

Inhalt

1.	Ausgangslage und Problemstellung	13
1.1	Allgemeine Bedingungen des beruflichen Unterrichts im Bereich der Technik	13
1.2	Vermittlung technischen Denkens und Handelns als Aufgabe beruflichen Unterrichts.....	14
1.3	Ziel und Aufbau der Arbeit	16
2.	Grundlagen technischen Denkens und Handelns	19
2.1	Technisches Verständnis und Problemlösungsfähigkeit als Lehrziel des Unterrichts	19
2.2	Wissen und Anwenden als Kategorien technischen Denkens	21
2.3	Ansätze zur Erarbeitung technischer Systeme	26
3.	Lehr- Lerntheoretische Ansätze als Grundlage von Unterrichtskonzepten zum technischen Denken und Handeln.....	31
3.1	Verschiedene Konzepte des Lehrens und Lernens	31
3.2	Der Ansatz von Ausubel	33
3.2.1	Lernvoraussetzungen und Bedingungen für sinnvolles rezeptives Lernen	33
3.2.2	Aufbau und Ausbau der kognitiven Struktur als Ziel des Unterrichts.....	37
3.2.3	Inhaltliche Aspekte bei der Organisation neuer Bedeutungen	40
3.2.4	Lernhandlungen beim bedeutungsvollen rezeptiven Lernen	45
3.2.5	Lehrhandlungen beim expositorisch verbalen Lehren	46
3.2.6	Zusammenfassung und Kritik	55
3.3	Der Ansatz von Bruner	57
3.3.1	Vorannahmen und Voraussetzungen zum Gelingen entdeckenden Lernens	57
3.3.2	Förderung der individuellen Problemlösungsfähigkeit als Ziel des Entdeckungsakts.....	61
3.3.3	Inhaltliche Aspekte bei der Aneignung neuen Wissens durch Entdeckungslernen.....	63

3.3.4	Lernhandlungen beim entdeckenden Lernen	67
3.3.5	Lehrhandlungen beim entdecken-lassenden Lehrverfahren	68
3.3.6	Zusammenfassung und Kritik	70
4.	Strukturhilfen - Ansatz als Weiterführung	75
4.1	Aufgabentypen beim technischen Denken.....	76
4.2	Bedingungen und Voraussetzungen beim Strukturhilfen-Konzept	80
4.3	Ziele und inhaltliche Aspekte beim Lernprozeß	82
4.4	Lernhandlungen im Konzept der Strukturhilfen	84
4.5	Lehrhandlungen im Konzept der Strukturhilfen	86
4.6	Zusammenfassung	91
5.	Entwicklung von theorieorientierten Unterrichtskonzepten zum Thema "Steuerungs- und Regelungstechnik"	93
5.1	Inhaltliche Überlegungen zum Thema "Pneumatische Steuerungen" und Darstellung des themenspezifischen Niveaus	94
5.2	Formulierung und Legitimation der Lehrziele.....	96
5.3	Angenommene Lernvoraussetzungen der Lernenden	99
5.4	Überlegungen zu geeigneten Lernhandlungen der Konzepte: advance organizer, discovery und Strukturhilfen.....	100
5.5	Überlegungen zu geeigneten Lehrhandlungen der Konzepte: advance organizer, discovery und Strukturhilfen.....	102
5.6	Entwurf einer Handlungslinie - exemplarisch am Beispiel der Steuerung einer Schiebetür	104
5.6.1	Handlungslinie nach dem advance organizer-Konzept.....	105
5.6.2	Handlungslinie nach dem discovery-Konzept.....	109
5.6.3	Handlungslinie nach dem Strukturhilfen-Konzept.....	112
5.7	Hinweise zu den durchgeführten Unterrichtseinheiten	116
5.8	Entwicklung und Bereitstellung von Lehr- und Unterrichtsmaterialien	119

6.	Vorüberlegungen zur empirischen Evaluation der Unterrichtskonzepte	121
6.1	Zur Methode der empirischen Evaluation als Untersuchungsverfahren.....	122
6.2	Ziel-Mittel-Aussagen und Hypothesenbildung.....	124
6.3	Fragestellungen für die Datenaufnahme	125
6.4	Untersuchungsinstrumente zur Erfassung der Variablen	128
6.4.1	Der lehrzielorientierte Test "Pneumatisch-Hydraulische Steuerungen" (PHS).....	129
6.4.1.1	Zur Taxonomie der Lehrziele nach Messner	130
6.4.1.2	Aufbau des lehrzielorientierten Tests	131
6.4.2	Diskussion der Testgütekriterien	132
6.4.2.1	Objektivität	133
6.4.2.2	Reliabilität	134
6.4.2.3	Validität.....	134
6.4.3	Der PTV-Test von Amthauer zur Messung des praktisch-technischen Verständnisses	135
6.5	Untersuchungsplan	136
6.5.1	Beschreibung der Stichprobe	138
6.5.2	Kontrolle der Störfaktoren.....	139
7.	Empirische Evaluation	145
7.1	Ablauf der Untersuchung	145
7.2	Ergebnisse und Bewertung	147
7.2.1	Lernvoraussetzungen	147
7.2.2	Lehr- und Lernhandlungen	148
7.2.3	Nebenwirkungen.....	151
7.2.4	Lerneffekte mit statistischer Prüfung	152

8	Diskussion der Ergebnisse	175
8.1	Zur Übertragbarkeit der Evaluationsergebnisse auf andere Lerngruppen.....	175
8.2	Zur Gültigkeit der Ziel-Mittel-Aussagen	177
8.3	Zur Anwendbarkeit der theoretischen Ansätze	180
	Literaturverzeichnis	183
 Anhang		
Anhang I:	Verzeichnis der Abbildungen.....	193
Anhang II:	Testergebnisse und Aufgabenanalyse.....	195
Anhang III:	Lehrzielorientierter Test: Pneumatisch-Hydraulische-Steuerungen	207
 Materialteil		
Konzeptorientiertes Unterrichtsmaterial der Unterrichtseinheiten		
Anhang IV:	Unterrichtsmaterial: advance organizer-Konzept (2.Unterrichtseinheit) ..	217
Anhang V:	Unterrichtsmaterial: discovery-Konzept (2.Unterrichtseinheit)	223
Anhang VI:	Unterrichtsmaterial: Strukturhilfen-Konzept	229
Anhang VII:	Lagepläne, Schaltpläne und Weg-Schritt-Diagramme der pneumatischen Steuerungsaufgaben (Lösungen).....	251