
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	XII
Kurzzusammenfassung	XIII
Abstract	XV
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 LABORPRAKTIKA IM CHEMIESTUDIUM.....	5
2.1.1 Lernziele in Laborpraktika.....	6
2.1.2 Lernformen in Laborpraktika.....	7
2.2 BESONDERHEITEN DER CHEMIELEHRER*INNENBILDUNG.....	9
2.3 EXPERIMENTELLE KOMPETENZEN IN DER CHEMIELEHRER*INNENBILDUNG.....	11
2.3.1 Definition experimenteller Kompetenzen.....	13
2.3.2 Elemente experimenteller Kompetenzen.....	16
2.3.3 Interdependenz von Wissen, Können und Handeln.....	21
2.4 DIAGNOSE EXPERIMENTELLER KOMPETENZEN.....	23
2.4.1 Pädagogische Diagnose.....	24
2.4.2 Indirekte Prüfverfahren.....	25
2.4.3 Direkte Prüfverfahren.....	27
3 Forschungsstand und Ziele des Forschungsprojekts	29
3.1 FORSCHUNGSSTAND.....	29
3.1.1 Experimentelle Kompetenzen in der Schule.....	29
3.1.2 Experimentelle Kompetenzen in Laborpraktika.....	31

3.1.3 Experimentelle Kompetenzen in der Lehrer*innenbildung.....	34
3.1.4 Desiderata und Ziele	36
3.2 FORSCHUNGSFRAGEN	38
4 Konzeption des Forschungsprojekts	41
4.1 FORSCHUNGSDESIGN	43
4.2 PRÜFVERFAHREN	46
4.3 DATENERHEBUNG	51
4.3.1 Videographie	52
4.3.1.1 Videographierte Prüfungsinterviews	54
4.3.1.2 Videographierte Handlungen und Äußerungen.....	58
4.3.2 Laborprotokolle.....	59
4.3.3 Selbsteinschätzung	61
4.4 DATENAUSWERTUNG	62
4.4.1 Qualitative Auswertung.....	63
4.4.2 Quantitative Auswertung.....	68
5 Was sollen Chemielehramtsstudierende können?	71
5.1 ENTWICKLUNG DES KOMPETENZMODELLS	71
5.1.1 Kategorisierung.....	73
5.1.2 Stufung.....	76
5.1.3 Kodierleitfäden.....	79
5.2 ERGEBNISSE FORSCHUNGSFRAGE 1: BEWÄHRUNG DES KOMPETENZ-MODELLS. 81	
5.2.1 Identifikation vorhandener Aspekte	82
5.2.2 Suche nach fehlenden Aspekten.....	86
5.2.3 Expert*innenbefragung.....	87
5.2.3.1 Durchführung	88
5.2.3.2 Stufung der Kompetenzaspekte.....	88
5.2.3.3 Kategorisierung der Kompetenzaspekte.....	89

5.3 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND WEITERENTWICKLUNGEN DES KOMPETENZ- MODELLS.....	96
5.3.1 <i>Revision der Kompetenzstruktur</i>	96
5.3.2 <i>Revision einzelner Kompetenzaspekte</i>	100
6 Wie können wir feststellen, was die Studierenden können?	105
6.1 ANLASS UND TEILNEHMENDE.....	105
6.1.1 <i>Anlass</i>	107
6.1.2 <i>Teilnehmende</i>	109
6.2 DURCHFÜHRUNG.....	113
6.3 ERGEBNISSE ZU FORSCHUNGSFRAGE 2: ERMÖGLICHUNG VON DIAGNOSE	114
6.3.1 <i>Kompetenzzuwachs</i>	115
6.3.2 <i>Reliabilität der Auswertung</i>	117
6.3.2.1 <i>Abweichende Urteile bei den Kompetenzaspekten</i>	119
6.3.2.2 <i>Abweichende Urteile bei den Kompetenzniveaus</i>	123
6.3.3 <i>Abgleich der Erhebungsmethoden</i>	125
6.3.3.1 <i>Differenzierung nach Kompetenzaspekten</i>	127
6.3.3.2 <i>Differenzierung nach Studierenden</i>	132
6.3.4 <i>Stichprobenvariabilität</i>	135
6.3.4.1 <i>Aufgabenkontexte</i>	135
6.3.4.2 <i>Experimentelle Problemtypen</i>	137
6.3.5 <i>Einschätzung durch Teilnehmende</i>	140
7 Diagnose experimenteller Kompetenzen.....	145
7.1 KONZEPTION UND TYPISIERUNG DER VON DEN STUDIERENDEN GEPLANTEN EXPERIMENTE	146
7.1.1 <i>Experimentierspezifisches Wissen explizieren</i>	153
7.1.2 <i>Wissen anwenden, um Phänomene zu erklären</i>	158
7.1.2.1 <i>Fragestellungen entwerfen</i>	159
7.1.2.2 <i>Hypothesen formulieren</i>	162
7.1.2.3 <i>Ergebnisse nennen und interpretieren</i>	167

7.1.2.4 Erfolge beurteilen.....	171
7.1.3 Wissen anwenden, um Probleme zu lösen.....	175
7.1.3.1 Problemkontext einordnen und Experimente planen	175
7.1.3.2 Mit Variablen umgehen.....	179
7.1.3.3 Beobachtungen erfassen, verarbeiten und Berechnungen anstellen.....	184
7.1.3.4 Fehler erkennen und Genauigkeit erhöhen.....	188
7.1.4 Fertigkeiten anwenden, um Probleme zu lösen.....	191
7.1.5 Sicher und verantwortungsvoll agieren	198
7.1.5.1 Sicherheitsbezogenes Wissen.....	200
7.1.5.2 Sicherheitsbezogene Informationsverarbeitung	203
7.1.5.3 Sicherheitsbezogene Fertigkeiten.....	204
7.1.5.4 Sicherheitsbewusstsein.....	206
7.1.6 Kommunikation und Eigenständigkeit	208
7.1.7 Sich kompetent erleben.....	212
7.2 ZUSAMMENFASSENDE DISKUSSION	215
8 Reflektierendes Fazit und Ausblick.....	219
8.1 CHANCEN UND GRENZEN DES KOMPETENZMODELLS UND PRÜFVERFAHRENS. 219	
8.1.1 Abbildungsmerkmal.....	220
8.1.2 Verkürzungsmerkmal.....	222
8.1.3 Pragmatisches Merkmal.....	225
8.2 AUSBLICK: FÖRDERUNG EXPERIMENTELLER KOMPETENZEN	226
8.2.1 Aktivitäten außerhalb des Labors	227
8.2.2 Öffnung von Experimenten.....	230
8.2.3 Kompetenzorientierte Rückmeldungen.....	233
8.2.4 Schulung der Laborassistent*innen	234
Anhang	237
A.1 EXPERT*INNENBEFRAGUNG.....	237
A.2 KOMPETENZMODELL.....	243
A.3 FRAGEBOGEN ZUR SELBSTEINSCHÄTZUNG.....	252

A.4 FRAGEBOGEN ZU VORERFAHRUNGEN.....	258
A.5 BEISPIEL-KODIERLEITFADEN.....	259
A.6 ABLAUFPLAN EINES PRÜFVERFAHRENS.....	278
A.7 AUFGABENSTELLUNGEN DER PRÜFVERFAHREN.....	279
A.8 UNTERSTÜTZUNGSSYSTEM.....	282
A.9 GENERELLE HINWEISE FÜR DIE BEGLEITENDEN.....	283
A.10 HINWEISE FÜR DIE TEILNEHMENDEN ZUR BENUTZUNG DER VIDEOBRILLEN.....	284
Literaturverzeichnis.....	285
TEILPUBLIKATIONEN.....	313
ÜBERSICHTSARTIKEL.....	313
Danksagung.....	315