INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort 11

A. Theoretischer Teil 13

1. Einleitung 13

2. Denktheoreitsche Ansätze zum Lösen mathematischer Textaufgaben 19

2.1. Schwierigkeiten beim Lösen mathematischer Textaufgaben 19

2.2. Entwicklungspsychologische Voraussetzungen für das Lösen mathematischer Textaufgaben: Die Entwicklung des operatorischen Denkens bei Piaget 23

2.2.1. Kennzeichnende Eigenschaften von Operationen 26

2.2.2. Die konkreten Operationen 27

2.2.3. Die formalen Operationen 30

2.3. Zum Textverstehen 32

2.4. Zum Begriff "Textaufgabe" 36

3. Die normative Denktheorie: Theoretische Ansätze zur Ausbildung verallgemeinerter Denkstrategien 39

3.1. Die Schematheorie 39

3.1.1. Zum Schemabegriff 39

3.1.2. Aufbau und Veränderung von Schemata 42

3.2. Die Theorie der produktiven Intelligenz - GIN (General Intelligenz Network) und CHIPS (Complex Human Information Processing Strategies) - 44

3.2.1. Das GIN - Die Struktur der produktiven Intelligenz - 46
3.2.2. CHIPS - Das Konzept der verallgemeinerten Denkstrategien - 48
3.3. Die ausgewählten Makro-Operationen 49
3.3.1. Allgemeine und spezielle Heuristiken 49
3.3.2. Visualisierung 51
3.3.3. Mentale Modellbildung 54
3.4. Handlungsschemata 59
3.5. Handlungs-analoge-Schemata für die Makro-Operationen 61
3.6. Handlungs-analoge-bildunterstützte Schemata: Die prototypische Instantiierung der Handlungsträger 62
3.7. Die auszubildenden Denkstrategien 68

4. Das Adaptive-Lehr-Lern-System (A L L S) als Bezugsrahmen für die Ausbildung verallgemeinerter Denkstrategien 75
4.1. Vorbemerkung zum Konzept des A L L S 75
4.2. Das Adaptive-Lehr-Lern-System 79
4.3. Die ausgewählten Situationstypen 86

B. Empirischer Teil 99

5. Ziele des Trainings 99

6. Zur Entwicklung des Trainingsprogramms 101
6.1. Beschreibung des Trainingsmaterials: Dia-Tisch, Stockfiguren und Diaserien 101

6.2. Aufbau des Trainingsprogramms 105
6.3. Inhaltliche Darstellung des Trainingsprogramms 107
6.3.1. Die Einführungsdias 107
6.3.2. Die zu bearbeitenden Aufgaben 124

7. Trainingsdurchführung 133
7.1. Beschreibung der Versuchspersonen 133
7.2. Zum Ablauf des Trainings 135
7.3. Vor- und Nachtest 138

8. Zur Auswertung der Trainingsergebnisse 141
8.1. Zur quantitativen Auswertung 141
8.1.1. Die zufallskritische Überprüfung der Ergebnisse 144
8.1.2. Zur Effektgröße des Trainings 145
8.2. Eine qualitative Betrachtung der Ergebnisse 147
8.3. Zur Analyse der aufgeführten Protokolle 153
8.4. Einschätzung und Bewertung der Schüler über das Lehr-Lern-Medium "Dia-Tisch" 155

9. Schlußbemerkungen 157

Literaturverzeichnis 159

Anhang 169