

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Einleitung: Ziele der Arbeit und deren Begründung | 1 |
| 2. Entwicklung eines theoretischen Bezugsrahmens | 6 |
| 2.1 Das Modell des Begriffslerbens und der Begriffsentwicklung | 7 |
| 2.1.1 Verwendung des Ausdrucks "Begriff" bei KLAUS-MEIER et al. (1974) | 10 |
| 2.1.2 Operationen, die beim Erwerb von Begriffen auf den verschiedenen Ebenen benutzt werden | 15 |
| 2.1.2.1 Operationen auf der konkreten Ebene | 16 |
| 2.1.2.2 Operationen auf der Identitätsebene | 17 |
| 2.1.2.3 Operationen auf der Klassifikationsebene | 19 |
| 2.1.2.4 Operationen auf der formalen Ebene | 21 |
| 2.1.3 Die Rolle der Sprache beim Begriffserwerb | 24 |
| 2.1.4 Erweiterungen und Anwendungen eines gelernten Begriffes | 30 |
| 2.1.4.1 Identifizierung neuer Vertreter bzw. Nicht-Vertreter eines Begriffs | 31 |
| 2.1.4.2 Erfassen von hierarchischen Beziehungen zwischen Begriffen | 32 |
| 2.1.4.3 Erfassen von kausalen und anderen Beziehungen zwischen Begriffen | 34 |
| 2.1.4.4 Lösen von Problemen | 35 |
| 2.1.5 Bedingungen des Begriffserwerbs | 36 |
| 2.1.5.1 Merkmale des Lernenden | 37 |
| 2.1.5.2 Merkmale der Instruktionsphase | 38 |
| 2.1.5.3 Merkmale des zu lernenden Begriffs | 40 |
| 2.1.6 Validierung des Modells des Begriffslerbens und der Begriffsentwicklung | 41 |
| 2.1.7 Anwendungsaspekte des Modells | 48 |
| 2.2 Kritik und Erweiterung des Modells von KLAUS-MEIER et al. (1974) | 57 |
| 2.2.1 Verwendung des Ausdrucks "Begriff" | 57 |
| 2.2.2 Kognitive Operationen | 62 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 2.2.3 | Repräsentation von Begriffen bzw. Begriffsstrukturen im Gedächtnis | 67 |
| 2.2.4 | Entwicklungspsychologischer Aspekt | 69 |
| 2.2.5 | Zur Rolle der Sprache | 71 |
| 2.2.6 | Zur Anwendung erworbener Begriffe | 73 |
| 2.2.7 | Zusammenfassung der Kritik am Modell von KLAUSMEIER et al. und Zusammenstellung der notwendigen Erweiterungsaspekte | 77 |
| 2.2.8 | Ein verbessertes Modell des Begriffslernens und der Begriffsentwicklung | 82 |
| 3. | Darstellung theoretischer Konzeptionen und empirischer Befunde im Rahmen des verbesserten Modells des Begriffslernens und der Begriffsentwicklung | 95 |
| 3.1 | Möglichkeiten zur Erfassung und Beschreibung von Realitätsbereichen bzw. Sachstrukturen | 95 |
| 3.1.1 | Zum Problem der Einteilung der Wissenschaften | 97 |
| 3.1.2 | Zum Problem der Struktur einer bestimmten Wissenschaft | 100 |
| 3.1.2.1 | Begriffliche Strukturen | 100 |
| 3.1.2.2 | Syntaktische Strukturen | 108 |
| 3.1.2.3 | Einstellungsbezogene Strukturen | 112 |
| 3.1.3 | Zum Problem der Struktur eines Curriculums | 116 |
| 3.1.4 | Zum Problem der Struktur von Lehrmaterialien und zum Problem der tatsächlich im Unterricht dargebotenen Struktur | 124 |
| 3.2 | Zum Problem der "kognitiven Struktur" | 140 |
| 3.2.1 | Zum Begriff "kognitive Struktur" | 141 |
| 3.2.2 | Theoretische Modelle über Wissensstrukturen | 145 |
| 3.2.2.1 | Modell des "aktiven strukturellen Netzes" von NORMAN, RUMELHART & LNR-Group (1978) | 148 |
| 3.2.2.2 | Andere propositionale Modelle der Wissensrepräsentation | 161 |
| 3.2.2.3 | DÜRNERs Modell der epistemischen Struktur (1976) | 167 |
| 3.2.3 | Methoden zur Erfassung kognitiver Strukturen | 170 |
| 3.2.3.1 | Assoziationsverfahren | 172 |
| 3.2.3.2 | Ähnlichkeitsskalierung | 183 |
| 3.2.3.3 | Methode des freien Sortierens | 188 |
| 3.2.3.4 | Methode der Konstruktion von "Bäumen" oder "Graphen" | 190 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 3.3 | Ergebnisse von Untersuchungen über physikbezogene Wissensstrukturen und deren Entwicklung | 194 |
| 3.3.1 | Quantitätsbegriffe | 197 |
| 3.3.2 | Länge und Zeit | 202 |
| 3.3.3 | Kausalität ("Naturerklärungen") | 204 |
| 3.3.4 | Verschiedene weitere Konzepte | 225 |
| 3.4 | Veränderung kognitiver Strukturen durch Unterricht | 228 |
| 3.4.1 | AUSUBELS Konzeption des sinnvollen Lernens | 230 |
| 3.4.1.1 | Relevante Untersuchungsergebnisse zu AUSUBELS Konzeption des sinnvollen Lernens | 242 |
| 3.4.1.2 | Abschließende Würdigung der Konzeption AUSUBELS | 251 |
| 3.4.2 | MERRILL + TENNYSONS (1977) Strategie zur Vermittlung von Begriffen | 252 |
| 4. | Zusammenfassung des theoretischen Teils | 255 |
| 5. | Empirischer Teil | 257 |
| 5.1 | Einleitung. Oberblick | 257 |
| 5.2 | Ausprägung physikbezogener kognitiver Strukturen in den Klassen 7 - 9 | 258 |
| 5.2.1 | Planung und Durchführung der Untersuchung | 258 |
| 5.2.2 | Auswertung und Ergebnisse | 263 |
| 5.2.2.1 | Erklärung physikalischer Probleme | 264 |
| 5.2.2.2 | Auffinden eines gemeinsamen zugrundeliegenden Begriffs oder Prinzips ("GEMEINSAMKEITEN") | 280 |
| 5.2.2.3 | Assoziationen zu vorgegebenen Grundbegriffen der Physik | 288 |
| 5.3 | Veränderung kognitiver Strukturen durch Physikunterricht | 296 |
| 5.3.1 | Einleitung. Oberblick | 296 |
| 5.3.2 | Darstellung des erfolgten Unterrichts | 298 |
| 5.3.2.1 | Aspekt der Erprobung von Methoden zur Erfassung (physikbezogener) kognitiver Strukturen | 299 |
| 5.3.2.2 | Aspekt der Erprobung bestimmter didaktisch-methodischer Maßnahmen | 304 |
| 5.3.2.3 | Aspekt der Oberprüfung der theoretischen Annahmen AUSUBELS | 309 |
| 5.3.3 | Auswertung und Ergebnisse | 310 |
| 5.3.3.1 | Ausmaß der Zielerreichung in den drei Klassen | 310 |
| 5.3.3.2 | Veränderung der kognitiven Struktur | 318 |
| 5.3.3.3 | Oberprüfung der theoretischen Annahmen AUSUBELS | 324 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.3.4 | Exkurs: Erprobung von Methoden zur Erfassung kognitiver Strukturen | 328 |
| 5.3.4.1 | Assoziationstest | 330 |
| 5.3.4.2 | Ahnlichkeitsskalierung | 340 |
| 5.3.4.3 | Vergleich der aus verschiedenen Methoden resultierenden kognitiven Strukturen und deren Interpretation | 432 |
| 5.3.4.4 | Kognitive Struktur der Lehrer und deren Beziehung zur kognitiven Struktur der Schüler | 344 |
| 5.3.4.5 | Zusammenfassung und Diskussion | 350 |
| 5.4 | Veränderung kognitiver Strukturen durch ein AUSUBELSches Lehrprogramm | 351 |
| 5.4.1 | Einleitung und Überblick | 351 |
| 5.4.2 | Planung und Durchführung der Untersuchung | 352 |
| 5.4.3 | Auswertung und Ergebnisse | 366 |
| 5.4.3.1 | Gütekriterien der benutzten Verfahren | 366 |
| 5.4.3.2 | Vergleich der Ergebnisse der beiden Gruppen im Vor- und Nachtest | 370 |
| 5.4.3.3 | Analyse der Veränderungen | 377 |
| 5.4.3.4 | Vergleich der beiden Gruppen unter dem Aspekt der Veränderung kognitiver Strukturen | 384 |
| 5.4.3.5 | Überprüfung der theoretischen Annahmen AUSUBELs | 406 |
| 6. | Zusammenfassung der Arbeit | 411 |
| | Literaturverzeichnis | 420 |

Anhang