

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Grundlagen und Stand der Forschung</i></b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Analogien</b>	<b>3</b>
2.1.1	Definition des Begriffes Analogie	3
2.1.2	Denken in Analogien	7
2.1.3	Empirische Studien zum Umgang mit Analogien im Lehr-Lern-Kontext	11
<b>2.2</b>	<b>Modellexperimente</b>	<b>16</b>
2.2.1	Definition der Begriffe Modell, Original und Modellexperiment	16
2.2.2	Charakteristika von Modellexperimenten	21
2.2.3	Staubexplosion	22
<b>2.3</b>	<b>Synthese von Modellexperiment und Denken in Analogien am Beispiel Staubexplosion</b>	<b>28</b>
2.3.1	Modellexperiment	28
2.3.2	Charakterisierung	28
2.3.3	Denken in Analogien beim Umgang mit Modellexperimenten im Lehr-Lern-Kontext	31
2.3.4	Empirische Studien zum Lernen mit Modellexperimenten und deren Zusammenhang mit dem Denken in Analogien	33
<b>2.4</b>	<b>Visuelle Wahrnehmung</b>	<b>35</b>
2.4.1	Wahrnehmungsprozess	35
2.4.2	Stimulus als Grundlage der Wahrnehmung	37
2.4.3	Aufmerksamkeitssteuernde Faktoren	37
2.4.4	Gedächtnis	39
2.4.5	Unterstützung der Wahrnehmung im Lehr-Lern-Kontext	40
<b>3</b>	<b><i>Zielsetzung der Arbeit und Forschungsfragen</i></b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b><i>Methodisches Vorgehen</i></b>	<b>53</b>
<b>4.1</b>	<b>Das Forschungsdesign</b>	<b>53</b>
<b>4.2</b>	<b>Intervention</b>	<b>53</b>
<b>4.3</b>	<b>Erhebungsmethoden und -instrumente</b>	<b>57</b>
4.3.1	Fragebogen zur Erhebung des Vorwissens zum Themengebiet Verbrennungen und Explosions	59
4.3.2	Eye-Tracking zur Erhebung von objektiven Wahrnehmungsdaten	63
4.3.3	Fragebogen zur Erhebung der Verarbeitung aufgenommener Informationen	76

4.3.4	Lautes Denken zur Erhebung des Denkens in Analogien	81
4.3.5	Kontrollvariablen	115
<b>4.4</b>	<b>Stichproben</b>	<b>116</b>
<b>4.5</b>	<b>Zusammenfassung der Datenauswertungsmethoden und weiterführende Analysen in SPSS</b>	<b>119</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>121</b>
<b>5.1</b>	<b>Vorwissen</b>	<b>121</b>
5.1.1	Vergleich des spezifischen Vorwissens der Probandengruppen zur Charakterisierung des Leistungsspektrums	126
<b>5.2</b>	<b>Wahrnehmung des Modellexperiments</b>	<b>129</b>
5.2.1	Zusammenhang zwischen Informationsaufnahme und -verarbeitung	147
5.2.2	Ergebnis der Informationsverarbeitung differenziert nach Probandengruppen	149
<b>5.3</b>	<b>Denken in Analogien</b>	<b>152</b>
5.3.1	Mapping von Schüler*innen beim Umgang mit Modellexperimenten	152
5.3.2	Beschreibung des Originals als Ergebnis des Mappingprozesses (Ergebnis Mapping)	176
5.3.3	Anwendung von Erkenntnissen aus dem Mapping auf ein neues Original	180
<b>5.4</b>	<b>Wahrnehmung und Denkmuster beim Mapping</b>	<b>195</b>
<b>5.5</b>	<b>Wissenszuwachs</b>	<b>199</b>
<b>6</b>	<b>Diskussion der vorliegenden Studie</b>	<b>205</b>
<b>6.1</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>205</b>
<b>6.2</b>	<b>Diskussion des Erhebungsdesigns und der Erhebungsmethodik</b>	<b>228</b>
<b>7</b>	<b>Schulische Implikationen</b>	<b>235</b>
<b>7.1</b>	<b>Wahrnehmung</b>	<b>235</b>
<b>7.2</b>	<b>Denken in Analogien</b>	<b>236</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>241</b>
<b>8.1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>241</b>
<b>8.2</b>	<b>Ausblick</b>	<b>251</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>257</b>
<b>10</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>277</b>

<b>11</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>283</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b>	<b>287</b>
<b>12.1</b>	<b>Versuchsskripte des Schülerlaborprojektes <i>Feuer(löschen)</i> im Schülerlabor</b>	<b>287</b>
<b>12.2</b>	<b>Verlaufspläne der Vorerhebung und Intervention</b>	<b>298</b>
<b>12.3</b>	<b>Fragebogen zum Vorwissen</b>	<b>302</b>
<b>12.4</b>	<b>Musterlösung Vorwissensfragebogen</b>	<b>307</b>
<b>12.5</b>	<b>Leitfaden zur Instruktion vor der Präsentation des Videos beim Eye-Tracker</b>	<b>314</b>
<b>12.6</b>	<b>Vorversuch zum Modellexperiment <i>Staubexplosion</i></b>	<b>315</b>
<b>12.7</b>	<b>Eye-Tracking Protokoll</b>	<b>316</b>
<b>12.8</b>	<b>Beobachtungs- und Verständnisfragebogen zur Wahrnehmung des Modellexperiments</b>	<b>318</b>
<b>12.9</b>	<b>Beispielhafte .txt-Ausgabedatei des Eye-Tracking Systems</b>	<b>323</b>
<b>12.10</b>	<b>Einführung der Methode <i>Lautes Denken</i></b>	<b>326</b>
<b>12.11</b>	<b>Leitfaden für den Analogiedenkprozess</b>	<b>328</b>
<b>12.12</b>	<b>Kategoriensysteme <i>Denken in Analogien</i></b>	<b>329</b>
<b>12.13</b>	<b>Ergebnisse zum Vergleich der Stichprobengruppen <i>Video</i> und <i>Schüler*innenexperiment</i></b>	<b>344</b>
<b>12.14</b>	<b>Ergebnisse weiterer Augenparameter</b>	<b>348</b>
<b>12.15</b>	<b>Ergebnisse zur Informationsverarbeitung</b>	<b>350</b>
<b>12.16</b>	<b>Analogie-Denkgraphen Mapping</b>	<b>353</b>
<b>12.17</b>	<b>Analogie-Denkgraphen Anwendung</b>	<b>353</b>
<b>12.18</b>	<b>Zusammenhänge zwischen den Bedingungen während der Anwendung</b>	<b>354</b>
<b>Danksagung</b>		<b>355</b>