

Aus der Psychiatrischen Klinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf und der
Rheinischen Landesheilanstalt und Nerven-Klinik Düsseldorf-Grafenberg
(Direktor: Prof. Dr. FR. PANSE)

Über den Einfluß von Drogen auf die Schreibpsychomotorik*

Von

GERHARD GRÜNEWALD

Mit 8 Textabbildungen

(Eingegangen am 10. Januar 1959)

Einleitung

Die Verwendung schreibmotorischer Variablen im pharmakopsychologischen Experiment

Über die große Bedeutung der Pharmakopsychologie für die Erforschung der Psychodynamik und für die Einsicht in deren physiologische Korrelate besteht nach den neueren einschlägigen Untersuchungen (Lit. in^{4,36}) kein Zweifel. Die folgende Studie über pharmakologische Einflüsse auf das Schreibverhalten will einen Beitrag im Rahmen dieser aktuellen Forschungsrichtung liefern.

Auf der Suche nach geeigneten Verhaltenskriterien für die pharmakopsychologische Forschung^{3,37} lag es nahe, auch die Schreibmotorik heranzuziehen. Und zwar aus folgenden Gründen:

a) Wie die Alltagsersahrung und systematische Beobachtungen erweisen, reagiert die Schreibmotorik und damit ihr Niederschlag: die Handschrift, recht empfindlich auf psychophysiologische Zustandsänderungen der verschiedensten Art.

b) Andererseits zeigt der eingeschliffene, individuelle Schreibvollzug in seinen wesentlichen Merkmalen eine relativ gute Wiederholungsstabilität, d. h. seine Belastung mit „zufallsmäßig operierenden Störungen“²³ hält sich in relativ engen Grenzen.

c) Das Schreiben vollzieht sich im allgemeinen weitgehend automatisch und ist in den wesentlichen Komponenten seiner feineren Bewegungsstruktur für den Schreiber nicht überschaubar und einer diesbezüglichen willkürlichen Einflußnahme weitgehend entzogen; es läßt sich zudem als gewohnte und „selbstverständliche“ Alltagshandlung als Nebentätigkeit ohne Versuchscharakter in die meisten Versuchsanordnungen einbauen.

* Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft. — Herrn Professor Dr. R. HEISS, Direktor des Institutes für Psychologie und Charakterologie, Universität Freiburg, in dem einige der experimentellen Untersuchungen durchgeführt wurden, sage ich meinen besten Dank.

d) Andererseits ist die Schreibhandlung funktionell sehr komplex, in ihren psychologischen und physiologischen Bedingungszusammenhängen hoch organisiert und eröffnet damit der Analyse vielfältige Möglichkeiten; z. B. vermittelt sie sowohl einen Einblick in die primären Bewegungsfaktoren (Bewegungsantrieb, Spannungserscheinungen), als auch in die mit der Schreibhandlung notwendig verbundenen volitionalen Steuerungsverhältnisse, sowie in den Zusammenhang beider.

e) Schließlich besteht über die Schreibmotorik bzw. die Handschrift als Ausdrucksindikatoren (i. w. S.) psychischer und physiologischer Gegebenheiten ein ausgedehntes Erfahrungswissen, das zum Verständnis pharmakokographologischer Effekte dienlich sein kann.

Wir haben daher die Schreibmotorik systematisch bei der Untersuchung pharmakopsychologischer Wirkungen herangezogen*.

Es war von Anfang an klar, daß nur solche Charakteristica des Schreibvollzugs bzw. der Schrift Verwendung finden konnten, die diese Gegebenheiten objektiv und eindeutig betreffen, daß ferner eine Quantifizierung der Tatbestände angestrebt werden mußte, um die statistische Auswertung der Befunde zu ermöglichen. Insbesondere zeigte sich, daß — aus verschiedenen Gründen — die schreibmotorischen Veränderungen unter pharmakologischem Einfluß häufig erst auf der Basis von mehr oder weniger umfangreichen Messungen an Schreibvollzug und Schrift statistisch faßbar wurden. Die Erprobung und Ausbildung graphometrischer Untersuchungsmethoden war daher notwendig mit den pharmakopsychomotorischen Studien verbunden (Vgl. zur Graphometrie:^{11,12 **}). Neben der Verwendung von meßbaren Einzelmerkmalen konnte aber nicht auf qualitative und komplexe Charakteristica (z. B. dynamische — adynamische Bewegungsführung) verzichtet werden, weil gerade sie der funktionellen Interpretation die Richtung weisen. Auch in diesen Fällen ist natürlich eine statistische Erfassung möglich, etwa auf der Basis von vergleichenden Einstufungen und Klassifizierungen. (Nähere Erörterungen zu dem Problem der graphischen Tatbestandserfassung in^{9,11,35}).

* Zumeist neben Leistungstests und solchen zur Erfassung des emotionalen Verhaltens. Was diese Verfahren angeht, so haben sich für pharmakopsychologische Untersuchungen insbesondere der Konzentrations-Leistungs-Versuch (Rechentätigkeit) nach DÜKER und ein von MÜCHLER entwickeltes Verfahren zur Analyse der freien Phantasie- und Vorstellungstätigkeit bewährt^{5,28,32,33}. Die Selbstbeobachtungen der Versuchsteilnehmer über ihr Allgemeinbefinden usw. können durch vorgegebene Schätzungsmaßstäbe der statistischen Auswertung zugeführt werden^{13,15}.

** Zur Registrierung des Schreibdrucks und der Schreibzeit benutzten wir einen von TÖNNIES (Laboratorium für Elektrophysik, Freiburg i. Br.) konstruierten Elektroskriptographen und die an der Klinik von Professor Dr. E. KRETSCHMER (Tübingen) durch STEINWACHS weiterentwickelte mechanische Schreibwaage. Zusammenfassende Darstellung der Schreibdruckregistrierung und -kurvenanalyse in¹².

Die Analyse der Versuchsergebnisse überzeugte uns bald davon, daß die schreibmotorischen Effekte nicht nur ein Licht auf die Eigenwirkungen der benutzten Stoffe werfen, sondern insbesondere auch auf die Funktionszusammenhänge, den Ablauf und die Störbarkeit des Schreibvollzuges selbst. Das Studium dieser Erscheinungen wurde wesentlich durch die Untersuchungen von GROSS⁸ über schreibmotorische Antriebsphänomene und diejenigen von POPHAL³⁸ über schreibmotorische Spannungserscheinungen gefördert.

Die folgende Abhandlung bringt als zusammenfassenden Ergebnisbericht und Überblick die Experimentalergebnisse, Beobachtungen und Annahmen über die pharmakologische Beeinflussung des Schreibverhaltens. Der Bericht fußt, neben den eigenen Studien, auf allen uns zugänglich gewordenen einschlägigen Untersuchungen. Wir möchten hervorheben, daß sich die dargestellten Grundformen pharmakopsychomotorischer Wirkungen rein aus der Empirie ergeben. Weitere Forschungen werden sie zweifellos spezifizieren, vor allem die Bedingungsanalyse weitertreiben, und ferner durch experimentell-statistische Überprüfung das revidieren oder sichern, was nur als Tendenz ausgesprochen werden konnte.

Methodik

Bei der Durchführung der pharmakopsychomotorischen Versuche (vgl. auch⁴⁵) waren die bekannten experimentellen Vorsichtsmaßnahmen zu beachten, deren wichtigste nochmals angeführt seien:

a) Die Versuche unter pharmakologischer Einwirkung sollen mit solchen verglichen werden, bei denen ein Leerpräparat (Placebo) verabreicht wurde; auf diese Weise werden Fehlinterpretationen bloßer autosuggestiver Effekte vermieden. Des Weiteren sollen zwecks Ausschaltung auto- und fremdsuggestiver Beeinflussung nicht nur die Versuchsteilnehmer, sondern auch der Versuchsleiter und der Auswerter* nicht wissen, um welches Präparat es sich jeweils handelt (sogenannter Doppelblindversuch^{25,27}).

b) Werden — wie es am günstigsten ist — der pharmakologische und der Kontrollversuch an ein und derselben Versuchsgruppe durchgeführt, so müssen, mit der Versuchswiederholung einhergehende Gewöhnungs- und Übungswirkungen durch systematische Permutation der Versuchsfolge eliminiert werden.

c) Sämtliche Versuchsverhältnisse und -umstände sind in allen Versuchen konstant zu halten. Dazu gehören z. B. im Hinblick auf die Schreibmotorik die materialen Voraussetzungen des Schreibens, die Situation in der geschrieben wird, der Text, usw.; ferner gehören hierher die Konstanthaltung der Lebensweise an den Versuchstagen (z. B. Nahrungsaufnahme, Schlafzeit), des Wochentages (Einflüsse des wöchentlichen Arbeitsrhythmus), der Tageszeit, und andere.

d) Bestimmte Verhaltensweisen sind an den Versuchstagen einzuschränken bzw. auszuschließen, z. B. der Genuß von stimulierenden Stoffen (Alkohol, Kaffee usw.), forcierte geistige und körperliche Anstrengungen und anderes.

e) Jeder Versuchsteilnehmer sollte einen kompletten Vorversuch zur Einstimmung, Gewöhnung und Erlernung der Versuchstätigkeiten absolvieren.

Unsere Experimentalstudien^{10,13,15,34,35} wurden unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen durchgeführt.

* Gemeint ist der die Messungen und Klassifizierungen des schreibmotorischen Versuchsmaterials vornehmende Auswerter.

Ergebnisse

Pharmakographologische Effekte

1. Bewegungsentfaltung. Es sind zwei Hauptrichtungen zu beobachten, in denen pharmakologische Einwirkungen auf die Schreibmotorik erfolgen. Die Pharmaka können die Bewegung anregen, erleichtern und entfalten, oder einen lähmenden und erschwerenden Einfluß ausüben.

Unter (relativer) Bewegungsentfaltung wird hier eine Wirkung verstanden, die den Bewegungsablauf vergleichsweise freier und zügiger macht. Dieser Effekt kann, wie die Empirie zeigt, auf zwei Wegen erreicht werden: einmal durch eine Bewegungsaktivierung, durch eine Verstärkung der Bewegungsdynamik und dann durch eine Bewegungslockerung und -entspannung. Im ersten Fall liegt eine Steigerung der motorischen Antriebe vor, im zweiten eine Minderung der hemmenden und kontrollierenden Funktionen beim Schreiben. Beide Wirkungen sind meist verbunden, doch zeigen unsere Beobachtungen, daß die pharmakologisch bedingte Bewegungsentfaltung mehr in der einen oder anderen Richtung akzentuiert sein kann.

Wie eine Reihe von Befunden erkennen läßt, haben Stimulierungs- und Anregungszustände verschiedener pharmakologischer und nicht-pharmakologischer Genese im wesentlichen gleichartige schreibmotorische Auswirkungen (vgl. Untersuchungen über Peripherin^{13,35}, Perhedrin^{16,31}, Ritalin²⁰, Coffein⁸, Lecithin-Vitamin B₁³⁴, Glutaminsäure³⁹, leichte Alkohol-Dosierungen^{41,44}). Im Vordergrund steht eine (relative) Bewegungsaktivierung, die in erster Linie an jenen Schreibmerkmalen faßbar wird, die MEYER³⁰ als Manifestationen der psychomotorischen Triebkraft zusammengefaßt hat^{8,9}, an Schreibgeschwindigkeit, Schreibdruck und Bewegungsexpansion. Die drei Bewegungskomponenten sind häufig intensiviert, doch kann ebenso beobachtet werden, daß eine primäre Temposteigerung sich — funktionell verständlich³⁸ — mit Druckreduzierung verbindet. Die selten vermißte, vermehrte Bewegungsexpansion kann vornehmlich die Links-Rechts-Erstreckung (Schriftweite, Verlängerung rechtsläufiger und auslaufender Bewegungszüge) oder eine allgemeine Ausweitung der Schrift (vermehrter Raumverbrauch, Schriftvergrößerung, Ausbuchtung der Schleifen und anderes) betreffen.

Mit der motorischen Aktivitätssteigerung ist im allgemeinen eine Minderung der Bewegungskontrolle (zumindesten der ausgeprägt bewegungshemmenden Anteile) verbunden, die ihrerseits naturgemäß einen zügigeren Bewegungsablauf im Sinne mehr oder weniger zweckmäßiger Enthemmung fördert. Die Bewegungskontrolle ist weniger auf untergeordnete Momente der Schreibkoordination eingestellt und geht mehr auf den ganzheitlichen Vollzug. Dies kann die Koordination fördern. Als Folge der Kontrollsenkung muß eine Tendenz zur Formauflockerung

bzw. verminderter Formprägnanz angesprochen werden (Experimentell-statistische Ergebnisse zu dem geschilderten Stimulationseffekt in^{13,34,35}; vgl. auch die Abb. 1, 2, 3 u. 4).

Abb. 1. Relative Häufigkeit der Schreibbewegungsentfaltung und -eineengung unter Peripherin (P), einem Sedativum (S) und Leertablette (L). (Nach Ergebnissen von MÜCHER u. GRÜNEWALD³⁵.) Die Versuchsguppe umfaßt 60 Vpn. Jede Vp. lieferte drei Schriftproben unter den experimentellen Variablen: P (1 Tablette der handelsüblichen Form), S und L. Die Schriftproben jeder Vp. wurden in Form einer intraindividuellen Relativklassifizierung dem Grade ihrer Bewegungsentfaltung nach eingestuft. Zur statistischen Auswertung wurden nur die mit subjektiver Sicherheit des Einstufers vollzogenen Klassifizierungen herangezogen. Die Klasse „eingeeengter Bewegungsablauf“ umfaßt die Schriften mit der intraindividuell geringsten Bewegungsentfaltung; die Klasse „entfalteter Bewegungsablauf“ umfaßt die Schriften mit der intraindividuell stärksten Bewegungsentfaltung. Die beiden Klassen unterscheiden sich bezüglich der einzelnen Häufigkeiten signifikant voneinander: $p < 0,01$

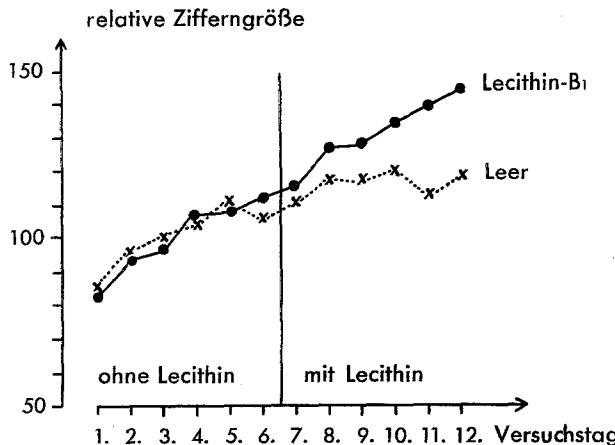
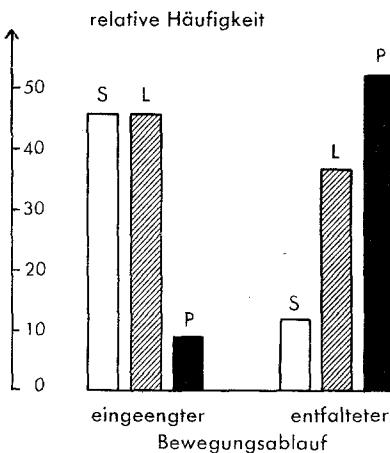


Abb. 2. Relative Zifferngröße (als Indicator der Bewegungsentfaltung) unter dem Einfluß von Lecithin-B₁-Gaben im Vergleich zu einer Vorperiode mit Leertablette und einem Kontrollversuch mit Leertablette. (Nach MÜCHER u. GRÜNEWALD³⁴.) Die Ziffern wurden im Rahmen von Rechenversuchen über jeweils 40 min laufend niedergeschrieben. Ausgewertet wurden die Messungen der Zahl: 5. Die in der Abbildung dargestellten Gruppenmittel basieren auf den individuellen Mittelwerten (von jeweils vier Vpn. für die Lecithin-B₁- und die Kontroll-Gruppe) in Prozent der intraindividuellen Vorperiodenmittel. Die Vpn. der Lecithin-B₁-Gruppe erhielten vom 7.—12. Versuchstag täglich Gaben von etwa 0,65 g Rein-Lecithin und etwa 2 mg Aneurinhydrochlorid. Der Lecithin-B₁-Einfluß auf die Bewegungsgröße ist mit $p < 0,05$ gegenüber der Kontrollgruppe gesichert

Es zeigte sich nun, daß je nach der individuellen schreibmotorischen Ausgangslage, die stimulierende Wirkung unterschiedlich akzentuiert in Erscheinung treten kann und zwar im Hinblick auf die Ausprägung

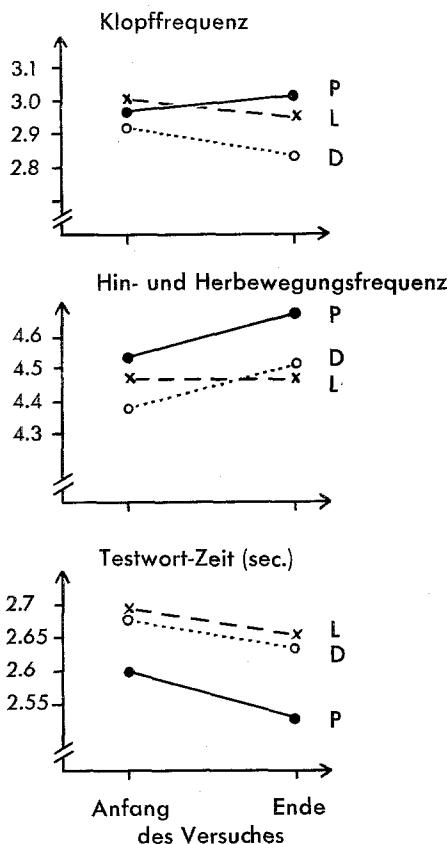


Abb. 3. Einfluß von Peripherin (P) auf das Tempo verschiedener feinmotorischer Handlungen (unter Berücksichtigung des Versuchsverlaufs) im Vergleich zu den Wirkungen von Dominal (D) und einem Kontrollversuch mit Leertablette (L). (Nach GRÜNEWALD¹².) Den in der Abbildung dargestellten Gruppenmitteln liegen die Meßwerte von 42 unter P, D und L geprüften Vpn. zugrunde. Jeweils wurde die individuelle Klopf frequenz, diejenige fortlaufend geschriebener Hin- und Her-Bewegungen und die individuelle durchschnittliche Zeit für ein fortlaufend geschriebenes Testwort (momom) bestimmt. Dosierungen: 2,5 Tabletten Peripherin der handelsüblichen Form; 16 mg Dominal-Wirkstoff (Hydrat des N-(3-Dimethylamino-propyl)-thiophenyl-pyridylamin-hydrochlorid). Die Mittelwertsunterschiede zwischen P und L sind für die Bewegungsfrequenz (Ende) mit $p < 0,05$ und für die Testwort-Zeit (Anfang bzw. Ende) mit $p < 0,05$ bzw. $p < 0,001$ gesichert

Parasympatholyticum (anticholinergische Dosierung) relativ geringer Beeinflussung der Augen und der Speichelkretion.

ihrer aktivitätssteigernden und hemmungs- bzw. steuerungsmindernden Komponente. Beobachtungen über die schreibmotorischen Wirkungen von Ritalin²⁰, Peripherin³⁵, und Glutaminsäure³⁹ lassen sich dahin zusammenfassen, daß bei Grunddispositionen zu gespannter, gut regulierter oder eher gehemmter Schreibmotorik der Effekt vornehmlich in einer Lockerung der motorischen Steuerung besteht, hingegen bei Grunddispositionen zu steuerungslabiler, ablaufgestörter, eher antriebsschwacher und ungleichmäßiger Schreibmotorik vorwiegend als Antriebssteigerung und Bewegungsstraffung in Erscheinung tritt. Diese Zusammenhänge bedürfen jedoch noch systematischer Untersuchung.

Eine Bewegungserleichterung und -entfaltung vornehmlich auf Grund von motorischer Lockerung konnten wir auch bei Stoffen beobachten, die nicht zu den Stimulantien zählen, sondern in erster Linie vegetativ-entspannende Wirkungen zeigten, wie das der nervösen Ruhigstellung dienende Esanin (La Roche) und ein von uns als Versuchspräparat getestetes Spasmolyticum^{*15,19}. Auch die von BERINGER² beschriebene Verbesserung der Schreibmotorik

* Das Spasmolyticum ist nicht in den Handel gekommen. Es handelt sich um ein peripher angreifendes Wirkung) mit (bei der verwendeten

unter dem Alkaloid Banisterin scheint hierher zu gehören*. Die erstgenannten Stoffe führten (ebenso wie die Stimulantia, z.B. das zentral anregende und kreislaufstimulierende Peripherin) gegenüber dem Placebo-Versuch zu einer subjektiv empfundenen „Verbesserung“ des Schreibablaufes, wie die Selbsteinstufungen der Versuchspersonen zeigten (Abb. 5).

- a. *Drauf schaff fahrs geschafft*
- b. *Drauf schaff fahrs geschafft*

- a. *upfschiffahrs gesellschaft*
- b. *upfschiffahrs gesellschaft.*

- a. *durch der Domperidontahrs gesellschaft.*
- b. *pfs vi ffahrs gesellschaft.*

Abb. 4. Schriftbeispiele zur pharmakographologischen Bewegungsaktivierung. Die Schriften stammen von drei Personen; a jeweils aus dem Leerversuch, b aus dem Versuch mit 2,5 Tabletten Peripherin der handelsüblichen Form. Es werden unterschiedliche Grade der Bewegungsaktivierung (Bewegungsentfaltung) unter Peripherin im Vergleich zur Normalschrift demonstriert

Die subjektiven „Verschlechterungen“ des Schreibens gingen dabei (den näheren Angaben der Versuchspersonen nach) zum größten Teil in Richtung einer relativ „unkontrolliert-lockeren, ausfahrenden und schnellen . . .“ Schreibbewegung und erweisen sich damit als eine Übersteigerung der bei verbessertem Ablauf subjektiv festgestellten größeren Flüssigkeit und Automatie. Die objektiven statistischen Befunde betrafen bei beiden

* Banisterin wirkt primär vermutlich extrapyramidal-motorisch; es hat rigorlösende Eigenschaften und wirkt sich günstig auf Hypokinesen aus; daneben werden Kreislaufwirkungen im Sinne einer Pulsfrequenzsenkung beobachtet.

Präparaten jedoch nicht das Schreibtempo, sondern in erster Linie die Dimension des Schreibdrucks. Unter dem Spasmolyticum verringerte sich die Druckgebung mit deutlicher statistischer Tendenz und wurde gleichzeitig signifikant ausgeglichen; unter Esanin deutete sich in den Schreibdruckkurven¹² eine Abnahme der Druckplateaus und der Splitter- und Doppelzacken an, also jener Symptome, die auf kleine Unflüssigkeiten und Störungen der Druckrhythmisik beim Schreiben hinweisen. Die qualitative Inspektion der Spasmolyticum-Schriften zeigte

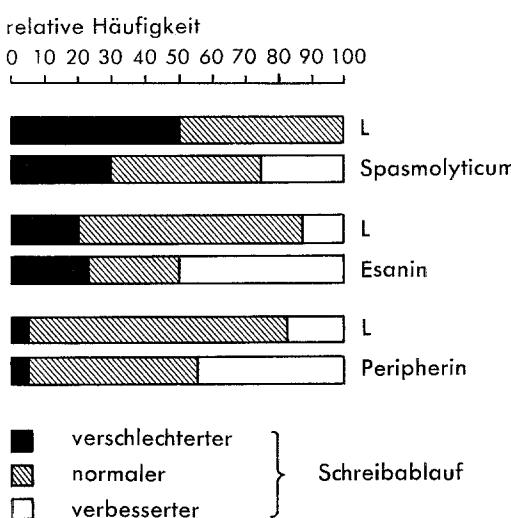


Abb. 5. Relative Häufigkeit subjektiv ermittelter Schreibverbesserung und Schreibverschlechterung unter Peripherin, Esanin und einem Spasmolyticum, jeweils gegenüber einem Kontrollversuch mit Leertablette (L). (Nach GRÜNEWALD^{10,13} und GRÜNEWALD, ZUBERBIER u. SPITZNAGEL¹⁵.) Die Peripherin-Versuche (2,5 Tabletten der handelsüblichen Form) wurden mit 45 Vpn., die Esanin-Versuche (2 Tabletten der handelsüblichen Form) mit 30 Vpn. und die Spasmolyticum-Versuche mit 20 Vpn. durchgeführt. Die Verteilungen von Leerversuch und pharmakologischem Versuch sind für Peripherin mit $p < 0,05$, für Esanin mit $p < 0,01$ und für Spasmolyticum mit $p < 0,05$ unterschieden.

spricht (in Anlehnung an entsprechende Beobachtungen und Bezeichnungen bei der Sprechstimme⁴²) von einer „Schonschrift“ und stellt diese der „Kraftschrift“ emotional angeregter und stimulierter Zustände gegenüber, die ihrerseits der beschriebenen pharmakologischen Bewegungsaktivierung entspricht.

Einzelbeobachtungen weisen daraufhin, daß starke Dosierungen stimulierender Pharmaka zu ausgeprägten Koordinationsstörungen in der Schreibmotorik führen können. Dies ist jedoch auch von der Art des Präparates abhängig. So konnten wir nach der relativ hohen

meist eine leichtere und glattere Strichführung und eine angedeutete Vermehrung der Bewegungs-expansion, die jedoch in den meisten Fällen (oft bei Verringerung der Buchstabenhöhe) eher in die Weite ging. Wir haben die aufgezählten Befunde primär als Ausfluß einer leichten Kontrollsenkung und Entspannung beim Schreiben gewertet (Abb. 6). Versuche von ZUBERBIER⁴⁷ zeigen, daß auch nicht-pharmakologisch bewirkte vegetativ-emotionale Umstimmungen in Richtung größerer Ruhe und Entspannung schreibmotorisch ähnlich zum Ausdruck kommen (relative Drucksenkung, gleichmäßige Druckgebung und anderes). Die Autorin

Dosierung von 2,5 Tabletten Peripherin (der handelsüblichen Form) noch keine mit der Bewegungsentfaltung verbundenen negativen motorischen Effekte beobachteten¹³. Überdosierungssymptome liegen vor, wenn die Bewegungsaktivierung zur Bewegungsunruhe wird und damit nicht

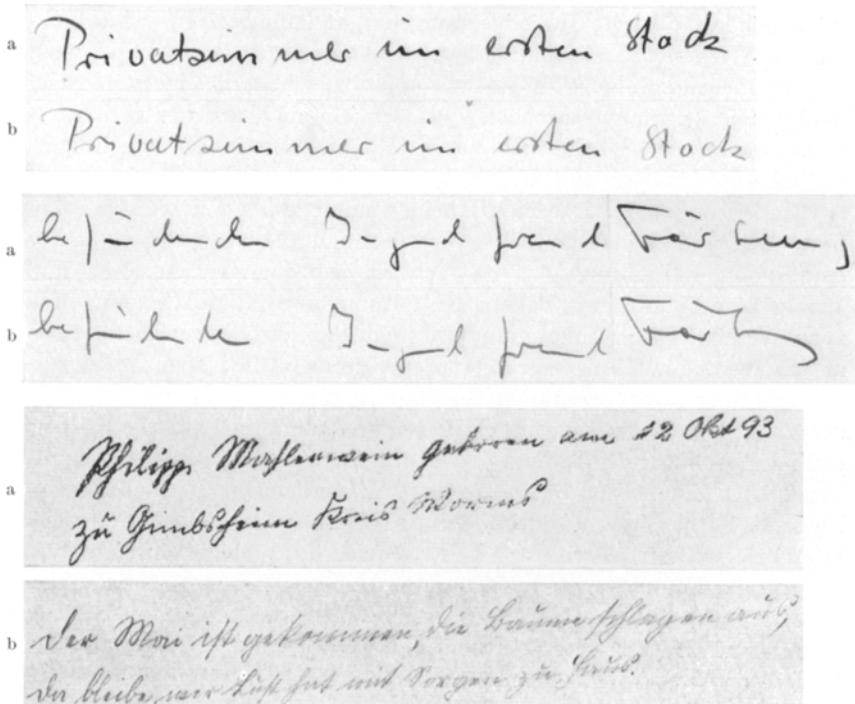


Abb. 6. Schriftbeispiele zur pharmakographologischen Bewegungsentspannung. Die Schriften stammen von drei Personen. a jeweils aus dem Leerversuch, b aus dem Versuch mit einem Spasmolyticum (Versuchspräparat) bzw. im Falle der untersten Schriftprobe eine Stunde nach Injektion von 0,02 g Banisterin (diese und die zugehörige Leerschriftprobe wurden der Arbeit von BERNINGER² entnommen)

mehr der Anregung und Erleichterung des Schreibablaufes dient. Die bei mäßiger Anregung bereits zu sehende leichte Variabilitätssteigerung der dynamischen Schreibmerkmale nimmt stärkere Grade an. Es kann zu akzentuierten Steuerungsstörungen kommen, die unter Umständen ihrerseits wieder spannungserhöhende kompensatorische Regulations-tendenzen auslösen^{16,31}. Die bekannte Abhängigkeit des pharmakologischen Effektes (ob Erregung oder Hemmung) von der Dosierung kann auch schreibmotorisch belegt werden. Zum Beispiel wirken Alkohol und scheinbar auch Reserpin^{17,44} in relativ geringen Dosierungen bewegungs-anregend bzw. bewegungsdilatierend, in hohen Dosierungen dagegen bewegungshemmend und -lähmend (siehe dazu im folgenden).

Experimentelle Ergebnisse zeigen, daß die Ausprägung des schreibmotorischen Stimulationseffektes auch von der jeweiligen Handlungsstruktur und von dem zeitlichen Verlauf des Schreibens abhängt. So ergaben vergleichende Untersuchungen an motorischen Vollzügen von verschiedenem Handlungsmuster (darunter auch koordinativ unterschiedlich komplizierte Schreibleistungen¹³), daß die bewegungsbeschleunigende Wirkung des Peripherin besonders an solchen Bewegungsformen zum Ausdruck kommt (d. h. statistisch faßbar wird), die einerseits tunsmäßig nicht zu unausgesprochen sind, vielmehr ein deutliches Tätigkeitsgefühl im Handlungsfortschritt vermitteln, andererseits aber auch keine zu hohen Anforderungen an die Koordination stellen und sich leicht rhythmisieren lassen. Das ist z.B. bei einem fortlaufend zu schreibenden, motorisch unkomplizierten Testwort der Fall (Abb. 3). Der subjektiv empfundenen Handlungsaktivität scheint also eine Art Auslöser- und Verstärkerwirkung zur vollen Entfaltung der Stimulationswirkung zuzukommen. Diese Auffassung wird auch durch anderweitig erhaltene subjektive Beobachtungen gestützt, denen zufolge „die pharmakologische Stimulierung zwar bereits im Zustand geistiger und körperlicher Inaktivität in Form eines undifferenzierten und kaum mitteilbaren Körpererlebens als vegetativ bedingte Erregung gegeben“ ist, jedoch erst „mit zunehmend intensiver Betätigung . . . in eine mehr angenehm empfundene Förderung und Stimulierung übergeht³⁵“. Daß andererseits komplizierte Bewegungsmuster die Flüssigkeit des Vollzugs einschränken, ist trivial. Es bleibt weiteren Auswertungen unseres Materials vorbehalten, ob in diesem Falle die Stimulationswirkung nicht in Schriftgröße- und Schreibdruck-Vermehrung als gesteigerte Aktivität zur Überwindung ablaufshemmender Momente zur Auswirkung kommt.

Die bewegungsentfaltende Wirkung verstärkt sich im Verlauf der Schreibtätigkeit, tritt also zu Beginn des Versuchs schwächer auf als in den Endphasen (und wird unter Umständen dort erst statistisch faßbar) wie statistische Tendenzen bezüglich der Schreibzeiten unter Peripherin¹³ und der gemessenen Bewegungsgrößen von Zahlen nach Lecithin-B₁-Gaben³⁴ wahrscheinlich machen. Es ist in diesem Sachverhalt wohl primär eine Steigerung der schon normalerweise im Laufe des Schreibens zunehmenden freieren Bewegungsentfaltung zu sehen²², wiederum in ihren beiden Aspekten der Aktivitätssteigerung und der Kontrollminderung. (Die vorstehenden Ergebnisse legen als methodische Konsequenzen für pharmakopsychomotorische Untersuchungen nahe, auf die Wahl des Handlungsmusters zu achten und länger dauernde Versuche durchzuführen.)

Einen Hinweis für die Genese des schreibmotorischen Stimulationseffektes liefern zwei spezielle Versuchsreihen^{34,35}, die zeigen, daß die Bewegungsentfaltung unter Peripherin gleichzeitig mit einer Inten-

sivierung der Leistungsmotivation und der volitionalen Gesamtaktivität (erfaßt im Konzentrations-Leistungs-Versuch und in den elektromyographisch registrierten Grundtonusänderungen unter geistiger Belastung) auftritt. Es ist danach unter Peripherin eine zentrale Funktionsaktivierung anzunehmen³⁵, die auch psychomotorisch im Sinne gesteigerter Bewegungsaktivität zum Ausdruck kommt. Die Korrelation des Peripherin-Einflusses auf die Schreibmotorik zu den Indicatoren der volitionalen Aktivität legt ferner nahe, auch für die Bewegungsaktivierung unter anderem die Beteiligung volitionaler Bedingungen anzunehmen, etwa im Sinne der Steigerung der beim Schreiben notwendig beteiligten willentlichen Initiative, der auf die Gesamthandlung gehenden Zielintensität, der aktiven Überwindung hemmender Momente, usw.

Die soeben zitierten Versuche zeigen, daß es notwendig ist, zum vollen Verständnis der schreibmotorischen Erscheinungen die vorliegende psychophysiologische Gesamtsituation zu berücksichtigen. Dies erhellt auch aus dem Zusammenhang der pharmakographologischen Effekte mit Belastungswirkungen. Eine solche Belastung kann z. B. meteorobiologischer Art sein. Dazu folgendes Versuchsergebnis³⁵: im Placebo-Versuch konnten wir bezüglich der Bewegungsentfaltung beim Schreiben keinen Einfluß biometeorologischer Variablen (Wetterphasen nach UNGEHEUER) feststellen. Das Peripherin dagegen entfaltete seine Wirksamkeit im Sinne der Bewegungsaktivierung statistisch signifikant nur dann, wenn eine meteorologische Störung (föhnig übersteigertes Schönwetter; aufkommender Wetterumschlag; vollzogener Wetterumschlag) vorlag, d. h. also eine meteorobiologische Belastung anzunehmen war. Zur Interpretation dieser Befunde als Symptom meteorobiologischer Belastungsreaktion muß hier auf³⁵ verwiesen werden.

2. Bewegungseinschränkung und -lähmung. Unter Bewegungseinschränkung und -lähmung sollen Wirkungen zusammengefaßt werden, die das Schreiben unzügig machen, die Motorik schwächen und den koordinativen Ablauf erschweren. Die empirischen Befunde zeigen, daß sich pharmakologische, bewegungseinschränkende und -lähmende Einflüsse graphomotorisch in verschiedenen Formen manifestieren, die wir als Bewegungshemmung oder -einengung und als Bewegungsauflösung kennzeichnen möchten. Im ersten Falle verbindet sich mit einer Schwächung oder Reduzierung der primären motorischen Aktivität eine Steigerung der bewegungshemmenden Momente im Sinne unzweckmäßiger Versteifungen und Spannungserhöhungen³⁸, im zweiten Fall verbindet sich damit ein Abbau der Schreibkontrolle und -hemmung.

Ebenso wie ein (relativer) schreibmotorischer Anregungseffekt kann ein (relativer) schreibmotorischer Hemmungseffekt beobachtet werden und zwar bei Dämpfungs- und Hemmungszuständen verschiedener pharmakologischer und nicht-pharmakologischer Genese. Die in diese

Richtung gehenden Wirkungen sind je nach Art und Dosierung der Pharmaka unterschiedlich stark ausgeprägt und zeigen auch qualitative Besonderheiten, auf die noch eingegangen wird (vgl. Untersuchungen über Sedativa^{10,35}, Scopolamin²¹, Megaphen und Serpasil^{17,18,19}, Brom¹. Die motorischen Erscheinungen der Bewegungshemmung oder -einengung sind im ganzen denjenigen der Bewegungsentfaltung (siehe oben) entgegengesetzt. Sie betreffen wie dort primär die „dynamischen“ Schriftmerkmale. Als Folge der Aktivitätsverringerung ist vor allem die Schreibgeschwindigkeit herabgesetzt bzw. die Leistungszeit erhöht¹⁰.

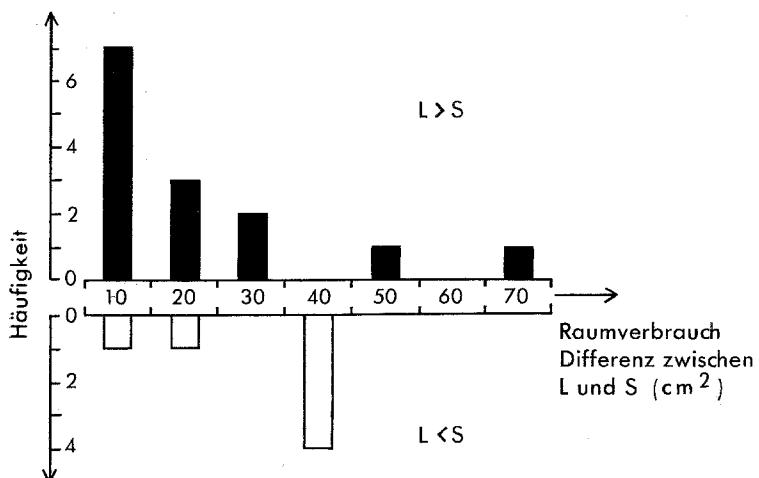


Abb. 7. Differenzen im Raumverbrauch eines Standardtextes (als Indicator der Bewegungseinengung) zwischen Leerversuch und einem Sedativum-Versuch. (Nach GRÜNEWALD¹⁰.) 20 Vpn. wurden unter Leertablette und einem Sedativum (Versuchspräparat) psychomotorisch getestet. Der Unterschied im Raumverbrauch zwischen den beiden experimentellen Gruppen ist nicht signifikant ($0,05 < p < 0,1$), zeigt jedoch eine deutliche Tendenz

Ferner findet man die Bewegungsexpansion eingeschränkt, in erster Linie durch Einengung (der Grundstrichabstände, der Schleifen, des gesamten Schriftraums), durch Reduktion freier Bewegungszüge und öfters auch durch Verringerung der Buchstabenhöhe^{10,17,21} (vgl. Abb. 1 u. 7). Die schwächere Bewegungsaktivität führt des weiteren zu einer weniger gestrafften Strichführung und beeinträchtigt die Sicherheit und Richtungsstabilität der kleinen Bewegungszüge. Auch der Schreibdruck ist häufig erniedrigt. In anderen Fällen tritt — als Symptom unzweckmäßiger Hemmung — eine Verstärkung der Druckgebung ein, die im Zusammenhang mit Koordinationsstörungen und -bemühungen meist ungleichmäßig erfolgt¹⁰.

Mit dem Rückgang der motorischen Aktivität ist eine Zunahme bewegungshemmender Momente im Sinne unzweckmäßiger Versteifungen

verbunden, die ihrerseits wieder eine Bewegungseinengung fördern³⁸. Hier ist nun auf gewisse qualitative und quantitative Unterschiede in den schreibmotorischen Hemmungseffekten verschiedener sedierender Stoffe hinzuweisen. Wir berichten zunächst über einige Beobachtungen an Schreibabläufen unter dem Einfluß zentral dämpfender Sedativa^{10,21}. Bei diesen, zu mehr oder weniger ausgeprägter subjektiver Ermüdung und zu einem von den Versuchspersonen als „langsam, schwerfällig, versteift, gelähmt . . .“ bezeichneten Schreibablauf führenden Pharmaka, verbindet sich mit der Abnahme der motorischen Aktivität eine Erschwerung ihrer Koordination als Folge verringelter Aufmerksamkeitsspannung und Konzentration beim Schreiben. Es resultieren Störungen in der Formgebung der Buchstaben und verschiedene Schreibfehler (wie sich andererseits auch Korrekturen und Ausstreichungen mehren²¹). Im Zusammenhang mit der Aktivitätsschwächung und Koordinationserschwerung und insbesondere in Reaktion darauf wird die Schreibhand unzweckmäßig versteift, was sich hemmend auf den Ablauf auswirkt. Die Bewegungskontrolle richtet sich auf untergeordnete Teilleistungen der Schreibhandlung („bemühtes Schreiben“). Kompensationstendenzen erhöhen die Unregelmäßigkeiten der an sich schon ungleichmäßigen Bewegung; [in diesem Sinne, nämlich als Bestreben, die pharmakologisch bewirkte Antriebsminderung zu kompensieren (Gegenregulation), haben wir z. B. eine signifikante Erhöhung der intra-individuellen Variabilität des Schreibleistungstemos unter sedierendem Einfluß interpretiert¹⁰].

Von diesem schreibmotorischen Hemmungseffekt heben sich die im Laufe von Megaphen- und Serpasil-Kuren bei höheren Dosierungen auftretenden Schrifteinengungs- und -hemmungsscheinungen durch ihre exzessive Ausprägung (oft Zusammenschrumpfung der Schrift zur Mikrographie) und durch ihre häufige Koppelung mit organisch anmutenden Strichataxien und Tremorphänomenen ab¹⁷⁻¹⁹; ein motorisches Bild, das HAASE, der diese Effekte zuerst beschrieb, dazu führte, von einem medikamentös ausgelösten psychomotorischen Parkinson-Syndrom zu sprechen. Ähnliche Wirkungen wurden schon früher nach hohen Brom-Dosen festgestellt¹. Es ist auf Grund dieser Symptome zu vermuten, daß die mit der reduzierten Bewegungsaktivität einhergehende unzweckmäßige Bewegungsversteifung in erster Linie primärer Natur ist, d. h. nicht reaktiv, wie die nach unseren Beobachtungen bei schlafmittelähnlich wirkenden Substanzen im Vordergrund stehenden Versteifungen (siehe oben)*, zumal mit den motorischen Megaphen- und Serpasil-Effekten nicht notwendig Müdigkeitsgefühle und dergleichen

* Allerdings kann der Vergleich insofern nicht streng durchgeführt werden, als die psychomotorischen Wirkungen unter Sedativa nur nach einmaliger Medikation und mittlerer Dosierung zur Beobachtung kamen.

verbunden sind¹⁷. Doch müssen Differenzierungen bezüglich des schreibmotorischen Hemmeffektes verschiedener Präparate und vor allem auch die Abgrenzung von Überdosierungserscheinungen („parkinsonistische“ Schriftveränderungen wurden bei verschiedenen Stoffen als toxische Symptome beobachtet⁴⁶) speziellen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Für die Genese der beschriebenen Wirkungen ist von Interesse, daß dem motorischen Dämpfungsphänomen im allgemeinen ein psychischer Aktivitätsverlust (Mangel an Antrieb, Herabsetzung von Initiative und Interesse) parallel geht¹⁷. Motorik und psychischer Befund weisen in ihrer spezifischen Ausprägung darauf hin, daß in erster Linie eine Funktionsdämpfung, bzw. -lähmung diencephaler Art vorliegt (nähere Vorstellungen dazu in^{17,24}).

Die graphometrische Objektivierung der bewegungseinengenden Megaphen- und Serpasil-Wirkung wird durch Abb. 8 veranschaulicht*. Die im Vergleich zum Megaphen den Gruppenmitteln nach geringere relative Bewegungseinengung des Serpasils ist im Zusammenhang mit einer vergleichsweise erheblich größeren interindividuellen Streuung, besonders in der ersten Kurwoche, zu sehen. Es kommt darin die bereits beobachtete Tatsache zum Ausdruck¹⁷, daß unter Serpasil zunächst eine Dilatierung der Schreibmotorik eintreten kann, und daß andererseits die früher oder später einsetzende bewegungseinengende Wirkung besonders stark ausgeprägt ist**. Auf Grund dieser erheblichen Streuung und der relativ kleinen Anzahl Versuchspersonen, die für die Prüfung des Serpasil-Effektes nach der zweiten Kurwoche zur Verfügung standen, konnte die Bewegungseinengung des Serpasil statistisch nicht gesichert werden. Der Megaphen-Effekt ist dagegen hoch gesichert.

Behandelt man die Zeilenlängenmessungen am Textanfang und am Textende getrennt, so stellt sich eine Abhängigkeit der relativen Bewegungseinengung vom Verlauf des Schreibens heraus und zwar übereinstimmend bei beiden Präparaten. Nach der ersten Kurwoche ist der Effekt am Textanfang besonders deutlich, nach der zweiten Kurwoche am Textende. Dieser Sachverhalt erlaubt uns (vorbehaltlich einer statistischen Überprüfung an umfangreicherem Material) die zunehmende Bewegungshemmung im Laufe der Kur genauer zu beschreiben. Nach

* Wir danken Herrn Priv. Doz. Dr. H.-J. HAASE für die freundliche Überlassung seines Schriftmaterials zum Zwecke graphometrischer Analyse.

** Eine qualitative Inspektion der Serpasil-Schriften überzeugte uns davon, daß die anfängliche Bewegungsentfaltung ebenfalls mit ausgeprägten Strichataxien und Tremorphenomenen einhergeht und in ihrem zumeist aufsfahrenden und unkoordinierten Erscheinungsbild in erster Linie auf erhebliche Störungen in der Schreibkontrolle und damit auf unzweckmäßige Enthemmungen hinweist. Es liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei diesen „choreiform“ anmutenden Schreibbewegungen um das extrapyramidale Gegenstück des pharmakologisch ausgelösten „psychomotorischen Parkinson-Syndroms“ handelt.

der ersten Woche ist die relative Einengung und Hemmung zu Beginn der Schreibtätigkeit zwar schon deutlich ausgeprägt, vermag sich aber im Verlauf des Schreibens noch weitgehend zu lockern (wenn auch nicht zu normalisieren). Nach der zweiten Woche ist die Hemmung fortgeschritten, insbesondere, da eine Lockerung und Aktivierung im Verlauf kaum mehr hervortritt. Da nun im unbeeinflußten Zustand diese zunehmende Bewegungsentfaltung im Verlauf allgemein deutlich ausgeprägt ist, muß hier der relative Einengungseffekt am Textende besonders hervortreten.

Neben der bewegungshemmenden und -einengenden Wirkung beobachtet man bei subjektiv müde machenden Stoffen auch eine (relative) Bewegungsenthemmung und -dilatierung der Schreibmotorik (vgl. Abb. 7). Als Ermüdungseffekt nichtpharmakologischer Genese ist diese Erscheinung schon lange bekannt⁴³. Ihr Auftreten hängt unter anderem davon ab, inwieweit der Schreiber seine funktionell beeinträchtigte Schreibhandlung noch regulatorisch und kompensatorisch steuert bzw. zu steuern vermag. In manchen Fällen ist diese auf eine Senkung der Schreibkontrolle zurückzuführende Bewegungsdilatierung schwer von einer Bewegungsentfaltung im früher beschriebenen Sinne zu unterscheiden. Das Schreibtempo ist jedoch im ganzen deutlich herabgesetzt und die Strichführung — wie schon beschrieben — unsicher. In der vermehrten Bewegungsexpansion drückt sich kein intensivierter Raumausgriff aus, vielmehr resultiert sie (worauf auch eine gewisse „Fahrigkeit“ der Schriftzüge hinweist) aus der Kontrollminderung und Konzentrationseinbuße beim Schreiben. Die Steuerungsleistung für kleine, präzise Formen wird nicht mehr auf-

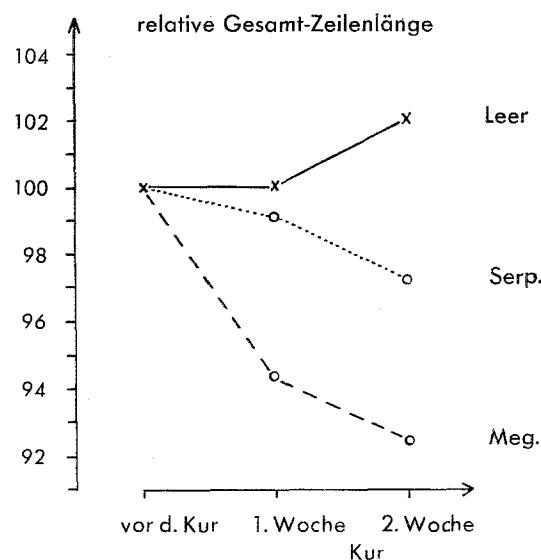


Abb. 8. Gesamtzeilenlänge eines Standardtextes (als Indicator der Bewegungseinengung) unter dem Einfluß von Megaphen, Serpasil und Leertablette in Prozent der individuellen Werte vor der Kur. Die in der Abbildung dargestellten Gruppenmittel beziehen sich auf jeweils 18 Vpn., im Falle der Serpasil-Gruppe nach der 2. Kurwoche auf 12 Vpn. Bei der Megaphen-Kur wurden im allgemeinen 4 mal 1 bis 4 mal 2 Tablettentäglich, bei der Serpasil-Kur 3 mal 1 bis 3 mal 2 Tablettentäglich verabreicht. Die bewegungseinengende Wirkung des Megaphen ist gegenüber der Kontrollgruppe mit $p < 0,05$ (1. Woche) und $p < 0,02$ (2. Woche) gesichert

zu steuern vermag. In manchen Fällen ist diese auf eine Senkung der Schreibkontrolle zurückzuführende Bewegungsdilatierung schwer von einer Bewegungsentfaltung im früher beschriebenen Sinne zu unterscheiden. Das Schreibtempo ist jedoch im ganzen deutlich herabgesetzt und die Strichführung — wie schon beschrieben — unsicher. In der vermehrten Bewegungsexpansion drückt sich kein intensivierter Raumausgriff aus, vielmehr resultiert sie (worauf auch eine gewisse „Fahrigkeit“ der Schriftzüge hinweist) aus der Kontrollminderung und Konzentrationseinbuße beim Schreiben. Die Steuerungsleistung für kleine, präzise Formen wird nicht mehr auf-

gebracht; die Koordination ist vergröbert und ungenau. Als Zeichen der motorischen Aktivitätsschwächung tritt häufig Druckverringerung hinzu.

Bei der bewegungslähmenden Wirkung hoher Alkohol-Dosierungen steigert sich das beschriebene schreibmotorische Syndrom zu seiner typischen Ausprägung im Sinne der Formauflösung. Schwächung der Bewegungsaktivität, Abbau der Schreibkontrolle und Herabsetzung der regulatorischen und kompensatorischen Tendenzen wirken hier zusammen. Diese psychomotorischen Effekte auf der Höhe der Alkohol-Wirkung sind häufig beschrieben und bezüglich verschiedener graphischer Indicatoren statistisch gesichert worden (z. B. Desorganisation der gesamten Schrift; Retardierung bzw. Verlangsamung; erhöhter Raumverbrauch [Dilatierung]; verringerte Formgenauigkeit; Herabsetzung der Leserlichkeit; Häufung von Schreibfehlern jeder Art^{29,40,44}). Die objektiven Kriterien werden durch Befunde über das subjektive Erleben der Versuchspersonen bezüglich ihrer feinmotorischen Tätigkeiten ergänzt und weiter aufgehellt⁷. Danach spricht die subjektive Wirkung des Alkohols im Stadium stärkerer Lähmung nicht nur für eine Herabsetzung der Leistungsfähigkeit und des Leistungskönnens*, sondern ebenfalls für eine Herabsetzung des Leistungswillens (Tendenz, sich gehen zu lassen; Aktivitätsunlust).

Erwünscht wären umsichtige korrelationsstatistische Untersuchungen über Blutalkoholkonzentration und schreibmotorische Veränderungen. Einfache lineare Abhängigkeiten scheinen hier nicht zu bestehen^{40,41} und sind auch nicht zu erwarten. Unter anderem ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, daß die Alkohol-Wirkung je nach Dosierung (und selbstverständlich auch in Abhängigkeit von der psychophysischen und schreibmotorischen Ausgangslage) die Skala von leichter motorischer Anregung über motorische Erregung und Unruhe bis zu schwerer Bewegungslähmung und -auflösung durchlaufen kann.

Wir glauben nach dem vorstehenden Untersuchungsbericht, daß graphometrisch-graphologischen Untersuchungsmethoden für die pharmako-psychophysiologische Wirkungsprüfung eine Bedeutung zukommt und daß ihre Anwendung und Weiterentwicklung insbesondere auch für den klinisch-psychopathologischen Bereich von Interesse ist.

Zusammenfassung

Die pharmako-graphologischen Effekte lassen wenige Grundformen erkennen: die schreibmotorische Bewegungsaktivierung, Bewegungs-

* Unter anderem werden subjektiv auch Störungen der tactilen bzw. kinästhetischen Bewegungsregelung angegeben, das Auge muß vermehrt in die Bewegungssteuerung eingeschaltet werden^{7,44}. Die Einstellung der Aufmerksamkeit ist mit größerem Kraftaufwand verbunden, alle Bewegungsimpulse und Koordinationsleistungen verlangen mehr Kraft.

entspannung, Bewegungshemmung und Bewegungsauflösung. Diese Grundformen gehen auf pharmakologische Wirkungen zurück, die Antriebs-, Hemmungs- und Steuerungs-Verhältnisse der Schreibpsychomotorik in ihrem Zusammenspiel betreffen, was im einzelnen analysiert wurde.

Verschiedene Pharmaka können im Sinne dieser Grundformen und ihrer Spielarten die gleichen Effekte bewirken, während dasselbe Präparat je nach Dosierung und nach der individuellen schreibpsychomotorischen Grunddisposition unterschiedliche Wirkungen hervorbringen kann.

An den schreibmotorischen Effekten sind sowohl primäre Drogenwirkungen als auch Reaktionen auf diese Wirkungen (Gegenregulationen, Kompensationen usw.) beteiligt.

Literatur

- ¹ AMMANN, R.: Die Bromvergiftung und ihre Schriftstörungen. Z. ges. Neurol. Psychiat. **34**, 12–69 (1916). — ² BERRINGER, K.: Über ein neues, auf das extra-pyramidal-motorische System wirkendes Alkaloid (Banisterin). Nervenarzt **1**, 265–275 (1928). — ³ BOOR, DE, W.: Pharmakopsychologie und Psychopathologie. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1956. — ⁴ CATTELL, J. P.: Use of drugs in psychodynamic investigations. In: Experimental Psychopathology 218–235.; edit. by HOCH, P. H., and J. ZUBIN. New York, London: Grune & Stratton 1957. — ⁵ DÜKER, H.: Über ein Verfahren zur Untersuchung der psychischen Leistungsfähigkeit. Psychol. Forschg. **23**, 10–24 (1949). — ⁶ GRAF, O.: Increase of efficiency by means of pharmaceutics (stimulants). German aviation medicine; World War II, Vol. II. Washington (ohne Jahresangabe). — ⁷ GEAF, O.: Zur Frage der Wirkung verschiedener alkoholischer Getränke. Z. Neur. **130**, 178–218 (1930). — ⁸ GROSS, C.: Vitalität und Handschrift. 2. Aufl. Bonn: Röhrscheid-Verlag 1950. — ⁹ GRÜNEWALD, G.: Graphologische Studien. Zur Analyse des graphischen Tatbestandes. Zürich: Rascher Verlag 1954. — ¹⁰ GRÜNEWALD, G.: Schreibdruckregistrierungen zur Prüfung von pharmakologischen Präparaten der Firma Hoffmann-La Roche. Unveröff. Forsch. Ber. Freiburg 1955, Inst. f. Psychol. d. Univ. — ¹¹ GRÜNEWALD, G.: Graphometrie: Größenveränderungen einer 25 Jahre umfassenden Handschriftentwicklung. Z. diagn. Psychol. **5**, 81–100 (1957). — ¹² GRÜNEWALD, G.: Die Schreibdruckkurve. Z. Menschenkde. **21**, 133–177 (1957). — ¹³ GRÜNEWALD, G.: Wirkungen von Peripherin (Homburg) und Dominal (Homburg) auf das Tempo schreib- und sprechmotorischer Handlungen verschiedener Organisationshöhe. Unveröff. Forsch. Ber. Freiburg 1957, Inst. f. Psychol. d. Univ. Erscheint demnächst. — ¹⁴ GRÜNEWALD, G.: Zur Physiologie der Schreibhandlung. Rdbr. Iserloh. Schreibkr. **21**, 2–8 (1958). — ¹⁵ GRÜNEWALD, G., E. ZUBERBIER u. A. SPITZNAGEL: Pharmakopsychologische Untersuchungen über Esanin (Hoffmann-La Roche). Unveröff. Forsch. Ber. Freiburg 1956, Inst. f. Psychol. d. Univ. Erscheint demnächst. — ¹⁶ GÜLDENSTUBBE, v., W.: Mitteilung über experimentell-psychologische Untersuchungen mit Perhedrin. Unveröff. Forsch. Ber. Freiburg 1950, Inst. f. Psychol. d. Univ. — ¹⁷ HAASE, H.-J.: Über Vorkommen und Deutung des psychomotorischen Parkinson-Syndroms bei Megaphen- bzw. Largactil-Dauerbehandlung. Nervenarzt **25**, 481–486 (1954). — ¹⁸ HAASE, H.-J.: Experimentelle Analyse der Motorik bei mit Reserpin behandelten Choreatikern. Nervenarzt **28**, 56–60 (1957). — ¹⁹ HAASE, H.-J.: Vorteile und Nachteile der extra-pyramidalen Symptomatik bei der Be-

handlung mit Chlorpromazin und Reserpin. *Arch. Psychiat. Nervenkr.* **197**, 367 bis 376 (1958). — ²⁰ HEISS, R., H. BECKER, H. HILTMANN u. I. HONSBURG: Über psychische Wirkungen eines neuartigen Psychotonikums. *Medizinische* **5**, 260 (1956). — ²¹ HIRSCH, M. W., M. E. JARVIK and H. A. ABRAMSON: Effects of LSD-25 and six related drugs upon handwriting. *J. analyt. Psychol.* **41**, 11—22 (1956). — ²² HIRT, E.: Untersuchungen über das Schreiben und die Schrift. *Psychol. Arb.* **6**, 531—664 (1914). — ²³ HOFSTÄTTER, P. R.: Einführung in die quantitativen Methoden der Psychologie. München: J. A. Barth-Verlag 1953. — ²⁴ KLAGES, W.: Psychologie und Psychopathologie des Antriebes. *Fortschr. Neurol. Psychiat.* **24**, 609—631 (1956). — ²⁵ KURLAND, A. A.: The drug Placebo, its psychodynamic and conditional reflex action. *Behav. Sci.* **2**, 101—110 (1957). — ²⁶ LIENERT, G. A.: Zum Thema: Beeinträchtigen Schlafmittel die psychische Leistung? *Dtsch. med. Wschr.* **79**, 1180—1182 (1954). — ²⁷ LIENERT, G. A.: Die Bedeutung der Suggestion in pharmakopsychologischen Untersuchungen. *Z. exp. Psychol.* **3**, 418—438 (1955). — ²⁸ LUTHE, W.: Die psychodiagnostischen Grundlagen und Möglichkeiten der Elektro-skriptographie. Ber. 17 u. 18. Kongr. Psychol. Göttingen: Verlag für Psychologie 1953. — ²⁹ MAYER, M.: Über die Beeinflussung der Schrift durch den Alkohol. *Psychol. Arb.* **3**, 535 (1901). — ³⁰ MEYER, G.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Graphologie. Jena: G. Fischer 1901. — ³¹ MUCHOW, B.: Mitteilung über experimentell-psychologische Untersuchungen mit Perhedrin. Unveröff. Forsch. Ber. Freiburg 1949, Inst. f. Psychol. d. Univ. — ³² MÜCHER, H.: Psychologische Beiträge zur Untersuchung von Schlafmittelwirkungen. I. Analyse systematisch angeregter Vorstellungstätigkeit. *Psychol. Beitr.* **1**, 81—117 (1953). — ³³ MÜCHER, H.: Über den Einfluß des Tonophosphans auf die Konzentrationsleistung und den Inhalt freier Phantasie- und Vorstellungstätigkeit. *Med. Mschr.* **3**, 172 (1954). — ³⁴ MÜCHER, H., u. G. GRÜNEWALD: Wirkungen von Lecithin- und B₁-Gaben auf Konzentrationsleistung und Schreibmotorik in langfristigen Versuchsreihen. Erscheint demnächst. — ³⁵ MÜCHER, H. in Zusammenarbeit mit H. UNGEHEUER u. G. GRÜNEWALD: Psychische und physiologische Wirkungen des Wetters. Statistische und experimentelle Studien über wetterbedingte Belastung und ihre pharmakologische Beeinflussung. Aulendorf i. Württ.: Editio Cantor 1957. — ³⁶ PENNES, H. H.: Effects of various drugs on clinical psychopathology. In: *Experim. Psychopath.*; edit. by Hoch, P. H. and J. Zubin 236—245. New York, London: Grune & Stratton 1957. — ³⁷ PFLANZ, M.: Zur Methodenlehre der Pharmakopsychologie. *Z. exp. Psychol.* **2**, 514—551 (1954). — ³⁸ POPHAL, R.: Zur Psychophysiologie der Spannungerscheinungen in der Handschrift. 2. Aufl. Rudolstadt: Greifen-Verlag 1949. — ³⁹ POPHAL, R.: Über den Antrieb in der Handschrift. In: Ber. 20. Kongr. Psychol. Göttingen: Verlag für Psychologie 1956. — ⁴⁰ RABIN, A., and H. BLAIR: The effects of alcohol in handwriting. *J. clin. Psychol.* **9**, 284—287 (1953). — ⁴¹ SCHWEITZER, H.: Graphologische, klinische und psychologische Untersuchungen unter Alkoholwirkung. *Öff. Gesundh.-Dienst*, **16**, 361—372 (1955). — ⁴² TROJAN, F.: Der Ausdruck der Sprechstimme. 2. Aufl. Wien, Düsseldorf: Maudrich 1952. — ⁴³ VOIGT, J.: Die Handschrift als Indikator der Ermüdung. *Z. exp. Psychol.* **3**, 458—471 (1955). — ⁴⁴ WALTHER, F.: Über den Einfluß des Alkohols auf das Nervensystem und das Seelenleben. I. Einleitung und die experimentelle Erforschung der Alkoholwirkungen. Basel: Benno Schwabe 1951. — ⁴⁵ WEST, L. J.: Problems in measuring the effects of drugs on emotions. *Psychiat. Res. Rep. Amer. Psychiat. Ass.* **1**, 45 (1955). — ⁴⁶ WORMSER, P.: Die Beurteilung der Handschrift in der Psychiatrie. Zürich: Rascher-Verlag 1947. — ⁴⁷ ZUBERBIER, E.: Über die Einwirkung von Stimmungsfaktoren auf Sprech- und Schreibweise. Erscheint demnächst.

Dr. G. GRÜNEWALD, Dipl. Psych., Psychiatrische Klinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf, Düsseldorf-Grafenberg, Bergische Landstraße 2