

Ute SPROESSER, Sebastian KUNTZE, Joachim Engel, Ludwigsburg

## **Einflussfaktoren auf Statistical Literacy – erste Ergebnisse einer Studie mit Schülerinnen und Schülern der 8. Realschulklasse**

Kompetenzen im Bereich von Statistical Literacy werden nicht nur mit einem kritischen Verständnis statistischer Ergebnisse (Wallman, 1993) und Fähigkeiten des datenbezogenen Lesens (Curcio, 1987) in Zusammenhang gebracht, sondern schließen auch Aspekte des Modellierens mit ein: So sehen Wild und Pfannkuch (1997) eine enge Verbindung zwischen Modellierungsprozessen und Fähigkeiten des Umgangs mit Variabilität, die ein Kennzeichen einer hohen Kompetenz im Bereich von Statistical Literacy sind. Bezüglich des Spektrums vorkommender Kompetenzscores beobachtete Reading (2002), dass sich Unterschiede im statistischen Verständnis besonders klar in den Unterbereichen „Graphische Darstellungen“ sowie „Manipulation von Daten durch Reduktion“ abbilden lassen.

Aufbauend auf diese Überlegungen wurden die Aspekte des Modellierens und des Nutzens von Darstellungen beim Umgang mit Daten in dem Kompetenzkonstrukt „Nutzen von Darstellungen und Modellen in statistischen Kontexten“ (Kuntze, Lindmeier, Reiss, 2008) zusammengefasst und in fünf Kompetenzniveaus anhand der Metapher des „datenbezogenen Lesens“ beschrieben (Kuntze, i. Druck).

Datenbezogenes Lesen spielt aber nicht nur für das beschriebene Kompetenzkonstrukt eine Rolle. Der internationale PISA-Lesekompetenztest (Baumert et al., 2001) beinhaltet zu über 20% Aufgaben mit Bezug zu Diagrammen und Tabellen. PISA sieht Lesekompetenz als „eine grundlegende Form des kommunikativen Umgangs mit der Welt“ (Baumert et al., 2001, S. 78), die demnach auch mathematische Darstellungen verwendet. Modellieren hat beim Lesen als einer (re)konstruktiven Aktivität ebenso wie bei Mathematical Literacy in PISA einen hohen Stellenwert. Angesichts einer solchen inhaltlichen Überlappung erscheint es nicht verwunderlich, dass Lesekompetenz hier deutlich mit Mathematikleistung zusammenhängt. Andere Lesefähigkeitstests wie etwa der LGVT (Schneider, Schlagmüller & Perleth, 2007) klammern Aktivitäten des mathematik- oder statistikbezogenen Modellierens demgegenüber eher aus. Kognitive Grundfähigkeiten zeigen in PISA (Baumert et al., 2001) einen Einfluss sowohl auf die Lesekompetenz als auch teilweise über diese vermittelt auf die Mathematikleistung. Dies erhöht die Konfundierung der drei Bereiche zusätzlich und macht Kausalaussagen nahezu unmöglich.

Für die Kompetenz des Nutzens von Darstellungen und Modellen in statistischen Kontexten ist von Interesse, wie diese Kompetenz mit möglichen Einflussfaktoren zusammenhängt. Eine solche Untersuchung von Zusammenhängen könnte einerseits einschätzen helfen, inwiefern das Kompetenzscore lediglich allgemeine kognitive Fähigkeiten oder etwa Lesekompetenz widerspiegelt oder inwiefern das Kompetenzkonstrukt empirisch „eigenständig“ ist; des Weiteren können auch Förderansätze im Bereich von Statistical Literacy gezielter ausgerichtet werden.

Diese Studie untersucht daher die Beziehung zwischen der Kompetenz Darstellungen und Modelle in statistischen Kontexten nutzen zu können und möglichen Einflussfaktoren. Dementsprechend stehen folgende Forschungsfragen im Mittelpunkt:

*Wie hängen Lesekompetenz sowie verbale und nonverbale kognitive Fähigkeiten mit dem Kompetenzscore zusammen?*

*Welche weiteren Einflussfaktoren können als bedeutsam identifiziert werden?*

### **Untersuchungsdesign**

Die hier beschriebene Untersuchung bildet einen Teil des Projektes „ReVa-Stat“, einer auf Förderansätze für Statistical Literacy fokussierenden Interventionsstudie. Für die hier vorgestellte Teilstudie wurden in 25 achten Realschulklassen 90minütige schriftliche Schüler(innen)befragungen durchgeführt. Den Auswertungen liegen Daten von 260 Mädchen und 304 Jungen zwischen 12 und 16 Jahren ( $M=13,54$ ,  $SD=0,66$ ) zugrunde.

Das Testinstrument beinhaltet neben einem Kompetenztest zum Nutzen von Darstellungen und Modellen in statistischen Kontexten Tests zu Erfassung des Arbeitsgedächtnisses, von verbalen und nonverbalen kognitiven Fähigkeiten sowie einen Lesegeschwindigkeits- und -verständnistest. Als weitere Kontextvariablen wurden die letztjährigen Mathematik- und Deutschnoten, ebenso wie der sozioökonomische Status abgefragt.

Zur Erhebung kognitiver Fähigkeiten wurde auf die Subskalen V3B (Wortanalogien, Rel. = 0,81) und N2B (Figurenanalogien, Rel. = 0,9) des KFT 4-12R (Heller & Perleth, 2000) zurückgegriffen. Um den Zusammenhang mit rein textbezogener Lesekompetenz untersuchen zu können, wurde der im Rahmen von PISA 2000 entstandene LGVT (Schneider et al., 2007) verwendet. Dieser prüft Textverständnis direkt auf der Textebene sowie indirekt über die Lesegeschwindigkeit ab und klammert damit Aspekte mathematischen Modellierens sowie die Nutzung statistischer Darstellungen von Daten im Gegensatz zu PISA eher aus. Beispieltitems aus den Begleitmanu-

alen zu den KFT- und LGVT-Tests gibt Tabelle 1 wieder– die wirklichen LGVT-Items erfordern keine vergleichbaren elementaren Modellierungsschritte wie das (diesbezüglich atypische) Beispielitem im Manual.

Zusammenhänge zwischen dem Kompetenzscore und den genannten Einflussfaktoren wurden mittels Korrelationen und Regressionsanalysen untersucht.

*Testteil Beispielitem*

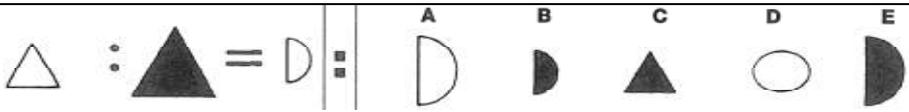
V3B	groß : riesig = klein : ?				
	A Junge	B erwachsen	C winzig	D wenig	E mehr
N2B					
LGVT	Die Giraffe ist eines der größten Säugetiere auf der Welt, sie kann bis zu sechs [Zentimeter, Meter, Kilometer] groß werden.				

Tabelle 1: Beispielitems (Heller & Perleth, 2000; Schneider et al., 2007)

**Ergebnisse**

Es zeigen sich signifikante Korrelationen ( $\alpha < 0,001$ ) zwischen dem Kompetenzscore und den Variablen verbale und nonverbale kognitive Fähigkeiten, Leseverständnis, Mathe- und Deutschnote sowie dem sozioökonomischen Status. Auch der Zusammenhang zwischen dem Kompetenzscore und dem Arbeitsgedächtnis ist hochsignifikant ( $\alpha < 0,01$ ), während die Lesegeschwindigkeit keinen messbaren Zusammenhang zeigt. In einer linearen Regression stellen sich verbale kognitive Fähigkeiten als stärkster Prädiktor für das Kompetenzscore heraus. Werden weitere Variablen ins Modell aufgenommen, so erweisen sich auch die Mathematiknote sowie die nonverbalen kognitiven Fähigkeiten als nennenswerte Einflussgrößen. Dagegen spielen der sozioökonomische Status und das Leseverstehen trotz hochsignifikanter Korrelationen eine untergeordnete Rolle. Die Variablen Arbeitsgedächtnis, Deutschnote und Lesegeschwindigkeit werden aufgrund der niedrigen Vorhersagekraft nicht im Modell berücksichtigt.

**Diskussion**

Die Zusammenhänge zwischen dem Kompetenzscore und kognitiven Fähigkeiten sowie der Lesefähigkeit bleiben hinter thematisch benachbarten PISA-Ergebnissen, liegen aber in Anbetracht der strukturellen und inhaltlichen Unterschiede der beiden Studien voll im erwarteten Bereich. Dabei erweist sich das rein textbezogene Leseverstehen als weniger bedeutsam für die Vorhersage statistikbezogener Kompetenz als verbale kognitive Fä-

higkeiten. Insbesondere zeigt sich in den mäßigen Zusammenhängen, dass die Kompetenz Darstellungen und Modelle in statistischen Kontexten zu nutzen ein eigenes, von den betrachteten Einflussfaktoren verschiedenes Konstrukt ist. Die Ergebnisse tragen so auch zur ergänzenden Validierung des Testinstruments bei. Für die Entwicklung von Lernumgebungen zur Förderung von Statistical Literacy geben die Ergebnisse vorsichtige Hinweise darauf, dass das Leseverstehen bei Aufgaben, wie sie im Test gestellt wurden, offenbar keine erfolgsbestimmende Variable war.

### **Förderhinweis**

Ute Sproesser ist Mitglied des Kooperativen Promotionskollegs „Effektive Lehr-Lernarrangements“ der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg und der Universität Tübingen, das vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg gefördert wird.

Diese Studie wurde außerdem mit Forschungsmitteln der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg unterstützt.

### **Literatur**

- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.J. & Weiß, M. (2001). PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.
- Curcio, F.R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for research in mathematics education*, 18 (5), 382 – 393.
- Heller, A. K. & Perleth, C. (2000). KFT 4-12+R. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Kuntze, S. (im Druck). Modellieren beim Nutzen von Darstellungen in statistischen Kontexten – hierarchische Beschreibung und Bedingungsvariablen eines Aspekts mathematischer Kompetenz. In R. Borromeo Ferri, G. Greefrath & G. Kaiser (Hrsg.), *Mathematisches Modellieren in Schule und Hochschule*. Wiesbaden: Springer.
- Kuntze, S., Lindmeier, A. & Reiss, K. (2008). „Daten und Zufall“ als Leitidee für ein Kompetenzstufenmodell zum „Nutzen von Darstellungen und Modellen“ als Teilkomponente von Statistical Literacy. *Anregungen zum Stochastikunterricht*, Bd. 4, 111-122. Hildesheim: Franzbecker.
- Reading, C. (2002). Profile for statistical understanding. *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*.
- Schneider, W., Schlagmüller, M. & Ennemoser, M. (2007). LGVT 6-12. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Wallman, K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enriching our Society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.
- Watson, J.M. & Callingham, R.A (2003). Statistical literacy: a complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal* 2, 3-46.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical inquiry. *International Statistical Review*, 67, 223-265.