

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| Zusammenfassung | 1 |
| Summary | 3 |
| 1 Einleitung | 5 |
| 2 Theorie | 9 |
| 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 |

| | |
|---|-----------|
| 3 Methoden | 57 |
| 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 |

| | |
|--|------------|
| 4 Ergebnisse | 101 |
| 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 |
| 5 Diskussion | 167 |
| 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 |
| 6 Ausblick | 211 |
| 7 Literaturverzeichnis | 215 |
| 8 Anhang..... | 235 |
| 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 |