



# **Lehren und Lernen mit elektronischen Medien**

Autor:  
Günter Daniel Rey

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>1 Einführung zum Lehren und Lernen mit Medien</b>	<b>9</b>
1.1 Übersicht, Lernziele und Literatur	9
1.2 E-Learning und Multimedia	9
1.2.1 Multimedialität	10
1.2.2 Multicodalität	13
1.2.3 Multimodalität	14
1.2.4 Interaktivität	15
1.3 Pauschale Vergleiche	15
1.3.1 Gestaltung	16
1.3.2 Lerninhalt	17
1.3.3 Weitere Variablen	18
1.3.4 Forschungsstand	19
1.4 Übungsaufgaben	21
<b>2 Theorien zum Lehren und Lernen mit Medien</b>	<b>23</b>
2.1 Übersicht, Lernziele und Literatur	23
2.2 Einleitung	23
2.2.1 Behaviorismus	24
2.2.2 Kognitivismus	24
2.2.3 Konstruktivismus	25
2.2.4 Konnektionismus	26
2.3 Cognitive Load Theorie von Sweller	27
2.3.1 Einleitung	27
2.3.2 Arbeits- und Langzeitgedächtnis	28
2.3.3 Exkurs: Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley	29
2.3.4 Schemata	31
2.3.5 Cognitive Load	32
2.3.6 Messmethoden	35
2.3.7 Fazit	37
2.4 Kognitive Theorie multimedialen Lernens von Mayer	39

2.4.1	Grundannahmen	39
2.4.2	Gedächtnisspeicher	41
2.4.3	Kognitive Prozesse	42
2.4.4	Repräsentationsformen	43
2.4.5	Integratives Modell des Text- und Bildverständnisses von Schnotz	44
2.4.6	Kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien von Moreno	47
2.4.7	Fazit	48
2.5	Übungsaufgaben	49
<b>3</b>	<b>Designempfehlungen für Texte, Bilder und Animationen</b>	<b>50</b>
3.1	Übersicht, Lernziele und Literatur	50
3.2	Einleitung	50
3.3	Lehren und Lernen mit (Hyper-)Texten	52
3.3.1	Einfachheit	52
3.3.2	Gliederung – Ordnung	54
3.3.3	Kürze – Prägnanz	55
3.3.4	Anregende Zusätze	57
3.3.5	Bewertungsschema und Optimalfall	59
3.3.6	Hyperlinks	59
3.3.7	Fazit & Bezug zu anderen Gestaltungsempfehlungen	61
3.4	Lehren und Lernen mit Bildern	61
3.4.1	Integration von Text- und Bildelementen	62
3.4.2	Nutzung des visuellen und akustischen Arbeitsgedächtnisses	64
3.4.3	Beachtung der Aufgabenkomplexität	65
3.4.4	Vermeidung dekorativer Bilder!?	65
3.4.5	Fazit & Bezug zu E-Learning Theorien	66
3.5	Lehren und Lernen mit Animationen	67
3.5.1	Zeitgleiche Darbietung der zugehörigen, gesprochenen Erklärung	67
3.5.2	Unterteilung in lernergerechte Abschnitte	68
3.5.3	Fazit & Bezug zu anderen Gestaltungsempfehlungen	69
3.6	Übungsaufgaben	69

---

<b>4</b>	<b>Designempfehlungen für Problemlöseaufgaben und Simulationen und die Berücksichtigung von Lernereigenschaften</b>	<b>71</b>
4.1	Übersicht, Lernziele und Literatur	71
4.2	Problem(löse-)aufgaben	71
4.2.1	Verwendung ausgearbeiteter Lösungsbeispiele	72
4.2.2	Nutzung von Problemvervollständigungsaufgaben und -strategien	74
4.2.3	Benutzung zielfreier Problemlöseaufgaben	75
4.2.4	Verwendung variabler Problemlöseaufgaben	76
4.2.5	Fazit & Bezug zu E-Learning Theorien	77
4.3	Computersimulationen	77
4.3.1	Probleme	78
4.3.2	Unterstützungsmaßnahmen	79
4.3.3	Fazit & Bezug zu E-Learning Theorien	80
4.4	Berücksichtigung von Lernereigenschaften	81
4.4.1	Expertise bzw. Vorwissen	81
4.4.2	Räumliches Vorstellungsvermögen	85
4.4.3	Weitere Lernereigenschaften	87
4.4.4	Fazit & Bezug zu E-Learning Theorien	90
4.5	Übungsaufgaben	91
<b>5</b>	<b>Evaluation elektronischer Lehr- und Lernmaterialien</b>	<b>92</b>
5.1	Übersicht, Lernziele und Literatur	92
5.2	Einleitung	92
5.3	Planung und Vorbereitung	93
5.3.1	Evaluationsthema	93
5.3.2	Untersuchungsmethode	94
5.3.3	Versuchsplan und Variablen	95
5.3.4	Stichprobenumfangsplanung	97
5.3.5	Voruntersuchung	99
5.4	Durchführung	99
5.4.1	Datenerhebung	100
5.4.2	Online-Fragebögen	101
5.4.3	Eyetracker	103
5.4.4	Ethische Kriterien	106

5.5	Auswertung	106
5.5.1	Dateneingabe und Datenaufbereitung	107
5.5.2	Datenvisualisierung	108
5.5.3	Hypothesenüberprüfung	109
5.5.4	Effektgrößenangabe	110
5.6	Berichterstellung	111
5.6.1	Allgemeine Hinweise	111
5.6.2	Einleitung	112
5.6.3	Methode	113
5.6.4	Ergebnisse	114
5.6.5	Diskussion	115
5.7	Übungsaufgaben	116
<b>6</b>	<b>Aktuelle Themenbereiche zum Lehren und Lernen mit Medien</b>	<b>117</b>
6.1	Übersicht, Lernziele und Literatur	117
6.2	Adaptive Lernumgebungen	117
6.2.1	Phasen adaptiver Lernumgebungen	118
6.2.2	Umsetzung der Adaptivität	118
6.2.3	Angenommene Effekte	119
6.2.4	Empirische Befundlage	119
6.2.5	Kritik	120
6.3	Kollaborative Lernumgebungen	121
6.3.1	Formen kollaborativen Lernens	121
6.3.2	Kollaboratives Lernen mit Wikis	122
6.3.3	Angenommene Effekte	122
6.3.4	Empirische Befundlage und Kritik	123
6.4	Digitale Lernspiele	123
6.4.1	Computer- und Videospiele	124
6.4.2	Videospielabhängigkeit	125
6.4.3	Angenommene Effekte	127
6.4.4	Empirische Befundlage und Kritik	127
6.5	Übungsaufgaben	128
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>129</b>
<b>8</b>	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>163</b>

## Vorwort

Der vorliegende Studienbrief erörtert Lehr- und Lernprozesse mit elektronischen Medien. Als Student oder Studentin der FernUniversität Hagen haben Sie im Verlauf Ihres Studiums bereits umfangreiche persönliche Erfahrungen mit elektronischen Lehr- und Lernmaterialien gesammelt und sind mit diesen bestens vertraut. Bei der Wissensaufnahme und deren Vermittlung durch elektronische ebenso wie durch traditionelle Medien sind Ihnen vermutlich Erfolgserlebnisse als auch (zwischenzeitliche) Misserfolge bekannt. Denken Sie beispielsweise an das schöne Gefühl etwas Schwieriges endlich begriffen oder Mitstudierenden einen komplexen Gedankengang – etwa mit Hilfe einer anschaulichen, selbsterstellten Abbildung am Computer – erklärt zu haben. Doch oft versteht man auch etwas inhaltlich nicht oder kann anderen Menschen eine Idee nicht immer zugänglich machen. Vielleicht trägt der vorliegende Studienbrief ein wenig zur verbesserten Gestaltung von (elektronischen) Lernmaterialien bei. Hierfür liefert der Text zunächst eine Einführung zum Lehren und Lernen mit elektronischen Medien und beschreibt sodann die theoretischen Grundlagen des Lernprozesses mit diesen Medien. Die nachfolgenden Kapitel widmen sich psychologisch fundierten und empirisch überprüften Designempfehlungen zur lernförderlichen Gestaltung dieser Lernmaterialien. Die aufgeführten Richtlinien beschränken sich dabei nicht auf elektronische Medien, sondern besitzen auch für traditionelle Lehr- und Lernmaterialien Gültigkeit. Die verbleibenden beiden Kapitel widmen sich der Evaluation elektronischer Lernmaterialien sowie ausgewählten Themen wie etwa adaptiven Lernumgebungen, die im E-Learning Bereich in jüngster Zeit besondere Beachtung gefunden haben.

Insgesamt soll Ihnen dieser Studienbrief eine solide Grundlage verschaffen, um nach dem Fernstudium im universitären oder außeruniversitären Bereich Lehr- und Lernmaterialien auf Basis psychologisch fundierter und empirisch auf Lernförderlichkeit geprüfter Prinzipien zu erstellen. Vielleicht arbeiten Sie schon bald als Trainer oder Dozent und erstellen Lernmaterialien für andere Lernende. In den Jahren von 1998 bis 2003 habe ich an der FernUniversität Hagen die Hauptfächer "Soziale Verhaltenswissenschaften" und "Philosophie" studiert und das Fernstudium mit dem Bachelor of Arts beendet. Damals konnte ich noch nicht ahnen, dass ich heute als Dozent im Fach Psychologie mit dem Forschungsschwerpunkt der Gestaltung von elektronischen Lernmaterialien tätig bin. In der Forschung überprüfte Gestaltungsformen kann ich in der Lehre unmittelbar anwenden. Dabei stelle ich immer wieder fest, dass die Wissensvermittlung ein spannender, interessanter und Freude bereitender, aber auch anspruchsvoller und kreativer Prozess ist. Ich hoffe, dass die Inhalte dieses Studienbriefes Ihnen zukünftig beim eigenen Lehren und Lernen behilflich sein können.

Abschließend noch ein Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in diesem Studienbrief durchgängig die männliche Form verwendet. Es sind jedoch stets Frauen und Männer gemeint!

Trotz intensiver Korrekturarbeiten ist es wahrscheinlich, dass der Studienbrief nicht frei von Fehlern ist. Hinweise zu diesen sowie sonstige Verbesserungsvorschläge nehme ich gerne und dankbar per E-Mail ([GunterDanielRey@web.de](mailto:GunterDanielRey@web.de))

entgegen. Gleiches gilt für Fragen rund um das Thema E-Learning. Darüber hinaus darf ich auf die Webseite

[www.elearning-psychologie.de](http://www.elearning-psychologie.de)

verweisen, die sowohl ausgewählte Inhalte des Studienbriefes als auch Zusatzmaterialien wie etwa themenrelevante Videoclips zum Lehren und Lernen mit elektronischen Medien enthält.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Lesen.

Würzburg, im Dezember 2009

Günter Daniel Rey

*Weiterführende Literatur zur Vertiefung*

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.

Rey, G. D. (2009). *E-Learning. Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung*. Bern: Huber.