

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	9
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	11
2.1	Begrifflicher Bezugsrahmen	11
2.1.1	Hypertext	12
2.1.2	Multimedia	13
2.1.3	Hypermedia	14
2.1.4	Interaktivität	14
2.1.5	Effekte des Hypermedialen Lernens	15
2.1.6	Navigation und Browsing	16
2.2	Lernpotential von Hypermedia	17
2.3	Zwischen programmierter Instruktion & freier Exploration	19
2.4	Einige Bemerkungen zur Forschungslage	21
2.4.1	Unterscheidung von Untersuchungen	21
2.4.2	Aussagearten der Mediendidaktik	23
2.4.3	Physikdidaktik und Lernen mit Multimedia und Hypertext	24
	Analyse des Zugriffsverhaltens	26
3	DIE ENTWICKLUNG EINES HYPERMEDIALEN FERNLERNKURSES	31
3.1	Die europäische virtuelle Pilotenschule	31
3.1.1	Aufbau und Struktur	33
3.1.2	Verknüpfungen	35
3.1.3	Kommunikation	36
3.1.4	<i>Erkenntnisse aus der Felderprobung: „virtuelle Schule“</i>	39
3.2	Curriculumentwicklung	43
3.2.1	Normative Zielsetzung	43
3.2.2	Verfahren	44
3.2.2.1	Inhaltliche Festlegung durch Lernziele	45
3.2.2.2	Taxonomierung	46
3.2.2.3	Modifiziertes Delphi-Verfahren	48

3.2.3	<i>Erkenntnisse aus der Felderprobung: Verfahren der Curriculumentwicklung</i>	49
3.2.3.1	Curriculumdarstellung durch Feinlernziele	50
3.2.3.2	Taxonomierung	51
3.2.3.3	Delphi-Verfahren	52
3.2.3.4	Zusammenfassende Bewertung des Verfahrens zur Curriculumentwicklung und Konsequenzen	53
3.3	Gestaltung der Lerneinheiten	55
3.3.1	Der Aufbau eines einzelnen Lernmoduls	56
3.3.2	Kennzeichnung der Lernzielrelevanz	57
3.3.3	Umsetzung der inhaltlichen und strukturellen Vorgaben in konkrete Module	58
3.3.4	<i>Erkenntnisse aus der Felderprobung: Gestaltung hypermedialer Lerneinheiten</i>	60
4	PHYSIKALISCHE LERNMODULE	67
4.1	Der Physikteil einer Pilotenausbildung	68
4.1.1	Die Inhalte	69
4.1.2	Warum ein eigenständiger Physikkurs?	71
4.1.3	Einbindung der Physikmodule in den Gesamtkurs	71
4.2	Didaktische Gestaltung hypermedialer Physikmodule	73
4.2.1	Adaptivität	76
4.2.2	Interaktivität	79
4.2.3	Multimedialität	82
4.2.4	Internet	86
4.2.5	Übungsaufgaben	87
4.2.6	Vernetzung	89
4.3	Die Vernetzung der Physikmodule mit dem restlichen Kurs	91
4.3.1	Einbindung der Physikmodule in den hypermedialen Kurs	92
4.3.2	Analyse und Folgerungen für die Vernetzung von Physikmodulen mit fachfremden Lerneinheiten	94
4.3.3	Physikalische Lerneinheiten als zentrale Knoten	95
5	UNTERSUCHUNG ZUM NAVIGATIONSVERHALTEN	99
5.1	Einordnung und Motivation der physikdidaktischen Fragestellung	100

Inhaltsverzeichnis

5.2 Ziele der Untersuchung	101
5.2.1 Überlegungen zu den Einflussgrößen auf die Navigation zu den Physikmodulen	103
5.2.2 Entwicklung plausibler Forschungsannahmen	106
5.3 Durchführung der Untersuchung	110
5.3.1 Population der Hauptuntersuchung	112
5.3.2 Untersuchungsaufbau	113
5.4 Methoden	114
5.4.1 Vor- und Nachtest Physik	115
5.4.1.1 Auswertung des TIMSS-Fragebogens	117
5.4.2 Fragebögen	118
5.4.3 Modulfragebögen	118
5.4.3.1 Datenbereinigung der RMQ	120
5.4.3.2 Auswertung der RMQ	122
5.4.4 Pathtracking	124
5.4.4.1 Datenbereinigung der Logfiles	125
5.4.4.2 Auswertung der Logfiles	128
6 ERGEBNISSE	131
6.1 Nutzen Schüler die Links zu Physikmodulen?	131
6.2 Bewertung der Forschungsannahmen	132
6.2.1 Akzeptanz der Physikmodule	133
6.2.2 Einfluss des Bearbeitungszeitpunkts	134
6.2.3 Einfluss des Physikmoduls	136
6.2.4 Einfluss des Schülers	137
6.2.5 Wenn Links zu Physikmodulen genutzt werden, dann ...	140
6.3 Ein individuelles Maß für die Nutzung der Links zu den Physikmodulen	143
6.3.1 Ein erster Ansatz	143
6.3.2 Berücksichtigung der Exkursionsdauer bzw. der Anzahl besuchter Informationsknoten	145
6.3.3 Vergleich der Ansätze und Vorschlag einer Kategorisierung	147
6.4 Korrelationsanalyse	148
6.5 Zusammenfassung und Folgerungen	153

7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	157
<i>Felderprobung</i>	157
<i>Felduntersuchung</i>	159
<i>Konsequenzen und Ausblick</i>	161
LITERATURVERZEICHNIS	163
ANHANG	171
Items des Vorfragebogens	171
Items des Nachfragebogens	174
Fragen der Physikttests	181