

Günter TÖRNER, Duisburg

Analyse von narrativen Elementen und der Zusammenhang mit Vorstellungen über den Analysisunterricht

Ausgangssituation Reflexion über Unterricht kann sich auf verschiedenen Ebenen vollziehen und dabei unterschiedlichsten Zielsetzungen Rechnung tragen. In dem Vortrag wird der Frage nachgegangen, in welcher Weise Selbstreflexionen in Form von narrativen Elementen Aufschluß über die innewohnenden Vorstellungen der Berichterstatter geben können. Diese Selbstreflexionen kontrastieren möglicherweise die Vorstellungen derjenigen, die die Lehr-Lern-Prozesse zu gestalten haben. Im folgenden gehen wir diesen Fragen nach, wobei es sich bei den Untersuchungspersonen um sechs gymnasiale Lehramtskandidaten im Hauptstudium handelt; diese Studenten haben in einer fachdidaktischen Vorlesung zur Analysis – ohne zunächst Kenntnis von den Zielsetzungen der hier berichteten Untersuchung zu haben – in einer zeitlichen Aneinanderfolge von drei Wochen drei Aufsätze zu den Themen: (A) *Analysis und ich: wie ich in der Schule und Hochschule Analysis erlebt habe*. (B) *Wie ich gerne Analysis gelernt hätte*. (C) *Wie ich Analysis unterrichten würde*. geschrieben.

Forschungsfragen Es wird unterstellt, daß über diese Aufsatzthemen Aufschluß über die Forschungsfragen gewonnen werden kann: Welche Beliefs über Mathematik und insbesondere Analysis sind kennzeichnend für Lehramtsstudenten? Wann wurden sie aufgebaut? In welchen Dimensionen wird Analysisunterricht von Lehramtsstudenten wahrgenommen: (A) der selbst erlebte (Schule, Universitäten)? (B) der nach den eigenen Erfahrungen in der Hochschule und auf der Basis des Wissens der fachdidaktischen Vorlesungen wünschenswerte? (C) der selbstverantwortete Analysisunterricht der späteren eigenen Berufspraxis? In wieweit sind zeitlich dauerhafte Linien von konsistenten Einschätzungen auszumachen? Inwieweit sind erlebte Unterrichtssituationen Kriterium für selbst konzipierten Unterricht? Es liegt auf der Hand, daß unsere Beobachtungen Beiträge zu der stets aktuellen und noch nicht befriedigend ausdiskutierten Frage nach den Wirkungen der universitären Lehramtsausbildung ist. Erneut ist hier das Zitat von F. Klein aus dem Jahre 1908 über die doppelte Diskontinuität¹ in Erinnerung zu bringen.

¹ Der junge Student sieht sich am Beginn seines Studiums vor Probleme gestellt, die ihn in keinem Punkte mehr an die Dinge erinnern, mit denen er sich auf der Schule beschäftigt hat; natürlich vergißt er dabei alle diese Sachen rasch und gründlich. Tritt er aber nach Absolvierung des Studiums ins Lehramt über, so soll er plötzlich eben diese herkömmliche Elementarmathematik schulmäßig unterrichten; da er diese Aufgabe kaum selbständig mit seiner Hochschulmathematik in Zusammenhang bringen kann, so wird er in den meisten Fällen recht bald die althergebrachte Unterrichtstradition aufnehmen, und das Hochschulstudium bleibt ihm nur eine mehr oder minder angenehme Erinnerung, die auf seinen Unterricht keinen Einfluß hat. Diese doppelte Diskontinuität ...

Zur Methodik Um authentische, unbeeinflusste Ergebnisse und ein unbefangenes Bearbeiten der Aufgaben zu erzielen, hat der Autor die beteiligten Studenten so lange wie möglich über den Gesamtrahmen der isoliert wirkenden Frageimpulse im Unklaren gelassen. Erst beim Stellen des Themas (C) wurde den Studenten ergänzende Informationen gegeben. Insofern schied eine direkte Methode der Datenerhebung, etwa durch freie Interviews, aus. Andererseits gibt es in der Literatur zahlreiche Hinweise, daß sich Beliefs resp. Vorstellungen günstig über die Analyse von narrativen Elementen erschließen lassen (vgl. Chapman). Die oben genannten Aufsatzthemen ließen sich überdies unkritisch in den wöchentlichen Aufgabenkatalog der Vorlesung ‚Fachdidaktik der Analysis‘ einordnen. Insgesamt haben sechs Studenten 1, ..., 6 zu allen drei Themen (A) – (C) Aufsätze abgegeben. Mithin liegen insgesamt achtzehn Texte vor, die wir jeweils Story nennen wollen, nämlich Story A (n), Story B (n), Story C (n), $n = 1, \dots, 6$. Auswertungen können somit in *horizontaler* Weise erfolgen, man vergleicht z.B. Story A (i) mit Story B (i) sowie auch in *vertikaler* Richtung durchgeführt werden, z.B. Story A (i) mit Story A (j). Es wurde den Studenten freigestellt, inwieweit sie ihre Bearbeitungen anonymisieren wollten, drei haben davon Gebrauch gemacht.

Ergebnisse und ihre Bewertung Durch die freie Themenstellung und die vorgegebene Beschränkung der Aufsätze auf etwa zwei Seiten sind die Ergebnisse bei einer ersten Auswertung sehr heterogen. Die Ausführungen sind nicht immer trennscharf im Hinblick auf die Thematiken (A), (B) und (C), die Bearbeiter verweisen öfters auf die jeweils frühere Stellungnahme. Diese Umstände unterstreichen die hochgradige Vernetzung der Fragestellungen und die nicht prinzipiell einfache Separierung! Im einzelnen lassen sich die Ausführungen den Bereichen zuordnen: Ziele des Mathematikunterrichts und der Analysis, Vorstellungen zum Bild von Mathematik, insbesondere der Analysis, Analysis und das Lernen / Lehren von Mathematik, Analysis und formale Elemente der Mathematik; Systemcharakter, Analysis und Kalkül, Analysis und Anwendungen resp. Realität, Analysis und Beweisen, Analysis und die emotionale Dimension von Mathematik, Analysis und die emotionale Dimension, Subjektive Spezifika, Kopplung Schule – Universität, Kopplung Universität – Schule, Was hat Hochschule befördert? Diese Kategorisierung repräsentiert erneut Dimensionen des Wahrnehmens von Mathematik, wie sie sich auch aus empirischen Erhebungen über Beliefs von Studenten und Schülern extrahieren lassen.

Aus Platzgründen können wir hier nur isolierte Beobachtungen vorstellen, wobei wir die sechs berichtenden Studenten referieren. Als eine grundlegende Beobachtung kann festgehalten werden, daß sich im Bewußtsein der Schüler **Umorganisationsprozesse**, was das **Weltbild von Mathematik** anbetrifft, bereits beim Wechsel in die **Klasse 11** vollziehen. Ein bisher ganzheitliches Verständnis von Mathematik

bricht auf, das Kurssystem arbeitet anscheinend die Schubladenvorstellung von Mathematik nicht auf! Da der Studienanfänger an der Hochschule Mathematik zunächst in den Schienen Analysis und Lineare Algebra erlebt, steht auch hier eine Integration aus.

Mathematik weist stets **eine starke emotionale Dimension** auf, sowohl auf der Schule als auch auf der Hochschule, wobei die Emotionen zumeist an den Lehrenden festgemacht werden. Die Spannbreite reicht von ‚wenig schön‘ bis ‚brutal‘. Diese Erfahrungen können bei den Hauptstudiumsstudenten, Studenten, die also überlebt haben, als verarbeitet, aber nicht als erledigt eingestuft werden, woraus sich eine nur bedingt positive Wertschätzung des universitären Lernens ergibt. Hier liegt möglicherweise eine Ursache, daß Hochschule kaum als kooperativer Berater für im Schuldienst befindliche Lehrer wirken kann.

Uni sono wird auf einen **Bruch** in der Wahrnehmung von Mathematik wie auch in Form der Rezeption von Mathematik **beim Eintritt in die Universitätsausbildung** hingewiesen. Ein eigentliches Abholen durch den Dozenten der Erstsemestervorlesungen ist eher die Ausnahme.

Zwei der sechs Studenten weisen eine **klassische mathematische Sozialisation** auf. Sie führen ihre universitären Schwierigkeiten, die sie einigermaßen bewältigt haben, einseitig auf die wenig wissenschaftspropädeutische Ausbildung im Mathematikunterricht zurück. Mithin ist ihr Konzept für einen späteren Mathematikunterricht insbesondere auf die konsequente Formalisierung von Mathematik (‚bereits ab Klasse 6...‘) ausgerichtet; es sind die Logikelemente, die nach ihrer Meinung die Analysis dominieren und die demzufolge eine rote Linie des Mathematikunterrichts darzustellen haben. Diese ‚systemorientierten‘ Studenten (Lars S., Nicolaus) (‚das Beweisen mathematischer Sätze trainieren‘, ‚wichtige Sachen lassen sich erst durch Beweise verstehen‘) sehen in einer von anderen Studenten beklagten Anwendungsferne der Analysisvorlesungen kein Defizit. Diese Studenten konstatieren einen selbst erlebten Bruch an der Nahtstelle Schule – Universität; möglicherweise erklären solche Beliefs eine ebensolche Diskontinuität beim Eintritt in das Referendariat bzw. den Schuldienst.

Diesen zwei Studenten stehen die vier anderen gegenüber. Gemeinsam sind isolierte positive Erfahrungen in dem insgesamt eher negativ verstandenen universitären Lernumfeld. **Negativ** wird die Vermittlung der Inhalte durch die **Vorlesung** (‚passive Verhalten in einer Vorlesung‘) gesehen. Erst Seminare² weisen auf ande-

² Norbert: In späteren Seminaren habe ich dann durchaus noch andere zum Teil sehr positive Erfahrungen mit der Analysis gemacht und, wie ich denke, auch erkannt, wie wichtig doch die Analysis in der Mathematik aber auch gerade für die Schulmathematik ist.

re, möglicherweise erfolgreichere Lernumgebungen hin. Die soziale Erfahrung, Experte in einem kleinen Bereich zu sein, fördert ein positives Selbstbild (Sozialformen des Lernens). Auch macht die Auseinandersetzung mit Mathematik es glaubhaft, daß hinter den obligatorischen Inhalten ein **weitgefächertes internes** wie auch **externes Netz von Bezügen** steht, obgleich es kaum thematisiert wird. Partiiell hat Nadine erfahren, daß hinter den mathematischen Objekten Geschichten stehen, also eine Genese erfahrbar ist. Hierin sieht sie den einzigen Beitrag der mathematischen Universitätsausbildung. Die Vision von einem zukünftigen Unterricht wird allerdings gespeist von den positiven wie negativen Erfahrungen des eigenen Unterrichts. Stichworte sind: Explizitmachen von inhaltlichen Bezügen, Herstellungen von Vernetzungen zur Außenwelt der Mathematik. Ein Einfluß der Hochschul-ausbildung ist eher marginal einzustufen, obgleich eingeräumt wird, daß Hochschule dies auch in ihrer derzeitigen Lehrstruktur leisten könnte.

Folgerungen und Ausblicke Es ist dem Autor bewußt, daß es sich hier nur um sechs Studenten handelt. Von einer repräsentativen Informationserhebung kann nicht die Rede sein, gleichwohl ist der Autor überzeugt, daß die artikulierten Positionen nicht weit von der Repräsentativität entfernt sind. Die Rolle der Hochschul-ausbildung im Fach Analysis muß nach den vorliegenden Ergebnissen kritisch gesehen werden. Es hat den Anschein, daß der Beitrag für die spätere Professionalisierung marginal sein könnte. Es ist bereits früher berichtet worden, daß fachdidaktische Vorlesungen möglicherweise eine ‚Reparaturrolle‘ wahrzunehmen haben, wobei man diese Funktion hauptsächlich auf fachliche Inhalte bezog. In unserer Erhebung ist deutlich geworden, daß die möglichen Defizite bei der Analysis nicht primär im fachlichen Bereich zu suchen sind, sondern eher globaler Natur sind. Die Einordnung von Analysis in Mathematik, die Rolle, die Analysis in der Mathematik spielt, die Exemplarizität, mit der Analysis die Mathematik repräsentiert, sind nur bedingt verstandene Relationen. Daher ist es nicht verwunderlich, daß die geäußerten Beliefs nur selten als ausgewogen und tragfähig für eine fruchtbare Auseinandersetzung gesehen werden können. Eine Reform der Lehramtsausbildung muß sich auch diesen Problemen widmen. Ob allerdings eine bloße, eher vordergründige Abtrennung der Grundvorlesungen für Lehramtskandidaten von der Diplom-ausbildung diese tiefer liegenden Probleme löst, muß eher bezweifelt werden.

Literatur

- Chapman, O. 1998. Narrative as a tool for facilitating preservice mathematics teacher development. In Berenson, S.B. et al. Proceedings of the 20th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Volume 2. (pp. 662 - 667). Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Klein, F. 1908. Elementarmathematik vom höheren Standpunkt. Berlin: Springer.
- Reichel, H.-Chr. 1992. Das integrierte Schulpraktikum in Wien und was man daraus lernen kann (Affektive Grundhaltungen von Lehramtskandidaten). *Mathematica didactica* 15, 62 - 79.