

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung . . . . .	7
1.1	Zum Begriff „Algorithmus“ . . . . .	7
1.2	Zur Notwendigkeit der Algorithmenforschung im Rahmen der Unterrichtswissenschaft . . . . .	10
1.3	Zur Durchführung der Untersuchung . . . . .	12
2.	Die Entwicklung von Lernalgorithmen . . . . .	14
2.1	Identifizierungs- und Transformationsalgorithmen . . . . .	14
2.2	Zum Verhältnis von Identifizierungs- und Transformations- operationen . . . . .	15
2.3	Zur Entwicklung von Transformationsalgorithmen . . . . .	18
2.3.1	Zur Struktur von Transformationsalgorithmen . . . . .	18
2.3.2	Probleme der Aufstellung von Transformationsalgorithmen . . . . .	19
2.3.2.1	Die Auswahl geeigneter Lösungswege . . . . .	19
2.3.2.2	Die Auswahl unter gleichwertigen Lösungswegen . . . . .	21
2.3.2.3	Die Größe der Lösungsschritte . . . . .	25
2.3.2.4	Die Reihenfolge der Operationen . . . . .	27
2.4	Zur Entwicklung von Identifizierungsalgorithmen . . . . .	28
2.4.1	Identifizierungsalgorithmen für Einfach- und Mehrfachwahlen . . . . .	28
2.4.2	Die Bestimmung von Identifizierungsalgorithmen für Einfach- wahlen . . . . .	29
2.4.2.1	Merkmale, Gruppen und logische Strukturen . . . . .	29
2.4.2.2	Das Verhältnis von logischer Struktur und Algorithmus . . . . .	30
2.4.2.3	Probleme der Aufstellung von Identifizierungsalgorithmen für Einfachwahlen . . . . .	34
2.4.2.3.1	Die Bestimmung der Gruppen und Merkmale . . . . .	34
2.4.2.3.2	Die Festlegung der Reihenfolge . . . . .	36
2.4.2.3.3	Der Umfang der Operationen . . . . .	40
2.4.3	Zur Entwicklung von Identifizierungsalgorithmen für Mehrfach- wahlen . . . . .	41
2.4.3.1	Verfahren zur Bestimmung von Identifizierungsalgorithmen für Mehrfachwahlen . . . . .	41
2.4.3.2	Probleme der Aufstellung von Identifizierungsalgorithmen für Mehrfachwahlen . . . . .	48
2.4.3.2.1	Zur Reihenfolge der Operationen . . . . .	48
2.4.3.2.2	Zum Umfang der Operationen . . . . .	50
2.5	Übersicht zur Aufstellung von Lernalgorithmen . . . . .	57
3.	Lernalgorithmen im Unterricht . . . . .	58
3.1	Voraussetzungen zum Einsatz von Lernalgorithmen . . . . .	58
3.1.1	Stoffliche Voraussetzungen . . . . .	58
3.1.2	Lern- und entwicklungspsychologische Voraussetzungen . . . . .	59
3.1.3	Praktisch-organisatorische Voraussetzungen . . . . .	62
3.2	Algorithmentheorie als Möglichkeit, den Stoff optimal aufzu- bereiten . . . . .	64
3.2.1	Stoffsammlung und -auswahl im Aspekt der Entwicklung von Lernalgorithmen . . . . .	65

3.2.2	Stoffanordnung und Lernalgorithmen . . . . .	67
3.3	Lernalgorithmen als Zwischenglieder von Stoff und Methode .	69
3.3.1	Zum Methodenproblem . . . . .	69
3.3.2	Lernalgorithmen und die Aufgabengestaltung im Unterricht .	70
3.3.3	Strukturen der Darlegung algorithmierbarer Unterrichtsstoffe	74
3.4	Aspekte der Validierung bei algorithmierbaren Unterrichtsstoffen . . . . .	77
3.4.1	Die Beschreibung der Einordnung von Sachverhalten mit Hilfe von Wahrscheinlichkeits schemata . . . . .	77
3.4.2	Zur Bewertung von Schülerantworten bei algorithmisch lösba ren Aufgaben . . . . .	79
3.4.3	Zur Fehlerinterpretation bei algorithmisch lösba ren Aufgaben	82
3.5	Möglichkeiten der Individualisierung bei der Vermittlung algo rithmierbarer Unterrichtsstoffe . . . . .	83
3.5.1	Die Entwicklung von Sprungsystemen . . . . .	83
3.5.2	Erweiterungsmöglichkeiten der Sprungsysteme . . . . .	87
3.5.3	Bedingungen der Verwertbarkeit der Sprungsysteme . . . . .	92
3.5.4	Die Gesichtspunkte der Individualisierung . . . . .	93
3.5.5	Die Sprungsysteme und die herkömmliche Art, Sprünge zu konzipieren . . . . .	95
3.5.6	Erfahrungen beim Einsatz eines Sprungsystems . . . . .	97
3.5.6.1	Fragestellung . . . . .	97
3.5.6.2	Die Einsatzbedingungen . . . . .	97
3.5.6.3	Ergebnisse und Auswertung des Einsatzes . . . . .	98
3.5.6.4	Zusammenfassung . . . . .	102
4.	Algorithmenforschung aus der Sicht allgemeiner Probleme des Unterrichts . . . . .	104
4.1	Lernalgorithmen und produktives Denken . . . . .	104
4.1.1	Der Begriff des produktiven Denkens . . . . .	104
4.1.2	Zum Verhältnis von produktivem Denken und Lernalgorithmen	106
4.1.3	Zur Behandlung und Funktion von Lernalgorithmen im Unter richt . . . . .	107
4.1.4	Zur Erarbeitung von Lernalgorithmen im Unterricht . . . . .	110
4.2	Algorithmenforschung als Möglichkeit, didaktisch-methodische Entscheidungen objektiv abzusichern . . . . .	114
4.2.1	Zur Notwendigkeit objektiver Kriterien . . . . .	114
4.2.2	Zur Absicherung von Entscheidungen im stofflichen Bereich .	115
4.2.3	Zur Absicherung von Entscheidungen zum methodischen Vor gehen . . . . .	116
4.3	Lernalgorithmen und das Problem der Stofffülle . . . . .	118
4.3.1	Zur Auswahl von Lehrstoffen . . . . .	118
4.3.2	Die Stofffülle im Aspekt der Entwicklung von Lernalgorithmen	119
5.	Schluß . . . . .	123
5.1	Lernalgorithmenforschung und Unterrichtswissenschaft . . . . .	123
5.2	Offene Fragen . . . . .	125
	Anmerkungen . . . . .	127
	Verzeichnis der Literatur . . . . .	132
	Anhang . . . . .	137