

Timo EHMKE, Kiel & Thilo SIEGLE, Kiel

Mathematikbezogene Selbsteinschätzungen und Testbereitschaft von Erwachsenen

Theoretischer Hintergrund

Die international angelegte Studie PISA 2003 hat den bereits bekannten Befund repliziert, dass ein hoher Anteil der Varianz in der mathematischen Kompetenz von Schülerinnen und Schülern durch familiäre Merkmale erklärt werden kann (Ehmke et al., 2004).

Nähere Informationen über Einflüsse, die diesen Zusammenhang vermitteln, erhält man durch die Analyse der Eltern-Kind-Beziehungen. Auf der Basis der Selbstbestimmungstheorie von Deci & Ryan (1985) unterscheidet Wild (1999; 2001) vier Dimensionen erzieherischen Handelns: (1) emotionale Unterstützung, (2) Stimulation, (3) Autonomieunterstützung und (4) Kontrolle. Die Dimensionen können auf einer allgemeinen und einer fachbezogenen Ebene betrachtet werden. Für die Genese von mathematischer Kompetenz ist vor allem mathematikbezogene *Stimulation* und *Autonomieunterstützung* im Elternhaus relevant.

Die Dimension *Stimulation* bezieht sich dabei auf die Förderung des Kompetenzerlebens von Kindern und Jugendlichen. Im Bereich der mathematischen Kompetenzentwicklung sind eine stimulierende häusliche Lernumgebung und eine hohe mathematikbezogene elterliche Wertschätzung positiv unterstützende Faktoren (Ma & Kishor, 1997; Patterson et al., 2003).

Autonomieunterstützendes Verhalten von Eltern zeichnet sich dadurch aus, dass diese ihre Kinder ermutigen, selbstständig Probleme zu lösen und Strategien im Umgang mit Anforderungen und Fehlern zu entwickeln.

Studie zur mathematischen Kompetenz von Erwachsenen

Im Rahmen der DFG-Studie „Mathematical Literacy von Erwachsenen. Eine Studie an Eltern von PISA-Schülerinnen und –Schülern“ (Ehmke, 2003) soll das Zusammenspiel der mathematikbezogenen Eltern-Kind-Dimensionen unter besonderer Berücksichtigung der mathematischen Kompetenz der Erwachsenen analysiert werden.

Dazu wurden Eltern auf ihre mathematische Kompetenz getestet. Zuvor hatten die Erwachsenen im Rahmen von PISA einen Elternfragebogen ausgefüllt, der unter anderem mathematikbezogene Einstellungen und Verhaltensweisen erfragt. Die Einstellungsskalen erfassen die Konstrukte intrinsische und extrinsische Wertschätzung von Mathematik, Lernorientierung und Leistungsdruck. Die Verhaltensskalen beziehen sich auf mathe-

matikbezogene Autonomie- und Lernunterstützung. Ferner enthält der Fragebogen eine Skala zur selbsteingeschätzten Mathematikkompetenz.

Die Stichprobe des Kompetenztests (n = 324) besteht aus Eltern von 245 Schülerinnen und Schülern aus 25 Schulen (n = 1299), die an der Messwiederholung von PISA 2003 teilgenommen haben. Die Teilnahmequote in der Elternstudie lag so bei 19 Prozent, beim Elternfragebogen bei rund 80 Prozent.

In diesem Beitrag werden Ergebnisse zu den mathematikbezogenen Einstellungs- und Verhaltensskalen berichtet und Zusammenhänge mit der selbsteingeschätzten Kompetenz analysiert. Zuletzt wird geprüft, ob und wie sich individuelle Unterschiede auf die Bereitschaft zur Teilnahme an einem mathematischen Test auswirken. Alle Analysen beziehen sich auf die Schul-Stichprobe (n = 1299).

Mathematikbezogene Einstellungen und Verhaltensweisen von Eltern

In der Tabelle werden Kennwerte der erwähnten Skalen aus den Bereichen Einstellungen, Verhaltensweisen und zur selbsteingeschätzten Kompetenz berichtet. Allen Fragen lag ein vierstufiges Antwortformat zugrunde: 1 = „trifft nicht zu“ bis 4 = „trifft zu“. Die vorletzte Spalte (r) gibt die Korrelation mit der selbsteingeschätzten Kompetenz in Mathematik an.

Betrachtet man die Ergebnisse zur Wertschätzung, fällt auf, dass die extrinsische Wertschätzung höher ausgeprägt ist als die intrinsische. Im

Skala	Beispiel	Items	MW	SD	r	α
Intrinsische Wertschätzung	Wir interessieren uns in unserer Familie für Mathematik.	5	2.66	0.70	0.61*	.88
Extrinsische Wertschätzung	Wir meinen, dass unsere Tochter/ unser Sohn den Stoff in Mathematik auch für später gut gebrauchen kann.	3	3.07	0.68	0.35*	.70
Lernorientierung	Wir wollen, dass unsere Tochter/ unser Sohn in Mathematik Sachen nicht nur auswendig lernt, sondern sie auch wirklich versteht.	3	3.40	0.50	0.29*	.59
Leistungsdruck	Wir möchten, dass unsere Tochter/ unser Sohn in Mathematik zusätzlich übt.	3	2.81	0.64	0.07*	.63
Lernbezogene Autonomie	Wenn wir unserer Tochter/ unserem Sohn bei den Mathematikhausaufgaben helfen, ermuntern wir sie/ ihn, erst einmal selbst die richtige Lösung zu finden.	4	3.47	0.53	0.28*	.69
Lernunterstützung	Wenn unsere Tochter/ unser Sohn in Mathematik nicht mehr weiter weiß, helfen wir ihr/ ihm.	4	3.06	0.76	0.74*	.84
Selbsteingeschätzte Kompetenz	In Mathematik sind wir fit.	2	2.46	0.86	–	.80

* Alle Korrelationen signifikant (zweiseitig, $p < .05$)

MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung; r: Produktmomentkorrelation; α : Cronbachs Alpha
Zur anschaulicheren Darstellung werden Mittelwerte und Standardabweichungen auf Basis von Summenscores berichtet. Korrelationen und Tests auf Unterschiede erfolgen dagegen mit Rasch-skalierten WLSchätzern.

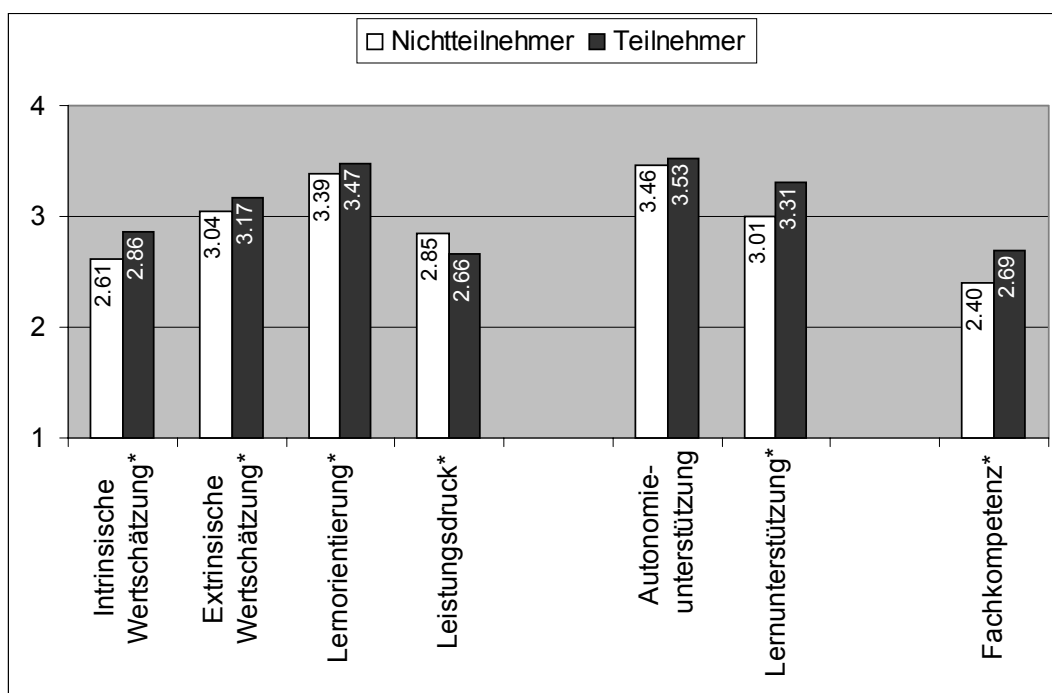
Hinblick auf die Korrelation mit der eingeschätzten Fachkompetenz zeigt sich ein entgegengesetztes Bild: Erwachsenen, die ihre mathematische Kompetenz höher einschätzen, zeigen auch eine höhere intrinsische Wertschätzung. Der Zusammenhang für die extrinsische Wertschätzung ist geringer ausgeprägt. Das Wissen um die Bedeutung von Mathematik in der Welt zeigt sich damit mehr losgelöst von der individuellen Kompetenz als es bei der intrinsischen Bedeutung der Fall ist.

Bemerkenswert ist auch der höhere Zusammenhang zwischen Lernunterstützung und Fachkompetenz als Autonomieunterstützung und Fachkompetenz. Eltern können demnach auch dann ein autonomieunterstützendes Verhalten zeigen, wenn sie ihre Fachkompetenz nicht hoch einschätzen, während es bei der konkreteren Lernunterstützung stärker auf die elterliche Fachkompetenz ankommt.

Unterschiede zwischen Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern

Bei freiwilliger Teilnahme an einer Eltern-Studie zur mathematischen Kompetenz ist nach den obigen Ergebnissen eine systematische Verzerrung der Stichprobe zu erwarten. Durch die Ankoppelung der Untersuchung an PISA 2003 kann aber geprüft werden, inwieweit sich die teilnehmenden Eltern von den nicht-teilnehmenden Eltern unterscheiden. Die Abbildung zeigt die Gruppenunterschiede der mathematikbezogenen Elternhausskalen.

Teilnehmende und nicht-teilnehmende Eltern unterscheiden sich in allen mathematikbezogenen Elternhausskalen signifikant mit Ausnahme der Skala Autonomieunterstützung. Die Teilnehmer zeigen jeweils höhere



* T-Test auf Mittelwertsunterschied der WL-Schätzer signifikant (zweiseitig, $p < 0,05$)

Werte als die Nicht-Teilnehmer, lediglich hinsichtlich des Leistungsdrucks weisen die Teilnehmer geringere Werte auf. Die größten Gruppenunterschiede zeigen sich bei der selbsteingeschätzten Fachkompetenz und bei den Skalen, die damit am höchsten zusammenhängen: der intrinsischen Wertschätzung und der Lernunterstützung.

Diskussion

Mathematikbezogene Einstellungs- und Verhaltensvariablen, die als relevant für die Ausgestaltung der Eltern-Kind-Beziehung angesehen werden, stehen im positiven Zusammenhang mit der selbsteingeschätzten Fachkompetenz. In weiteren Auswertungsschritten der Elternstudie wird zu prüfen sein, inwieweit die selbsteingeschätzte Kompetenz mit der getesteten Kompetenz einhergeht und ob die gefundenen Zusammenhänge weiterhin gültig bleiben. Für die Interpretation ist es bedeutsam, die positiv selektierte Stichprobe zu berücksichtigen. Ergebnisse zum familialen Unterstützungsverhalten, die für eine Stichprobe mit hoher intrinsischer Wertschätzung gelten, stellen sich vermutlich in anderen Gruppen, sehr viel geringer dar.

Bei der Analyse von Unterschieden zwischen Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern an der Elternstudie konnten Skalen identifiziert werden, die sensibel hinsichtlich einer positiven Stichprobenselektion sind. Dies ist insbesondere für Studien von Interesse, die keinen Vergleich mit den Nicht-Teilnehmern ziehen können und damit keinen Indikator für die Stichprobenverzerrung haben.

Literatur

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum Press.
- Ehmke, T. (2003). *Mathematical Literacy bei Erwachsenen: Eine Studie an Eltern von PISA-Schülerinnen und -Schülern* (DFG-Antrag auf Sachbeihilfe). Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Ehmke, T., Hohensee, F., Heidemeier, H., & Prenzel, M. (2004). Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb. In P.-K. Deutschland) (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 225-253). Münster: Waxmann.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Patterson, M., Perry, E., Decker, C., Eckert, R., Klaus, S., Wendling, L., & Papanastasiou, E. (2003). Factors associated with High School Mathematics Performance in the United States. *Studies in Educational Evaluation*, 29, 91-108.
- Wild, E. (1999). *Die Förderung selbstbestimmter Formen der Lernmotivation in Elternhaus und Schule* (DFG-Antrag auf Sachbeihilfe). Mannheim: Lehrstuhl Erziehungswissenschaft.
- Wild, E. (2001). Familiäre und schulische Bedingungen der Lernmotivation von Schülern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47(4), 481-500.