

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	5
Kurzfassung & Abstract.....	7

I THEORETISCHER RAHMEN

I.1 Lernen im kompetenzorientierten Chemieunterricht.....	9
I.1.1 Lernprozesse im Fach Chemie	9
Lernen aus psychologischer und fachdidaktischer Perspektive.....	9
Theorien und Modelle schulischen Lernens	10
Lernschwierigkeiten und erschwerte Lernsituationen	13
Bildungsziele und Kompetenzorientierung im Fach Chemie	15
I.1.2 Schülerorientiertes Experimentieren im Fach Chemie	18
Lernen mit kooperativen Experimentieraufgaben.....	19
Erkenntnisgewinnung und Lernaktivitäten beim eigenständigen Experimentieren.....	21
Schwierigkeiten und Fehler beim eigenständigen Experimentieren	25
I.2 Individualisierung von Lernprozessen im Chemieunterricht	29
I.2.1 Heterogenität als Diskurs im Fach Chemie	29
I.2.2 Bedingungen erfolgreichen Lernens im Fach Chemie	31
Lernerfolg und Unterrichtsqualität aus Perspektive des Chemieunterrichts	31
Individuelle Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern	34
I.2.3 Differenzierung und Individuelle Förderung im Fach Chemie	36
Begriffliche Bestimmungen und grundlegende Prinzipien	37
Lernprozess- und Leistungsdiagnostik	39
Empirische Befunde zur Individualisierung von Lernprozessen.....	42
I.3 Ausgangslage zur Untersuchung	44

II DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNG

II.1 Zielsetzung der Untersuchung	47
II.2 Design und Struktur der Untersuchung.....	49
II.3 Beschreibung der eingesetzten Lernumgebungen.....	52
II.3.1 Lernumgebung zum Inhaltsfeld „Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen“ ..	52
Erste Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Batterien“	53
Zweite Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Batterien“	54
II.3.2 Lernumgebung zum Inhaltsfeld „Säuren, Laugen und Salze“	56
Erste Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Ozeanversauerung“	57
Zweite Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Ozeanversauerung“	58
II.3.3 Lernumgebung zum Inhaltsfeld „Luft und Wasser“	60
Erste Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Trinkwasser“	60
Zweite Experimentieraufgabe und Lernmaterial zum Thema „Trinkwasser“	62
II.4 Eingesetzte Instrumente und Verfahren der Datenerhebung	64
II.4.1 Lernprozessdiagnostik	64
II.4.2 Leistungsdiagnostik	65
II.5 Methodische Grundlagen der Datenauswertung	69
II.5.1 Qualitative Forschungsperspektive	70
Verfahren zur qualitativen Auswertung der Lernprozessdaten.....	70

Umsetzung, Evaluation und Optimierung der Lernprozessanalyse	73
Aufbereitung und Verarbeitung qualitativ erhobener Daten	73
II.5.2 Quantitative Forschungsperspektive	74
Datenskalierung und Messqualität	74
Analyse von empirischen Unterschieden	76
Analyse von empirischen Zusammenhängen	78
II.5.3 Qualitätsstandards in empirischen Untersuchungen	81

III VORSTUDIE

III.1 Ziele und spezifische Merkmale der Vorstudie	87
III.2 Stichprobe der Vorstudie	88
III.3 Ergebnisse der Vorstudie	89
III.3.1 Evaluation der eingesetzten Leistungstests	89
Test zu den kognitiven Grundfähigkeiten	89
Tests zum konzeptbezogenen Fachwissen in der Chemie	91
Test zum prozessbezogenen Wissen zum Experimentieren	93
Fragebogen zum individuellen Fachinteresse	94
III.3.2 Evaluation der eingesetzten Lernumgebungen	95
III.3.3 Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur Lernprozessanalyse	98
Modellierung von Lerntätigkeiten beim Experimentieren	98
Erfassung auftretender Schwierigkeiten während der Experimentierphase	104
Anwendung und Evaluation des Verfahrens	107
III.4 Zusammenfassende Diskussion der Vorstudie	110
III.4.1 Zentrale Erkenntnisse der Vorstudie	110
III.4.2 Konsequenzen für die Hauptstudie	111

IV HAUPTSTUDIE

IV.1 Ziele und spezifische Merkmale der Hauptstudie	115
IV.2 Stichprobe der Hauptstudie	115
IV.3 Ergebnisse der Hauptstudie	117
IV.3.1 Qualität der eingesetzten Messverfahren	117
IV.3.2 Effektivität der eingesetzten Lernumgebungen	118
IV.3.3 Determinanten des individuellen Lernerfolgs	120
Leistungsbezogene Lernvoraussetzungen	121
Lerntätigkeiten im Experimentierprozess	123
Schwierigkeiten im Experimentierprozess	126
IV.3.4 Zusammenhänge zwischen Leistungs- und Prozessmerkmalen	130
Individuelle Lernvoraussetzungen und auftretende Schwierigkeiten	130
Individuelle Lernvoraussetzungen und individuelle Lernaktivitäten	138
Individuelle Lerntätigkeiten und auftretende Schwierigkeiten	143
Abhängigkeiten zwischen auftretenden Schwierigkeiten	149
IV.3.5 Vertiefende Analysen	154
Differentielle Effekte in Bezug auf unterschiedliche Leistungsgruppen	154
Differentielle Effekte in Bezug auf unterschiedliche Lerngegenstände	159
IV.4 Abschließende Diskussion der Hauptstudie	161
IV.4.1 Erläuterung und Einordnung zentraler Ergebnisse	162
IV.4.2 Qualitätsbezogene Diskussion aus methodologischer Perspektive	165

V ERKENNTNISSE DER UNTERSUCHUNG

V.1 Zusammenfassung	169
V.2 Diskussion.....	172
V.3 Implikationen	173

VI VERZEICHNISSE

VI.1 Literaturverzeichnis	179
VI.2 Abbildungsverzeichnis.....	197
VI.3 Tabellenverzeichnis.....	200
VI.4 Formelverzeichnis	203
VI.5 Abkürzungsverzeichnis.....	203

VII ANHANG

VII.1 Lernmaterial	205
VII.2 Eingesetzte Testhefte	216
VII.3 Dokumente zur Datenerhebung	242
VII.4 Kodiermanuale	248
VII.5 Detailergebnisse	257

VIII ZUR PERSON

Lebenslauf	283
Präsentationen und Vorträge.....	284
Veröffentlichungen	286