

Was heißt und zu welchem Ende studiert man Didaktik der Mathematik?

Versuch einer Antwort zwischen philosophisch-literarischen Assoziationen und der Gegenwartsrealität

Hans-Georg Weigand

Friedrich Schiller nahm 1789 eine Professur – zunächst ohne Gehalt – für Philosophie an der Universität Jena, auf der er Geschichte lehrte. In seiner Antrittsvorlesung mit dem Thema „Was heisst und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte?“ gibt er eine Antwort auf diese Frage durch eine rationale Analyse der Geschichte der Menschheit. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, dass das alleinige Aufzählen von Fakten der Geschichte wenig hilfreich sei, dass es vielmehr eines „philosophischen Kopfes“ bedürfe, um Ideen in der Weltgeschichte zu finden, die unsere heutige Situation erklären und Leitlinien für zukünftige Entwicklungen darstellen können. Schiller unterscheidet dabei zwischen einem „Brotgelehrten“, der seine Studien nur im Hinblick auf seine spätere Tätigkeit betreibt, dem es darum geht, „Bedingungen zu erfüllen, unter denen er zu einem Amte fähig und der Vorteile desselben teilhaftig werden kann“, und der alles absondert, was ihm von diesem Weg abbringen könnte. Der „philosophische Kopf“ dagegen ist an der Erweiterung und Fortentwicklung seines Wissens im Hinblick auf die Sache interessiert, er versucht neue Gebiete zu erkunden und diese mit anderen in Verbindung zu bringen, und er findet „Reiz, Aufmunterung und Belohnung in seinem Gegenstand, in seinem Fleiße, selbst.“

Ob es den „Brotgelehrten“ zu Schillers Zeit – so – gab oder nicht, und ob dieser einem heutigen Pragmatiker oder Pflichterfüller entspricht, sei dahingestellt. Gut können wir uns aber „Brotgelehrte“ als Studierende vorstellen, die John Dewey in seinem Aufsatz „The Relation of Theory to Practice in Education“ (1904) beschreibt, und denen es in ihrem Studium lediglich um die „praktische Beherrschung der für ihren Berufe notwendigen Werkzeuge, der Techniken für das Unterrichten und für die Klassenführung“ geht, die sie in einer Art „Lehrlingsausbildung“ erwerben. Wohingegen wir unter einem „philosophischen Kopf“ eine(n) Studierende(n), eine Lehrkraft oder eben eine Didaktikerin oder einen Didaktiker bzw. eine in der didaktischen Forschung tätige Person sehen können, die insbesondere an der „wissenschaftlichen Methode“, der „Beherrschung der fachlichen

Grundlagen“ und der „Beherrschung didaktischer Prinzipien in ihrer Anwendung auf die fachlichen Grundlagen“ (aus Dewey 1992) interessiert ist.

In der Didaktik der Mathematik gilt es heute einerseits im Rahmen eines universitären Studiums angehende Studierende auf die Praxis ihres Berufes – jenseits einer „Brotlehre“ – vorzubereiten. Andererseits benötigen wir in der Didaktik – wie in jeder Wissenschaft – aber auch den „philosophischen Kopf“, den wir als eine Person ansehen können, die die Entwicklung der Didaktik im Hinblick auf die aktuelle Situation kritisch analysiert, die über mögliche Ziele einer Weiterentwicklung – im theoretischen Sinn und im Hinblick auf den realen Unterricht – nachdenkt, und die ihre eigenen Überlegungen und Tätigkeiten im Rahmen dieser Ziele gestaltet und diskutiert. Es mangelt wohl nicht an Personen, die sich heute gerne in dieser Rolle sehen.

Natürlich ist Wissenschaft weder stromlinienförmig noch eindimensional hinsichtlich anzustrebender Ziele zu planen. Offenheit gegenüber unterschiedlichen Ideen und Richtungen, Freiheit und die Möglichkeit eines unvoreingenommenen Nachdenkens und Experimentierens sind Grundelemente jeder Wissenschaft. Es bedarf aber auch der fortwährenden (Selbst-)reflexion und Überprüfung im Rahmen einer diskursiven wissenschaftlichen Kommunikation und schließlich einer empirischen Kontrolle und Feststellung des Erfolges.

Versuchen wir also – nicht umfassend, sondern exemplarisch und ausschnittsweise und angeregt durch die Diskussion um die „Stoffdidaktik“ in den Mitteilungen der GDM – einige Überlegungen – eigentlich sind es eher (wie der Titel schon sagt) Assoziationen – zur gegenwärtigen Situation der Didaktik der Mathematik anzustellen.

1. Dass „alles fließt“ und wir „nicht zwei Mal in denselben Fluss steigen“, wissen wir (nicht erst) seit Heraklit. Es gibt keine Wiederholung vergangener Zeiten und kein einfaches Zurückgehen auf schon Dagewesenes. So gibt es auch in der Didaktik kein Zurückgehen auf eine „Stoffdidaktik“ der 1960er und -70er Jahre, ganz gleich, ob und wie Stoffdidaktik damals erklärt wurde oder heute erklärt wird. Und sicherlich

kann man auch darüber streiten, ob – wie Hans Schupp in den MDGM 97 (S. 28 f.) zu der diesbezüglichen Diskussion meinte – man den Begriff „Stoffdidaktik“ nicht gleich durch „Didaktik der Mathematik“ ersetzen sollte. „Stoffdidaktik“ – im engeren Sinne – und dabei insbesondere die mathematischen Sachanalysen im Sinne von Arnold Kirsch und Heinz Griesel (siehe MGDM 98, 2014) waren für die Didaktik ein wichtiger Entwicklungspunkt und es gilt heute auf diesen Ergebnissen aufzubauen und darüber hinaus gehende Ideen zu entwickeln, die dann aber – evtl. – gar nicht mehr als Stoffdidaktik angesehen werden (was ja letztlich – siehe die Meinung von H. Schupp – auch keine Rolle spielt). Jede Wissenschaft braucht Fundamente bzw. gemeinsame Grundlagen für eine konstruktive wissenschaftliche Diskussion. Für die Didaktik der Mathematik sind diese Fundamente wohl erst in Ansätzen erkennbar, und wir sind noch weit entfernt von allseits im Rahmen eines sozialen Konsenses akzeptierten Grundlagen der Didaktik der Mathematik. Doch gerade das ist eine wichtige Aufgabe der kommenden Jahre, will sich Didaktik der Mathematik als Wissenschaft etablieren (vgl. auch Freudenthal 1978). *Stoffdidaktik oder eine aus mathematischen Inhalten entwickelte Didaktik stellt einen zentralen Pfeiler eines solchen Fundaments dar und ist – implizit und explizit – ein wichtiger Teil der heutigen Didaktik.*

2. „Weg von Euklid und hin zu Euklid?“ (Fladt 1955) ist auch heute noch eine kontrovers diskutierte Frage bzgl. des aktuellen Geometrieunterrichts. Das Interesse der Fachwissenschaftler an der euklidischen Geometrie hat sich allerdings erschöpft, jedenfalls dann, wenn man sie unter der Forschungsperspektive betrachtet. Wer heute in diesem Bereich noch etwas Neues entdecken will, der benötigt viel Fachwissen, Einfallsreichtum und Durchhaltevermögen. Erweiterungen wie die projektive Geometrie, endliche Geometrien oder Computergeometrien sind diesbezüglich weitaus vielversprechender (und – ebenso – wichtig für die Weiterentwicklung der Geometrie oder Mathematik). Wo sind die Parallelen zur Didaktik der Mathematik? Wer heute noch etwas Substantielles etwa zur Bruchrechnung oder Proportionalität *unter stoffdidaktischen Gesichtspunkten* beitragen möchte, der/die wird Kreativität und Einfallsreichtum benötigen. Doch auch die Didaktik hat sich – analog zur Situation in der Euklidischen Geometrie auf Gebieten jenseits einer – eng ausgelegten – Stoffdidaktik, etwa bzgl. Fehlvorstellungen, mentalen Modellen oder Grundvorstellungen und deren – vor allem auch empirisches

– Ergründen von Wirkungen stoffdidaktischer Überlegungen. Es ist fraglich, ob das nun tatsächlich ein „weg von der Stoffdidaktik“ ist.

Es gibt aber doch einen wesentlichen Unterschied zur Schwerpunktverlagerung in der Geometrie. Diese hat(te) ganz erhebliche Auswirkungen auf die Lehrerbildung an den Universitäten. Heutige Studierende – insbesondere des Gymnasiums – lernen in der Fachwissenschaft kaum noch die euklidische Geometrie kennen (obwohl es dringend erforderlich wäre), da das Interesse der Fachwissenschaftler an diesem Gebiet nicht mehr vorhanden ist und häufig sogar Lehrstühle für Geometrie „umgewidmet“ werden. Dagegen spielen in der Didaktik(aus)bildung an (deutschen) Universitäten fachliche und stoffdidaktische Aspekte – wenn nicht sogar (abhängig davon, was man genau unter Stoffdidaktik versteht) die – zentrale Rolle. *Genau diesen Aspekt stellen auch und insbesondere die Standards für Lehrerbildung im Fach Mathematik (DMV, GDM & MNU 2008) heraus und das Beispiel Geometrie in der Lehrerbildung mahnt zur Wachsamkeit, dass zentrale Grundlagen der Didaktik – eben die Stoffdidaktik – in der (Aus-)Bildung nicht vernachlässigt werden.*

3. „Die Masse könnt Ihr nur durch Masse zwingen, ein jeder sucht sich endlich selbst was aus.“ ist der Leitspruch des Theaterdirektors im Vorspiel zu Faust I (Goethe 1808). Was für die Unterhaltung gelten mag, gilt sicherlich nur bedingt für die Weiterentwicklung einer Wissenschaft. Vielmehr zählt hier zunächst gezieltes Fragen, stringentes Argumentieren und Gründlichkeit bei der Beantwortung von Fragen mehr als eine breite Behandlung von Problemen mit oberflächlichen Antworten. Allerdings wird eine größere Anzahl an Wissenschaftler – und die gibt es sowohl in der Fachwissenschaft als auch der Didaktik der Mathematik, wenn wir die heutige Zahl mit der vor 50 Jahren vergleichen – auch mehr „Masse“ produzieren. Mehr Wissenschaftler bearbeiten ein größeres Gebiet oder weitere Bereiche, mehr Wissenschaftler benötigen aber auch mehr Frage- und Problemstellungen (schon alleine aus institutionellen Gründen). Und damit beginnt eine häufig schwierige Suche: Dass das Meer der Probleme in der Welt (der Didaktik der Mathematik) vielleicht nicht unendlich aber doch sehr groß ist, mag in abstrakter Weise richtig sein, in die reale Praxis der Dissertationsthemenfindungswelt eingebunden, zeigt sich für den einzelnen Suchenden jedoch manchmal eher ein kleiner Dorfweiher als ein weltoffener Ozean. Eine Ausweitung der Didaktik der Mathematik über den mathematischen Kern hinaus in die Bereiche

der Bildungswissenschaften, Naturwissenschaften oder Fächer wie Kunst und Musik erfolgen aber nicht nur aufgrund inhaltlicher Gegebenheiten, sondern – natürlich – auch aus institutionellen, finanziellen oder strategischen Gesichtspunkten. Dies gilt nicht nur für die Didaktik der Mathematik, damit muss sich jede Wissenschaft auseinandersetzen. Und in den Randbereichen verschwimmen die Kompetenzen (um dieses Wort auch einmal zu benutzen) im Kernbereich, das gilt für die Didaktik in gleicher Weise wie für Randbereiche anderer Wissenschaften, wie etwa der Wirtschaftsmathematik, Medieninformatik oder Sportpädagogik. Dadurch besteht die Möglichkeit (oder Gefahr) einer (weitgehenden) Isolierung verschiedener Gebiete und deren Verselbstständigung. In diesen Zwischenbereichen kommt es dann schnell zu einem engen isolierten Expertentum, das von denjenigen besetzt wird, die in keinem der Kerngebiete mehr zuhause sind. Dies kann – positiv gesehen – zu einem neuen (wichtigen) eigenen Forschungsgebiet werden, kann aber andererseits auch zu einem „lebensweltfernen selbst-referentiellen System“ (MGDM 96, S. 18) werden. *Nicht die mögliche Differenzierung der Didaktik der Mathematik ist das Problem, vielmehr ist es die herausfordernde Aufgabe, das dann notwendige spezifische Professionswissen in Beziehung zu den Kernbereichen des Wissensbereiches zu entwickeln.* Dazu bedarf es neben der Fähigkeit, mit verschiedenen Wissensbereichen einen inhaltlich Austausch ermöglichen zu können, darüber hinaus auch der Zeit, sich multispezifisch zu bilden oder einzuarbeiten. Eine heute vielfach zu beobachten zu schnelle institutionelle Einbindung von Nachwuchswissenschaftlern der Didaktik in die obere universitäre Hierarchie wirkt diesbezüglich sicherlich nicht unterstützend.

4. In seiner Antrittsvorlesung gibt Schiller ermunternd zu bedenken, dass uns das Studium der Weltgeschichte „von der übertriebenen Bewunderung des Altertums, und von der kindischen Sehnsucht nach vergangenen Zeiten (heilt)“; und weiter, dass eine offene Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Situation, mit unseren „eigenen Besitzungen ... uns die gepriesenen goldnen Zeiten Alexanders und Augusts nicht zurückwünschen (läßt).“ Ob es bei Alexander und Augustus tatsächlich goldene Zeiten waren, sei dahingestellt, und ob es in der Didaktik bereits goldene Zeiten gab, ebenso. Richtig ist es jedoch, dass wir über das Studium der Entwicklung – vielleicht kann man auch schon Geschichte sagen – der Didaktik der Mathematik unsere gegenwärtigen „eigenen Besitzungen“ nicht zu gering schätzen sollten.

zungen“ nicht zu gering schätzen sollten. Dabei ist es wissenschaftsspezifisch, dass die in zahlreichen – vom einzelnen nicht mehr zu überblickenden – Artikeln, Vorträgen, Büchern und Tagungsbänden produzierte Fülle an Beiträgen zur gegenwärtigen Didaktik der Mathematik nur ein kleiner Teil von bleibendem, dauerhaftem Wert ist oder sein wird. Nehmen wir als Beispiel den Einsatz digitaler – ehemals neuer – Technologien im Mathematikunterricht. Weltweit gibt es – in den letzten Jahrzehnten – Tausende von Veröffentlichungen zu diesem Thema und wir wissen heute über Möglichkeiten und Wirkungen des Einsatzes digitaler Technologien einiges mehr als vor 20 Jahren. Und doch lässt sich die Frage nach dem Wert oder gar dem Nutzen dieser Überlegungen nur schwer beantworten. Bildet der – weltweit noch geringe – konstruktive und effektive Einsatz digitaler Technologien im realen Unterricht den Maßstab für ein negatives Urteil, oder zeigt sich in der weitgehenden Akzeptanz in allen Bereichen der Didaktik der Mathematik und damit in der kaum noch vorhandenen Notwendigkeit einer eigenständigen Diskussion digitaler Technologien im Rahmen isolierter Arbeitsgruppen gerade der Erfolg dieser Diskussion? Eine gegenwärtig offene Frage ohne (m)eine präjudizierende Antwort! Aber: *Wissenschaftlicher Fortschritt ist ohne Offenheit und Unvoreingenommenheit nicht möglich, Irrungen und Wirrungen und auch „lebensweltferne selbst-referentielle Systeme“ eingeschlossen.*

5. „Und sie bewegt sich doch!“ soll Galileo Galilei nach der öffentlichen Widerrufung seiner These von der Erdbewegung gesagt haben. Die Geschichte erscheint treffend, ist aber wohl eher anekdotisch zu werten. Dagegen bewegt sich die Didaktik der Mathematik in ganz realer Weise in erheblichem Maße, wobei – das liegt in der Natur der vor allem Geistes- und Bildungswissenschaft oder evtl. auch der Person des Wissenschaftlers – die Frage nach der richtigen Richtung höchst kontrovers diskutiert wird und – auch in Zukunft – werden muss. Bewegung zeigt sich aber nicht nur in der Anzahl an Veröffentlichungen, sondern auch und gerade in der Aufmerksamkeit (teilweise in Form von sehr kritischer Anerkennung bzw. auch Ablehnung) durch die Fachwissenschaft und anderen Wissenschaften, der Neukonzeption vieler Schulbücher, der Aufmerksamkeit – zumindest bzgl. des Mathematikunterrichts bzw. Bildung allgemein – in der Öffentlichkeit und bzgl. der Nachfrage nach Fortbildungen bei Schulen und Lehrkräften. Auch wenn hier vor Kurzem (MGDM 99, S. 29) zu lesen war, dass sich

„Lehrerinnen und Lehrer ... mit Grausen abwenden“, falls sie etwas von der „Mainstream-Didaktik“ (wobei ich nicht so genau weiß, was das ist) mitbekommen, so stellt sich die aktuelle Lage anders dar: Lehrende suchen nach Antworten auf zahlreiche Fragen zum täglichen Unterricht, nach dem adäquaten Einsatz neuer Technologien, nach der Bedeutung der Sprache im Unterricht, nach dem Umgang mit Inklusion, nach handlungsorientiertem und – natürlich – auch einem sog. kompetenzorientierten Unterricht. Und sie suchen und erwarten Antworten insbesondere auch bei bzw. von der Didaktik der Mathematik. Fortbildungen werden mehr nachgefragt als angeboten werden können, wobei Wünsche und Hoffnung – natürlich – nicht stets und von allen erfüllt – häufig auch enttäuscht – werden, gelegentlich auch enttäuscht werden müssen. Man denke nur an die so nicht zu beantwortende aber immer wieder gestellte Frage, ob denn nun der Computereinsatz im Unterricht zu empfehlen oder abzulehnen sei. *Die Geschichte der Wissenschaft gibt zumindest Anlass zu der Hoffnung, dass sich mittel- und langfristig „das Wahre, Gute und Schöne“ durchsetzt, dass die Qualitätsselektion – man mag das kapitalistisch oder darwinistisch oder auch visionär nennen – immer noch nach Erfolg bzw. Misserfolg stattfindet.*

Zum Schluss bleibt die Antwort auf die Ausgangsfrage – wie bei allen philosophischen Überlegun-

gen – (natürlich) offen. Es bleibt aber – um mit dem Abschluss von Schillers Antrittsrede auch zu enden – die Hoffnung der Wissenschaftler: „Ein edles Verlangen muß in uns entglühen, zu dem reichen Vermächtnis von Wahrheit, Sittlichkeit und Freiheit, das wir von der Vorwelt überkamen und reich vermehrt an die Folgewelt wieder abgeben müssen, auch aus unsern Mitteln einen Beitrag zu legen.“

Literatur

- Dewey, J. (1904). The Relation of Theory to Practice in Education. Übers. von E. Chr. Wittmann: Die Beziehung zwischen Theorie und Praxis in der Lehrerbildung. Beiträge zur Lehrerbildung 10 (1992), H. 3. 293–310
- DMV, GDM & MNU (2008). Standards für Lehrerbildung im Fach Mathematik. http://madipedia.de/images/2/21/Standards_Lehrerbildung_Mathematik.pdf
- Fladt, K. (1955): Los von Euklid oder hin zu Euklid? MU 1, H. 1, 5–10
- Freudenthal, H. (1978). Vorrede zu einer Wissenschaft vom Mathematikunterricht. München: Oldenbourg
- MGDM: Mitteilung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Nr. 96 (Januar 2014), 97 (August 2014), 98 (Januar 2015), 99 (August 2015)
- Schiller, F. (1789). Was heisst und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte. <http://www.schiller-institut.de/seiten/friedrichschiller/antz.htm>

Hans-Georg Weigand, Universität Würzburg, Didaktik der Mathematik, Campus Hubland Nord, Emil-Fischer-Straße 30, 97074 Würzburg
Email: weigand@mathematik.uni-wuerzburg.de