

HEINZ, Christian & SILLER, Hans-Stefan  
Würzburg

## **Weshalb beschäftigen sich Lehramtsstudierende (kaum) mit den Grundvorstellungen zum Integralbegriff?**

Der Integralbegriff nimmt in der Schule und Hochschule einen wichtigen Platz ein. Jedoch verfügt nur ein geringer Anteil der Schüler\*innen am Ende der gymnasialen Schullaufbahn über ein adäquates Verständnis zum Integralbegriff (Rolfes et al., 2021). Aus einer stoffdidaktischen Perspektive lassen sich vier normative Grundvorstellungen zum Integralbegriff identifizieren und empirisch trennen (Greefrath et al., 2021). Im Zuge einer forschungsbasierten Hochschullehre sollten diese in der ersten Phase der gymnasialen Lehrerbildung zu vermitteln sein.

Ziel des Forschungsvorhabens ist das Lernverhalten der Studierenden dahingehend zu untersuchen, mögliche motivationale Gründe zu identifizieren, die ein Lernhemmnis darstellen (können). Methodisch wird hierfür die Erwartungs-Wert-Theorie nach Eccles & Wigfield zugrunde gelegt, die die Wahl einer Handlung (z.B. Lernen der Grundvorstellungen zum Integralbegriff) sowie die (Lern-)Leistung mit den Erfolgserwartungen und Wertüberzeugungen einer Person in Verbindung setzt (Eccles et al., 1983).

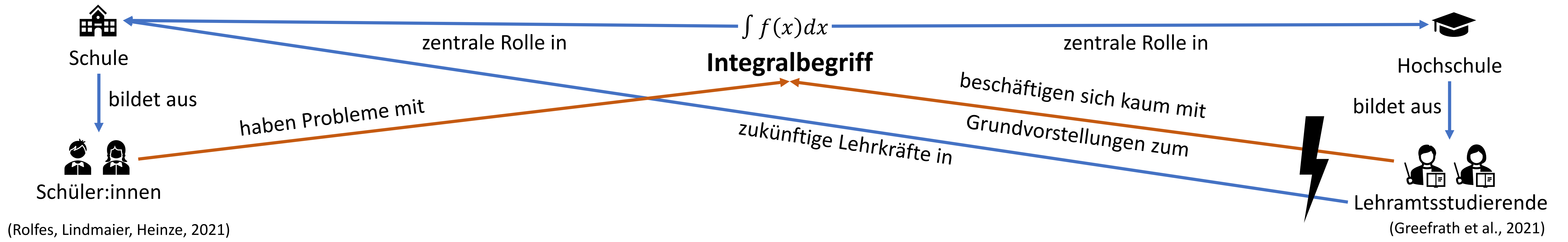
Um das Forschungsziel zu erreichen, wird im nächsten Schritt ein entsprechendes Testinstrument entwickelt, das (mögliche) Zusammenhänge zwischen dem stoffdidaktischen Wissen zu den Grundvorstellungen zum Integralbegriff und der Lernmotivation zu diesen (im Sinne der Erwartungs-Wert-Theorie) messbar machen soll.

### **Literatur**

- Eccles (Parsons), J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., et al. (1983): Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Hrsg.). *Achievement and achievement motivation*, S. 75–146. San Francisco, CA: W. H. Freeman
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., Weigand, H.-G. (2021): Basic mental models of integrals: theoretical conception, development of a test instrument, and first results. *ZDM Mathematics Education*, 53, 649–661. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01207-0>
- Rolfes, T., Lindmaier, A., Heinze, A. (2021): Mathematikleistungen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe in Deutschland: Ein Review und eine Sekundäranalyse der Schulleistungsstudien seit 1995. *J Math Didakt*, 42, 395–429. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00180-1>

# Weshalb beschäftigen sich Lehramtsstudierende kaum mit den Grundvorstellungen zum Integralbegriff?

Christian Heinz, Hans-Stefan Siller



(Rolfes, Lindmaier, Heinze, 2021)

(Greefrath et al., 2021)

## Grundvorstellungen zum Integralbegriff

„Eine Grundvorstellung zu einem mathematischen Begriff ist eine inhaltliche Deutung des Begriffs, die diesem Sinn gibt.“ (Greefrath et al., 2016, S. 17)

Grundvorstellung	Beschreibung	Repräsentation
Flächeninhaltsvorstellung	Möglichst genaue Bestimmung einer krummlinig berandeten Fläche	
(Re-)Konstruktionsvorstellung	(Re-)Konstruktion einer Größe aus Änderungsdaten sowie (Re-)Konstruktion einer Stammfunktion aus einer Funktion	
Mittelwertvorstellung	Mittelwertbildung mit Hilfe des bestimmten Integrals und dessen Länge des Intervalls	
Kumulationsvorstellung	Aufsummieren von Teilprodukten zu einer Produktsumme	

## Forschungsfragen

- Inwieweit lässt sich die (oben aufgeführte) Konzeptualisierung der Leistungsmotivation von Lehramtsstudierenden zu den Grundvorstellungen zum Integralbegriff empirisch erfassen?
- Wie entwickelt sich die Leistungsmotivation von Lehramtsstudierenden zu den Grundvorstellungen zum Integralbegriff im Laufe des Studiums?

## Leistungsmotivation

Leistungsmotivation basiert auf der Auseinandersetzung mit einem Gütemaßstab (McClelland et al., 1953).

→ Für Leistungsmotivation muss der Antrieb für das Verhalten von der Person selbst ausgehen

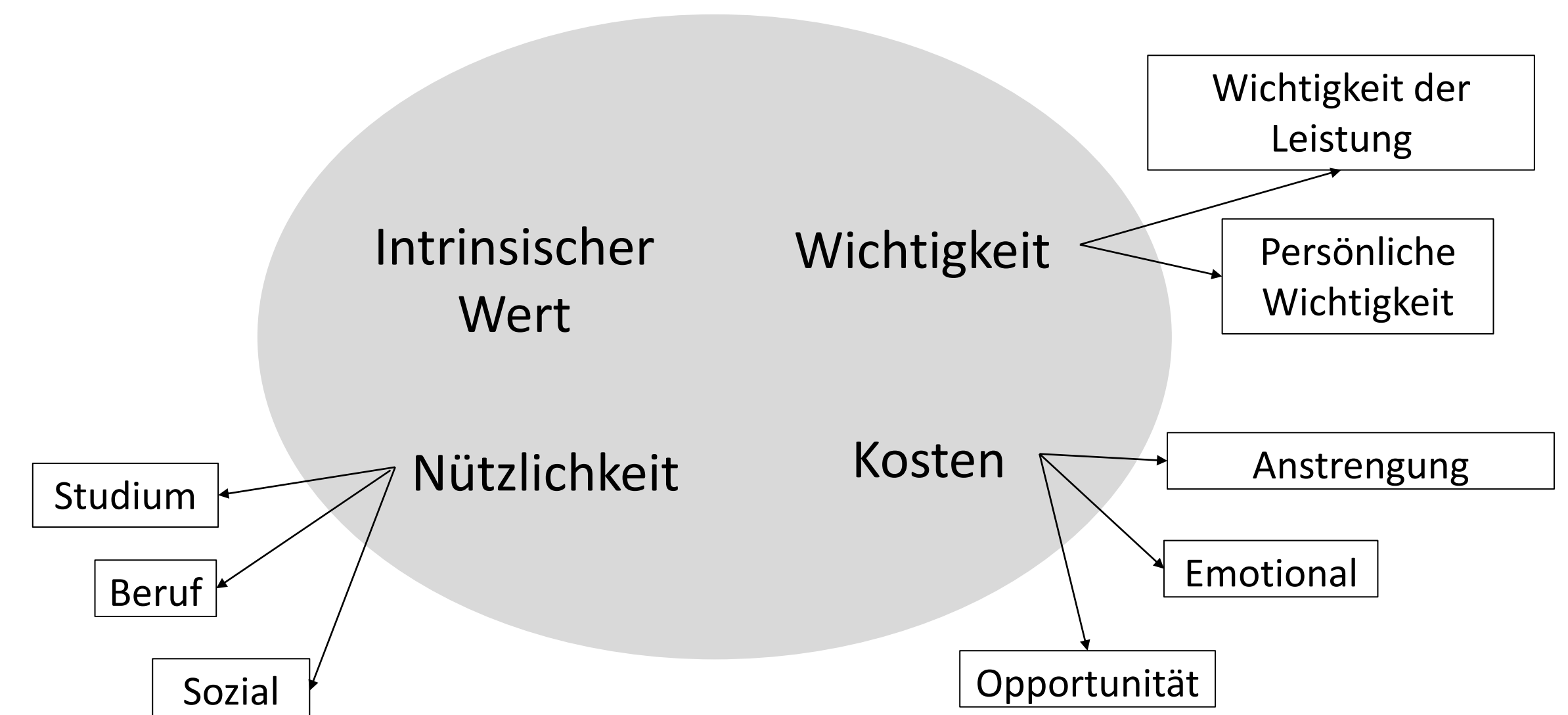
Leistungsmotivations-  
theorie im  
akademischen  
Kontext

Stärke:  
Aufgabenspezifität

## Erwartungs-Wert-Theorie nach Eccles & Wigfield

Leistung, Persistenz und Aufgabenauswahl werden beeinflusst durch die (subjektive) Erfolgserwartung und den (subjektiven) Wert einer Aufgabe. Die Erfolgserwartung ist dabei (unter anderem) abhängig vom Fähigkeits-selbstkonzept.

Der subjektive Wert teilt sich konzeptuell in die vier Facetten *Intrinsischer Wert*, *Wichtigkeit*, *Nützlichkeit* und *Kosten* auf. Eccles und Kollegen (1983) unterteilen die Kosten weiter in Anstrengungskosten, Opportunitätskosten und emotionale Kosten.



Konzeptuelle Aufteilung des subjektiven Werts von Lehramtsstudierenden zu den Grundvorstellungen zum Integralbegriff in Anlehnung an Gaspard et al., 2015

## Methodik

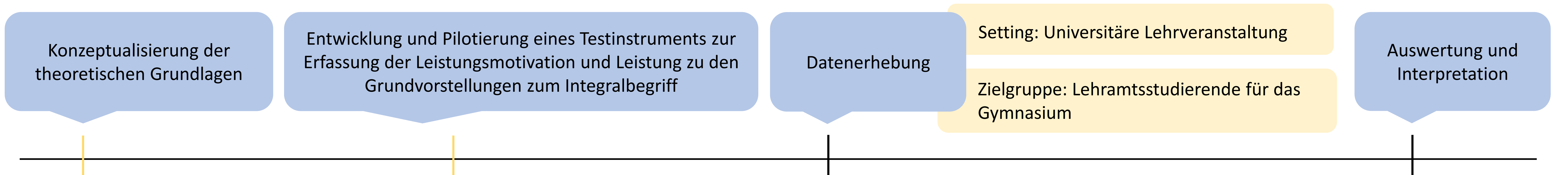
Entwicklung eines Testinstruments bestehend aus Items

- zum Fähigkeitsselbstkonzept (Guo et al., 2016),
- zur Erfolgserwartung (Dresel, 2004)
- zum subjektiven Wert (Gaspard et al., 2015)
- Leistung (von Lehramtsstudierenden) zum fachdidaktischen Wissen zu Grundvorstellungen zum Integralbegriff (Selbstentwicklung)

## Ansatz zur Intervention:

Identifikation motivationaler Gründe Lehramtsstudierender, die ihre Auseinandersetzung mit den Grundvorstellungen zum Integralbegriff hemmen

## Zeitablauf



## Literatur:

Dresel, M. (2004): Motivationsförderung im schulischen Kontext. Göttingen: Hogrefe.  
 Eccles (Parsons), J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., et al. (1983): Expectancies, values, and academic behaviors. In: J. T. Spence (Hg.), Achievement and achievement motivation, S. 75–146. San Francisco, CA: W. H. Freeman  
 Gaspard, H., Dicke, A.-L., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U., Nagengast, B. (2015): More value through greater differentiation: Gender differences in value beliefs about math. In: *Journal of Educational Psychology* 107 (3), S. 663–677. <https://doi.org/10.1037/edu0000003>  
 Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., Weigand, H.-G. (2016): Didaktik der Analysis. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-48877-5>  
 Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., Weigand, H.-G. (2021): Basic mental models of integrals: theoretical conception, development of a test instrument, and first results. *ZDM Mathematics Education* 53, 649–661. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01207-0>  
 Guo, J., Nagengast, B., Marsh, H. W., Kelava, A., Gaspard, H., Brandt, H., Cambria, J., Flunger, B., Dicke, A.-L., Häfner, I., Brissou, B., & Trautwein, U. (2016): Probing the Unique Contributions of Self-Concept, Task Values, and Their Interactions Using Multiple Value Facets and Multiple Academic Outcomes. *AERA Open*, 2(1). <https://doi.org/10.1177/2332858415626884>  
 McClelland, D. C., Atkinson, J. W., Clark, R. A.; Lowell, E. L. (1953): The achievement motive. New York: Appleton-Century-Crofts.  
 Rolfes, T., Lindmaier, A., Heinze, A. (2021): Mathematikleistungen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe in Deutschland: Ein Review und eine Sekundäranalyse der Schulleistungsstudien seit 1995. *J Math Didakt* 42, 395–429. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00180-1>



## Kontakt:

Christian Heinz  
 Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik  
 Universität Würzburg  
 Emil-Fischer-Straße 30  
 97074 Würzburg  
 E-Mail: christian.heinz@uni-wuerzburg.de