

INHALTSVERZEICHNIS

0	Einleitung	
1	Forschender Unterricht - Begriff und Begründung	5
1.1	Zum Begriff 'forschender Unterricht'	5
1.2	Argumente für ein forschendes Lernen	11
1.2.1	Lehrpläne und aktuelle didaktische Diskussion	11
1.2.2	Forschender Unterricht aus systemischer Sichtweise	15
1.2.2.1	Exkurs: Die Systemtheorie als Wissenschaftstheorie	15
1.2.2.2	Grundsätze für eine Theorie der Erziehung	17
1.2.2.3	Der systemtheoretische Ansatz als Basis für mathematisches Lernen und Lehren	20
1.2.3	Lernpsychologische Aspekte eines forschenden Unterrichts	22
1.2.3.1	Das 'Prinzip der Anschauung'	23
1.2.3.2	Erkenntnis und Lernen bei Dewey	25
1.2.3.2.1	Deweys Lernbegriff	25
1.2.3.2.2	Wechselwirkung und Kontinuität des Lernens	25
1.2.3.2.3	Die Rolle des Denkens in bezug auf Erfahrung	26
1.2.3.2.4	Erkenntnis	27
1.2.3.2.5	Didaktisch-methodische Folgerungen aus Deweys Lerntheorie	27
1.2.3.3	Lernen und Erkennen bei Piaget	28
1.2.3.3.1	Die Genese der Intelligenz	29
1.2.3.3.2	Die Genese kognitiver Strukturen	30
1.2.3.3.3	Didaktische Konsequenzen aus Piagets Theorie	35
X 1.2.3.4	Die Theorie von J.S. Bruner	37
1.2.3.4.1	Der Prozeß der intellektuellen Entwicklung	37
1.2.3.4.2	Der Akt des Lernens	39
1.2.3.4.3	Das Spiralcurriculum	41
1.2.3.4.4	Die Rolle der Veranschaulichung von Wissen	41
1.2.3.4.5	Didaktische Implikationen der Brunerschen Theorie	42
X 1.2.3.5	Lernen bei Gagné	43
1.2.3.5.1	Der Begriff der Entdeckung	44
1.2.3.5.2	Assoziations-(Reiz-Reaktions-)Lernen	44
1.2.3.5.3	Sprachliches Assoziationslernen	45
1.2.3.5.4	Begriffslernen	45
1.2.3.5.5	Regellernen	46

1.2.3.5.6	Problemlösen	47
1.2.3.5.7	Didaktische Konsequenzen	48
1.2.3.6	W. Dörfler: Kognitive Aspekte mathematischer Begriffsbildung	48
1.2.3.6.1	Zum Begriff 'Frames'	49
1.2.3.6.2	Konstruktion mathematischer Operationen aus konkreten Handlungen	51
2	Konzepte eines forschenden Unterrichts	54
2.1	Historische Konzepte	54
2.1.1	Georg Kerschensteiner: Der Begriff der Arbeitsschule	54
2.1.2	Hugo Gaudig: 'Die freie geistige Schularbeit'	56
2.1.3	Der Dalton-Plan	58
2.1.4	Die Lebensgemeinschaftsschule	60
2.1.5	Der Jena-Plan	60
2.1.6	Die Produktionsschule	62
2.2	Die Struktur eines forschenden Unterrichts	64
2.2.1	Voraussetzungen	64
2.2.2	Der strukturelle Aufbau des forschenden Unterrichts	65
2.2.2.1	Die Arbeitsabschnitte beim Neuerwerb von Erkenntnissen	65
2.2.2.1.1	Die Problemerkennntnis bzw. die Stufe der Motivation	65
2.2.2.1.2	Die Problemlösung	69
2.2.2.2	Der Arbeitsabschnitt der vertiefenden Übung	72
2.2.2.3	Die Anwendungsphase	72
2.2.2.4	Die Rolle von Lernmaterialien im forschenden Unterricht	73
2.2.2.4.1	Zum Begriff 'Lernmaterialien'	73
2.2.2.4.2	Formen von Lernmaterialien	75
2.2.2.4.3	Funktionen von Lernmaterialien	76
3	Computereinsatz in der Schule - Gehört der Computer in den Unterricht ?	81
3.1	Historische Entwicklung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien	81
3.1.1	Der Computer als neue Kommunikations- und Informationstechnologie	81
3.1.2	Historischer Abriss der Informationsverarbeitung	82
3.2	Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule	84
3.2.1	Schwerpunkte der Diskussion um den Computereinsatz in der Schule	84
3.2.2	Kritische Stimmen zum Computereinsatz in der Schule	90
3.2.3	'Informations- und kommunikationstechnologische Grundbildung'- Begründungen und Inhalte	99
3.2.4	Die Rolle von Schulsoftware	110

3.2.4.1	Klassifizierung von Schulsoftware - Software-Typen	110
3.2.4.2	Kriterien zur Bewertung von Unterrichtsoftware	114
3.2.5	Der Entwicklungsstand der informations- und kommunikationstechnologischen Grundbildung in den allgemeinbildenden Schulen in den alten Bundesländern der BRD	118
3.2.5.1	Konzepte zu Struktur und Inhalten einer informations- und kommunikationstechnologischen Grundbildung	118
3.2.5.2	Wozu wird der Computer an allgemeinbildenden Schulen genutzt - Ergebnisse einer Umfrage zum tatsächlichen Computereinsatz in der Schule	123
3.2.5.3	Fazit und Konsequenzen	135
3.2.6	Computer im Mathematikunterricht - Aspekte der fachdidaktischen Diskussion	140
3.2.6.1	Schwerpunkte der Diskussion der letzten zwei Jahrzehnte	140
3.2.6.2	Einsatzmöglichkeiten des Computers	141
3.2.6.3	Einsatzbereiche	142
3.2.6.4	Und sonst? : Die Euphorie verklingt - Was bleibt?	144
3.2.6.5	Graphikfähige, programmierbare Taschenrechner	152
3.2.6.6	Aspekte der Lehreraus- bzw. -fortbildung	158
4	Auswahl von Unterrichtsbeispielen	166
4.1	Vorbemerkungen	166
4.2	Unterrichtsbeispiele	170
	I. STOCHASTIK - PROJEKTE ZUR EINFÜHRUNG IN DIE BEURTEILENDE STATISTIK	170
1	Projektorientiertes Arbeiten im Stochastikunterricht	170
2	Die Projekte	173
	I Testen von Hypothesen	173
	Vorbereitung	173
	Voraussetzungen für die Projekte	176
	Verlaufsplan Projekt 1: Reagieren Mädchen langsamer als Jungen?	176
	Zusätzliche Informationen zum 1. Projekt	189
	Eine Alternative zur Einführung in das Testen von Hypothesen/Projekt 2: Das Taxiproblem	191
	Übungsaufgaben	196
	Lösungen der Übungsaufgaben	197
	II Schätzen von Parametern	199
	Vorbemerkungen	199
	Anmerkungen zur Modellbildung und zu Simulationen als Untersuchungsverfahren	199

Zum Thema	201
Didaktische Anmerkungen	202
Voraussetzungen für die Projekte	203
Verlaufsplan Projekt 1: Schätzverfahren für geordnete Populationen - Das Taxiproblem	204
Verlaufsskizze Projekt 2: Schätzverfahren für ungeordnete Populationen	215
Übungsaufgaben	223
Lösungen der Übungsaufgaben	226

II. GEOMETRIE - PROJEKTE IN EINEM LEBENDIGEN GEOMETRIEUNTERRICHT	227
1 Allgemeine Ziele des Geometrieunterrichts	227
2 Die Projekte	228
I Zeichnen von und Rechnen mit Ornamenten	228
II Besondere Punkte und Linien im Dreieck untersucht mit einem interaktiven Zeichenprogramm zur experimentellen Mathematik	244
1 Vorbemerkungen	244
2 Die Unterrichtseinheit	248
Vorbereitung	248
Besondere Punkte und Linien im Dreieck	252
Abschlußbemerkung	261

III. Algebra in der Sekundarstufe I - UNTERSUCHUNGEN GANZRATIONALER FUNKTIONEN ALS MATHEMATISCHE MODELLE FÜR REALE SACHVERHALTE MIT EINEM GRAPHIKFÄHIGEN TASCHECHNER	262
1 Vorbemerkungen	262
2 Anmerkungen zu dem Verhältnis zwischen Physikunterricht und Mathematik- unterricht	264
3 Anmerkungen zum Modellbildungsprozeß	266
4 Das Projekt	269

Zusammenfassung und Ausblick	287
------------------------------	-----

Literaturverzeichnis	291
----------------------	-----