

# U N I K A S S E L V E R S I T Ä T

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Institut für Volkswirtschaftslehre  
Fachgebiet Quantitative Methoden / VWL



## **Mathematikpropädeutik in den Wirtschaftswissenschaften**

**im Rahmen eines QPL-Projektes:**

**Ziele, Durchführung und Ergebnisse**

**(Kurzbericht)**

**Stefan Büchele<sup>1</sup> & Rainer Voßkamp<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universität Kassel und khdm; [buechele@uni.kassel.de](mailto:buechele@uni.kassel.de); Tel. +49 561 804-3035

<sup>2</sup> Universität Kassel und khdm; [vosskamp@uni.kassel.de](mailto:vosskamp@uni.kassel.de); Tel. +49 561 804-3036

Hinweis: Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL12036 (1. Förderphase) bzw. 01PL17036 (2. Förderphase) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## 1. Ausgangssituation

Mathematik spielt in den Wirtschaftswissenschaften eine sehr wichtige Rolle. Somit sind gute schulmathematische Kompetenzen eine wichtige Lernvoraussetzung in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen. Allerdings zeigt sich, dass ein großer Teil der Studienanfängerinnen und Studienanfänger nur unzureichende schulmathematische Vorkenntnisse aufweist. So erreichen die Studienanfängerinnen und Studienanfänger in einem fakultativen Eingangstest (ET) in der ersten Woche des ersten Semesters durchschnittlich nur ca. 20% und in einem Zwischentest (ZT) in der Mitte des ersten Semesters nur ca. 40% der möglichen 30 Punkte (siehe auch Abbildung 1), obwohl sich die Fragen der Tests nur auf schulmathematische Kenntnisse beziehen. Die Daten beziehen sich auf den Zeitraum 2012 bis 2019.

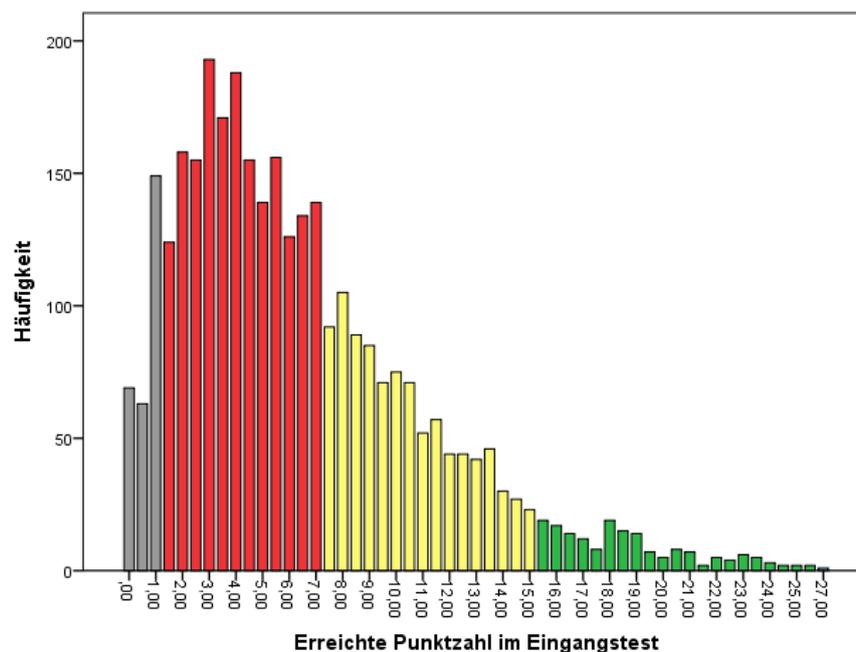


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der erreichten Punkte im Eingangstest

Insbesondere gehören überproportional viele Studierenden, die mit einer Fachhochschulreife (oder einem vergleichbaren Abschluss) an der Universität zugelassen werden, zu einer Gruppe von Studierenden mit ungünstigen Lernvoraussetzungen (siehe Abbildung 2).

## 2. QPL-Projekt

Seit 2012 werden mathematikpropädeutische Maßnahmen in den Wirtschaftswissenschaften innerhalb des Gesamtvorhabens der Universität Kassel „Wachstum und Qualität. Professionalisierung für Studium und Lehre“ im Rahmen des Bund-Länder-Programms für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre ("Qualitätspakt Lehre") gefördert. Ziel der Hochschule gemäß ihrer

Entwicklungsplanung war der zielgruppengerechte Ausbau tertiärer Angebote für unterschiedlich qualifizierte Studierende und – angesichts des hohen quantitativen Wachstums der vergangenen Jahre – die weitere kontinuierliche Verbesserung der Qualität von Studium und Lehre.

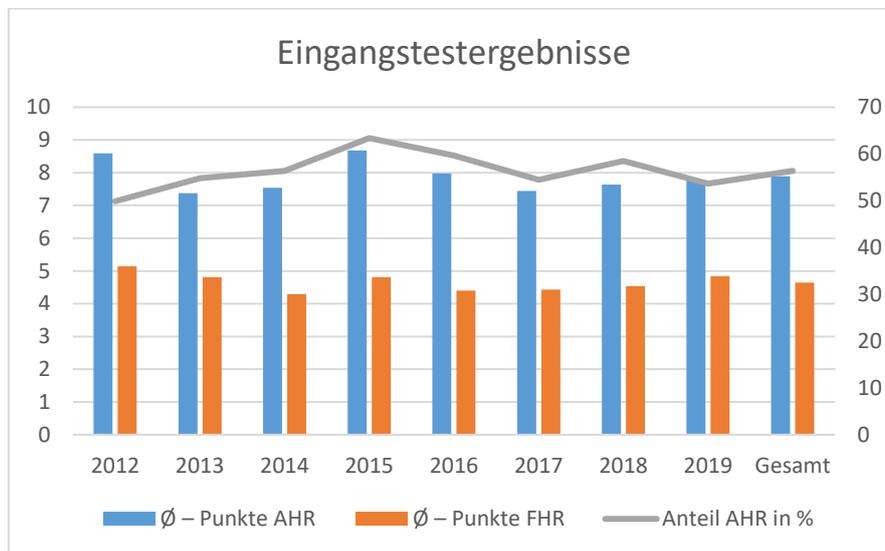


Abbildung 2: Eingangstestergebnisse getrennt nach Fachhochschulreife (FHR) und allgemeiner Hochschulreife (AHR)

### 3. Zielsetzungen

Entsprechend der hochschulweiten Zielsetzung wurde am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften u. a. die Zielsetzung formuliert, mit Hilfe von mathematikpropädeutischen Maßnahmen Studierende mit unzureichenden schulmathematischen Kenntnissen besser auf die im Studium zu erwartenden mathematischen Herausforderungen vorzubereiten. Im Detail ergaben sich in diesem Zusammenhang drei konkrete Zielvorstellungen:

- Bessere schulmathematische Kenntnisse der Studierenden am Ende des 1. Studienjahres;
- Geringere Durchfallquoten im Bereich der Mathematik I und II sowie in weiteren Bereichen, die mathematisch geprägt sind (z. B. Volkswirtschaftslehre);
- Höhere Zufriedenheit der Studierenden im Studium.

### 4. Maßnahmen

Zur Erreichung der Ziele wurden am Fachbereich innerhalb des QPL-Förderzeitraums verschiedene mathematikpropädeutische Angebote entwickelt. Es wurden u. a.

- ein Vorkurs,
- ein Brückenkurs sowie
- eine offene Lernumgebung (Mathetreff)

implementiert. Zudem wurden über den Förderzeitraum hinweg

- elektronische Kurzttests mit Feedback

eingerrichtet. Mit Hilfe

- eines mathematischen Eingangstests (zu Beginn jedes Wintersemesters) und
- eines Zwischentests (in der Mitte ausgewählter Wintersemester),

die bereits vor dem QPL-Projekt im Rahmen eines khdm-Projektes entwickelt und eingesetzt wurden, konnte den Studierenden eine zusätzliche Möglichkeit zur Einschätzung ihrer Mathematikkenntnisse geboten werden. Durch ergänzende Befragungen, die an die oben genannten Leistungstests gekoppelt waren, konnten zudem über den Förderzeitraum hinweg viele verschiedene Hintergrundvariablen zu den Studierenden erfasst und für eine Evaluation der durchgeführten Maßnahmen genutzt werden.

## **5. Zentrale Ergebnisse**

### *5.1 Vorbemerkungen*

Die Maßnahmen wurden im gesamten Förderraum kontinuierlich evaluiert. Zudem konnten tiefergehende Ergebnisse im Rahmen eines Zusatzprojektes (QPL-ADD) gewonnen werden. In diesem Projekt wurden auf der Grundlage der Leistungstests und der Befragungen und des Einsatzes anspruchsvoller Methoden der Evaluationsforschung und der Ökonometrie detaillierte Erkenntnisse, insbesondere auch im Hinblick auf den Transfer und die Nachhaltigkeit der Maßnahmen, erzielt.

Zentrale Ergebnisse des Projektes sind u. a. die erfolgreiche Implementierung und die Evaluation der oben genannten Maßnahmen. Es stellt sich vor allem heraus, dass bestimmten Angeboten ein positiver Effekt auf die schulmathematischen Kenntnisse (im Zwischentest) als auch auf die Durchfallquoten in der Mathematik I nachgewiesen werden kann. Zudem zeigen die Studierenden in eigens durchgeführten Evaluationen eine sehr hohe Zufriedenheit mit den Maßnahmen. Vielfach wird auch angegeben, dass den Studierenden ohne die zusätzlichen Angebote die Motivation sowie die Kenntnisse für den weiteren Besuch der Mathematik I Veranstaltung gefehlt hätten. Es zeigt sich demnach, dass Beiträge zur Erreichung der Zielsetzungen durch die eingesetzten Maßnahmen vorhanden sind.

Durch das Projekt konnten zudem Informationen, Erfahrungen sowie Erkenntnisse über die einzelnen Maßnahmen gesichert werden, die auch über die Projektlaufzeit hinaus für die Neu- und Weiterentwicklung der Maßnahmen hilfreich sein werden. Ursprünglich sind die Angebote eher generisch gewachsen und die Wirkungsweisen waren weitgehend unbekannt. Mittlerweile sind viele Hypothesen (z. B. zu den Auswirkungen der Maßnahmen) gesichert.

## 5.2 Allgemeines

- Ein Großteil der Studierenden beginnt das Studium mit unzureichenden mathematischen Kenntnissen.
- Vor allem Studierende mit einer Fachhochschulreife und unterdurchschnittlichen Abiturnoten schneiden besorgniserregend schlecht ab.
- Die Maßnahmen werden von Studierenden eher gezielt angenommen. Bestimmte Gruppen von Studierenden präferieren jeweils bestimmte Maßnahmen.
- Die Maßnahmen zeigen positive Auswirkungen auf die verschiedenen Zielgrößen, u. a. die schul- und hochschulmathematischen Kenntnisse, die studentische Zufriedenheit und die Mathematikängstlichkeit.

## 5.3 Vorkurs

- Der Vorkursbesuch führt zu einem ca. zwei Punkte besseren Eingangstestergebnis (vgl. Abbildung 3).
- Der Vorkurs erfüllt weitere Funktionen, die über die Förderung der mathematischen Kompetenzen hinausgehen (z. B. das Knüpfen erster sozialer Kontakte an der Universität, Kennenlernen des „Systems Universität“).

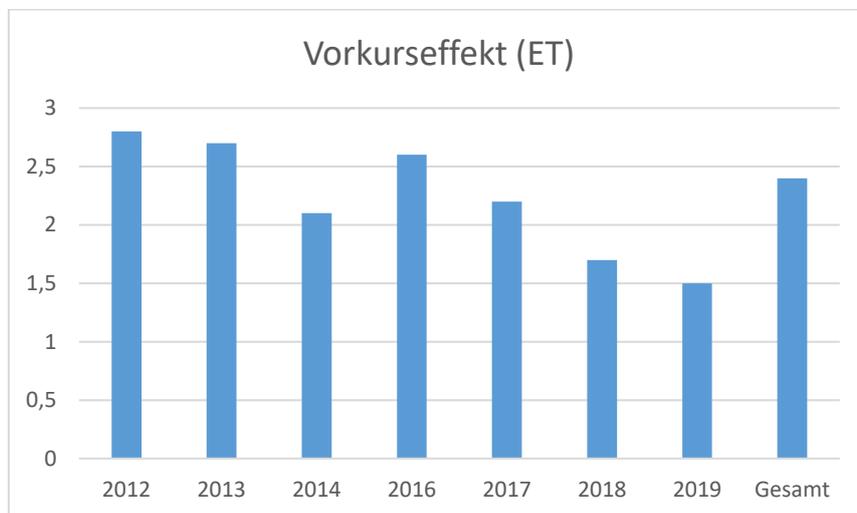


Abbildung 3: Vorkurseffekt auf das Eingangstestergebnis

## 5.4 Brückenkurs

- Der Brückenkursbesuch führt zu einem ca. zwei Punkte besseren Zwischentestergebnis und zu einer höheren Bestehenswahrscheinlichkeit der Abschlussklausur (vgl. Abbildung 4).
- Regelmäßige Angebote wie der semesterbegleitende Brückenkurs wirken in Hinblick auf die mathematischen Kompetenzen nachhaltiger als Blockveranstaltungen wie der Vorkurs.

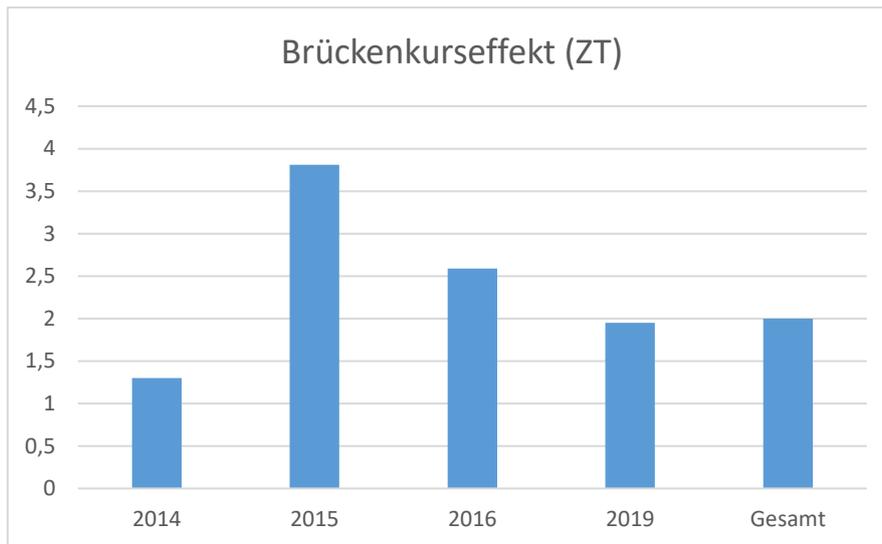


Abbildung 4: Brückenkurseffekt auf das Zwischentestergebnis

### 5.5 MatheTreff

- Die Mathetreffteilnahme führt zu einem Rückgang der Mathematikängstlichkeit und verstärkt den wahrgenommenen Nutzen von Mathematik (vgl. Abbildung 5).
- Offene Lernumgebungen mit geringen Schwellen und individueller Betreuung bieten insbesondere für Studierende mit hoher Mathematikängstlichkeit und größeren, individuellen mathematischen Defiziten sehr gute Lernmöglichkeiten.

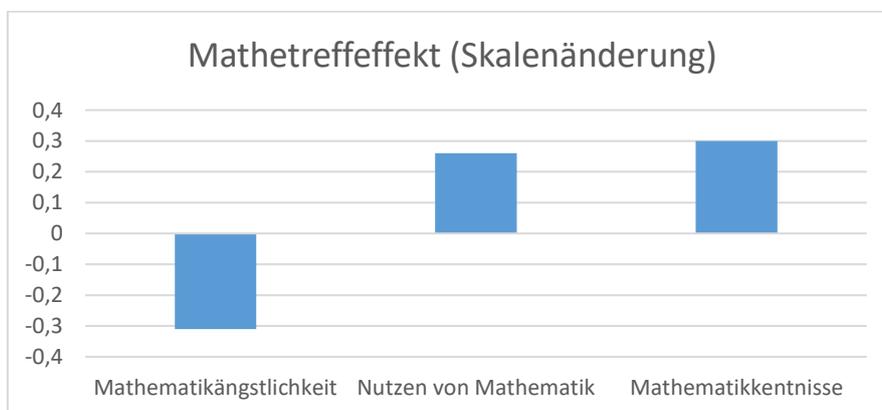


Abbildung 5: Mathetreffeffekt auf ausgewählte päd.-psych. Variablen

### 6. Ausblick

Trotz der neuen Erkenntnisse und hilfreichen Maßnahmen bleiben die Herausforderungen über das Projektende bestehen. Da jedes Jahr neue Studierende mit zunehmend ungünstigeren Voraussetzungen ein Studium beginnen, besteht weiterhin ein Bedarf für die Angebote, die deshalb fortgeführt und laufend den Entwicklungen angepasst werden sollten. Die bisherigen Erkenntnisse zu den Wirkungen der aktuellen Maßnahmen helfen, Prioritäten bei der Gestaltung des zukünftigen

Angebotes zu setzen. Die Auswirkungen einer (möglichweise ressourcenbedingten) Reduktion der Angebote auf den Erfolg der Studienanfängerinnen und -anfänger ist schwer abschätzbar.

Dieser Beitrag bietet nur einen kurzen und eingeschränkten Überblick zu den propädeutischen Maßnahmen und zur Forschung am Fachgebiet „Quantitative Methoden/VWL“. Im Rahmen der auf in diesem Beitrag verwiesenen Datenerhebung wurde eine Vielzahl weiterer, tiefergreifender Studien und Projekte durchgeführt oder sind noch in Bearbeitung (insbesondere das Projekt QPL-ADD). Der ausführliche Bericht zu diesem Projekt wird sich insbesondere mit Fragen der Nachhaltigkeit und des Transfers befassen. Für genauere Analysen und Ergebnisse verweisen wir demnach auf die folgenden Studien und Berichte.

## 7. Literatur

Büchele, S. (2020a). Bridging the gap – How effective are remedial math courses in Germany? *Studies in Educational Evaluation*. Online first.

Büchele, S. (2020b). Should we trust math preparatory courses? An empirical analysis on the impact of students' participation and attendance on short- and medium-term effects. *Economic Analysis and Policy*, (66), 154-167.

Büchele, S. (2020c). Evaluating the link between attendance and performance in higher education: the role of classroom engagement dimensions. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Online first.

Büchele, S. (2020d). Students' Performance in an Economic Study Program: Investigating the Effectiveness of Math Remediation, Lectures, and Tutorials. Dissertationsschrift. Universität Kassel.

Büchele, S. und Voßkamp, R. (2020). Ergebnisse und Perspektiven: Optimierung von Transfer und Nachhaltigkeit der Angebote im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften. *Projektbericht QPL-Maßnahme I.3*. (In Vorbereitung)

Laging, A. (2019). Mathematische Selbstwirksamkeitserwartung, Leistung und Calibration. Eine quantitative Studie zum Einfluss von Aufgabenmerkmalen und Feedback in der Studieneingangsphase wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge. Dissertationsschrift. Universität Kassel.

Laging, A. und Voßkamp, R. (2017). Determinants of Maths Performance of First-Year Business Administration and Economics Students. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, (3), 108-142.

Laging, A. und Voßkamp, R. (2016). Identifizierung von Nutzertypen bei fakultativen Angeboten zur Mathematik. In A. Hoppenbrock; R. Biehler; R. Hochmuth; H. G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase*, 585-600.

Voßkamp, R. und Laging, A. (2014). Teilnahmeentscheidung und Erfolg. In I. Bausch; R. Biehler; R. Bruder; P. Fischer; R. Hochmuth; W. Koepf; S. Schreiber; T. Wassong (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven*, 67-83.