

# Inhaltsverzeichnis

<i>I Einleitung</i> .....	<i>1</i>
<i>II Theoretischer Teil</i> .....	<i>5</i>
<i>1 Multimediales Lernen</i> .....	<i>5</i>
<b>1.1 Generatives Modell multimedialen Lernens</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Integratives Modell des Text- und Bildverstehens</b> .....	<b>16</b>
<b>1.3 Mentale Modelle</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4 Untersuchungen zur Effektivität beim Lernen mit Texten, Bildern und Animationen</b> .....	<b>26</b>
<i>2 Lernen aus Sicht der Expertiseforschung</i> .....	<i>33</i>
<b>2.1 Expertiseforschung</b> .....	<b>35</b>
<b>2.2 Wissenstypen</b> .....	<b>36</b>
<b>2.3 Phasen des Problemlöseprozesses</b> .....	<b>40</b>
2.3.1 Problemrepräsentation.....	40
2.3.2 Auswahl oder Erarbeitung eines Problemschemas.....	42
2.3.3 Erarbeitung einer Lösung.....	43
2.3.4 Evaluationen.....	44
<b>2.4 Modell des wissenszentrierten Problemlösens in der Physik</b> .....	<b>44</b>
<i>3 Forschungsfragen</i> .....	<i>49</i>
<b>3.1 Lernen mit Simulationen</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2 Ziele der Studie</b> .....	<b>51</b>
<b>3.3 Hypothesen und Versuchsplan</b> .....	<b>53</b>

<b>III Empirischer Teil</b> .....	<b>57</b>
<b>4 Vorbetrachtungen und Vorarbeiten</b> .....	<b>57</b>
<b>4.1 Wahl des Inhaltsbereiches</b> .....	<b>57</b>
<b>4.2 Wahl des Simulationsprogramms</b> .....	<b>61</b>
<b>4.3 Ergebnisse aus den Vorbetrachtungen</b> .....	<b>64</b>
<b>5 Anlage der Hauptstudie</b> .....	<b>69</b>
<b>5.1 Versuchspersonenauswahl</b> .....	<b>69</b>
<b>5.2 Konstruktion der Instruktionen - grundsätzliche Probleme und Festlegungen</b> .....	<b>70</b>
5.2.1 Instruktionen zur Unterstützung der Problemrepräsentation .....	71
5.2.1.1 Unterstützung der Repräsentation mit Simulationen .....	74
5.2.1.2 Unterstützung der Repräsentation ohne Simulationen .....	77
5.2.2 Instruktionen zur Unterstützung der Problemschemabildung .....	78
5.2.2.1 Unterstützung der Problemschemabildung mit Simulationen ..	80
5.2.2.2 Unterstützung der Problemschemabildung ohne Simulationen	83
5.2.3 Formelsammlung .....	84
<b>5.3 Messinstrumente</b> .....	<b>86</b>
5.3.1 Vorwissenstest .....	86
5.3.2 Problemlösetest .....	87
5.3.3 Test zum räumlichen Vorstellungsvermögen .....	89
5.3.4 Fragebogen zur Computernutzung.....	91
<b>5.4 Zeitlicher Ablauf der Untersuchung</b> .....	<b>93</b>
<b>6 Auswertung und Ergebnisse für die Gesamtstichprobe</b> .....	<b>95</b>
<b>6.1 Auswertung des Vorwissenstests und Ergebnisse für die Gesamtstichprobe</b> .....	<b>95</b>
6.1.1 Auswertungskriterien für die Tests.....	95
6.1.2 Ergebnisse.....	95
<b>6.2 Auswertung des Fragebogens zur Computernutzung und Ergebnisse für die Gesamtstichprobe</b> .....	<b>97</b>
6.2.1 Auswertungskriterien für die Fragebögen .....	97
6.2.2 Ergebnisse.....	98

6.3 Auswertung des Tests zum räumlichen Vorstellungsvermögen und	
<b>Ergebnisse für die Gesamtstichprobe</b> .....	<b>101</b>
6.3.1 Auswertungskriterien für die Tests.....	101
6.3.2 Ergebnisse.....	101
<b>6.4 Auswertung des Problemlösetests und Ergebnisse für die</b>	
<b>Gesamtstichprobe</b> .....	<b>103</b>
6.4.1 Auswertungskriterien für die Tests.....	103
6.4.2 Ergebnisse.....	105
<b>7 Überprüfung der Hypothesen</b> .....	<b>109</b>
<b>7.1 Klärung von Voraussetzungen für die statistische Auswertung</b> .....	<b>109</b>
<b>7.2 Überprüfung der Hypothesen</b> .....	<b>111</b>
<b>IV Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick</b> .....	<b>125</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>134</b>
<b>A Instruktionen zur Unterstützung der Problemrepräsentation mit /</b>	
<b>ohne Simulationen</b> .....	<b>139</b>
<b>B Instruktionen zur Unterstützung der Problemschemabildung mit /</b>	
<b>ohne Simulationen</b> .....	<b>159</b>
<b>C Formelsammlung</b> .....	<b>178</b>
<b>D Vorwissenstest</b> .....	<b>180</b>
<b>E Problemlösetest</b> .....	<b>185</b>
<b>F Fragebogen zur Computernutzung</b> .....	<b>192</b>
<b>G Auswertungsschema des Fragebogens zur Computernutzung</b> .....	<b>197</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>198</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>200</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>202</b>