

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG.....	1
THEORETISCHER TEIL	
1. ROLLE UND ZIELE NATURWISSENSCHAFTLICHER PRAKTIKA.....	3
1-1 Geschichtliche Aspekte.....	3
1-2 Ziele von Praktika	5
2. ZUR EFFEKTIVITÄT VON PRAKTIKA - STAND DER FORSCHUNG	9
2-1 Effektivität traditioneller Praktika.....	9
2-2 Ausrichtung von Praktika an Zielen	11
2-3 Der Einfluss konstruktivistischer Lerntheorien.....	12
3. COMPUTEREINSATZ IM PRAKTIKUM.....	15
3-1 Allgemeine Aspekte des Computereinsatzes.....	15
3-2 Computergestützte Messwerterfassung	17
3-3 Modellbildungssysteme und Simulationen.....	19
4. PHYSIKLERNEN IM PRAKTIKUM - VERBINDUNG VON THEORIE UND PRAXIS	21
4-1 Lern- und kognitionspsychologische Aspekte	21
<i>Lernen als Wissenskonstruktion</i>	21
<i>Kognitiver Konstruktivismus</i>	22
<i>Konzept- und objektbezogenes Handeln</i>	23
4-2 Handlungstheoretische Aspekte	24
<i>Ebenen der Handlungsregulation</i>	24
<i>Freiheitsgrade des Handelns</i>	25
<i>Folgen für die Gestaltung von Arbeits- und Lernbedingungen</i>	26
4-3 Fachdidaktische Aspekte	26
<i>Physiklernen und Handeln</i>	26
<i>Inhaltliche Struktur des Hochschulpraktikums</i>	28
<i>Handeln und Lernen im physikalischen Praktikum</i>	29

EMPIRISCHER TEIL

5. ZIELE DER UNTERSUCHUNG	31
<i>Fragestellungen</i>	32
<i>Aufbau des empirischen Teils der Arbeit</i>	33
6. ANLAGE UND DESIGN DER UNTERSUCHUNG	35
6-1 Rahmenbedingungen	35
6-2 Anlage der Untersuchung	36
6-3 Untersuchungsdesign	37
6-5 Hypothesen	40
6-6 Erhebungsmethoden	41
<i>Videoaufnahmen</i>	41
<i>Begriffsnetze</i>	41
7. EXPERIMENTE UND ABLAUF DER UNTERSUCHUNG	45
7-1 Auswahl und Gestaltung der Versuche	45
<i>Versuch I</i>	46
<i>Versuch II</i>	48
7-2 Auswahl der Versuchspersonen	49
7-3 Ablauf der Untersuchung	50
7-4 Einführung der Computerprogramme	51
7-5 Ergebnisse des Computer-Fragebogens	52
8. ANALYSE DER VIDEODATEN	53
8-1 Konzept der Analyse	53
<i>Wahl des Kodierungszeitraums</i>	54
<i>Art der Ergebnisse</i>	55
<i>Rolle der Sprache</i>	55
8-2 Kodierung der Tätigkeiten	57
<i>Operationalisierung der Kategorien A</i>	58
<i>Tätigkeiten mit dem Computer</i>	58
8-3 Kodierung der Sprechhandlungen	58
<i>Theoretische Ableitung der Kategorien B</i>	59
<i>Operationalisierung der Kategorien B (erster Schritt)</i>	61
<i>Definition der zu kodierenden Sprechhandlungen</i>	62
<i>Gleichzeitiges Zutreffen von Kategorien</i>	62
<i>Operationalisierung (zweiter Schritt)</i>	63

8-4	Durchführung der Analyse	64
	<i>Zusammenhang zwischen den Categoriesystemen</i>	65
	<i>Umfang der analysierten Daten</i>	66
8-5	Beobachterübereinstimmung.....	66
	<i>Überprüfung der Übereinstimmung</i>	68
9.	ERGEBNISSE DER VIDEOANALYSE	71
9-1	Einführung.....	71
	<i>Aufbau des Kapitels</i>	72
	<i>Methodisches Vorgehen bei der Auswertung</i>	72
9-2	Analyse der Tätigkeiten	72
	<i>Computerspezifische Tätigkeiten</i>	74
	<i>Durchführung von Auswertungen</i>	75
	<i>Handlungsspielraum im Praktikum</i>	76
	<i>Weitere Ergebnisse</i>	78
9-3	Analyse der Sprechhandlungen	79
	<i>Anteile der Inhaltsbereiche</i>	80
	<i>Versuchsfremde Sprechhandlungen</i>	82
	<i>Inhaltsbereich Messung</i>	83
	<i>Inhaltsbereich Physik</i>	83
9-4	Zusammenhang zwischen Tätigkeiten und Sprechhandlungen.....	84
	<i>Inhaltsbereich Messung</i>	85
	<i>Inhaltsbereich Physik</i>	87
	<i>Weitere Ergebnisse</i>	90
9-5	Ergebnisse zur Versuchsauswertung.....	91
	<i>Zum Ablauf der Auswertung</i>	92
	<i>Analyseergebnis</i>	92
9-6	Ergebnisse zu Versuch I	94
	<i>Analyse der Tätigkeiten</i>	94
	<i>Analyse der Sprechhandlungen</i>	95
	<i>Inhaltsbereich Physik</i>	96
	<i>Zur Rolle computergestützter Messwerterfassung</i>	98
9-7	Zusammenfassung	99
	<i>Traditionelles Praktikum</i>	99
	<i>Computergestützte Messwerterfassung</i>	100
	<i>Modellbildung und Simulation</i>	101
	<i>Abhängigkeit der Ergebnisse vom Versuchsthema</i>	101
	<i>Weiteres Vorgehen</i>	101

10. ANALYSE DER BEGRIFFSNETZE	103
10-1 Erhobene Begriffsnetze	103
10-2 Analyseverfahren	105
10-3 Erstellung des Referenznetzes	107
<i>Auswertung der Interviews</i> 107	
<i>Entstehung des Referenznetzes</i> 108	
<i>Systematisierung der Referenznetzverbindungen</i> 109	
10-4 Kategorisierung der Referenznetzverbindungen	110
<i>Bearbeitung der Begriffsnetze der Vpn</i> 112	
10-5 Durchführung der Begriffsnetzanalyse	112
11. ERGEBNISSE DER BEGRIFFSNETZANALYSE	115
11-1 Einführung	115
11-2 Varianzanalytische Auswertung	116
<i>Analyse des Gesamtwissens</i> 117	
<i>Analyse des Wissens in den Referenznetzbereichen</i> 118	
<i>Zur Rolle des Vorwissens</i> 121	
11-3 Zusammenhang zwischen Praktikumsarbeit und Wissenserwerb	122
<i>Korrelation von Video- und Begriffsnetzdaten</i> 123	
11-4 Qualitative Auswertung	125
<i>Umfang der Vormaps</i> 125	
<i>Höhe des Wissenszuwachses</i> 126	
<i>Häufigkeit einzelner Propositionen</i> 128	
<i>Fehlvorstellungen</i> 130	
11-5 Zusammenfassung	131
12. ERGEBNISDISKUSSION UND FOLGERUNGEN	133
12-1 Einführung	133
12-2 Handlungsregulation im Praktikum	133
<i>Routinetätigkeiten und manipulative Tätigkeiten</i> 134	
<i>Geringer Handlungsspielraum</i> 134	
<i>Zur Rolle der Betreuung</i> 135	
12-2 Wissenserwerb im Praktikum	135
<i>Rolle der Versuchsanleitung</i> 135	
<i>Individuelle Voraussetzungen der Studierenden</i> 135	
12-3 Computergestützte Messwerterfassung	136
<i>Verbindung von Praktikums- und Auswertearbeit</i> 137	
12-4 Modellbildung und Simulation	138
<i>Modellbildung</i> 138	
<i>Simulationen</i> 138	

12-5 Folgerungen.....	139
<i>Gestaltungsmerkmale des Praktikums</i>	139
<i>Verbesserungsansätze</i>	140
<i>Zum Computereinsatz im Praktikum</i>	143
<i>Zu Zielen des Praktikums</i>	143
13. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	145
<i>Theoretische Grundlagen</i>	145
<i>Untersuchungsdesign</i>	146
<i>Hypothesen</i>	146
<i>Methodik</i>	147
<i>Ergebnisse</i>	148
<i>Folgerungen</i>	150
<i>Ausblick</i>	150
LITERATURVERZEICHNIS.....	153
VERZEICHNIS DER ANHÄNGE	163
Anhang 1 (zu den Praktikumsexperimenten)	165
Anhang 2 (Computerfragebogen)	191
Anhang 3 (zur Videoanalyse)	193
Anhang 4 (zur Begriffsnetzerhebung)	205
Anhang 5 (zur Begriffsnetzanalyse).....	215