

Christoph COLBERG¹, Rolf BIEHLER¹, Reinhard HOCHMUTH², Niclas SCHAPER¹, Michael LIEBENDÖRFER², Mirko SCHÜRMAN¹

¹Universität Paderborn, ²Leibniz Universität Hannover

Wirkung und Gelingensbedingungen von Unterstützungsmaßnahmen für mathematikbezogenes Lernen in der Studieneingangsphase

1. Ausgangslage und Herausforderungen

Der Übergang von der Schule zur Hochschule ist vor allem bei mathemathhaltigen Studiengängen für die Studierenden eine Herausforderung (vgl. Gueudet 2008, Biehler, Hochmuth, Fischer, Wassong 2011). Viele Studierende beenden ihr Studium vor allem in den ersten beiden Semestern aufgrund vielfältiger Ursachen (vgl. Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer, Besuch 2009). Die Mathematik an den Hochschulen unterscheidet sich stark von der Mathematik, die die Studierenden aus der Schule kennen (vgl. Fischer, Heinze, Wagner 2009). Sowohl fachliche, als auch motivationale Probleme oder unzureichende Lern- und Arbeitsstrategien sind Gründe für den Studienabbruch.

Zahlreiche Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland haben daher im Rahmen des Qualitätspakts Lehre (QPL) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) eine Vielzahl von Unterstützungsmaßnahmen für die Studieneingangsphase entwickelt und an ihren Standorten mit dem Ziel etabliert, die Übergangsproblematik und die Studienabbruchsquote zu verringern.

Diese Unterstützungsmaßnahmen sind sehr vielfältig gestaltet, daher schwer vergleichbar und es gibt kaum Untersuchungen bezüglich der Wirksamkeit dieser Unterstützungsmaßnahmen (vgl. Hoppenbrock, Biehler, Hochmuth, Rück 2016). Es existiert insbesondere kein konsentierter Orientierungsrahmen, in den sich einzelne Projekte hinsichtlich ihrer Ziele, Maßnahmen und Rahmenbedingungen einordnen lassen. Durchgeführte Evaluationen beschränken sich in der Regel auf lokale und ad hoc gestaltete Zufriedenheitsbefragungen und Leistungstests. Darüber hinaus fehlen systematische und zielgerichtete Erhebungen bzw. Evaluationen. Studien, denen eine präzise Formulierung und Überprüfung von Wirkungshypothesen zugrunde liegt, fehlen ebenfalls weitgehend. Daraus ergeben sich ein unzureichendes Wissen und fehlende Evidenzen über die Wirksamkeit und die Wirkbedingungen solcher Unterstützungsmaßnahmen.

2. Das Projekt WiGeMath

An diesem Punkt setzt das vom BMBF geförderte Verbundprojekt zur Begleitforschung des Qualitätspakts Lehre „WiGeMath – Wirkung und Gelingensbedingungen von Unterstützungsmaßnahmen für mathematikbezogenes Lernen in der Studieneingangsphase“, Förderkennzeichen 01PB14015A und 01PB14015B, an. Dieses ist an der Universität Paderborn und der Leibniz Universität Hannover angesiedelt und im Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik Mathematik (khdm) verortet.

Untersuchungsgegenstand sind Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase für Studierende der Ingenieurwissenschaften und des Bereiches BA Mathematik/Lehramt Mathematik an Gymnasien. Dabei werden die Unterstützungsmaßnahmen Vorkurse, Lernzentren, Semesterbegleitende Maßnahmen und Brückenvorlesungen unterschieden.

Die Ziele des Projektes sind die Entwicklung eines Rahmenmodells zur theoretischen Beschreibung, Analyse und vergleichenden konzeptuellen Vernetzung von QPL-Projekten im Bereich der Mathematik, die Untersuchung von Wirkungen und Gelingensbedingungen der Unterstützungsmaßnahmen sowie die Ausarbeitung von Empfehlungen für die wirksame Gestaltung von Unterstützungsmaßnahmen im Bereich der Mathematiklehre in der Studieneingangsphase. Dazu wurden 17? Kooperationspartner aus acht Bundesländern gewonnen, bei denen umfangreiche Analysen im Rahmen des Projektes stattfinden werden.

3. Methodischer Ansatz

Als theoretische Grundlage für die Untersuchungen dient das 3P-Modell von Thumser-Dauth (2007). Dieses beschreibt eine Programmevaluation für hochschuldidaktische Weiterbildungsmaßnahmen basierend auf Chen's theory-driven evaluation Ansatz (1990). Dabei werden zunächst Programmtheorien über die Maßnahme bezüglich der Ziele, der Verfahren, der Rahmenbedingungen und der Effekte rekonstruiert. Anschließend werden die Programmumsetzung und die Programmwirkungen insbesondere aus Sicht der involvierten Akteure evaluiert.

Zur Erfassung der Programmtheorien wurde im Projekt zunächst ein maßnahmenübergreifendes Rahmenmodell entwickelt, das zur Rekonstruktion von Zielen, Maßnahmenmerkmalen, Rahmenbedingungen und Wirkungsvariablen für unterschiedliche Maßnahmentypen genutzt wird. Daraus werden dann ein allgemeines Wirkmodell und maßnahmenpezifische Wirkmodelle als Basis für systematische Evaluationen abgeleitet.

4. Erstes Ergebnis: Das Rahmenmodell

Der erste Schritt im Projekt bestand aus der Entwicklung des Rahmenmodells zur theoretischen Beschreibung der Unterstützungsmaßnahmen. Dazu wurden Dokumentenanalysen sowie Interviews und ein Expertenworkshop mit den Kooperationspartnern durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurde das Rahmenmodell ausdifferenziert und ergänzt.

Das Rahmenmodell gliedert sich in mehrere hierarchisch strukturierte Ebenen, die unter anderem aus hochschul- und mathematikdidaktischen Konzepten hergeleitet wurden.

Auf der obersten Ebene stehen die Beschreibungskategorien (I-III) „Zielkategorien“, „Maßnahmenmerkmale“ und „Rahmenbedingungen“, die aus dem 3P-Modell abgeleitet sind. Darunter sind Oberkategorien (x.) zu den einzelnen Beschreibungskategorien zu finden. Die Oberkategorien sind wiederum in Unterkategorien (x.x) unterteilt. Die Kategorien der untersten Ebene beschreiben konkretere Merkmalsfacetten (x.x.x). Zu jeder Kategorie/Merkmalsfacette finden sich im Rahmenmodell außerdem begriffserläuternde Kommentare.

I. Zielkategorien

Ober- und Unterkategorien	Merkmalsfacetten	Kommentare
1. Lernziele		Lernziele beziehen sich auf die zu erreichenden Lernergebnisse in den Unterstützungsmaßnahmen. Hierbei handelt es sich um Zielsetzungen, die von den individuellen Lernenden bzw. Teilnehmenden im Kontext des jeweiligen Lernarrangements angestrebt werden sollten und Leitlinien bzw. Ausgangspunkt der didaktischen Gestaltung der Lehr-/Lernumgebung und des Lernprozesses sind. Sie gliedern sich nach wissens-, handlungs- und einstellungsbezogenen Lernzielen.
1.1 Wissensbezogene Lernziele	1.1.1 Schulmathematisches Wissen und Fähigkeiten 1.1.2 Hochschulisches Mathematikwissen und -fähigkeiten 1.1.3 Fachsprache	K.1.1 Mit wissensbezogenen Lernzielen sind sowohl das deklarative als auch das prozedurale Wissen gemeint, das durch die Maßnahme vermittelt wird. Es geht darum festzulegen, welche Art von Wissen durch die Maßnahme vermittelt werden soll. K.1.1.1. Schulmathematisches Wissen und Fähigkeiten umfasst alle Inhalte und Techniken, die im schulischen Mathematikunterricht vermittelt werden. Werden diese in der Maßnahme wiederholt, abgerundet oder vervollständigt? K.1.1.2. Hochschulisches Mathematikwissen und -fähigkeiten umfassen die Inhalte, die in den regulären Veranstaltungen des Studiengangs im Bereich Mathematik vermittelt werden. K.1.1.3. Unter Fachsprache werden Symbole (z.B.: Summenzeichen), Abkürzungen (z.B.: oBdA.) und fachliche Ausdrücke (z.B.: injektiv) der Mathematik verstanden.

Abbildung 1: Auszug aus dem Rahmenmodell zur theoretischen Beschreibung von mathematikbezogenen Unterstützungsmaßnahmen

5. Weitere Projektschritte

Nachdem das Rahmenmodell finalisiert ist, wird mit der Erstellung eines allgemeinen Wirkmodells und maßnahmenpezifischer Wirkmodelle be-

gonnen, die als Basis für systematische Evaluationen dienen werden. Darüber hinaus werden Evaluationsinstrumente zur Wirkungsanalyse entwickelt und erprobt. Im Herbst 2016 wird mit der Durchführung systematischer Maßnahmeevaluationen in enger Kooperation mit ausgewählten Partnern begonnen. Dabei werden unter anderem das Ausmaß und die Qualität der Umsetzung von Unterstützungskonzepten aus Sicht der beteiligten Akteure erhoben, eine Analyse der Effektivität bzw. Wirksamkeit ausgewählter Unterstützungsmaßnahmen sowie Untersuchungen des Einflusses von personen- und umfeldbezogenen Faktoren durchgeführt. Im Anschluss werden Empfehlungen für die Durchführungen und Evaluation von Unterstützungsmaßnahmen ausgearbeitet.

6. Ausblick

Im Anschluss an das Projekt sollen das Rahmenmodell zur Durchführung und Evaluation von Unterstützungsmaßnahmen sowie die Instrumente zur Evaluation und Optimierung von Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase bereitgestellt werden. Außerdem sollen Empfehlungen für die wirksame Gestaltung von Unterstützungsmaßnahmen im Bereich der Mathematiklehre in der Studieneingangsphase formuliert werden.

Literatur

- Biehler, R., Hochmuth, R., Fischer, P.R., Wassong, T. (2011). Transition von Schule zu Hochschule in der Mathematik: Probleme und Lösungsansätze. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (pp. 111-114). Münster: WTM-Verlag.
- Chen, H.-T. (1990). *Theory-driven evaluation*. California: Sage.
- Fischer, A., Heinze, A., Wagner, D. (2009). Mathematiklernen in der Schule – Mathematiklernen an der Hochschule: Die Schwierigkeiten von Lernenden beim Übergang ins Studium. In: A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung beim Mathematiklernen* (S. 245-264). Münster: Waxmann.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 237-254.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D., Besuch, G. (2009). Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08. Hannover: HIS.
- Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R., & Rück, H.-G. (Hrsg.). (2016). *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase - Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Thumser-Dauth, K. (2007). *Evaluation hochschuldidaktischer Weiterbildung. Entwicklung, Bewertung und Umsetzung des 3P-Modells*. Hamburg, Kovac.