

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 Zei- chenprogramm 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 TASCHENRECHNER | 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 |
|----------------------|-----|