

Carina ZINDEL, Köln, Marcel KLINGER, Duisburg-Essen, Jürgen ROTH, Koblenz-Landau

Perspektiven funktionalen Denkens

Im März 2019 wurde auf der Tagung „f3 - Fachdidaktische Forschungsperspektiven Funktionen“ an der Universität Koblenz-Landau in Landau mit der Zusammenarbeit mehrerer Standorte zum Thema Funktionales Denken begonnen. Seitdem wird diese Zusammenarbeit im Rahmen des Minisymposiums fortgesetzt und soll auch in Zukunft unter Einbeziehung weiterer Standorte und Forschender vorangetrieben werden.

Der Funktionsbegriff ist grundlegender Inhalt des Mathematikunterrichts. Seit den Meraner Reformen 1905 um Felix Klein steht vor allem das Schlagwort „Erziehung zum Funktionalen Denken“ für eine flächendeckende Verbreitung des Begriffs mit all seinen Facetten im gesamten Mathematikunterricht. Hierbei gilt es, Lernenden ein umfangreiches Bild von Funktionen und ihrer inner- wie außermathematischen Anwendungsmöglichkeiten im gesamten Themenspektrum der Mathematik und darüber hinaus zu vermitteln. Lernende sollen in Funktionen denken lernen, d. h. funktionales Denken entwickeln (Vollrath 1989).

Gerade in den letzten Jahren gab es zunehmend Forschungsprojekte, die den Begriff „Funktionales Denken“ bzw. entsprechende Lernprozesse zum funktionalen Denken in den Mittelpunkt des Forschungsvorhabens stellen (z.B. Nitsch 2015; Klinger 2018; Lichti 2019; Zindel 2019). Das Ziel des Minisymposiums ist eine Vernetzung des aktuellen Forschungsstandes und entsprechender Akteure innerhalb der deutschsprachigen mathematikdidaktischen Community.

Der aktuelle Forschungsstand

Die Beiträge des Symposiums widmen sich der Thematik aus unterschiedlichen Perspektiven, wodurch Herausforderungen und Potenziale deutlich werden.

Ein Querschnittsthema ist die Rolle der Sprache beim Lehren und Lernen von funktionalen Zusammenhängen, die zum einen herausfordernd ist, durch ihre explizite Berücksichtigung bei der Gestaltung von Lernprozessen aber auch Potenziale zur Lernförderung bietet. Vor diesem Hintergrund analysiert Zentgraf, wie konzeptuelle und sprachliche Elemente beim individuellen Erklären der Richtung funktionaler Abhängigkeiten zusammenhängen.

Ebenfalls lernförderlich für das funktionale Denken können Experimente sein. Digel und Roth präsentieren erste Analysen einer Teilstichprobe, die andeuten, dass sich funktionales Denken durch qualitative Experimente besser fördern lässt als durch numerisch orientierte Zugänge.

Funktionales Denken zur Auswertung von Experimenten stellt im Physikunterricht wiederum eine zentrale Herausforderung dar, wie in dem Beitrag von Zindel

und Wöhlke deutlich wird. Hier werden mathematische Anforderungen und durch die Lehrpersonen geschaffene Lerngelegenheiten zum funktionalen Denken im Physikunterricht identifiziert.

Entsprechend der Forderung Felix Kleins untersucht Rolfes die Fähigkeit von StudienanfängerInnen zum funktionalen Denken im Bereich der Geometrie. Konkret widmet er sich der sogenannten „Illusion of Linearity“ im Kontext des Flächen- und Rauminhaltsbegriff, identifiziert mögliche Verständnisstufen und diskutiert Implikationen für den Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe.

Herausfordernd ist nicht zuletzt, Unterstützungsmaßnahmen für Lehrkräfte und Lernende möglichst zielgerichtet zu erstellen. Sprösser et al. untersuchen dazu in ihrem Beitrag Geschlechterunterschiede bei der Bearbeitung von Aufgaben zu elementaren Funktionen.

Ausblick

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Gruppe „f3“ werden auch in Zukunft kooperieren und den nationalen Forschungsstand zum Funktionalen Denken miteinander vernetzen.

Vorträge im Minisymposium

Digel, S., Roth, J.: Lässt sich funktionales Denken durch qualitative Experimente besser fördern?

Rolfes, T.: Funktionales Denken beim Flächen- und Rauminhaltsbegriff: Von operationalen zu strukturellen Vorstellungen

Sproesser, U., Vogel, M., Dörfler, T., Eichler, A.: Gendereffekte bei elementaren Funktionen – eine DIF-Analyse

Zentgraf, K.: „Ist doch logisch!“ – Zusammenspiel konzeptueller und sprachlicher Elemente bei individuellem Erklären der Richtung funktionaler Abhängigkeiten

Zindel, C. & Wöhlke, C.: Funktionale Zusammenhänge im Physikunterricht – Identifikation von Anforderungen und Lerngelegenheiten

Literatur

Klinger, M. (2018). *Funktionales Denken beim Übergang von der Funktionenlehre zur Analysis: Entwicklung eines Testinstruments und empirische Befunde aus der gymnasialen Oberstufe*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Lichti, M. (2019). *Funktionales Denken fördern: Experimentieren mit gegenständlichen Materialien oder Computer-Simulationen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Nitsch, R. (2015). *Diagnose von Lernschwierigkeiten im Bereich funktionaler Zusammenhänge: Eine Studie zu typischen Fehlermustern bei Darstellungswechseln*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Vollrath, H.-J. (1989). Funktionales Denken. *Journal für Mathematikdidaktik*, 10(1), 3–37.

Zindel, C. (2019). *Den Kern des Funktionsbegriffs verstehen: Eine Entwicklungsforschungsstudie zur fach- und sprachintegrierten Förderung*. Wiesbaden: Springer Spektrum.