

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Grundlagen mathematischer Modellierung	7
2.2	Grundlagen der Graphentheorie	15
Teil I Das Modelling-Activity-Interaction-Tool (MAI-Tool)		
3	Grundlagen des MAI-Tools	25
3.1	Vorläufer des MAI-Tools	25
3.2	Empirische Ergebnisse zur Struktur von Lösungsprozessen	33
3.3	Herleitung der Forschungsfragen	36
4	Entwicklung, Implementierung und Validierung des MAI-Tools	41
4.1	Vorstellung des MAI-Tools und Definition der Strukturmerkmale	42
4.2	Einblick in die Implementierung	58
4.3	Überprüfung der Gütekriterien	67
4.4	Diskussion und Beantwortung der Forschungsfragen	74

Teil II Eine empirische Analyse über die Struktur von individuellen Lösungsprozessen und den Zusammenhang zwischen Gruppenstruktur und Interaktionsprozess

5 Gruppenprozesse und Strategien beim Lösen von Modellierungsaufgaben	81
5.1 Gruppenunterricht und Gruppenstruktur	82
5.2 Hürden im Modellierungsprozess	86
5.3 Strategien beim mathematischen Modellieren	88
5.4 Herleitung der Forschungsfragen und Ziele der Untersuchung	94
5.5 Herleitung der Hypothesen	97
6 Methodischer Rahmen	103
6.1 Unterweisung in idealtypische Modellierungsprozesse	104
6.2 Methodische Verortung	108
6.3 Studiendesign: Erhebungsmethoden und Datenerfassung	111
6.4 Stoffdidaktische Analyse der „Tanken“-Aufgabe	123
6.5 Auswertungsmethoden	127
7 Analyse und Vergleich von individuellen Lösungsprozessen	135
7.1 Beschreibung der Struktur individueller Lösungsprozesse	135
7.2 Vergleich individueller Lösungsprozesse	147
8 Zusammenhang der Gruppenstruktur und des Interaktionsprozesses	151
9 Diskussion und Beantwortung der Forschungsfragen	159
Teil III Klassifikation individueller Lösungsprozesse mit Machine Learning	
10 Motivation und Herleitung der Forschungsfrage	171
11 Einführung in Machine Learning	175
12 Bausteine der Klassifikation	181
12.1 Vorbereitung der Daten	181
12.2 Klassifikationsalgorithmen und Hyperparametersuche	182
12.3 Entwicklung und Evaluation des Klassifikationsmodells	195
12.4 Feature selection	201

13 Vergleich der Performance verschiedener Klassifikationsalgorithmen	207
13.1 Implementierung	207
13.2 Ergebnisse	211
13.3 Diskussion und Beantwortung der Forschungsfrage	215
Teil IV Zusammenfassung der Arbeit	
14 Limitationen der Arbeit	221
15 Fazit der Arbeit und Ausblick für Forschung und Praxis	225
Literatur	231