

Mathematikdidaktik – mehr als das Design praktikabler Kurse für den Mathematikunterricht

Eine Replik auf Erich C. Wittmann

Rudolf Sträßer

In seinem Text mit dem Titel „Ein anderer historischer Blick auf die ‚Stoffdidaktik‘“ erwähnt Herr Wittmann auch den von mir für die Springer Enzyklopädie der Mathematikdidaktik geschriebenen Eintrag zu „Stoffdidaktik in Mathematics Education“. Wahrscheinlich hat mir deshalb der Herausgeber der Mitteilungen den Text von Herrn Wittmann zugehen lassen mit der Frage, ob ich darauf reagieren möchte. Ich will dies gerne mit einigen kurzen Anmerkungen tun.

Zunächst einmal möchte ich betonen, dass ich froh bin, dass in der mathematikdidaktischen Community eine Diskussion zur Selbstvergewisserung der Mathematikdidaktik stattfindet. Gerade die Abwesenheit solcher Debatten in den letzten Jahren hat m.E. unter Anderem dazu geführt, dass ich von den Herausgebern der Enzyklopädie gebeten worden bin, den genannten Artikel zu verfassen. Seit langer Zeit habe ich es in Gesprächen mit verschiedenen Kolleginnen und Kollegen beklagt, dass sich in den letzten Jahren nirgendwo eine Reflexion auf die Kennzeichen einer (gewiss nicht nur deutschen) Stoffdidaktik findet. Ich habe immer die Stoffdidaktik als wesentlichen Bestandteil der deutschsprachigen Mathematikdidaktik angesehen, was sich auch an der Tatsache ablesen lässt, dass ich schon vor 20 Jahren zum Thema „Stoffdidaktik“ auf einer Tagung zu „Trends und Perspektiven“ der Didaktik der Mathematik vorgetragen habe (vgl. Sträßer 1996 im Tagungsband einer Klagenfurter Tagung im Jahr 1994). Möglicherweise war diese Publikation ein Hintergrund der Einladung zur Springer-Enzyklopädie – zusammen mit dem erwähnten Mangel an programmatischen Texten zur Stoffdidaktik.

Ähnlich wie wahrscheinlich Herr Wittmann gehe ich davon aus, dass sich die Mathematikdidaktik nicht auf die Stoffdidaktik reduzieren lässt, sondern notwendig einen weiteren Horizont haben muss. Und hier sind dann vermutlich die Unterschiede zwischen den Vorstellungen von Herrn Wittmann und mir zu suchen. In der sechsten mir einfach zugänglichen Auflage seiner „Grundfragen des Mathematikunterrichts“ schlägt Herr Wittmann vor, Mathematikdidaktik zwischen vier Einflussgrößen zu denken (vgl. das nachstehend wiedergegebene „Bild 1“ aus Wittmann 1981, S. 2).

Später hat er dann seine Vorstellungen mit dem Konzept der Mathematikdidaktik als „design

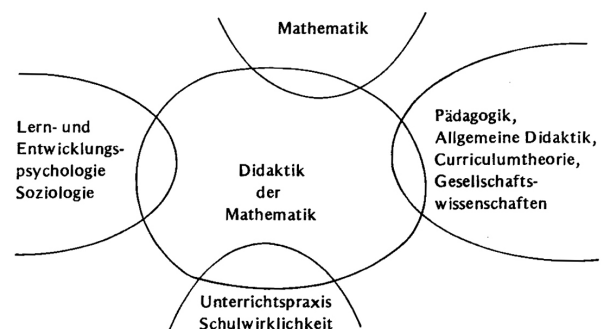
science“ präzisiert (vgl. z. B. Wittmann 1992, auch international und mit Ergänzungen publiziert in Educational Studies in Mathematics 1995). Indem er einen „Kernbereich“ der Didaktik der Mathematik identifiziert (vgl. die Grafik in Wittmann 1992, S. 58) stellt er – wie schon in den „Grundfragen“ – die Entwicklungen mathematischer Unterrichtsgänge in das Zentrum der Mathematikdidaktik, was auch dem von Wittmann zitierten Konzept von Griesel entspricht:

Didaktik der Mathematik ist die Wissenschaft von der Entwicklung praktikabler Kurse für das Lernen im Bereich Mathematik ... (Griesel 1971, S. 296, zitiert in Wittmann 1981, S. 1)

Herr Wittman stellt nun in seinem Beitrag für diese Mitteilungen immer wieder heraus, dass diese Kursentwicklung von der (Wissenschaft) Mathematik auszugehen habe, Kurse „aus dem Fach heraus“ zu entwickeln seien, was im Übrigen in den Grafiken nicht deutlich wird. Schon im Jahr 1971 hatte Griesel allerdings auf der Bundestagung für Didaktik der Mathematik sein Verständnis von Mathematikdidaktik mit folgender Anmerkung ergänzt:

In einer nachfolgenden empirischen Untersuchung mag man aber feststellen, dass diese Unterscheidung für den mathematischen Lernprozess bedeutungslos ist. Würde man also die empirische Untersuchung auslassen, so würde man einen ungerechtfertigten Aufwand treiben. (Griesel 1972, S. 80)

Bei einem derartigen Verständnis von Mathematikdidaktik fragt sich demnach, auf welche Weise ein entwickelter Kurs zu evaluieren ist. Ich denke, hier scheiden sich die Geister – siehe weiter unten!



Vorher möchte ich allerdings meine Vorstellungen von Mathematikdidaktik ein wenig explizieren. Möglicherweise aufgrund meiner Fachsozialisation nicht nur in der Mathematik, sondern auch in den Erziehungswissenschaften, gehen meine Vorstellungen zur Mathematikdidaktik vom wohl-bekannteren didaktischen Dreieck aus, welches die drei wesentlichen Agenten von Unterricht – Unterrichtsgegenstand (in unserem Falle Mathematik), Lehrende, Lernende – ins Verhältnis setzt (für eine Erläuterung und Erweiterung des didaktischen Dreiecks zu einem didaktischen Tetraeder vgl. z. B. Rezat & Sträßer 2012). Eine solche Vorstellung verweist zunächst einmal auf weitere, neben der Mathematik grundlegende Wissenschaftsbereiche, die üblicherweise in den Humanwissenschaften bearbeitet werden¹

Heinrich Winter hat im Übrigen schon 1985 „reduktionistische Ansätze in der Mathematikdidaktik“ beklagt:

Die bekanntesten Reduktionen der Mathematikdidaktik sind: Reduktion – und das vor allem – auf mathematischen Inhalt, Reduktion auf Teile etablierter Humanwissenschaften (z. B. auf Teile der Psychologie), Reduktion auf schulalltägliche Traditionen (Praktikerwissen) (vgl. Winter 1985, S. 78).

Bezüglich der Reduktion auf die Mathematik hält er fest:

Die pädagogische Dimension der Mathematik lässt sich indes eben nicht aus der Mathematik als einem System von Sätzen und methodischen Prozeduren heraus destillieren, ... Dieses Sprechen über Mathematik mit pädagogischem Erkenntnisinteresse ... setzt eine systematische Beschäftigung mit außermathematischen Bereichen und mit pädagogischen Grundvorstellungen voraus (a. a. O., S. 80).

Am Beispiel des Unterrichts über Größen erläutert er:

Um dieses [unterrichtliche Denken und Handeln, Einfügung RS] verantwortlich zu planen, brauchen wir u. a. auch – und m. E. viel mehr – ein empirisches Wissen über Lebenssituationen, in denen Größen eine für das Kind wichtige Rolle spielen (a. a. O. S. 81).

Die Gefahren einer Reduktion auf die Mathematik fasst Winter zusammen:

Reduktionen auf Mathematik, und sei es auch auf eine sehr substantielle und beziehungsreiche Mathematik, läßt den Unterricht zu einer theorieleeren Unternehmung geraten, die schutzlos den wirklichen oder angeblichen Erfordernissen der Praxis preisgegeben ist und vor allem aber keine Urteilsfähigkeit gegenüber pädagogischen Zielansprüchen entwickelt (a. a. O. S. 82).

Winter warnt auch vor einer Reduktion der Mathematikdidaktik auf die Humanwissenschaften, aber auch:

Die gelegentlich benützte Formel Mathematikdidaktik = Mathematik + Schulpraxis ist ganz und gar unzureichend. ... Mathematikdidaktik ohne Mathematik ist hohl, Mathematikdidaktik ohne Humanwissenschaften ist borniert (a. a. O., S. 85f.),

um abschließend zu bemerken:

Die Verpflichtung in der Fachdidaktik zum interdisziplinären Arbeiten im Sinne des systemtheoretischen Paradigmas kann und darf natürlich Schwerpunktbildungen, Spezialisierungen und Arbeitsteilungen nicht ausschließen (a. a. O., S. 87).

Insgesamt kann ich mich einer solchen ausgewogenen, nicht reduktionistischen Sichtweise der Mathematikdidaktik nur anschließen.

Berücksichtigt man nun in der mathematikdidaktischen Arbeit systematisch die menschliche Seite des Mathematikunterrichts, so treten neben die Mathematik (und deren Forschungsmethoden) notwendig auch andere forschungsmethodische Zugänge zum Mathematikunterricht. Verfahren der Humanwissenschaften, z. B. der Psychologie und Soziologie, aber auch die erziehungswissenschaftliche Unterrichtsforschung, werden notwendiger Bestandteil einer wissenschaftlich betriebenen Mathematikdidaktik, die mathematischen Methoden werden durch andere Verfahrensweisen begrenzt. Eben diese Entwicklung ist in den 70er und 80er Jahren durch Arbeiten am Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld,

¹ In seinen „Grundfragen“ stellt sich übrigens Herr Wittmann durch eine ausführliche Beschäftigung mit psychologischen Erkenntnissen mindestens teilweise dieser Thematik, bearbeitet also Teile der in seinem Bild linksseitigen Einflüsse auf die Didaktik der Mathematik. Im Vorwort zur sechsten Auflage liest man sogar: „Von den thematischen Lücken, die unvermeidlicherweise geblieben sind, schmerzt mich der Bereich des „sozialen Lernens“ am meisten“ (Wittmann 1981, S. VI). Bei seinem Beitrag für die Mitteilungen kann man den Eindruck gewinnen, dass diese Schmerzen nachgelassen haben, ohne dass die Ursache der Schmerzen behoben wurde.

dem „IDM“, befördert worden.² Steinbring 2008 (insbesondere auf den Seiten 303–311) beschreibt diese Beiträge im Detail und zeigt so gleichzeitig, wie sich ein Gleichgewicht der Komponenten des didaktischen Dreiecks entwickelt. Als Folge dieser Entwicklungen in der Mathematikdidaktik relativiert sich die Priorität mathematischer Verfahren in der mathematikdidaktischen Forschung. Die inhaltliche Entwicklung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) spiegelt diese Entwicklung, insbesondere in den jährlichen Tagungen und den im Journal für Mathematikdidaktik veröffentlichten Beiträgen. Dabei mag diese Entwicklung zu einer gewissen Vernachlässigung mathematischer Überlegungen in den veröffentlichten Arbeiten der deutschsprachigen Mathematikdidaktik geführt haben, die Herr Wittmann, prominent auch Thomas Jahnke (vgl. Th. Jahnke 2010: „Vom mählichen Verschwinden des Fachs aus der Mathematikdidaktik“) und die auch ich bedauere.³ Allerdings gehören aufgrund meines Verständnisses von Mathematikdidaktik philosophische, erziehungswissenschaftliche und soziologische Studien durchaus zum „mainstream“ dieser Disziplin. Herr Wittmann polemisiert in seinem Text leider nur gegen den „mainstream“ der GDM, ohne positiv zu beschreiben, was seines Erachtens zu diesem von ihm abgelehnten mainstream gehört. Auf diese Weise wird eine inhaltliche Auseinandersetzung mit Wissenschaftsmethoden jenseits der Methodik der Fachmathematik leider vermieden.

Ich möchte mit einem Zitat schließen:

Wie die vielen verschiedenartigen Modeströmungen andeuten, bei denen man manchmal von einem Extrem in das andere fällt, scheinen die Menschen dazu zu neigen, eher reinen Prinzipien zu folgen, als ein ausgewogenes Verhältnis zwischen echten oder auch nur scheinbaren Gegensätzen anzustreben und aufrechtzuerhalten. (Aus dem Nachwort von Wittmann 1981, S. 176)

Der Reflexion auf die Mathematikdidaktik als Wissenschaft würde es gut tun, wenn Herr Wittmann sich diese Aussage wieder zu eigen machen würde.

Literatur

- Griesel, H. (1972). Die mathematische Analyse als Forschungsmittel in der Didaktik der Mathematik. *Beiträge zum Mathematikunterricht 1971* - Vorträge auf der 5. Bundestagung für Didaktik der Mathematik vom 14. bis 16. April 1971 in Bayreuth. Hannover, Schroede: 72–81.
- Jahnke, T. (2010). Vom mählichen Verschwinden des Fachs aus der Mathematikdidaktik. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010*: Vorträge auf der Bundestagung für Didaktik der Mathematik in München. Münster, WTM: 441–444. URL: https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2010/BzMU10_JAHNKE_Thomas_Verschwinden.pdf (zuletzt gesehen: 20. 5. 2015)
- Rezat, S. & R. Sträßer (2012). „From Triangle to Tetrahedron: Artifacts as Fundamental Constituents of the Didactical Situation.“ *ZDM- The International Journal on Mathematics Education* 44(5): 641–651.
- Steinbring, H. (2008). „Changed views on mathematical knowledge in the course of didactical theory development— independent corpus of scientific knowledge or result of social constructions?“ *ZDM* 40(2): 303–316.
- Sträßer, R. (1996). Stoffdidaktik und Ingénierie didactique – ein Vergleich. Trends und Perspektiven. *Beiträge zum 7. Internationalen Kärtner Symposium zur „Didaktik der Mathematik“* in Klagenfurt vom 26.–30. 9. 1994. G. Kadunz u. a. (Hrsg.). Wien, Hölder-Pichler-Tempsky. 23: 369–376.
- Winter, H. (1985). „Reduktionistische Ansätze in der Mathematikdidaktik.“ *Der Mathematikunterricht (MU)* 31(5): 75–88.
- Wittmann, E. C. (1981, 6. Aufl.). *Grundfragen des Mathematikunterrichts*. Braunschweig–Wiesbaden, Friedrich Vieweg & Sohn.
- Wittmann, E. C. (1992/1995). „Mathematikdidaktik als ‚design science‘.“ *Journal für Mathematikdidaktik* 13(1): 55–70. Erweiterte englische Fassung 1995 unter dem Titel „Mathematics education as a design science“. *Educational Studies in Mathematics* 29(3): 355–374.

Rudolf Sträßer, Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Didaktik der Mathematik, Karl-Glöckner-Straße 21c, 35394 Gießen

Email: rudolf.straesser@math.uni-giessen.de

² Darin sehe ich – neben anderen Aktivitäten – einen positiven Beitrag des IDM zur Entwicklung der Fachdidaktik. Das IDM hat sich im Übrigen nicht (selbst) aufgelöst, wie Herr Wittmann in seiner Anmerkung 1 schreibt. Diese mathematikdidaktische Adresse besteht auch heute noch und bietet weiterhin mindestens eine der besten Bibliotheken in unserem Fachgebiet.

³ Zu den Publikationen im JMD ist zu sagen, dass die Herausgeberinnen und Herausgeber nur die Arbeiten publizieren können, die eingereicht werden und den Gutachterprozess mit positivem Ergebnis durchlaufen. Als ehemaliger Herausgeber des JMD weiß ich, dass es an Einreichungen mangelt, die sich mit der Mathematik zur Entwicklung praktikabler Kurse auseinandersetzen.