

Eva HOFFART, Gießen

**„Paul hat nicht Recht!“ –**

## **Das Dilemma guter Aufgaben in Leistungserhebungen**

Schriftliche Leistungserhebungen sind nicht erst aufgrund der bildungspolitischen Entwicklungen der vergangenen zehn Jahre fester Bestandteil der Unterrichtspraxis wie auch des Bildungsmonitorings. Grundsätzlich wird ihnen eine Funktion einer Ermittlung von Schülerleistungen zugeschrieben, der wiederum verschiedenste Intentionen zugrunde liegen können. Als Instrumente der Leistungserhebungen fungieren Aufgaben, womit sich das seit vielen Jahren geforderte mathematikdidaktische Forschungsinteresse intensiviert (vgl. Walther 1984, S.29).

Einigkeit herrscht in der Mathematikdidaktik über eine Auffassung des Mathematikunterrichts als Aufgabenfach, so dass den Aufgaben eine zentrale Bedeutung für das Lernen und Lehren von Mathematik zuzuschreiben ist (vgl. bspw. Granzer/ Walther 2008, S. 8). Ein aktuelles Dissertationsvorhaben beschäftigt sich mit der qualitativ orientierten Analyse von Aufgaben als Instrument der Lernstandsfeststellung, so dass sich in diesem Rahmen der Untersuchung bewusst von Aufgaben als Auslöser von Lernprozessen distanziert wird. Untersuchungsgegenstand ist eine landesweite Vergleichsarbeit Mitte der Klasse 3, wobei konkret die schriftlich formulierten Aufgaben dieser Hessischen Orientierungsarbeit sowie die real existierenden Bearbeitungen der Schüler im Fokus der Analysen stehen. Die Datenbasis der Untersuchung setzt sich aus über 2000 Schülerdokumenten des ersten offiziellen Durchgangs der Hessischen Orientierungsarbeit und einer ergänzenden Interviewstudie zusammen, so dass eine Komplementarität reaktiver und non-reaktiver Daten erreicht wird.

Die landesweit verpflichtende Orientierungsarbeit wird seitens des verantwortlichen Ministeriums als „Diagnoseinstrument für die Feststellung des Lernstandes“ (HKM 2009, S.3) bezeichnet. Sie dient dazu, „die Leistungen sowohl der Klasse insgesamt als auch einzelner Schülerinnen und Schüler besser zu bestimmen und Erkenntnisse über ihren spezifischen Förderbedarf zu gewinnen“ (ebd.). Die öffentlichen Ergebnisse der auf der folgenden Seite abgebildeten Aufgabe „Zucker“ führten aufgrund des landesweiten Durchschnitts von 0,45 Punkten der insgesamt 3 zu erreichenden Punkte zu zahlreichen Diskussionen. Der offizielle Aufgabenkommentar erwartet ein in Beziehung setzen der in der Tabelle vorhandenen Informationen. Aufgrund einer Interpretation der Angaben soll die vorgegebene Aussage anschließend beurteilt werden. Der Intention der Aufgabe folgend ist Pauls

### Aufgabe 8

In vielen Lebensmitteln versteckt sich Zucker:

	Gewicht	Zuckeranteil
Schokokuss	25 g	15 g
Cornflakes	200 g	18 g
Schokolade	100 g	60 g
1 Flasche Ketchup	800 g	150 g

Paul behauptet: „In Schokolade ist genau so viel Zucker drin wie in Schokoküssen.“

a) Hat Paul Recht?  ja  nein

b) Begründe deine Antwort!

Aussage zu bestätigen, da die Schokolade viermal so schwer wie der Schokokuss ist und somit auch viermal so viel Zucker enthält. Der gleiche Zuckeranteil beider Lebensmittel ist somit bestätigt (vgl. HKM 2005, S.55ff)

Sind die gezeigten Leistungen der Drittklässler tatsächlich so desolat einzuschätzen, wie es die erreichten Ergebnispunktzahlen vermitteln?

In einem ersten Teil der Untersuchung, der *Rationalen Aufgabenanalyse*, wird die Aufgabe aus inhaltlichen, didaktischen und formalen Perspektiven heraus eingeordnet, um das diagnostische Potential der Aufgabe auszuloten. Einige Blitzlichter dieser Untersuchungsphase werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt. Aus inhaltlicher Sicht ist die Aufgabe als proportionale Zuordnung einzuschätzen. Von den Aufgabenautoren jedoch nicht bedacht ist der Anspruch der allgemeinen mathematischen Kompetenzen. Neben dem hohen Anspruch der Aufgabe an die Modellierungskompetenzen der Schüler impliziert die Forderung nach einer schriftlichen Begründung der Beurteilung von Pauls Aussage den Einsatz der Argumentations- und Darstellungskompetenzen. Die Informationen für die Bearbeitung der Aufgabe werden darüber hinaus in einer Tabelle präsentiert. Mit dieser Form der Darstellung sollen die Drittklässler umgehen können und die für die Bearbeitung der Aufgabe relevanten von nicht relevanten Informationen unterscheiden. Die inhaltliche Validität der Aufgabe Zucker ist somit deutlich zu verneinen. Das schuljahresbezogene Niveau ist aus Sicht der inhaltlichen als auch allgemeinen mathematischen Kompetenzen deutlich über dem dritten Grundschuljahrgang einzuordnen. Die Rationale Aufgabenanalyse zeigt konträr zu der exklusiven Musterlösung in den offiziellen Handreichungen der Orientierungsarbeit eine deutliche multiple Lösbarkeit der Aufgabe auf. Der intendierte relative Bezug der Angaben der beiden zu vergleichenden Lebensmittel wird hier durch eine Multiplikation der Angaben zum Schokokuss mit dem Faktor 4 abgebildet, womit jedoch lediglich eine rechnerische Variante bedacht wird. Unter Beachtung des relativen Bezuges der Gewichts- und Zuckerangaben sind durchaus weitere rechnerische Varianten möglich. Ebenfalls stellt sich heraus, dass auch bei

einem absoluten Verständnis der angegebenen Werte rational sinnvolle Begründungen für die Verneinung von Pauls Aussage möglich sind. Des Weiteren erweist sich die Aufgabe „Zucker“ aufgrund ihrer formalen Merkmale als schwierig. Während das Antwortformat der ersten Teilaufgabe ein Auswahlformat darstellt, wird in Teilaufgabe b) eine völlig freie Formulierung der Drittklässler gefordert. Zu betonen ist jedoch der inhaltliche Bezug der beiden Teilaufgaben, der aufgrund der konträren Antwortformate keinesfalls unterstützt wird. Ebenso sind die Aufgabenteile allesamt formal deutlich voneinander getrennt, wobei auch die sprachliche Formulierung den inhaltlichen Zusammenhang keinesfalls unterstreicht. Die Verwendung der Begriffe Zucker, Zuckeranteil und Schokokuss kann aufgrund von Unkenntnis oder fehlender Differenzierung zu Irritationen bei der Aufgabebearbeitung führen.

Auf Grundlage der Rationalen Aufgabenanalyse fand die Konstruktion theoretischer Bearbeitungskonzepte und -varianten statt. Diese dienten als Grundlage der kategorieorientierten Untersuchung der sich anschließenden *Empirischen Aufgabenanalyse*. Nach den theoretischen Überlegungen zu der Aufgabe und ihrer Bearbeitung waren auf Grundlage von N=1946 Schülerbearbeitungen Erkenntnisse zu den real existierenden Aufgabenlösungen möglich. Die zuvor konstruierten Bearbeitungskonzepte und deren Varianten wurden auf Basis der Empirie geschärft, zusammengefasst oder ausdifferenziert. So zeigte sich, dass lediglich 6,3 % aller Bearbeitungen ein relatives Verständnis der in der Tabelle präsentierten Angaben aufweisen. Vergleichend hierzu verstanden 61,5 % der Drittklässler die Angaben als absolute Werte und lösten die Aufgabe somit anders als von den Aufgabenautoren erwartet. Auch argumentierten 11 % der Aufgabebearbeiter mit lebensweltlichen Begründungen oder Erfahrungswerten. Auf weitere Bearbeitungskonzepte und -kategorien kann an dieser Stelle aus Platzgründen nicht weiter eingegangen werden.

Bereits die Rationale Aufgabenanalyse verdeutlichte den inhaltlichen Bezug der beiden Teilaufgaben, so dass im Rahmen der Empirischen Aufgabenanalyse der Zusammenhang zwischen Bearbeitungskonzept und Beurteilung der Aussage eingehender untersucht wurde. Es zeigt sich, dass 87% der Aufgabebearbeiter des Konzepts „Relativer Bezug“ Pauls Aussage bestätigen. Hingegen wird sie von 97% der Aufgabebearbeiter des Konzepts „Absoluter Bezug“ deutlich verneint. Eine Argumentation auf Grundlage des Konzepts „Lebenswelt“ erlaubt sowohl Argumente für als auch Argumente gegen einen gleichen Zuckergehalt von Schokolade und Schokokuss zu sprechen. Zusammenfassend sind hinsichtlich des diagnostischen Potentials der Aufgabe „Zucker“ folgende Ergebnisse zu formulieren.

- Es handelt sich bezüglich der inhaltlichen sowie auch allgemeinen Anforderungen um eine komplexe und anspruchsvolle Aufgabe. Die inhaltliche Validität ist zu verneinen, das schuljahresbezogene Niveau ist deutlich über der dritten Klasse anzusiedeln.
- Die multiple Lösbarkeit bestätigt sich sowohl innerhalb des Bearbeitungskonzeptes „Relativer Bezug“ als auch dahingehend, dass zahlreiche weitere rational begründbare Bearbeitungen möglich sind.
- Beide Analysephasen verdeutlichten den inhaltlichen Bezug der zwei Teilaufgaben, der jedoch aufgrund der formalen Merkmale der Aufgaben nicht unterstützt wird. Ein Zusammenhang Bearbeitungskonzept - Beurteilung der Aussage konnte aufgezeigt werden.
- Schwierigkeiten der Aufgabe sind besonders aus der formalen Perspektive aufzuzeigen. Neben der strikten äußerlichen Trennung der beiden Teilaufgaben bestätigte sich der Einfluss der verwendeten Begriffe im Aufgabentext. Die Worte Zucker und Zuckeranteil wurden ausschließlich synonym verwendet, der relative Charakter des Begriffs Zuckeranteil konnte nicht gedeutet werden. Auch das Wort Schokokuss wurde verschieden interpretiert. Argumentationen, die auf Schokokuss im Sinne der Praline Schokoküsschen oder Schokoguss als Kuchenglasur zurückgreifen sind hier nur zwei häufig aufzufindende Beispiele.

Die Aufgabe „Zucker“ besitzt ein grundsätzlich hohes diagnostisches Potential. Allerdings wird der zugrunde gelegte und deutlich eingeschränkte Beurteilungsmaßstab strikt abgelehnt, da einer Berücksichtigung verschiedener rationaler Bearbeitungswege von Nöten ist. Weiterhin wird das diagnostische Potential der Aufgabe aufgrund der Aufgabenmerkmale verzerrt, wodurch eine inhaltliche Reduktion und formale Modifikation intendiert wird.

## Literatur

- Granzer, Dietlinde; Walther, Gerd (2008): Standards, keine Standardaufgaben. Gute Aufgaben für länderübergreifende Bildungsstandards in Deutschland. In: *Grundschule*, Heft 4, S. 6–10.
- Walther, Gerd (1984): Zur Rolle von Aufgaben im Mathematikunterricht. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht*, Franzbecker, S. 28–42.
- Hessisches Kultusministerium (2005): *Erste hessenweite Durchführung der Orientierungsarbeiten*, URL: [http://www.hessisches-kultusministerium.de/irj/HKM\\_Internet?cid=534aa22428e4954457d7bd4f1a25eb1e](http://www.hessisches-kultusministerium.de/irj/HKM_Internet?cid=534aa22428e4954457d7bd4f1a25eb1e), Zugriff 14.03.2010
- Hessisches Kultusministerium (2009): *Aufgaben und Auswertungen der Orientierungsarbeiten*, URL: [http://www.hessisches-kultusministerium.de/irj/HKM\\_Internet?cid=534aa22428e4954457d7bd4f1a25eb1e](http://www.hessisches-kultusministerium.de/irj/HKM_Internet?cid=534aa22428e4954457d7bd4f1a25eb1e), Zugriff 14.03.2010