

David KOLLOSCHE, Potsdam

Schülervorstellungen von Mathematik

1. Theoretischer Hintergrund

Im Mathematikunterricht bilden Schüler nicht nur mathematisches Wissen und mathematische Fähigkeiten aus, sie bauen auch ein Bild von und ein Verhältnis zu Mathematik auf. Maßgebliche Beiträge zur Erforschung der Schülervorstellungen von Mathematik bauen auf den psychologischen Konzepten der *beliefs* und *attitudes* auf (Leder & al. 2002; Maaß & Schlöglmann 2009). Zu den Grundannahmen dieser Forschung zählt, dass die gesellschaftliche Funktion von Mathematikunterricht vor allem im Aufbau von mathematischem Wissen und Können liegt, dass *beliefs* und *attitudes* ein solches ‚Lernen‘ unterstützen oder behindern, mithin entscheidenden Einfluss auf das Lernverhalten und den Lernerfolg von Schülern haben, und dass es legitim ist, auf die *beliefs* und *attitudes* der Schüler zum Zweck eines effektiveren Mathematiklernens einzuwirken. Andere Perspektiven teilen diese Grundannahmen nicht und forcieren einen anderen Blick auf Schülervorstellungen von Mathematik. Läge die gesellschaftliche Funktion von Mathematikunterricht vor allem im Aufbau von mathematischem Wissen und Können, so wäre Mathematikunterricht in erschreckendem Maße ineffektiv, denn Erwachsene können in der Regel kaum Wissen und Können des Sekundarstufenunterrichts abrufen (Maaß & Schlöglmann 2000) und außerschulische Anwendungen von Mathematik werden oft in der Praxis und gerade nicht im Mathematikunterricht erlernt (Lave 1988). Nahe liegender ist daher die Vermutung von Lundin (2008), dass die gesellschaftliche Funktion des Mathematikunterrichts vielmehr in der Herausbildung eines gesellschaftlich funktionalen Verhältnisses zur Mathematik zu sehen ist (S. 380). Wann ein solches Verhältnis für die mathematische Organisation unserer Gesellschaft funktional ist, ob durch die Akzeptanz mathematischer Bildung als Selektionsinstrument (Stinson 2004), durch eine Selbstdarstellung als unfehlbare, objektive sowie universell anwendbare und bedeutsame Disziplin (Ullmann 2008) oder durch das Herausbilden von unkritischem Vertrauen und verängstigter Abwendung (Fischer 1984), ist Gegenstand aktueller Forschung (bspw. Kolloosche 2014). Im Rahmen dieser Forschung besteht ein großes Interesse daran, theoretische und strukturelle Befunde zur Sozialisierung des Schülers im Mathematikunterricht mit empirischen Befunden zu Schülervorstellungen von Mathematik abzugleichen. Einen solchen Abgleich können die Studien zu *beliefs* und *attitudes* nicht leisten, da ihnen andere Annahmen zugrundeliegen und da sie durch ihre psychologische Ausrichtung für soziologische Interpretationen nicht problemlos anschlussfähig sind.

Die hier vorgestellte Untersuchung stellt den Versuch dar, einen kritisch-soziologischen Zugriff auf Schülervorstellungen von Mathematik zu gewinnen, um beurteilen zu können, welches Verhältnis Schüler zu Mathematik ausbilden und inwiefern ein solches Verhältnis gesellschaftlich funktional ist.

2. Methodologie

Im Rahmen eines Forschungsseminars an der Universität Potsdam wurden 216 Neuntklässler unterschiedlicher Schultypen aus Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen mit einem offenen Fragebogen befragt.

1. Welches ist dein Lieblingsfach und welches Fach magst du am wenigsten? Wie würdest du die Mathematik dort einordnen?
2. Finde drei Wörter, die deine Stimmung und Einstellung zu Mathematik beschreiben!
3. Welches Tier fällt dir zu Mathematik ein? Warum passt es gut?
4. Was unterscheidet Mathematik von anderen Fächern?
7. Manche finden Mathe logisch, andere unverständlich. Wie siehst du das?
9. Wo hilft Mathematik im Alltag?
11. Was schätzt du an Mathematik und was stößt dich ab?

Tabelle 1. Ausgewählte Fragen aus dem verwendeten Fragebogen

Bisher wurden 199 Fragebögen mit Hilfe einer thematic analysis (Braun & Clarke 2006) analysiert. Dabei werden bei wenigstens jedem zehnten Schüler wiederkehrende Äußerungen zu Motiven gruppiert, wobei die Zuordnung von Äußerungen zu Motiven durch den Forscher erfolgt, durch eine Dokumentation mit beispielhaften Äußerungen jedoch transparent gestaltet werden soll. Die Motive können anschließend quantitativ und qualitativ untersucht werden, bevor sie vor dem Hintergrund der kritisch-soziologischen Hintergrundtheorie interpretiert wurden. Vor allem an Hand der ersten Frage wurde eine zusätzliche Einteilung der Schüler nach der individuell geäußerten Zuneigung zu Mathematik vorgenommen, um einen differenzierten Blick auf die Ausprägungen der Motive zu erlauben.

Motive / allgemein geäußerte Zuneigung zu Mathematik	+	±	-	Σ
Psychosomatisches Wohlsein	33%	6%	0%	12%
Psychosomatisches Unwohlsein	4%	29%	61%	33%
Einfaches Verständnis	37%	7%	0%	13%
Schweres Verständnis	2%	31%	61%	33%
Starkes Interesse	42%	22%	0%	20%
Schwaches Interesse	4%	35%	74%	40%
Hohe Nützlichkeit	39%	32%	24%	31%
Niedrige Nützlichkeit	7%	18%	21%	16%
Herausfordernde Anstrengungen	33%	28%	23%	28%
Logische Dimension	47%	24%	20%	29%
Bewertung	7%	11%	20%	13%

Tabelle 2. Häufigkeiten der Motive differenziert nach allgemeiner Zuneigung

3. Ausgewählte Befunde und erste Interpretationsversuche

Häufig wiederkehrende Motive waren das Wohlsein im Umgang mit, das Verständnis von und das Interesse an Mathematik. Jedes dieser drei Motivpaare wurde von etwa jedem zweiten Schüler angesprochen. Dabei zeigt sich eine deutliche Polarisierung der Wahrnehmung von Mathematik, wobei das empfundene Wohlsein, Verständnis und Interesse mit der allgemeinen Zuneigung zu Mathematik in einem engen Zusammenhang steht. Alarmierend sind die Häufigkeiten der Nennung negativer Wahrnehmungen: Mehr als jeder dritte Schüler spricht von sich aus Unwohlsein, Verständnisschwierigkeiten und schwaches Interesse an. So sei Mathematik „langweilig“, „kompliziert“ und führe zu „Verzweiflung“, „Angst“ und „Kopfschmerzen“. Aus soziologischer Sicht ist also festzuhalten, dass zeitgenössischer Mathematikunterricht so gestaltet ist, dass er zwar unter vielen Schülern ein positives Verhältnis zur Mathematik erlaubt, jedoch eine wohlbegründete Abwendung eines erheblichen Anteils von Schülern von der Mathematik hervorruft. Eine Funktion dieses Phänomens könnte die Einteilung der Heranwachsenden in unkritische Anwender und verängstigte Meider der Mathematik sein, welche eine konfliktfreie Organisation der Gesellschaft durch Mathematik begünstigt.

Bemerkenswert ist die hohe Nützlichkeit, die Schüler der Mathematik zuschreiben. Mathematik sei „überall“, ein „Werkzeug in jeder Lebenslage“, man könne sie „überall verwenden“ und man wisse, dass das Fach „später mal wichtig wird und wir es brauchen werden“. Entsprechende Zuschreibungen treffen auch viele Schüler mit einer allgemeinen Abneigung gegen Mathematik. Auffällig ist an diesen Aussagen jedoch ihr dogmatischer Charakter. Kein einziger Schüler benennt konkrete Situationen, in denen Mathematik in ihrem heutigen oder späteren Leben oder im Leben ihrer Bezugspersonen wichtig ist oder werden könnte. Stattdessen lesen sich diese Bezeugungen über die Nützlichkeit der Mathematik als übernommene Glaubensbekenntnisse über die universelle Anwendbarkeit der Mathematik – eine Vorstellung, die ungeachtet ihrer Fragwürdigkeit zur Legitimation einer mathematischen Organisation der Gesellschaft beiträgt. Hervorgehoben sei schließlich, dass selbst Schüler mit Abneigung gegen Mathematik diese als Herausforderung und als logische Disziplin als Denken eigener Art wahrnehmen. Gerade im Vergleich zu anderen Fächern müsse man im Mathematikunterricht „sehr viel nachdenken“ und können nicht einfach „auswendig lernen“. Geschätzt werden unter anderem die Eindeutigkeit und die Nachvollziehbarkeit mathematischer Aussagen. Aus soziologischer Sicht sind diese Äußerungen interessant, da sie bezeugen, dass im Mathematikunterricht ein Diskurs gepflegt wird, der sich durchaus von anderen

Diskursen unterscheidet und in seiner Eigenartigkeit bedeutsam erscheint. Aus pädagogischer Sicht mag man hier sogar Potential sehen, um einen größeren Anteil von Schülern für Mathematik zu begeistern.

4. Rückblick und Ausblick

Die vorgestellte Studie war erkenntnisbringend, da sie zum einen viele Erwartungen aus sozialkritischen Beiträgen zum Mathematikunterricht an Hand von Schüleräußerungen bestätigen konnte, aber auch, da sie weiterführende theoretische und methodologische Fragen aufwirft. So lässt sich diese Studie als explorativer Schritt verstehen, der auch zahlreiche Probleme des gewählten Vorgehens offenlegt: Zunächst lassen sich soziologische Theorien prinzipiell nicht am befragten Individuum validieren, so dass fraglich ist, in welchem Sinne empirische Studien zur sozialkritischen Theoriebildung beitragen können. Dadurch ist dann unklar, auf welchem Wege aus erhobenen Daten soziologische Befunde gewonnen werden können. Schließlich erwies sich die Erhebung durch Fragebögen als zu unflexibel, da Bedeutungen oft vage blieben und nicht weiter – wie etwa in einem Interview – erschlossen werden konnten. Durch diese Probleme sind zugleich Herausforderungen zukünftiger Untersuchungen abgesteckt.

Literatur

- Braun, Virginia & Victoria Clarke (2006) „Using Thematic Analysis in Psychology“ in *Qualitative Research in Psychology* 3 (2), S. 77–101.
- Fischer, Roland (1984) „Unterricht als Prozeß der Befreiung vom Gegenstand: Visionen eines neuen Mathematikunterrichts“ in *Journal für Mathematik-Didaktik* 5, S. 51–85.
- Kollosche, David (2014) *Gesellschaftliche Funktionen des Mathematikunterrichts: Ein soziol. Beitrag zum kritischen Verständnis mathematischer Bildung*. Springer: Berlin.
- Lave, Jean (1988) *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Leder, Gilah C.; Erkki Pehkonen; Günter Törner (Hg.) (2002) *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Kluwer: Dordrecht.
- Lundin, Sverker (2008) *Skolans matematik: En kritisk analys av den svenska skolmateria-
matikens förhistoria, uppkomst och utveckling*. Uppsala.
- Maaß, Jürgen & Wolfgang Schlöglmann (2000) „Erwachsene und Mathematik“ in *mathematica didactica* 23 (2), S. 95–106.
- Maaß, Jürgen; Wolfgang Schlöglmann (Hg.) (2009) *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education: New Research Results*. Sense: Rotterdam.
- Stinson, David W. (2004) “Mathematics as ‘Gate-Keeper’” in *The Mathematics Educator* 14 (1), S. 8–18.
- Ullmann, Philipp (2008) *Mathematik, Moderne, Ideologie: Eine kritische Studie zur Legitimität und Praxis der modernen Mathematik*. UVK: Konstanz.