

Curricula und Mathematikleistung

Eine Analyse zum Mathematikleistungs-Ländervergleich 2012

Reinhard Oldenburg und Finja Krebs

Ein Vergleich der Mathematikcurricula mit den Ergebnissen der Bundesländer im Ländervergleich wirft einige Fragen zu der Bedeutung mathematischer Inhalte auf.

Der Ländervergleich 2012 in Mathematik prüfte die mathematischen Inhalte und Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse gemäß den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz erworben haben sollten. Die Standards gelten zwar für alle Länder aber ihre Implementierung ist sehr offen gehalten, so dass sich die Bundesländer in ihren Lehrplänen stark unterscheiden. Teilweise gibt es noch klassische Lehrpläne, die sich an Inhalten orientieren und detaillierte Vorgaben machen, teilweise gibt es Kerncurricula, die sich hauptsächlich auf Kompetenzen beziehen und nur wenige Inhalte auflisten.

Der Bundesländervergleich (Pant et al.) basiert auf den Bildungsstandards und zielt auf die erworbenen Kompetenzen. Von daher erscheint es plausibel, dass Länder mit kompetenzorientierten Kerncurricula einen Vorteil gegenüber Ländern mit klassischen Lehrplänen haben sollten. Andererseits gibt es viel Kritik an der Kompetenzorientierung, die auch in den GDM-Mitteilungen dokumentiert ist. Auffällig ist weiter, dass mit Baden-Württemberg ein Land (500 Punkte im Ländervergleich 2012), das sehr früh (2004) auf knapp formulierte Bildungsstandards gesetzt hat und früher in der Spitzengruppe bei Ländervergleichen war, ins Mittelfeld abgerutscht ist.

Aus diesem Grund wurde der Examensarbeit von Frau Krebs die folgende Arbeitshypothese zu Grunde gelegt:

Die Bundesländer, die die ursprünglichen Lehrpläne mit dem Schwerpunkt Inhalte haben, schneiden im Ländervergleich 2012 besser ab, als die Bundesländer mit Lehrplänen, die sich stärker an den Bildungsstandards orientieren.

Der vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) durchgeführte Ländervergleich überprüft, inwieweit die Kompetenzanforderungen in den einzelnen Bundesländern von den Schülerinnen und Schülern erreicht werden und gibt die Ergebnisse auch differenziert nach Schulformen an.

Die Studie der Examensarbeit beschränkt sich auf das Gymnasium, da diese Schulform die Einzige ist, die man in allen Bundesländern mitein-

ander vergleichen kann. Es wurde ein fein gegliederter Katalog erstellt, der alle denkbaren Inhalte des Mathematikunterrichts zu erfassen versucht. Er enthält 518 Punkte, die 18 Themenbereichen für die Klassenstufen zugeordnet sind. Erstellt wurde der Katalog auf Grundlage der Lehrpläne und Bildungsstandards der neun untersuchten Bundesländer.

Mittels dieses Katalogs wurden die Lehrpläne der neun betrachteten Bundesländer (Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Hamburg, Bremen und Nordrhein-Westfalen) in Hinblick auf ihre fachlichen Anteile durch Punktevergabe bewertet: Für jeden Aspekt des Katalogs, der im Lehrplan enthalten war, gab es einen Punkt. Die Punktsomme ermöglicht eine Rangfolge der Bundesländer nach dem inhaltlichen Umfang der Lehrpläne zu erstellen und sie der Reihenfolge des Abschneidens im Ländervergleich gegenüberzustellen. Weiterhin wurden Korrelationen zwischen den Punkten im Katalog und den Punkten der Studie berechnet.

Betrachtet man die Rangfolge, die durch die Punktevergabe des vollkommenen Katalogs erfolgt, so ergibt sich dieses Bild:

Rangfolge Auswertung Katalog	Rangfolge Ländervergleich 2012 Gymnasien
Sachsen-Anhalt	Sachsen
Thüringen	Sachsen-Anhalt
Rheinland-Pfalz	Baden-Württemberg
Hessen	Thüringen
Sachsen	Rheinland-Pfalz
Bremen	Nordrhein-Westfalen
Hamburg	Hessen
Nordrhein-Westfalen	Hamburg
Baden-Württemberg	Bremen

Es ergibt sich zwar eine leichte Zusammenhangstendenz, aber diese muss sehr vorsichtig interpretiert werden. Die Korrelation zwischen den erreichten Punkten im Ländervergleich 2012 für Gymnasien und den erreichten Punkten im Katalog ist $r = 0.47$. Die Rangkorrelation nach Spearman beträgt allerdings nur 0.3. Angesichts der geringen Zahl von Ländern ist interessant, dass die Ergebnisse stabil sind gegen das Weglassen einzelner Länder. Relativ großen Einfluss hat das Weglassen von Baden-Württemberg: Die Rangkorrela-

tion steigt dann auf 0.57. Während dieses Land insgesamt (gemessen an früheren Erwartungen) enttäuschend abgeschnitten hat (und damit die Hypothese, dass ein Wechsel auf sehr knappe Bildungsstandards riskant sein kann, stützt), ist der Trend im Gymnasium genau anders. Man kann spekulieren, dass die Schulbuchtradition des Landes mit der Dominanz eines stoffdominierten Lehrwerks hier eine Rolle spielen mag. Neben der Grundskepsis bei jeder Spekulation sollte man auch bedenken, dass der Bericht (Pant et al 2013) auf S. 138 den relativ großen Standardfehler der Messung in diesem Land hervorhebt.

Die Auswertung kann als eine gewisse Stütze der skeptischen Hypothese gesehen werden. In der Examensarbeit wird neben der Inhaltszählung ein weiteres Maß, nämlich die Struktur der Lehrpläne entwickelt, das eine doch engere Korrelation zu den Ergebnissen aufweist. Bei Betrachtung der Struktur der Lehrpläne wurde insbesondere auf Punkte wie die Übersichtlichkeit und Darstellung, Vorschläge für fachübergreifende Inhalte oder ergänzende Anregungen sowie die Beschreibung über den Umgang mit dem Lehrplan Wert gelegt. Allein anhand der Struktur der Lehrpläne kann demnach eine – wenn auch mit großen Unsicherheiten behaftete – Prognose für die Mathematikleistung gemacht werden. Aus diesem Grund wurde die Arbeitshypothese angenommen. Es scheint, dass Lehrpläne, die klar formulierte und im besten Fall sehr detaillierte Inhalte angeben, hilfreicher für die Gestaltung des Unterrichts sind und somit Schülerinnen und Schüler erfolgreicher abschneiden lassen. Es mag sein, dass solche an konkreten Inhalten reiche Lehrpläne den Lehrkräften und auch den Schülerinnen und Schülern und Eltern Orientierung geben.

In den Bildungsstandards selbst wird erwähnt, wie wichtig die Inhalte sind, damit die prozessbezogenen Kompetenzen erlernt werden können.

Ohne Inhalte kann man diese nicht erlernen. Die hier präsentierte Auswertung gibt aber Anlass zur Frage, ob die Bedeutung der Inhalte teilweise zu gering eingeschätzt wird. Ebenso ist die Frage, ob konkrete mathematische Arbeitsweisen ausreichend geübt werden. In (Christianson et al. 2012) wird etwa nachgewiesen, dass monotones Üben auch jenseits von Routinetätigkeiten hilfreich ist.

Es ist klar, dass die in dieser kleinen Untersuchung festgestellten Tendenzen von beschränkter Aussagekraft sind. Außerdem gibt es neben den Lehrplänen unzählige weitere wichtige Variablen, die Einfluss auf die Qualität des Unterrichts haben. Wir verstehen diesen Aufsatz daher als offenen Impuls für weiteres Nachdenken. Es kann gefragt werden, ob die Testitems hinreichend kompetenzorientiert sind, oder doch relativ stark inhaltsabprüfend. Vor allem aber sollte eine überzeugende Antwort gefunden werden, warum Länder, die früh auf knappe, kompetenzorientierte Curricula gesetzt haben, eher schwach abschneiden.

Literatur

- K. Christianson et al. (2012): Practice Makes (Nearly) Perfect: Solving 'Students-and-Professors'-Type Algebra Word Problems. *Appl. Cognit. Psychol.* 26: 810–822.
- F. Krebs: Lehrplananalysen zum Mathematikleistungs-Ländervergleich 2013. Staatsexamensarbeit Universität Frankfurt 2014. Erhältlich per Mail an die Verfasserin.
- H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle, C. Pöhlmann: IQB-Ländervergleich 2012-Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I. Waxmann, Münster 2013.
- M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost, U. Schiefele: PISA 2003: Ergebnisse des zweiten Ländervergleichs Zusammenfassung. Waxmann, Münster 2005.

Reinhard Oldenburg, Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik, Universitätsstraße 14, 86159 Augsburg
 Email: reinhard.oldenburg@math.uni-augsburg.de
 Finja Krebs. Email: finjakrebs@web.de