

Malik FNDY, Darmstadt

Problemlösestrategien im kulturellen Kontext

Projektziele

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wird das Problemlöseverhalten von Schülerinnen und Schülern 10. Klassen in Syrien(Damaskus) und Deutschland (Darmstadt) verglichen. Problemlösekompetenz ist ein zentrales Ziel des Unterrichts nach dem Konzept des modernen Mathematiklehrplans in Syrien. Deshalb versucht die aktuelle Studie Problemlösekompetenzen im Mathematikunterricht zu erfassen anhand von geeigneten Aufgaben für Klasse 10. Es wird davon ausgegangen, dass man Problemlösekompetenz anhand von Aufgaben mit entsprechendem Potential messen kann, insbesondere an verschiedenen Lösungswegen, vgl. Bruder 1992 und Collet 2009.

Mit dieser Studie werden folgende Forschungsfragen untersucht:

1. Welchen Stand hat die Problemlösekompetenz im Mathematikunterricht bisher erreicht?
2. Welches Problemlösepotenzial steckt in einer Aufgabe?
3. Welche Lösungswege schlagen Schülerinnen und Schüler bei schwierigen Aufgaben in Syrien und Deutschland ein und was können wir aus den Lösungswegen und aus falschen Lösungen lernen?

Ziel der Studie ist die Weiterentwicklung von Problemlösekompetenzen in syrischen Schulen in Verbindung mit entsprechenden Verbesserungen der Lernbücher und der Aufgaben für den Mathematikunterricht.

Anlage und Ergebnisse einer Vergleichsarbeit in Klasse 10 in Damaskus und Darmstadt

Die Vergleichsarbeit über 80min wurde für die Jahrgangsstufe 10 an Gymnasien konzipiert und besteht aus zehn Aufgaben, die sich im Schwierigkeitsgrad unterscheiden. Der Test ist zur einen Hälfte aus algebraischen, zur anderen Hälfte aus geometrischen Aufgaben aufgebaut und besteht aus verschiedenen Aufgabenformaten einschließlich Multiple- Choice- Fragen. Es sind sowohl Aufgaben enthalten, die ein grundlegendes mathematisches Verständnis abfragen, als auch komplexere Aufgaben, die das Einsetzen von heuristischen Strategien erfordern. Technische Hilfsmittel waren nicht zugelassen.

Vor der Durchführung der Studie wurde eine Kompetenzeinstufung der Aufgaben als Potenzialanalyse vorgenommen. Hierbei orientierten wir uns bzgl. der zu erwartenden Lösungswege an den Kompetenzen K1bis K6 und den Anforderungsbereichen I-III der KMK-Bildungsstandards (2004). Da

es in Syrien noch keine Bildungsstandards gibt, wurden nur die deutschen Standards herangezogen. Der Test und die Kompetenzeinstufung stehen unter <http://www.mathematik.tu-darmstadt.de/fbereiche/didaktik/research/projekte.php> zur Verfügung. Das theoretisch bestimmte Anforderungsniveau als Mittelwert über die drei Anforderungsbereiche in den sechs Kompetenzen sagt grob den Verlauf der empirisch bestimmten Schwierigkeit voraus. Den Schwierigkeitsniveaugrenzen auf der Achse von 0 bis 3 in der Abb1. entspricht eine Skalierung der prozentualen Erfüllung von 100% am unteren Rand bis zu 0% am oberen Rand.

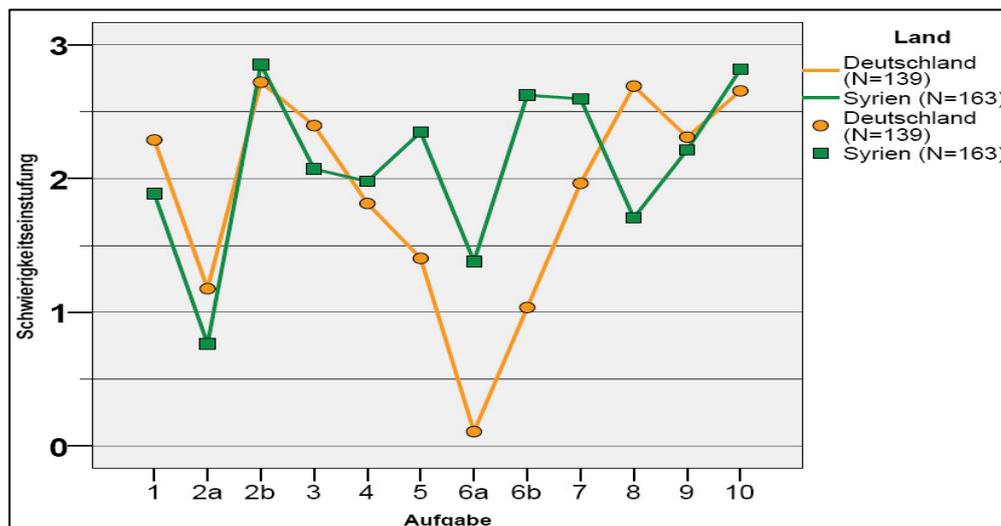


Abb. 1 Empirische Schwierigkeit der Testaufgaben im Vergleich

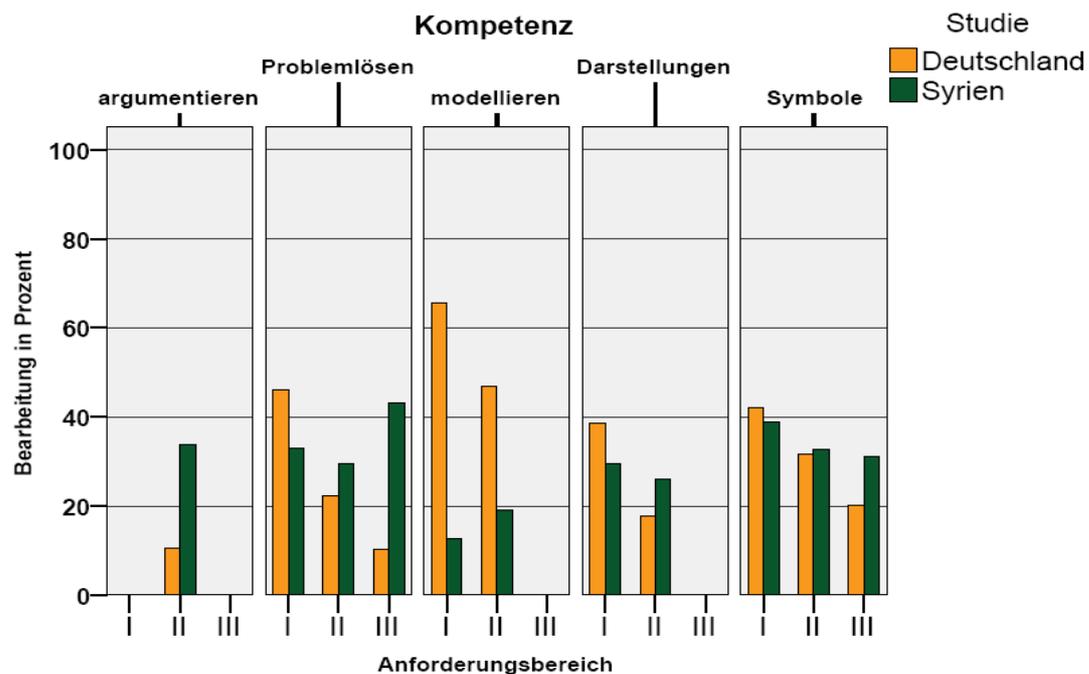


Abb. 2 Empirische Schwierigkeit bezogen auf das Kompetenzpotenzial

Es fällt auf, dass bei insgesamt recht niedrigem Bearbeitungserfolg die syrischen Schüler und Schülerinnen bei vielen Aufgaben schlechter als erwartet abgeschnitten haben. In Syrien gibt es bisher kaum Erfahrung mit solchen Tests ähnlich wie in Deutschland vor PISA.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse einer Aufgabe vorgestellt werden, um markante Unterschiede in den beiden Ländern exemplarisch zu verdeutlichen. Die Aufgabe 6 lautet:

Max und Moritz wollen ihre Computer aufrüsten und gehen in das „Elektroland“, das heute mit einem Aktionstag und vielen Angeboten wirbt.

a) Am Eingang sehen die beiden, dass alle CDs 20% reduziert sind. Max nutzt diese Gelegenheit und kauft sich eine CD, die normalerweise 15€ kostet. Wie viel Euro hat er durch den Aktionstag gespart?

1€ 1,50€ 3€ 0,15 14,80€

b) Moritz hat eine Festplatte mit 200 GB entdeckt, deren Preis um 5% gesenkt wurde. Sie soll jetzt noch 190€ kosten. Wie teuer war sie ursprünglich?

Die im Folgenden vorgestellten Lösungswege zu Aufgabe 6b) sind in Syrien aufgetreten, Nr.1 und 2 in jeweils ca. 5%, Nr.3 in 65% und Nr.4 in 20% der fehlerhaften Lösungen.

Preis nach der Senkung 190€ $5\% = 50$ d.h. $190 + 50 = 240$ d.h. Festplatte Preis war = 240€	1	$\text{Senkung Prozent} = \frac{190 \cdot 5}{100} = \frac{950}{100} = 9,5$ d.h. Festplatte Preis war = 9,5€	3
$190 - 5 = 185\%$ Weil die Senkung größer als 100% ist. d.h. Festplatte Preis war = 180€	2	Preis nach der Senkung 190€ mit Senkung 5% Preis vor der Senkung X€ mit Senkung 100% d.h. $X = \frac{190 \cdot 100}{5} = \frac{19000}{5} = 3800$ d.h. Festplatte Preis war = 3800€	4

Für die Darmstädter Schülerinnen und Schüler war die Teilaufgabe 6b) sehr leicht, wie die prozentuale Erfüllung in Abb.1 zeigt. Für die syrischen Lernenden war diese Aufgabe dagegen schwer. Diese Differenzen lassen sich mit kulturellen Unterschieden begründen. Prozentrechnung ist in Deutschland ein wichtiger Bestandteil des alltäglichen Lebens (Rabatte, Angebote...), wohingegen in Syrien nur wenig lebensnaher Bezug zu dieser Thematik existiert. Durch die fehlende Verknüpfung mit dem Lebensalltag fällt es den Schülerinnen und Schülern doch schwerer als erwartet mit Prozenten umzugehen und sie zu verstehen.

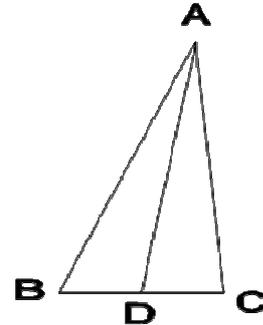
Mit Blick auf solche Aufgaben, die Gleichungen und geometrische Formen enthalten, sehen wir, dass die Ergebnisse der syrischen Schüler deutlich besser sind als die Ergebnisse der Schüler in Deutschland, vgl. Aufgabe 8:

ABC ist ein Dreieck mit $AB=16$, $BC=12$ und $CA=15$.

Eingezeichnet ist noch die Winkelhalbierende des Winkels BAC .

D ist der Schnittpunkt dieser Winkelhalbierenden mit der Seite BC .

Bestimme die Längen der Strecken BD und DC .



Ein Grund hierfür kann in der großen Zahl dieser Aufgaben in den Lehrbüchern von Syrien bestehen. Deutsche Schüler scheinen in diesen Aufgaben weniger geübt zu sein.

Die Ergebnisse der deutschen Schüler sind jedoch im Mittel deutlich besser als die ihrer Altersgenossen von Syrien in den Kontext-Aufgaben. Die Ursachen dafür könnten darin liegen, dass der Mathematikunterricht in Deutschland nach PISA und den Bildungsstandards umstrukturiert wurde und sich in Richtung des Einsatzes von realitätsbezogenen Aufgaben weiter entwickelt hat.

Daher sollten für die syrischen Schulen Lehrbücher entwickelt werden mit solchen Kontextaufgaben. Die Zahl dieser Aufgaben sollte wegen ihrer Bedeutung für die Entwicklung des logischen und problemlösenden Denkens bei den Schülern erhöht werden und weil damit Alltagsbezug im Unterricht hergestellt werden kann.

Literatur

Bruder, R. (1992). Problemlösen - aber wie? In: mathematiklehren, Heft 52, S. 6 – 12

Collet, C. (2009). Förderung von Problemlösekompetenzen in Verbindung mit Selbstregulation. Waxmann

KMK (Hrsg.) (2004). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 4.12.2003. München: Wolters Kluwer.