

<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	v
<i>Tabellenverzeichnis</i>	vi
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	viii
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Modell	5
2.1.1 Allgemeine Modelltheorie: Modell <i>von etwas</i>	5
2.1.2 Modellsein als Urteil: Modell <i>von etwas</i> und <i>für etwas</i>	8
2.1.3 Modelle in der Wissenschaftstheorie	13
2.1.4 Modelle und Modellbegriff in der Fachdidaktik Biologie	20
2.2 Kompetenz	21
2.2.1 Kompetenzbegriff.....	21
2.2.2 Kompetenzorientierung im Biologieunterricht	24
2.2.3 Kompetenzmodelle und schwierigkeiterzeugende Aufgabenmerkmale.....	27
2.3 Modellkompetenz	32
2.3.1 Deklaratives Wissen, prozedurales Wissen und Selbständigkeitsgrad	33
2.3.2 Modellwissen, Modellarbeit und Modellverständnis	34
2.3.3 Matrix of Modelling Dimensions	35
2.3.4 A Learning Progression for Scientific Modelling.....	37
2.3.5 Kenntnisse über Modelle und Modellbildung.....	39
2.3.6 Exkurs: Modellverstehen, Modellkompetenz und Modellperformanz	46
3 Stand der Forschung	51
3.1 Modellverständnis von Schülerinnen und Schülern	51
3.2 Modellverständnis von Lehrerinnen und Lehrern	58
3.3 Arbeiten mit Bezug zum Kompetenzmodell der Modellkompetenz	62
3.3.1 Ergebnisse mit Aufgaben im offenen Antwortformat.....	62
3.3.2 Ergebnisse mit Multiple Choice-Aufgaben	64
4 Fragestellungen und Hypothesen der vorliegenden Arbeit	67
4.1 Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler	67
4.2 Struktur von Modellkompetenz.....	69
4.3 Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale	70

5	<i>Methodologische Grundlagen der Untersuchung</i>	73
6	<i>Entwicklung der Testaufgaben</i>	77
6.1	Begründung des Antwortformats	77
6.2	Entwicklung des Aufgabengerüsts	83
7	<i>Erläuterungen zu den Methoden der Datenauswertung</i>	87
7.1	Multi Matrix-Designs.....	88
7.2	Latent Trait-Modelle	89
7.2.1	Latent Trait-Modelle für polytome Daten	90
7.2.2	Prüfung des <i>Model-Fit</i> und Modellselektion bei Latent Trait-Modellen	93
7.3	Latent Class-Modelle.....	99
7.3.1	Latent Class-Modelle für dichotome, nominale und ordinale Daten	100
7.3.2	Prüfung des <i>Model-Fit</i> und Modellselektion bei Latent Class-Modellen	100
8	<i>Modellverstehen mit einem Fokus auf biologische Funktionsmodelle (Studie I)</i>	103
8.1	Instrument zur Datenerhebung	103
8.1.1	Facettendesign zur Aufgabenentwicklung und Beschreibung der Aufgabenstämme	103
8.1.2	Multi Matrix-Design zur Testhefterstellung	111
8.2	Stichprobe und Testdurchführung.....	111
8.3	Methoden der Datenauswertung	112
8.3.1	Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler (Fragestellung 1).....	112
8.3.2	Struktur von Modellkompetenz (Fragestellung 2)	114
8.3.3	Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale (Fragestellung 3)	115
8.4	Ergebnisse	116
8.4.1	Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler (Fragestellung 1).....	117
8.4.2	Struktur von Modellkompetenz (Fragestellung 2)	122
8.4.3	Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale (Fragestellung 3)	125
8.5	Diskussion der Ergebnisse.....	127
8.5.1	Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler (Fragestellung 1).....	128
8.5.2	Struktur von Modellkompetenz (Fragestellung 2)	138
8.5.3	Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale (Fragestellung 3)	142
8.6	Kurzfassung der Ergebnisse aus Studie I.....	146

9	<i>Modellverstehen mit einem Bezug zu unterschiedlichen Modelltypen (Studie II)</i>	147
9.1	Instrument zur Datenerhebung	148
9.1.1	Facettendesign zur Aufgabenentwicklung und Beschreibung der Aufgabenstämme	148
9.1.2	Multi Matrix-Design zur Testhefterstellung	155
9.2	Stichprobe und Testdurchführung	155
9.3	Methoden der Datenauswertung	156
9.4	Ergebnisse	156
9.4.1	Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler (Fragestellung 1)	156
9.4.2	Struktur von Modellkompetenz (Fragestellung 2)	162
9.4.3	Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale (Fragestellung 3)	165
9.5	Diskussion der Ergebnisse	168
9.5.1	Modellverstehen der Schülerinnen und Schüler (Fragestellung 1)	168
9.5.2	Struktur von Modellkompetenz (Fragestellung 2)	174
9.5.3	Schwierigkeitserzeugende Aufgabenmerkmale (Fragestellung 3)	175
9.6	Kurzfassung der Ergebnisse aus Studie II	178
10	<i>Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse</i>	179
11	<i>Fachdidaktische Implikationen</i>	185
12	<i>Ausblick</i>	189
13	<i>Zusammenfassung</i>	193
14	<i>Literaturverzeichnis</i>	197
15	<i>Verzeichnis der Publikationen des Autors</i>	221
16	<i>Curriculum Vitae des Autors</i>	225
17	<i>Anhang</i>	227