

Aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik Freiburg i. Br.
(Direktor: Prof. Dr. TRAUGOTT RIECHERT).

**Wahrnehmung von Bewegung (Geschwindigkeit),
Raum und Zeitdauer in einem statistisch gesicherten,
regelhaft voneinander abhängigen Verhältnis
beim Menschen*.**

Von
RICHARD WIEGAND.

(Eingegangen am 21. Februar 1955.)

Je formaler und (inhalts-) unabhängiger vom Denken, Fühlen und Wollen einfache Wahrnehmungsleistungen im normalen Zustand sind und erkannt werden können, desto diagnostisch bedeutsamer ist ihre Abwandlung in psychopathologischen und gehirnpathologischen Zuständen zu erwarten. Wenn es darüber hinaus gelingt, gesetzmäßiges Verhältnis bzw. gesetzmäßige Abwandlung mehrerer (phänomenologisch) relativ einfacher Wahrnehmungsleistungen bei psychisch Gesunden aufzuweisen, wird dies eine evtl. diagnostische Brauchbarkeit (als gesicherte Grundlage der Beurteilung) nur erhöhen.

Es handelt sich hier um drei so elementare Wahrnehmungsleistungen wie die von Raum, Zeitdauer und Geschwindigkeit.

Für unsere Schreibversuche¹ ergab sich folgendes: Wenn man einen Text in zwei wort- und zeitmäßig gleichlangen Teilen nacheinander auf DIN A 4 ($21,0 \times 29,7$ cm) und DIN A 7 ($10,5 \times 7,4$ cm) — oder umgekehrte Reihenfolge — nach Diktat niederschreiben lässt, wird die Zeitdauer des Schreibens auf DIN A 7 gegenüber derjenigen auf DIN A 4 überschätzt mit einer statistischen Gesetzmäßigkeit, die weit außerhalb des Zufallsbereiches liegt. (Als Versuchspersonen dienten 16—18jährige Berufsschüler.)

Mit Hilfe einer statistischen Berechnungsmethode, bei der nicht nur das zahlenmäßige Übergewicht der Zeitüberschätzungsfälle DIN A 4, sondern auch ihr quantitativ höheres Ausmaß als die der Zeitunterschätzungsfälle von DIN A 7 zur Geltung kommt, erhielten wir folgende Werte:

* Die Erkenntnisse, die sich für die Gehirnpathologie in diesem Zusammenhang ergeben, können hier nur mit wenigen Worten angedeutet werden und finden eine spätere ausführliche Darstellung.

¹ Als vielversprechend kristallisierten sich diese aus Untersuchungen über den Größenkontrast heraus.

n_1 (Zeitüberschätzungsfälle DIN A 4)	=	62
n_2 (Zeitunterschätzungsfälle DIN A 7)	=	39
n_3 (geschätzte Zeit beim Schreiben auf DIN A 4 = geschätzter Zeitdauer beim Schreiben auf DIN A 7)	=	8

109

Auf den Wert 100 bezogen ergibt sich für n_1 ein arithmetisches Mittel von 140, für n_2 von 78 und für n_3 von 100. Das arithmetische Mittel für sämtliche 109 Fälle beträgt $114,4 \pm 3,31$.

Die Sicherung gegen den Indifferenzwert 100 beträgt $14,4 : 3,31 = (t = 4,35)$. Die geschätzte Minutenzeit bei den Versuchen ist ein unwiderlegbarer Indicator im Sinne zweier von J. F. BROWN zuerst ausführlich verifizierter Prinzipien, die man folgendermaßen formulieren könnte.

1. Prinzip. Wenn die Geschwindigkeit einer auf einem rotierenden Papierband befestigten Figur einmal durch einen großen rechteckigen Schirmausschnitt (schwarzes AUBERTSCHES Diaphragma), ein andermal, kurz vorher oder nachher, durch einen kleinen Schirmausschnitt betrachtet wird, so nimmt man bei gleicher objektiver Geschwindigkeit und wesentlich gleicher Entfernung vom Betrachter die Geschwindigkeit im kleinen Schirmausschnitt (Bewegungsfeld) unmittelbar als größer wahr.

2. BROWN konnte des weiteren das Prinzip bestätigen und experimentell unterbauen: „Je größer die gesehene Geschwindigkeit, desto kleiner die wahrgenommene Zeitdauer“ (pro Einheit der objektiven Strecke).

Die Zeitunterschätzung beim Schreiben auf DIN A 7 zeigte sich in folgenden experimentellen Untersuchungen, die man im Ergebnis folgendermaßen fassen kann:

In der Absicht, zwei gleichlange Texthälften einer eingeprägten Abhandlung, Erzählung oder ähnlichen auf großes, linienfreies (DIN A 4-) und kleines, ebenfalls linienfreies (DIN A 7-, A 8-) Papierformat niederzuschreiben, wird unwillkürlich (16—18jährige Schüler als Versuchspersonen) die längere Texthälfte auf DIN A 7 (A 8) mit einer weitaus statistisch gesicherten Regelmäßigkeit (statistischen Gesetzmäßigkeit) geschrieben.

n_1 (längere Texthälfte auf DIN A 7) = 170		
n_2 (längere Texthälfte auf DIN A 4) = 118		
$n_1 + n_2$	=	288

Die Abweichung vom Indifferenzwert 50% beträgt für n_1 $P = 59 \pm 2,9\%$ ($t = 3,1$).

Die Ursache (psychische Parallelerscheinung) für diese statistisch gesicherte gesetzmäßige Urteilstäuschung liegt unseres Erachtens ebenfalls in einer (relativen) Zeitunterschätzung beim Schreiben auf DIN A 7.

Schreibt man den Gesamttext einer eingeprägten Abhandlung oder ähnlichen auf DIN A 4 oder DIN A 7 (Zettelformat), so besteht nur die Wahrscheinlichkeit, daß der größere Gesamttext sich in der Regel auf DIN A 4 befindet.

n_1 173 DIN A 4 Schreiber	Gesamttextlänge	$240,3 \pm 11,2$
n_2 169 DIN A 7 Schreiber	Gesamttextlänge	$218,3 \pm 10,1$
	Differenz	$22,0 \pm 15,1$

Bei einem t -Wert von 1,46 (22,0:15,1) besteht zwar die Wahrscheinlichkeit zu etwa 80% (68 bis 95%), daß die uns unbekannte wahre Differenz zwischen 0,00 (22,0—22,0) und 44 (22,0+22,0) liegt. Nach der statistischen Fehlerrechnung ist die Differenz nicht gesichert.

Wahrnehmung von Bewegung (Geschwindigkeit), Raum und Zeitdauer stehen somit, wie wir auch nach den BROWNSchen Untersuchungen annehmen müssen, in einem gesetzmäßigen Verhältnis beim normalen Menschen. Wenn unser Verhältnis auch nur eine statistische Gültigkeit aufweist, so ist es doch als heuristisches Prinzip für die Psycho- und Gehirnpathologie, wie wir demnächst glauben zeigen zu können, von Wichtigkeit.

Es braucht wohl nicht hinzugefügt zu werden, daß eine statistisch gültige Gesetzmäßigkeit schon beinhaltet, daß auch noch andere Faktoren Einfluß haben (Stoffwechselgeschehen usw.). Die Bewegungs-, (Geschwindigkeits-), Raum-Zeitdauer-Beziehung konnte jedoch wohl eindeutig herausgearbeitet werden. Diese wird im Vordergrund unserer angekündigten Darstellung stehen. Unsere Arbeit „Erlebte Zeitdauer in quantitativer Abhängigkeit von optischen Bedingungen (Papierformat)“ bildet dabei das Fundament. Eine gründliche Darstellung der Versuchsanordnung wie in dieser Arbeit kann man natürlich sehr umständlich, die für eine über jeden Zweifel erhabene statistische Sicherung zu fordernde Anzahl der Versuche außerordentlich mühsam nennen. Entscheidend, aber auch unumgänglich notwendig ist, daß ein zuverlässiges und sicheres Fundament gelegt werden konnte.

Da dies meines Erachtens erfolgt ist, müssen aber auch die aus unsrern Versuchen sich ergebenden Folgerungen als bindend anerkannt werden. Sie wären etwa folgendermaßen auszusprechen:

1. Es gibt etwas, das unabhängig vom differentiellen Gehalt des Denkens, Fühlens und Wollens die Länge der subjektiven Zeitdauer beeinflußt und wahrgenommen zu werden vermag.

2. Die KLEISTSche Meinung (1322), daß subjektive Zeitverkürzung und Zeitverlängerung irgendwie mit cerebellaren oder allgemein zentralvestibulären Störungen zusammenhängen oder vom Hirnstamm bestimmt seien, bedarf der Ergänzung bzw. Korrektur.

3. Unsere höheren (optischen) Zentren haben die Fähigkeit, über längere Zeitspannen hinweg den (gefühlsmäßigen) Eindruck kürzerer bzw. längerer Zeitdauer zu vermitteln (über 2 mal 11 min und länger).

4. Es lassen sich also (statistisch gesehen) weit größere Zeiträume „anschaulich“ erfassen und vergleichen als man bisher annahm (3—5 sec, BÜHLER 783). Eine regelhafte Beeinflussung in obigem Sinne (auf optischem Wege) konnten wir wenigstens nachweisen.

Zusammenfassung.

Mit Hilfe von Schreibversuchen von in der Regel 2 mal 11 min auf kleinem und großem Papierformat (DIN A 4 und in der Regel DIN A 7) unter objektiver Zeitregistrierung und subjektiver Zeitschätzung wird ein von CZERMAK (1927/32) u. BROWN (1857) aufgedeckter psychologischer Leistungs„apparat“ auch für längere Zeitstrecken und komplexere Versuchsbedingungen prinzipiell als gültig festgestellt. Es besteht ein regelhaftes Wahrnehmungsverhältnis von Bewegung (Geschwindigkeit), Raum und Zeitdauer. Aus den eigenen Versuchen ergeben sich weiterreichende Folgerungen.

Literatur.

BROWN, J. F.: Über gesehene Geschwindigkeiten. *Psychol. Forsch.* **10**, 84—101 (1927). — The visual perception of velocity. *Psychol. Forsch.* **14**, 199—232 (1932). — On time perception in visual movement fields. *Psychol. Forsch.* **14**, 232—248 (1932). — BÜHLER, K.: In Handwörterbuch d. Naturwissenschaften **10**, 761—767 Zeitsinn 2. Aufl. Fischer Jena (1935). — EHRENWALD, H.: Gibt es einen Zeitsinn? — Ein Beitrag zur Psychologie und Hirnpathologie der Zeitauffassung. *Klin. Wschr.* **1931/II**, 1481—1484. — KLEIST, K.: Gehirnpathologie, Leipzig 1922/34. — WIEGAND, R.: Erlebte Zeitdauer in quantitativer Abhängigkeit von optischen Bedingungen (Papierformat). *Psychol. Forsch.* **24**, 230—266 (1953). Weiteres Schrifttum hier S. 265/66. — S. 249, Zeile 2: 240,3 statt 240,0; S. 264: einzigen statt einzig (Zeile 2).

Dr. R. WIEGAND, (17b) Freiburg i. Br., Pochgasse 33.