

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretischer Rahmen	5
2.1	Mathematisches Modellieren	6
2.1.1	Nationale und internationale Modellierungsperspektiven..	8
2.1.2	Modellierungskreisläufe als Darstellung des Modellierungsprozesses	11
2.1.3	Kriterien für Modellierungsaufgaben	17
2.2	Mathematische Modellierungskompetenzen	20
2.2.1	Kompetenzbegriff	20
2.2.2	Definitionen mathematischer Modellierungskompetenzen.....	21
2.2.3	Mathematische Modellierung in den Bildungsstandards .	27
2.2.4	Teilkompetenzen und Teilprozesse mathematischer Modellierung	29
2.2.5	Kompetenzmodelle mathematischen Modellierens.....	32
2.3	Erwerb von Modellierungskompetenzen	35
2.3.1	Holistischer Modellierungsansatz	36
2.3.2	Atomistischer Modellierungsansatz	37
2.4	Ergebnisse empirischer Studien zum Erwerb von Modellierungskompetenzen	39
2.4.1	Rekonstruierte Gelingenbedingungen für Modellierungsaktivitäten	40
2.4.2	Rekonstruierte Schwierigkeiten im Modellierungsprozess	52
2.5	Zusammenfassung und eigener Ansatz.....	57
3	Forschungsfragen und Hypothesen.....	63

4	Modellierungsaktivitäten im Rahmen des Projekts ERMO.....	65
4.1	Leitidee des ERMO-Projekts	66
4.2	Grundlagen der Modellierungsaktivitäten	67
4.3	Überblick über die Unterrichtseinheiten	70
4.4	Holistische Modellierungsaktivitäten – Aufgabenbeispiele.....	75
4.4.1	Holistisches Beispiel H1: Heide-Park Resort oder Hamburger Dom?	75
4.4.2	Holistisches Beispiel H2: Der Seeler-Fuß in XXL	79
4.4.3	Holistisches Beispiel H3: Erdgas.....	83
4.4.4	Holistisches Beispiel H4: LichtBlick Regenwald- Engagement	87
4.5	Atomistische Modellierungsaktivitäten	91
4.5.1	Atomistisches Beispiel A1: Heide-Park Resort oder Hamburger Dom?	92
4.5.2	Atomistisches Beispiel A2: Der Seeler-Fuß in XXL.....	96
4.5.3	Atomistisches Beispiel A3: Erdgas	101
5	Methodischer Rahmen der Studie	103
5.1	Rahmeninformation zum ERMO-Projekt und zur Studie.....	103
5.1.1	Stichprobe der Studie	106
5.1.2	Untersuchungsdesign	108
5.1.3	Treatmentkontrolle.....	109
5.2	Erhebungsmethoden	109
5.2.1	Erfassung der Modellierungskompetenzen	110
5.2.2	Testkonstruktion	112
5.2.3	Testdesign	120
5.3	Auswertungsmethoden.....	123
5.3.1	Kodierung der Fragebögen.....	124

5.3.2	Rekonstruktion der Modellierungskompetenzen mittels IRT.....	125
5.3.3	Skalierung der Daten.....	131
5.3.4	Auswertung der Personenparameter	137
6	Ergebnisse der empirischen Studie.....	141
6.1	Skalierung der Kompetenz des mathematischen Modellierens	141
6.1.1	Ergebnisse der Modellvergleiche	141
6.1.2	Diskussion der Kompetenzstruktur.....	146
6.2	Kennwerte des vierdimensionalen between-item Modells	149
6.2.1	Wright Map	150
6.2.2	Itemkennwerte	152
6.2.3	Latente und bivariate Korrelationen der Dimensionen ..	156
6.2.4	Diskussion der Modellkennwerte.....	158
6.3	Ergebnisse zur durchschnittlichen Kompetenzentwicklung ..	161
6.3.1	Entwicklung der Dimensionen von Modellierungskompetenzen.....	162
6.3.1.1	Kompetenzentwicklung in der Dimension VM.....	162
6.3.1.2	Kompetenzentwicklung in der Dimension MA.....	166
6.3.1.3	Kompetenzentwicklung in der Dimension IV.....	170
6.3.1.4	Kompetenzentwicklung in der Dimension GM.....	175
6.3.1.5	Diskussion der Ergebnisse zur Kompetenzentwicklung.....	179
6.3.2	Entwicklung der Modellierungskompetenzen nach Schulform.....	187
6.3.2.1	Kompetenzentwicklung in der Dimension VM (nach Schulform).....	187

6.3.2.2	Kompetenzentwicklung in der Dimension MA (nach Schulform).....	197
6.3.2.3	Kompetenzentwicklung in der Dimension IV (nach Schulform).....	206
6.3.2.4	Kompetenzentwicklung in der Dimension GM (nach Schulform).....	215
6.3.2.5	Diskussion der Ergebnisse zur schulformspezifischen Kompetenzentwicklung....	225
6.3.3	Entwicklung der Modellierungskompetenzen nach Geschlecht.....	232
6.3.3.1	Kompetenzentwicklung in der Dimension VM (nach Geschlecht).....	232
6.3.3.2	Kompetenzentwicklung in der Dimension MA (nach Geschlecht).....	241
6.3.3.3	Kompetenzentwicklung in der Dimension IV (nach Geschlecht).....	249
6.3.3.4	Kompetenzentwicklung in der Dimension GM (nach Geschlecht).....	258
6.3.3.5	Diskussion der Ergebnisse zur geschlechtsspezifischen Kompetenzentwicklung..	268
6.4	Kompetenzentwicklung im eindimensionalen Modell.....	273
6.4.1	Kompetenzentwicklung im eindimensionalen Modell nach Schulform	277
6.4.2	Kompetenzentwicklung im eindimensionalen Modell nach Geschlecht	285
6.4.3	Diskussion der Kompetenzentwicklung im eindimensionalen Modell	292
7	Zusammenfassung und Ausblick	295
7.1	Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse	295

7.1.1	Erfassung von Modellierungskompetenzen und Kompetenzstruktur	296
7.1.2	Effekte des Modellierungsansatzes auf die Kompetenzentwicklung.....	297
7.2	Grenzen der Studie und Ausblick.....	301
Literaturverzeichnis		305
Abbildungsverzeichnis.....		329
Tabellenverzeichnis.....		333
Anhang		341
Anhang 1: Abkürzungsverzeichnis		341
Anhang 2: Zusammenfassung		343
Anhang 3: English Summary		345

Erwerb von Modellierungskompetenzen
Empirischer Vergleich eines holistischen und eines
atomistischen Ansatzes zur Förderung von
Modellierungskompetenzen

Brand, S.

2014, XVII, 346 S. 59 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-06678-9