

Inhalt

1.	Einleitung	13
2.	Die Technisierung des Unterrichts	19
2.1	<i>Der Lernprozeß als technischer Vorgang</i>	20
2.1.1	Philosophische und lerntheoretische Grundlagen	20
2.1.1.1	Der neue Mechanismus als philosophische Grundlage	20
2.1.1.2	Der Behaviorismus in der Tradition des Mechanismus	21
2.1.2	Die Bedeutung technischer Lernmodelle für den Unterricht	21
2.2	<i>Der Einsatz datenverarbeitender Medien für Lernzwecke</i>	23
2.2.1	Pressey's Gerät zum Testauswerten und Lehren	23
2.2.2	Die Lehrmaschine von Skinner	25
2.2.3	Der Programmierete Unterricht in der BRD	27
3.	Die Methode der Untersuchung	33
3.1	<i>Das Forschungsdesign</i>	33
3.1.1	Entwicklungspsychologische Aspekte	34
3.1.2	Die Pilotstudie	35
3.1.3	Die Hauptuntersuchung	35
3.1.3.1	Die Gruppendiskussionen	37
3.1.3.2	Die Einzelinterviews	40
	<i>Exkurs: Philosophische Gespräche mit Kindern</i>	42
3.2	<i>Die Analyse der Untersuchung</i>	42
3.3	<i>Die Validität der Untersuchung</i>	44
3.3.1	Störfaktoren der internen Validität	44
3.3.2	Störfaktoren der externen Validität	45
3.4	<i>Zitierweise bei der Analyse</i>	46

4. Das Maschinenverständnis von Kindern	49
4.1 Die drei Typen des Maschinenverständnisses	51
4.1.1 Der anthropomorphe Typ (Typ 1)	51
4.1.1.1 Begriffsbildung nach dem einfachen Komponentenmodell	51
4.1.1.2 Geringe Kenntnis von Maschinenkomponenten - Maschine als Einheit	57
4.1.1.3 Der Antrieb als Nahrung der Maschine	58
4.1.1.4 Implizite Unterscheidungsfähigkeit zwischen Werkzeug und Maschine	59
4.1.1.5 Fehlende Differenzierung in verschiedene Maschinentypen	61
4.1.1.6 Übertragung physischer Attribute	63
4.1.1.7 Übertragung psychischer Attribute	67
4.1.1.8 Annahme kognitiver Fähigkeiten	71
4.1.2 Der prototypizistische Typ (Typ 2)	73
4.1.2.1 Begriffsbildung nach dem Prototypenmodell	73
4.1.2.2 Kenntnis mehrerer Maschinenkomponenten	77
4.1.2.3 Funktion des Antriebs als Katalysator	79
4.1.2.4 Unterscheidungsfähigkeit zwischen Werkzeug und Maschine aufgrund des Antriebs	81
4.1.2.5 Differenzierung von Maschinen nach Funktion	83
4.1.2.6 Ablehnung physischer Attribute	84
4.1.2.7 Übertragung psychischer Attribute	86
4.1.2.8 Kognitive Fähigkeiten bei 'intelligenten' Maschinen	87
4.1.3 Der distanziert-elaborierte Typ (Typ 3)	90
4.1.3.1 Begriffsbildung nach der Kognitionstheorie	91
4.1.3.2 Kenntnis variabler und invariabler Komponenten	94
4.1.3.3 Kenntnis verschiedener Antriebsarten und deren Funktion	96
4.1.3.4 Explizite Unterscheidungsfähigkeit zwischen Werkzeug und Maschine	98
4.1.3.5 Differenzierung der Maschinen nach Funktion und Antrieb	100
4.1.3.6 Ablehnung physischer Attribute	101
4.1.3.7 Ablehnung psychischer Attribute	103
4.1.3.8 Ablehnung kognitiver Fähigkeiten	106
4.2 Die Dimensionen des kindlichen Maschinenverständnisses	109
4.2.1 Der Maschinenbegriff (Maschinendefinitionen)	110
4.2.1.1 Psychologisch-sprachliche Aspekte	110
4.2.1.2 Technische Aspekte	111
4.2.1.3 Bildung des Maschinenbegriffs bei Kindern	113
4.2.2 Kenntnis verschiedener Maschinenkomponenten	115
4.2.3 Funktionen des Maschinenantriebs	116
4.2.4 Unterscheidungsfähigkeit zwischen Werkzeug und Maschine	117

4.2.5	Differenzierung in verschiedene Maschinentypen	119
4.2.6	Physische Attribute bei Maschinen	120
4.2.7	Psychische Attribute bei Maschinen	121
4.2.8	Kognitive Fähigkeiten bei Maschinen	122
4.2.9	Die drei Ebenen des Maschinenverständnisses	124
4.3	<i>Das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine</i>	126
4.3.1	Die Rolle des Menschen im technischen Zeitalter	126
4.3.2	Der Mensch als Maschine	127
4.4	<i>Zusammenfassung</i>	128
5.	Das Computerverständnis von Kindern	135
5.1	<i>Computerbesitz und -nutzung</i>	137
• 5.1.1	Computerbesitz innerhalb der Familie	137
• 5.1.2	Nutzung des Computers	139
• 5.2	<i>Die drei Typen des Computerverständnisses</i>	141
5.2.1	Der anthropomorphe Typ (Typ 1)	141
5.2.1.1	Begriffsbildung im Anfangsstadium	141
5.2.1.2	Geringe Kenntnis von maschinellen Komponenten	144
5.2.1.3	Vergleich: Der Computer als höherwertige Maschine	146
5.2.1.4	Elektrizität als Katalysator für die Computeraktivität	148
5.2.1.5	Speicherfunktion: Hoher Einfluß bekannter Programme	149
5.2.1.6	Übertragung psychischer Attribute	152
5.2.1.7	Übertragung einiger kognitiver Fähigkeiten	156
5.2.2	Der prototypizistische Typ (Typ 2)	160
5.2.2.1	Prototypizität bei der Begriffsbildung	161
5.2.2.2	Der Bildschirm als zentrale Komponente	163
5.2.2.3	Vergleich: Bewertung nach persönlichen Bedürfnissen	166
5.2.2.4	Elektrizität als notwendige Energieform	168
5.2.2.5	Der Speichervorgang - Tätigkeiten des Nutzers entsprechen der Speicherung	170
5.2.2.6	Übertragung psychischer Attribute im aktiven Zustand	174
5.2.2.7	Der Computer als merkfähige ('schlaue') Maschine	178
5.2.3	Der distanziert-elaborierte Typ (Typ 3)	181
5.2.3.1	Vorangeschrittene Begriffsbildung	182
5.2.3.2	Kenntnis mehrerer wichtiger Komponenten	183

5.2.3.3 Vergleich: Der Computer als gleichwertige Maschine	187
5.2.3.4 Funktion der Elektrizität: Antrieb	189
5.2.3.5 Vergleich des Speicherns mit anderen Funktionen	190
5.2.3.6 Ablehnung psychischer Attribute	193
5.2.3.7 Ablehnung kognitiver Fähigkeiten	195
5.3 Die Dimensionen des Computerverständnisses	199
5.3.1 Einordnung des Computers als Maschine	199
5.3.1.1 Der konventionelle Computerbegriff	199
5.3.1.2 Bildung des Computerbegriffs bei Kindern	200
5.3.2 Kenntnis von Computerkomponenten	202
5.3.3 Vergleich zwischen Maschine und Computer	203
5.3.4 Funktion der Elektrizität	205
5.3.5 Speicherfunktion des Computers	206
5.3.6 Psychische Attribute bei Computern	208
5.3.7 Einschätzung der kognitiven Fähigkeiten	210
5.4 Das Verhältnis zwischen Mensch und Computer	211
5.4.1 Der Vergleich zwischen Mensch und Computer	212
5.4.2 Die Rolle des Computers im Leben der Kinder	215
5.5 Zusammenfassung	217
6. Lernen mit Computern in der Grundschule	221
6.1 Der medienpädagogische Rahmen	223
6.2 Unterrichtsformen und -methoden beim Einsatz von Computern	225
6.2.1 Die Didaktik des computerunterstützten Unterrichts	226
6.2.2 Die Didaktik des computergestützten Unterrichts	227
6.2.3 Die Didaktik des computergesteuerten Unterrichts	227
6.3 Computerprogramme für die Grundschule	228
6.3.1 Übungsprogramme	229
6.3.1.1 Drill&Practice-Programme	229
6.3.1.2 Tutorielle Lernsysteme	233
6.3.1.3 Spielerische Lernprogramme	235
6.3.1.3.1 Spielszenen als zusätzliche Unterhaltung	236
6.3.1.3.2 Spielszenen in den Lerninhalt integriert	237
6.3.1.3.3 Spiel und Lerninhalt als Einheit	237
6.3.2 Simulationsprogramme	238

6.3.3	Hypermedia-Lernumgebungen	239
6.3.3.1	Die Werkzeuge der Hypermedia-Lernumgebungen	240
6.3.4	Werkzeuge zum Schreiben und Zeichnen	242
6.3.4.1	Textverarbeitungssysteme für Kinder	243
6.3.4.2	Graphikprogramme für Kinder	244
6.3.5	Die Programmiersprache LOGO	245
6.4	Fazit	248
7.	Computerpädagogische Konsequenzen	251
7.1	Methodisch-didaktische Konsequenzen	254
7.1.1	Konsequenzen für den anthropomorphen Typ	255
7.1.2	Konsequenzen für den prototypizistischen Typ	256
7.1.3	Konsequenzen für den distanziert-elaborierten Typ	256
7.2	Konsequenzen für die Gestaltung schulischer Software	257
7.2.1	Das Handling	258
7.2.2	Die Benutzeroberfläche	261
7.2.3	Eingabewerkzeuge	264
7.2.4	Inhalte schulischer Software	265
7.3	Schlußbetrachtung	266
8.	Literatur	269