

Philipp ULLMANN, Frankfurt

## **Islamische Mathematik – kulturelle Heterogenität in der Lehramtsausbildung**

In meinen Lehrveranstaltungen für das Lehramt Mathematik beider Sekundarstufen an der Universität Frankfurt wurde ich immer wieder (und in ganz unterschiedlichen Zusammenhängen) mit kultureller Heterogenität konfrontiert.<sup>1</sup> Die unterschiedlichen kulturellen Ressourcen der Studierenden spielten in den ‚traditionellen‘ Veranstaltungen zur Mathematik und Mathematikdidaktik aber kaum eine Rolle, während ich hier eine Gelegenheit sah, in einen interkulturellen Dialog einzutreten und daran (nicht nur) etwas über Mathematik zu lernen.<sup>2</sup>

In der Literatur finden sich zahlreiche Argumente, kulturelle Ressourcen in der Lehre aufzugreifen. Der (leider kürzlich verstorbene) Mathematikdidaktiker Paulus Gerdes (2011, S. 7 f.) hat seine jahrzehntelangen Erfahrungen auf diesem Gebiet in folgenden drei Punkten zusammengefasst:

- Durch die Einbindung mathematischer (Alltags-)Praxen kann Mathematik als subjektiv bedeutsam erfahren werden.
- Kulturelle Elemente können als Ausgangspunkt für interessante Mathematik genutzt werden.
- Durch die Wertschätzung ihres kulturellen Hintergrundes wird das Selbstvertrauen von Lernenden gestärkt.

Darüber hinaus findet sich in den KMK-Standards für die Lehrerbildung ein einschlägiger Passus, der die Berücksichtigung der interkulturellen Dimension(en) „bei der Gestaltung von Bildungs- und Erziehungsprozessen“ (KMK 2014 [2004], S. 9) anmahnt.

Ein entsprechender Versuch, kulturelle Elemente didaktisch aufzugreifen, schien sich also sowohl hinsichtlich des Lehramtsstudiums Mathematik als auch im Sinne einer Professionalisierung der angehenden LehrerInnen zu empfehlen.

<sup>1</sup> Auf meinen Gebrauch des Begriffs ‚kulturelle Heterogenität‘ werde ich im weiteren Verlauf noch eingehen. In der Zwischenzeit werde ich mir mit dem (etwas unglücklichen) Konstrukt ‚Migrationshintergrund‘ behelfen, das ich aus dem Heterogenitätsdiskurs entlehnt habe.

<sup>2</sup> In letzter Konsequenz geht es darum, Mathematik als scheinbar ‚kultur-freie‘ westlich-hegemoniale Denkform zu unterlaufen, wie es vor allem im Kontext der Ethnomathematik diskutiert wird. Aus Platzgründen kann ich darauf leider nicht eingehen.

## Islamische Mathematik

Angesichts zahlreicher Studierender mit türkischem bzw. arabischem Migrationshintergrund wählte ich als Ausgangspunkt meiner Überlegungen al-Chwarizmi, den ‚Stammvater der Algebra‘, der im 9. Jahrhundert in Bagdad wirkte. In der Mathematikdidaktik ist vor allem sein Buch über die Algebra (*al-kitāb al-muḥtaṣar fī ḥisāb al-ğabr wa-l-muqābala*) bekannt, weil darin (unter anderem) quadratische Gleichungen systematisiert und geometrisch gelöst werden und die Algebra diesem Werk ihren Namen verdankt. Von Anschlussfähigkeit an studentische Alltagspraxen allerdings konnte in diesem über ein Jahrtausend zurückliegenden (und wissenschaftshistorisch reichlich verwickelten) Fall nicht wirklich die Rede sein.

Doch als der Blick für arabisch-islamische Kultur erst einmal sensibilisiert war, fiel eine kulturelle Praxis ins Auge, die die Jahrhunderte überspannt und bis in die Gegenwart reicht: das rituelle Gebet (*ṣalāh*), eine der fünf Säulen des Islam. Gläubige Muslime verrichten es fünf Mal am Tag zu festgelegten Zeiten und wenden sich dabei gen Mekka, die vorgeschriebene Gebetsrichtung (*qibla*).

Die Bestimmung der Gebetsrichtung und der Gebetszeiten (letztere orientieren sich im Wesentlichen am Stand der Sonne) sind – mathematisch gesehen – (kugel)geometrische Probleme, die spätestens seit der ersten kulturellen Blütezeit des Islam im 8./9. Jahrhundert zum festen Kanon der Islamischen Mathematik gehören.<sup>3</sup>

Weitere Themen, die sich anschließen lassen, sind der Mondkalender, astronomische Instrumente wie die Sonnenuhr oder das Astrolabium, aber auch Fragen der Erbteilung, wie sie in dem oben erwähnten Buch von al-Chwarizmi ausführlich behandelt werden.<sup>4</sup>

Die zugrundeliegende Mathematik (vgl. etwa Ilyas 1984) und die zum Verständnis notwendige Astronomie lassen sich (zumindest in ihrem heutigen Gewand) ohne allzu großen Aufwand mit dem algebraischen und trigonometrischen Wissen der Sekundarstufe I erarbeiten. Damit bietet sich ein vielversprechender Ansatzpunkt für eine Lehrveranstaltung, die einen interkulturellen Dialog initiieren will anhand von Inhalten, die sowohl mathematisch gehaltvoll sind als auch anschlussfähig an (nicht nur) studentische Vorstellungen.

<sup>3</sup> Zur Bezeichnung ‚Islamische Mathematik‘ für eine wissen(schaft)sgeschichtliche Formation des 8.-15. Jahrhunderts siehe Høyrup (1987).

<sup>4</sup> Es muss hier Fußnote bleiben, dass al-Chwarizmi in allen Gebieten der Islamischen Mathematik einschlägige Beiträge geleistet hat; vgl. etwa King (1993).

In aller Kürze lautet das Konzept: Ausgehend von islamischen Kulturpraxen werden geeignete (authentische) Problemstellungen mathematisch präzisiert und die zur Lösung benötigte Mathematik schrittweise entwickelt. Begleitend werden astronomische, historische und kulturelle Aspekte beleuchtet. Die Veranstaltung wird derzeit (in überarbeiteter Form) erneut angeboten, und alle drei von Gerdes angeführten Aspekte scheinen sich zu bestätigen. Und doch ist ein theoretischer Einwurf am Platze.

### **Kulturelle Heterogenität**

Die Vielfalt der Lernenden hinsichtlich lernrelevanter Merkmale – zu den gebräuchlichsten gehören ‚Geschlecht‘, ‚Migrationshintergrund‘ und ‚Behinderung‘ – wird derzeit unter dem einheitlichen Label ‚Heterogenität‘ verhandelt. Auch in der Mathematikdidaktik erfreut es sich zunehmender Beliebtheit; dabei zeichnet sich ab, dass die dort noch häufig anzutreffende Verengung auf Leistungsheterogenität – und damit auf eine lehr-lernpsychologische Perspektive (vgl. Trautmann & Wischer 2011, S. 42-47) – überwunden wird und neben individuellen (Lern-)Merkmalen vermehrt soziale und kulturelle Kategorien in den Blick genommen werden.

Insbesondere die konstruktivistische Perspektive auf Heterogenität, die sich laut dem Bildungstheoretiker Jürgen Budde (2013, S. 15 f.) in letzter Zeit etabliert hat, ist mathematikdidaktisch anschlussfähig. Schule und Unterricht werden dabei als Orte gefasst, an denen Heterogenität (re)konstruiert und (re)produziert wird. Heterogenität wird dabei verstanden als Differenz, die einer sozialen Situation zugeschrieben und mit dieser Zuschreibung als für diese Situation bedeutsam ‚fest-gestellt‘ wird.

Für den hier verhandelten Fall bedeutet das: Kulturelle Heterogenität wird als für das Lernen von angehenden MathematiklehrerInnen in Frankfurt relevante Kategorie behauptet, und zwar in Form des Konstruktes ‚Migrationshintergrund‘ – in Übereinstimmung mit aktuellen Bezeichnungspraxen, die damit je nach Kontext eine überaus unscharfe Trennlinie ziehen, sei es aufgrund juristischer, biographischer, kultureller, sprachlicher, ethnischer, religiöser oder anderer Merkmale (vgl. Wenning 2013, S. 137 f.).

Dieses Vorgehen bietet zunächst Vorteile. Die Lehr-Lern-Situation kann so (subjektiv) als ‚kulturell heterogen‘ gedeutet und (dadurch!) didaktisch reflektiert und (um)gestaltet werden. Zugleich aber läuft diese Deutung Gefahr, sich zu verselbständigen. Erstens kann ‚Kultur‘ statt *einer möglichen* als *die bestimmende* Kategorie (miss)verstanden werden. Gerade bei der Diskussion wissenschaftsgeschichtlicher Texte tritt diese Tendenz besonders deutlich hervor, und es ist immer wieder eine didaktische Herausforderung, nicht bei der Wahrnehmung des Fremdseins stehen zu bleiben („die

Muslime haben (das) eben *anders* gerechnet‘). Zweitens kann ‚Kultur‘ als Differenzkriterium von Heterogenität ausgesprochen homogenisierend wirken, indem sie die Vielfalt innerhalb der jeweils erzeugten Kategorien aus dem Blick verliert. Hier besteht die Herausforderung etwa darin, das Gefühl dafür wachzuhalten, dass ‚die‘ Islamische Mathematik eine Geschichte hat, die über sieben Jahrhunderte und drei Kontinente reicht, und dass der bestimmte Artikel in solchen Zusammenhängen zumindest problematisch ist (‚die Muslime haben (das) eben anders gerechnet‘). Ähnliches gilt für ‚die‘ gelebten Praxen ‚der‘ muslimischen Studierenden. Drittens – und verallgemeinernd – leistet die Kategorie ‚Kultur‘ einer Kulturalisierung Vorschub, die meint, mit dem Label ‚Kultur‘ sei schon alles erklärt, und damit Ursachen und Aspekte sozialer Ungleichheit systematisch ausblendet (‚die Muslime haben (das) eben anders gerechnet‘).

## Fazit

Als Fazit lässt sich formulieren: Heterogenität stellt Lehrenden eine (durchaus nicht unproblematische) Kategorie bereit, um die eigenen Erfahrungen mit (kultureller) Vielfalt zu theoretisieren und damit sowohl reflektiertem Handeln als auch einer vorsichtigen (Um-)Gestaltung zugänglich zu machen.

Die Herausforderung an die Mathematikdidaktik ist es, geeignete (mathematische) Inhalte zu erschließen, die im Sinne Gerdess Ressourcen aus den Alltagspraxen der Lernenden kulturell sensibel aufgreifen und damit zugleich einen Beitrag zum (allgemeinen) Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule leisten. Dieser Prozess ist prinzipiell unabschließbar, denn: Heterogenität ist jedes Mal anders.

## Literatur

- Budde, Jürgen (2013): Einleitung: Unscharfe Einsätze – (Re-)Produktion von Heterogenität im schulischen Feld. In: Ders. (Hrsg.): *Unscharfe Einsätze*. Springer, S. 7-26.
- Gerdess, Paulus (2011): *African Pythagoras. A Study in Culture and Mathematics Education*. MERC.
- Høyrup, Jens (1987): The Formation of “Islamic Mathematics”. Sources and Conditions. *Science in Context* 1/2, S. 281-329.
- Ilyas, Mohammad (1984): *A Modern Guide to Astronomical Calculations of Islamic Calendar, Times and Qibla*. Berita.
- King, David (1993): *Astronomy in the Service of Islam*. Variorum.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2014 [2004]): *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.
- Trautmann, Matthias & Wischer, Beate (2011): *Heterogenität in der Schule*. VS.
- Wenning, Norbert (2013): Die Rede von der Heterogenität – Mode oder Symptom? In: Budde (Hrsg.): *Unscharfe Einsätze*. Springer, S. 127-150.