

**Sun Kim**

**Denkstrategien für  
den Mathematikunterricht**

**Ein Versuch zur Ausbildung  
verallgemeinerter Denkstrategien  
anhand mathematischer Textaufgaben  
mit Hilfe des Adaptiven-Lehr-Lern-Systems**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Vorwort</b>	11
<b>A. Theoretischer Teil</b>	13
1. Einleitung	13
2. Denktheoretische 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. <b>Die</b> normative Denktheorie: Theoretische Ansätze <b>zur</b> 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 (Komplex Human Information Processing Strategies) -	<b>44</b>

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
<b>4. Das Adaptive-Lehr-Lern-System (A L L S ) als Bezugsrahmen für die Ausbildung verallgemeinerter Denkstrategien</b>	<b>75</b>
4.1. Vorbemerkung zum Konzept des A L L S	75
4.2. Das Adaptive-Lehr-Lern-System	79
4.3. Die ausgewählten Situationstypen	<b>86</b>
<b>B. Empirischer Teil</b>	<b>99</b>
<b>5. Ziele des Trainings</b>	<b>99</b>
<b>6. Zur Entwicklung des Trainingsprogramms</b>	<b>101</b>
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 Einführungsdiagramme	107
6.3.2. Die zu bearbeitenden Aufgaben	124
<b>7. Trainingsdurchführung</b>	133
7.1. Beschreibung der Versuchspersonen	133
7.2. Zum Ablauf des Trainings	135
7.3. Vor- und Nachtest	138
<b>8. Zur Auswertung der Trainingsergebnisse</b>	141
<b>8.1. Zur quantitativen Auswertung</b>	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
<b>9. Schlußbemerkungen</b>	157
<b>Literaturverzeichnis</b>	159
<b>Anhang</b>	169