

Inhalt

1	Einleitung	1
----------	-------------------	----------

Theoretischer Teil

2	Ein konsequent konstruktivistisches Lernmodell	4
2.1	Grundlagen	4
2.1.1	Neurobiologische Perspektive	5
2.1.2	Pädagogische und psychologische Perspektive	9
2.1.3	Zusammenfassung	12
2.2	Umsetzung des Lernmodells	12
2.2.1	Bedeutungsentwicklung und Lernen	13
2.2.2	Zusammenfassung	19
2.3	Andere Lernmodelle	19
2.3.1	Der Ansatz von Piaget	20
2.3.2	Der Konzeptwechselansatz	21
2.3.3	Der 'situated-cognition' Ansatz	23
2.3.4	Der Ansatz von Vygotsky	25
2.3.5	Zusammenfassung	26
3	Ziele im konsequent konstruktivistischen Lernmodell	27
3.1	Grundlagen	27
3.1.1	Neuropsychologische Perspektive	27
3.1.2	Handlungstheoretische Perspektive	30
3.1.3	Zusammenfassung	35
3.2	Umsetzung des Zielbegriffs	36
3.2.1	Orientierung	36
3.2.2	Rahmung	37
3.2.3	Ziel	38
3.2.4	Zusammenfassung	39
4	Das physikalische Praktikum	40
4.1	Grundlagen	40

4.2	Ziele des Experimentierens	41
4.3	Effektivität des Experimentierens	42
4.4	Zusammenfassung	43
5	Fragestellung	45

Empirischer Teil

6	Anlage der Untersuchung	48
6.1	Methodische Überlegungen	48
6.2	Datenaufnahme und Auswahl der Daten	53
7	Zur Analyse der Umfrage über Ziele	58
7.1	Struktur der Umfrage	58
7.2	Auswahl der Befragten	61
7.3	Ergebnisse	62
7.3.1	Reihenfolge der Hauptziele	62
7.3.2	Bewertung der Unterziele	64
7.3.3	Beurteilung der Art des Experimentierens	67
7.4	Zusammenfassung und Interpretation	71
8	Zur Analyse und Überarbeitung der Versuchsbeschreibungen	73
8.1	Überarbeitung der Versuchsbeschreibungen	73
8.2	Methoden der Analyse	78
8.2.1	Aussagen aus der Überarbeitung der Versuchsbeschreibungen	78
8.2.2	Inhaltsanalyse der Versuchsbeschreibungen	79
8.2.2.1	Inhaltsanalyse mittels LAI	79
8.2.2.2	Inhaltsanalyse mittels der MAP	80
8.3	Ergebnisse	80
8.3.1	Aussagen aus der Überarbeitung	80
8.3.2	Aussagen aus der Inhaltsanalyse	80
8.3.2.1	Aussagen mittels LAI	80
8.3.2.2	Aussagen mittels der MAP	83
8.4	Zusammenfassung und Interpretation	85

9	Zur kategoriengeleiteten Analyse von Videodaten	87
9.1	Entwicklung der kategoriengeleiteten Methode	88
9.1.1	Kategorien für Handlungen	89
9.1.2	Kategorien für Wissensaussagen	90
9.1.3	Verbindung von Handlungen und Wissensaussagen	92
9.1.4	Reliabilität der kategoriengeleiteten Methode	92
9.1.5	Andere kategoriengeleitete Methoden	94
9.2	Auswahl der Daten	95
9.3	Ergebnisse	97
9.3.1	Summierte Analyse	98
9.3.1.1	Allgemeine Tendenzen	98
9.3.1.2	Gruppen- und versuchsspezifische Tendenzen	101
9.3.1.3	Verbindung von Handlungen und Wissensaussagen	104
9.3.2	Zusammenfassung und Interpretation	106
9.3.3	Verlaufsanalysen	108
9.3.3.1	1. Verlaufsanalyse	108
9.3.3.2	2. Verlaufsanalyse	113
9.3.3.3	3. Verlaufsanalyse	117
9.3.3.4	4. Verlaufsanalyse	119
9.3.3.5	5. Verlaufsanalyse	121
9.4	Zusammenfassung und Interpretation	124
10	Zur transkriptgestützten Detailanalyse von Videodaten	127
10.1	Beschreibung der transkriptgestützten Methode	127
10.2	Auswahl der Daten	131
10.3	Ergebnisse der Analyse der Versuchsdurchführungen	132
10.3.1	Verschiedene Ebenen von Rahmungen	133
10.3.1.1	Strukturelle Betrachtung	133
10.3.1.2	Inhaltliche Betrachtung	134
10.3.1.3	Beispiele	135
10.3.1.4	Zusammenfassung und Diskussion	139
10.3.2	Allgemeines zu Wissensaussagen	142
10.3.3	Initiierung von physikalischen Wissensaussagen	143
10.3.3.1	Ergebnisse	144
10.3.3.2	Zusammenfassung und Diskussion	152
10.3.4	Initiierung von technischen Wissensaussagen	153
10.3.4.1	Ergebnisse	154

10.3.4.2	Zusammenfassung und Diskussion	156
10.3.5	Umgang mit technischen und physikalischen Problemen	156
10.3.5.1	Beispiele	157
10.3.5.2	Zusammenfassung und Diskussion	161
10.3.6	Kognitive Entwicklung als Bedeutungsentwicklung in ähnlichen Inhaltsausschnitten	162
10.3.6.1	Beispiel	163
10.3.6.2	Zusammenfassung und Diskussion	166
10.4	Zusammenfassung und Interpretation	166
10.5	Ergebnisse der Analyse der Begriffsnetze	168
10.5.1	Kognitive Entwicklung als Veränderung von Rahmungen	168
10.5.1.1	Beschreibung und Vergleich der Begriffsnetze der 3. Gruppe	170
10.5.1.2	Beschreibung und Vergleich der Begriffsnetze der 2. Gruppe	176
10.5.1.3	Vergleich der Entwicklungen beider Gruppen	183
10.6	Zusammenfassung und Interpretation	185
11	Zusammenführung der Ergebnisse	186
11.1	<i>Geäußerte</i> und <i>geschriebene</i> Ziele	186
11.2	<i>Geschriebene</i> und <i>gehandelte</i> Ziele	189
11.3	Ziele und kognitive Entwicklung	190
11.4	Didaktische Konsequenzen für die Gestaltung von Versuchsdurchführungen	192
12	Zusammenfassung	194
13	Literaturverzeichnis	200
14	Anhang	209
A.1	Fragebogen zur Umfrage über Ziele	209
A.2	Ergebnisse zur Umfrage über Ziele	217
A.3	Versuchsbeschreibung zum Versuch 'Geräteversuch'	220
A.4	Versuchsbeschreibung zum Versuch 'Coulomb' sches Gesetz'	227
A.5	Versuchsbeschreibung zum Versuch 'Gleichstromwiderstände'	232
A.6	Versuchsbeschreibung zum Versuch 'Frequenzverhalten von RC - Gliedern'	242
A.7	Begriffsnetze	253
A.8	Leitfaden des halbstrukturierten Interviews	255