


Lernaufgaben im Unterricht: Instruktionspsychologische Analysen am Beispiel der Physik

Katharina Schabram

Gefördert durch: 

Ziele der Arbeit

Die vorliegende Dissertation setzt sich aus zwei aufeinander aufbauenden Studien zum Einsatz und zur Konstruktion von Lernaufgaben zusammen. In Studie 1 stand die Konstruktion von Lernaufgaben, die unterschiedliche kognitive Prozesse zur Bearbeitung erfordern (Anderson et al., 2001), und deren mögliche unterschiedliche Schwierigkeit im Vordergrund.

Neben den theoretischen Überlegungen zur Aufgabenkonstruktion lag in Studie 2 der Schwerpunkt auf der Erforschung der Möglichkeiten, wie individuelle Lernprozess durch den adaptiven Einsatz von Lernaufgaben unterstützt werden können. Dazu wurde auf die Ansätze des computer-adaptiven Testens zurückgegriffen, um so eine Sequenz von Lernaufgaben definierter Schwierigkeit festzulegen, die geeignet ist, den Lernprozess des Individuums zu optimieren (vgl. Weinberg, Hornke & Leutner, 1994).

Fragestellungen

1. Welches kognitive Anspruchsniveau haben Aufgaben, die von Lehrern im Physikunterricht am Ende der Sekundarstufe I eingesetzt werden? (Studie 1)
2. Welche Itemschwierigkeiten lassen sich für die eingesetzten Unterrichtsaufgaben mit Hilfe der Rasch-Skalierung ermitteln? (Studie 1)
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Aufgabenschwierigkeit der Unterrichtsaufgaben und der Schülerfähigkeit? (Studie 1)
4. Können Schüler ihre Leistungen verbessern, wenn sie Lernaufgaben bearbeiten, die an ihre Fähigkeit adaptiert werden? (Studie 2)

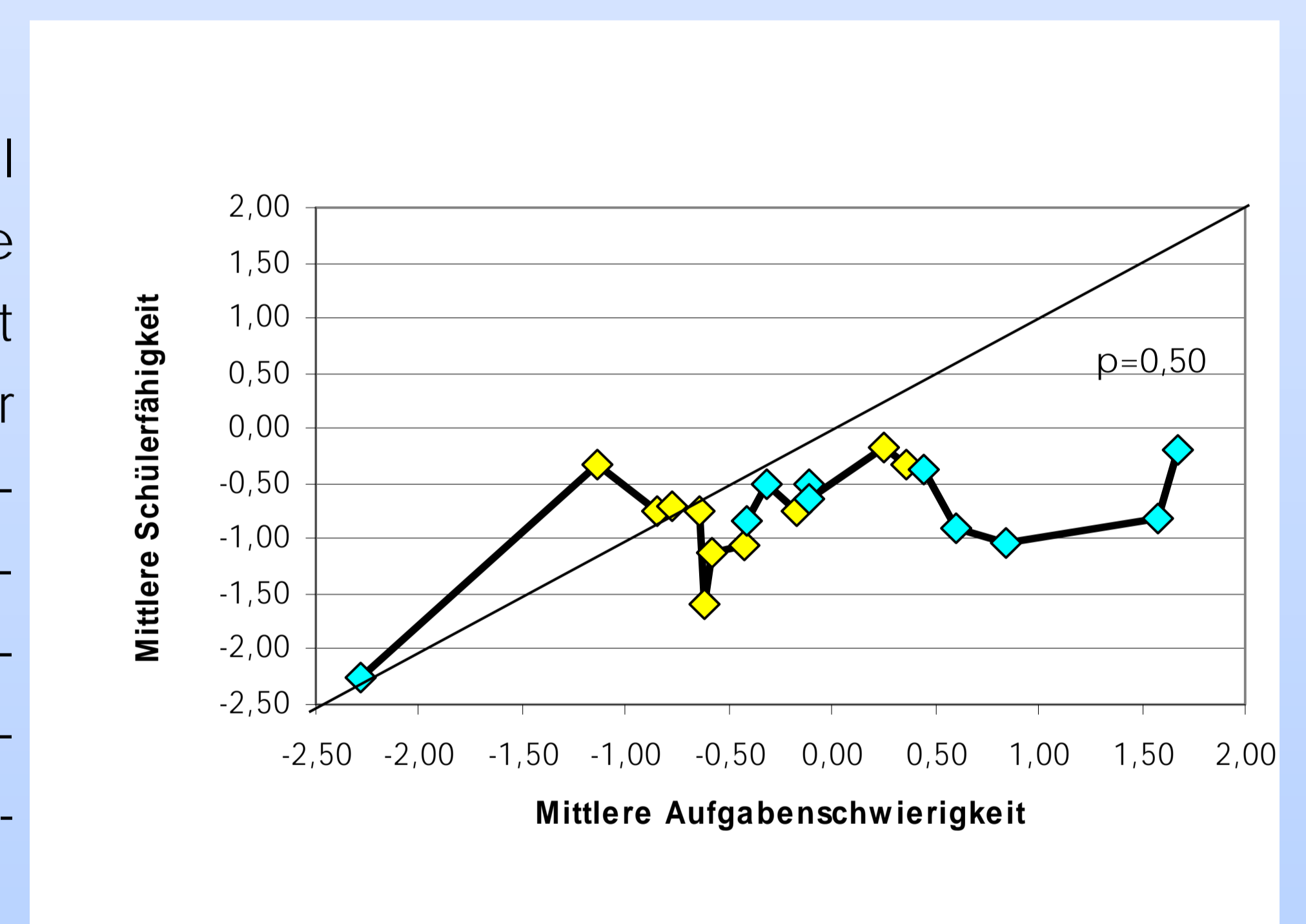
Methoden

Zur Klärung der Fragestellungen für Studie 1 wurden in je 15 Gymnasial- und Hauptschulklassen aus einstündigen Unterrichtsvideos die vom Lehrer eingesetzten Aufgaben identifiziert. Eine Woche nach der Aufzeichnung der Unterrichtsstunden wurde den Schülern ein Test vorgelegt, der sich aus wiederholten Unterrichtsaufgaben sowie neu konstruierte Aufgaben, deren Schwierigkeit variierte, zusammensetzte.

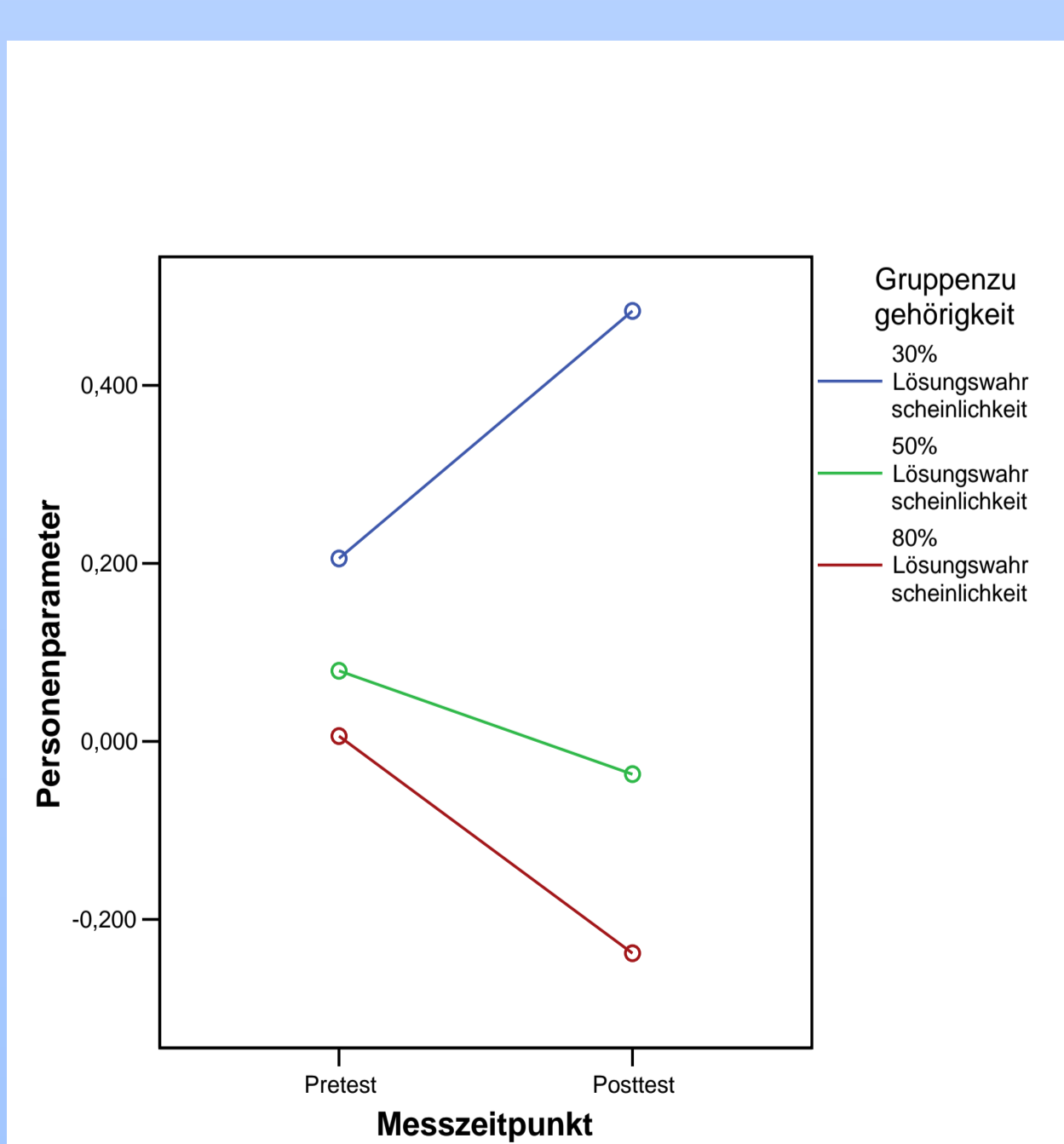
In Studie 2 wurden die Schüler zufällig jeweils drei experimentelle Gruppen zugeteilt, die im Verlauf einer Unterrichtsreihe zweimal Lernaufgaben bearbeiteten, deren Rasch-skalierte und variierte Aufgabenschwierigkeitsparameter an die Fähigkeitsparameter der Schüler individuell adaptiert waren.

Ergebnisse der Studie 1

Eine Rasch-Skalierung erbrachte für 20 der 30 Klassen hinreichend viele eindimensional skalierbare Aufgaben, um die Fähigkeitsparameter der Schüler bestimmen und über die verschiedenen Unterrichtsinhalte hinweg vergleichen zu können. Im Ergebnis korreliert das mittlere Schwierigkeitsniveau der Unterrichtsaufgaben mit dem mittleren Fähigkeitsniveau der Schüler über die 20 Klassen hinweg moderat positiv ($r = .26$). In den einzelnen Klassen bestehen jedoch große absolute Diskrepanzen zwischen der Aufgabenschwierigkeit und den Fähigkeitsparametern der Schüler, insbesondere bei Klassen im oberen Fähigkeitsbereich. In diesen Klassen werden die Schüler mit überproportional schwierigen Aufgaben überfordert (Diskrepanz bis zu 2.4 Logits). Eine Passung zwischen dem Schwierigkeitsniveau der von den Lehrern eingesetzten Unterrichtsaufgaben und dem Fähigkeiten der Schüler scheint demnach nicht gegeben.



Ergebnisse der Studie 2



Um die Frage zu beantworten, ob es eine signifikante Veränderung des Personenparameters im Vergleich der Prätest- und der Posttest-Werte sowohl innerhalb der experimentellen Gruppen als auch Unterschiede in der Veränderung zwischen den Gruppen gibt, wurde eine ANOVA mit Messwiederholung gerechnet. Die Gruppenzugehörigkeit stellt bei der ANOVA den Zwischensubjektfaktor und der Messzeitpunkt den Innersubjektfaktor dar. Es zeigt sich kein signifikanter Effekt des Messzeitpunktes, $F(1, 40) < 1$, d.h., dass es über die drei Gruppen hinweg zu keiner signifikanten Veränderung des Personenparameters zwischen Pre- und Posttest kam. Auch der Gruppeneffekt ist nicht signifikant, $F(2, 40) = 1.587$, $p = .217$, $\eta^2 = .074$. Jedoch ist die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und Untersuchungsgruppe statistisch bedeutsam, $F(2, 40) = 3.518$, $p = .039$, $\eta^2 = .150$. Die Veränderung des Personenparameters von der Prätest-Erhebung zur Posttest-Erhebung für die drei Untersuchungsgruppen ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Es zeigte sich lediglich in der Gruppe, die mäßig schwierige Aufgaben (30%- Lösungswahrscheinlichkeit) bearbeitet hat, eine signifikante Veränderung des Personenparameters. In den beiden anderen Gruppen, die mittelschwere (50%) bzw. leichte (80%) Aufgaben bearbeitet haben, gab es keine signifikanten Veränderungen des Personenparameters.

Implikationen

Als eine Implikation kann aus diesen Befunden die Schlussfolgerung gezogen werden, dass eine vermehrte Binnendifferenzierung bzgl. der Passung zwischen optimaler Aufgabenschwierigkeit und individuell vorhandener Schülerfähigkeit notwendig erscheint. Bei solch einer Binnendifferenzierung, bei der die beobachtete Überforderung der Schüler vermieden werden könnte, würden – nach den Ergebnissen der Studie 2 - nicht nur leistungsstarke, sondern auch leistungsschwächere Schüler von individuell angepasst mäßig schwierigen Lernaufgaben profitieren können.

Kontakt

Katharina Schabram und Detlev Leutner
 Universität Duisburg-Essen
 Forschungsgruppe und Graduiertenkolleg
 „Naturwissenschaftlicher Unterricht“
 Schützenbahn 70, 45127 Essen
 Katharina.Schabram@uni-due.de
 Detlev.Leutner@uni-due.de

