

Aus der Psychiatrischen Klinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf,
Rheinisches Landeskrankenhaus Düsseldorf (Direktor: Professor Dr. FR. PANSE)

Schreibmotorische Indikatoren mangelnder Kontrollanpassung bei verhaltensschwierigen Kindern *

Von

ERIKA ZUBERBIER und GERHARD GRÜNEWALD

Mit 2 Textabbildungen

(Eingegangen am 6. Mai 1964)

Bemerkungen zur Problemstellung und Methode

Vergleichende Verhaltensstudien an einer Gruppe 7—13jähriger verhaltensschwieriger Kinder aus einem Heim für Schwererziehbare und einer altersentsprechenden Kontrollgruppe von Kindern ohne besondere Verhaltensauffälligkeiten (vgl. GRÜNEWALD, ZUBERBIER u. BAUCKE 1961; GRÜNEWALD, BAUCKE, AMLER u. ZUBERBIER 1964) ließen als dominante Verhaltenscharakteristika der ersteren Gruppe Impulsivität und Zügellosigkeit erkennen. Schreibmotorisch äußerte sich dieses Verhalten in *gesteigerter Bewegungsaktivität* (Erhöhung von Tempo, Rechtsläufigkeit und Expansion des Bewegungsvollzugs) und in einem *Mangel an aktiver Steuerung und Kontrolle* (erhöhte Variabilität der Bewegungsführung).

Die gesteigerte Bewegungsdynamik wurde als Symptom einer persönlichkeitspezifischen Disposition zur zentralen Funktionsaktivierung aufgefaßt. Korrespondierende elektrencephalographische Befunde führten zu der spezielleren Annahme, daß dabei ein physiologischer Status erhöhter zentralnervöser Erregbarkeit eine Rolle spielt, und zwar in dem Sinne, daß die Bewegungsaktivierung — zum Teil jedenfalls — durch eine gesteigerte Ansprechbarkeit der zentralneurologischen Systeme ermöglicht bzw. hervorgerufen wird, die der Motorik und ihrer Koordination dienen.

Diese *spontane Bewegungsaktivierung* zieht, falls sie ohne angemessene Steigerung der aktiven Steuerung und Kontrolle auftritt, eine relative Auflockerung des koordinativen Gefüges nach sich. Die erhöhte Bewegungsvariabilität der verhaltensschwierigen Kinder ist u. a. Ausdruck einer solchen *mangelnden Kontrollanpassung*.

Im folgenden soll die Kontrollanpassung experimentell untersucht werden, und zwar durch eine vergleichende Analyse der schreibmotorischen Reaktionen bei Erhöhung der Kontrollanforderungen. Zu diesem

* Herrn Professor Dr. FRIEDRICH PANSE zum 65. Geburtstag gewidmet.

Zweck wurde der sogenannte Dunkelschriftversuch gewählt, d. h. die Schreibhandlung bei Ausschaltung der visuellen Bewegungslenkung. Wie noch näher ausgeführt wird, bedarf es zur kompensatorischen Anpassung an derartig veränderte Koordinationsbedingungen einer funktionalen Umstrukturierung der Schreibhandlung im Sinne erhöhter aktiver Kontrollzuwendung zum Bewegungsvorgang.

Die hinsichtlich Alter, Geschlecht und Schreibgeübtheitsgrad gleich zusammengesetzten Gruppen der 30 verhaltensschwierigen und 30 verhaltensunauffälligen Kinder hatten den Satz: „Der Jäger schoß den Hasen auf dem Feld“ unter standardisierten Bedingungen zunächst 2 min lang als *Normalschrift* und anschließend (nach einer Pause) dreimal als *Dunkelschrift* einzeilig und untereinander niederzuschreiben. Dem Versuch ging eine angemessene Einübungsphase voraus. Die optische Abschirmung der schreibenden Hand und der Schrift erfolgte durch ein die Schreibfläche überdeckendes Tischchen, das Schreibhaltung und Bewegungsführung in keiner Weise behinderte und dem Versuchsleiter die Beobachtung des Schreibvorgangs ermöglichte. Vor Beginn des Dunkelschriftversuchs orientierten sich die Teilnehmer über die Lage des Schreibpapiers.

Eine zuvor durchgeführte Analyse des Dunkelschriftverhaltens schreibgeübter Erwachsener (vgl. GRÜNEWALD u. ZUBERBIER 1964) ließ die folgenden funktionalen Verhältnisse erkennen. Durch den Ausfall der optischen Perzeption wird die Schreibkoordination vor allem in denjenigen Teilvorgängen unmittelbar gestört, bei denen die visuelle Bewegungslenkung maßgeblich beteiligt ist. Das betrifft die Einpassung der Schriftzüge in den Schreibraum und ihre Anpassung an das bereits Geschriebene. Wesentliche Symptome dieser spezifischen Desorganisation sind ein herabgesetztes Gleichmaß der Abstände der räumlichen Schriftanordnung sowie gelegentlich auftretende Unkorrektheiten der Symbolfolge im Sinne von Auslassungen und Hinzufügungen von Buchstaben und Buchstabenteilen.

Der Ausfall der visuellen Bewegungslenkung bzw. seine unmittelbaren schreibmotorischen Störeffekte können bis zu einem gewissen Grade kompensiert werden. Es bedarf dazu einer vermehrten und direkteren aktiven Kontrollzuwendung zum Bewegungsvorgang. Das geschieht durch detaillierte, optisch-vorstellungsmäßige Vergegenwärtigung und durch Hervorhebung der kinästhetischen und taktilen Sinnesdaten. Die vermehrte Hinlenkung der Schreibaufmerksamkeit auf die einzelnen Teilschritte der Handlung engt die spontane Integration ein und wirkt sich daher hemmend auf den Ablauf aus. Symptome dieser Bewegungshemmung und damit der aktiven Belastungskompensation sind u. a. ein herabgesetztes Schreibtempo, erhöhte Versteifungsspannung der Bewegungsführung und eine Aufrichtung der Schriftlage als Ausdruck reduzierter Rechtsläufigkeit.

Im Zusammenhang mit der allgemeinen Aufmerksamkeitssteigerung dienen direkte schreibmotorische Maßnahmen der Belastungskompen-

sation, z. B. eine Vergrößerung der Zeilenabstände zur Vermeidung von Ineinanderschreibungen zwischen den Zeilen und eine Vermehrung des Bewegungsumfangs und des Schreibdrucks zur Verstärkung der kinästhetisch-taktilen Bewegungsrepräsentanz und damit zur Verbesserung der Bewegungskontrolle (vgl. auch WERNER 1937).

Ausgehend von diesen grundsätzlichen Feststellungen über Störung und Kompensation der Schreibhandlung bei Ausschaltung der visuellen Bewegungslenkung konnte bezüglich eines persönlichkeitspezifischen Dunkelschriftverhaltens unserer Versuchsgruppen im Hinblick auf die Kontrollanpassung folgendes angenommen werden: *Die verhaltensschwierigen Kinder unterscheiden sich von den Normalkindern durch relativ vermehrte Störungen (u. a. der räumlichen Schriftanordnung und der Symbolfolge) auf Grund verminderter kompensatorischer Aktivitätsanpassung (relativ geringere Ausprägung der Bewegungshemmung und der direkten kompensatorischen Maßnahmen).*

Befunde

Abb.1 und 2 zeigen repräsentative individuelle Beispiele für die Schreibmotorik altersgleicher verhaltensunauffälliger und verhaltensschwieriger Kinder unter normalen und unter Dunkelschrift-Bedingungen. Bei vergleichbarem Schreibgeübtheitsgrad ist die Bewegungsführung der verhaltensschwierigen Kinder schon in den Normalschriften ungleichmäßiger, aber auch aktivierter. In den Dunkelschriften übertrifft dann die relative Variabilitätserhöhung, vor allem diejenige der Abstände der räumlichen Schriftanordnung erheblich die Störeffekte bei den Normalkindern. Es kommt insbesondere wiederholt zu Ineinanderschreibungen zwischen den Zeilen und innerhalb der Zeilen. Ferner treten zahlreichere Symbolunkorrektheiten auf (vgl. besonders Abb.2 Bb).

Während die Dunkelschriften der Normal Kinder eine Veränderung zu gehemmter Bewegungsführung erkennen lassen, zeigen die verhaltensschwierigen Kinder bei Ausschaltung der visuellen Kontrolle eine im ganzen eher enthemmtere Bewegungsweise. Die Schriftzüge werden fahrig und die Buchstabenformen entsprechend unpräzise. Im Hinblick auf die gleichzeitig erheblich gesteigerte Bewegungsexpansion gewinnt man den Eindruck, daß sich die Schreibbewegung im Vergleich zur Normalschrift auch aktivierter vollzieht.

Als quantitative Kriterien des Gleichmaßes der räumlichen Schriftanordnung und der Bewegung selbst wurden die Variabilitätskoeffizienten (Streuung in Prozent des Mittelwertes) des Zeilen- und Wortabstandes und der Schriftgröße und -weite (Kurzlängenbereich) herangezogen. Die Koeffizienten der Normalschriften beider Versuchsgruppen sind in Tab.1 angeführt. Die verhaltensschwierigen Kinder weisen in allen Merkmalen eine signifikant höhere Variabilität auf.

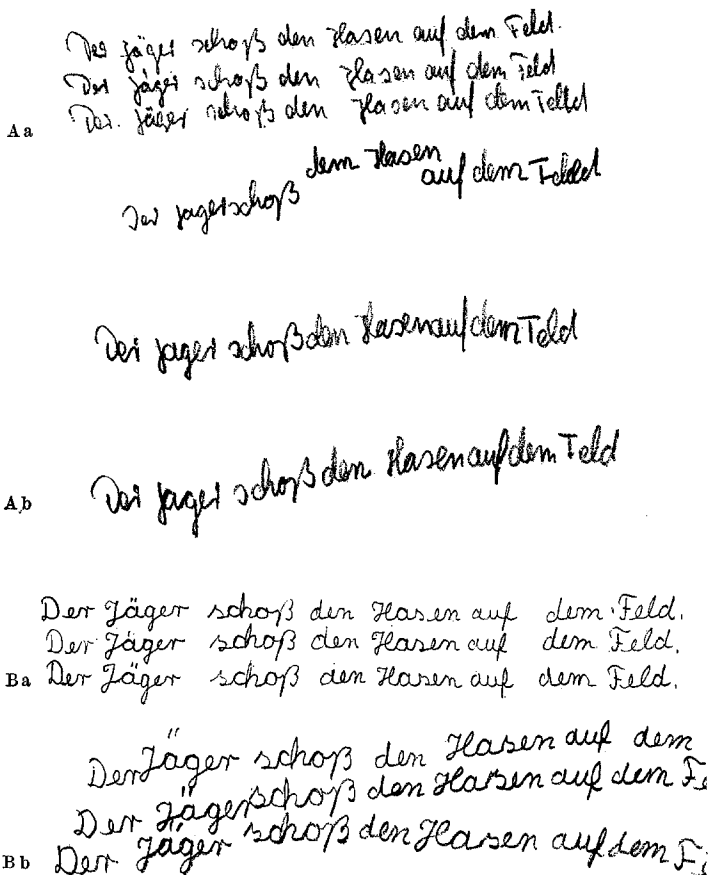


Abb. 1 A und B. Individuelle Beispiele für das Schreibverhalten bei Ausschaltung der visuellen Kontrolle; Normalkinder. a Normalschrift; b Dunkelschrift

Tab. 2 zeigt die Differenzen der Variabilitätskoeffizienten von Dunkelschrift und Normalschrift. Wie ersichtlich, führt die Ausschaltung der visuellen Bewegungslenkung generell zu einer Variabilitätssteigerung, und zwar statistisch besonders ausgeprägt bei den Kriterien der räumlichen Schriftanordnung. Die verhaltensschwierigen Kinder übertreffen darin im allgemeinen die Kontrollkinder, signifikant jedoch nur hinsichtlich des Zeilenabstandes.

Neben der Messung der Abstandsvariabilität wurden verschiedene in den Dunkelschriften und nur hier auftretende Störungen der räumlichen Schriftanordnung qualitativ-klassifikatorisch ermittelt. Merkmale und statistische Ergebnisse sind der Tab. 3 zu entnehmen. Danach ist die erhöhte Variabilität des Zeilenabstandes in den Dunkelschriften der verhaltensschwierigen Kinder unter anderem auf vermehrte ruckartige

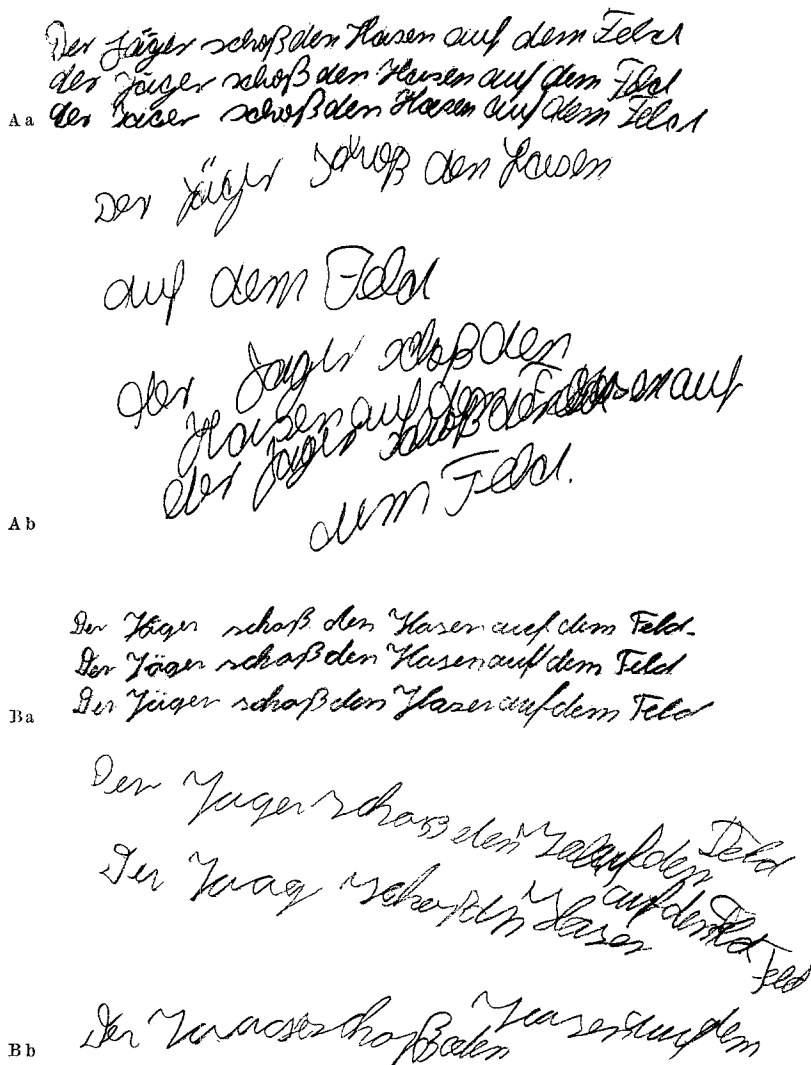


Abb. 2A und B. Individuelle Beispiele für das Schreibverhalten bei Ausschaltung der visuellen Kontrolle; verhaltensschwierige Kinder. a Normalschrift; b Dunkelschrift

Unterbrechungen bzw. Versetzungen der Zeilen und auf häufiger extrem ungenügend dimensionierte Abstände, d. h. auf Ineinanderschreibungen zwischen den Zeilen zurückzuführen. Auch die Ineinanderschreibungen innerhalb der Zeilen sind signifikant häufiger. Schließlich enthält Tab. 3 noch das Ergebnis einer Auszählung der in den Dunkelschriften auftretenden Symbolunkorrektheiten. Bei den verhaltensschwierigen Kin-

Tabelle 1. *Variabilitätskoeffizienten der räumlichen Schriftanordnung und Bewegungsführung unter normalen Schreibbedingungen; Mittelwerte (\bar{x}), Streuungen (s) und Signifikanzdaten (z , p)*

		Kontrollkinder	Verhaltens- schwierige Kinder	z^*	p
Zeilenabstand	\bar{x}	7,81	10,93	3,13	< 0,001
	s	3,25	4,22		
Wortabstand	\bar{x}	28,69	35,60	2,25	< 0,02
	s	9,80	12,67		
Schriftgröße	\bar{x}	11,03	15,32	3,25	< 0,001
	s	3,30	5,17		
Schriftweite	\bar{x}	12,12	14,79	2,13	< 0,02
	s	3,15	4,46		

* Die Prüfung der Gruppenunterschiede wurde — wenn nicht anders angegeben — mit dem nonparametrischen Mann-Whitney-U-Test durchgeführt (vgl. SIEGEL 1956).

Tabelle 2. *Differenz der Variabilitätskoeffizienten von Dunkelschrift und Normalschrift (D—N); Mittelwerte (\bar{x}), Streuungen (s) und Signifikanzdaten (z)*

		Kontrollkinder	Verhaltensschwierige Kinder	z
Zeilenabstand	\bar{x}	22,27	28,26	<u>3,79</u>
	s	13,01	15,34	
	z^*	<u>4,78</u>	<u>4,78</u>	
Wortabstand	\bar{x}	34,55	36,87	0,23
	s	30,90	48,07	
	z^*	<u>4,76</u>	<u>4,41</u>	
Schriftgröße	\bar{x}	1,73	1,21	1,53
	s	4,22	6,19	
	z^*	<u>2,03</u>	0,47	
Schriftweite	\bar{x}	3,95	5,74	1,09
	s	5,67	7,04	
	z^*	<u>3,10</u>	<u>3,64</u>	

* Wilcoxon-Text (vgl. SIEGEL 1956).

Zufallswahrscheinlichkeiten $p < 0,05$, $< 0,001$ sind durch einfaches bzw. zweifaches Unterstreichen hervorgehoben.

dern sind die Auslassungen und Hinzufügungen von Buchstaben und Buchstabenteilen hochsignifikant vermehrt.

Als Kriterien der Bewegungsdynamik wurden das Schreibtempo (Anzahl der Buchstaben pro sec) und die Vertikalexpansion der Schriftzüge (Schriftgröße) herangezogen. Hier ist nach Tab.4 festzustellen, daß die beim Dunkelschreiben normalerweise zu beobachtende Herabsetzung des Schreibtempos als Ausdruck gehemmter Bewegung-

Tabelle 3

Anzahl der Zeilenversetzungen, Ineinanderschreibungen und Symbolunkorrektheiten in der Dunkelschrift; Mittelwerte (\bar{x}), Streuungen (s) und Signifikanzdaten (z , p)

		Kontrollkinder	Verhaltensschwierige Kinder	z	p
Zeilenversetzungen um mindestens eine Mittelbandbreite	\bar{x}	2,27	3,37	1,72	< 0,05
	s	2,03	2,62		
Ineinanderschreibungen zwischen den Zeilen	\bar{x}	1,30	2,70	2,02	< 0,03
	s	1,49	2,61		
Ineinanderschreibungen innerhalb der Zeilen	\bar{x}	3,17	6,07	1,77	< 0,04
	s	2,91	5,73		
Auslassungen und Hinzufügungen von Schriftsymbolen	\bar{x}	3,50	5,77	3,17	< 0,001
	s	3,15	3,30		

Tabelle 4. Schreibtempo und Bewegungsexpansion der Dunkelschrift in Prozent der Normalschrift; Mittelwerte (\bar{x}), Streuungen (s) und Signifikanzdaten (z , p)

		Kontrollkinder	Verhaltensschwierige Kinder	z	p
Schreibtempo	\bar{x}	78,40	91,00	2,15	< 0,02
	s	16,03	16,59		
Bewegungsexpansion	\bar{x}	132,33	145,32	2,10	< 0,02
	s	25,71	31,11		

führung bei den verhaltensschwierigen Kindern signifikant geringer ausgeprägt ist als bei den Kontrollkindern. Die in den Dunkelschriften beider Versuchsgruppen zu beobachtende Vermehrung der Bewegungsexpansion kommt bei den verhaltensschwierigen Kindern signifikant stärker zum Ausdruck.

Interpretation

Die vorgetragenen Dunkelschriftbefunde entsprechen der Erwartung (vgl. S.593).

Da der Schreibgeübtheitsgrad in beiden Versuchsgruppen annähernd übereinstimmt, ist die vermehrte Störung der Dunkelschrift bei den verhaltensschwierigen Kindern nicht darauf zurückzuführen, daß diese beim Schreiben mangels Geübtheit mehr auf die visuelle Bewegungskontrolle angewiesen sind als die Normalkinder. Die differenten Störeffekte sind also nicht Ausdruck unterschiedlicher unmittelbarer Desorganisation.

Es müssen vielmehr persönlichkeitspezifische Belastungsreaktionen dafür verantwortlich gemacht werden. Die verhaltensschwierigen Kinder reagieren auf den Dunkelschriftversuch mit *geringerer kompensatorischer Anpassung* als die Normalkinder. Das kommt insgesamt in den folgenden

schreibmotorischen Symptomen zum Ausdruck: Es sind gerade diejenigen unmittelbaren Desorganisationsphänomene bei ihnen hochsignifikant stärker ausgeprägt, die durch vermehrte optisch-vorstellungsmäßige Zuwendung zum Schreibvollzug weitgehend kompensiert werden können, nämlich die Unkorrektheiten der Symbolfolge und die ruckartigen Versetzungen der Zeilen. Die zahlreichen Ineinanderschreibungen zwischen den Zeilen und innerhalb der Zeilen zeigen das Fehlen einer kompensatorischen Vergrößerung der Zeilen- und Wortabstände an. Die Herabsetzung des Schreibtempos als Indicator für die aktiv bedingte Bewegungshemmung ist vergleichsweise geringfügig. Phänomenologisch greifbar wird die mangelnde Bewegungshemmung schließlich in einer Tendenz zu eher verminderter Versteifungsspannung, d. h. Enthemmung der Bewegungsführung (fahrige Strichführung, Formaauflöckerung bzw. -auflösung).

Im Zusammenhang mit diesen Zeichen mangelnder aktiver Belastungskompensation ist die ausgeprägtere Vermehrung der Bewegungsexpansion in den Dunkelschriften der verhaltensschwierigen Kinder nicht als aktive schreibmotorische Maßnahme zum Zwecke verbesserter kinästhetischer Bewegungskontrolle zu interpretieren. Sie scheint vielmehr in erster Linie Symptom einer *spontanen Aktivierung* zu sein, die vermutlich als Ausdruck einer erhöhten *emotionalen Resonanz* unter den belastenden Bedingungen des Dunkelschriftversuchs aufzufassen ist. Diese Bewegungsaktivierung würde bei der mangelnden Kontrollanpassung der verhaltensschwierigen Kinder auch die relativ zu den Normalschriften eher enthemmte Bewegungsführung der Dunkelschriften erklären.

Zur Frage, wieweit die Dunkelschriftbefunde das schreibmotorische Kontrollverhalten der untersuchten Kinder repräsentieren, kann ein früher mitgeteiltes Versuchsergebnis herangezogen werden (vgl. GRÜNEWALD, ZUBERBIER u. BAUCKE 1961). Es handelt sich um das Schreiben bei auftragsmäßiger Temposteigerung. Während hier die Normalkinder die Bewegungssteuerung und Kontrolle kompensatorisch verstärkten, reagierten die verhaltensschwierigen Kinder mit einer starken Zunahme von Bewegungsentgleisungen, Formaauflösungen und Verschreibungen, und zwar unabhängig vom relativen Tempozuwachs. Eine angemessene aktive Controllerhöhung blieb also aus. Auch der verlangten Leistungssteigerung selbst wurde weniger entsprochen, als das bei den Normalkindern der Fall war.

Über den Verhaltensausschnitt der Schreibmotorik hinaus kann die mangelnde Kontrollanpassung (neben der spontanen Aktivierung) als ein allgemeines Verhaltenscharakteristicum der untersuchten schwererziehbaren Kinder betrachtet werden. Was ihre Genese angeht, so wird man neben einer konstitutionellen Basis auch milieubedingte Ausprägungen in Betracht ziehen müssen. Die erzieherischen Umstände

waren, wie aus den Anamnesen hervorgeht und in erheblichen Verwahrlosungserscheinungen zum Ausdruck kommt, besonders ungünstig. Ein Milieufaktor kann daher in mangelnder Stiftung und Förderung leistungsorientierter Einstellungen (speziell im Sinne disziplinierten, geordneten Tuns, wie es z. B. den heutigen Schulanforderungen entspricht) und damit in einer mangelnden Motivierung zur Anstrengungssteigerung gesehen werden. Die ungünstigen erzieherischen Umstände sind um so gravierender, als die aktivierten (vgl. GRÜNEWALD, BAUCKE, AMLER u. ZUBERBIER 1964) und vielleicht schon konstitutionell in ihren Kontrollfunktionen beeinträchtigten Kinder (Minderung und Fluktuation der Aufmerksamkeitsspannung) einer besonderen erzieherischen Zuwendung bedürfen. Das Ausmaß der Milieubedingtheit des geschilderten Kontrollverhaltens ist allerdings auf Grund der vorliegenden Befunde nicht zu entscheiden.

Zusammenfassung

Wie frühere Untersuchungen zeigten, ist die Motorik sogenannter verhaltensschwieriger Kinder im Vergleich zu altersentsprechenden verhaltensunauffälligen Kindern durch Impulsivität (zentrale Aktivierung) und Zügellosigkeit (Mangel an aktiver Steuerung und Kontrolle) gekennzeichnet.

Die vorliegende Studie untersucht das Kontrollverhalten dieser Kindergruppen durch eine vergleichende Analyse ihrer Schreibmotorik unter normalen Schreibbedingungen und bei Ausschluß der visuellen Bewegungslenkung (sogenannter Dunkelschriftversuch). Zur kompensatorischen Anpassung an den Ausfall der optischen Perception bedarf es einer erhöhten aktiven Kontrollzuwendung zum Bewegungsvorgang, die in verschiedenen schreibmotorischen Symptomen zum Ausdruck kommt. Die verhaltensschwierigen Kinder zeigten diese aktive Anpassungsleistung in weit geringerem Ausmaß als die Normalkinder. Einige Gesichtspunkte zur Genese der mangelnden Kontrollanpassung werden angeführt.

Literatur

- GRÜNEWALD, G., J. BAUCKE, G. AMLER u. E. ZUBERBIER: Indikatoren zentraler Aktivierung bei verhaltensschwierigen Kindern: Bewegungsdynamik und Alpha-Rhythmus des EEG. Arch. Psychiat. Nervenkr. **205**, 321 (1964).
 —, u. E. ZUBERBIER: Störung und Kompensation der Schreibhandlung bei Ausschaltung der visuellen Kontrolle. Manuskript (1964).
 — — u. J. BAUCKE: Graphomotorische Untersuchungen an verhaltensschwierigen Kindern. Arch. Psychiat. Nervenkr. **201**, 549 (1961).
 SIEGEL, S.: Nonparametric statistics for the behavioral science. New York, Toronto, London: McGraw-Hill 1956.
 WERNER, R.: Über den Anteil des Bewußtseins bei Schreibvorgängen. Neue psychol. Studien. Bd. 11, Heft 2. München 1938.
 Dipl.-Psych. Dr. ERIKA ZUBERBIER, Psychiatrische Klinik der Medizin. Akademie, 4 Düsseldorf-Grafenberg, Bergische Landstr. 2