
1 Einleitung	1
2 Theoretischer Hintergrund	5
2.1 Grundlagen des Lernens	5
2.1.1 Konstruktivismus als Lehr-Lern-Paradigma	5
2.1.2 Schülervorstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht	7
2.1.3 Lernen als Konzeptentwicklung	10
2.1.4 Rolle des kognitiven Konfliktes im Konzeptentwicklungsprozess	16
2.1.5 Zwischenfazit	18
2.2 Schülervorstellungen zum Lösen, Verdampfen und zum Wesen der Naturwissenschaften	20
2.2.1 Schülervorstellungen zum Verdampfungsvorgang	20
2.2.2 Schülervorstellungen zum Lösevorgang	25
2.2.3 Schülervorstellungen zum Wesen der Naturwissenschaften	28
2.3 Kommunikation und Argumentation	32
2.3.1 Kommunikative Aspekte	33
2.3.2 Argumentative Aspekte	35
2.3.3 Modelle zur Beschreibung von Argumentationen	40
2.3.4 Zwischenfazit zu Kommunikation und Argumentation	44
2.4 Argumentative Gespräche im Chemieunterricht	46
2.4.1 Argumentative Kompetenzen in den Bildungsstandards	46
2.4.2 Gespräche im Klassenverband	47
2.4.3 Interaktion und Kommunikation in kollaborativen Kleingruppen	48
2.4.4 Zusammenhang von argumentativen Gesprächen und Konzeptentwicklung	52
2.4.5 Zwischenfazit zu argumentativen Gesprächen im Chemieunterricht	55
3 Die Unterrichtskonzeption choice2learn	57
4 Entwicklung des Lernmaterials	61
4.1 Methodisches Vorgehen	61
4.2 Lernmaterial	62
4.2.1 Verdunsten von Eugenol	62
4.2.2 Lösen von Decan in Cyclodecan	76
5 Methodik	89
5.1 Fallstudiendesign nach Yin	89
5.2 Hauptstudie	99
5.2.1 Forschungsdesign	99
5.2.2 Forschungsfragen	101
5.2.3 Zeitlicher Ablauf einer Datenerhebung	105
5.2.4 Eingesetzte Instrumente	107
5.2.5 Datenaufbereitung	112
5.3 Ergänzungsstudie	129
5.3.1 Design	129

5.3.2 Forschungsfragen	129
5.3.3 Zeitlicher Ablauf einer Datenerhebung	130
5.3.4 Eingesetzte Instrumente	130
5.3.5 Datenaufbereitung	131
5.4 Zur Güte des Designs und der Daten	132
6 Ergebnisse und Diskussion der Hauptstudie	135
6.1 Konzeptentwicklung des Fachwissens	135
6.1.1 Schülervorstellungen zum Verdampfungsvorgang	135
6.1.2 Fazit zu „Schülervorstellungen zum Verdampfungsvorgang“	141
6.1.3 Veränderung von Schülervorstellungen zum Verdampfungsvorgang	142
6.1.4 Fazit zu „Veränderung von Schülervorstellungen zum Verdampfungsvorgang“	196
6.1.5 Umgang mit anormalen Daten	199
6.1.6 Fazit zu „Umgang mit anormalen Daten“	217
6.2 Nachhaltigkeit einer Konzeptentwicklung	221
6.2.1 Vorstellungen im Follow-up-Test	221
6.2.2 Fazit zu „Nachhaltigkeit einer Konzeptentwicklung“	228
6.3 Schülervorstellungen und Bezüge zu NOS	229
6.4 Gesprächsprozesse	232
6.4.1 Gesprächsanteile	232
6.4.2 Fazit zu „Gesprächsanteile“	241
6.4.3 Gesprächsmuster kollaborativer Argumentationen	242
6.4.4 Fazit zu „Gesprächsmuster kollaborativer Argumentationen“	282
6.5 Mögliche bedingende Faktoren der Konzeptentwicklung	290
6.5.1 Konzeptentwicklung und Gesprächsprozesse	290
6.5.2 Fazit zu „Konzeptentwicklung und Gesprächsprozesse“	298
6.5.3 Konzeptentwicklung und Kollaboration	299
6.5.4 Fazit zu „Konzeptentwicklung und Kollaboration“	302
6.5.5 Konzeptentwicklung und Gruppenzusammensetzung	302
6.5.6 Fazit zu „Konzeptentwicklung und Gruppenzusammensetzung“	304
6.5.7 Konzeptentwicklung und Motivation	304
6.5.8 Fazit zu „Konzeptentwicklung und Motivation“	311
6.5.9 Konzeptentwicklung und Schulnoten	312
6.5.10 Fazit zu „Konzeptentwicklung und Schulnoten“	315
6.5.11 Konzeptentwicklung und kognitive Fähigkeiten	315
6.5.12 Fazit zu „Konzeptentwicklung und kognitive Fähigkeiten“	318
6.6 Zur Güte der Ergebnisse	318
7 Ergebnisse und Diskussion der Ergänzungsstudie	323
7.1 Schülervorstellungen zu NOS	323
7.1.1 Zu Beginn bestehende Schülervorstellungen zu NOS	323

7.1.2 Fazit zu „Zu Beginn bestehende Schülervorstellungen zu NOS“	327
7.2 Veränderung von Schülervorstellungen zu NOS	328
7.2.1 Vergleich der Schülervorstellungen vor und nach der Konzeption	328
7.2.2 Fazit zu „Vergleich der Schülervorstellungen vor und nach der Konzeption“	350
7.3 Zur Güte der Ergebnisse	352
8 Zusammenfassung und Ausblick	353
8.1 Zusammenfassung	353
8.1.1 Konzeptioneller Teil	353
8.1.2 Empirischer Teil	354
8.2 Grenzen und Implikationen für zukünftige Studien	370
8.3 Beitrag zur fachdidaktischen Forschung und zur schulischen Praxis	371
9 Verzeichnisse	373
9.1 Literaturverzeichnis	373
9.2 Abkürzungsverzeichnis	395
9.3 Abbildungsverzeichnis	396
9.4 Tabellenverzeichnis	398
Anhang	403
Anhang A: Lernmaterial	404
Anhang B: Interviewleitfaden	418
Anhang C: Kodierleitfäden	420
Anhang D: Feedback aus dem Reflexionsbogen	454
Anhang E: Beispiele aus Transkripten und Kodiersystemen	458