

Aus dem psychologischen Institut der Universität Göttingen.

## Über das Gedächtnis für Komplexe regelmässig aufeinander folgender, gleicher Schalleindrücke.

Von

F. SCHUMANN.

Läfst man eine Anzahl einfacher Gehörseindrücke in bestimmten Zwischenpausen auf das Ohr einer Versuchsperson einwirken und darauf nach einer Pause eine grössere, gleiche oder kleinere Anzahl, so kann die Versuchsperson, auch wenn sie nicht zählt, bis zu einer gewissen Grenze sehr genau die Gleichheit bezw. Verschiedenheit der beiden Gruppen erkennen.

Die ersten systematischen Untersuchungen hierüber sind unter WUNDTs Leitung von DIETZE gemacht (vgl. *Philosoph. Stud.* I, S. 362 ff.). Derselbe benutzte als Reize die Pendelschläge eines Metronoms, dessen Pendel in jeder Endlage durch einen Elektromagneten arretiert werden konnte. Die zu vergleichenden Gruppen folgten unmittelbar aufeinander und wurden durch ein mit dem ersten Schlage gleichzeitig ertönen- des Glockensignal markiert. DIETZE bestimmte nun unter verschiedenen Umständen das Maximum der Anzahl von Schlägen, welche in einer Gruppe enthalten sein konnten, wenn eine Vermehrung oder Verminderung derselben um einen Schlag noch in 80 % der Fälle genau erkannt wurde. Die Hauptresultate seiner Untersuchung sind folgende:

1. Die Genauigkeit der Schätzung hängt wesentlich von der Geschwindigkeit der Succession der Pendelschläge ab. Die günstigste Geschwindigkeit liegt bei einem Intervall von 0,2—0,3 Sec.

2. Die einzelnen Pendelschläge einer Gruppe werden nicht vollkommen gleichmäÙig aufgefaÙt, sondern einzelne unter ihnen werden rhythmisch betont. „Eine absolute Unterdrückung dieser rhythmischen Gliederung ist unmöglich. Der einzige Effekt, den das Streben hierzu hervorbringt, besteht in der Reduktion auf die einfachste Taktform, die des Zweiachteltaktes, indem regelmäÙig einfach betonte und nicht betonte Eindrücke miteinander wechseln.“

3. Das Maximum der Anzahl von Schlägen, welche noch in einer Gruppe enthalten sein können, ist wesentlich abhängig von der Art der rhythmischen Gliederung. Werden nur 2 Eindrücke zu einem Takte zusammengefaÙt, so beträgt dasselbe etwa 16 Schläge, während es bei der Zusammenfassung von 8 Schlägen zu einem Takte auf 40 Schläge steigt.

Ich habe nun diese Untersuchungen wiederholt mit etwas veränderter Versuchsanordnung. An einem um eine horizontale Axe mit gleichmäÙiger Geschwindigkeit sich bewegendem Rade waren in gleichen Abständen Platinspitzen befestigt, welche in ihrer tiefsten Lage einen Quecksilberkontakt schlossen und dadurch bewirkten, daÙ ein kurzer Schlag eines elektromagnetischen Hammers, wie er zu Zeitsinnversuchen gebraucht wird, ausgelöst wurde. Durch eine weitere in den Stromkreis eingeschaltete Vorrichtung zum bequemen Öffnen und Schließen des Stromes konnte der Experimentator in jedem Augenblicke die Auslösung der Schläge unterbrechen. Die zu vergleichenden Gruppen wurden durch eine kleine Pause getrennt.

Die unter 1. und 3. angeführten Resultate DIETZES kann ich im allgemeinen bestätigen; dagegen muß ich bestreiten, daÙ eine Unterdrückung der rhythmischen Gliederung unmöglich sei. Die verschiedensten Versuchspersonen gaben auf Befragen an, daÙ sie recht gut die Schläge singulär auffassen könnten, und ich selbst kann ein gleiches von mir behaupten. Allerdings ist durchaus richtig, daÙ durch die Gruppenbildung das Vergleichen wesentlich erleichtert wird, von einer Unmöglichkeit der Unterdrückung einer rhythmischen Gliederung kann aber durchaus keine Rede sein. Zur Erklärung dieses Widerspruchs zwischen meiner Erfahrung und derjenigen DIETZES können nun zwei Umstände dienen: der Einfluß der Übung und die Verschiedenheit der Versuchsanordnung. Hat man sich nämlich erst einmal an eine taktmäÙige Auffassung der

Schläge gewöhnt, so hält es allerdings schwer, sich von derselben wieder freizumachen. So gelang es z. B. einem Herrn, der sich viel mit Metrik beschäftigt hatte, erst nach einiger Übung die Schläge singulär aufzufassen. Zweitens kann auch die Behauptung DIETZES dadurch bedingt sein, daß er mit den Pendelschlägen eines Metronoms operierte. Bei einigen Probeversuchen mit dem Metronom fand ich nämlich ebenfalls eine große Neigung zur Taktbildung, die sich leicht dadurch erklärt, daß die beiden Schläge, welche bei den beiden verschiedenen Lagen des Pendels ausgelöst werden, nicht ganz gleichmäfsig sind.

---

Der eigentliche Zweck der Wiederholung der Versuche war, etwas näheres zu erfahren über das Wesen der psychischen Vorgänge, welche beim Vergleichen von Gruppen successiver Gehörseindrücke stattfinden. Da ergab sich denn leicht durch Selbstbeobachtung folgendes: Die einzelnen Schläge des Hammers begleitet man gewöhnlich mit irgend welchen Gliedbewegungen oder mit Innervationen der Sprachmuskeln, welche am Kehlkopf lokalisierte Spannungsempfindungen hervorrufen, u. dgl. m. Werden nun, wie es bei den Untersuchungen von DIETZE geschah, die Versuche in der Weise angestellt, daß öfters hintereinander mit derselben Normalgruppe (die erste von 2 zu vergleichenden Gruppen sei als Normalgruppe, die zweite als Vergleichsgruppe bezeichnet) operiert wird, so wird diese Gruppe, wie sie durch ihre Anzahl charakterisiert ist, in das motorische bzw. sensorische Gedächtnis aufgenommen. Während man nämlich im allgemeinen nach jedem Schlage einen folgenden erwartet und die begleitenden Bewegungen vorbereitet, hört diese Erwartung und diese Vorbereitung nach mehrmaligem Operieren mit derselben Normalgruppe unwillkürlich mit dem letzten Schlage der Normalgruppe auf. Bei der Vergleichsgruppe hört dann ebenfalls die Vorbereitung und Erwartung auf, sobald die Anzahl der Schläge derjenigen der Normalgruppe gleich geworden ist. Folgt nun bei der Vergleichsgruppe noch ein Schlag oder eine Anzahl von Schlägen, nachdem die Erwartung zu Ende ist, oder sind bei derselben die Schläge beendet, während die Erwartung eines weiteren Schlages sich noch einstellt, so hält man die Vergleichsgruppe für gröfser, bzw. kleiner als die Normalgruppe;

hören andererseits die Schläge mit dem zuletzt erwarteten auf, so hält man Normal- und Vergleichsgruppe für gleich.

Eine derartige Einstellung auf die Anzahl der Schläge der Normalgruppe tritt natürlich verschieden rasch ein, je nach der Versuchsperson, ihrer Übung in derartigen Versuchen und je nach der Anzahl von Schlägen, die zu einer Gruppe zusammengefaßt werden. Nach einiger Übung der Versuchsperson wird die Einstellung bei Gruppen von 6—7 Schlägen und singulärer Auffassung derselben gewöhnlich schon nach 3—4 Versuchen subjektiv deutlich merkbar und die Urteile fallen auch subjektiv sicher aus, während bei den ersten Versuchen nur sehr unsicher geurteilt wird.

Das von mir durch Selbstbeobachtung Gefundene kann natürlich zunächst nur individuelle Bedeutung haben, und es ist durchaus nicht unmöglich, daß andere Individuen sich anderer Hilfsmittel beim Vergleichen solcher Gruppen bedienen. Da ich ferner schon vor Beginn der Versuche vermutet hatte, daß das Vergleichen in der oben angedeuteten Weise zustande komme, so wäre es auch nicht undenkbar, daß die vorgefaßte Meinung meine Selbstbeobachtung beeinflusst hätte. Ich habe daher versucht, durch Heranziehen verschiedener Versuchspersonen hierüber Aufschluß zu erhalten. Herr Professor MÜLLER bestätigte meine Erfahrungen. Von den anderen in Selbstbeobachtung nicht geübten Personen war es dagegen schwieriger, genügende Aufklärung über die beim Vergleichen der Gruppen in ihrem Bewußtsein stattfindenden Vorgänge zu erhalten. Fragte ich nach Anstellung einer Anzahl von Versuchen einfach darnach, so konnten die Versuchspersonen entweder gar keine Antwort geben oder sie gaben Verlegenheitsantworten wie: „Ich habe das im Gefühl“ u. dgl. m. Teilte ich ihnen dann meine Erfahrungen mit, so bestätigten sie dieselben teils gleich, teils aber auch erst, nachdem sie bei einigen neuen Versuchen besonders darauf geachtet hatten. Nur ein Herr erklärte, daß bei ihm die Erwartung mit dem letzten Schlage der Normalgruppe nicht aufhöre. Derselbe schätzte aber auch verhältnismäßig sehr ungenau.

Soll die obige Theorie richtig sein, so müssen sich ferner noch die von DIETZE gefundenen Thatsachen durch dieselbe erklären lassen, und in der That hat dies auch keine Schwierigkeiten. So erklärt sich die Erleichterung des Vergleichens durch

ein taktmäßiges Auffassen der Schläge leicht, wenn wir bedenken, daß die zu einem Takte zusammengefaßten Schläge für das Gedächtnis gleichsam eine Einheit bilden, und daß daher die taktmäßig gegliederten Gruppen leichter reproduziert werden können. Zur Erklärung der Thatsache, daß ein Intervall von 0,2—0,3 Sek. zwischen den einzelnen Schlägen das günstigste für die Vergleichung ist, brauchen wir ferner nur anzunehmen, daß dieses Intervall auch für die Aufnahme ins Gedächtnis das günstigste ist.

Auf einen hohen Grad von Einstellung dürfte ferner die Thatsache zurückzuführen sein, daß eine meiner Versuchspersonen, welche früher vielfach bei astronomischen Beobachtungen die Schläge einer Sekundenuhr gezählt hatte und zwar in der Weise, daß sie immer nur bis 10 zählte und dann wieder mit 1 anfang, bei den obigen Versuchen jedesmal den zehnten Schlag genau angeben konnte.

Eine wesentlich verschiedene Ansicht über die Grundlage des Vergleichens von Gruppen successiver Gehörseindrücke hat WUNDT (Physiol. Psych. II, 3. Aufl., S. 248 f.) entwickelt. Derselbe schließt in folgender Weise: „Apperzipiert man nämlich eine Reihe aufeinander folgender Sinnesreize, so treten bei jeder neuen Apperzeption die vorangegangenen allmählich weiter in den dunklen Umkreis des inneren Blickfeldes zurück und verschwinden endlich ganz aus demselben. Gelingt es nun zu bestimmen, welche unter der Reihe vorausgegangener Vorstellungen soeben an der Grenze des Bewußtseins angelangt ist, wenn eine neue apperzipiert wird, so ist damit auch für den Fall aufeinander folgender einfacher Vorstellungen der Umfang des Bewußtseins ermittelt. Die so gestellte Aufgabe läßt sich lösen, indem man als Sinnesreize Pendelschläge wählt, von denen immer eine fest bestimmte Anzahl durch regelmäßig aufeinander folgende andere Schalleindrücke z. B. Glockenschläge eingefafst wird. Ermittelt man nun, wieviel Pendelschläge auf diese Weise zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, während für unser Bewußtsein die Gleichheit der aufeinander folgenden Gruppen noch deutlich bleibt, so ist damit zugleich ein Maß für den Umfang des Bewußtseins gewonnen.“ Gegen diese Schlußfolgerung erheben sich aber schwere Bedenken. Was zunächst die Behauptung WUNDTs

anbetrifft, daß bei Apperzeption eines Schalles ein Teil der vorangegangenen noch mit im Bewußtsein sei, so führt derselbe nichts zu ihrer Begründung an. Ich vermag nun diese Behauptung weder durch Selbstbeobachtung zu verifizieren, noch ist mir irgend eine Thatsache bekannt, zu deren Erklärung eine solche Annahme durchaus erforderlich wäre. So oft ich auch bei den obigen Experimenten versucht habe, etwas von den in den dunkeln Umkreis des inneren Blickfeldes zurücktretenden Vorstellungen zu bemerken, so ist es mir doch nie gelungen und ebensowenig den Versuchspersonen, welche ich darauf aufmerksam machte. Folgten die Schläge nicht zu schnell aufeinander, so konnte ich im Gegenteil ziemlich sicher konstatieren, daß beim Auftauchen eines Eindruckes im Bewußtsein nichts mehr von dem vorangegangenen vorhanden war, falls nicht etwa ein Erinnerungsbild desselben willkürlich oder unwillkürlich reproduziert wurde.

Ferner beruht die weitere Schlusfolgerung WUNDTs auf der nicht ausgesprochenen Voraussetzung, daß wir Gruppen einfacher Pendelschläge hinsichtlich ihrer Anzahl nur dann genau miteinander vergleichen können, wenn die Schläge einer Gruppe gleichzeitig im Bewußtsein vorhanden sind. Nun ist doch aber bis jetzt überhaupt noch kein ernstlicher Versuch zu einer Theorie der beim Vergleichen stattfindenden psychischen Vorgänge gemacht, so daß eine Voraussetzung hinsichtlich dieser Vorgänge doch erst eingehend begründet werden muß und nicht stillschweigend bei Schlusfolgerungen angewendet werden darf. Zur Begründung der Voraussetzung WUNDTs wüßte ich aber nichts anzuführen.

---