

Guter Physikunterricht für schwächere Schülerinnen und Schüler

Ausgangslage

In ihrer Analyse von mehr als 200 Artikeln aus internationalen Journals zur wissenschaftlichen Evaluation von Lehrerfortbildungen haben Luft und Hewson (2014) diese danach klassifiziert, ob Beziehung zwischen der Lehrerfortbildung und Merkmalen auf Lehrer-, Schüler- oder politischer Ebene hergestellt wurden. Sie konnten nur drei Beiträge identifizieren, die Zusammenhänge zwischen Lehrkräften, Schülerinnen und Schülern und der Lehrerfortbildungen untersucht haben. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit genau diesen Zusammenhängen. Ziel der Untersuchung war es, nicht nur Auswirkungen der Lehrerfortbildung auf die Lehrkräfte bzw. deren Unterricht zu prüfen (Treatment-Check), sondern auch auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler nachzuweisen. Die Fortbildung wurde im Rahmen des Projekts „Ganz In - Mit Ganztage mehr Zukunft. Das neue Ganztagsgymnasium NRW“ durchgeführt, dessen Ziel es u. a. ist, durch unterstützende Förderangebote im Ganztage sowie durch eine Verbesserung der Unterrichtsqualität die Heterogenität der Schülerschaft zu berücksichtigen. Thema der Fortbildung waren die Basismodelle von Oser & Baeriswyl (2001), die, je nach Lehrziel des Unterrichts, verschiedene notwendige Lernprozesse beschreiben. Für die Fortbildung wurden die drei Basismodelle Lernen durch Eigenerfahrung, Konzeptbildung und Problemlösen berücksichtigt und die Qualität in der Vollständigkeit und richtigen Reihenfolge der jeweiligen Lernprozesse gesehen. Es kann erwartet werden, dass insbesondere schwächere Schülerinnen und Schüler von einer verbesserten Unterrichtsstrukturierung profitieren (Helmke, 2009). Bei bisherigen Analysen zeigte sich auf Ebene der Lehrkräfte, dass die Stunden der Lehrkräfte nach der Fortbildung klarere Ziele und eine transparente Struktur bekamen. Allerdings benötigten Lehrkräfte weiterhin 90 Minuten, um Basismodelle vollständig umzusetzen. Auch zeigte sich, dass mehr Zeit zur Reflexion von Erfahrungen der Lernenden genutzt wurde. Auf Seiten der Schülerinnen und Schüler konnte gezeigt werden, dass zu Beginn des Schuljahres die Vergleichs- und Fortbildungsgruppe in einem Test zur Mechanik gleich gut abschnitten, am Ende des Schuljahres wies die Fortbildungsgruppe doppelt so große Lernzuwächse auf. Schließlich konnten Zusammenhänge zwischen Lernzuwächsen und Qualität der Umsetzung der Basismodelle gezeigt werden. Aus diesen Ergebnissen und u. a. nach Helmke (2009) ergibt sich die Frage, ob bestimmte Schülergruppen besonders von der verbesserten Strukturierung profitieren. Dazu lässt sich die Hypothese formulieren, dass in der Fortbildungsgruppe mehr Schülerinnen und Schüler in die nächsthöhere Schülergruppe wechseln als in der Vergleichsgruppe.

Design und Auswertung

In 30 achten Klassen des Gymnasiums in Nordrhein-Westfalen wurde zu Beginn und am Ende des Schuljahres 2011/12 ein Fachwissenstest zur Mechanik bei 1610 Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Der Fachwissenstest enthielt 27 geschlossene Items und wies eine wle-Reliabilität von .61 auf. Jeweils 15 Klassen gehörten zur Fortbildungsgruppe und zur Vergleichsgruppe. Die Lehrkräfte der Fortbildungsgruppe nahmen an einem Fortbildungstage zu den Basismodellen teil und erhielten anschließend quartalsweise ein videogestütztes Feedback zu ihrer Unterrichtsgestaltung in Bezug auf die Basismodelle (Zander, Krabbe & Fischer, 2013). Die Lehrkräfte der Vergleichsgruppe erhielten keinerlei Fortbildung und erteilten den von ihnen präferierten Unterricht.

Mittels einer latenten Klassenanalyse über die Aufgaben des Vor- und Nachtests wurden Schülergruppen aufgrund ihres Lösungsmusters identifiziert. Kriterium für den besten Modellfit war der kleinste BIC-Wert. Die Gruppen wurden anhand der durchschnittlichen wle-Personenfähigkeiten im Vor- und Nachtest hinsichtlich ihres Leistungsstands charakterisiert.

Ergebnisse

Die Gesamtstichprobe (Fortbildungs- und Vergleichsgruppe) wird am besten durch drei Schülergruppen beschrieben, die sich als schwache, durchschnittliche und starke Schülerinnen und Schüler charakterisieren lassen. (vgl. Tabelle 1).

Tab. 1: Charakterisierung der Schülergruppen

Schülergruppe	N	%	Lösungswahrscheinlichkeit	Personenfähigkeit	D
Schwach	642	40	.39 (.18)	-0.6 (0.4)	2.0 ***
Durchschnitt	823	51	.54 (.18)	0.2 (0.4)	2.8 ***
Stark	145	9	.74 (.20)	1.4 (0.5)	

40 % aller Schülerinnen und Schüler gehören zur schwachen Gruppe. Wie die großen Effektstärken zeigen, unterscheiden sich die drei Schülergruppen erheblich in ihren Personenfähigkeiten. Abbildung 1 zeigt die Lösungswahrscheinlichkeit für die 27 bearbeiteten Aufgaben des Fachwissenstests in den einzelnen Schülergruppen.

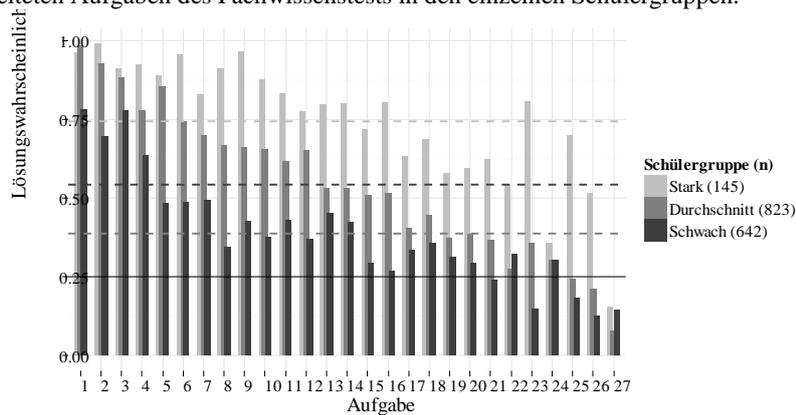


Abb. 1: Lösungswahrscheinlichkeiten für die Aufgaben in den Schülergruppen

Die Aufgaben sind nach aufsteigender Schwierigkeit sortiert. Man erkennt, dass die Differenzen zwischen den Gruppen je nach Aufgabe sehr unterschiedlich sind. So liegen beispielsweise die durchschnittlichen Schülerinnen und Schüler im Mittel 15 % über den schwachen Schülerinnen und Schüler, aber die Aufgaben 5, 8, 10 und 12 weisen deutlich größere Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen auf. Drei dieser Aufgaben lassen sich dem Erfahrungswissen zuordnen. Abbildung 2 zeigt getrennt nach Fortbildungs- und Vergleichsgruppe die Verteilung der Schülergruppen im Vor- und im Nachtest. Im Vortest unterscheidet sich die Verteilung nicht (Chi-Quadrat-Test, $p = .95$), im Nachtest hingegen ist der Unterschied signifikant ($p < .001$) zu Gunsten der Fortbildungsgruppe. Dort gehören mehr Personen zu den durchschnittlichen und starken Schülerinnen und Schülern als in der Vergleichsgruppe. Besonders die schwachen und die durchschnittlichen Schülerinnen und Schüler der Fortbildungsgruppe haben sich verbessert (vgl. Tabelle 2.).

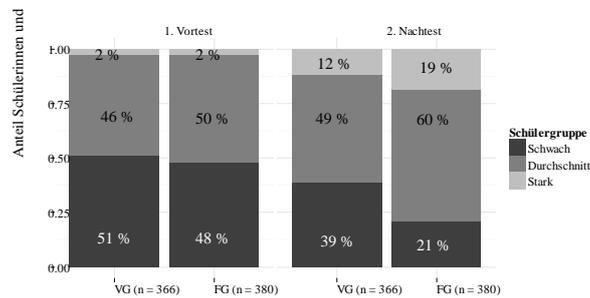


Abb. 2: Verteilung der Schülergruppen in Vergleichs- (VG) und Fortbildungsgruppe (FG)

Tab. 2: Entwicklung der Schülerinnen und Schüler von Vor- zu Nachtest

Vortest \ Nachtest	Schwach		Durchschnitt		Stark	
	VG	FG	VG	FG	VG	FG
Schwach	30 %	17 %	20 %	28 %	1 %	3 %
Durchschnitt	9 %	3 %	29 %	32 %	9 %	14 %
Stark	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %

Diskussion und Ausblick

Die durchgeführte Lehrerfortbildung zu den Basismodellen erweist sich als erfolgreiches Mittel, um insbesondere schwache Schülerinnen und Schüler beim Physiklernen zu unterstützen. Die theoretische Annahme, dass schwächere Schülerinnen und Schüler besonders von der guten Strukturierung profitieren, zeigt sich im Vergleich der Fortbildungs- und Vergleichsgruppe. Die Hypothese konnte bestätigt werden.

Allerdings stellt die Vergleichsgruppe keine Kontrollgruppe im strengen Sinn dar, weil im Gegensatz zur Fortbildungsgruppe die Lehrkräfte keinerlei Betreuung erhielten und auch kein Unterricht videografiert wurde. Andererseits ist nicht zu erwarten, dass die festgestellten Unterschiede im Lernzuwachs in diesem Ausmaß ausschließlich durch die unterschiedliche Behandlung der Gruppen hervorgerufen wurden.

Dagegen gibt es weitere Indizien für den Zusammenhang der Lehrerfortbildung mit den veränderten Lernzuwächsen. Zum Beispiel zeigt sich, dass sich die schwachen und die durchschnittlichen Schülerinnen und Schüler besonders im Erfahrungswissen unterscheiden (Aufgaben 5, 8, 10, 12). Damit korrespondierend konnte unabhängig kodiert werden, dass Lehrkräfte der Fortbildungsgruppe nach der Fortbildung mehr Zeit damit verbrachten, im Unterricht Erfahrungswissen zu reflektieren. Während für die generelle Umstellung auf den Ganztagsbetrieb im Rahmen des Ganz-In-Projekts keine Verminderung der Heterogenität festgestellt werden konnte (vgl. Krabbe & Fischer, in diesem Band), stellt die Lehrerfortbildung zu den Basismodellen eine Möglichkeit dar, dieses Projektziel zu erreichen.

Literatur

- Helmke, A. (2009). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität, Evaluation und Verbesserung der Unterrichtsqualität. Seelze: Klett-Kallymeyer.
- Luft, L.A. & Hewson, P.W. (2014). Research on Teacher Professional Development Programs in Science. In N.G. Lederman & S.K. Abell (Eds.), Handbook of Research on science education, Volume II (pp. 889-909). New York: Routledge.
- Oser, F.K. & Baeriswyl, F.J. (2001). Choreographies of Teaching: Bridging Instruction of Learning. In V. Richardson (Ed.), Handbook of research on teaching (4th ed.) (pp. 1031-1065). Washington: American Educational Research Association.
- Zander, S., Krabbe, H. & Fischer, H. E. (2013). Lernzuwächse in der Mechanik im Rahmen der Lehrerfortbildung „Sequenzierung von Lernprozessen“. In: S. Bernholt (Hrsg.), Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen. Kiel: IPN, 503-505.