

# Themen für Abschlussarbeiten

Gruppe Mathematikdidaktik

21. Dezember 2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>Themen für eine Bachelorarbeit</b>	<b>2</b>
Entwicklung eines Interviewleitfadens für MINT-Studierende (Fokussierung auf ein Fach), um die Entwicklung des mathematischen Selbstkonzept im Verlauf des Studiums bei Männern und Frauen nachverfolgen zu können . . . . .	2
Inhaltliche Vorstellungen von SchülerInnen zu den Rechenoperationen der Addition und Multiplikation im Kontext der Geometrie . . . . .	2
<b>Themen für eine Masterarbeit</b>	<b>3</b>
Drück mich: Aufbau eines intuitiven Funktionsbegriffs unter Verwendung eines Drucksensors	3
Eye-Tracking Studie: Wie werden Brüche gelesen? . . . . .	4
<b>Literatur</b>	<b>5</b>

## Themen für eine Bachelorarbeit

### Entwicklung eines Interviewleitfadens für MINT-Studierende (Fokussierung auf ein Fach), um die Entwicklung des mathematischen Selbstkonzept im Verlauf des Studiums bei Männern und Frauen nachverfolgen zu können

*Ansprechperson:* Pia Tscholl, [pia.tscholl@uibk.ac.at](mailto:pia.tscholl@uibk.ac.at)

Linda Sax et al. (2015) haben in einer Studie herausgefunden, dass sich das mathematische Selbstkonzept von Frauen und Männern im Zuge eines MINT-Studiums tendenziell verschlechtert, wobei Frauen in allen MINT-Fächern ein geringeres mathematisches Selbstkonzept aufweisen als Männer. Im Rahmen einer kleineren Studie an der Universität Innsbruck konnte für die Fächer Mathematik und Physik gegenteiliges festgestellt werden, wenngleich das mathematische Selbstkonzept auch hier im Laufe des Studiums abnimmt. Die nähere Beleuchtung dieser Umstände im Rahmen einer qualitativen Studie würden mehr über die Hintergründe dieses Phänomens verraten und langfristig dazu beitragen, besser auf die verschiedenen Bedürfnisse von Männern und Frauen im MINT-Studium eingehen zu können. Ein erster Schritt hierzu ist, einen validen Interviewleitfaden zu entwickeln, der anschließend in einer Masterarbeit zur Untersuchung des Phänomens eingesetzt werden kann (bei Interesse gerne von derselben Person).

#### Folgende Leitfragen weisen auf mögliche Forschungsschwerpunkte hin:

- Für welches Fach/Studium wäre die Klärung des Phänomens besonders interessant?
- Wie kann die Veränderung des mathematischen Selbstkonzepts implizit oder explizit sichtbar gemacht werden?
- Wie kann ein Interviewleitfaden erstellt und validiert werden?

#### Hilfreiche Vorbedingungen:

- Bereitschaft sich mit der Erstellung von Interviewleitfäden auseinanderzusetzen.
- Interesse für das Thema, eventuell auch längerfristig: Bei Interesse können anhand des entwickelten Leitfadens im Rahmen einer Masterarbeit Interviews durchgeführt werden.

#### Literaturhinweise:

- Sax, L.J., Kanny, M.A., Riggers-Piehl, T.A. et al. "But I'm Not Good at Math": The Changing Salience of Mathematical Self-Concept in Shaping Women's and Men's STEM Aspirations. *Res High Educ* 56, 813–842 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11162-015-9375-x>

### Inhaltliche Vorstellungen von SchülerInnen zu den Rechenoperationen der Addition und Multiplikation im Kontext der Geometrie

*Ansprechperson:* Marion Zöggeler, [marion.zoeggeler@uibk.ac.at](mailto:marion.zoeggeler@uibk.ac.at) oder Florian Stampfer, [florian.stampfer@uibk.ac.at](mailto:florian.stampfer@uibk.ac.at)

Die Grundvorstellung des Dazunehmens bei der Addition und die Vorstellung bei den natürlichen Zahlen, dass die Multiplikation ein Vermehren bedeutet und mit einem größer werdenden Ergebnis einhergeht, sind für ein inhaltliches Verständnis der entsprechenden Rechenoperationen nicht ausreichend bzw. führen zu Fehlvorstellungen und Schwierigkeiten. Um dem entgegenzuwirken, ist das

inhaltliche Denken bei Rechenoperationen unerlässlich; es steht in seiner Bedeutung über dem formalen Denken (vgl. Prediger, 2009). Aber gerade die Anwendung von Rechenoperationen in einem konkreten Kontext bereitet vielen SchülerInnen Schwierigkeiten, was sich auch bei der Erstellung von Rechengeschichten zu vorgegebenen Rechnungen bzw. Termen zeigt (vgl. ebd.). Während in der besagten Studie das inhaltliche Gebiet der Mathematik offen ist, wird in den in der Folge genannten Arbeiten der Schwerpunkt auf die Wahrscheinlichkeit gelegt. Die Bachelorarbeit von Frau Taxer zu „Inhaltliches Denken zu Addition und Multiplikation von Wahrscheinlichkeiten“ und ähnliche durchgeführte Studien an der Universität Innsbruck und der Pädagogischen Hochschule in Feldkirch zeigen, dass die Lernenden im Kontext der Wahrscheinlichkeit größere Verständnisschwierigkeiten bei der Addition als bei der Multiplikation aufweisen. In Anlehnung an diese Untersuchungen soll das konzeptionelle Verständnis vorgegebener Rechenoperationen im Kontext der Geometrie untersucht werden. Es soll eine diesbezügliche Studie mit SchülerInnen geplant, durchgeführt und ausgewertet werden. Des Weiteren sollen Vergleiche zu den bisherigen Studien erfolgen und mögliche Hypothesen aufgestellt werden.

### **Folgende Leitfragen weisen auf mögliche Forschungsschwerpunkte hin:**

- Weisen die SchülerInnen im Kontext der Geometrie ein konzeptionelles Verständnis der Addition und Multiplikation auf?
- Wie lassen sich etwaige Fehler im konzeptionellen Verständnis kategorisieren?
- Welche Hypothesen können durch einen Vergleich mit bisherigen Studien zum konzeptionellen Verständnis der Addition und Multiplikation in anderen Teilgebieten der Mathematik aufgestellt werden?

### **Hilfreiche Vorbedingungen:**

- Bereitschaft für die Einarbeitung in die Software RStudio für die quantitative Datenanalyse

### **Literaturhinweise:**

- Taxer, J. (2022). Inhaltliches Denken zu Addition und Multiplikation von Wahrscheinlichkeiten. Bachelorarbeit an der Universität Innsbruck.
- Prediger, S. (2008). Discontinuities for mental models—A source for difficulties with the multiplication of fractions. D. De Bock, B. D. Søndergaard, B. A. Gómez, & C. L. Cheng (Eds.), Proceedings of ICME-11 – Topic Study Group 10, Research and Development of Number Systems and Arithmetic. pp. 29 – 37.
- Prediger, S. (2009). Inhaltliches Denken vor Kalkül – ein didaktisches Prinzip zur Vorbeugung und Förderung bei Rechenschwierigkeiten. Fritz, A., & Schmidt, S. (Hrsg.). Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe 1. Beltz Verlag. S. 213 – 234.

## **Themen für eine Masterarbeit**

### **Drück mich: Aufbau eines intuitiven Funktionsbegriffs unter Verwendung eines Drucksensors**

*Ansprechperson:* Florian Stampfer, [florian.stampfer@uibk.ac.at](mailto:florian.stampfer@uibk.ac.at)

Die Smartphone App phyphox (<https://phyphox.org/>) ermöglicht es unterschiedliche Sensordaten eines Smartphones aber auch externer Sensoren (z.B. TI Sensor Tag über Bluetooth) auf einem Zweitgerät (Smartphone, Tablet, Laptop, etc) darzustellen. Dies ermöglicht insbesondere die Darstellung des Drucks in einem verschließbaren Plastikbeutel.

Für den Aufbau von Grundvorstellungen zum Funktionsbegriff, wie Zuordnungsvorstellung, Kovariationsvorstellung und Objektvorstellung (Greefrath et al., 2016; Vollrath, 1989), ist ein handelnder Zugang (bei Aebli (1993) verinnerlichte Handlungen) hilfreich. Laakmann (2013, S. 123f) erwähnt z.B. als motivierenden und hilfreichen Zugang den Einsatz eines Entfernungsmessgerätes.

In der Masterarbeit soll das Potential des Einsatz eines Drucksensors in einem verschließbaren Plastikbeutel (im Folgenden kurz: Drucksack) zum Aufbau von Grundvorstellungen zum Funktionsbegriff erarbeitet werden.

### **Folgende Leitfragen weisen auf mögliche Forschungsschwerpunkte hin:**

- Welche Funktionsgraphen lassen sich mithilfe des Drucksacks erzeugen? Welche Funktionsgraphen könnte man „nachdrücken“?
- Welche Formulierungen verwenden Schülerinnen und Schüler beim Arbeiten mit dem Drucksack um den Funktionsverlauf zu beschreiben?
- Welche zusätzliche, naheliegende Größen könnte man noch miteinbeziehen, um Zusammenhänge zwischen diesen zu thematisieren?
- Welche Anschlussmöglichkeiten zu späteren Themen zu Funktionen im Mathematikunterricht lassen sich vorbereiten oder zu einem späteren Zeitpunkt am selben Setting erarbeiten?

### **Hilfreiche Vorbedingungen:**

- Bereitschaft sich in phyphox und die Erstellung einfacher xml-Dateien einzuarbeiten.
- Bereitschaft sich in die physikalischen Grundlagen zu Druck und verwandte Größen einzuarbeiten (passendes Zweitfach vorteilhaft).

### **Eye-Tracking Studie: Wie werden Brüche gelesen?**

*Ansprechperson:* Florian Stampfer, [florian.stampfer@uibk.ac.at](mailto:florian.stampfer@uibk.ac.at) oder Pia Tscholl, [pia.tscholl@uibk.ac.at](mailto:pia.tscholl@uibk.ac.at)

Durch die Technologie des Eye-Tracking besteht neuerdings die Möglichkeit, das Erfassen mathematischer Informationen verschiedener Personen nachzuverfolgen und zu vergleichen. Strohmaier et al. (2020) haben in einer systematischen Literaturrecherche verschiedene Studien aufgelistet, die sich über Eye-Tracking mit dem Auffassen von Brüchen befassen. Es wäre nun spannend, das Lesen von Brüchen mit Fehlern beim Lösen von Brüchen mittels Eye-Tracking-Software abzugleichen bzw. die Lesart mit dem sprachlichen Hintergrund von Schüler\*innen in Verbindung zu bringen, da Brüche in verschiedenen Sprachkulturen anders adressiert werden. So sagt man im Deutschen „Drei Fünftel“, man spricht also zuerst den Zähler, und dann erst den Nenner, der sich auf das Ganze – also die wesentliche Bezugsgröße bei Brüchen – bezieht. In anderen Sprachen, etwa im Türkischen oder in asiatischen Sprachen, geht man beim Lesen von Brüchen anders vor. Dort wird zuerst das Ganze und dann der Teil des Bruches adressiert – also eine Sprache gewählt, die dem Verständnis von Brüchen näher liegt.

### **Folgende Leitfragen weisen auf mögliche Forschungsschwerpunkte hin:**

- Wie werden Brüche von verschiedenen Schüler\*innen gelesen? Gibt es einheitliche Muster?
- Können die gefundenen Muster mit Leistung, sprachlichem Hintergrund etc. in Verbindung gebracht werden?

#### **Hilfreiche Vorbedingungen:**

- Zugriff auf eine Klasse mit verschiedenen sprachlichen Hintergründen.
- Bereitschaft, sich mit der Eye-Tracking Software auseinander zu setzen.
- Bereitschaft sich mit quantitativer Datenanalyse in R auseinanderzusetzen.

**Literaturhinweise:** Strohmaier et al. (2020)

## **Literatur**

- Aebli, H. (1993). *Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage*.
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., & Weigand, H.-G. (2016). *Didaktik der Analysis: Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-48877-5>
- Laakmann, H. (2013). *Darstellungen und Darstellungswechsel als Mittel zur Begriffsbildung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01592-3>
- Strohmaier, A. R., MacKay, K. J., Obersteiner, A., & Reiss, K. M. (2020). Eye-Tracking Methodology in Mathematics Education Research: A Systematic Literature Review. *Educational Studies in Mathematics*, 104(2), 147–200. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09948-1>
- Vollrath, H.-J. (1989). Funktionales Denken. *Journal für Mathematikdidaktik*, 10, 3–37. <https://doi.org/10.1007/BF03338719>