

Differenzierter Unterricht mit Blütenaufgaben

Zahlreiche Studien liefern Belege für die Leistungsheterogenität, die innerhalb von Klassen, Stufen und Schulen vorherrscht – selbst der Vergleich unterschiedlicher Schultypen offenbart breite Überschneidungsbereiche bei Schülerleistungen (vom Hofe et al., 2009). Neben Intelligenz und Vorwissen sind die intrinsische Motivation und der Einsatz von Lernstrategien beim Lernen wichtige Faktoren für die Aneignung langfristigen und tragfähigen Wissens (Murayama, Pekrun, Lichtenfeld & vom Hofe, 2012). Als Mittel für die allgemeine Förderung in heterogenen Klassenverbänden, insbesondere unter der Perspektive einer Stärkung des eigenständigen und selbstregulierten Lernens, wird seit 2009 das binnendifferenzierende Format der *Bielefelder Blütenaufgabe* im Projekt SINUS.NRW weiterentwickelt.

1. Blütenaufgaben

Die Idee der Blütenaufgabe geht auf Schupp (2002) zurück, der die Metapher „Blüte“ als Gegenkonzept zu verengenden didaktischen Trichterschemata beschreibt. Er versteht unter einer Blütenaufgabe einen Kontext, zu dem Schülerinnen und Schüler Teilaufgaben verschiedenster Art entwerfen und auf diese Weise vielfältige Aspekte einer Thematik bearbeiten.

Die im Projekt MABIKOM entwickelten Blütenaufgaben bestehen aus einem Kontext und drei bis fünf untereinander unabhängigen Teilaufgaben mit unterschiedlichen Charakteristika. Im Verlauf der Aufgabe erhöht sich der Schwierigkeitsgrad der Teilaufgaben. Die Grundaufgabe und ihre Umkehrung entsprechen einem mindestens zu erreichenden Zielniveau (vgl. Bruder & Reibold, 2010).

Die Bielefelder Blütenaufgabe stellt eine Variation dieses Formats dar und besteht aus vier Teilaufgaben mit den Charakteristika vorwärts arbeiten, rückwärts arbeiten, komplex und offen. Dabei wird auf die Indizierung der Teilaufgaben mit Buchstaben oder Zahlen verzichtet, um die Festlegung einer Reihenfolge zu vermeiden – die Kennzeichnung wird z.B. mit Spielkartensymbolen (Kreuz, Pik, Herz und Karo) realisiert. Die Zuordnung der Charakteristika zu den Symbolen folgt keiner festen Vorschrift, sondern wird von Aufgabe zu Aufgabe neu festgelegt (Pallack et al., 2011).

2. Fragestellungen & Studiendesign

Durch die nichtlineare Anordnung und „Maskierung“ der Teilaufgaben entfällt die Möglichkeit, anhand der Teilaufgabenkennzeichnung auf die relationale Anordnung der Teilaufgaben zu schließen. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1047–1050). Münster: WTM-Verlag

tive Schwierigkeit im Vergleich zu anderen Teilaufgaben zu schließen. Daher müssen die Lernenden andere Kriterien bei der Bewertung der Aufgabenschwierigkeiten heranziehen. Es ergeben sich hieraus folgende Fragestellungen im Hinblick auf die Aufgabenbewertung und -auswertung:

- Wie und aufgrund welcher Kriterien bewerten die Schülerinnen die Schwierigkeiten der Teilaufgaben?
- Wie bewerten die Lernenden die Möglichkeit der freien Aufgabenauswahl?

Zur Untersuchung der obigen Fragen werden die Aufgaben zuerst in Einzelarbeit eingesetzt. In einer anschließenden Gruppenarbeit sollen die individuellen Bearbeitungen verglichen, korrigiert, ergänzt und diskutiert werden. Hier sind, auch im Hinblick auf die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeiten, folgende Fragen interessant:

- Wie gestalten sich die Bearbeitungen in Einzel- und Gruppenarbeit?
- Wie beurteilen die Schüler die Gruppenarbeit?

Außerdem sind für uns der Gesamteindruck des Unterrichtsversuchs und die Einschätzung der Blütenaufgaben von Interesse:

- Wie wird das Arbeiten mit den Blütenaufgaben insgesamt eingeschätzt?

Für die Beantwortung der Fragen wurde an fünf Schulen aus dem SINUS.NRW-Projekt (Bertolt Brecht Gesamtschule Löhne, Karla-Raveh Gesamtschule des Kreises Lippe, Gertrud Bäumer Schule Bielefeld, Einstein Gymnasium Rheda-Wiedenbrück, Städtisches Gymnasium Delbrück) eine Vollerhebung der 5. – 8. Klassen durchgeführt und curriculumsbegleitend pro Klasse eine Blütenaufgabe eingesetzt. Zusätzlich zu Schülerlösungen und -fragebögen wurden die Lehrkräfte zu Einstellungen und Vorerfahrungen mit Blütenaufgaben und der Durchführung befragt.

Nach dem Durchlesen der Aufgabe und der Klärung unklarer Begriffe begannen die Schülerinnen und Schüler, die Aufgabe in einer 15minütigen Einzelarbeit zu lösen. Anschließend wurden zufällige Gruppen gebildet, in denen die Bearbeitung mit einer anderen Stiftfarbe fortgesetzt wurde. Zuletzt wurden die Lösungen im Plenum vorgestellt.

4. Ergebnisse

Die vorgestellten Ergebnisse beruhen auf einer bereits ausgewerteten Teilstichprobe von $n = 182$ Sechstklässlerinnen und Sechstklässlern der drei beteiligten Schulformen zu zwei Aufgaben.

Bei der Schwierigkeitsbewertung der beiden eingesetzten Aufgaben zeigt sich ein sehr heterogenes Bewertungsverhalten (Abb. 1 links). An den Spaltensummen des Diagramms lässt sich ablesen, dass die Aufgabe zum Rückwärtsarbeiten mit Abstand (41 Nennungen) als leichteste Teilaufgabe bewertet wurde, dann folgen Vorwärtsarbeiten (20), die komplexe (14) und die offene Aufgabe (11). Weiterhin verdeutlichen die Zeilensummen, dass zwar die Aufgabe zum Rückwärtsarbeiten selten als schwierigste Teilaufgabe genannt wurde (7), die Teilaufgaben zum Vorwärtsarbeiten (26), die komplexe (28) und die offene Aufgabe (25) jedoch nahezu gleichviele Nennungen erhalten. Anhand der Kreise, die die auftretenden Paare von Schwierigkeitseinschätzungen repräsentieren, wird deutlich, dass jede sinnvolle Kombination mindestens einmal beobachtet werden kann.

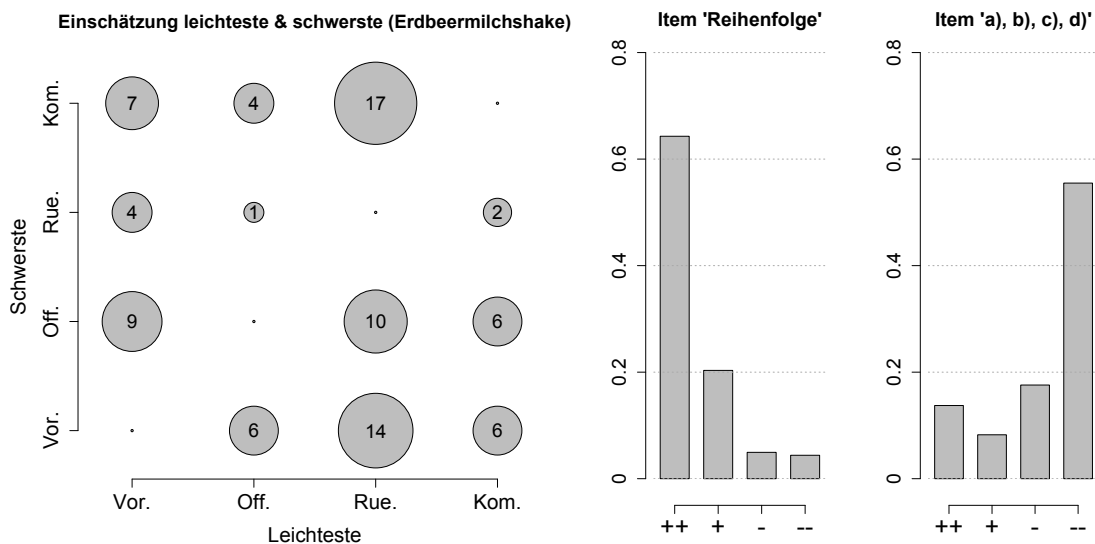


Abb.1: Im linken Diagramm sind die Kombinationen der Einschätzung leichteste-schwerste Teilaufgabe für die Aufgabe „Erdbeermilchshake“ dargestellt. Die Balkendiagramme auf der rechten Seite zeigen die relative Häufigkeit der Zustimmung (++ stimmt genau, + stimmt, - stimmt teilweise, -- stimmt gar nicht) in allen ausgewerteten Schülerfragebögen auf die Fragen „Man konnte die Reihenfolge der Teilaufgaben selbst bestimmen. Das fand ich gut.“ (Item Reihenfolge) und „Ich finde es besser, wenn bei den Aufgaben eine Reihenfolge vorgegeben ist (z.B. a), b), c), d)“ (Item a), b), c), d)).

Die Gründe für die Auswahl können z.B. mathematisch-inhaltlicher („man musste nur Koordinaten eintragen“), organisatorischer („stand als erstes dort“) oder strategischer („weil die schnell ging“) Natur sein. Insbesondere trat die Begründung „man musste sich etwas ausdenken“ in Zusammenhang mit der offenen Teilaufgabe sowohl bei der Bewertung als einfachste als auch als schwerste Aufgabe auf.

Eine Analyse der Aufgabenbearbeitungen zeigt, dass nahezu alle ausgewerteten Schülerinnen und Schüler mindestens eine Teilaufgabe bearbeiten konnten. In den Gruppenarbeiten erhöhten sich häufig Qualität und Anzahl der Bearbeitungen. Dabei konnten verschiedene eingesetzte Strategien in der Gruppenarbeit beobachtet werden. Beispielsweise gibt es Schülergruppen, die die Einzelarbeitslösungen austauschen und gegenseitig korrigieren. Über 70 % der Lernenden bewerteten die Gruppenarbeit als positiv oder sehr positiv und hoben dabei Spaß und Produktivität hervor.

Die Aussage „Das Arbeiten mit den Blütenaufgabe heute hat mir gut gefallen“ wurde ebenfalls mit über 70 % Zustimmung versehen. In der Analyse der Dinge, die den Lernenden Spaß machten, treten insbesondere die Gruppenarbeit und das Interesse an den Kontexten hervor.

5. Diskussion & Fazit

Die untersuchten Schülerinnen und Schüler unterscheiden sich hochgradig bei der Schwierigkeitsbewertung der Teilaufgaben und begründen dies mit vielfältigen Argumenten. Weiterhin befürworten sie die freie Aufgabenauswahl und sprechen sich größtenteils gegen eine hierarchische Anordnung aus. Dieses Ergebnis zeigt, dass Schülerinnen und Schüler die Gestaltung ihres Lernprozesses in diesem Rahmen wertschätzen. Außerdem lässt sich vermuten, dass eine hierarchische Anordnung unter Umständen die Bearbeitung weiterer Aufgaben verhindern könnte, da beispielsweise ein ansteigender Schwierigkeitsgrad angenommen werden könnte.

Die Gruppenarbeit führte einerseits zu einer Verbesserung der Schülerlösungen, andererseits wurde sie von vielen Lernenden als sehr positiver Aspekt der Arbeit wahrgenommen.

Literatur

- Bruder, R. & Reibold, J. (2010): Weil jeder anders lernt. *mathematik lehren* 162, Velber: Friedrich Verlag, S. 2-9.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & Vom Hofe, R. (2012). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child Development*.
- Pallack, A., Salle, A. & vom Hofe, R. (2011): Diagnose und individuelle Förderung im Bruchrechnenunterricht. *Der Mathematikunterricht* 57(3), S. 37-46.
- Schupp, H. (2002). Thema mit Variationen oder Aufgabenvariation im Mathematikunterricht. Hildesheim; Berlin: Franzbecker.
- vom Hofe, R., Hafner, T., Blum, W., & Pekrun, R. (2009). Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen in der Sekundarstufe – Ergebnisse der Längsschnittstudie PALMA. In A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium - Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht* (pp. 125–146). Münster: Waxmann.