

Felix JOHLKE, Ulrike RODER & Regina BRUDER, Darmstadt

Projekt ELMA – Eine Untersuchung von Einflussfaktoren auf Leistungserfolge im Realschulabschluss Mathematik mit Hilfe der Analyse von Klassenarbeiten der Abschlussklassen

Anlass für die Durchführung der vorgestellten Studie sind die wahrgenommenen Leistungsunterschiede in der Abschlussarbeit zum Realschulabschluss Mathematik in verschiedenen Regionen Niedersachsens. Das Ziel bestand darin, maßgebliche unterrichts- und schulorganisationspezifische Einflussfaktoren auf die Leistungserfolge in den Abschlussprüfungen Mathematik 2018 zu identifizieren, da einzelne Landkreise und kreisfreie Städte Niedersachsens durchgängig bessere Leistungen in dem Realschulabschluss (RSA) erzielen, als andere Regionen.

Methodik

Für aussagekräftige Ergebnisse in Verbindung mit einem vertretbaren Untersuchungsaufwand wurden in fünf vom Auftraggeber ausgewählten prototypischen Kreisen aus vier Regierungsbezirken Niedersachsens jeweils drei Real- bzw. Oberschulen mit möglichst unterschiedlichen Ergebnissen im RSA mit einbezogen. Damit waren in die Studie 15 Schulen involviert.

Ein zentrales Untersuchungselement waren die Klassenarbeiten der jeweiligen Abschlussklassen 2017/2018, aus der „valide Rückschlüsse auf die Schwerpunkte des Unterrichts gezogen werden [können], da die Einübung von prüfungsrelevanten Aufgabentypen einen besonderen Schwerpunkt des Mathematikunterrichts in Deutschland [darstellt]“ (Kunter et al., 2006). Klassenarbeiten bilden damit die „Quintessenz der bearbeiteten Inhalte“ (Jordan, et al., 2008) ab.

Qualitative und quantitative Ansätze wurden in der Auswertung kombiniert, um im Rahmen eines rekonstruierenden deskriptiven Paradigmas ein möglichst ganzheitliches Bild zu dem komplexen Problemfeld der „Einflussfaktoren auf Leistungserfolge“ zu erhalten. Es können als Befunde jedoch keine Kausalzusammenhänge erwartet werden. So wurde die Analyse der 224 Klassenarbeiten sowohl mit den Wahrnehmungen und Einschätzungen aus der Fachschaft (mittels 15 Leitfadeninterviews) sowie mit den Antworten von 44 Lehrkräften der jeweiligen Abschlussklassen (mittels online-Fragebogen) in Verbindung gesetzt.

Insgesamt lagen zwischen vier und fünf Klassenarbeiten pro Klasse und damit mehr als 3500 Mathematikaufgaben vor. Jede Aufgabe wurde von mindestens zwei wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen der TU Darmstadt

eingestuft. Um die Objektivität der kriterialen Ratings zu prüfen, wurde die Interraterreliabilität anhand eines exemplarischen Aufgabensamples ($n = 60$) gemessen. Dabei ergaben sich zufriedenstellende Ergebnisse für die Konsistenz (Intraklassenkorrelation $ICC = 0,715$) und die Übereinstimmung der Bewertungen (Cronbach's $\alpha = 0,847$).

Analysekriterien

Um die Passung der gestellten Klassenarbeiten zu den curricularen Standards und den Abschlussarbeiten zu überprüfen, wurden die Aufgaben zunächst hinsichtlich der darin geforderten inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen untersucht, wobei bei letzteren auch das jeweilige Anforderungsniveau eingestuft wurde.

Die Aufgabenqualität der Klassenarbeiten wird durch eine Analyse der Aufgabenstruktur (Zieltypisierung) sowie durch eine Analyse der objektiven Aufgabenschwierigkeit beschrieben. Die Zieltypenanalyse bildet die strukturellen Anforderungen einer Aufgabe unabhängig von den jeweiligen Inhalten ab (Bruder et al., 2008), womit sich die Vielfalt der Aufgabentypen und Schwerpunktsetzungen in der strategischen Ausrichtung der Aufgabenstellung aufzeigen lassen. Das FKA-Modell (Bruder, 1981) wurde genutzt, um die objektive Aufgabenschwierigkeit zu beschreiben. Es handelt sich dabei um eine Prognose der zu erwartenden empirischen Aufgabenschwierigkeit aufgrund der vermuteten Lösungsansätze. Es gehen der Formalisierungsgrad F , der Komplexitätsgrad K und der Ausführungsaufwand A der einzelnen Aufgaben in die gewichtete Bewertung zur Aufgabenschwierigkeit ein.

Ergebnisse aus den Klassenarbeiten im Vergleich zum RSA 2018

Die größten Abweichungen der durchschnittlichen Ergebnisse in den Klassenarbeiten von den Ergebnissen einer Schule im RSA 2018 treten tendenziell an Schulen mit Ergebnissen im unteren Notensegment auf. Gleichzeitig fallen an diesen Schulen im Mittel mehr Mathematikstunden im ersten Halbjahr aus als bei Schulen aus dem mittleren/oberen Notensegment. Schüler/innen aus diesen Schulen, die bereits schlechtere Vornoten in den Klassenarbeiten haben, schneiden nochmals deutlich schlechter im RSA ab.

Die Verteilung der inhaltsbezogenen Kompetenzen innerhalb der Klassenarbeiten entspricht nahezu der Verteilung dieser Kompetenzen in den Abschlussarbeiten zum Realabschluss. Daher scheinen die Klassenarbeiten inhaltlich im Wesentlichen ausreichend auf die Abschlussarbeiten vorzubereiten.

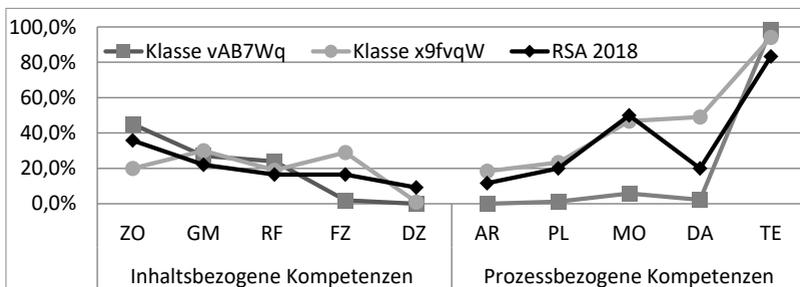


Abbildung 1: Kompetenzprofile zweier exemplarisch ausgewählter Klassen.

Im Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen (PK) ist das Vorkommen der drei Kernkompetenzen Argumentieren (AR), Problemlösen (PL) und Modellieren (MO) auffällig. Diese werden deutlich häufiger in den Abschlussprüfungen eingefordert als im Mittel in den Klassenarbeiten angesprochen. Im Schulvergleich werden die Kompetenzen eher an Schulen aus dem oberen Notensegment gefordert, wenn auch im Mittel immer noch unter dem Niveau der Abschlussarbeiten. Das Auftreten fast aller Kompetenzen liegt bei einer beispielhaft ausgewählten Klassenarbeit aus dem unteren Notensegment (vAB7Wq) deutlich unter dem einer Klasse mit guten Ergebnissen im RSA (x9fvqW) (vgl. Abbildung 1).

Im Gesamtdurchschnitt haben 75% der Aufgaben im Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen Anforderungsniveau I und etwa 25% der Aufgaben Niveau II. Es konnten kaum Aufgaben dem Anforderungsbereich III zugeordnet werden.

Im Mittel wird in den Klassenarbeiten der im RSA 2018 erfolgreicher abschneidenden Klassen ein breiteres Kompetenzspektrum angesprochen (1,93 prozessbezogenen Kompetenzen/Aufgabe) als bei den tendenziell schlechter abschneidenden Klassen (1,80/1,87 prozessbezogene Kompetenzen/Aufgabe). Die Klassenarbeiten liegen jedoch auch an Schulen im oberen Notensegment im Mittel noch deutlich unter dem Level von 2,85 prozessbezogenen Kompetenzen/Aufgabe im RSA 2018.

Die Aufgaben der Klassenarbeiten aus dem unteren Notensegment bereiten bezogen auf die Kernkompetenzen – Argumentieren, Modellieren und Problemlösen – nicht ausreichend auf die Abschlussprüfung vor. Die Aufgaben sind an Schulen im oberen Notensegment zwar vielseitiger gestaltet und vernetzen dabei verschiedene Themenbereiche, dennoch sollten möglichst an allen Schulen verstärkt „intelligente“ (im Sinne von vernetzende) Klassenarbeitsaufgaben etabliert werden. Es deutet sich an, dass die prozessbezogenen Kompetenzen in der letzten Klassenarbeit vor dem RSA jedoch noch

einmal deutlich fokussiert werden. Hier deutet sich ein Phänomen von „Teaching to the Test“, bei dem die Schüler/innen mit Blick auf die anstehende Abschlussarbeit zunehmend stärker gefordert werden.

Weiterhin bilden einfache Grundaufgaben den am häufigsten auftretenden Zieltyp in den Klassenarbeiten. Auch mit Blick auf die Abschlussprüfungen sollten mehr Aufgabenvariationen in die Klassenarbeiten und damit auch in den Unterricht integriert werden. Tendenziell nimmt der Anteil der Grundaufgaben im Laufe des 10. Schuljahres ab, da prüfungsähnliche Aufgabenformate immer stärker in die Arbeiten integriert werden. Insofern übernimmt die Abschlussprüfung bereits eine deutlich erkennbare Steuerungsfunktion. Schulen mit besseren Ergebnissen im RSA zeigen deutlich weniger Schwankungen hinsichtlich der strukturellen Anforderungen innerhalb der Klassenarbeiten. Auch dies bestätigt die Vermutung des „Teaching to the Test“-Phänomens.

Die Aufgabenschwierigkeiten der Klassenarbeitsaufgaben liegen insgesamt durchgängig noch deutlich unterhalb des Anforderungsniveaus des RSA.

Fazit

Es zeigt sich, dass zentrale Abschlussprüfungen bereits spezifische Wirkungen auf den Unterricht entfalten, aber nicht automatisch zu kompetenzorientierten Aufgaben und Leistungsbewertungen im Laufe des Unterrichts führen. Deshalb scheinen zur Umsetzung eines Kerncurriculums nachhaltige praxisbezogene und vor allem auch fachspezifische Fortbildungsangebote erforderlich, die bedarfsorientiert auf der Grundlage einer entsprechenden Diagnostik von den Schulen abgerufen werden können.

Literaturverzeichnis

- Bruder, R. (1981): Zur quantitativen Bestimmung und zum Vergleich objektiver Anforderungsstrukturen von Bestimmungsaufgaben im Mathematikunterricht. *Wissenschaftliche Zeitschrift der pädagogischen Hochschule Potsdam* 25 (1), S. 173-178.
- Bruder, R., Leuders, T., Büchter, A. (2008): Mathematikunterricht entwickeln. Bausteine für kompetenzorientiertes Unterrichten. Berlin. Cornelsen Scriptor.
- Jordan, A., Krauss, D., Baumert, J., et al. (2006): Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben: Dokumentation der Aufgabenkategorisierung im COACTIV-Projekt. In: *Materialien aus der Bildungsforschung: Band Nr. 81 (S. 74)*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin.
- Kunter, M., Baumert, T., Blum, W., et al. (2006): Mathematikunterricht in den PISA-Klassen 2004: Rahmenbedingungen, Formen und Lehr-Lernprozesse. In *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres (S. 161-194)*. Münster: Waxmann.