

# Formative Evaluation und Datenanalysen als Basis zur schrittweisen Optimierung eines Online Vorkurses Mathematik

**GMW DeLFI 2015**

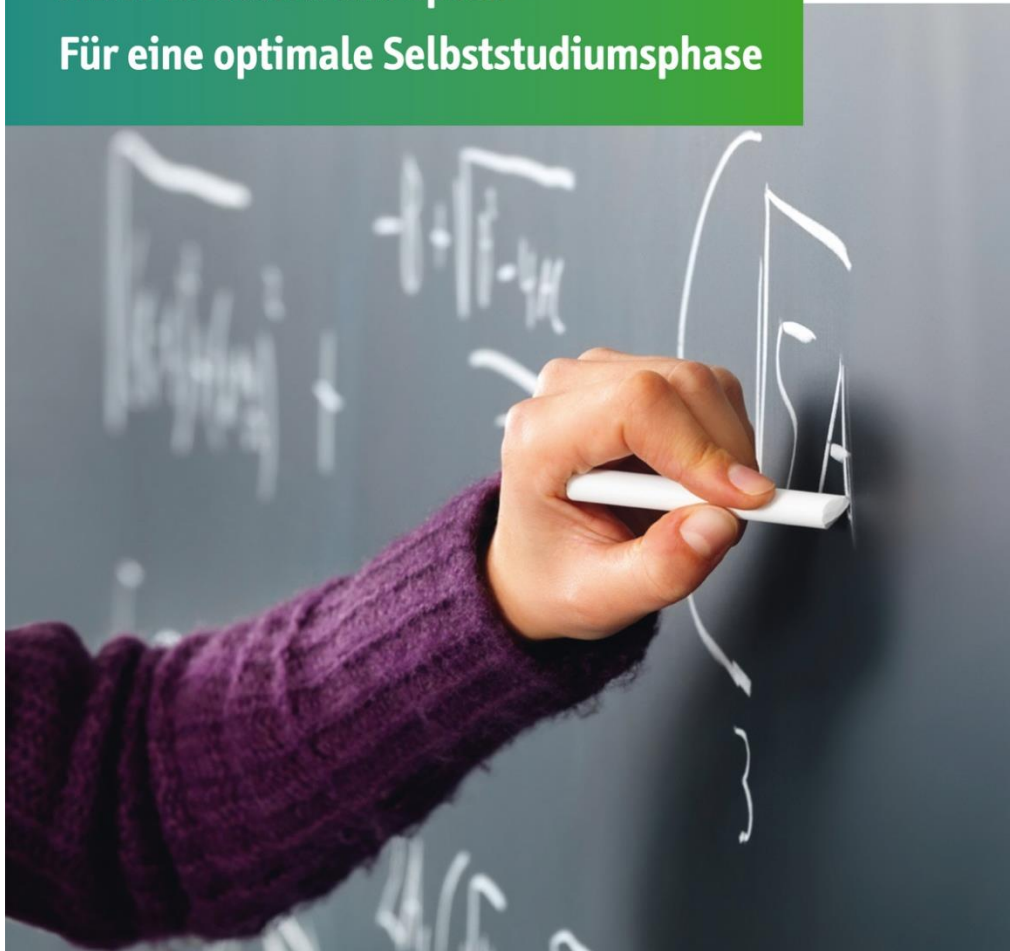
Katja Derr, Reinhold Hübl, Tatyana Podgayetskaya

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

**MINT meistern mit optes –  
Für eine optimale Selbststudiumsphase**



Verbundprojekt zur Unterstützung des  
begleiteten Selbststudiums im Fach  
Mathematik

Verbundpartner:



**Hochschule Ostwestfalen-Lippe**  
*University of Applied Sciences*

Privilegierte Partner:



**zeppelin universität**

zwischen  
Wirtschaft Kultur Politik

## optes Ziele

- Reduktion der Heterogenität im mathematischen Grundlagenwissen
- Reduktion der Abbrecherquoten in den MINT-Studiengängen
- Herstellung und Verbesserung der Betreuungssituation in der Selbststudiumsphase
- Einführung skalierender und finanzierbarer Betreuungskonzepte für das Selbststudium bei schwankenden Studierendenzahlen

## optes Teilprojekt Formatives eAssessment

- Entwicklung eines Fragepools Grundlagenmathematik (gymnasiale Mittel- und Oberstufe)
- Entwicklung Testdesigns für
  - Diagnostische (Eingangs-) Tests zur Selbsteinschätzung
  - Themenbezogene Kurzttests zur Lernfortschrittskontrolle
  - Übungsaufgaben innerhalb der Lernmodule
- Itemanalyse und statistische Auswertung der diagnostischen Tests

# Iterativer Design Prozess Online Vorkurs Mathematik

Vorstudie      optes-Projektbeginn

Prototypen:

2011

2012

2013

2014

Design Zyklus:

Entwicklung, Rollout, Evaluation, Überarbeitung

Quantitative Daten:

Pre- / Posttest Ergebnisse

Demografische Daten (Fragebogen)

Feedback (Fragebogen)

Qualitative Daten:

Gruppeninterviews

## Online Vorkurs Mathematik: Zentrale Ergebnisse Vorstudie

Heterogenität der Vorkursteilnehmer/-innen in Bezug auf

- Ausbildung / schulischen Hintergrund (Schulform, Bundesland, Alter, ...)
- Fachliche Vorkenntnisse (Ergebnis im Eingangstest)
- Einsatz von Lernstrategien (überfachliche Vorkenntnisse)
- Akzeptanz von eLearning (vs. Präsenz vs. PDF Skripte)
- Lernerfolg im Vorkurs
- Lebenssituation zum Zeitpunkt des Vorkurses (Wohnort, zeitliche Belastung)



**Modularisierung des Vorkurs-Angebots**



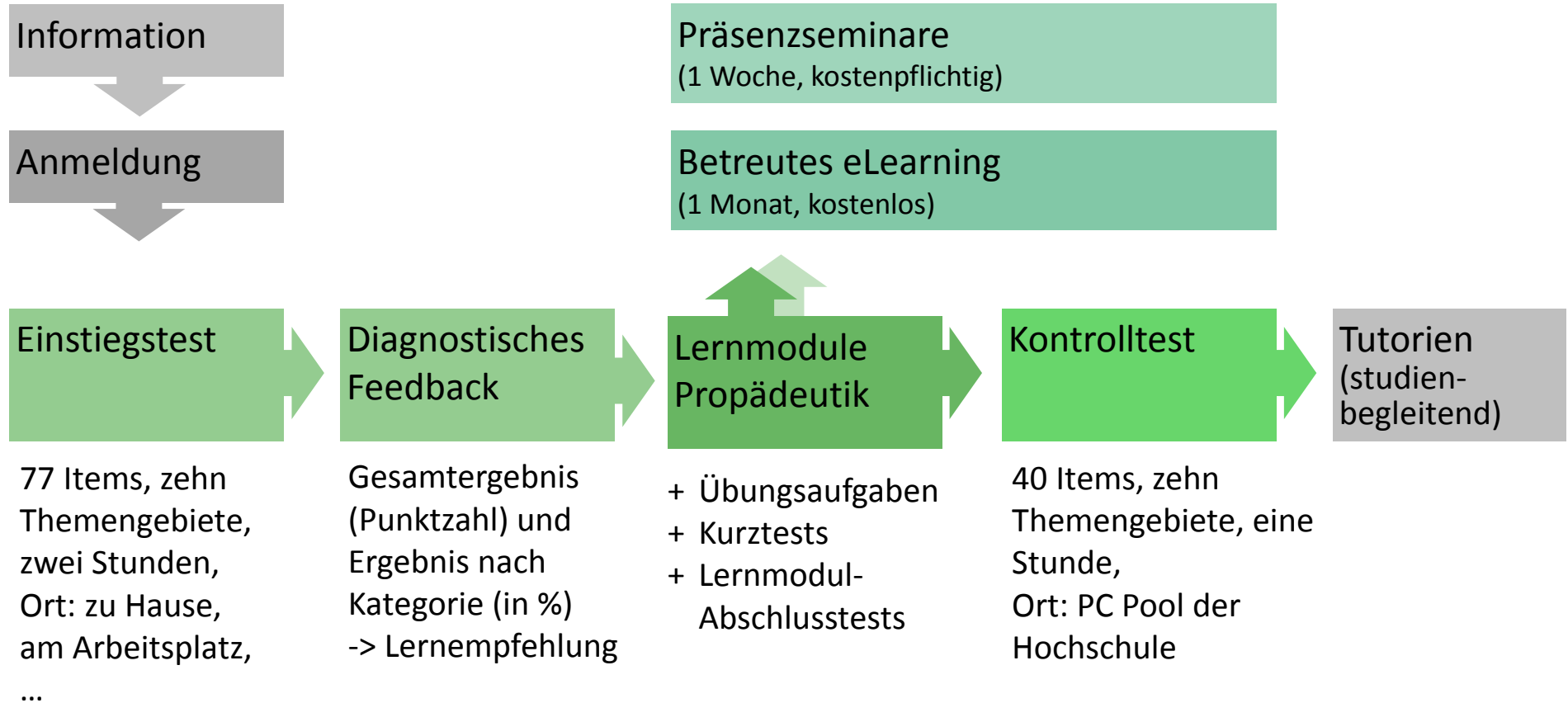
**Erweiterung Datenmodell / Einflussfaktoren**

- Einstellung Mathematik gegenüber (TIMSS; Kadjevich, 2006 )
- Lernstrategien (MSLQ, LIST; Schiefele, Wild, 1994)



**Qualitätssicherung Pre-Posttest Design**

## Entwicklung Online Vorkurs Mathematik



## Modularisierung: Zusatzangebote 2014

### Präsenzkurse

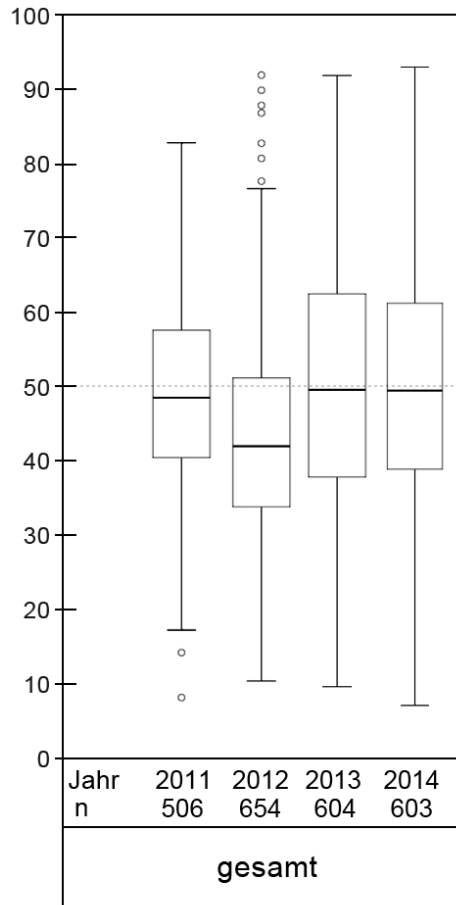
- Termine: August-November 2014
- Ca. 20 Teilnehmer/-innen pro Kurs
- Kursdauer: 1 Woche à 30 Stunden
- Teilnehmerzahl 2014: 125

### Betreutes eLearning (Fachliche Betreuung durch Mathematik-Dozent/-innen)

- Termin: 01.-26.September 2014
- Ca. 15 Teilnehmer/-innen pro Gruppe
- Kursdauer: 4 Wochen (Lernzeit pro Woche: 10-15 Stunden)
- Wöchentliche Abgabe und individuelle Korrektur von „Einreichaufgaben“
- Teilnehmerzahl 2014: 113 mit Zertifikat; 19 Abbrecher



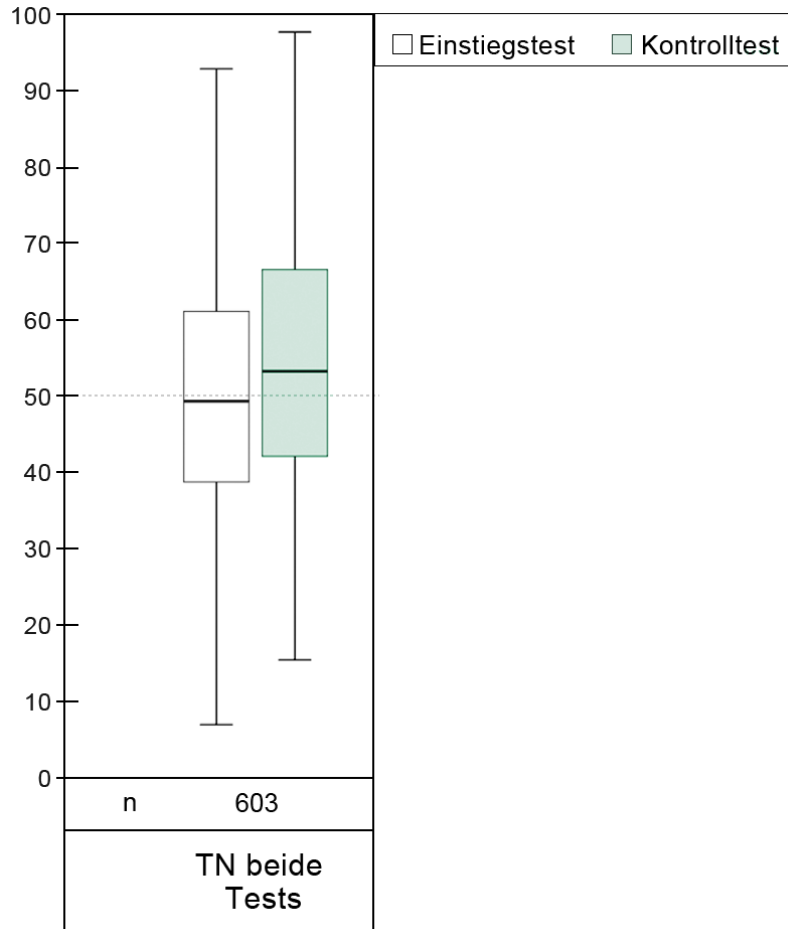
## Einstiegstestergebnisse 2011-2014 (in %)\*



	2011	2012	2013	2014
n	506	654	604	603
mean	49,1	43,3	50,0	49,7
variance	152,1	173,2	276,2	255,4
stand. dev.	12,33	13,16	16,62	15,98
stand. err.	0,548	0,515	0,676	0,651
min.	8,08	10,20	9,41	7,06
max.	82,83	91,84	91,76	92,94

\*Datenbasis: TN beide Tests

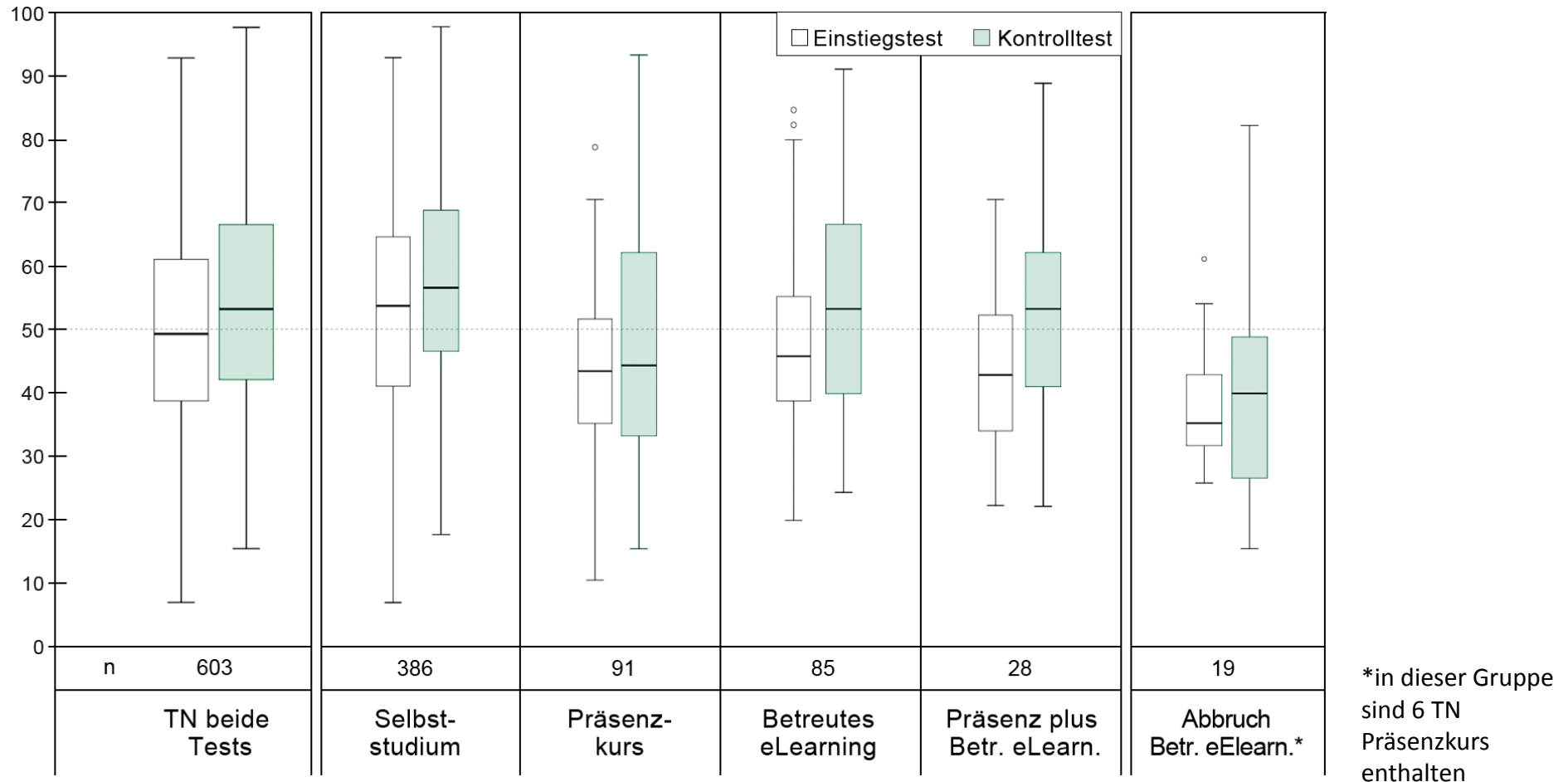
## Pre-Posttestergebnisse 2014 (in %)\*



	Einstiegstest	Kontrolltest
n	603	603
mean	49,7	55,2
variance	255,4	304,9
stand. dev.	15,98	17,46
stand. err.	0,651	0,711
min.	7,06	15,56
max.	92,94	97,78

\*Datenbasis: TN beide Tests

## Pre-Posttestergebnisse 2014 (in %) nach Lernform



## Untersuchung der Einflussfaktoren Lernerfolg

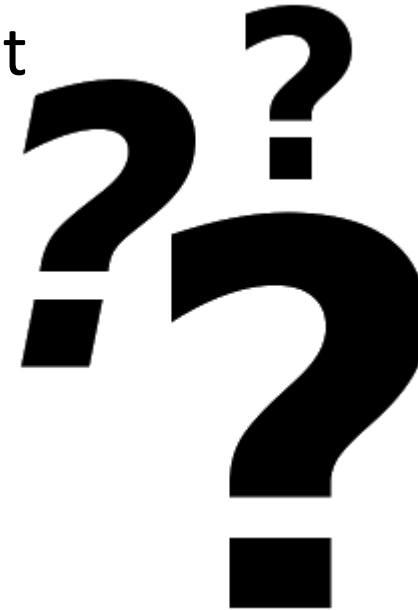
- *Vorwissen*: Stärkere Verbesserung von Teilnehmer/-innen mit niedrigem Einstiegstestergebnis
- *Teilnehmerstruktur*: In Präsenzkursen deutlich Anteil an Studierenden mit geringen Vorkenntnissen / Fachhochschulreife / weniger guten Mathematiknoten
- *Verbindlichkeit*: Wöchentliche Abgabe von „Einreichaufgaben“ und Ausgabe von Zertifikaten im Betreuten eLearning
- *Investierte Zeit*:
  - Teilnehmer/-innen Betreutes eLearning: Zusammenhang mit Lernerfolg erst ab sehr hohem Zeitaufwand sichtbar (15 und mehr Stunden pro Woche)
  - Präsenzkursteilnehmer/-innen: Kaum Online Aktivität
  - Selbststudium: kein linearer oder signifikanter Zusammenhang mit Lernerfolg
- *Lernstrategien*: Teilweise signifikante Zusammenhänge zwischen einzelnen Items und Testergebnissen (z.B. Erstellung und Einhalten eines eigenen Lernplans), nicht aber Lernerfolg

## Zusammenfassung und Ausblick

- Verbesserung Erklärmodell Lernerfolg im Präsenzkurs / Betreuten eLearning / Selbststudium: Einfluss Vorwissen, Schulform, Einstellung dem Fach Mathematik gegenüber, Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen, Wahl der Lernform.
- Erweiterung Datenmodell:
  - + Studienerfolg / Klausurergebnisse DHBW Standort Mannheim
  - + Vergleich mit Ergebnisse der optes Projektpartner
- Freigabe der optes Kursmaterialien als offene Ressource

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- Haben Sie noch Fragen?
- Oder Anmerkungen



[katja.derr@dhbw-mannheim.de](mailto:katja.derr@dhbw-mannheim.de)

[www.optes.de](http://www.optes.de)

[www.zemath.de](http://www.zemath.de)

## Literatur

- Bausch, I., et al. (Hrsg.) (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Springer.
- cosh cooperation schule:hochschule (2014). *Mindestanforderungskatalog Mathematik (2.0) der Hochschulen Baden-Württembergs für ein Studium von WiMINT-Fächern*: [www.mathematik-schule-hochschule.de](http://www.mathematik-schule-hochschule.de)
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Halm, L., Heubach, M., Mersch, A., Wrenger, B. (2013). Zwei Seiten des Online-Lernens in mathematischen Grundlagenveranstaltungen: Unterstützung Lehrender und Betreuung Studierender im Selbststudium. In *Tagungsband zum 1. HD MINT Symposium* (S. 177-183). Nürnberg.
- Kadijevich, D. (2006) Developing Trustworthy Timss Background Measures: A Case Study On Mathematics Attitude. *The Teaching of Mathematics*, 2, 41–51.
- Kane, M. T. (2013). Validating the Interpretations and Uses of Test Scores. *Journal of Educational Measurement*, 50 (1), 1–73.
- Mair, P. & Hatzinger, R. (2007). CML based estimation of extended Rasch models with the eRm package in R. *Psychology Science*, 49 (1), 26–43.
- Richey, R.C., Klein, J., Nelson, W. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. In D. Jonassen (Hrsg) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (S. 1099-1130). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Schiefele, U. & Wild, K.P. (1994) Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, Vol. 15 (4), 185–200.

## Teilnehmerzahlen 2011-2014 DHBW Mannheim, Fakultät Technik

	2011		2012		2013		2014	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Studienanfänger/-innen	724		876		745		722	
Teilnahme Einstiegstest (Pretest)	521	72%	676	77%	617	83%	610	84%
Teilnahme Kontrolltest (Posttest)	718	99%	851	97%	725	97%	708	99%
Teilnahme beide Tests	506	70%	654	75%	604	81%	603	84%