen. In der Interventionsgruppe wurde anschließend die Einstellung der Schüler zum Schreiben und die Selbsteinschätzung zum Lernen durch Schreiben in einem Fragebogen ermittelt.

### Erste Ergebnisse

Der Lernerfolg, bezogen auf Fähigkeiten zum Lösen von rechnerischen Aufgaben und dem Auslesen von Diagrammen (im Folgenden als Standardaufgaben bezeichnet), wurde für drei verschiedene Niveaus des Vorwissens getrennt betrachtet. Die Schüler mit überdurchschnittlich viel Vorwissen erreichten im Nachtest in beiden Gruppen nahezu die gleiche Punktzahl bei den Standardaufgaben. Die Schüler mit durchschnittlichem Vorwissen erlangten in der Interventionsgruppe etwas mehr Punkte bei diesen Aufgaben im Nachwissenstest, als die Schüler in der Vergleichsgruppe. Die Schüler mit unterdurchschnittlich viel Vorwissen haben in der Vergleichsgruppe besser als die Schüler der Interventionsgruppe bei diesen Aufgaben abgeschnitten. (Siehe Abb. 1)

Die Unterschiede zwischen der Interventions- und der Vergleichsgruppe, auch nach dem Niveau des Vorwissens getrennt betrachtet, waren jedoch statistisch nicht signifikant.

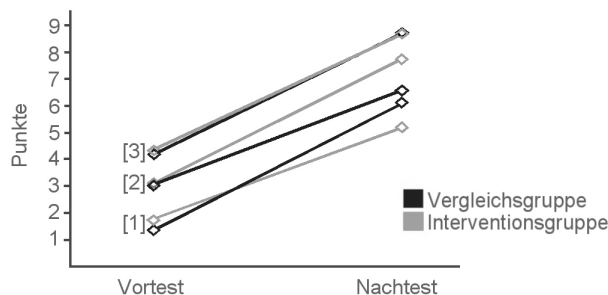


Abb.1: In den Standardaufgaben erreichte Punkte im Vor- und Nachtest, nach Vorwissen getrennt. (1:=unterdurchschnittliches, 2:=durchschnittliches, 3:=überdurchschnittliches Vorwissen)

Die Interventionsgruppe ist jedoch deutlich besser als die Vergleichsgruppe in der Lage, physikalische Sachverhalte zu verbalisieren und physikalisches Wissen auf einen Kontext anzuwenden (siehe Abb. 2). Bei den Schülern mit viel Vorwissen ist dieser Unterschied nicht signifikant; bei den Schülern mit geringerem Vorwissen fällt dieser Unterschied besonders stark aus und ist statistisch signifikant. Man sieht, dass die Schüler mit geringerem oder durchschnittlichem Vorwissen ohne die Übung des Verbalisierens von physikalischen Inhalten dazu fast gar nicht in der Lage sind.

Die verbale Intelligenz korreliert in beiden Gruppen nicht mit den Leistungen in den Tests, sowohl bei den Standardaufgaben als auch bei den Verbalisierungsaufgaben.

Die Auswertung des Fragebogens zur Einstellung zu der Schreib-Lern-Methode ergab, dass diese Lernmethode von den Schülern im Durchschnitt als anstrengend empfunden wird. Diese Lernmethode bereitet den Schülern unterdurchschnittlich viel Freude, wobei 25 % der

Schüler Freude an dieser Lernmethode hatten, und 63 % hatten keine Freude an dieser Lernmethode. Bei den Einstellungen zu dieser Lernmethode gab es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Der Lerneffekt wird von den Schülern als durchschnittlich eingestuft.

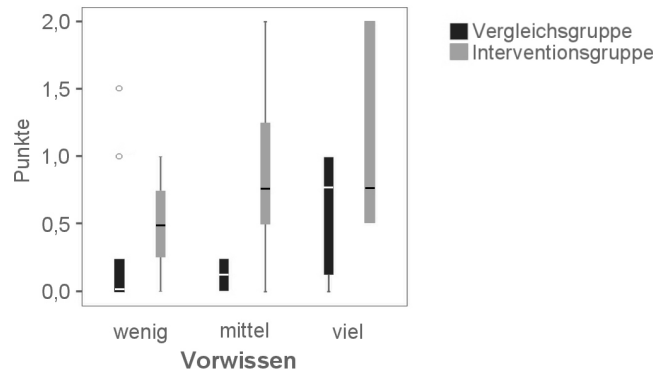


Abb.2: In den verbalen Aufgaben erreichte Punktzahlen.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Der Einsatz dieser Lernmethode im Physikunterricht ist auch in einem nur begrenzten Zeitraum nach einer kurzen Einführung in die Thematik des Erstellens von Fachtexten möglich und bereichert die Methodenvielfalt. Jedoch eignet sich diese Methode für die meisten Schüler nicht zur Motivationsförderung.

Die Schüler lernen das Faktenwissen und das Auslesen und Bearbeiten von Diagrammen ebenso wie bei herkömmlichen Lernmethoden. Wie anhand von Abb. 1 zu sehen ist, kommen die überdurchschnittlich guten Schüler mit dieser Lernmethode gut zu recht, wo hingegen die schwächeren Schüler mit dieser Lernmethode mehr Schwierigkeiten haben.

Zusätzlich zu dem Fachwissen und dem Erlernen von Fertigkeiten wie dem Auslesen von Diagrammen und dem Berechnen von physikalischen Größen lernen die Schüler durch die Schreib-Lern-Methode, physikalische Sachverhalte zu verbalisieren und auf Kontexte anzuwenden. Die überdurchschnittlich guten Schüler sind dazu auch teilweise ohne die spezielle Übung in der Lage, aber die Schüler mit durchschnittlichen oder unterdurchschnittlichen Kenntnissen in Physik brauchen ein besonderes Training, um physikalische Inhalte verbalisieren zu können. Dieses Training kann mithilfe des Erstellens von Fachtexten geschehen.

### Literatur

- Bergeler, E. & Pospiech, G. (2007). Schüler schreiben Texte zu physikalischen Sachverhalten – Ein Unterrichtskonzept für den Lernbereich „Akustik“ in der 11. Klasse. In Höttecke, D. (Hg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich (Tagungsband der GDCP-Tagung 2006)
- Eigler, G., Jechle, T., Merziger, G. & Winter, A. (1987). Über Beziehungen von Wissen und Textproduzieren. Unterrichtswissenschaft Vol. 15, S. 382-395
- Hand, B. (2004). Cognitive, constructivist mechanisms for learning science through writing. In: Wallace, C. S., Hand, B. & Prain, V. (2004). Writing and Learning in the Science Classroom. Kluwer Academic Publishers, p. 26
- Prain, V. (2006). Learning from Writing in Secondary Science: Some theoretical and practical implications. International Journal of Science Education, Vol. 28, No 2-3 pp. 179 - 201
- Schmidt, K.-H. & Metzler, P. (1992). Wortschatztest WST. Weinheim, Beltz Verlag
- Wallace, C.S., Hand, B. & Prain, V. (2004). Writing and Learning in the Science Classroom. Kluwer Academic Publishers
- Yore, L.D. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. International Journal of Science Education, 25, No. 6, pp. 689-725