

Eva HOFFART, Siegen

## Aufgaben im Spannungsfeld von Diagnose und Leistungserhebung

Aufgaben werden einvernehmlich als zentrale Elemente des Mathematikunterrichts bezeichnet und sind somit auch Instrumente vergleichender Leistungserhebungen. Speziell in der Primarstufenzeit durchlaufen die Kinder vielfältige Lern- und Entwicklungsprozesse, so dass häufig eine entwicklungsdiagnostische Nutzung der Ergebnisse vergleichender Leistungserhebungen in der Grundschule gefordert wird. Es stellt sich jedoch die Frage, ob dieser diagnostische Anspruch mit den Anforderungen einer Leistungserhebung vereinbar ist.

Mein abgeschlossenes Dissertationsprojekt hat sich dem Spannungsfeld Diagnose und Leistungserhebung gewidmet (vgl. Hoffart 2011). In diesem Beitrag werden zwei Schwerpunkte der Untersuchung skizziert: Die Entwicklung eines multiperspektivischen Modells zur Aufgabenanalyse sowie seine Anwendung auf ausgewählte Aufgaben einer offiziellen Leistungserhebung für dritte Klassen.

Neben einer theoretischen, möglichst objektiven, Analyse der Aufgaben ist die Einbeziehung des realen Umgangs der Schüler mit den in dieser schriftlichen Prüfung gestellten Aufgaben unerlässlich. Um eine profunde Analyse der Aufgaben und ebenso eine Analyse der Aufgabebearbeitungen umsetzen zu können, erfolgte die Entwicklung einer Aufgabenanalyse als zweistufige Untersuchung. Das Modell der Aufgabenanalyse umfasst letztlich vier Komponenten (siehe Abbildung 1): Eine kritische Untersuchung der Aufgaben selbst, die Konstruktion eines theoretischen Kategoriensystems möglicher Aufgabebearbeitungen, die Analyse der realen Aufgabebearbeitungen sowie eine Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Bearbeitungen innerhalb einer Aufgabe.

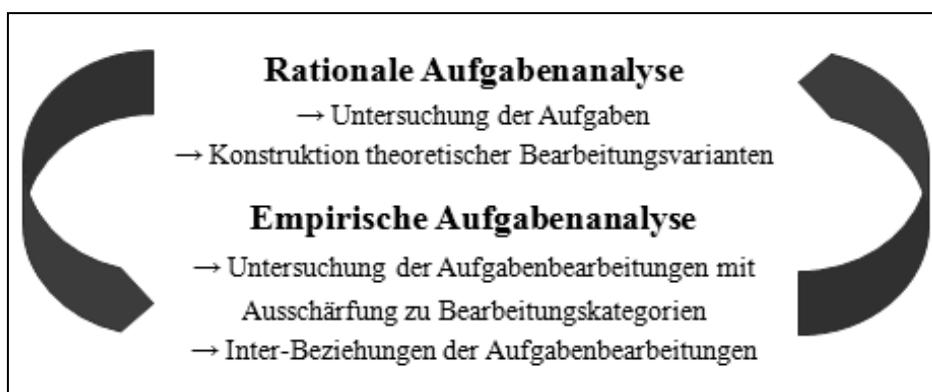


Abbildung 1: Das Modell der Aufgabenanalyse

## **Die Rationale Aufgabenanalyse**

Die *Rationale Aufgabenanalyse* diente einer ersten Identifikation aufgabenspezifischer Merkmale, die anschließend eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Aufgaben ermöglichte. Hervorzuheben ist hierbei der unvoreingenommene Blick auf die zu analysierende Aufgabe. Eine Zuordnung bereits im Vorfeld definierter Ausprägungsgrade fand nicht statt. Bei den Analysen wurde die Intention der Aufgabenautoren laut den offiziellen Aufgabenkommentaren stets im Blick behalten, um spezifische Besonderheiten der jeweiligen Aufgabe konträr zu diesen Absichten aufdecken zu können.

Um die Aufgaben der Leistungserhebung diskutieren zu können, wurde in einer ersten Untersuchungskomponente ein theorie- und literaturbasiertes Modell entwickelt. Dieses umfasst die folgenden fünf Analyseperspektiven mit insgesamt 27 untergeordneten Analyseaspekten (vgl. Hoffart 2011, Hoffart 2008): Zielperspektive Diagnose, Zielperspektive Leistungserhebung, Formale Perspektive, Inhaltliche Perspektive und Kognitive Perspektive. In der Anwendung auf die exemplarischen Aufgaben der Untersuchung zeigte sich, dass sich diese Struktur sehr gut zu einer detaillierten theoretischen Analyse jeder Aufgabe eignet.

Auf der Grundlage dieser a priori Analyse wurden anschließend mögliche Bearbeitungen der Drittklässler erarbeitet. Unabhängig von der ursprünglichen Aufgabenintention und der offiziell existierenden Musterlösung der untersuchten Aufgaben fand eine Zusammenstellung theoretisch möglicher Bearbeitungswege statt, die jeweils anhand exemplarischer Beispiele illustriert wurden. Hierbei wurden korrekte Bearbeitungen ebenso wie mögliche Fehllösungen bedacht, um Besonderheiten der Aufgabe zu identifizieren oder eingeschränkte Aufgabenintentionen aufzudecken. In diesem Schritt entstanden zu jeder (Teil)Aufgabe Kategoriensysteme, in denen neben den erarbeiteten Bearbeitungskonzepten theoretische Bearbeitungsvarianten und prototypische Notationsformen beschrieben werden.

## **Die Empirische Aufgabenanalyse**

In der zweiten Stufe der Aufgabenanalyse wurden nun auch die realen Schülerbearbeitungen einbezogen. Der Anspruch der *Empirischen Aufgabenanalyse* in der Forschungsarbeit lag in einer detaillierten Analyse der Aufgabenlösungen anhand der umfangreichen empirischen Schriftdaten. Auch das Datenmaterial der ergänzend durchgeführten Interviewstudie floss in diese Stufe der Untersuchung ein. Es erfolgte eine inhaltliche und qualitativ orientierte Analyse, wobei die Größe der Datenbasis quantitative Ergänzungen zuließ.

Die theoretischen Kategoriensysteme der Bearbeitungskonzepte und -varianten boten einen geeigneten Orientierungsrahmen für die folgende dritte Untersuchungskomponente. Im Zuge der Empirischen Aufgabenanalyse wurden jeweils über 2000 Bearbeitungen der zuvor theoretisch analysierten Aufgaben untersucht. Die realen Schülerlösungen wurden als Reaktionen der Drittklässler auf die Aufgaben interpretiert und mit den theoretischen Ergebnissen der Rationalen Aufgabenanalyse verknüpft. Unter der Bedingung des kategorienorientierten Arbeitens gelang es, die realen Bearbeitungen zu jeder der untersuchten Aufgaben inhaltlich zu strukturieren. Die Aufgabenbearbeitungen der Schriftdaten wurden den theoretischen Bearbeitungskonzepten und -kategorien zugeordnet. Empiriegestützte Modifikationen, also Differenzierungen, Zusammenfassungen oder auch Neueröffnungen von Bearbeitungskategorien, waren in dieser Untersuchungskomponente bewusst intendiert. Die Interviewdaten ermöglichten komplementäre Einsichten und dienten der Illustration von Ergebnissen. Alle entstandenen Kategoriensysteme erfüllen die Bedingungen qualitativer Merkmale. Die Indikatoren für die Kategorisierung sind präzise formuliert (Genauigkeit) und jede Bearbeitung wird genau einer Bearbeitungskategorie zugeordnet (Exklusivität). Dabei ist jedes Kategoriensystem derart erschöpfend, dass jeder Datensatz auch einer Bearbeitungskategorie zugeordnet werden kann (Exhaustivität). Zudem wurde die Reliabilität der Kategoriensysteme anhand der Kodiererübereinstimmung Cohens  $\kappa$  überprüft.

Ergänzend zu den detaillierten Untersuchungen der einzelnen Teilaufgaben sind Zusammenhänge und Beziehungen zwischen den Aufgabenbearbeitungen der Teilaufgaben einer Aufgabe von Interesse. Diese wurden in einer vierten Untersuchungskomponente analysiert. Dazu wurden die Informationen aller zugehörigen Teilaufgaben in Kontingenztafeln abgebildet und mithilfe des Kontingenzkoeffizient C interpretiert. Verknüpft mit den Ergebnissen der anderen Untersuchungskomponenten konnte für jede der analysierten Aufgaben eine ausführliche Kennzeichnung formuliert werden.

### **Zusammenschau**

Die erarbeitete Aufgabenanalyse mit zwei Stufen und vier Komponenten ermöglicht eine detaillierte Analyse von Aufgaben und ihren Bearbeitungen. Die Rationale Aufgabenanalyse mit 5 Analyseperspektiven und 27 untergeordneten Analyseaspekten dient der theoretischen Analyse jeder (Teil)Aufgabe. Aus diesen Ergebnissen gelingt es, umfassende theoretische Bearbeitungsvarianten zu konstruieren. Die Empirische Aufgabenanalyse strukturiert die realen Aufgabenbearbeitungen auf Grundlage der theoretischen Kategoriensysteme trennscharf mit qualitativem Blick. Die vorlie-

genden Teilaufgaben werden zunächst separat betrachtet. Erst im Anschluss werden Zusammenhänge der Bearbeitungen innerhalb einer Aufgabe identifiziert.

Die Verzahnung theoretischer Analysen mit der Untersuchung empirischer Daten wird als sinnvoll und notwendig herausgestellt, ihr Erkenntnisgewinn ist zu betonen. Jedes der theoretischen Kategoriensysteme war prinzipiell unvollständig, wurde aufgrund der empirischen Daten modifiziert und gewann so an Qualität sowie Aussagekraft.

Die Rationalen und Empirischen Aufgabenanalysen konzentrierten sich zunächst auf aufgabeninterne Untersuchungen, bevor in einer weiterführenden Untersuchungsphase Zusammenhänge zwischen den Bearbeitungen aller untersuchten Teilaufgaben in den Fokus genommen wurden. Die Konstruktion einer Bearbeitungstypologie wurde mit Hilfe einer computergestützten Clusteranalyse umgesetzt, um Beziehungen zwischen den Aufgabenbearbeitungen weiterführend zu untersuchen (vgl. Hoffart 2011, Kapitel 10).

## Literatur

- Hoffart, Eva (2011): Mathematische Vergleichsarbeiten in der Grundschule – Zum diagnostischen Potential von Aufgaben und deren Bearbeitungen einer landesweiten Vergleichsarbeit für dritte Klassen (Dissertation), Giessener Elektronische Bibliothek, Download unter: [http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2011/8522/pdf/HoffartEva\\_2011\\_10\\_05.pdf](http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2011/8522/pdf/HoffartEva_2011_10_05.pdf)
- Hoffart, Eva (2008): Analysen zu den Aufgaben der Orientierungsarbeit in Hessen 2005. In: Vásárhelyi Éva (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2008, Münster, WTM-Verlag, S. 286-289