

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I: Einleitung

<b>1</b>	<b>Das gesellschaftliche Bild der Mathematik</b> .....	5
<b>2</b>	<b>Mathematische Lehre an der Hochschule – der Status quo</b> .....	11
2.1	Erwartungen an mathematische Hochschullehre .....	16
2.2	Die Rolle der Lehrenden und das ›scholarship of teaching and learning‹ .....	18
2.3	Problematik des Übergangs an der Schnittstelle Schule– Hochschule .....	21
2.4	Veränderung der Rahmenbedingungen universitärer Lehre .....	25

## Teil II: Das Projekt ›Entstehungsprozesse von Mathematik‹

<b>3</b>	<b>Mathematiklehre weiter denken – Konsequenzen aus dem Status quo</b> .....	33
3.1	Impulse aus der Hochschulmathematikdidaktik .....	34
3.2	Folgerungen für die Lehramtsausbildung .....	67
3.3	Hochschuldidaktische Projekte zur Veränderung der mathematischen Lehrkultur an Hochschulen und in der Lehramtsausbildung .....	77
<b>4</b>	<b>Die EnProMa-Vorlesung als resultierende hochschuldidaktische Intervention</b> .....	81
4.1	Rahmenbedingungen, Entwicklung und curriculare Eingliederung .....	83
4.2	Konzeption der Vorlesung .....	85

XXI

4.3	Konzeption der Übungen .....	88
4.4	Motivation der Begleitforschung des Projekts .....	90

### Teil III: Theoretische Grundlagen zu mathematischen Weltbildern

<b>5</b>	<b>Beliefs – Definitionsversuche eines ›messed construct‹ .....</b>	<b>95</b>
5.1	Eingliederung des Beliefbegriffs in die Theorie der Haltungen .....	98
5.2	Beliefs und Wissen .....	101
5.3	Beliefs und Begriffsvorstellungen .....	105
5.4	Strukturierung und funktionale Charakterisierungen von Beliefs .....	108
5.5	Beliefsysteme, mathematische Weltbilder und Einstellungsstrukturen .....	112
5.6	Resümee der Begriffsbildung zum Beliefsbegriff .....	114
<b>6</b>	<b>Resultate aus der Beliefsforschung .....</b>	<b>117</b>
6.1	Forschungsschwerpunkte der Beliefsforschung .....	117
6.2	Auswirkungen von Beliefs auf das Lehren und Lernen .....	123
6.3	Beliefs ändern .....	127
<b>7</b>	<b>Sichtweisen auf Mathematik .....</b>	<b>133</b>
7.1	Epistemologische Antworten auf die Frage ›Was ist Mathematik?‹ .....	134
7.2	Vier grundlegende Aspekte von Mathematik: Formalismus-Aspekt, Schema-Orientierung, Anwendungs-Charakter und Prozess-Charakter .....	138
7.3	Weitere Facetten mathematischer Weltbilder .....	141
7.4	Einordnung der Faktoren .....	143
7.5	Faktorkorrelationen zur Analyse des mathematischen Weltbildes .....	146
7.6	Weitere Ergebnisse aus P-TEDS und MT21 .....	152
7.7	Zusammenfassung .....	156

### Teil IV: Forschungsdesign, Methodik und Datenerhebung

<b>8</b>	<b>Forschungsdesign und Forschungsfragen .....</b>	<b>161</b>
8.1	Konzeptualisierung und Operationalisierung des mathematischen Weltbildes .....	162
8.2	Forschungsfragen .....	162

<b>9 Erhebungsmethoden und Umsetzung</b> .....	165
9.1 Fragebogenentwicklung .....	165
9.2 Dimensionsreduktion mittels Faktorenanalysen .....	173
9.3 Vorgehen bei der Durchführung konfirmatorischer Faktorenanalysen .....	178
9.4 Vorgehen bei der Durchführung explorativer Faktorenanalysen .....	186
9.5 Verwendete Instrumente und erhobene Daten .....	197
9.6 Technische Umsetzung und verwendete Software .....	206
<b>10 Erhebungszeitpunkte und resultierende Datensätze</b> .....	209
10.1 Übersicht über die Stichprobengrößen und Auswertungsmethoden .....	211
<b>11 Auswertungsmethoden</b> .....	219
11.1 Deskriptive Statistiken auf Item- und Faktorebene .....	219
11.2 Korrelationen zwischen den Faktoren .....	221
11.3 Mittelwertunterschiede zwischen Gruppen .....	224
 <b>Teil V: Ergebnisse aus der Durchführung</b>	
<b>12 Auswertung der Itemanalyse und Itemverteilungen</b> .....	237
12.1 Deskriptive Statistiken der Itemverteilungen .....	237
12.2 Inhaltliche Itemanalyse .....	238
12.3 Schwierigkeit der Items .....	240
12.4 Eignung der Items für explorative Faktorenanalysen .....	241
12.5 Resultierende Itemsammlungen .....	243
<b>13 Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalyse</b> .....	251
<b>14 Durchführung und Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse</b> .....	253
14.1 Eignung der Datensätze für eine explorative Faktorenanalyse .....	253
14.2 Items zur Genese der Mathematik im Datensatz LAE13 ....	255
14.3 Kreativitäts-Items im Datensatz E14-PRE .....	274
<b>15 Analyse der resultierenden Faktoren</b> .....	291
15.1 Beschreibung und Itemanalyse der explorativ extrahierten Faktoren .....	293
15.2 Betrachtung bedeutsamer Nebenladungen aus der explorativen Faktorenanalyse .....	312

15.3	Beschreibung und Itemanalyse der Faktoren Formalismus-Aspekt, Anwendungs-Charakter, Schema-Orientierung und Prozess-Charakter .....	316
<b>16</b>	<b>Deskriptive Statistiken der Faktorwertverteilungen .....</b>	<b>327</b>
16.1	Verteilungen der Faktorwerte im Datensatz LAE .....	329
16.2	Verteilungen der Faktorwerte im Datensatz E14-PRE .....	336
16.3	Zusammenfassung der Faktorwertverteilungen .....	339
<b>17</b>	<b>Zusammenhänge zwischen den Faktoren .....</b>	<b>341</b>
17.1	Korrelationen in der Gesamtstichprobe .....	343
17.2	Korrelationen bei Erstsemesterstudierenden .....	355
17.3	Korrelationen bei Erstsemesterstudierenden des Bachelorstudiengangs Mathematik .....	360
17.4	Korrelationen bei Erstsemesterstudierenden des gymnasialen Lehramts Mathematik .....	364
17.5	Korrelationen bei Studierenden in höheren Semestern .....	368
17.6	Korrelationen bei Lehramtsstudierenden zu Beginn der Intervention .....	375
17.7	Korrelationen bei Lehramtsstudierenden nach Teilnahme an der Intervention .....	383
<b>18</b>	<b>Unterschiede in Faktormittelwerten .....</b>	<b>391</b>
18.1	Einfaktorielle Varianzanalyse zur Aufklärung der Unterschiede in Faktormittelwerten in Abhängigkeit von Studiengang und -erfahrung .....	392
18.2	Unterschiede in Faktormittelwerten vor und nach der EnProMa-Vorlesung 2014/2015 .....	408
18.3	Unterschiede in Faktormittelwerten vor und nach der EnProMa-Vorlesung 2013/2014 .....	423
<b>Teil VI: Diskussion der Ergebnisse</b>		
<b>19</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>437</b>
19.1	Skalen zur Beschreibung des mathematischen Weltbildes ...	438
19.2	Faktorwerte .....	440
19.3	Faktorkorrelationen .....	442
19.4	Mittelwertunterschiede .....	447
<b>20</b>	<b>Überblick ausgewählter Ergebnisse in den einzelnen Faktoren ...</b>	<b>469</b>
20.1	Faktor Formalismus-Aspekt .....	473

---

20.2	Faktor Anwendungs-Charakter .....	477
20.3	Faktor Schema-Orientierung .....	480
20.4	Faktor Prozess-Charakter .....	483
20.5	Faktor Vernetzung/Struktur mathematischen Wissens .....	487
20.6	Faktor Ergebniseffizienz .....	490
20.7	Faktor Platonismus/Universalität mathematischer Erkenntnisse .....	495
20.8	Faktor Ermessensspielraum bei der Formulierung von Mathematik .....	498
20.9	Faktor Kreativität respektive Faktor Mathematik als Produkt von Kreativität .....	502
20.10	Faktor Mathematik als kreative Tätigkeit .....	507
20.11	Faktor Vielfalt an Lösungswegen in der Mathematik .....	510
<b>21</b>	<b>Abschließende Diskussion des Forschungsprojekts .....</b>	<b>513</b>
21.1	Bewertung der Ergebnisse bezüglich der Fragestellung der Untersuchung .....	513
21.2	Einbettung der Arbeit in bisherige Forschungsergebnisse ....	515
21.3	Ausblick und offene Fragen .....	519
21.4	Weiterdenken .....	522
<b>Anhang A.</b>	<b>Itemverteilungen .....</b>	<b>523</b>
<b>Anhang B.</b>	<b>Deskriptive Statistiken &amp; Normalverteilungstests der Faktorwerte .....</b>	<b>533</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....		<b>571</b>