

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung und Überblick	1
1	Förderung von Handlungskompetenz	7
1.1	Handeln und seine psychische Struktur	7
1.2	Handlungskompetenz	9
1.3	Projektlernen	11
1.4	Konstruktivistische Lernumgebung	13
1.4.1	Konstruktivistische Grundannahmen	14
1.4.2	Cognitive Apprenticeship-Instruktionsansatz	14
1.4.3	Gestaltungsaspekte	15
1.5	Lernwege und Eröffnung	17
1.6	Konstruktionsaufgabe	18
2	Computersimulation in Lernprozessen	21
2.1	Simulationstypen	21
2.2	Computerunterstützte Lernmedien	23
2.2.1	Hypermediasysteme	26
2.2.2	Experimentiersysteme	27
3	Modellaspekte	29
3.1	Modelltheorie	29
3.1.1	Die Original-Modell-Abbildung	29
3.1.2	Hauptmerkmale des Modellbegriffs	30
3.2	Modellbildung	31
3.3	Abbildungsgüte	32
3.4	Lernen mit Modellen	34
3.5	Didaktische Modellmerkmale	35
3.6	Didaktische Modellfunktionen	37
3.7	Regeln für die Modellerstellung	40
3.8	Regeln für den Modellgebrauch	43
4	Netzwerkanalyse	45
4.1	Netzwerkstruktur	45
4.2	Analyseverfahren	45
4.3	Vierpoltheorie	46
4.3.1	Netzwerkkomponentenmatrizen	47
4.3.2	Kompilation	51
4.3.3	Lösungstransformation	53
5	Beispiele von Computerprogrammen im technisch-naturwissenschaftlichen Lernbereich	57
5.1	Computer-Algebra-System	57
5.2	Modellbildungssystem	58
5.3	Rechnerunterstütztes Experiment	63

6	Definition des Computerlernsystems	65
6.1	Originalauswahl	65
6.2	Lernpsychologische Aspekte	66
6.3	Modelltechnische Aspekte	69
6.3.1	Modellbildung	69
6.3.2	Abbildungsgüte	74
6.3.3	Wirklichkeitsbezug	74
6.3.4	Variabilität der Komplexität	75
6.4	Softwaretyp	75
6.5	Programmiermethode	76
7	Kreation des Computerlernsystems	77
7.1	Erklärungssystem	77
7.1.1	Softwarebasis	77
7.1.2	Navigation	78
7.1.3	Inhalt	79
7.2	Simulationssystem	89
7.2.1	Softwarebasis	89
7.2.2	Simulativer Konstruktionsprozeß	92
7.2.3	Programmbeschreibung	97
7.2.3.1	Programmstart	97
7.2.3.2	Transformatorauslegung	97
7.2.3.3	Betriebssimulation	117
7.2.3.3.1	Anwendung der Vierpoltheorie	119
7.2.3.3.2	Stromkreisumschaltung	122
7.2.3.3.3	Komplexitätsvariation	123
7.2.3.3.4	Nichtlinearität und Unstetigkeit	124
8	Formative Evaluation	127
8.1	Ablauf der Datenerhebung	128
8.1.1	Vorstellung bei den Ausbildern	128
8.1.2	Vorstellung bei den Auszubildenden	130
8.2	Ergebnisse	132
8.2.1	Einschätzung durch die Ausbilder	132
8.2.2	Einschätzung durch die Lerner	140
8.3	Bewertung	142
9	Zusammenfassung	145
10	Literatur	149
	Anhang	157