

**Vorwort** ..... 9

**1 Wie Informationen verarbeitet und gespeichert werden** ..... 11  
*Sascha Schneider*

1.1 Einleitung ..... 11

1.2 Wissensformen ..... 12

1.3 Gedachtnismodelle ..... 14

1.4 Warum Lernen nicht ohne Belastung funktioniert ..... 18

1.4.1 Theorie der kognitiven Belastung (CLT) ..... 18

1.4.2 Kritik an der CLT ..... 20

1.4.3 Gestaltung von Lernmedien auf Grundlage der CLT ..... 21

1.5 Wie Informationen aus Medien gelernt werden ..... 22

1.5.1 Integrierte Theorie des Text- und Bildverstehens (ITPC) ..... 22

1.5.2 Kognitive Theorie des multimedialen Lernens (CTML) ..... 24

1.5.3 Kritik an der CTML ..... 27

1.5.4 Gestaltung von Lernmedien auf Grundlage der CTML ..... 28

**2 Warum Lernen nicht nur ein kognitiver Prozess ist** ..... 39  
*Sascha Schneider*

2.1 Einleitung ..... 39

2.2 Erweiterte Theorie der kognitiven Belastung (aCLT) ..... 39

2.3 Metakognitive Belastung und mögliche Erweiterungen der CLT ..... 40

2.4 Kognitiv-affektive Theorie des Lernens mit Medien (CATLM) ..... 42

2.5 Integriertes kognitiv-affektives Modell des Lernens mit Multimedia (ICALM) .. 43

2.6 Kognitiv-affektiv-soziale Theorie des Lernens in digitalen Umgebungen (CASTLE) ..... 44

2.7 Gestaltung von Lernmedien ..... 46

2.7.1 Gestaltungsbeispiele zur Unterstützung emotionaler Prozesse ..... 46

2.7.2 Gestaltungsbeispiele zur Unterstützung motivationaler Prozesse ..... 49

2.7.3 Gestaltungsbeispiele zur Unterstützung sozialer Prozesse ..... 53

<b>3</b>	<b>Whiteboard-Animationen</b>	69
	<i>Felix Kriegelstein</i>	
3.1	Einleitung	69
3.2	Lernen mit Whiteboard-Animationen	70
3.2.1	Statische versus dynamische Visualisierungen	70
3.2.2	Whiteboard-Animation als dynamische Visualisierung	71
3.3	Empirische Befundlage zu Whiteboard-Animationen	72
3.3.1	Medienvergleichende und nichtexperimentelle Studien	72
3.3.2	Weitere empirische Befunde	75
3.4	Gestaltungsprinzipien von Whiteboard-Animationen	77
3.4.1	Soziale Theorien	77
3.4.2	Theorie des verkörperten Lernens	78
3.4.3	Kognitive Theorien	79
3.5	Zukunftsperspektiven	81
3.5.1	Forschung	81
3.5.2	Praxis	83
<b>4</b>	<b>Pädagogische Agenten</b>	89
	<i>Mark Beege</i>	
4.1	Einleitung	89
4.2	Vielfalt in Nutzung und Implementierung	90
4.3	Prinzipien der Gestaltung von pädagogischen Agenten	91
4.3.1	Einfluss auf kognitive Prozesse	92
4.3.2	Einfluss auf motivationale/affektive Prozesse	94
4.3.3	Einfluss auf soziale Prozesse	96
4.4	Metaanalytische Befunde zur Lernförderlichkeit	98
4.5	Implikationen für Forschung und Praxis	99
4.5.1	Forschung	99
4.5.2	Praxis	100
4.6	Fazit	101
<b>5</b>	<b>Lehren und Lernen mit Beispielen</b>	109
	<i>Lukas Wesenberg</i>	
5.1	Einleitung	109
5.2	Das Konzept „Beispiel“	109
5.2.1	Struktur von Beispielen	109
5.2.2	Lernziel	110
5.2.3	Lernprozess	111
5.3	Beispielarten	112
5.3.1	(Nicht ausgearbeitete) Beispiele	112
5.3.2	Ausgearbeitete Beispiele	113

5.3.3	Modellbeispiele	113
5.4	Vorteile von Beispielen	114
5.4.1	Kognitive Entlastung	115
5.4.2	Praferenz der Lernenden	117
5.5	Nachteile von Beispielen	117
5.6	Gestaltung von Beispielen	119
5.6.1	Steigerung der mentalen Verarbeitung	120
5.6.2	Hervorhebung von Strukturmerkmalen	122
5.6.3	Reduktion der kognitiven Belastung	125
5.7	Fazit	127
<b>6</b>	<b>Digitale Lernspiele</b>	<b>133</b>
	<i>Steve Nebel und Manuel Ninaus</i>	
6.1	Einleitung	133
6.2	Was sind digitale Lernspiele eigentlich?	133
6.3	Faktoren digitaler Lernspiele	135
6.3.1	Kognitive Faktoren	135
6.3.2	Motivationale Faktoren	137
6.3.3	Emotionale Faktoren	138
6.3.4	Soziale Faktoren	140
6.4	Ein Modell des Lernens mit digitalen Lernspielen	142
6.5	Studienergebnisse und Gestaltungsempfehlungen	144
6.5.1	Metaanalysen	144
6.5.2	Aktuelle Empirische Befunde	145
6.6	Fazit	147
<b>7</b>	<b>Intelligente Systeme für das Lehren und Lernen</b>	<b>155</b>
	<i>Maria Wirzberger</i>	
7.1	Einleitung	155
7.2	Charakteristika und Methoden intelligenter Systeme	155
7.3	Intelligente Technologien in der Bildung	159
7.4	Intelligente Tutorielle Systeme (ITS)	162
7.5	Educational Data Mining und Learning Analytics	165
7.6	Chatbots als virtuelle Unterstützung der Lehre	167
7.7	Ethische Implikationen intelligenter Bildungstechnologien	170
7.8	Fazit	174
	<b>Die Autor:innen</b>	<b>183</b>
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>185</b>