

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I	EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMSTELLUNG UND DIE ANLAGE DER ARBEIT ..	1
1	EINLEITUNG.....	1
2	PROBLEMSTELLUNG – FORSCHUNGSFRAGEN – IDEE	4
2.1	Einordnung in die Projektstruktur	6
2.2	Zum Untersuchungs- und Entwicklungsprozess dieser Arbeit.....	9
TEIL II	THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND EMPIRISCHE ERKENNTNISSE	15
3	BEGRIFFSKLÄRUNGEN UND -FESTLEGUNGEN	15
3.1	Programmspezifische Begriffe des Mathe-Meister-Projektes.....	15
3.2	Termini zur Beschreibung von Items und Testformen	15
4	INTERNETBASIERTE MATHEMATIK-SELBSTTESTS.....	19
4.1	Merkmale internetbasierter Selbsttestumgebungen.....	21
4.2	Zielgruppen und Intentionen	22
4.3	Inhalte, Aufgabentypen und Antwortformate	24
4.4	Fehleranalysen und diagnostisches Potential	30
5	FEHLERANALYSEN IN DER MATHEMATIKDIDAKTIK.....	34
5.1	Fehleranalysen – Ziele und Methoden	34
5.2	Fehler, Fehlermuster und Fehlerursachen	36
5.3	Fehlerkategorisierende/-klassifizierende Untersuchungen	39
5.3.1	Untersuchungen zur Arithmetik	40
5.3.2	Untersuchungen zur Bruchrechnung	48
5.3.3	Untersuchungen zur Algebra.....	56
5.4	Fazit und Schlussfolgerung	65

TEIL III METHODISCHES RAHMENWERK	66
6 DARSTELLUNG UND BEGRÜNDUNG DES ENTWICKLUNGSKONZEPTS	66
6.1 Methoden der diagnostischen Forschung	66
6.1.1 Quantitative und qualitative Forschungsmethoden	67
6.1.2 Quantitative und qualitative Daten	68
6.1.3 Triangulation	69
6.1.4 Rationale und empirische Aufgabenanalysen	70
6.2 Ausgangssituation und Forschungsdesiderata	71
6.3 Entwicklungskonzept und Untersuchungsdesign	74
6.3.1 Zusammenhänge mit der Projektstruktur	75
6.3.2 Methodische Vorüberlegungen und Grundentscheidungen	76
6.3.3 Entscheidungsaspekte für das zu nutzende Antwortformat	79
6.3.4 Untersuchungsverlauf und Entwicklungsaspekte	81
TEIL IV THEORETISCHE UND EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN	87
7 THEORETISCHE UND EMPIRISCHE ANALYSEN – TESTITEMENTWICKLUNG	87
7.1 Stoffanalyse und Expertenbefragung	87
7.1.1 Extraktion mathematischer Grundlagen – Aufgabenanalyse I	88
7.1.2 Ergebnisse und Validierung der Stoff- und Aufgabenanalyse I	93
7.2 Empirische Erhebungen	94
7.2.1 Testdesign und Testaufgabenanforderungen	95
7.2.2 Entwicklung Testitems – Aufgabenanalyse II	96
7.2.2.1 Verdeutlichung der Komplexität von Aufgabenaspekten	98
7.2.2.2 Testitementwicklung für die Startaufgabenansammlung	103
7.2.3 Aufgabenabhängigkeiten	113
7.2.4 Rahmenbedingungen der Erhebungen	115
7.2.5 Zur Datenerfassung und ersten Beurteilung	117

7.2.5.1	Datenerfassung in SPSS nach Korrekturschema	117
7.2.5.2	Datenerfassung in Typenlisten	120
7.2.5.3	Reliabilität und Validität der Typenlisten.....	120
7.2.5.4	Reliabilität der Datenerfassung	121
7.2.6	Zur Generierung von Aufgaben- und Antwortmustern	122
TEIL V	ERGEBNISSE.....	125
8	ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG	125
8.1	Lösungs- und Fehlerquoten	125
8.2	Rechen- und Fehlerphänomene	127
8.3	Kategorisierung von Phänomenen und Generierung von Mustern	132
8.4	Generierung und Auswahl von Aufgaben- und Antwortmustern.....	142
8.4.1	Aufgaben- und Antwortmuster zum Anforderungsprofil	
	<i>Umrechnen von Einheiten</i>	145
8.4.2	Aufgaben- und Antwortmuster zum Anforderungsprofil	
	<i>Algebra</i>	150
8.4.3	Aufgaben- und Antwortmuster zum Anforderungsprofil	
	<i>Bruchrechnung</i>	154
8.4.4	Aufgaben- und Antwortmuster zum Anforderungsprofil	
	<i>Dreisatz, Verhältnisrechnung</i>	158
8.4.5	Aufgaben- und Antwortmuster zum Anforderungsprofil	
	<i>Geometrie</i>	160
8.5	Evaluationen	175
8.5.1	Eval_1: Validität der Mustergenerierung.....	176
8.5.2	Eval_2: Offene Antwortformate im Vergleich zu gebundenem.....	
	Antwortformat	179
8.5.3	Eval_3: Repräsentative Auswahl typischer Antworten	192
8.5.4	Fazit und Konsequenzen der Evaluation	202
9	ZUSAMMENFASSUNG UND PERSPEKTIVEN	204

TEIL VI VERZEICHNISSE, GLOSSAR UND ANHANG.....	209
10 LITERATURVERZEICHNIS	209
11 GLOSSAR.....	223
12 ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	235
13 TABELLENVERZEICHNIS	239
14 ANHANG.....	246
14.1 Online-Testportale – weitere Abbildungen	246
14.2 Onlineumfrage 2008.....	248
14.2.1 Rahmenbedingungen: Teilnehmer, Experten.....	248
14.2.2 Extraktion der mathematischen Grundlageninhalte.....	249
14.2.3 Aufbau der Online-Umfrage.....	250
14.2.3.1 Einführender Text.....	250
14.2.3.2 Abgefragte Berufe (zur Meisterausbildung bzw.
Fachleiterausbildung).....	251
14.2.3.3 Abgefragte mathematische Inhalte.....	252
14.2.4 Auswertung der Onlineumfrage	255
14.2.5 Zusätzliche berufsspezifische Kenntnisse und Begriffe.....	261
14.3 Konkordanzanalyse zur Urteilsübereinstimmung.....	262
14.4 Zu den schriftlichen diagnostischen Tests.....	267
14.4.1 Erörterungen und Vorwort	267
14.5 Beispiele von Quotenausprägungen einzelner Itemblöcke.....	267
14.6 Beispiele für Rechen- und Fehlertypenlisten	273
14.6.1 Fehler- und Rechentypenliste zu Aufgabe D _A Teil3.....	273
14.6.2 Fehler- und Rechentypenlisten zu Aufgabe I _A a) $(2x+3y)^2$	274
14.6.2.1 Bogen A, Meisterschüler, n = 163	274
14.6.2.2 Bogen B, Meisterschüler, n = 135.....	276
14.6.2.3 Bogen C, Meisterschüler, n = 156.....	276
14.6.3 Rechen- und Fehlertypenliste zur Aufgabe K _A e)	277

14.6.3.1	Meisterschüler, Bogen A, n = 163	277
14.6.3.2	Rechentypenlisten Hauptschule, Gymnasium	279
14.6.3.3	Fehlertypenlisten Hauptschule, Gymnasium	280
14.6.4	Typenlisten zur Aufgabe J _A a)	282
14.6.5	Typenlisten zur Aufgabe J _A d)	284