



Anforderungen bei der Achsenspiegelung – Ein empirisch gestütztes Kategorienschema

Daniela Götz · Hedwig Gasteiger

Eingegangen: 12. Juli 2018 / Angenommen: 11. Juli 2019 / Online publiziert: 29. Juli 2019
© GDM 2019

Zusammenfassung Aus bisherigen Studien zur Achsenspiegelung sind bereits einige Merkmale bekannt, die die Schwierigkeit von Aufgaben zur Achsenspiegelung beeinflussen. Diese Erkenntnisse sind jedoch eher punktuell und erlauben keine systematischen Aussagen zu einer Abstufung einzelner Schwierigkeiten bei Aufgaben zur Achsenspiegelung. Dieser Beitrag nimmt die vorliegenden empirischen Erkenntnisse als Ausgangspunkt für eine systematische Aufgabenanalyse, mit dem Ziel, Anforderungen bei der Achsenspiegelung im Unterricht der Grundschule zu identifizieren und zu präzisieren. Dazu wird eine Stichprobe aus Erprobungsstudien der bundesweiten Vergleichsarbeiten (durchgeführt durch das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen) in Jahrgangsstufe 3 genutzt. Die Basis für eine fundierte inhaltliche Analyse schwierigkeitsgenerierender Merkmale bilden 37 raschskalierte Aufgaben zur Achsenspiegelung mit jeweils ca. 250 Bearbeitungen pro Aufgabe. Der Abgleich von psychometrisch erfassten Aufgabenschwierigkeiten mit inhaltlich fachdidaktischen Analysen und theoretischen Erkenntnissen zur Achsenspiegelung führt zu einem Kategorienschema mit unterschiedlichen schwierigkeitsgenerierenden Merkmalen bei Aufgaben zur Achsenspiegelung und deren Ausprägungen. Dieses Kategorienschema kann hilfreich sein, gezielt Aufgaben zur Achsenspiegelung zu entwickeln und es kann auch förderdiagnostisch genutzt werden.

Schlüsselwörter Geometrie · Achsenspiegelung · Klassifikation von Aufgaben · Schwierigkeitsgenerierende Merkmale · Grundschule

D. Götz (✉) · H. Gasteiger
Universität Osnabrück, Albrechtstraße 28A, 49076 Osnabrück, Deutschland
E-Mail: daniela.goetz@uni-osnabrueck.de

H. Gasteiger
E-Mail: hedwig.gasteiger@uni-osnabrueck.de

beim Punkteraster vorgegeben, können als Orientierung bei der Achsenspiegelung dienen und bei einem noch nicht umfassenden analytischen Vorgehen bei Abbildungen (Kirsche 1992) eine Hilfe darstellen. Die Eckpunkte der Figuren liegen im Punkteraster immer auf einem Punkt (oftmals ist das Punkteraster eine ikonische Darstellung eines Geobretts und ein Punkt entspricht einem Nagel, um den die Figur gespannt ist). Die Eckpunkte sind also im Punkteraster klar zu finden. Das „Suchen“ der Eckpunkte im Kästchengitter stellt hingegen eine erhöhte Anforderung bezüglich der Figur-Grund-Wahrnehmung dar. Zum einen stellt das Kästchengitter in der Regel ein feineres Raster dar als das Punkteraster und deshalb sind mehr potentielle Eckpunkte (in der Regel Kreuzungspunkte der Linien im Kästchengitter) vorhanden und zum anderen müssen die Kreuzungspunkte des Kästchengitters erst als Eckpunkte der Figur ausgemacht werden. Diese Wahrnehmungsleistung, Punkte auf einem Kästchengitter (analytisch) zu suchen, entfällt bei Punkterastern weitgehend. Der Anspruch an das analytische Vorgehen wird also durch die Punkte auf dem Punkteraster heruntergesetzt (vgl. Analysen von Grenier 1985a, 1985b). Ob die Verwendung von Blankopapier als Untergrund die Lösungsrate positiv oder negativ beeinflusst, konnte in dieser Studie nicht betrachtet werden. Die Erstellung solcher Aufgaben war im Rahmen der Erprobungsstudien nicht möglich, da bei der Verwendung von Blankopapier die Formulierung eindeutiger Kodieranweisungen und Auswertungen nicht möglich gewesen wäre.

6.2 Kategorienschema zu Ausprägungen der schwierigkeitsgenerierenden Merkmale

Ein weiteres Ziel dieser Studie war es, schwierigkeitsgenerierende Merkmale der Achsenspiegelung als Kategorien mit unterschiedlichen Ausprägungen (leicht/schwierig) im Sinne eines Kategorienschemas darzustellen, welches z.B. bei einer Individualdiagnose hilfreich sein kann (Forschungsfrage 3). In Abb. 6 werden die Ergebnisse der Analysen aus Abschn. 5 zusammengetragen. Dieses Schema stellt die herausgearbeiteten Aufgabenanforderungen in ihren unterschiedlichen Ausprägungen dar. Grundlage für die Erstellung dieses Kategorienschemas sind die Besonderheiten der Aufgaben auf den entsprechenden Niveaus. Jede Aufgabe kann durch eine Zusammensetzung schwierigkeitsgenerierender Merkmale beschrieben werden (z.B. vertikale Achse, Figur mit drei Kästchendiagonalen, nicht anliegend, Seiten zur Achse parallel verlaufend, auf Kästchengitter).

Eine erste qualitative Analyse der Itemschwierigkeiten der 37 verwendeten Aufgaben unter Berücksichtigung der fünf dargestellten Schwierigkeitsmerkmale (vgl. Abb. 6) zeigt, dass Aufgaben mit höheren Itemkennwerten auch mehr Schwierigkeitsmerkmale auf der höchsten Ausprägungsstufe haben. Beispielsweise haben Aufgaben auf Kompetenzstufe 5 von insgesamt fünf untersuchten Merkmalen überwiegend vier Merkmale auf höchster Ausprägung (vgl. bspw. Aufgaben 34–37).

Ebenso zeigt sich, dass Aufgaben mit einem geringeren Itemkennwert weniger Merkmale auf der höchsten Ausprägungsstufe haben, dafür jedoch deutlich mehr Schwierigkeitsmerkmale mit Ausprägungen auf der niedrigsten Stufe. So haben beispielsweise die Aufgaben auf Kompetenzstufe 1 und 2 maximal zwei Merkmale auf der höchsten Ausprägungsstufe in Kombination (vgl. Aufgaben 1–10).

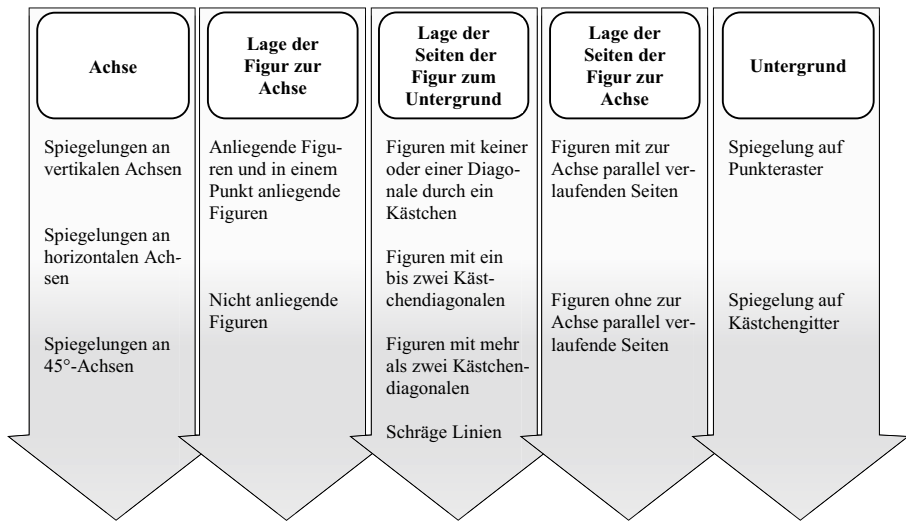


Abb. 6 Kategorienschema bezüglich schwierigkeitsgenerierender Merkmale bei der Achsenspiegelung und ihrer Ausprägungen (*ordinalskaliert angeordnet*)

Die ersten qualitativen Analysen lassen darüber hinaus vermuten, dass es Merkmale gibt, die die Schwierigkeit mehr als andere beeinflussen. So scheint v. a. die Lage der Achse im 45°-Winkel Aufgaben schwierig zu machen, ebenso wie die Lage der Seiten der Figur zur Achse in der Merkmalsausprägung „nicht parallel zur Achse“, diesbezüglich sind jedoch noch weitere qualitative und quantitative Analysen erforderlich.

Jede Spalte in Abb. 6 beschreibt von oben nach unten eine steigende Schwierigkeit des jeweiligen Merkmals. Ausgehend von einer Aufgabe kann anhand dieses Schemas die Schwierigkeit erhöht/gesenkt werden, indem eines oder mehrere dieser Merkmale variiert werden. Somit kann dieses Kategorienschema förderdiagnostisch bei der Analyse von speziellen Schwierigkeiten sehr wertvoll werden, indem die Anforderungen der Aufgaben daraufhin analysiert werden, welches Merkmal (Lage der Achse, Abstand der Figur zur Achse etc.) dem Kind Probleme bereitet. Schülerinnen und Schüler, die Schwierigkeiten mit einem spezifischen Schwierigkeitsmerkmal haben, können mit einer gezielt entwickelten Aufgabenreihe, in der der Schwierigkeitsgrad sukzessive erhöht wird, gefördert werden.

7 Limitationen und Perspektiven

Die vorliegende Studie setzte sich zum Ziel, Aufgabenmerkmale systematisch über Schwierigkeitsstufen hinweg zu beschreiben und ein Kategorienschema zum Inhalt Achsenspiegelung zu entwerfen, das u. a. zur Individualdiagnose, aber auch zur gezielten Variation von Aufgabenstellungen im Übungskontext oder für die gezielte Überprüfung der Fähigkeiten zur Achsenspiegelung eingesetzt werden kann. Dabei wurden theoretische Befunde, qualitative Analysen und statistische Aufgabenwerte