

Inhalt

	Zusammenfassung.....	15
1	Einleitung.....	19
2	Theoretische Grundlagen.....	21
2.1	Ausgewählte pädagogisch-psychologische Konstrukte – Individuelle Voraussetzungen für schulisches Lernen.....	22
2.1.1	Konstrukt des Interesses, der Indifferenz und des Nicht-Interesses	22
2.1.1.1	Theorie des Interesses.....	22
2.1.1.1.1	Grundzüge der Rahmenkonzeption einer Pädagogischen Theorie des Interesses.....	22
2.1.1.1.2	Begriff des Interesses.....	23
2.1.1.1.3	Charakteristische Merkmale von Interesse	23
2.1.1.1.4	Situationales und individuelles Interesse	24
2.1.1.1.5	Motivationale Bedingungen interessenorientierten Handelns – Basic Needs	26
2.1.1.2	Theorie der Indifferenz.....	27
2.1.1.3	Theorie des Nicht-Interesses.....	27
2.1.1.3.1	Nicht-Interesse in seinen beiden Ausprägungen Desinteresse und Abneigung.....	27
2.1.1.3.2	Motivationale Bedingungen für Nicht-Interesse.....	29
2.1.2	Konstrukt der Einstellung	30
2.1.2.1	Einstellung als sozialpsychologisches Konstrukt	30
2.1.2.2	Einstellung als schulbezogenes Konstrukt.....	31
2.1.2.3	Typologische Einstellungsausprägungen von (Grund-)Schülern zu Schule und Sach- bzw. Biologieunterricht	33
2.1.2.3.1	Typologische Einstellungsausprägungen der Grundschüler zu Schule und Sachunterricht nach CHRISTEN (2004)	34
2.1.2.3.2	Typologische Einstellungsausprägungen der Schüler der Sekundarstufe I zu Schule und Biologieunterricht nach UPMEIER ZU BELZEN & CHRISTEN (2004)....	35
2.1.3	Konstrukt des (Fähigkeits-)Selbstkonzepts	36
2.1.3.1	Begriff des (Fähigkeits-)Selbstkonzepts.....	36
2.1.3.2	Charakteristische Merkmale des Selbstkonzepts bzw. eines bereichsspezifischen Selbstkonzepts	37
2.1.3.2.1	Selbstkonzept als deklaratives contra evaluatives Konzept.....	38
2.1.3.2.2	Bereichsspezifität.....	39
2.1.3.2.3	Zeitliche Erstreckung.....	40
2.1.3.2.4	Verhaltensregulative Funktionen des Selbstkonzepts.....	40
2.1.3.3	Fähigkeitsselbstkonzept im schulischen Lern-/Leistungskontext.....	41
2.1.3.3.1	Entstehung und Entwicklung des schulischen Fähigkeitsselbstkonzepts	42
2.1.3.3.2	Fähigkeitsselbstkonzept und schulischer Erfolg.....	45
2.1.3.3.3	Fähigkeitsselbstkonzept und typologische Einstellungsausprägung zu Schule und Sachunterricht	45

2.1.4	Konstrukt der Selbstwirksamkeit bzw. der Selbstwirksamkeitserwartung.....	46
2.1.4.1	Begriff der Selbstwirksamkeit bzw. der Selbstwirksamkeitserwartung	46
2.1.4.2	Charakteristische Merkmale der Selbstwirksamkeit und der Selbstwirksamkeitserwartung	47
2.1.4.2.1	Selbstwirksamkeit(-serwartung) – Ein deklaratives Konzept.....	47
2.1.4.2.2	Bereichs-, situations-, komponenten- und bezugsabhängige Spezifität.....	48
2.1.4.2.3	Zeitliche Erstreckung.....	48
2.1.4.2.4	Verhaltensregulative Funktionen der Selbstwirksamkeit(-serwartung).....	49
2.1.4.3	Selbstwirksamkeit und Selbstwirksamkeitserwartung im schulischen Lern-/Leistungskontext.....	50
2.1.4.3.1	Entstehung und Entwicklung der schulischen Selbstwirksamkeit und Selbstwirksamkeitserwartung.....	50
2.1.4.3.2	Selbstwirksamkeit bzw. Selbstwirksamkeitserwartung und schulischer Erfolg....	52
2.1.4.3.3	Selbstwirksamkeit, Selbstwirksamkeitserwartung und typologische Einstellungsausprägung zu Schule und Sachunterricht	53
2.2	Operationalisierung der ausgewählten pädagogisch-psychologischen Konstrukte – Lernen im schulischen Kontext.....	54
2.2.1	Ausgewählte Sozial- und Arbeitsform des Lernens im schulischen Kontext.....	55
2.2.1.1	Kooperatives Lernen als Sozialform.....	55
2.2.1.1.1	Begriff des kooperativen Lernens.....	55
2.2.1.1.2	Charakteristische Merkmale des kooperativen Lernens	56
2.2.1.1.3	Kooperatives Lernen im schulischen Kontext.....	57
2.2.1.2	Problemlösen und Modellbilden als Arbeitsform	59
2.2.1.2.1	Problemlöseprozess in der Domäne Mathematik nach BLUM et al.	59
2.2.1.2.2	Problemlöse- bzw. Modellierungsprozess des Kasseler BioMath-Projekts.....	60
2.2.1.2.3	Problemlösen und Modellbilden im schulischen Kontext	61
2.2.2	Arbeitsformate im schulischen Kontext – Träger der Arbeitsformen.....	63
2.2.2.1	Vielfalt der Arbeitsformate im schulischen Kontext	63
2.2.2.2	Offene Arbeitsformate im schulischen Kontext – Modellierungsanspruch ermöglichen, Kompetenzentwicklung sichern	65
2.2.3	Selbststeuerung des Lernens im schulischen Kontext	66
2.2.3.1	Begriff der Selbststeuerung bzw. des selbstgesteuerten Lernens	66
2.2.3.2	Charakteristische Merkmale des selbstgesteuerten Lernens.....	68
2.2.3.3	Begründungen für selbstgesteuertes Lernen	69
2.2.3.4	Voraussetzungen für selbstgesteuertes Lernen im schulischen Kontext	70
2.3	Leistung, Kompetenz und fachliche Literacy – Diagnostik und Evaluation des Lernens im schulischen Kontext	72
2.3.1	Begriffe in der schulischen Diagnostik und Evaluation	73
2.3.2	Externe Evaluation und Qualitätssicherung im Bildungswesen	78
2.3.2.1	Von den Konstanzer Beschlüssen zu den nationalen Bildungsstandards	78

2.3.2.2	Ausgewählte Beispiele für internationale Vergleichsstudien	78
2.3.2.2.1	TIMSS 1995 – Third International Mathematics and Science Study 1995	79
2.3.2.2.2	PISA International – Programme for International Student Assessment	82
2.3.2.2.3	IGLU – Internationale Grundschul-Leseuntersuchung	84
2.3.2.3	Nationale Bildungsstandards in Deutschland	86
2.3.2.3.1	Definition des Begriffs Standard	86
2.3.2.3.2	Nationale Bildungsstandards der KMK	87
2.3.3	Forschungsstand im Bereich der Kompetenzmodelle – Kompetenzstufen- und Kompetenzentwicklungsmodell	90
X 2.3.3.1	Kompetenzmodell: Kompetenzkomponenten-, Kompetenzstufen-, Kompetenzentwicklungsmodell, Kompetenzmuster	90
2.3.3.2	Ausgewählte Beispiele für vorläufige Kompetenzstufen	92
2.3.3.2.1	Lernzieltaxonomie für den kognitiven Bereich nach BLOOM (1972)	93
2.3.3.2.2	Dimensionen der Scientific Literacy nach BYBEE (2002)	94
2.3.3.2.3	Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) – Exemplarisch für die Schulfächer Biologie und Mathematik	95
2.3.3.2.4	Kompetenzstufen in PISA 2000 und 2003 – Exemplarisch für die naturwissenschaftliche und die mathematische Grundbildung	96
2.4	Theoriegeleitete Implikationen für die aktuelle Studie	99
2.4.1	Rahmenkonzeption – Hypothetisches Wirkungsgefüge	99
2.4.2	Theoriebasierte Hypothesen und abgeleitete Forschungsfragen	101
3	Methodik, Untersuchungsdesign und -durchführung	103
3.1	Vorbereitende Untersuchungen – Pilotstudien des BioMath-Projekts	103
3.2	Untersuchungsdesign	104
3.2.1	Auswahl der Forschungsmethode	104
3.2.1.1	Differenzierung der Grundschüler nach typologischer Einstellungsausprägung zu Schule und Sachunterricht	104
3.2.1.2	M(odellbildungs)-offenes Arbeitsformat	105
3.2.1.3	Erhebung qualitativ-quantitativer Daten mittels schriftlicher Bearbeitungen	106
3.2.1.4	Erhebungen quantitativer Daten mittels Fragebögen	108
3.2.1.5	Erhebung qualitativer Daten mittels Interviews	112
3.2.2	Untersuchungsinstrumente – Entwicklung, Konstruktion und Struktur	114
3.2.2.1	Fragebogen TESU-G	114
3.2.2.2	M(odellbildungs)-offenes Arbeitsformat und M(odellbildungs)-offene Probleme	115
3.2.2.2.1	Charakteristika des M(odellbildungs)-offenen Arbeitsformats	115
3.2.2.2.2	Informative Zusatzangebote und Meta-Bearbeitung	116
3.2.2.2.3	Grad der Variation des M(odellbildungs)-offenen Arbeitsformats	117
3.2.2.2.4	In der vorliegenden Studie verwendete M(odellbildungs)-offene Probleme	117

3.2.2.3	Fragebogen MOP.....	122
3.2.2.3.1	Ablauf der Konstruktion des Fragebogens	122
3.2.2.3.2	Itemanalyse.....	126
3.2.2.3.3	Testgütekriterien quantitativer Forschung im Hinblick auf Fragebogenerhebungen.....	131
3.2.2.4	Interviewleitfaden zur Erhebung der schülersubjektiven Sicht auf das M(odellbildungs)-offene Arbeitsformat und die Untersuchungssituation.....	134
3.2.2.4.1	Ablauf der Konstruktion des Interviewleitfadens.....	134
3.2.2.4.2	Fragen des Interviewleitfadens	135
3.3	Untersuchungsdurchführung.....	138
3.3.1	Wahl der Probanden der Hauptstudie und Kontaktaufnahme.....	138
3.3.1.1	Auswahl und Kontaktaufnahme zu Grundschulen und Probanden für die schriftlichen Bearbeitungen.....	138
3.3.1.2	Auswahl und Kontaktaufnahme zu Probanden für die Interviews	138
3.3.2	Durchführung der Untersuchungen der Hauptstudie	140
3.3.2.1	Ablauf der Untersuchungsdurchführung	140
3.3.2.2	Datenerhebung mittels des Fragebogens TESU-G	141
3.3.2.3	Datenerhebung mittels der M(odellbildungs)-offenen Probleme	142
3.3.2.4	Datenerhebung mittels des Fragebogens MOP.....	144
3.3.2.5	Datenerhebung mittels des Interviewleitfadens.....	144
3.4	Untersuchungsauswertung.....	145
3.4.1	Aufbereitung der gesammelten Daten der Hauptstudie.....	145
3.4.1.1	Aufbereitung der Daten des Fragebogens TESU-G.....	145
3.4.1.2	Aufbereitung der Daten der Bearbeitung der M(odellbildungs)-offenen Probleme	146
3.4.1.3	Aufbereitung der Daten des Fragebogens MOP	146
3.4.1.4	Aufbereitung der Daten des Interviewleitfadens	147
3.4.2	Auswertung der gesammelten Daten der Hauptstudie.....	147
3.4.2.1	Auswertung der Daten des Fragebogens TESU-G	147
3.4.2.2	Auswertung der Daten der Bearbeitung der M(odellbildungs)-offenen Probleme.....	148
3.4.2.2.1	Entwicklung, Konzeption und Struktur der Kompetenzmatrix	148
3.4.2.2.2	Kompetenzen.....	149
3.4.2.2.3	Fachliche Teildimensionen der Domäne Biologie.....	155
3.4.2.2.4	Fachliche Teildimensionen der Domäne Mathematik	158
3.4.2.2.5	Verarbeitungstiefen.....	160
3.4.2.2.6	Scoring-Modell – Relative Bedeutung der Subkompetenzen einer Kompetenz.....	162
3.4.2.2.7	Anforderungsprofil der verwendeten M-offenen Probleme hinsichtlich der Verortung in der Kompetenzmatrix	162
3.4.2.2.8	Aggregation der Matrixdaten der Hauptstudie zu den M(odellbildungs)-offenen Problemen aus den Domänen Biologie und Mathematik	166
3.4.2.2.9	Betrachtungsebenen für die detaillierte Ergebnisdarstellung	169

3.4.2.2.10	Testgütekriterien qualitativer Forschung im Hinblick auf die vorliegende Erhebung schriftlicher Bearbeitungen	170
3.4.2.3	Auswertung der Daten des Fragebogens MOP.....	171
3.4.2.3.1	Re-Itemanalyse	171
3.4.2.3.2	Testgütekriterien quantitativer Forschung im Hinblick auf Fragebogenerhebungen.....	175
3.4.2.3.3	SPSS-Analysen.....	176
3.4.2.4	Auswertung der Daten des Interviewleitfadens.....	177
3.4.2.4.1	Vorgehen zur Auswertung des Interviewleitfadens.....	177
3.4.2.4.2	Testgütekriterien qualitativer Forschung im Hinblick auf die vorliegenden Interviews	178
4	Darstellung der Ergebnisse.....	180
4.1	Zusammensetzung der Probandengruppe.....	180
4.2	Darstellung der Daten der schriftlichen Bearbeitungen der M(odellbildungs)-offenen Probleme.....	182
4.2.1	Zusammenfassung der Daten der schriftlichen Bearbeitungen.....	183
4.2.2	Daten der schriftlichen Bearbeitungen der Domäne Biologie	187
4.2.2.1	Kompetenz A – sich erinnern	188
4.2.2.1.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	188
4.2.2.1.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	189
4.2.2.1.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	190
4.2.2.1.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	190
4.2.2.2	Kompetenz B – erfassen	191
4.2.2.2.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	191
4.2.2.2.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	192
4.2.2.2.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	193
4.2.2.2.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	194
4.2.2.3	Kompetenz C – modellieren	195
4.2.2.3.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	195
4.2.2.3.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	196
4.2.2.3.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	197
4.2.2.3.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	198
4.2.2.4	Kompetenz D – kreieren	199
4.2.2.5	Kompetenz E – evaluieren	199

4.2.3	Daten der schriftlichen Bearbeitungen der Domäne Mathematik.....	199
4.2.3.1	Kompetenz A – sich erinnern	199
4.2.3.1.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	199
4.2.3.1.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	200
4.2.3.1.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	201
4.2.3.1.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	202
4.2.3.2	Kompetenz B – erfassen	202
4.2.3.2.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	202
4.2.3.2.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	203
4.2.3.2.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	204
4.2.3.2.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	205
4.2.3.3	Kompetenz C – modellieren	206
4.2.3.3.1	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung.....	206
4.2.3.3.2	Spektrum bzw. Grad der Erreichung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	207
4.2.3.3.3	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der Einzelbearbeitung	208
4.2.3.3.4	Durchdringung bzw. Grad der Ausprägung der Kompetenz in der gemeinsamen Bearbeitung.....	209
4.2.3.4	Kompetenz D – kreieren.....	210
4.2.3.5	Kompetenz E – evaluieren.....	210
4.3	Darstellung der Daten des Fragebogens MOP.....	210
4.3.1	Unterschiede zwischen den Geschlechtern bzw. Einstellungstypen und den Dimensionen des Fragebogens MOP.....	211
4.3.1.1	Unterschied zwischen den Geschlechtern und Dimensionen des Fragebogens.....	211
4.3.1.2	Unterschied zwischen den Einstellungstypen und Dimensionen des Fragebogens.....	212
4.3.2	Zusammenhänge zwischen den Geschlechtern bzw. Einstellungstypen und den Dimensionen des Fragebogens MOP.....	215
4.3.2.1	Zusammenhang zwischen den Geschlechtern und Dimensionen des Fragebogens.....	215
4.3.2.2	Zusammenhang zwischen den Einstellungstypen und Dimensionen des Fragebogens.....	216
4.4	Darstellung der Daten der Interviews	218
4.4.1	Schülersubjektive Sicht auf die ausgewählten M-offenen Probleme und deren Inputs	218

4.4.1.1	Charakterisierung der ausgewählten M-offenen Probleme.....	219
4.4.1.2	Unterschiede und Parallelen zu bekannten Arbeitsformaten in der Schule.....	221
4.4.1.3	Gegenüberstellung der ausgewählten M-offenen Probleme aus der Biologie und der Mathematik.....	223
4.4.1.4	Verwendung der Inputs bei der Bearbeitung der ausgewählten M-offenen Probleme.....	225
4.4.2	Schülersubjektive Beschreibung des Modellbildungsprozesses bei der Bearbeitung der M-offenen Probleme.....	227
4.4.3	Schülersubjektive Beschreibung der Einzel- und kooperativen Arbeitsphase bei der Bearbeitung der M-offenen Probleme.....	231
4.4.4	Schülersubjektive Einschätzung der schriftlichen Kommunikationsfähigkeit.....	232
5	Diskussion der Ergebnisse.....	234
5.1	Methodenkritik.....	234
5.1.1	Untersuchungsinstrumente.....	234
5.1.1.1	Fragebogen TESU-G.....	234
5.1.1.2	Ausgewählte M(odellbildungs)-offene Probleme.....	234
5.1.1.3	Fragebogen MOP.....	238
5.1.1.4	Interviewleitfaden.....	239
5.1.2	Untersuchungsdurchführung und Untersuchungsleiterin.....	240
5.1.2.1	Probandenauswahl.....	240
5.1.2.2	Schriftliche Bearbeitungen.....	240
5.1.2.3	Fragebogen MOP.....	241
5.1.2.4	Interviews.....	242
5.1.3	Untersuchungsauswertung.....	243
5.1.4	Allgemeingültigkeit der erhobenen Daten.....	243
5.1.4.1	Schriftliche Bearbeitungen und Fragebogen MOP.....	243
5.1.4.2	Interviews.....	244
5.2	Kompetenzen von Grundschulern vierter Klassen.....	244
5.2.1	Spektrum und Durchdringung der Kompetenzen.....	244
5.2.2	Spektrum und Durchdringung der Kompetenzen nach Domäne und Sequenz.....	247
5.2.3	Spektrum und Durchdringung der Kompetenzen differenziert nach Teildimensionen und Verarbeitungstiefen.....	250
5.2.4	Spektrum und Durchdringung der Kompetenzen differenziert nach Bearbeitungsart.....	251
5.2.5	Spektrum und der Durchdringung der Kompetenzen differenziert nach Einstellungstypen.....	253

5.3	Bewertung des M(odellbildungs)-offenen Arbeitsformats durch Grundschüler vierter Klassen	254
5.3.1	Arbeitsformat der M-offenen Probleme	254
5.3.2	Kritik an den M-offenen Problemen	256
5.3.3	Unterschiede und Parallelen zwischen M-offenen Problemen und anderen schulischen Arbeitsformaten	257
5.3.4	Verwendung der Inputs der M-offenen Probleme und deren Kritik	259
5.3.5	Gegenüberstellung der ausgewählten M-offenen Probleme aus der Biologie und der Mathematik	261
5.3.6	Modellbildungsprozess bei der Bearbeitung der M-offenen Probleme	264
5.3.7	Kooperative Arbeitsphase in der Untersuchungssituation	266
5.4	M(odellbildungs)-offenes Arbeitsformat als Instrument – Funktionen und Grenzen	269
5.4.1	Vierfach-Funktion des M-offenen Arbeitsformats im schulischen Kontext	269
5.4.2	Grenzen des M-offenen Arbeitsformats – Kontext- und Bedingungsabhängigkeit	270
5.5	Kompetenzmatrix als Instrument – Funktionen und Grenzen	271
5.5.1	Funktionsweite der entwickelten Kompetenzmatrix	272
5.5.2	Grenzen der entwickelten Kompetenzmatrix – Kontext- und Bedingungsabhängigkeit	273
5.5.3	Reduzierte Kompetenzmatrix für den Einsatz im Schulalltag	274
5.5.3.1	Reduzierte Kompetenzmatrix I – Fokus auf Subkompetenzen	275
5.5.3.2	Reduzierte Kompetenzmatrix II – Fokus auf Teildimensionen	276
5.6	Fazit	277
5.7	Ausblick	280
5.7.1	Fortführende projektierte Videostudie	281
5.7.1.1	Rahmenkonzeption – Hypothetisches Wirkungsgefüge der projektierten Videostudie	281
5.7.1.2	Daten- und theoriebasierte Hypothesen und abgeleitete Forschungsfragen der projektierten Videostudie	284
5.7.1.3	Projektiertes Auswertungsverfahren in der Videostudie	285
5.7.1.3.1	Projektierte Datenbasis der Videostudie	285
5.7.1.3.2	Software zur Analyse der Videos – INTERACT P.A.T.T.E.R.N.	286
5.7.1.3.3	Codebaum zur Analyse der Videos	287
5.7.1.3.4	Projektierte Codierung des Videodatenmaterials	287

5.7.1.3.5	Projektierte Analyse der Codierungen.....	288
5.7.2	Möglichkeiten für aufbauende Studien – Variationen der Instrumente und des Designs.....	289
5.7.2.1	Variation der Betrachtungsebenen bei der Auswertung der schriftlichen Bearbeitungen.....	289
5.7.2.2	Variation des M-offenen Problems der schriftlichen Bearbeitungen.....	289
5.7.2.3	Variation des Untersuchungsdesigns.....	290
	Literatur.....	291
	Verzeichnis der Abbildungen.....	303
	Verzeichnis der Tabellen.....	304
	Verzeichnis der Abkürzungen, Akronyme und Zeichen.....	305
	Verzeichnis des Anhangs.....	308