

## GDM 2021: Minisymposium Funktionales Denken

Marcel **KLINGER**, Duisburg-Essen

Jürgen **ROTH**, Koblenz-Landau

Carina **ZINDEL**, Köln

**Online-Format:** 25 Minuten Vortrag + 15 Minuten Diskussion + 5 Minuten Pufferzeit

**Homepage:** [https://madipedia.de/wiki/MS\\_Funktionales\\_Denken\\_2021](https://madipedia.de/wiki/MS_Funktionales_Denken_2021)

**Deadline BzMU-Beitrag:** 15.03.2021

**MS-Termin:** Montag, 01.03.2021, 13:00 Uhr bis 18:00 Uhr

**Mailing-Liste:** [f3@rundmail.uni-landau.de](mailto:f3@rundmail.uni-landau.de) kann man unter folgender URL abonnieren:  
<https://rundmail.uni-landau.de/cgi-bin/mailman/listinfo/f3>

Zeit	Vortragende	Inhalt	Moderation
<b>13:00-13:10</b>	Marcel Klinger	<b>Einführung in das Minisymposium Funktionales Denken</b>	
13:10-13:55	Susanne Digel & Jürgen Roth	Lässt sich funktionales Denken durch qualitative Experimente besser fördern?	Carina Zindel
13:55-14:40	Tobias Rolfes	Funktionales Denken beim Flächen- und Rauminhaltsbegriff: Von operationalen zu strukturellen Vorstellungen	Carina Zindel
<b>14:40-15:00</b>	<b>Kaffeepause</b>		
15:00-15:45	Katharina Zentgraf	„Ist doch logisch!“ – Zusammenspiel konzeptueller und sprachlicher Elemente bei individuellem Erklären der Richtung funktionaler Abhängigkeiten	Marcel Klinger
15:45-16:30	Ute Sproesser, Markus Vogel, Tobias Dörfler & Andreas Eichler	Gendereffekte bei elementaren Funktionen – eine DIF-Analyse	Marcel Klinger
<b>16:30-16:45</b>	<b>Kaffeepause</b>		
16:45-17:30	Carina Zindel & Carina Wöhlke	Funktionale Zusammenhänge im Physikunterricht – Identifikation von Anforderungen und Lerngelegenheiten	Jürgen Roth
<b>17:30-18:00</b>	Carina Zindel	<b>Gemeinsame Abschlussdiskussion</b>	

Susanne **Digel** und Jürgen **Roth**, Koblenz-Landau

#### Lässt sich funktionales Denken durch qualitative Experimente besser fördern?

Realexperimente und Simulationen fördern funktionales Denken in unterschiedlicher Weise. Geeignet kombiniert könnten sich diese Erträge verbinden lassen. Darüber hinaus eröffnet sich die Möglichkeit eines qualitativen Zugangs zu Funktionen mit Fokus auf dem für SchülerInnen schwierigen Aspekt der Kovariation. Ob dieser den bisherigen, numerisch orientierten Zugängen überlegen ist, wird in einer Pre-Post-Interventionsstudie untersucht. Erste Analysen einer Teilstichprobe (N=66) zeigen einen signifikanten Zuwachs des funktionalen Denkens für beide Zugänge. Beim qualitativen Zugang zeigen sich zudem für die Aspekte Kovariation und Objekt signifikant höhere Zuwächse als beim numerischen. Die lange formulierte Forderung nach einem qualitativen Zugang zu Funktionen scheint berechtigt.

Tobias **Rolfes**, Kiel

#### Funktionales Denken beim Flächen- und Rauminhaltsbegriff: Von operationalen zu strukturellen Vorstellungen

Funktionales Denken bei Flächen- und Rauminhalten bereitet vielen Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I und auch der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe erhebliche Schwierigkeiten, wie empirische Forschung gezeigt hat. Es stellt sich die Frage, ob sich diese Fähigkeit möglicherweise im weiteren Bildungsverlauf positiv entwickelt. Daher wurde mit 83 Testpersonen der Studieneingangsphase ein Test mit sieben Items durchgeführt, um die Fähigkeit zum funktionalen Denken beim Flächen- und Rauminhaltsbegriff zu evaluieren und mögliche Verständnisstufen zu identifizieren. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt und Implikationen für den Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe diskutiert.

Katharina **Zentgraf**, Dortmund

#### „Ist doch logisch!“ – Zusammenspiel konzeptueller und sprachlicher Elemente bei individuellem Erklären der Richtung funktionaler Abhängigkeiten

Die Richtung der Abhängigkeit stellt eine zentrale Facette im Verständnis funktionalen Denkens dar. In der Grundvorstellung der Funktion als Ganze wird sie oft so verdichtet formuliert („f in Abhängigkeit von x“), dass Lernende sie im Verstehensprozess zunächst auffalten müssen. Die qualitative Fallstudie zeigt den Auffaltungsprozess in sowohl fachlich tragfähige Kovariations- und Zuordnungsvorstellungen, aber auch in abweichende individuelle Vorstellungen. Diese hängen mit der Nutzung sprachlicher (insbesondere auch grammatischer) Mittel zusammen, sodass auch dieses Auffalten und Verdichten rekonstruiert sowie das Zusammenspiel analysiert werden.

Ute **Sproesser**, Ludwigsburg, Markus **Vogel**, Heidelberg, Tobias **Dörfler**, Heidelberg & Andreas **Eichler**, Kassel

#### Gendereffekte bei elementaren Funktionen – eine DIF-Analyse

Der Umgang mit und Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen von Funktionen stellen zentrale Facetten des funktionalen Denkens dar. In Mathematik allgemein sowie bezogen auf den Inhaltsbereich Funktionen sind Geschlechterunterschiede in der Literatur vielfach dokumentiert. Im Beitrag wird eine empirische Studie unter 856 Lernenden vorgestellt, die mittels DIF-Analyse Geschlechterunterschiede bei verschiedenen Darstellungswechseln in den Blick nimmt. Hierbei wird auf Darstellungswechsel im Kontext der Unterrichtseinheit „Lineare Funktionen“ fokussiert, wofür bisher kaum empirische Evidenz vorliegt. Die Ergebnisse sind im Wesentlichen konsistent zu bestehender Forschung und werden insbesondere in Hinblick auf den Umgang mit Geschlechterunterschieden in Forschung und Praxis diskutiert.

Carina **Zindel**, Köln & Carina **Wöhlke**, Bochum

## Funktionale Zusammenhänge im Physikunterricht – Identifikation von Anforderungen und Lerngelegenheiten

Funktionale Zusammenhänge sind nicht nur im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I ein zentrales Thema, sondern werden beispielsweise auch im Physikunterricht genutzt, um physikalische Phänomene zu mathematisieren. Dabei werden die notwendigen mathematischen Kenntnisse häufig als aus dem Mathematikunterricht bekannt vorausgesetzt, bereiten aber oft Schwierigkeiten. In der Analyse werden interdisziplinär – aus physikdidaktischer wie auch aus mathematikdidaktischer Perspektive – die durch die Lehrperson gestellten Anforderungen an die Lernenden bzw. die geschaffenen Lerngelegenheiten für die Lernenden identifiziert. Im Vortrag werden die ersten Erkenntnisse aus einer kontrastierenden Fallanalyse zweier Lehrkräfte präsentiert, um die Bandbreite der erwarteten Ergebnisse aufzuzeigen.