

Verena REMBOWSKI, Saarbrücken

Begriffsbildung – hinter der Mauer?

0. Verortung in der Mathematikdidaktik

„Begriffsbildung – hinter der Mauer?“ ist Bestandteil meines theorieorientierten Dissertationsprojektes zur Begriffsbildung, welches durch die Nähe des Themas zu Bezugswissenschaften (Philosophie, Psychologie, Semiotik und Mathematik) gekennzeichnet ist, und sich näher bestimmt durch Begriffsbildung vor dem Hintergrund von Anschauung und Strenge. Da Begriffsbildung im Unterrichtsgeschehen stark durch den gesellschaftlichen Kontext, in welchem der Unterricht und die didaktische Theoriebildung stattfinden, beeinflusst ist, ist Begriffsbildung in der Mathematikmethodik der DDR ein fruchtbares Untersuchungsobjekt. Im Folgenden wird dabei zunächst eine Begriffsbestimmung von „Mathematikmethodik“ vorgenommen, bevor Begriffsbildung, wie sie sich in psychologischen Werken der DDR widerspiegelt, dargelegt wird, und auf Begriffslernen, wie es von der Mathematikmethodik der DDR gelehrt wurde, eingegangen wird.

1. „Methodik der Mathematik“

In der DDR wurde mit Bezug auf die heute Fachdidaktiken genannten Wissenschaften von Methodiken gesprochen (vgl. Walsch, 2002). Der Gegenstand der Mathematikmethodik war das Lehren und Lernen von Mathematik vor allem im institutionalisierten Kontext. Die Hauptaspekte der Methodik waren daher die Ziele von Mathematikunterricht, die Inhaltsauswahl und Strukturierung des Inhalts für den Mathematikunterricht, als auch der Unterrichtsprozess, woraus sich unmittelbar Vernetzungen der Mathematikmethodik zu Gesellschafts- und Erkenntnistheorie, Psychologie, (allgemeiner) Didaktik und Mathematik ergaben. Ein großes Gewicht unter den Aufgaben der Mathematikmethodiker hatten die Ausbildung zukünftiger und die Weiterbildung aktiver Lehrkräfte, sowie die Mitwirkung an Entwicklungsarbeiten zum Mathematikunterricht. Dies schließt die Konzeption von Lehrplänen, methodischer Literatur und Unterrichtsmitteln verschiedenster Art ein, wobei mit den genannten Publikationen ein möglichst genaues, möglicherweise aber auch als einseitig anzusehendes Bild von Mathematikunterricht weitergegeben wurde.

2. „Begriffsbildung“ in der Psychologie

In Werken der Mathematikmethodik der DDR finden sich mit Bezug zur Begriffsbildung viele Verweise auf die Psychologie, wo die Thematik durch Psychologen explizit theoretisch fundiert wurde (vgl. z.B. Dawydow, 1977 & 1982; Galperin, 1980; Lompscher, 1982 & 1989; Rubinstein, 1973; Wygotsky, 1964). Dabei wurde zwischen *empirischen Begriffen* und (*wis-*

senschaftlich-)theoretischen Begriffen unterschieden. Empirische Begriffe spiegeln lediglich das Äußere von Erscheinungen wider, wohingegen theoretische Begriffe den Übergang zwischen den Erscheinungen und dem Wesen erfassen. Theoretische Begriffe beruhen auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und bilden idealisierte Objekte ab. Widersprüche zwischen empirischen und theoretischen Begriffen sind vor allem dann leicht möglich, wenn ein Bezeichner im Alltag eine andere Bedeutung hat, als in der Wissenschaft (zur Terminologie: Lambert, 2003).

Empirische Begriffsbildung vollzieht sich in der Verallgemeinerung und Gliederung eigener Erfahrungen und ist durch eine unmittelbare Orientierung auf das Erreichen von Klassifikationen geprägt, weshalb die erforderlichen Methoden eher spontan angewendet werden. Bei *theoretischer Begriffsbildung* hingegen muss das Verhältnis von Objekten in einem strukturierten System erfasst werden, weswegen theoretische Begriffsbildung durch einen hohen Stellenwert und Bewusstseinsgrad allgemeiner Methoden des Denkgeschehens, als auch eine enge wechselseitige Verbindung von Methode und Resultat gekennzeichnet ist. Die am häufigsten propagierte Methode der theoretischen Begriffsbildung ist die des „Aufsteigens vom Abstrakten zum Konkreten“, wonach sich Begriffsbildung in zwei dialektischen Schritten vollzieht. Im ersten Schritt wird durch Analyse und Verallgemeinerung einer sinnlich-konkreten Repräsentation in Form von erfahrenen Erscheinungen eine Abstraktion erzeugt, die das Wesen des zu untersuchenden Gegenstandes fixiert und als Begriff zum Ausdruck bringt, wobei innere Beziehungen zwischen den einzelnen Erscheinungsformen des Gegenstandes aufgedeckt werden. Im zweiten Schritt erfolgt durch Aufdecken der Widersprüche des gebildeten Begriffs und durch Bestimmung von Verfahren zu deren praktischer Auflösung der Übergang zu einer geistig-konkreten Repräsentation als Einheit der verschiedenen Seiten des Ganzen. Im zweiten Schritt wird also vom Wesen eines Begriffs wieder zu dessen Erscheinungen zurückgegangen, wodurch sich erst erklärt, weshalb der Begriff in seinen konkreten Erscheinungsformen manifestiert ist, und weswegen er sich in idealisierter Form möglicherweise von diesen Erscheinungen unterscheidet.

Die Psychologie propagierte schließlich auch für den Schulunterricht ein Begriffslernen im Sinne des Aufsteigens vom Abstrakten zum Konkreten, das sich durch eine Wechselbeziehung induktiver und deduktiver Phasen auszeichnen sollte. Dabei sollten zur Vereinfachung der Begriffsaneignung möglichst umfangreiche Ausgangsabstraktionen und begriffliche Makrostrukturen bereitgestellt werden. Weiterhin wurde der Einsatz von Problemaufgaben, die Anregung aktiver Handlungen auf verschiedenen Ebenen der Erkenntnistätigkeit als auch, beeinflusst durch die reformpädagogische Tradition, die Verwendung von (be-)greifbaren Modellen als Gegenstand

und Mittel der Lerntätigkeit für den Prozess des Begriffslernens befürwortet, der sich zudem durch Methodenvielfalt, besonders den Einsatz kooperativer Lernformen, auszeichnen sollte.

3. „Begriffslernen“ in der Mathematikmethodik

In der Mathematikmethodik unterscheidet man verschiedene Entwicklungsphasen, wobei hier auf die „mengentheoretische Fundierung“ des Mathematikunterrichts der 1960er und 1970er Jahre eingegangen werden soll (vgl. Schulz, 2002; Walsch & Weber, 1977). Die mengentheoretische Fundierung des Mathematikunterrichts der DDR unterschied sich essenziell von New Math und bedeutet, dass, ohne einen prägenden bourbakischen Überbau, explizit Mengen aus beliebigen, vor allem mathematischen, Objekten gebildet werden. Weiterhin wird das Bezeichnete als wichtiger als der Bezeichner angesehen, wobei die Beschränkung auf das, was zur eindeutigen Kennzeichnung eines Begriffs als notwendig erachtet wird, durch die mengentheoretische Definition geleistet wird. Zudem impliziert die mengentheoretische Fundierung des Mathematikunterrichts einen „genetischen Aufbau“, wonach eine Fülle definitorisch eingeführter Begriffe aus immer wiederkehrenden einfachsten Bestandteilen konstruiert werden können. So soll das Denken in großen Zusammenhängen geschult werden und es soll den Lernenden erleichtert werden, Forderungen nach der Reproduzierbarkeit von Begriffsbildungen zu erfüllen. Die mengentheoretische Fundierung des Mathematikunterrichts gewann ihren Wert dadurch, dass die eindeutige Formulierung von Begriffen, exakten Definitionen und Aussagen sowie die Präzision sprachlichen Ausdrucks als Grundlage für das Verständnis mathematischer Zusammenhänge, als Voraussetzung zur Fähigkeit der Anwendung des Gelernten, als Schwerpunkt der sprachlich-logischen Schulung sowie als eine Basis zur Vermittlung weltanschaulich-theoretischer Einsichten und auch bestimmter persönlicher Charaktereigenschaften angesehen wurde.

In der Mathematikmethodik ist ebenfalls Begriffslernen, wie von der Psychologie propagiert, im Sinne eines Aufsteigens vom Abstrakten zum Konkreten prävalent, wird im Lehrplan, sowie in einer Übersicht zur Begriffseinführung in der Zeitschrift ‚Mathematik in der Schule‘ explizit aufgegriffen, und findet sich implizit mit Bezug auf die Einführung verschiedener Begriffe in der einzigen Schulbuchreihe. Darüber hinaus werden die Wege des Begriffslernens „vom Besonderen zum Allgemeinen“ und „vom Allgemeinen zum Besonderen“ unterschieden. Ein Begriff wird also ausgehend von Beispielen, Beschreibungen, Erläuterungen und Anwendungen beziehungsweise seiner Definition als Ausgangspunkt unterrichtlich entwickelt, wobei sich in beiden Fällen induktive und deduktive Phasen des Begriffslernens gegenseitig beeinflussen. Der jeweils gewählte Weg sollte

schließlich sowohl von dem Begriff als auch von dem Entwicklungsstand der Lernenden abhängig sein.

4. Möglichkeiten und Grenzen jenes Begriffs von Begriffsbildung

Der (wissenschaftlich-)theoretische Begriff von Begriffsbildung, wie er in der Mathematikmethodik der DDR entwickelt wurde, bietet schließlich die Möglichkeiten, induktives und deduktives Vorgehen konstitutiv zu verbinden und ein umfassendes Begriffsnetz aufzubauen. Andererseits erlaubt dieser Begriff von Begriffsbildung kaum Beschäftigung mit den mental repräsentierten Begriffen der Lernenden oder möglicherweise auftretenden kognitiven Konflikten. Weiterhin wurden Definitionen und Festlegungen sehr genau vorgegeben, individuelle Lehr- und Lernprozesse und durch diese induzierte Sinnkonstruktionen kaum anerkannt. Auch die frühe Verwendung von vorbestimmten Bezeichnern birgt die Gefahr, dass diese für die Lernenden sinnarm bleiben. Somit bleibt es Aufgabe der Mathematikdidaktik heutzutage, unter Beachtung der Möglichkeiten und Grenzen des Begriffs der Begriffsbildung der Mathematikmethodik die wertvollen Arbeiten der damaligen Zeit in die Theoriebildung heute einfließen zu lassen.

5. Literatur

- Dawydow, W. W. (1977): Arten der Verallgemeinerung im Unterricht. Berlin, Volk und Wissen (VuW).
- Dawydow, W. W. (1982): Inhalt und Struktur der Lerntätigkeit. In W. W. Dawydow & al. (Hrsg.): Ausbildung der Lerntätigkeit bei Schülern. Berlin, VuW, 14-27.
- Galperin, P. J. (1980): Zu Grundfragen der Psychologie. Köln: Pahl-Rugenstein Verlag.
- H. Henning & al. (Hrsg., 2002): Didaktik der Mathematik in den alten Bundesländern – Methodik des Mathematikunterrichts in der DDR. <http://www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/tagung.pdf>238-245.
- Lambert, A. (2003): Begriffsbildung im Mathematikunterricht. In P. Bender & al. (Hrsg.) Lehr- und Lernprogramme für den Mathematikunterricht. Bericht über die 20. Arbeitstagung des AK MU&I in der GDM. Hildesheim, Franzbecker.
- Lompscher, J. (1982): Analyse und Gestaltung von Lernanforderungen. In W. W. Dawydow & al. (Hrsg.): Ausbildung der Lerntätigkeit bei Schülern. Berlin, VuW, 36-50.
- Lompscher, J. (1989): Die Lehrstrategie des Aufsteigens vom Abstrakten zum Konkreten. In J. Lompscher & al. (Hrsg.): Psychologische Analysen der Lerntätigkeit. Berlin, VuW, 51-90.
- Rubinstein, S. L. (1973): Grundlagen der allgemeinen Psychologie. Berlin, VuW.
- Schulz, W. (2002): Entwicklungsphasen in der DDR-Zeit. In (H. Henning & al., 2002), 238-245.
- Walsch, W. & Karlheinz, W. (1977): Methodik Mathematikunterricht. Berlin, VuW.
- Walsch, W. (2002): Methodik des Mathematikunterrichts als Lehr- und Wissenschaftsdisziplin. In (H. Henning & al., 2002), 141-148.
- Wygotsky, L. S. (1964): Denken und Sprechen. Berlin, Akademie-Verlag.