

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Abstract	5
1 Einleitung und Problemorientierung	9
2 Repräsentationen und ihre Bedeutung für das Lernen	11
2.1 Klassifikation von Repräsentationen.....	11
2.2 Repräsentationen in der Chemie und anderen Naturwissenschaften	18
2.2.1 Repräsentation und Modell – Was unterscheidet sie?	21
2.2.2 Lernen mit multiplen externen Repräsentationen.....	22
2.2.3 Lernen mit und über Repräsentationen – Ein Dilemma.....	27
2.2.4 Repräsentationskompetenzen	30
3 Chemie und das räumliche Denken	37
3.1 Räumliche Fähigkeiten: Eine definitorische Annäherung	38
3.2 Evolution der Theorien zur menschlichen Intelligenz und Einordnung der räumlichen Fähigkeiten.....	39
3.3 Die Cattell-Horn-Carroll Theorie mit Verortung und Beschreibung der räumlichen Fähigkeiten	41
3.3.1 Aktuelle Forschungen und Entwicklung des Cattell-Horn-Carroll Modells	44
3.3.2 Statische und dynamische räumliche Fähigkeiten	45
3.3.3 Kritische Betrachtung des Cattell-Horn-Carroll Modells	46
3.3.4 Geschlechtsunterschiede bei räumlichen Fähigkeiten.....	47
3.4 Die Rolle der räumlichen Fähigkeiten in der Chemie und anderen Naturwissenschaften – Ein Einblick in den aktuellen Forschungsstand	48
3.5 Trainierbarkeit räumlicher Fähigkeiten.....	50
4 Zielsetzungen und Fragestellungen	53

5	Forschungsanliegen I – Entwicklung und Evaluation des CRI:TIC: Untersuchung der Struktur der Repräsentationskompetenzen und des Zusammenhangs mit dem Fachwissen in der Chemie	61
5.1	Design.....	61
5.2	Messinstrumente	64
5.2.1	Gütekriterien zur Entwicklung und Evaluation von Messinstrumenten	64
5.2.2	Messung der Repräsentationskompetenzen	68
5.2.3	Messung des chemischen Fachwissens	81
5.3	Testtheorien	83
5.3.1	Die Klassische Testtheorie (KTT)	83
5.3.2	Die Item-Response-Theorie (IRT).....	86
5.4	Psychometrische und statistische Methoden	90
5.5	Datenerhebung und Stichprobe	93
5.6	Ergebnisse	96
5.6.1	Evaluation des CRI:TIC	96
5.6.2	Untersuchung der Trennbarkeit der lower-level skills der Repräsentationskompetenzen	103
5.6.3	Evaluation der Fachwissensitems	105
5.6.4	Untersuchung der Trennbarkeit von Fachwissen und Repräsentationskompetenzen	109
5.6.5	Bewertung der Gütekriterien	110
5.7	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	114
6	Forschungsanliegen II – Einfluss der räumlichen Fähigkeiten beim Bearbeiten repräsentationsbasierter Chemieaufgaben	121
6.1	Design.....	121
6.2	Messinstrumente	123
6.2.1	Messung der Repräsentationskompetenzen und des Fachwissens	123
6.2.2	Messung der räumlichen Fähigkeiten.....	124
6.3	Psychometrische und statistische Methoden	134
6.4	Datenerhebung und Stichprobe	138

6.5	Ergebnisse.....	141
6.5.1	Forschungsanliegen I – Wiederholung der Analysen zur Prüfung der Replizierbarkeit	141
6.5.2	Forschungsanliegen II – Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Repräsentationskompetenzen, Fachwissen und räumlichen Faktoren	150
6.6	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	158
7	Forschungsanliegen III – Hindernisse beim Bearbeiten repräsentationsbasierter Chemieaufgaben	169
7.1	Design.....	169
7.2	Methodisches Vorgehen und Datenauswertung	170
7.2.1	Hindernisse im Bearbeitungsprozess	170
7.2.2	Entwicklung des Materials	172
7.2.3	Lautes Denken.....	178
7.2.4	Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....	180
7.2.5	Umsetzung der qualitativ orientierten kategoriengeleiteten Textanalyse in dieser Studie (qualitative Inhaltsanalyse).....	182
7.3	Datenerhebung und Stichprobe	187
7.4	Ergebnisse.....	189
7.4.1	Hindernisse bei der <i>Interpretation</i>	198
7.4.2	Hindernisse bei der <i>Translation</i>	202
7.4.3	Hindernisse bei der <i>Konstruktion</i>	209
7.5	Zusammenfassung und Diskussion	213
8	Integration der Forschungsanliegen.....	221
8.1	Integrative Gesamtdiskussion und Limitationen	226
8.2	Implikationen für Praxis und Forschung	232
9	Verzeichnisse	237
9.1	Literaturverzeichnis	237
9.2	Abbildungsverzeichnis	267
9.3	Tabellenverzeichnis.....	272
9.4	Abkürzungsverzeichnis	276
10	Anhang.....	279