

Rezension von

Stecken, Tobias: **Diagrammkompetenz von Grundschülern – eine empirische Erhebung. Entwicklung, Validierung und Auswertung eines Diagrammverständnistests auf Basis eines Kompetenzmodells für den Mathematikunterricht.**

Münster: WTM. (ISBN 978-3-942197-29-8/pbk). XIV, 438 S. 39,90 € (2013).

Die Leitidee Daten rückt zunehmend in das Blickfeld mathematikdidaktischer Forschung – eine erfreuliche Entwicklung angesichts der gesellschaftlichen Bedeutung des Themas. Zumal im Grundschulbereich besteht hier ein erheblicher Nachholbedarf. Einen Beitrag dazu, diese Lücke zu schließen, leistet das vorliegende Buch mit einer sorgfältigen Untersuchung der Diagrammkompetenz(en) von Schüler/innen am Ende der Grundschulzeit.

Die Arbeit gliedert sich in zwei (etwa gleich große) Teile, einen theoretischen und einen empirischen. Gleich zu Beginn wird das Untersuchungsfeld auf „Diagrammkompetenz im mathematischen Sinne“ (S. 6) eingeschränkt und in einem zweiten Schritt auf Säulen- und Balkendiagramme begrenzt, weil diese „zu den Standard-Darstellungsformen im vierten Schuljahr gehören [...], so] dass Schüler am Ende der vierten Klasse am vertrautesten im Umgang mit Säulen- und Balkendiagrammen sind“ (S. 7 f.; ähnlich S. 18). Aus empirischer Perspektive mag eine so drastische Komplexitätsreduktion begründbar sein, didaktisch aber ergeben sich daraus ernsthafte Schwierigkeiten: Zum einen geraten die Inhalte und damit die wesentliche Berechtigung von Diagrammen als Unterrichtsgegenstand aus dem Blick, zum anderen wird damit die bestehende Monokultur von Torten und Balken im Mathematikunterricht weiter zementiert.

Unter Verweis auf Arbeiten des Pädagogischen Psychologen Wolfgang Schnotz wird zwischen *deskriptionalen* (d.h. Texten) und *depiktionalen* Repräsentationen (also ‚realistischen‘ Bildern und Diagrammen) unterschieden. Diese Kategorisierung stellt sich im Verlauf der Arbeit als nützlich heraus, weil im Kontext psychologischer Forschung das Verhältnis zwischen kognitiver Verarbeitung von Bild und Text nach wie vor klärungsbedürftig sei. Anschließend werden Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Säulendiagrammen diskutiert. Über psychologische Literatur hinaus wird dabei auf eine Auswahl aktueller Ratgeber-Literatur für Anwender/innen zurückgegriffen.

Auf eine knappe Diskussion einschlägiger psychologischer Modelle zu kognitiven Prozessen beim Verstehen von Diagrammen (das Modell von Schnotz wird mit drei konkurrierenden Modellen aus der US-amerikanischen Literatur kontrastiert) folgt ein sehr gelungener und kenntnisreicher Überblick über bekannte Faktoren, die das Diagrammverständnis beeinflussen.

Nach dieser theoretischen Positionierung wird für die empirische Überprüfung ein (Säulendiagramm-)Kompetenzmodell entwickelt. Dabei wird die bisherige Entwicklung genealogisch aufbereitet. Ausgehend von drei Klassikern (Unterscheidung zwischen Identifizieren und Ablesen bei Bertin (1974), Unterscheidung zwischen Interpretation



und Konstruktion bei Leinhardt/Zaslavsky/Stein (1990), Modell der Ablesestufen bei Curcio (1987)) wird das Modell von Simone Lachmayer (2008) erläutert, das im Rahmen von Diagrammen im Biologieunterricht entwickelt wurde. Darin werden die Vorgänger in einer 2x2x4-Matrix zusammengeführt und um den Aspekt der Integration erweitert. Weil dieses Modell Schwächen aufweise – vor allem konnte trotz des relativ aufwändigen Modells „die steigende Schwierigkeit der Kompetenzstufen nicht nachgewiesen werden“ (S. 81; ähnlich S. 66) – wird es vom Autor weiterentwickelt. Wesentliche Neuerung ist dabei eine Operationalisierung der Art der gegebenen Hilfestellung sowie der Art der verwendeten Repräsentationsformen (besonders bezüglich Schwierigkeiten der simultanen Verarbeitung von Text und Bild).

Es folgt ein sehr kundiger Literatur-Überblick zu bekannten Schwierigkeiten von Schüler/innen beim Umgang mit Diagrammen. Als besondere Problemfelder werden Entwicklungsverläufe in den Daten sowie die Rahmung von Diagrammen (Skalierung; Achsenbelegung) hervorgehoben. Einige Fehlermuster (Deutung des Graphen als Bild, Verwechslung von Steigung und Höhe) weisen weit in die Sekundarstufe hinein (zu denken ist etwa an den Steigungsbegriff der Analysis).

Im empirischen Teil werden auf 160 Seiten die Datenerhebung (fast 2.700 Datensätze) sowie die beiden Vorerhebungen sehr ausführlich dargestellt. Die technischen Details müssen hier der interessierten Leserschaft überlassen werden. Das Fazit jedenfalls ist deutlich: Die Antworten der Schüler/innen seien „nicht zufriedenstellend“, „besonders besorgniserregend“, gar „bedenklich“ (S. 292). In der Pflicht sieht der Autor vor allem den Schulunterricht, der einschlägige Erfahrungen ermöglichen müsse (S. 293). Die wissenschaftlichen Ziele seiner Studie hingegen sieht der Autor voll erreicht, indem er einen objektiven, reliablen und validen „Diagrammverständnistest“ (S. 297) vorlege, der sich als Diagnoseinstrument eigne und dem ein „Diagrammkompetenzniveaumodell“ (S. 298) zugrunde liege, vermittels dessen die Schwierigkeit von Aufgaben eingeschätzt werden könne.

Bei aller wissenschaftlicher Sorgfalt, die der Autor – wenn auch mit einiger Redundanz – walten lässt: Die aufwändige Empirie droht sich vor den mathematischen Gegenstand zu schieben. Das zeigt sich exemplarisch an den Test-Items, die sich auf (z.T. pädagogisierende) Einkleidungen beschränken, deren Inhalte austauschbar bleiben. Dazu passt ein sparsames Excel-Layout, das etwa wiederholt zur Gleichsetzung von ordinalen und kardinalen Zahlen führt. Ob damit einer ernsthaften Diagrammkompetenz zugearbeitet wird, die vernunftgeleitetes Argumentieren-Wollen anhand text-bildlicher Formate mit dem Ziel verbindet, sachinhaltliche Einsicht zu gewinnen, darf bezweifelt werden. Wie jedenfalls Schüler/innen Diagramme besser verstehen und verwenden können, und ob überhaupt bzw. in welchem Lernalter Säulen- und Balkendiagramme einen gehaltvollen Lerngegenstand abgeben, bleibt Desiderat didaktischer Forschung.

Dr. Philipp Ullmann

Institut für Didaktik der Mathematik
Universität Frankfurt

<http://www.math.uni-frankfurt.de/~ullmann>