

W. Schneider, Heidelberg

Taxonomie der Gedächtnisleistungen schwacher und normaler Rechtschreiber

1. Einführung

1.1 Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung

Im Feld der Lernbehindertenpädagogik hat in den beiden letzten Jahrzehnten besonders die Legasthenieforschung einiges Aufsehen erregt. Die in diesem Forschungsprogramm generierten und auf ein monokausales Erklärungsmodell abzielenden populären Hypothesen konnten der exakten wissenschaftlichen Überprüfung jedoch zumeist nicht standhalten, was in jüngerer Zeit dazu führte Legasthenie als einen Sammelbegriff aufzufassen, unter den unterschiedliche Erscheinungsformen, Ausprägungsgrade und Ursachen zu subsumieren sind. Als zur Beschreibung des Phänomens wichtige Einflußgrößen wurden dabei Defizite in Milieu, Erziehung und Persönlichkeit, auditive, sprechmotorische, sprachliche Mängel sowie Gedächtnis- bzw. Speicherschwächen genannt.

In zwei Studien zur Gedächtnisleistung von Legasthenikern stellten Schubenz und Mitarbeiter [9, 10] in ihrer Stichprobe eine generelle Unterlegenheit der rechtschreibschwachen Schüler gegenüber normalen Rechtschreibern fest und behaupteten von daher ein anlagebedingtes Speicherdefizit bei Legasthenikern, das kausal mit der Lese-Rechtschreibschwäche verknüpft sei. Diese Ergebnisse werden auch heute noch in psychologischen Fachkreisen akzeptiert und in der allgemeinen Formulierung weiterverbreitet, obwohl nur wenige Gedächtnisvariablen an einer sehr spezifischen Stichprobe überprüft wurden.

Das in [9] bzw. [10] postulierte, jedoch nicht differenzierter überprüfte Konstrukt der 'Speicherschwäche' bildete den Ausgangspunkt für eine experimentelle Studie, die auf Basis der neueren Gedächtnisforschung (information processing theories) die differentialdiagnostische Bedeutsamkeit bestimmter Funktionen des Kurz- und Langzeitgedächtnisses herauszuarbeiten versuchte. Es wurden insgesamt vier Experimente mit 35 normalen Rechtschreibern und 35 rechtschreibschwachen Kindern der 3. und 4. Klasse durchgeführt, wobei letztere gemäß der operationalen Definition von Legasthenie (Prozentrang im Rechtschreibtest kleiner/gleich 15, IQ mindestens 90) selektiert worden waren. Die hier verwendete Stichprobe ist insofern besonders interessant, als sich ein Großteil der Experimentalgruppe aus Kindern zweier Legastheniker-Klassen rekrutiert, die sogenannte 'schwere Fälle' darstellen und bei denen (in Anbetracht der gegenwärtigen Legasthenie-Diskussion) kein Zweifel daran besteht, daß es sich um 'echte' Legastheniker handelt. Die (für psychologische Untersuchungen) niedrige Probandenanzahl wird verständlich, wenn man in Rechnung stellt, daß die gesamte Stichprobe parallelisiert wurde: ca. 350 Schüler mußten getestet werden, damit jedem Legastheniker ein Kontrollgruppen-Kind so zugeordnet werden konnte, daß sich IQ, soziale Schicht, Alter, Geschlecht und Klassenstufe der 'Paarlinge' kaum unterschieden, die Rechtschreibleistung jedoch maximal differierte.

Die bei der Untersuchung erfaßten Gedächtnisfunktionen sind in Abb. 1 zusammengefaßt; die Daten für die 70 Kinder sind in Abb. 2 wiedergegeben. Bei Abb. 1 beziehen sich die Variablen 1-6 auf Leistungen des Kurzzeitgedächtnisses und die Variablen 7-10 auf solche des Langzeitgedächtnisses. Die erste Spalte in Abb. 2 kennzeichnet die Versuchspersonen-Nummern (die Nummern 1-24 und 48-58 betreffen Legastheniker, 25-47 und 59-70 normale Rechtschreiber). In den nächsten zehn Spalten sind die von den einzelnen Kindern erzielten Punktwerte für die Variablen 1-10 wiedergegeben. Mit Ausnahme von Variable 10 charakterisieren höhere Punktzahlen bessere Ergebnisse in den einzelnen Gedächtnis-Tests. Die letzten sechs Variablen spezifizieren, ob ein Kind der Experimentalgruppe (EG) oder der Kontrollgruppe (KG) angehört, bzw. ob es als schwacher Rechtschreiber in die Gruppe der Regel- oder Wahrnehmungslegastheniker einzuordnen ist (R und W). Die Spalten C_1 und C_2 enthalten die bei dem noch zu beschreibenden Cluster-Analyse-Algorithmus erfolgte Klassenzu-

Variablen-Nr.	Genauere Bezeichnung
1	Behaltensleistung für sinnfreie Silben bei Wiederholungsmöglichkeit des Wortmaterials
2	Behaltensleistung für sinnfreie Silben ohne Wiederholungsmöglichkeit
3	Gedächtnisleistung für audio-visuell gleichzeitig dargebotenes Zahlenmaterial ohne Instruktion bezüglich des Einprägens
4	wie Variable 3 mit Instruktion bezüglich des Einprägens
5	'Cluster-Bildung', d.h. Strukturierung von (sinnvollem) Wortmaterial nach Oberbegriffen mit entsprechender Instruktion
6	wie Variable 5 ohne entsprechende Instruktion
7	Anzahl korrekt erinnerter Wörter einer Wortliste 1 Tag nach Experiment
8	Anzahl der semantischen Verwechslungen - 1 Tag nach Experiment
9	Anzahl der akustischen Verwechslungen - 1 Tag nach Experiment
10	Anzahl der 'unsinnigen' Antworten, 1 Tag nach Experiment

Abb. 1: Erfasste Variablen zum Kurz- und Langzeitgedächtnis

ordnung für sieben Klassen einmal bei Verwendung der angegebenen originalen Variablenwerte und zum anderen für den Fall, daß alle Variablen so transformiert wurden, daß jede zwischen Null und Eins variiert.

Die Hypothese der besseren Verfügbarkeit von subjektiven Plänen und Strategien bei normalen und guten Rechtschreibern wurde getrennt nach den verschiedenen Experimenten formuliert und zunächst lediglich univariat ausgewertet; sie ließ sich dabei nur teilweise bestätigen.

Da sich anhand der univariaten Vergleiche keine weiterführenden Aussagen über mögliche Unterschiede in Gedächtnisstruktur und -funktionen ableiten lassen, sollte der Vorteil der multivariaten Betrachtungsweise dazu benutzt werden, um Ergebnisse von größerem Generalisierungsgrad zu gewinnen. Als Methode bie-

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	EG	KG	R	W	C ₁	C ₂
1	2	0	4	0	10	5	5	4	4	1	x	-	-	x	1	1
2	4	2	10	10	11	3	8	3	1	5	x	-	x	-	7	7
3	2	1	1	8	14	6	8	4	3	3	x	-	-	x	6	4
4	2	1	4	5	13	4	9	1	4	3	x	-	x	-	4	4
5	3	1	2	2	15	6	9	1	4	2	x	-	x	-	4	1
6	3	1	2	7	12	6	6	5	1	2	x	-	-	x	6	6
7	3	1	2	8	8	2	6	7	0	2	x	-	-	x	6	6
8	1	0	2	3	7	5	2	0	7	2	x	-	x	-	1	1
9	3	2	1	7	13	7	6	3	4	1	x	-	x	-	6	6
10	4	2	7	3	10	4	6	3	2	3	x	-	-	x	3	7
11	2	2	8	9	11	4	7	3	3	3	x	-	-	x	7	7
12	4	2	1	0	7	3	4	1	2	5	x	-	x	-	5	3
13	4	0	2	0	14	7	7	4	3	2	x	-	x	-	4	1
14	5	1	3	4	10	4	6	2	2	6	x	-	x	-	3	3
15	2	0	0	4	9	4	5	5	4	1	x	-	x	-	1	5
16	2	1	3	1	12	2	10	1	4	4	x	-	x	-	4	1
17	3	4	4	4	14	0	14	3	3	2	x	-	x	-	4	4
18	4	1	5	3	14	4	10	4	2	4	x	-	x	-	4	3
19	1	0	0	4	6	6	0	0	3	7	x	-	-	x	2	2
20	5	1	4	6	8	3	5	3	1	5	x	-	-	x	5	3
21	3	3	4	8	9	3	6	3	1	3	x	-	-	x	6	3
22	2	0	0	0	9	4	5	3	2	2	x	-	x	-	1	1
23	3	0	3	6	6	6	0	2	2	5	x	-	-	x	2	2
24	1	0	2	0	4	2	2	2	4	3	x	-	-	x	5	1
25	2	0	5	1	8	2	6	5	1	3	-	x	-	-	5	5
26	3	1	2	7	12	4	8	2	2	3	-	x	-	-	6	4
27	2	0	0	3	10	1	9	3	4	2	-	x	-	-	1	1
28	4	3	7	4	13	3	8	2	3	4	-	x	-	-	3	3
29	2	2	9	12	10	2	8	4	2	4	-	x	-	-	7	7
30	2	2	0	0	9	7	2	2	2	4	-	x	-	-	5	2
31	2	1	3	0	10	2	8	3	4	1	-	x	-	-	1	1
32	3	1	2	8	14	4	10	6	2	2	-	x	-	-	4	4
33	3	0	2	8	3	3	0	5	3	2	-	x	-	-	2	2
34	4	1	9	10	12	6	6	6	0	2	-	x	-	-	6	7
35	2	1	0	1	9	5	4	1	6	2	-	x	-	-	1	1
36	4	2	5	4	9	1	8	4	5	0	-	x	-	-	3	5
37	3	1	1	5	17	2	15	7	1	2	-	x	-	-	4	4
38	3	2	9	12	7	1	6	2	5	2	-	x	-	-	7	7
39	2	1	5	9	14	6	8	3	4	0	-	x	-	-	6	5
40	4	2	2	4	11	3	8	3	3	3	-	x	-	-	3	3
41	5	3	5	9	8	4	4	6	1	3	-	x	-	-	7	7
42	3	2	4	4	6	2	4	3	4	1	-	x	-	-	5	3
43	4	2	7	7	8	3	0	2	7	1	-	x	-	-	2	2
44	3	1	9	7	10	5	4	4	3	2	-	x	-	-	7	7
45	4	1	11	10	10	4	6	4	3	2	-	x	-	-	7	7
46	4	2	7	0	16	3	13	3	4	2	-	x	-	-	4	3
47	6	2	7	5	9	3	6	1	6	3	-	x	-	-	3	3
48	3	1	4	6	12	8	4	2	4	3	x	-	x	-	6	2
49	2	0	5	7	8	8	0	1	4	3	x	-	-	x	2	2
50	4	1	5	10	14	2	12	4	2	3	x	-	-	x	4	4
51	5	2	9	11	10	3	7	5	2	3	x	-	x	-	7	7
52	0	0	9	1	17	6	11	2	4	4	x	-	-	x	4	1
53	4	1	3	4	13	3	10	4	2	3	x	-	-	x	4	4
54	3	3	9	3	8	4	4	3	3	3	x	-	-	x	7	7
55	6	2	9	9	12	3	9	8	1	1	x	-	-	x	7	7
56	2	2	7	10	9	7	2	4	4	2	x	-	-	x	7	7
57	4	2	3	0	8	4	4	3	4	1	x	-	-	x	5	3
58	2	0	2	5	10	10	0	5	3	0	x	-	-	x	2	2
59	3	1	4	3	8	6	2	2	5	1	-	x	-	-	2	6
60	3	4	0	4	11	6	5	6	1	0	-	x	-	-	6	6
61	3	2	0	0	10	7	3	4	2	3	-	x	-	-	5	6
62	3	3	3	4	11	9	2	5	1	3	-	x	-	-	6	1
63	4	1	6	9	14	5	9	2	3	3	-	x	-	-	4	4
64	3	1	4	7	23	10	13	5	1	3	-	x	-	-	6	4
65	5	3	9	12	0	0	0	0	0	0	-	x	-	-	7	7
66	5	3	7	8	10	6	4	4	2	3	-	x	-	-	7	7
67	4	2	10	11	14	8	6	4	2	2	-	x	-	-	7	7
68	7	2	12	9	16	9	7	3	4	3	-	x	-	-	7	7
69	6	3	7	6	12	6	6	8	1	1	-	x	-	-	6	6
70	3	2	6	1	10	3	7	5	1	2	-	x	-	-	3	3

Abb. 2: Überblick über die jeweiligen Punktwerte der Kinder in den einzelnen Variablen

tet sich die Gruppierung der Individuen mit taxonometrischen bzw. klassifikatorischen Verfahren an, wobei allerdings für die Vielfalt der unterschiedlichen Abstandsmaße, Algorithmen und damit auch Ergebnismöglichkeiten adäquate Selektionskriterien fehlen.

1.2 Beschreibung des Klassifikationsverfahrens

Um bei dem reichhaltigen Angebot an Cluster-Analyse-Verfahren tatsächlich den Daten adäquate Methoden auswählen zu können, sind eigentlich Kriterien notwendig, nach denen eine Beurteilung der verschiedenen Techniken möglich wird, die über die Quintessenz der Überblicksliteratur [1,4,11,12] hinausgeht, daß jedes Verfahren seine Vor- und Nachteile hat.

In unserem Fall trat die Schwierigkeit auf, daß die Daten nicht ohne weiteres als intervallskaliert aufzufassen waren, die Mehrheit der verfügbaren Cluster-Analyse-Verfahren jedoch gerade von dieser Voraussetzung ausgeht. Als eine Möglichkeit bot sich ein in [13] beschriebenes Klassifikationsverfahren an, das die Ordinalität der Daten berücksichtigt und auch bei anderen psychologischen Fragestellungen schon erfolgreich eingesetzt wurde [3, 5].

Der Algorithmus versucht eine optimale Klassifikation von m Objekten in n vorgegebene Klassen dadurch zu gewinnen, daß die Gesamtsumme D der Summen der absoluten Abweichungen der Klassenmitglieder von ihren jeweiligen Klassenmedienen minimiert wird. Alle Objekte X_i werden ausgehend von einer vorgegebenen standardmäßigen Anfangspartition nacheinander versuchsweise von ihrem Cluster r in alle anderen Cluster $j = 1, \dots, k$ ($j \neq r$) transportiert und - falls überhaupt eine Verkleinerung der Zielfunktion erreicht werden kann - einem solchen Cluster zugeordnet, bei dem diese Verkleinerung maximal wird. Das Verfahren wird für alle Objekte der Reihe nach solange wiederholt, bis keine Verkleinerung mehr auftritt. Dadurch wird ein zumindest lokales Optimum der Zielfunktion erreicht, das erfahrungsgemäß nicht sehr weit vom absoluten Optimum entfernt ist [12, 13].

1.3 Präzisierung der Fragestellung

Um die Ergebnisse der Cluster-Analyse sinnvoller interpretieren zu können, schien es von vornherein besser zu sein, nicht allein die Klassifikation von guten vs. schlechten Rechtschreibern bezüglich ihrer Gedächtnisleistung zu erfassen, sondern zusätzlich darauf zu achten, ob sich für die Kinder der 3. und 4. Klassen unabhängig von ihrer Rechtschreibleistung unterschiedliche Cluster-Gruppierungen ergeben würden (Entwicklungsaspekt). Weiterhin sollte bei der Auswertung überprüft werden, ob sich in den Cluster-Lösungen die in der Literatur [6, 7] für die rechtschreibschwachen Kinder postulierten Typen von Wahrnehmungs- und Regel-Legasthenikern (audio-visuelle Integrationsschwierigkeiten vs. Defizite im logischen Deduzieren) getrennt nachweisen lassen. Die angemessenen Prüfhypothesen lauteten demnach:

1. Schwache und normale Rechtschreiber unterscheiden sich in den erfaßten Gedächtnisvariablen, werden also (schwerpunktmäßig) verschiedenen Clustern zugeordnet (vgl. Schubenz und Mitarbeiter).
2. Kinder der 3. und 4. Klassen sowie Regel- und Wahrnehmungslegastheniker werden bezüglich ihrer Gedächtnisleistungen unterschiedlich klassifiziert.

2. Darstellung der Ergebnisse

Für die Auswertung der Daten wurde eine leicht modifizierte Form des in [12] dargestellten Hauptprogramms für KMEANS mit der Subroutine CL1 [13] verwendet. Die Analyse wurde für verschiedene vorgegebene Klassenanzahlen k ($k=2, \dots, 9$) durchgeführt: Abb. 3 führt bei Verwendung der originalen Variablenwerte (C_1) für $k=5, \dots, 9$ die jeweiligen Klassenkennzahlen an (e_j gibt die Summen der absoluten Abstände der Objekte von ihrem Cluster-Median an, D steht für die Gesamtsumme der Klassensummen e_j).

Die Betrachtung der Zielfunktionswerte D zeigt einen kontinuierlichen Abfall für wachsende k , wobei die Differenz zwischen den einzelnen Zielfunktionswerten mit zunehmender Klassenzahl generell geringer wird; sie wächst lediglich beim Übergang von $k=6$ auf $k=7$ wieder leicht an. Wir entschieden uns für die Klassifikation der Elemente in 7 disjunkte Cluster, nicht zuletzt

	D	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉
k=5	9.18	2.15	1.47	2.31	1.22	2.03				
k=6	8.71	.80	1.39	.76	2.05	1.42	2.29			
k=7	8.30	.64	.84	.64	1.67	.91	1.67	1.93		
k=8	8.07	1.16	.62	.89	.61	.97	1.51	1.15	1.16	
k=9	7.92	1.23	1.37	.98	.50	.92	.67	.51	1.13	.61

Abb. 3: Klassenkennzahlen für k=5 bis 9 Cluster

auch deshalb, weil sich für alle anderen Cluster-Lösungen keine besseren Interpretationsmöglichkeiten ergaben. Abb. 4 gibt für jedes Cluster die Anzahl der Kinder der Vergleichsgruppe (KG) sowie die der Experimentalgruppe (EG) getrennt nach Dritt- und Viertkläßlern wieder, wobei letztere zusätzlich in Wahrnehmungs- (W) und Regel-Legastheniker (R) unterschieden werden. N_{total} steht für die Gesamtzahl der in einem Cluster erfaßten Schüler.

Die beiden ersten Cluster lassen sich auf den ersten Blick kaum sinnvoll interpretieren. Sie enthalten als die beiden kleinsten Klassen jeweils nur 7 Elemente, die sich ziemlich gleichmäßig aus allen 6 Untergruppen konstituieren. Es handelt sich dabei vorwiegend um sog. 'outliers', d.h. Kinder, die in bestimmten Aufgaben extrem niedrige bzw. hohe Leistungswerte erzielten.

Von den in Cluster 3 erfaßten 7 Schülern gehören 5 der Kontrollgruppe an, wobei die Klassenstufe keine Rolle spielt. Allen Kindern ist gemeinsam, daß bei einem durchschnittlichen Leistungsniveau keinerlei Ausfälle in den Gedächtnisfunktionen zu verzeichnen sind.

In Cluster 4 sind vorwiegend Legastheniker zusammengefaßt, die ausgesprochen schwache Gedächtnisleistungen aufweisen. Interessant ist neben dem großen Anteil an Wahrnehmungslegasthenikern aus beiden Klassenstufen die Tatsache, daß auch 4 Kon-

Cluster-Nr.	3. Klasse			4. Klasse			N _{total}
		EG	EG		EG	EG	
	KG	W	R	KG	W	R	
1	2	1	1	1	2	0	7
2	1	0	2	2	0	2	7
3	2	0	C	3	1	1	7
4	0	2	1	4	4	2	13
5	3	1	0	1	1	2	8
6	3	0	3	4	2	1	13
7	1	1	0	8	1	4	15
N	12	5	7	23	11	12	70

Abb. 4: Verteilung der Schüler auf die einzelnen Cluster

trollgruppen-Kinder der 4. Klasse hier eingeordnet sind; es handelt sich auch bei diesen um die Schwächsten ihrer Bezugsgruppe.

Cluster 5 läßt sich kaum sinnvoll interpretieren; es werden hier gleich viele Legastheniker und Nicht-Legastheniker zusammengefaßt.

In Cluster 6 ist eine Gruppe von Kindern repräsentiert, die allesamt gute Gedächtnisleistungen produzieren konnten. Auffallend ist der hohe Anteil an Regel-Legasthenikern und Kontrollgruppen-Kindern, während Wahrnehmungslegastheniker fast völlig fehlen.

Cluster 7 läßt sich schließlich dadurch charakterisieren, daß hier die Gruppe mit den besten Gedächtnisleistungen zusam-

mengefaßt ist. Die Bedeutung des Entwicklungsaspekts wird darin sichtbar, daß lediglich 2 Drittkläßler in dieses Cluster integriert sind. Von Interesse ist außerdem der hohe Prozentsatz von Kontrollgruppen-Kindern und Regel-Legasthenikern der 4. Klasse, während die Wahrnehmungslegastheniker nur schwach repräsentiert sind.

Bei Verwendung der transformierten Variablen (C_2) ergab sich insgesamt ein ähnliches Bild. Die Cluster 2, 4, 6 und 7 (der Originalvariablen) blieben mehr oder weniger erhalten; die Cluster 3 und 5 fanden sich (um einige Objekte erweitert) in den neuen Klassen 1 und 3 wieder, während einige Objekte von Cluster 1 der neuen Klasse 5 zugeordnet wurden.

3. Interpretation der Ergebnisse

Die in Abb. 4 aufgeführten Ergebnisse des cluster-analytischen Verfahrens lassen den Vorteil der simultanen Betrachtung aller Variablen erkennen: es werden damit Interpretationsmöglichkeiten geschaffen, die einer univariaten Auswertungsstrategie nicht zur Verfügung stehen.

Zunächst einmal muß betont werden, daß Abb. 4 ein anfänglich verwirrendes Bild bietet. Die verschiedenen Untergruppen sind in fast allen Klassen (wenn auch quantitativ unterschiedlich stark) vertreten; da keine Gruppe 'rein' erfaßt werden konnte, verhilft erst eine Analyse der Leistungsverteilung zu einer besseren Erklärung der Klassenzusammensetzung. In der Gruppe mit dem schwächsten Leistungsdurchschnitt sind vorwiegend Legastheniker - insbesondere Wahrnehmungslegastheniker - erfaßt (Cluster 4), während sich eine andere Gruppe mit normalen Leistungen ohne spezifische Ausfälle vorwiegend aus Kindern der Kontrollgruppe konstituiert (Cluster 3). Die Brauchbarkeit des verwendeten Einteilungskriteriums Klassenstufe läßt sich an Cluster 7 demonstrieren, in dem die Kinder mit den guten Gedächtnisleistungen repräsentiert sind (es werden vorwiegend Viertkläßler eingeordnet). Die Bedeutsamkeit des anderen Ordnungskriteriums, d.h. die Untergliederung der Legastheniker nach Müller [6, 7] kann daran gezeigt werden, daß ein Großteil der Wahrnehmungslegastheniker zur leistungsschwächsten, ein Großteil der Regel-Legastheniker dagegen zur leistungsstärksten Gruppe

gehört. Dies stützt auch die Hypothese, daß Schwierigkeiten bei der audio-visuellen Integration (Wahrnehmungslegastheniker) die Gedächtnisleistung ungleich mehr beeinträchtigen als Defizite im logischen Deduzieren (Regel-Legastheniker).

Die Relevanz der beiden Ordnungskriterien wird jedoch dadurch relativiert, daß sich ihre Anwendungsmöglichkeit auf lediglich 3 Cluster beschränkt. Es muß festgehalten werden, daß in den schwer interpretierbaren Clustern 1, 2 und 5 Elemente aller Subgruppen erfaßt sind und sich auch bei den übrigen Klassen Konstellationen ergeben, die bei einer durchgängigen Wirksamkeit der genannten Prinzipien nicht zu erwarten wären.

Insgesamt gesehen läßt sich also feststellen, daß Hypothese 1 (und damit die Annahme von Schubenz und Mitarbeitern) durch die Ergebnisse unserer Untersuchung nicht bestätigt werden konnten. Es ließen sich bei (gedächtnis-) leistungsschwachen Gruppen normale Rechtschreiber und umgekehrt bei Gruppen mit besseren Gedächtnisleistungen auch mehrere Legastheniker finden. Aus den Resultaten ist demnach zu folgern, daß bei Einbezug einer ganzen Palette von Gedächtnisprüfungen die Hypothese von Schubenz und Mitarbeitern in ihrer allgemeinen Form nicht beizubehalten ist (vgl. auch [14]). Stellt man die Anerkennung und Verbreitung dieser Hypothese in der Psychologie in Rechnung, so zeigt sich, daß die mit der Cluster-Analyse erzielten Ergebnisse (gerade wegen ihres 'unklaren' Charakters) für die angesprochene Forschungsrichtung ihren eindeutigen Stellenwert haben.

Die teilweise von den Ergebnissen zu Hypothese 1 abhängige Hypothese 2 ließ sich ebenfalls nicht bestätigen; die Nützlichkeit einer weiteren inhaltlichen Differenzierung für die Analyse der Gedächtnisleistungen konnte jedoch demonstriert werden.

Das Dilemma einer auch von Schlee [8] scharf kritisierten rein formalen Definition von Legasthenie anhand von nur zwei Testergebnissen (Rechtschreib- und IQ-Werte) wird hier überdeutlich. Der Erkenntnisfortschritt in der zukünftigen Legasthenieforschung kann u.A. nur dann gesichert werden, wenn durch Hinzunahme weiterer inhaltlich relevanter Variablen eine differenziertere Typisierung (z.B. mit der hier vorgestellten Cluster-Analyse) ermöglicht wird.

Literatur

- [1] ANDERBERG, M.R.: Cluster Analysis for Applications. Academic Press, New York (1973).
- [2] ANGERMAIER, M.: Legasthenie - Verursachungsmomente einer Lernstörung. Beltz, Weinheim (1974).
- [3] BELSCHNER, W., SPÄTH, H.: Versuch einer Kategorisierung von erzieherischen Situationsdefinitionen mittels Cluster-Analyse. Psychol.Erz.Unterr., 1977 (im Druck).
- [4] EVERITT, B.: Cluster Analysis. Heinemann, London (1974).
- [5] LANGENMAYR, A., SPÄTH, H.: Cluster-Analyse neurotischer Symptome bei Kindern und Jugendlichen. Z.Klin.Psychol., 1977 (im Druck).
- [6] MÜLLER, R.: Rechtschreibung und Fehleranalyse. Schule und Psychologie, 12, 161-173 (1965).
- [7] MÜLLER, R.: Deduktives Denken bei 8-jährigen Kindern. Z.exp.angew.Psychol., 13, 274-282 (1966).
- [8] SCHLEE, J.: Legasthenieforschung am Ende ? Kohlhammer, Stuttgart (1976).
- [9] SCHUBENZ, S., BUCHWALD, R.: Untersuchungen zur Legasthenie I: Die Beziehung der Legasthenie zur Auftretenshäufigkeit der Buchstaben des Alphabets in der deutschen Sprache. Z.exp.angew.Psychol., 11, 155-168 (1964).
- [10] SCHUBENZ, S., BÖHMIG, S.: Untersuchungen zur Legasthenie II: Legasthenie und Intelligenz. Z.exp.angew.Psychol., 11, 515-523 (1964).
- [11] SODEUR, W.: Empirische Verfahren zur Klassifikation. Teubner, Stuttgart (1974).
- [12] SPÄTH, H.: Cluster-Analyse-Algorithmen zur Objektklassifizierung und Datenreduktion. Oldenbourg, München (1975).
- [13] SPÄTH, H.: Algorithm 30. L₁ Cluster Analysis. Computing, 16, 379-387 (1976).
- [14] TIEDEMANN, J., KRAPP-RAABE, B., RÄGER, D.: Speicherkapazität und Lese-Rechtschreibschwierigkeiten ? Z.Entwicklungspsychol.Pädag.Psychol., 8, 224-227 (1976).