

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-------------|
| Abbildungsverzeichnis..... | IV |
| Tabellenverzeichnis..... | VIII |
| Abkürzungsverzeichnis | IX |
| Zusammenfassung..... | XI |
| Abstract..... | XIII |
| 1. Einleitung..... | 1 |
| 2. Theoretischer Hintergrund | 3 |
| 2.1 Mentale Modelle..... | 3 |
| 2.1.1 Zur Begrifflichkeit des mentalen Modells | 3 |
| 2.1.2 Mentale Modelle und Schemata..... | 8 |
| 2.1.3 Bedeutung und Funktion mentaler Modelle..... | 11 |
| 2.1.4 Mentale Modelle und Problemlösen | 13 |
| 2.1.5 Konkretisierung des mentalen Modellbegriffs für die Domäne Chemie | 15 |
| 2.2 Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften..... | 18 |
| 2.2.1 Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung in Form eines hypothetisch-deduktiven Vorgehens..... | 18 |
| 2.2.2 Das hypothetisch-deduktive Vorgehen im Diskurs | 20 |
| 2.2.3 Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung im Schulunterricht | 21 |
| 2.2.4 Von der Fragestellung zur Hypothese und der Rolle des mentalen Modells | 24 |
| 2.2.5 Die Hypothese als zentrales Element der Erkenntnisgewinnung – Merkmale, Probleme und Implikationen | 26 |
| 2.3 Ableitung eines situativen mentalen Modellbildungsansatz (SIMBA)..... | 31 |
| 2.3.1 Vorüberlegungen..... | 31 |
| 2.3.2 <i>Elements</i> - Proposition | 32 |
| 2.3.3 <i>Relations</i> - Relation..... | 33 |
| 2.3.4 <i>Operations</i> - Implikation..... | 33 |
| 2.3.5 <i>Rules</i> - Konzeption..... | 34 |
| 2.3.6 Ableitung des Modells | 35 |
| 3. Ziele und Ableitung von Forschungsfragen und Hypothesen der Studie..... | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 4. Design und Methoden | 41 |
| 4.1 Studiendesign..... | 41 |
| 4.1.1 Vorüberlegungen und Begründungen für das qualitative Design der Studie | 41 |
| 4.1.2 Qualitatives Experiment..... | 43 |
| 4.1.3 Gütekriterien qualitativer Forschung | 45 |
| 4.2 Entwicklung von Material und Erhebungsumgebung..... | 50 |
| 4.2.1 Konstruktion, fachlicher Hintergrund und curriculare Einordnung von interaktiven Demonstrationsvideos zur Initiierung eines mentalen Modells..... | 50 |
| 4.2.2 Strukturierung von Frage- und Aufgabenbögen | 59 |
| 4.2.3 Konstruktion des Interviewleitfadens | 60 |
| 4.3 Vorstudien | 62 |
| 4.3.1 Erhebungsumgebung – interaktive Demonstrationsvideos..... | 62 |
| 4.3.2 Pilotstudie..... | 63 |
| 4.3.3 Training zum Erstellen von Hypothesen..... | 63 |
| 4.3.4 Interviewleitfaden | 64 |
| 4.4 Ablauf der Erhebung | 64 |
| 4.4.1 Veranstaltungen vor der Erhebung | 65 |
| 4.4.2 Allgemeiner Ablauf – Erhebung der Daten der Hauptstudie..... | 66 |
| 4.5 Methodisches Vorgehen | 67 |
| 4.5.1 Beschreibung des Datenmaterials | 67 |
| 4.5.2 Beschreibung der Datenaufbereitung..... | 68 |
| 4.5.3 Methoden der Datenanalyse..... | 69 |
| 4.5.4 Ermittlung der Intercoderreliabilität | 75 |
| 4.6 Stichprobe | 76 |
| 5. Ergebnisse | 78 |
| 5.1 Ergebnisse der Analyse der Concept Maps | 78 |
| 5.1.1 Allgemeines Vorgehen..... | 78 |
| 5.1.2 Struktur des 1. Teilmanuals zur Operationalisierung der SIMBA-Komponenten | 79 |
| 5.1.3 Bestimmung der Güte des Manuals | 83 |
| 5.1.4 Beschreibung von Codehäufigkeiten | 87 |
| 5.2 Ergebnisse der Analyse der Interviews | 95 |

| | |
|--|------------|
| 5.2.1 Allgemeines Vorgehen..... | 95 |
| 5.2.2 Struktur des 2. Teilmanuals zur Kodierung der Interviews | 96 |
| 5.2.3 Bestimmung der Güte des Manuals | 99 |
| 5.2.4 Analyse eines hierarchischen Ablaufs anhand von <i>Codelines</i> | 102 |
| 5.2.5 Fallanalysen..... | 106 |
| 5.2.6 Beschreibung von Codehäufigkeiten | 114 |
| 5.3 Ergebnisse der Analyse der Hypothesen | 122 |
| 5.3.1 Allgemeines Vorgehen..... | 122 |
| 5.3.2 Struktur des 3. Teilmanuals zur Kodierung der Hypothesen..... | 122 |
| 5.3.3 Bestimmung der Güte des Manuals | 125 |
| 5.3.4 Beschreibung von Codehäufigkeiten | 127 |
| 6. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse | 136 |
| 6.1 Zusammenfassung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse..... | 136 |
| 6.1.1 Ergebnisse der Analyse der Concept Maps..... | 136 |
| 6.1.2 Ergebnisse der Analyse der Leitfadeninterviews..... | 141 |
| 6.1.3 Ergebnisse der Analyse der Hypothesen..... | 145 |
| 6.2 Triangulation der Ergebnisse und Ableitungen von Implikationen | 146 |
| 6.3 Diskussion der Studie | 152 |
| 6.3.1 Design, methodisches Vorgehen und Limitationen der Studie..... | 152 |
| 6.3.2 Diskussion der Veranstaltungen vor der Erhebung..... | 154 |
| 6.3.3 Diskussion der Erhebungsumgebung (interaktive Demonstrationsvideos) | 155 |
| 6.3.4 Diskussion des Kategoriensystems zur Operationalisierung der SIMBA Komponenten | 156 |
| 6.3.5 Diskussion der zugrundeliegenden Theorie..... | 158 |
| 6.4 Implikationen für den Unterricht..... | 159 |
| 7. Fazit und Ausblick | 163 |
| 8. Literaturverzeichnis | 165 |
| Danksagung | 181 |