

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>Summary</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Theorie</b> .....	<b>9</b>
2.1 Vernetzung, Lernen und Begriffsbildung .....	9
2.1.1 Die Bedeutung von Vernetzung aus lerntheoretischer Perspektive.....	10
2.1.2 Die Bedeutung von Begriffsbildung aus kognitionsökonomischer Perspektive .....	14
2.1.3 Zum Aufbau von Begriffen aus vernetzten Begriffselementen.....	16
2.1.4 Zusammenfassung.....	18
2.2 Potenziale zur Förderung des vernetzten Lernens.....	19
2.2.1 Möglichkeiten zur Förderung von Vernetzung im naturwissenschaftlichen Unterricht aus didaktischer Perspektive .....	19
2.2.2 Weitere Potenziale eines integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts...	24
2.2.3 Hermeneutische Betrachtungen zum Basiskonzept Energie.....	29
2.2.4 Empirische Untersuchungen zum Verständnis des fächerübergreifenden Basiskonzepts Energie.....	35
2.2.5 Zusammenfassung.....	38
2.3 Modellierung und Analyse von Vernetzungsleistungen .....	40
2.3.1 Modellierung vertikaler Vernetzungsleistungen .....	40
2.3.1.1 Das Modell der vertikalen Vernetzung.....	40
2.3.1.2 Das für den Chemieunterricht adaptierte Modell der hierarchischen Komplexität .....	43
2.3.1.3 Vergleich des Modells der vertikalen Vernetzung mit dem für den Chemieunterricht adaptierten Modell der hierarchischen Komplexität.....	46
2.3.2 Verfahren zur Analyse horizontaler Vernetzungsleistungen.....	48
2.3.3 Anwendung der Modelle und Verfahren zur Analyse von vertikalen und horizontalen Vernetzungsleistungen .....	49
2.3.4 Zusammenfassung.....	51
2.4 Ziele, Forschungsfragen, Hypothesen.....	53

<b>3 Methoden</b> .....	<b>57</b>
3.1 Geplante Durchführung der Untersuchung.....	57
3.1.1 Überlegungen zum Untersuchungsdesign .....	57
3.1.2 Überlegungen zur Planung und zur zeitlichen Durchführung der Untersuchung .....	59
3.2 Konzeption eines schulinternen Curriculums für das integrierte Unterrichtsfach Naturwissenschaften in der Doppeljahrgangsstufe 7/8 .....	61
3.2.1 Rahmenbedingungen für die Konzeption des Curriculums „Naturwissenschaften 7/8“ .....	61
3.2.2 Überblick über das schulinterne Curriculum „Naturwissenschaften 7/8“ .....	65
3.2.3 Der integrierte naturwissenschaftliche Unterricht - beispielhaft aufgezeigt an einer Unterrichtssequenz zum Thema „Fotosynthese“ .....	70
3.3 Überlegungen zur Gestaltung der Aufgaben zur Analyse der Vernetzung von Begriffselementen des Basiskonzepts Energie .....	74
3.3.1 Zur Auswahl der Methode des Essays und der Unterstützung des Schreibprozesses mit Hilfe vorgegebener Begriffselemente .....	74
3.3.2 Zur Auswahl der Begriffselemente .....	75
3.3.3 Zum Aufbau des Befragungsinstruments .....	77
3.4 Qualitativ-inhaltsanalytische Auswertung der Essays: Ein Modell zur Analyse der Vernetzung von Begriffselementen (MAVerBE) .....	80
3.4.1 Grundsätzliche Vorüberlegungen zum Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse .....	80
3.4.2 Zur Notwendigkeit der Entwicklung eines eigenen Kategoriensystems zur multidimensionalen Analyse der Vernetzung von Begriffselementen des Basiskonzepts Energie .....	82
3.4.2.1 Die Strukturierungsdimension „vertikales Vernetzungsniveau“ .....	83
3.4.2.2 Die Strukturierungsdimension „horizontale Vernetzung“ .....	88
3.4.2.3 Die Strukturierungsdimension „fachliche Richtigkeit“ .....	93
3.4.3 Zusammenfassung: Das MAVerBE – ein Modell zur Analyse der Vernetzung von Begriffselementen.....	94
3.5 Quantitative Analyseverfahren .....	95
3.5.1 Analysen zur Bestimmung der Intercoderreliabilitäten .....	95
3.5.2 Statistische Verfahren zur vergleichenden Auswertung der Daten.....	97

<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>101</b>
4.1 Beschreibung der Stichprobe .....	101
4.2 Ergebnisse aus den Analysen der Schüler*innenantworten zu den zwei unterstützenden Arbeitsaufträgen für das Schreiben eines Essays zum Energiekonzept .....	104
4.2.1 Ergebnisse in Bezug auf die von den Schüler*innen markierten Begriffselemente .....	104
4.2.2 Ergebnisse in Bezug auf die von den Schüler*innen ergänzten Begriffselemente .....	108
4.2.3 Ergebnisse in Bezug auf die von den Schüler*innen aus der Liste in ihren Essays verwendeten Begriffselemente .....	111
4.2.4 Ergebnisse in Bezug auf die von den Schüler*innen ergänzten und in den Essays verwendeten Begriffselemente .....	115
4.3 Ergebnisse aus den qualitativ-inhaltsanalytischen Untersuchungen der Essays zum Energiekonzept unter Anwendung des MAVerBE-Kategoriensystems – differenziert für jede der drei Strukturierungsdimensionen .....	116
4.3.1 Die Strukturierungsdimension „vertikales Vernetzungsniveau“ .....	116
4.3.2 Die Strukturierungsdimension „horizontale Vernetzung“ .....	124
4.3.3 Die Strukturierungsdimension „fachliche Richtigkeit“ .....	139
4.4 Ergebnisse aus den qualitativ-inhaltsanalytischen Untersuchungen der Essays zum Energiekonzept unter Anwendung des MAVerBE- Kategoriensystems – gemeinsame Betrachtungen für die drei Strukturierungsdimensionen .....	145
4.4.1 Die Strukturierungsdimensionen „vertikales Vernetzungsniveau“ und „fachliche Richtigkeit“ .....	145
4.4.2 Die Strukturierungsdimensionen „horizontale Vernetzung“ und „fachliche Richtigkeit“ .....	150
4.4.3 Die Strukturierungsdimensionen „horizontale Vernetzung“, „fachliche Richtigkeit“ und „vertikales Vernetzungsniveau“ .....	158
<b>5 Diskussion</b> .....	<b>167</b>
5.1 Diskussion der Ergebnisse zu den ersten beiden unterstützenden Arbeitsaufträgen „Begriffselemente auswählen“ und „Begriffselemente ergänzen“ .....	167
5.1.1 Diskussion zum Umgang der Kontrollgruppe mit den unterstützenden Arbeitsaufträgen .....	167

5.1.2 Diskussion zum Umgang der Interventionsgruppen IG-I und IG-II mit den unterstützenden Arbeitsaufträgen .....	170
5.1.3 Vergleich der Ergebnisse von Kontroll- und Interventionsgruppen zum Umgang mit den unterstützenden Arbeitsaufträgen .....	172
5.2 Diskussion der Ergebnisse zum dritten Arbeitsauftrag „ein Essay zum Energiekonzept verfassen“ .....	176
5.2.1 Diskussion der Ergebnisse zum Umfang der Essays und zur Strukturierungsdimension „fachliche Richtigkeit“ .....	176
5.2.2 Diskussion der Ergebnisse zur Strukturierungsdimension „vertikales Vernetzungsniveau“ .....	180
5.2.3 Diskussion der Ergebnisse zur Strukturierungsdimension „horizontale Vernetzung“ .....	182
5.2.4 Diskussion der Ergebnisse aus der gemeinsamen Betrachtung der drei Strukturierungsdimensionen.....	186
5.3 Methodenkritik .....	192
5.3.1 Diskussion zur Eignung des Studiendesigns.....	192
5.3.2 Diskussion zur Funktionalität des Befragungsinstruments .....	194
5.3.3 Diskussion zur Funktionalität des Kategoriensystems „MAVerBE“ .....	195
5.3.4 Diskussion zur Eignung der gewählten statistischen Auswertungsverfahren .....	198
5.3.5 Fazit zum gewählten methodischen Vorgehen.....	200
5.4 Zusammenfassende Diskussion der Forschungsfragen und der Hypothesen	201
5.5 Zusammenfassung .....	207
<b>6 Ausblick .....</b>	<b>211</b>
<b>7 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>215</b>
<b>8 Anhang.....</b>	<b>235</b>
8.1 Abkürzungsverzeichnis .....	235
8.2 Abbildungsverzeichnis.....	236
8.3 Tabellenverzeichnis.....	238
8.4 Lebenslauf.....	240
8.5 Publikationsliste.....	241
8.6 Vortragsliste .....	243

8.7 Unterrichtssequenz zur Fotosynthese aus dem integrierten Curriculum „Naturwissenschaften 7/8“ .....	244
8.8 Befragungsinstrument zur Identifikation relevanter Begriffselemente des Energiekonzepts (Voruntersuchung) .....	245
8.9 Ergebnisse aus der Voruntersuchung zur Identifikation relevanter Begriffselemente des Energiekonzepts .....	246
8.10 Ergebnisse aus den Analysen zum ersten unterstützenden Arbeitsauftrag „Begriffselemente auswählen“ .....	247
8.11 Ergebnisse aus den Analysen zum zweiten unterstützenden Arbeitsauftrag „Begriffselemente ergänzen“ .....	250
8.12 Exemplarische Kodierung eines Essays mit dem MAVerBE .....	251
8.13 Ergebnisse zur Strukturierungsdimension „vertikales Vernetzungsniveau“ ..	257
8.14 Ergebnisse zur Strukturierungsdimension „horizontale Vernetzung“ .....	258
8.15 Ergebnisse zur Strukturierungsdimension „fachliche Richtigkeit“ .....	259
8.16 Ergebnisse zur gemeinsamen Betrachtung der Strukturierungsdimensionen „vertikales Vernetzungsniveau“ und „fachliche Richtigkeit“ .....	260
8.17 Ergebnisse zur gemeinsamen Betrachtung der Strukturierungsdimensionen „horizontale Vernetzung“ und „fachliche Richtigkeit“ .....	261
8.18 Ergebnisse zur gemeinsamen Betrachtung der Strukturierungsdimensionen „horizontale Vernetzung“, „fachliche Richtigkeit“ und „vertikales Vernetzungsniveau“ .....	270