

Holger WUSCHKE, Leipzig

## **Klassifizierung von Mathematikaufgaben der DDR im Kontext ihrer Zeit – am Beispiel 1962**

### **1. Motivation**

Aufgaben nehmen im Unterricht eine zentrale Rolle ein in der Unterrichtsgestaltung, den Lehrbüchern und verschiedenen Tests, aber auch im gesellschaftlichen Diskurs über Mathematik und ihre Didaktik (Büchter & Leuders, 2016, S. 5f.). Die zentrale Rolle der Aufgaben im Mathematikunterricht ist unbestritten und daher auch vielseitig beforscht. Ein Einblick wird beispielsweise im Artikel von Drüke-Noe & Merk (2013) gegeben. Zur Klassifikation von Mathematikaufgaben lieferte das COACTIV-Projekt (Jordan et al., 2006) eine fundierte Basis. Jedoch lassen sich die aktuellen Klassifikationsschemata nicht ohne weiteres auf die Analyse von historischen Lehrbüchern und deren Aufgabekultur übertragen, da sie dem heutigen Zeitgeist entsprechen. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass die Ergebnisse der PISA- und TIMS-Studien den Blick auf Aufgaben und deren Potential veränderte (Büchter & Leuders, 2016, S. 93). So basiert das Klassifikationschema von COACTIV auf den Ergebnissen der PISA-Studie (Jordan et al., 2006, S. 7). Aufgaben, die also im aktuellen (an die Bildungsstandards angelehnten) deutschen Mathematikunterricht als schwierig empfunden werden, könnten bei einem Mathematikunterricht mit anderer Zielstellung leichter lösbar sein, oder umgekehrt.

Um Aufgaben aus Lehrbüchern der DDR beurteilen zu können, müssen diese also in ihrem zeitlichen Kontext gedeutet werden. Dafür ist vorrangig zu klären: Welche Ziele hatte der Mathematikunterricht im Bildungssystem der DDR in einem entsprechenden Zeitabschnitt? Welche Erwartungen waren in diesem Zeitabschnitt mit den Aufgaben im Mathematikunterricht verbunden? Um diese beiden übergeordneten Fragen adäquat zu beantworten, ist es wichtig, Aufgaben analysieren und deren Konzeption beurteilen zu können. In diesem Artikel soll nun ein zeitgenössisches Klassifikationsmodell der Aufgaben in seinen Ansätzen beschrieben werden, um die Nutzbarkeit für die Analyse von Lehrbüchern diskutieren zu können.

Im Zeitraum von 1960 bis 1962 erscheinen durch die Sektion *Unterrichtsmethodik und Lehrpläne* des Deutschen Pädagogischen Zentralinstituts (DPZI), dessen Aufgabe es u. a. war, den Unterricht zu beforschen und dadurch weiterzuentwickeln (Zabel, 2009), neun sogenannte „Methodische Beiträge zum Fach Mathematik“ (Neigenfind, 1970, S. 173). Innerhalb dieser publizierte Fritz Neigenfind als wissenschaftlicher Mitarbeiter des DPZI im Februar 1962 die Abhandlung „Arten mathematischer Schüleraufgaben

und übernahm 1966 bis 1968 sogar „die kommissarische Leitung der Abteilung Mathematik und Naturwissenschaften in der Sektion für Allgemeinbildung (II)“ (Zabel, 2009, S. 353). Durch diese Abhandlung ist es möglich, die Aufgaben im Mathematikunterricht von 1962 in ihrem historischen Kontext klassifizierbar zu machen. Als Ziel seines Beitrages schreibt Neigenfind (1962, S. 9):

*„Die hier aus theoretischen Erwägungen sowie aus praktischen Beobachtungen und Erfahrungen abgeleiteten Vorschläge werden mit der Hoffnung zur Diskussion gestellt, auf diese Weise mithelfen zu können, einen gewissen Schematismus, bestimmte Verengungen und Einseitigkeiten sowie Überspitzungen beim Lösen mathematischer Aufgaben durch Schüler zu überwinden und damit das Niveau des Mathematikunterrichts der deutschen sozialistischen Oberschule weiter zu heben.“*

## **2. Merkmale mathematischer Schüleraufgaben und ihrer Lösung**

Nach Neigenfind (1962, S. 12) sind folgende vier Schritte für den Prozess der Lösung einer Aufgabe wesentlich:

1. *„Mathematische Aufgaben für Schüler fordern diese zum Lösen eines eindeutig bestimmten Problems auf;*
2. *dieses Problem ist für Schüler in weitgehend selbständig auszuübender Tätigkeit lösbar;*
3. *die Schüler vermögen das Problem mit Hilfe mathematischer Verfahren zu lösen;*
4. *das als Lösung vorgelegte Resultat der zielgerichteten Schülertätigkeit wird von den Schülern selbst als Lösung des vorgelegten Problems anerkannt.“*

Dass ein eindeutig bestimmtes Problem gelöst werden soll, heißt nicht, dass die Aufgabe nicht offen sein kann. Hier geht es Neigenfind vor allem um die Formulierung der Aufgabe. Die Aufgabe oder Situation soll so gegeben sein, dass den Schülerinnen und Schülern bewusst ist, was das Ziel der Aufgabe ist. Auch werden durch 1. weder das Selbstformulieren noch das Treffen von Annahmen zur Aufgabenlösung ausgeschlossen, sondern das Potenzial dieser Formate extra hervorgehoben. Sie können auch Annahmen treffen, damit bestimmte Rechnungen ausgeführt werden können (vergleichbar mit Modellierung), aber das Ziel sollte eindeutig formuliert sein. Die Orientierung am Kenntnisstand der Lernenden entsprechend der Begriffe und der Verortung im Curriculum wird gerade in Bezug auf die Selbstständigkeit und die mathematischen Verfahren betont. Neigenfind merkt auch an, dass eine erfolgreiche Lösung der Aufgabe dazu führen kann, neue oder elegantere

Lösungsverfahren wertzuschätzen bzw. diese motivierend im Unterricht einführen zu können. Die *zielgerichtete Schülertätigkeit* ist in den Ausführungen sehr weit gefasst und umfasst sowohl formale mathematische Abhandlungen als auch das Lösen von Aufgaben durch Probieren, ohne eine korrekte Notation der Lösung zu finden. In diesem Zusammenhang betont Neigenfind das Potential dieser Methode, um zu erkennen, dass eine Aufgabenlösung nachvollziehbar aufgeschrieben werden muss, um allgemein akzeptiert zu werden.

### 3. Klassifikation mathematischer Schüleraufgaben

Schüleraufgaben lassen sich grundsätzlich aus zwei Perspektiven betrachten und können anhand dessen auch unterschiedlich klassifiziert werden (Neigenfind, 1962, S. 26):

- a) „eine **inhaltliche** Klassifikation nach dem zu lösenden **Problem**;
- b) eine **didaktische** Klassifikation nach der Verwendung im **Unterrichtsprozeß**.

*Darüber hinaus erweist es sich oftmals als zweckmäßig, innerhalb dieser grundsätzlichen Klassifikation weitere Unterteilungen vorzunehmen, und zwar insbesondere:*

- α) nach den bei der Lösung anzuwendenden **Verfahren**;*
- β) nach der Art der **Aufgabenstellung**;*
- γ) nach dem Anteil des **Mathematischen** in der Problemstellung.“*

Auf die Unterpunkte wird in den weiteren Ausführungen nicht detailliert eingegangen. Neigenfind führt dann die unterschiedlichen trennscharfen Ebenen der inhaltlichen und didaktischen Klassifikation der Aufgaben aus. Prinzipiell bildet er damit Kategorien im heutigen Sinne. Die Klassifikationen werden im Folgenden wiedergegeben von (Neigenfind, 1962, S. 79).

Bei der inhaltlichen Klassifikation wird zwischen (a1) formaler Aufgabe, (a2) eingekleideter Aufgabe und (a3) Anwendungsaufgabe unterschieden.

(a1) ist entweder ohne Text oder eine Textaufgabe ohne inhaltliche Bezüge zur außermathematischen Welt. Das können „*Rechen-, Bestimmung-, Konstruktions- [oder] Beweisaufgaben*“ sein.

(a2) ist entweder mathematisch eingekleidet, sachbezogen eingekleidet oder eine Sachaufgabe.

(a3) stammt „*aus verschiedenen Bereichen, insbesondere aus den Naturwissenschaften, der Technik [oder] dem gesellschaftlichen Leben.*“

Bei der didaktischen Klassifikation kann zwischen (b1) Aufgaben „*zur Vorbereitung des Erwerbs neuer Kenntnisse*“ im Sinne einer „*Motivation, Bereitstellung von Voraussetzungen [oder] Hinleitung zur neuen*

Erkenntnis“ (b2) Aufgaben „beim Erwerb neuer Kenntnisse“, (b3) Aufgaben „bei der Festigung des erworbenen Wissens und Könnens“ und (b4) Aufgaben bei der „Anwendung des erworbenen Wissens und Könnens“ unterschieden werden.

Dabei kann (b1) jeder mögliche Aufgabentyp sein, während (b2) nur die Beispielaufgaben sind und (b3) die Übungsaufgaben. Für (b4) lassen sich eingekleidete Aufgaben, Anwendungsaufgaben, „Beweis- und Konstruktionsaufgaben“ nutzen.

#### 4. Fazit

Verglichen mit aktuellen Analyseschemata von Aufgaben, ist das von Neigenfind vorgeschlagene ähnlich. So ist in dem COACTIV-Projekt eine Aufgabe auch in einem Vierschritt zu bewältigen durch *mathematisieren – verarbeiten – interpretieren – validieren* (Jordan et al., 2006, S. 31). Auch die Analyse nach dem didaktischen Sinn der Aufgabe ist nicht veraltet.

Da sich die Klassifikation der Aufgaben auf Erfahrungen und Beobachtungen stützt, kann diese auch auf einen gewissen Zeitraum vor 1962 angewendet werden. Ob es jedoch ab 1949 oder sogar ab 1945 ein tragfähiges Klassifikationsmodell ist, bleibt noch zu klären.

#### Literatur

Büchter, A. & Leuders, T. (2016). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen* (7. Aufl.). Berlin: Cornelsen Scriptor.

Drücke-Noe, C. & Merk, S. (2013). Fachdidaktische Analyse von Aufgaben in Mathematik. In M. Kleinknecht et al. (Hrsg.), *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht. Fächerübergreifende Kriterien zur Auswahl und Analyse* (S. 75-94). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Jordan, A., Ross, N., Krauss, S., Baumer, J., Blum, W., Neubrand, M., Löwen, K., Brunner, M. & Kunter, M. (2006). *Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben: Dokumentation der Aufgabenkategorisierung im COACTIV-Projekt*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. [https://www.mpib-berlin.mpg.de/sites/default/files/schriften/Materialien/Materialien\\_081/pdf/Materialien\\_Bildungsforschung\\_MPIB\\_081.pdf](https://www.mpib-berlin.mpg.de/sites/default/files/schriften/Materialien/Materialien_081/pdf/Materialien_Bildungsforschung_MPIB_081.pdf) (07.01.2019)

Neigenfind, F. (1962). Arten mathematischer Schüleraufgaben. Zur Klassifikation und zur didaktischen Funktion mathematischer Schüleraufgaben. In Deutsches Pädagogisches Zentralinstitut (Hrsg.), *Methodische Beiträge zum Unterricht im Fach Mathematik*. Berlin: Volk und Wissen.

Neigenfind, F. (1970). Zur Entwicklung des Mathematikunterrichts in der Deutschen Demokratischen Republik Teil 5. *Mathematik in der Schule* 8 (3), S. 166-183. Berlin: Volk und Wissen.

Zabel, N. (2009). *Zur Geschichte des Deutschen Pädagogischen Zentralinstituts der DDR. Eine institutsgeschichtliche Studie*. (Dissertation). Technische Universität Chemnitz. [https://tu-dresden.de/gsw/ew/ibbd/sp/ressourcen/dateien/forschung/online-archiv/Dissertation\\_zabel.pdf?lang=en](https://tu-dresden.de/gsw/ew/ibbd/sp/ressourcen/dateien/forschung/online-archiv/Dissertation_zabel.pdf?lang=en) (07.01.2019)