

Rudolf VOM HOFE, Bielefeld

Zur Entwicklung mathematischer Kompetenzen in der Sekundarstufe I – Ergebnisse der Längsschnittstudie PALMA

In diesem Beitrag wird über Anlage, Ziele und Ergebnisse der Längsschnittstudie PALMA (*Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik*) berichtet. Zu weiteren Einzelheiten wird auf Literatur verwiesen.

1. Zielsetzung und Design

Ziel von PALMA ist es, in einer Längsschnittstudie Entwicklungsverläufe, Schülervoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen bei Schülern der 5. - 10. Klassenstufe zu untersuchen. Hierzu wurden im jährlichen Rhythmus an einer für Bayern repräsentativen Schülerkohorte (N=2100) in Gymnasien, Realschulen und Hauptschulen Erhebungen durchgeführt, die inhaltlich und methodisch so angelegt sind, dass eine Verschränkung mit den Erhebungen von PISA 2006 möglich ist.

Die PALMA-Studie wird als interdisziplinäres Projekt von Arbeitsgruppen der Universitäten München (Pädagogische Psychologie, Ltg. Prof. R. Pekrun), Bielefeld (Didaktik der Mathematik, Ltg. Prof. R. vom Hofe) und Kassel (Didaktik der Mathematik, Ltg. Prof. W. Blum) durchgeführt. Zur empirischen Analyse wurden folgende Testinstrumente entwickelt:

- (1) Regensburger Mathematikleistungstest zur Erfassung mathematischer Kompetenzen (Schülerfragebogen).
- (2) Münchener Skalen zu Mathematikemotionen, Schülervoraussetzungen und Kontexten (Schüler- und Elternfragebogen).

Ergänzend zu diesen schriftlichen Befragungen finden qualitative Erhebungen in Form von halbstandardisierten Interviews statt.

2. Ergebnisse zur mathematischen Kompetenzentwicklung

Die Datenerhebung der Hauptstudie wurde im Sommer letzten Jahres abgeschlossen. Die Detailauswertung der Daten und die damit verbundenen didaktischen und psychologischen Analysen laufen zurzeit. Wir geben hier einen Einblick in einige globale Ergebnisse zur mathematischen Kompetenzentwicklung.

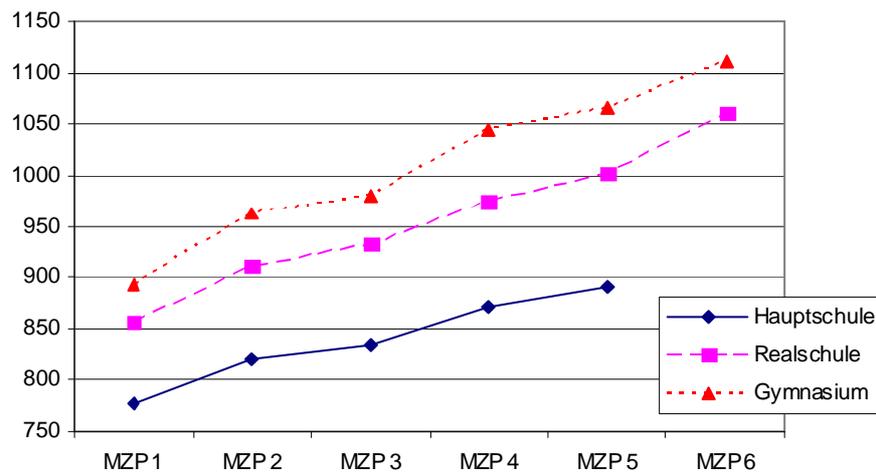


Abbildung 1: Gesamtskala

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der Mathematikleistungen vom ersten bis zum sechsten Messzeitpunkt. Abbildungen 2 und 3 beschreiben die Entwicklung in den Teilkompetenzen *Modellierung* (basierend auf Items, die mentale Modellierungsprozesse erfordern) und *Kalkül* (basierend auf technischen Items, die kalkülhaftes Rechnen erfassen). Die Erhebungen fanden jeweils am Ende eines Schuljahres statt, so dass damit die Entwicklung von Ende der Klasse 5 bis zum Ende der Klasse 10 beschrieben wird, mit Ausnahme der Hauptschule, die für die meisten Schüler bereits mit der Klasse 9 endet. Es zeigen sich folgende Tendenzen:

- (1) Für die Gesamtskala zeigt sich eine weitgehend parallele Entwicklung von Gymnasium, Realschule und Hauptschule. Der Abstand zwischen Hauptschule und Realschule ist dabei deutlich größer als der zwischen Realschule und Gymnasium.
- (2) Die Leistungsentwicklung fällt sowohl in den unterschiedlichen Jahrgangsstufen als auch in Bezug auf die unterschiedlichen Schulformen uneinheitlich aus; in beiden Fällen differiert die Effektstärke erheblich. Beobachtungen anderer Studien, die von einer kontinuierlichen Effektstärke (z. B. $1/3$ Standardabweichung) ausgehen, konnten durch PALMA nicht bestätigt werden.
- (3) In einzelnen Bereichen und Jahrgängen ist kaum eine Leistungsentwicklung zu erkennen; dies gilt insbesondere in der Hauptschule für die Teilkompetenzen *Kalkül* in der Klasse 6 und *Modellierung* in der Klasse 9.
- (4) Der moderate Anstieg der Leistungswerte aller Schularten in der Klasse 6 lässt sich vor allem curricular erklären; hier dominieren in allen Schularten die geometrischen Inhalte, der Test erfasst jedoch eher den arithmetisch-algebraischen Bereich.

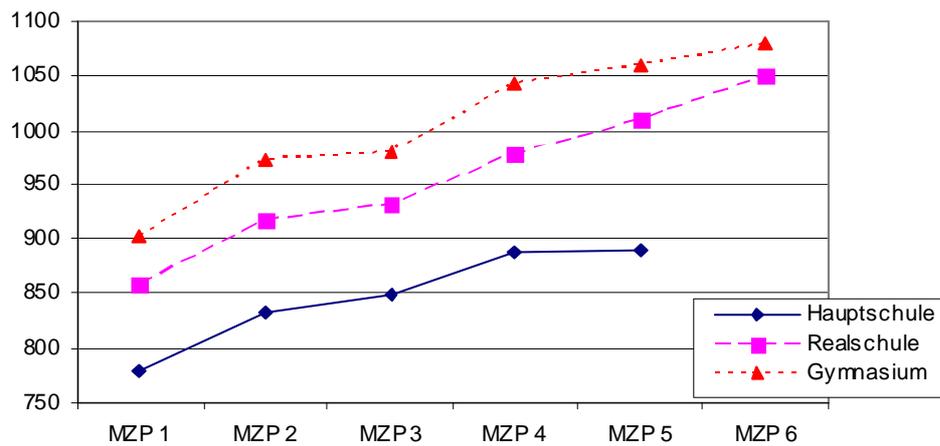


Abbildung 2: Modellierung

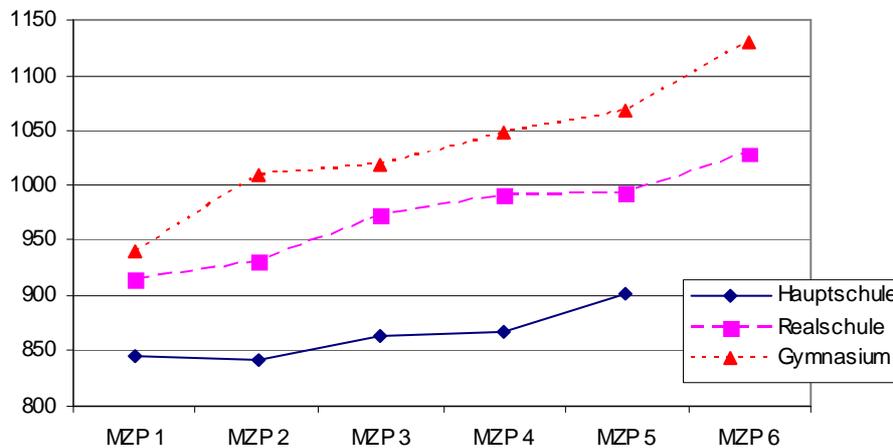


Abbildung 3: Kalkül

Die Abbildungen 4 und 5 geben mit der Darstellung der Varianz der Leistungswerte nach Schultyp zum MZP 1 und MZP 5 einen Einblick in die Entwicklung von Ende der Klasse 5 bis zum Ende der Klasse 9. Man erkennt am Ende der Klasse 5 eine starke Überschneidung der Bereiche für Hauptschule, Realschule und Gymnasium. In den folgenden Jahren zeigen sich trotz einer Auseinanderentwicklung der Mittelwerte immer noch starke Überlappungen. So liegen selbst in der Klasse 9 noch zahlreiche gute Hauptschüler in einem ähnlichen Leistungsbereich wie weniger gute Gymnasiasten. Für die Klasse 10 ergibt sich für Realschule und Gymnasium ein ganz ähnliches Bild.

Diese Befunde lassen daran zweifeln, ob die frühe Einteilung der Schülerinnen und Schüler in drei, weitgehend undurchlässige Schulformen eine optimale Förderung gewährleistet. Detailstudien zeigen, dass erhebliche Gruppen der Haupt- bzw. Realschüler von ihren Mathematikleistungen auch in der jeweils höheren Schulform erfolgreich mitarbeiten könnten. Weiterhin lassen diese Untersuchungen darauf schließen, dass diese Grup-

pen in der jeweiligen Schulform z. T. nicht optimal gefördert werden, so z. B. die leistungsstarken Hauptschüler in der Klasse 9; in dieser Klasse ist insgesamt eine Stagnation der Modellierungskompetenz zu verzeichnen. Dies unterstreicht die Forderung nach einem Schulsystem, das eine hohe Durchlässigkeit zwischen Zweigen bzw. Schulformen ermöglicht, um zum einen individuelle Bildungsgerechtigkeit zu gewährleisten und zum anderen das vorhandene Bildungspotential angemessen auszuschöpfen.

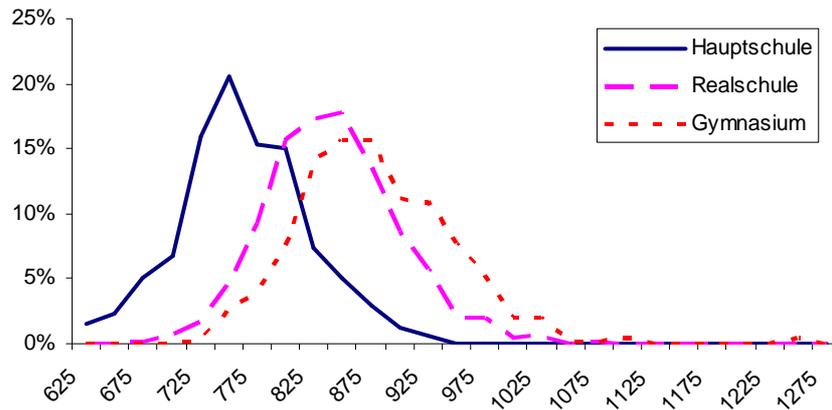


Abbildung 4: Varianz MZP 1

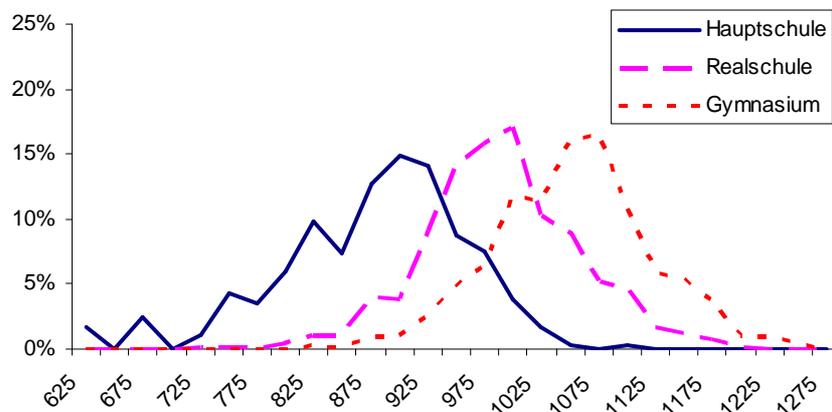


Abbildung 5: Varianz MZP 5

Literatur

- [1] Pekrun, R., vom Hofe, R., Blum, W., Goetz, T., Wartha, S., Frenzel, A., & Jullien, S. (2006). Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik (PALMA): Entwicklungsverläufe, Schülervoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen in der Sekundarstufe I. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. Münster: Waxmann.