

Experimentelle Untersuchung zum Perseverationsverhalten von Epileptikern

HELMUT REMSCHMIDT

Heil- und Pfleegestalt Stetten i. R. (Leitender Arzt: Dr. med. W. Kast) und
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Phillips-Universität Marburg
(Dir.: Prof. Dr. H. Stutte)

Eingegangen am 26. Januar 1972

Experimental Investigations of Perseveration in Epilepsy

Summary. 60 epileptics (30 with grand-mal seizures and 30 with temporal lobe epilepsy), 30 healthy subjects and 20 patients suffering from chronic internal diseases were examined in 2 experiments on stereotypy tendencies (Zeigerversuch by Mittenecker and S2-Perseveration test). The 4 groups were matched according to age, sex and socioeconomic factors.

Both experiments revealed significant differences between the groups: The epileptics showed significantly more stereotypy tendencies than the other two groups both in the Zeigerversuch and the S2-Perseveration test.

The results are discussed in relation to their possible causes and in terms of an information-theoretical model of psychopathological phenomena, called redundancy-regression-hypothesis.

Key words: Perseveration and Epilepsy — Redundancy-Hypothesis — Information — Theory.

Zusammenfassung. 60 Anfallskranken (30 Patienten mit Grand mal-Anfällen und 30 Patienten mit psychomotorischer Epilepsie), 30 Gesunde und 20 Patienten mit inneren Erkrankungen wurden mit 2 Experimenten zur Erfassung von Perseverationstendenzen (Zeigerversuch nach Mittenecker und S2-Perseverationstest) untersucht. Die 4 Gruppen waren hinsichtlich Alter, Geschlecht und sozioökonomischen Status optimal vergleichbar.

Es ergaben sich in beiden Experimenten deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen: Die Anfallskranken zeigten signifikant stärkere Perseverationstendenzen beim Zeigerversuch und unterschieden sich auch im S2-Perseverationstest von den Gesunden und den intern Kranken durch eine geringere Leistungsfähigkeit.

Die Ergebnisse werden im Hinblick auf ihre möglichen Ursachen diskutiert und im Sinne einer von informationstheoretischen Maßen abgeleiteten Redundanz-Regressions-Hypothese psychopathologischer Phänomene gedeutet.

Schlüsselwörter: Perseveration und Epilepsie — Redundanz — Regressions-Hypothese — Informationstheorie.

1. Einleitung und Fragestellung

Im Zusammenhang mit der sog. epileptischen Wesensänderung wird einigen Verhaltensweisen, die man als Perseveration, Stereotypie oder Wiederholung zu bezeichnen pflegt, eine besondere Bedeutung beigemes-

sen. Die Untersuchung solcher Phänomene hat man lange Zeit vorwiegend auf den sprachlichen Bereich begrenzt, wobei insbesondere der Rorschach-Test als diagnostisches Instrument häufig angewandt wurde [1—3, 8, 9, 20]. Die klinische Erfahrung zeigt jedoch, daß derlei „Wiederholungsphänomene“ sich auch in Bewegungsabläufen zeigen und daß die intendierte wie nicht intendierte Motorik (Ausdrucksmotorik) bei ganz unterschiedlichen psychiatrischen Krankheitsbildern durch Perseverationstendenzen verschiedenen Grades gekennzeichnet ist [8, 10, 13, 15, 16, 18].

In der vorliegenden Untersuchung wird auf experimentellem Wege versucht Perseverationsverhalten bei Anfallskranken über motorische Abläufe zu objektivieren. Erörterungen terminologischer Art bleiben hier außer acht, sie sind Gegenstand einer eigenen Studie.

2. Krankengut und Methode

2. 1. Probanden

Untersucht wurden insgesamt 110 Probanden, die in 4 Gruppen aufgeteilt waren.

Gruppe A: 30 Patienten mit Grand mal-Epilepsie,
 Gruppe B: 30 Patienten mit psychomotorischen Anfällen,
 Gruppe C: 30 gesunde Probanden,
 Gruppe D: 20 Patienten mit verschiedenen inneren Erkrankungen.

Es handelt sich bei den Gruppen A und B um Patienten mit isolierten Anfällen, Kombinationen verschiedener Anfallsarten traten also nicht auf. Die 4 Gruppen waren hinsichtlich Alter, Geschlecht, Schulbildung, Familienstand und anderen sozio-ökonomischen Daten parallelisiert, die beiden Gruppen von Anfallskranken auch hinsichtlich der Krankheitsdauer. Bei den Patienten mit inneren Erkrankungen ließ sich letztere Bedingung nicht erfüllen.

Tabelle 1
Lebensalter, Krankheitsdauer und Manifestationsalter (in Jahren) der 4 Gruppen

	A	B	C	D
Lebensalter	29,2 ± 4,8	28,7 ± 10,3	27,2 ± 5,8	32,3 ± 8,2
Krankheitsdauer	13,8 ± 8,5	16,3 ± 7,5		8,0 ± 5,7
Manifestationsalter	15,2 ± 8,6	12,5 ± 9,9		24,3 ± 8,3

In Tab. 1 sind Lebensalter, Krankheitsdauer und Manifestationsalter der Krankheit für die verschiedenen Gruppen wiedergegeben. Weitere Einzelheiten haben wir an anderer Stelle publiziert [15].

2. 2. Versuchsanordnung

Zur Erfassung des Perseverationsverhaltens wandten wir 2 Experimente an, den Zeigerversuch von Mittenecker und den S2-Perseverationsversuch.

2.2.1. Zeigeversuch nach Mittenecker

Im Anschluß an Experimente, die der Untersuchung der sprachlichen Perseveration dienten [10, 14] entwickelte Mittenecker in Gestalt des Zeigeversuches ein sprach-unabhängiges Verfahren mit dem Stereotypien motorischen Verhaltens erfaßt werden können. Schon die Versuche an sprachlichen Produktionen Schizophrener — es wurden auf Tonband gesprochene Texte analysiert — zeigten, daß gewisse einfache Maße deutlich zwischen Gesunden und Schizophrenen differenzierten. Die weiterentwickelte Form waren Zahlen-Sprech-Versuche (die Versuchspersonen sollten Zahlen von 1—9 im möglichst zufälliger Weise hersagen). — Diese hatten den Vorteil, daß Stereotypietendenzen einfacher erfaßt werden konnten als in sprachlichen Produktionen, aber auch den Nachteil, daß habituelle Beziehungen zu einzelnen Zahlen, die schon aus dem täglichen Leben vorhanden sind, auf diese Versuche übertragen werden können.

Dieser Nachteil wird in einer neueren Versuchsanordnung Mitteneckers [12], dem Zeigeversuch, ausgeschaltet: Auf einem Brett (30×30 cm) sind 9 Kreise aus Metall von 36 mm Durchmesser so angeordnet, daß nicht von vornherein eine geometrische Anordnung „herausgelesen“ werden kann. Selbstverständlich ist es bei jeder Anordnung von neun Kreisen möglich, einige von ihnen zu geometrischen Gebilden „zusammenzusehen“, beim Zeigeversuch soll aber diese Tendenz möglichst ausgeschaltet werden. Die Aufgabe der Versuchsperson besteht darin, in einem von einem Metronom vorgegebenen Tempo (etwa $60 \times$ pro Minute) die Kreise möglichst wahllos, also „ohne System“ zu berühren. Dies geschieht mit einem Metallgriffel, der bei Berührung der Kreise einen elektrischen Kontakt schließt, wodurch auf einer Skala, die der Versuchsleiter vor sich liegen hat, das zu dem jeweils berührten Kreis zugehörige Lämpchen aufleuchtet. Die 9 Kreise sind numeriert (die Versuchsperson sieht aber keinerlei Zahlen), so daß bei Berührung der Kreise die zugehörigen Zahlen auf der Skala aufleuchten, die der Versuchsleiter mitschreibt. Das „Rohmaterial“ des Versuches ist also eine mehr oder weniger geordnete Zahlenfolge der Ziffern 1—9.

Diese Versuchsanordnung hat für die Untersuchung der Perseverationsphänomene eine Reihe von Vorteilen: 1. Die Instruktion ist leicht verständlich. 2. Die Versuchsperson muß keine Zahlen hersagen oder aufschreiben, es werden also Zahlen und etwaige gewohnheitsmäßig eingeschliffene Beziehungen zu ihnen vermieden. 3. Der Versuchsperson sind die Methoden der Auswertung unbekannt. 4. Die Versuchsperson kann auch das Ergebnis nicht willentlich beeinflussen. Dies ist schon deshalb nicht möglich, weil die Versuchsperson die Häufigkeiten der neun Einzelemente und die Häufigkeiten der 81 möglichen Folgen von je 2 Kreisen nicht merken kann. 5. Die objektivierten Perseverationsphänomene sind unabhängig von der Intelligenz der Versuchsperson (Rupprecht [18]).

Die *Instruktion* beim Zeigeversuch ist außerordentlich wichtig. Den Versuchspersonen muß klargemacht werden, daß sie möglichst durcheinander, also ohne System, reagieren sollen. Wie wichtig die Instruktion ist, zeigt eine Untersuchung von Fröhlich u. Müller [4]. Diese Autoren untersuchten die Wirkungsweise verschiedener Instruktionen im Zahlen-Schreib-Versuch bei 2 Gruppen von Versuchspersonen. Der Versuchsgruppe wurde der theoretische Zufall genau erklärt und anschließend der Zahlen-Schreib-Versuch durchgeführt, der Vergleichsgruppe wurde die übliche Instruktion, „die Ziffern 1—9 in einem beliebigen Durcheinander aufzuschreiben“ gegeben und ebenfalls anschließend der genannte Versuch durchgeführt. Es ergab sich, daß die Ziffernproduktionen der Versuchsgruppe, der der Zufall erklärt worden war, signifikant „zufälliger“ aussfielen als die der Vergleichsgruppe.

Auswertung. Die Auswertung des Zeigeversuches geschah nach informations-theoretischen Gesichtspunkten. Ausgehend von den Arbeiten Mitteneckers [12, 13]

und Guttmanns [5–7] wurden verschiedene informationstheoretische Größen berechnet. Insgesamt läuft diese Auswertung auf Maße der Ordnung oder Unordnung der motorischen Folge hinaus. Shannon [19] hat das Ausmaß der Unordnung in Anlehnung an den Boltzmannschen Ausdruck der Entropie bestimmt zu $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ (absolute Unbestimmtheit). Setzt man den Wert H zu dem Wert H_{\max} in Beziehung, den man erhält, wenn alle Elemente der Folge gleich häufig vorkommen, so erhält man die relative Unbestimmtheit oder relative Entropie $h = \frac{H}{H_{\max}}$. Bildet man schließlich das Komplement und zieht den Betrag h von der Zahl 1 ab, so erhält man die relative Redundanz oder die Bestimmtheit einer Folge.

Ausgehend von diesen Grundprinzipien wurden in unseren Untersuchungen folgende Werte bestimmt:

$$1. \text{ Symbolentropie } H = -\sum p_i \text{ ld } p_i = \sum p_i \text{ ld } \frac{1}{p_i}.$$

Die Symbolentropie ist ein Maß für den Ordnungsgrad der ganzen Folge (bezogen auf die relativen Häufigkeiten der Einzelemente).

$$2. \text{ Maximale Symbolentropie } H_{\max} = \text{ld } k.$$

$$3. \text{ Dyadenentropie } H(i,j) = -\sum p(i,j) \text{ ld } p(i,j);$$

Die Dyadenentropie ist ein Maß für die Ungeordnetheit einer Folge hinsichtlich der relativen Häufigkeiten jeder als Einzelemente aufgefaßter Dyaden.

$$4. \text{ Kontextentropie } H_{ij} = H(i,j) - H;$$

Die Kontextentropie ist ein Maß die die Ungeordnetheit einer Folge, wenn auch jeweils das vorangehende Element mitberücksichtigt wird. Wenn die Elemente voneinander statistisch abhängig sind, führt dies notwendigerweise zu einer Veränderung der Entropie. Die Kontextentropie erhält man als Differenz zwischen Dyadenentropie und Symbolentropie.

Da die bisher erläuterten Entropiewerte sowohl vom Ordnungsgrad der Folge als auch von der Zahl der Elemente K abhängen, schlugen Guttmann u. Krammer [7] vor, einige Relativwerte zu bilden. Wir behalten ihre Nomenklatur bei und bezeichnen danach Werte, die sich auf H_{\max} beziehen als *relative* Werte und Werte, die sich auf H beziehen als bezogene Werte. Im einzelnen ergibt sich danach folgendes:

$$5. \text{ Relative Entropie } h = \frac{H}{H_{\max}};$$

$$6. \text{ Relative Kontextentropie } h_{ij} = \frac{H_{ij}}{H_{\max}};$$

Die Redundanzwerte, die im Gegensatz zu den Entropiewerten das Ausmaß der Geordnetheit angeben, erhält man jeweils durch Komplementbildung zur Zahl 1: [6] Relative Redundanz $\varrho = 1 - h$; und [8] relative Kontextredundanz $\varrho_{ij} = 1 - h_{ij}$; schließlich wurde noch der Ordnungsgrad der Folge mittels des Kontingenzkoeffizienten als Autokorrelationsmaß bestimmt.

Ein Teil der bisher beschriebenen Maße wurde nicht nur für einzelne Elemente sondern auch für Dyaden, d.h. für Paare benachbarter Elemente berechnet. Dabei wurden verschiedene Paarabstände zwischen den zu einer Dyade zusammengefaßten 2 Elementen berücksichtigt. Zum Beispiel wird für den Paarabstand 3 das erste mit dem vierten Element der Folge zu einer Dyade zusammengefaßt, bei Paarabstand 4 das erste mit dem fünften Element usw. In den Abb. 1 und 2 sind die in den Diagrammen eingezeichneten Maße jeweils auf die verschiedenen Paarabstände bezogen.

Bisherige Ergebnisse anderer Autoren mit dem Zeigerversuch. Für unsere Fragestellung sind die Arbeiten von Hackl [8] und Rupprecht [18] interessant, da sie

ebenfalls mit klinischen Krankheitsgruppen arbeiten und in einzelnen Maßen sehr deutliche Unterschiede zwischen den Krankengruppen und den normalen Vergleichspersonen erbracht haben.

Hackl [8] untersuchte 60 Schizophrene und 30 normale Vergleichspersonen mit dem Zeigerversuch und dem Rorschach-Test. Die Auswertung erfolgte bei Hackl u. Rupprecht noch nicht nach informationstheoretischen Gesichtspunkten. Es wurden eine Reihe von Werten gebildet, deren wichtigste die sog. mittlere Gruppenlänge und der mittlere Abstand waren. Hackl fand nun, daß seine Schizophrenen von den normalen Versuchspersonen in den beiden Maßen sich sehr signifikant unterschieden. Außerdem korrelierte das Perseverationsprozent des Rorschach-Tests signifikant mit der mittleren Gruppenlänge. Rupprecht [18] untersuchte die 60 stationär aufgenommenen Neurotiker und 30 psychisch unauffällige Versuchspersonen mit dem Zeigerversuch und einem Intelligenztest. Auch er fand in den beiden Maßen, mittlere Gruppenlänge und mittlerer Abstand, einen sehr signifikanten Unterschied zwischen Neurotikern und Normalen. Mit der Intelligenz ergab sich kein Zusammenhang.

Die erste informationstheoretische Auswertung des Zeigerversuchs nahm Mittenecker [13] vor. Es wurden dabei die relative Redundanz (ρ) die relative Kontextredundanz (ρ_{ij}) und die Symbolentropie H sowie die Kontextentropie H_{ij} aus dem Material von Hackl u. Rupprecht bestimmt. Dabei ergab sich, daß die relative Redundanz ρ und die Symbolentropie H bei Gesunden und Kranken annähernd gleich waren und dem Wert in einer Zufallsverteilung in etwa entsprachen. Die Kontextentropie H_{ij} hingegen lag weit unter dem Maximum für eine Zufallsverteilung, und die Kontextredundanz ρ_{ij} zeigte auffällig hohe Werte und deutliche Differenzen zwischen gesunden und kranken Versuchspersonen. In den letzten Jahren hat Guttman [5, 6] einige neue Testskores im Zeigerversuch erprobt und zum Teil beachtliche Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen festgestellt. Auf diese Arbeiten können wir hier nicht näher eingehen.

2.2.2. S₂-Perseverationstest

Bei diesem Versuch handelt es sich um ein sehr einfaches psychomotorisches Experiment, das aus 3 Teilen besteht:

- a) Die Versuchspersonen wird angewiesen, 1 min lang möglichst viele große S auf ein unliniertes Blatt zu schreiben.
- b) Als nächstes soll die Versuchsperson ebenfalls 1 min lang umgekehrte große Buchstaben S, also Fragezeichen ohne Punkt, auf das gleiche Blatt schreiben.
- c) Schließlich besteht der letzte Teil des Versuches darin, daß die Versuchsperson abwechselnd ein S und ein „Fragezeichen“ hintereinander wiederum 1 min lang zu Papier bringt.

Auswertung: Als Testskore wurde die Zahl der pro Minute geschriebenen Zeichen verwendet und zwar für jeden der Versuche a, b und c getrennt. Zusammengesetzte Testskores z.B. (a + b) - c erwiesen sich nicht als ergiebig.

3. Ergebnisse

3.1. Ergebnisse zum Zeigerversuch¹

Nach Durchführung des Bartlett-Tests auf Gleichheit der Varianzen wurde anschließend ein paarweiser Mittelwertvergleich mit Hilfe des t-Tests durchgeführt, wobei das 5%-Signifikanzniveau zugrunde gelegt

¹ Die Rechenarbeiten wurden im Deutschen Rechenzentrum Darmstadt (auf der Rechenanlage IBM 7090) durchgeführt, dessen Mitarbeitern an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

wurde. Dabei ergaben sich beim Vergleich der Gruppe A (Grand mal-Epilektiker) gegen Gruppe C (Gesunde) keine nennenswerten Unterschiede, ebenso fiel der Vergleich der Gruppe A gegen Gruppe D (intern Kranke) aus. Die Gruppe B (Patienten mit psychomotorischer Epilepsie) hingegen zeigte gegenüber der Gruppe C in 2 Paarabständen und gegenüber der Gruppe D in 4 Paarabständen signifikante Unterschiede. Dies läßt sich in Richtung einer stärkeren Perseverationstendenz der Patienten mit psychomotorischen Anfällen gegenüber gesunden und intern kranken Versuchspersonen werten.

Faßt man jedoch die beiden Gruppen A und B (Anfallskranke) zu einer einheitlichen Gruppe (A + B) zusammen und vergleicht sie mit der Gruppe C und der Gruppe D, so ergeben sich durchweg signifikante Unterschiede. In Abb. 1 sind die Unterschiede der Gruppe der Anfallskranken (A + B) und der Gesunden (C) in den beiden Skores relative Kontextentropie h_{ij} und relative Kontextredundanz ϱ_{ij} wiedergegeben, Abb. 2 zeigt das unterschiedliche Verhalten der Dyadenentropie $H(i,j)$ für die Gruppen A + B gegenüber D.

Die Ergebnisse der Gruppenvergleiche lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

Die informationstheoretischen Skores Dyadenentropie $H(i,j)$, Kontextentropie H_{ij} , relative Kontextentropie h_{ij} , differenzieren signifikant zwischen der Gruppe der Anfallskranken und der Gruppe der Gesunden sowie der Gruppe der Patienten mit inneren Erkrankungen. Die Kontingenzkoeffizienten für verschiedene Paarabstände verhalten sich ähnlich.

Alle gefundenen Unterschiede entsprechen der Versuchserwartung. Sie zeigen also, daß die motorische Folge der Epilektiker ein geringeres

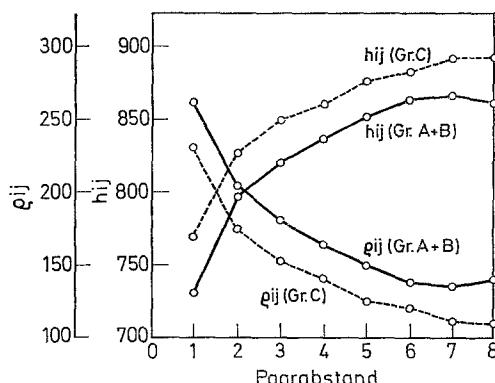


Abb. 1. Komplementäres Verhalten von h_{ij} (relative Kontextentropie) und ϱ_{ij} (relative Kontextredundanz) für die Gruppen A + B (Anfallskranke) und C (Gesunde).

Die Unterschiede sind auf dem 5% Niveau signifikant

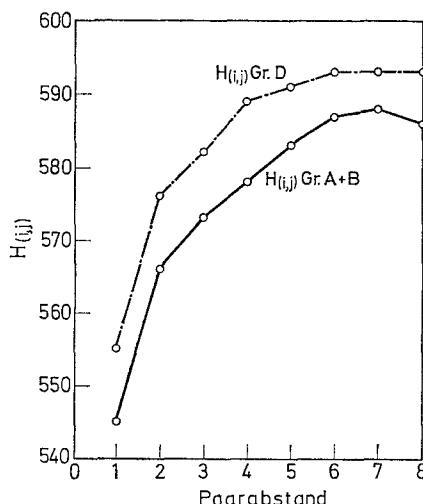


Abb. 2. Dyadenentropie $H_{(i,j)}$ für die Gruppen A + B (Anfallskranke) und D (Patienten mit inneren Erkrankungen). Die Unterschiede sind auf dem 5% -Niveau signifikant

Tabelle 2. Mittelwerte und Standardabweichungen für die 4 Gruppen und die 3 Versuchssabschnitte im S2-Perseverationsversuch

Gruppe	Versuch		
	1	2	3
A	$82,9 \pm 22,4$	$72,8 \pm 26,7$	$57,4 \pm 18,5$
B	$81,2 \pm 21,6$	$66,0 \pm 27,6$	$53,2 \pm 22,0$
C	$112,4 \pm 17,6$	$98,5 \pm 23,8$	$86,5 \pm 21,4$
D	$101,5 \pm 20,3$	$93,3 \pm 25,9$	$75,2 \pm 23,4$

Maß der Ungeordnetheit und dementsprechend einen höheren Ordnungsgrad aufweist, mit anderen Worten sie ist stereotyper.

3.2. Ergebnisse zum S2-Perseverationsversuch

Bei diesem Versuch kam es darauf an in den 3 Versuchsetappen so schnell wie möglich zu arbeiten, d.h. möglichst viele Zeichen zu Papier zu bringen.

Der Versuch erbrachte deutliche Unterschiede zwischen den beiden Epileptikergruppen und den Gesunden sowie zwischen den Epileptikern und den Patienten mit chronischen inneren Erkrankungen. In Tab. 2 sind die Leistungen der 4 Gruppen für die 3 Etappen des Versuches wieder-

gegeben. Schon aus der tabellarischen Darstellung geht hervor, daß sich die beiden Epileptikergruppen (A + B) nicht voneinander unterscheiden, ebenso besteht kein Unterschied zwischen den Gesunden (Gruppe C) und den Patienten mit inneren Erkrankungen (Gruppe D). Die Unterschiede zwischen den Gruppen A/C, A/D, B/C sowie B/D sind jeweils sehr signifikant ($p < 0,01$).

Der Versuch verlangt von der Versuchsperson eine rasche und gut koordinierte Feinmotorik der Hand. Daneben dürfte ein zentrales Moment der willkürlichen Umschaltung eine Rolle spielen. Diese Fähigkeiten sind bei den Anfallskranken deutlich eingeschränkt, die Patienten mit inneren Erkrankungen verhalten sich in diesem Versuch wie die Gesunden.

Diskussion

Die Ergebnisse des Zeigerversuchs zeigen, entsprechende Versuchserwartung, eine stärkere Perseverationstendenz der Epileptiker. Wenn man sich die Mittelwerte der relativen Kontextredundanz für die einzelnen Gruppen und Paarabstände auf einer horizontalen Skala, an deren linkem Ende sich der Nullpunkt befindet, aufgetragen vorstellt, so ergibt sich auf diesem „Redundanzspektrum“ ein charakteristisches Bild: Am weitesten links stehen die Gesunden, weiter rechts folgen die Patienten mit inneren Erkrankungen und am weitesten nach rechts verschoben rangieren die Epileptiker. Sie zeigen auf dem kontinuierlichen Redundanzspektrum also die stärkste Perseverationstendenz.

Hinsichtlich der Erklärung dieser Perseverationstendenz hat Mitten-
ecker [11, 13] 2 Faktoren herausgestellt: Eine Einstellungskomponente, die mit der Instruktion zusammenhängt (die Versuchsperson stellt ihr Verhalten auf die Produktion einer Zufallsfolge ein) und eine zweite Komponente, die von der Ausgeglichenheit bzw. Unausgeglichenheit der Habit-Intensitäten der Versuchspersonen abhängt. Ein unausgeglichenes Profil von Verhaltengewohnheiten wird dazu führen, daß häufiger immer dieselben Wege gegangen werden, wiederholt auftretende Reaktionsssequenzen aber bedeuten stärkere Perseverationstendenz. Bei einem ausgeglichenen System vom Habit-Intensitäten hingegen, hat die Versuchsperson keine oder nur wenige bevorzugte Wege, sie wird also der Instruktion, eine Zufallsfolge zu realisieren, eher entsprechen können. Auch die Ergebnisse des S₂-Perseverationsversuches weisen auf etwas Ähnliches hin. Auch sie zeigen ganz eindeutig, daß die Anfallskranken in ihrer Umstellungsfähigkeit eingeschränkt sind. Es liegt zunächst nahe derlei Ausfälle mit einer durch das Anfallsleiden bedingten hirnorganischen Leistungsschwäche in Zusammenhang zu bringen. Doch ist hier, zumindest für den Zeigerversuch, Vorsicht geboten, denn auch Schizo-

phrene [8, 13] und Neurotiker [18] zeigen ein ähnliches Verhalten. Bei diesen Patienten fand Mittenecker im Vergleich zu unserer Gruppe ambulanter Anfallskranker sogar weitaus höhere Werte. Daraus muß man schließen, daß eine Zurückführung dieser Perseverationstendenzen auf ein hirnorganisches Psychosyndrom nicht ohne weiteres möglich ist. Denkbar ist jedoch, daß ganz verschiedenartige Beeinträchtigungen (z.B. Konfliktsituationen, hirnorganische Syndrome, chronisch-psychische Traumen, toxische Einwirkungen durch chemische Substanzen oder Medikamente) zu einer recht einheitlichen Reaktionsweise des Organismus führen können, die sich in der Etablierung oder im Wiederauftreten redundanten Verhaltensweisen äußert. Parallel dazu stellen sich auch häufig Regressionsphänomene ein, die ja generell einen höheren Ordnungsgrad, d.h. einen geringeren Informationswert und damit eine leichtere Voraussagbarkeit beinhalten. Auf diese Redundanz-Regressions-Hypothese psychopathologischer Phänomene haben wir an anderer Stelle ausführlicher hingewiesen [17]. Redundanzprozesse dieser Art, die in Belastungs- und Bedrohungssituationen des Organismus in nahezu uniformer Weise aufzutreten scheinen, sind nicht nur als ungünstige Begleiterscheinungen psychopathologischer Prozesse zu verstehen. Sie haben vielmehr eine wichtige Aufgabe, den Zustand des Organismus angesichts von „Störgrößen“ zu stabilisieren. In informationstheoretischer Nomenklatur lassen sich solche Vorgänge formal gut beschreiben.

Literatur

1. Bovet, Th.: Der Rorschach-Versuch bei verschiedenen Formen von Epilepsie. Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. **37**, 156 (1936).
2. Brunn, R., Brunn, W. L.: Die Epilepsie im Rorschachschen Formdeutversuch. Arch. Psychiat. Nervenkr. **184**, 545—578 (1950).
3. Delay, J., Pichot, P., Lemperiere, T., Perse, J.: *Le test de Rorschach et la personnalité epileptique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1955.
4. Fröhlich, W. D., Müller, G.: Die Wirkungsweise verschiedener Instruktionen im Zahlenschreibversuch. Z. exp. angew. Psychol. **10**, 73—80 (1963).
5. Guttmann, G.: Komplexe Ordnungstendenzen in Verhaltensabläufen und ihre differentialdiagnostische Bedeutung. Z. exp. angew. Psychol. **13**, 19—30 (1966).
6. — Die Anwendung des Zeigerversuchs in der Diagnostik. Psychol. Prax. **11**, 49—60 (1967).
7. — Kranner, H.: Verfahren zur Registrierung von Ereignisfolgen und Berechnung ihres Ordnungsgrades. Z. exp. angew. Psychol. **7**, 401—408 (1960).
8. Hackl, H.: Untersuchungen zur Variabilität des Verhaltens bei Normalen und Schizophrenen. Phil. Diss., Wien 1957.
9. Härtel, R., Ederle, W.: Genuine und symptomatische Epilepsie im Rorschachschen Formdeutversuch. Z. ges. Neurol. Psychiat. **176**, 640—670 (1943).
10. Mittenecker, E.: Eine neue quantitative Methode in der Sprachanalyse und ihre Anwendung bei Schizophrenen. Mschr. Psychiat. Neurol. **6**, 364—375 (1951).
11. — Perseveration und Persönlichkeit. Z. exp. angew. Psychol. **1**, 5—31, 265—284 (1953).

12. Mittenecker, E.: Die Analyse „zufälliger“ Reaktionsfolgen. Z. exp. angew. Psychol. 5, 45—60 (1958).
13. — Die informationstheoretische Auswertung des Zeigerversuchs bei Normalen und Psychotikern. Z. exp. angew. Psychol. 7, 392—400 (1960).
14. — Über Perseverationen verschiedenen Aggregatsumfangs in der Sprache. Z. exp. angew. Psychol. 10, 80—90 (1963).
15. Remschmidt, H.: Experimentelle Untersuchungen zur sogenannten epileptischen Wesensänderung. Fortschr. Neurol. Psychiat. 38, 524—540 (1970).
16. — Sind Patienten mit temporaler Epilepsie psychisch besonders auffällig? Nervenarzt 41, 561—564 (1970).
17. — Redundanz und Regression — informationstheoretische Gesichtspunkte zum Verständnis psychopathologischer Phänomene. Psychiat. Clin. 4, 65—81 (1971).
18. Rupprecht, A.: Variabilität des Verhaltens und Intelligenz bei Normalen und Neurotikern. Phil. Diss., Wien 1957.
19. Shannon, C. E., Weaver, W.: The mathematical theory of communication. Urbana: Univ. of Illinois Press 1949.
20. Stauder, K. H.: Konstitution und Wesensänderung der Epileptiker. Leipzig: Thieme 1938.

Priv.-Doz.
Dr. med. Dr. phil. H. Remschmidt
Oberarzt der Klinik für
Kinder- und Jugendpsychiatrie
D-3550 Marburg, Hans Sachs-Str. 6