

Florian SCHACHT, Dortmund

Begriffsbildung zwischen Individuellem und Sozialem

Cobbs Paradigma „Theorizing as bricolage“

Die Beforschung von mathematischen Lernprozessen ist eines der wesentlichen mathematikdidaktischen Tätigkeitsfelder. Je nach forschungstheoretischer Ausrichtung unterscheiden sich die Arbeiten traditionell jeweils hinsichtlich der Betonung des Individuums oder des Sozialen. Im ersten Fall orientieren sich die hintergrundtheoretischen Annahmen eher an einer individual-psychologischen Zielperspektive, genauer an „theories of the process of mathematical learning that are intended to offer insights into students' learning in any mathematical domain“ (Cobb 2007, 19). Beispiele für eine deutliche Fokussierung auf das Individuum finden sich etwa in Arbeiten von Cobb (1994), Tall & Vinner (1981) oder Vergnaud (1997). Demgegenüber stehen Arbeiten, die ihre hintergrundtheoretische Schwerpunktsetzung auf die sozialen Einflussfaktoren bei Lernprozessen deutlich betonen. Hierbei ist die erkenntnistheoretische Grundhaltung insofern anders gelagert, als das Individuum stärker als Subjekt in sozialen Kontexten gesehen wird. Insofern handelt es sich etwa bei Arbeiten wie denen von Bauersfeld et al. (1988), Voigt (1994) oder Cobb et al. (1995) um „epistemologies which view the individual as situated within cultures and social situations such that it makes no sense to speak of the individual or of knowledge unless seen through context or activity“ (Sierpinska et al. 2007, 846).

Anlass für Cobb & Yackel (1996), diese dualistische Sichtweise zu überwinden, waren Ergebnisse einer Studie zu Unterstützungsmaßnahmen im Mathematikunterricht: „We initially viewed learning in almost exclusively psychological constructivist terms“ (Cobb & Yackel 1996, S. 177). Der gewählte – individualpsychologisch orientierte – Theorierahmen erschien dem Forscherteam allerdings nicht hinreichend geeignet, um die beobachteten Prozesse im Unterricht adäquat zu beschreiben, da die sozialen Routinen im Mathematikunterricht einen hohen Einfluss auf die Leistung und das Verhalten der am Unterricht beteiligten Personen zu haben schienen: „The students (...) seemed to take it for granted that they were to infer the responses the teacher had in mind rather than to articulate their own understandings“ (Cobb & Yackel 1996, S. 178). Insbesondere stellte sich aus forschungsmethodischer Sicht als problematisch heraus, dass soziale Normen nicht als psychologische Einflussfaktoren – auf der Grundlage der ursprünglichen hintergrundtheoretischen Grundannahmen – konzeptualisiert werden konnten. Schließlich wurde eine forschungspragmatische Entscheidung getroffen: Die empirischen Daten wurden sowohl aus psychologi-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1051–1054).
Münster: WTM-Verlag

scher als auch aus interaktionistischer Perspektive ausgewertet, um einerseits die individuellen Entwicklungen der Schülerinnen und Schüler und andererseits die zugrunde liegenden sozialen Normen hinreichend genau zu rekonstruieren (vgl. Cobb & Yackel 1996, S. 178).

Für die Diskussion um den Umgang mit Theorien in der Mathematikdidaktik war dieses Vorgehen richtungsweisend: Zahlreiche Arbeitsgruppen erarbeiteten Kriterien für den Umgang mit unterschiedlichen theoretischen Grundannahmen und Perspektiven (vgl. etwa Assude et al. 2008, Prediger et al. 2008). Konsens besteht in den z.T. sehr unterschiedlichen Arbeiten weitgehend darin, bei der Verknüpfung unterschiedlicher Theorieansätze im Rahmen eines Forschungsprojektes die jeweiligen Hintergrundannahmen (*basic principles*) offen zu legen, und zwar die „implicit views and explicit statements that delineate the frontier of what will be the universe of discourse and the adopted research perspective“ (Radford 2008, 320). Cobb (2007) prägt in diesem Zusammenhang die Idee von *Theorizing as bricolage*. Damit ist der Vorschlag gemeint, unterschiedliche Theorien je nach Forschungsbedarf und in Abhängigkeit von der Forschungsfrage zu verknüpfen, dabei aber die jeweiligen Normen der Theorien transparent zu machen und offen zu legen.

Epistemologische Grenzen

Die Kombination der individual-psychologischen mit der interaktionistischen Perspektive, wie sie von Cobb & Yackel (1996) beschrieben wird, zeigt bei genauer Analyse, dass die grundlegenden erkenntnistheoretischen Unterschiede der jeweiligen Perspektiven zwar in der Gesamtschau eine breitere empirische Struktur abbilden können, dass allerdings erkennbare epistemologische Spannungen zwischen beiden Polen bestehen, etwa hinsichtlich

- der Rolle des Individuums bei der interaktionstheoretischen Ansätzen: Anders als bei individualpsychologischen Theorien ist der „focus of study (...) not the individual but interactions between individuals within a culture“ (Sierpinska et al. 1996, S. 850), oder
- der Zielperspektive auf die Veränderung von Mathematikunterricht. Damit ist gemeint, dass sich fachdidaktische theoretische Zugriffe unterscheiden lassen entlang ihrer Absicht, unterrichtliche Innovationen zu entwickeln und zu erforschen oder etwa rein deskriptiv bzw. rekonstruktiv vorzugehen. So stellen Jungwirth et al. für die interpretative Unterrichtsforschung heraus: „Es kommt (...) auch nicht von ungefähr, dass die interpretative mathematikdidaktische Forschung

keine Präferenz für die Analyse unterrichtlicher Neuerungen hat“ (Jungwirth et al. 2006, S. 12).

Durch die Verknüpfung von sozialer und individueller Perspektive erreichten Cobb & Yackel (1996) eine bedeutungsvolle Erweiterung des mathematikdidaktischen Erkenntnishorizontes. Gleichzeitig ist die Kombination dieser beiden Perspektiven hinsichtlich der Rolle des Individuums, hinsichtlich der hintergrundtheoretischen Annahmen oder etwa hinsichtlich der jeweiligen Zielperspektive wenig kohärent – was einerseits die Stärke des Ansatzes bei der empirischen Betrachtung und andererseits aber auch die Problematik hinsichtlich der epistemologischen Grundhaltung des Gesamtrahmens ausmacht.

Im Folgenden wird am Beispiel der Variablenpropädeutik ein theoretischer Rahmen (Hußmann & Schacht 2010, Schacht 2012) vorgestellt, der ausgehend von *Festlegungen und Inferenzen* als kleinste Einheiten die Rekonstruktion sowohl individueller Begriffsbildungsprozesse als auch dem Diskurs zugrunde liegende soziale Normen erlaubt.

Empirisches Beispiel

Die folgende Szene stammt aus einer Interviewstudie zur Propädeutik des Variablenbegriffs (Schacht 2012). In einer ersten Stunde der Unterrichtsreihe zum Umgang mit statischen Bildmustern arbeiten die beiden Schüler Orhan und Ariane an dem Muster in Abb. 1b. Das folgende Transkript dokumentiert das Gespräch der beiden, bei dem in Turn 5 eine Frage einer teilnehmenden Beobachterin gestellt wird.

T	P	Transkript	Festlegungen
1	O	In Ninas Bild sollen wir jetzt die Anzahl ent- eh bestimmen.	
2	A	5 , 20 (A zeigt auf das Punktmuster)	
3		(O fängt an die Punkte zu zählen)	1: Die Anzahl der Punkte in einem statischen Punktmuster bestimme ich durch Abzählen.
4	A	(A zu O) da musst du doch nicht zählen...	
5	TB	Wie bist du denn da drauf gekommen auf die 20?	
6	A	Also weil eh hier so sagen wir mal Muster ist 5 , 4 Musters (A zeigt auf die Punkte) so; 4 mal 5 ist 20	
7	O	Eh das stimmt wirklich!	2: Ariane kann ein Produkt finden, das es erlaubt, das Bild mit einem Muster zu strukturieren. 3: Das Muster lässt sich in jeweils 4 Bündel zu je 5 Punkten einteilen
8	A	Logik!	

In weiteren klinischen Interviewsituationen mit dem Schüler Orhan verdeutlicht er sein Vorgehen beim Umgang mit statischen Punktbildern: Zunächst zählt der die Punkte einzeln ab, bildet dann aus der Gesamtzahl der Punkte ein passendes Produkt (etwa $20 = 4 \cdot 5$ oder $21 = 7 \cdot 3$) und trägt die beiden Faktoren im Punktbild als disjunkte Teilmengen ab (vgl.

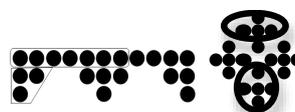


Abb. 1a und 1b: hier $7 \cdot 3$ und $4 \cdot 5$

Abb. 1a und 1b). Dieses Vorgehen ist zwar aus mathematischer Sicht nicht tragfähig, es ist allerdings für Orhan viabel in unterschiedlichen Situationen.

Diskussion in inferentialistischer Perspektive

Vor dem Hintergrund des inferentialistischen Theorierahmens wurden zunächst individuelle Festlegungen rekonstruiert. Für die Interaktionssituation im Transkript sind einige rekonstruierte Festlegungen in der rechten Spalte abgedruckt. Erkennbar wird bei genauerer Analyse, dass die Entstehung der – für Orhan neuen – folgenden Festlegung auf die obige Interaktionssituation mit Ariane zurückgeführt werden kann: *Die zwei Faktoren des Produkts 4·5 stellen 2 disjunkte Punktmengen im Muster dar.* In diesem Analyseschritt wird insofern die individuelle Perspektive hervorgehoben, als hier ein Ausschnitt aus Orhans Begriffsbildungsprozess rekonstruiert wird.

Gleichzeitig aber lassen sich mit der Rekonstruktion der von Orhan eingegangenen und zugewiesenen Festlegungen im Diskurs mit Ariane zugrunde liegende soziale Normen herausarbeiten. Orhan weist Ariane im Transkriptausschnitt die Festlegungen 2 und 3 zu (vgl. Transkript). Gleichzeitig geht er Festlegung 3 selbst ein. In der anschließenden Interviewsituation geht Orhan dann auch die zuvor Ariane zugewiesene Festlegung 2 selbst ein: *Ich kann ein Produkt finden, das es erlaubt, das Bild mit einem Muster zu strukturieren.* In Verbindung mit Festlegung 3 stellen diese Festlegungen die wesentlichen Berechtigung für Orhans Strukturierungen des Punktmusters in Abb. 1 dar. Wesentlich bei dieser Analyse (vgl. auch Schacht 2012) ist, dass durch die Rekonstruktion des Eingehens und Zuweisens von Festlegungen sowohl die (soziale bzw. normative) Autorität, die Ariane in dieser Situation hat, als auch Orhans (individuelle) begriffliche Entwicklung herausgearbeitet werden können.

Fazit

Die hier vorgestellte festlegungsorientierte Theorierahmen rekonstruiert das Eingehen und Zuweisen von Festlegungen in einer inferentiellen Perspektive. Dieser Zugang ermöglicht es, sowohl individuelle Begriffsbildungsprozesse zu beschreiben (vgl. Schacht 2012) als auch interaktionale Einflüsse und soziale Normen, die beim Lernprozess eine Rolle spielen. Auf diese Weise gelingt es, soziale *und* individuelle Aspekte von Mathematiklernen in einem theoretischen Rahmen zu fassen.

Literatur (nur in der Online Fassung)