

1	EINLEITUNG	3
2	THEORIE	5
2.1	EXPERIMENTE IM PHYSIKUNTERRICHT	5
2.1.1	<i>Grundlagen des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Klassifikation von Schulexperimenten</i>	<i>10</i>
2.1.3	<i>Die verschiedenen Funktionen von Experimenten im Unterricht</i>	<i>13</i>
2.1.4	<i>Durchführung von Experimenten</i>	<i>14</i>
2.1.5	<i>Kompetenzerwartungen beim Experimentieren</i>	<i>19</i>
2.1.6	<i>Feinstruktur der Präsentation eines Demonstrationsexperiments</i>	<i>21</i>
2.2	SPRACHE IM PHYSIKUNTERRICHT: GRUNDLAGE FÜR DIE MODERATION VON DEMONSTRATIONSEXPERIMENTEN	29
2.2.1	<i>Die Rolle der Sprache beim Lernen physikalischer Inhalte</i>	<i>30</i>
2.2.2	<i>Die 4 Dimensionen der Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht</i>	<i>34</i>
2.2.3	<i>Klassifikation der verschiedenen Sprachregister</i>	<i>35</i>
2.2.4	<i>Spracherziehung am Beispiel des sprachsensiblen Unterrichts</i>	<i>40</i>
2.2.5	<i>Grundlagen einer guten Erklärung</i>	<i>49</i>
2.3	WAHRNEHMUNG	52
2.3.1	<i>Definition des Begriffs „Wahrnehmung“, Abgrenzung vom „Erkennen“</i>	<i>52</i>
2.3.2	<i>Visuelle Wahrnehmung</i>	<i>54</i>
2.3.3	<i>Auditive Wahrnehmung</i>	<i>60</i>
2.4	AUFMERKSAMKEIT UND AUFMERKSAMKEITSSTEUERUNG	67
2.4.1	<i>Begriffsbestimmung „Aufmerksamkeit“</i>	<i>67</i>
2.4.2	<i>Selektive Aufmerksamkeit</i>	<i>69</i>
2.4.3	<i>Lernen und die Rolle der Aufmerksamkeit</i>	<i>86</i>
2.4.4	<i>Steuerung der Aufmerksamkeit durch Cueing</i>	<i>89</i>
2.4.5	<i>Modalitätsprinzip und Lernen mit bildbasiertem Material als Grundlage für die Moderation von Demonstrationsexperimenten</i>	<i>93</i>
2.4.6	<i>Empfehlungen für die Moderation von Demonstrationsexperimenten</i>	<i>95</i>

2.5	FEEDBACK	107
2.5.1	<i>Grundlagen des Einsatzes von Feedback</i>	<i>107</i>
2.5.2	<i>Wirksamkeit von Feedback, Feedbackebenen und Feedbackformen</i>	<i>109</i>
2.5.3	<i>Feedbackrichtungen und Schülerfeedback</i>	<i>111</i>
2.6	EYETRACKING.....	113
2.6.1	<i>Grundlagen des Eyetrackings, Fixationen, Sakkaden.....</i>	<i>113</i>
2.6.2	<i>Auswertung von Eyetracking-Daten: Heatmaps</i>	<i>116</i>
2.6.3	<i>Erstellen von Heatmaps und Differenzheatmaps.....</i>	<i>119</i>
2.6.4	<i>Feedback durch Eyetracking</i>	<i>121</i>
3	FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN DER UNTERSUCHUNG	127
3.1	VERBINDUNG ZUR THEORIE	127
3.2	HYPOTHESEN ZUR MODERATION DES AUFBAUS VON DEMONSTRATIONSEXPERIMENTEN	131
3.3	HYPOTHESEN ZUR MODERATION DER DURCHFÜHRUNG.....	133
3.4	HYPOTHESEN ZUR VERÄNDERUNG DER SELBSTEINSCHÄTZUNG	137
3.5	AUSWIRKUNGEN DES ZUSÄTZLICHEN EYETRACKING-FEEDBACKS.....	138
4	METHODEN	141
4.1	ENTWICKLUNG DES KONZEPTS DER „STUMMEN VIDEOS“	141
4.1.1	<i>Trainingskonzept „stumme Videos“</i>	<i>141</i>
4.1.2	<i>Web-Plattform</i>	<i>147</i>
4.1.3	<i>Merkmale einer geeigneten Vertonung von Demonstrationsexperimenten...</i>	<i>150</i>
4.2	FORSCHUNGSMETHODEN/ STUDIE.....	152
4.2.1	<i>Teilnehmer bzw. Gruppen</i>	<i>152</i>
4.2.2	<i>Studiendesign</i>	<i>153</i>
4.2.3	<i>Intervention und Training</i>	<i>154</i>
4.2.4	<i>Auswertungen.....</i>	<i>162</i>
4.2.5	<i>Erhebung der Daten und statistische Methoden.....</i>	<i>170</i>

5	ERGEBNISSE.....	175
5.1	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG ZUR MODERATION DES VERSUCHSAUFBAUS	176
5.1.1	<i>Anknüpfung an das Vorwissen, Überleitung zur Durchführung, Einhalten der Leserichtung</i>	<i>176</i>
5.1.2	<i>Benennen von Gegenstandsmerkmalen bei der Beschreibung des Aufbaus...</i>	<i>181</i>
5.1.3	<i>Lenkungswirkung auf die relevanten Objekte des Aufbaus</i>	<i>187</i>
5.2	UNTERSUCHUNG ZUR MODERATION DER VERSUCHSDURCHFÜHRUNG (ERGEBNISSE)	190
5.2.1	<i>Steigerung der schüleraktivierenden Phasen.....</i>	<i>191</i>
5.2.2	<i>Inhaltliches Rating der Durchführungen</i>	<i>208</i>
5.2.3	<i>Lenkungswirkung der entwickelten Maßnahmen (Ergebnisse).....</i>	<i>222</i>
5.2.4	<i>Untersuchung weiterer Qualitätsparameter.....</i>	<i>224</i>
5.2.5	<i>Gesamturteil der Rater bzgl. der Moderation der Durchführung.....</i>	<i>229</i>
5.3	UNTERSUCHUNG ZUR SELBSTEINSCHÄTZUNG DER STUDIENTEILNEHMERINNEN UND -TEILNEHMER	232
5.3.1	<i>Untersuchung zur Selbsteinschätzung der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer bzgl. der Moderation des Aufbaus.....</i>	<i>233</i>
5.3.2	<i>Untersuchung zur Selbsteinschätzung der Moderation der Durchführung.....</i>	<i>241</i>
5.3.3	<i>Selbsteinschätzung der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer bzgl. der Verwendung adressatengerechter Sprache</i>	<i>246</i>
5.3.4	<i>Interviews zum Einsatz von Eyetracking-Feedback</i>	<i>248</i>
5.3.5	<i>Mehrwert Eyetracking</i>	<i>252</i>
6	DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	257
6.1	DISKUSSION DER ERGEBNISSE ZUR MODERATION DES AUFBAUS	257
6.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE ZUR MODERATION DER DURCHFÜHRUNG.....	260
6.3	MEHRWERT EYETRACKING-FEEDBACK	266
6.4	LIMITATIONEN	268
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	273

LITERATURVERZEICHNIS	281
ABBILDUNGSVERZEICHNIS / TABELLENVERZEICHNIS	309
ANHANG	317
ANHANG A: PRODUKTION „STUMMER VIDEOS“ / AUFMERKSAMKEITSLENKER AUFBAU	317
ANHANG B: AUFBAU	340
ANHANG C: DURCHFÜHRUNG:	347
ANHANG D: MATERIAL	388