

Untersuchungen über den Umfang des Bewusstseins bei regelmässig auf einander folgenden Schalleindrücken.

Von

Georg Dietze.

Taf. III. u. IV, sowie 1 Holzschnitt.

Die Frage nach der Anzahl der Vorstellungen, welche gleichzeitig im Bewusstsein anwesend sein können, hat eine sehr verschiedene Beantwortung erfahren. Einerseits meinte man, dass jeweils nur eine einzige Vorstellung in demselben gegenwärtig sei, andererseits nahm man eine Mehrheit gleichzeitiger Vorstellungen an. Man bestimmte in diesem Falle ihre Anzahl entweder nicht näher, nahm jedoch an, dass sie unter Umständen eine sehr große sein könne, oder man suchte das Maximum gleichzeitig vorhandener Vorstellungen durch eine bestimmte Zahl auszudrücken. Die Ansicht, dass stets nur eine einzige Vorstellung im Bewusstsein sei, vertraten in neuerer Zeit namentlich Waitz¹⁾ und Steinthal²⁾, jener ausgehend von der Hypothese einer einfachen Seele, dieser sich stützend auf gewisse Thatsachen der inneren Erfahrung. Ebenfalls von solchen Thatsachen ausgehend, beeinflusst allerdings durch Voraussetzungen besonderer Art, gelangten dagegen z. B. Fortlage³⁾ und Herbart⁴⁾ zu der entgegengesetzten

1) Waitz, Lehrbuch der Psychologie als Naturwissenschaft. § 10 f.

2) Steinthal, Einleitung in die Psychologie u. Sprachwissenschaft. Bd. I. § 73 f.

3) Fortlage, System der Psychologie. 1. Theil. § 12.

4) Herbart, Lehrbuch zur Psychologie (Werke, 2. Ausg. Bd. 5), p. 15 f. p. 90. Vgl. auch Drobisch, Erste Grundlehren der mathem. Psychologie. § 2 f.

Ansicht, dass die Zahl der in einem Zeitmoment im Bewusstsein gegenwärtigen Vorstellungen mindestens zwei sein müsse, unter Umständen aber zu einer zwar nicht bestimmbaren, aber doch verhältnissmäßig großen Zahl anwachsen könne. Von denen, welche diesen Maximalumfang des Bewusstseins in bestimmter Weise anzugeben suchen, sei Hamilton¹⁾ genannt, welcher zu der Anzahl von sechs bis sieben Vorstellungen durch einen freilich sehr roh angestellten Versuch über die Auffassung simultaner Eindrücke auf dem Gebiete des Gesichtssinnes gelangt.

Die innere Wahrnehmung führt sonach zu einander widersprechenden Ansichten über den Umfang des Bewusstseins. In der That vermag uns dieselbe nur Rechenschaft zu geben über die apperzipirten Vorstellungen²⁾, während uns Vorstellungen, welche in das dunklere Blickfeld des Bewusstseins eingetreten sind, nicht direct, sondern erst in Folge einer nachträglichen Apperception zugänglich sind, durch welche genaue Resultate nicht erlangt werden können. Die innere Wahrnehmung ist somit nicht das Mittel, durch welches eine einigermaßen exacte Antwort auf die Frage nach dem Umfange des Bewusstseins erwartet werden kann; eine solche kann vielmehr nur gegeben werden mit Hülfe des psychophysischen Experimentes.

Auf den ersten Blick könnte es nun scheinen, als seien zur Ermittlung des Bewusstseinsumfanges namentlich Beobachtungen über simultane und instantane Sinneseindrücke geeignet. Doch tritt hier ein Uebelstand durch die Unbestimmtheit der Grenzen des inneren Blickfeldes ein. Dieser Uebelstand ist nicht vorhanden, sobald successive Sinneseindrücke zur Lösung des Problems benutzt werden. Bei Verwendung solcher empfiehlt sich aber namentlich der Gehörssinn wegen der sehr kurzen Nachwirkung der Eindrücke auf diesem Sinnesgebiete. In der That lässt sich das Problem vermitteltst successiver Eindrücke lösen, zunächst allerdings nur für einen speciellen Fall, nämlich für den Fall regelmäßig aufeinander folgender einfacher Gehörsvorstellungen.

Die im Folgenden mitgetheilten Versuche bezweckten in erster Linie die Beantwortung der Frage nach dem Umfange des Bewusst-

1) Hamilton, Lectures on metaphysics. Bd. I. p. 254.

2) Wundt, Grundzüge der physiolog. Psychologie. 2. Aufl. Bd. II. p. 206.

seins in dem angegebenen speciellen Fall; ihre Ergebnisse lassen jedoch zugleich Schlüsse zu in Bezug auf den Verlauf der in regelmäßiger Aufeinanderfolge appercipirten Vorstellungen im Bewusstsein. Ein erster Abschnitt wird demgemäß handeln von dem Umfange des Bewusstseins, ein zweiter von dem Verlauf der Vorstellungen.

I. Der Umfang des Bewusstseins.

1. Anordnung und Methodik der Versuche.

Für die Anordnung der Versuche, mittelst successiver Eindrücke Aufschluss über den Umfang des Bewusstseins zu erhalten, ist folgende Erwägung maßgebend.

Bei der Apperception auf einander folgender Vorstellungen werden sich bei jeder neuen Apperception die vorangegangenen Vorstellungen immer weiter von dem Blickpunkte des Bewusstseins entfernen, und nach Ablauf einer gewissen Reihe wird die erste Vorstellung der Reihe so weit von demselben entfernt sein, dass sie in dem Moment der Apperception einer neuen Vorstellung eben an der Grenze des Bewusstseins angelangt ist. Gelingt es nun, zu ermitteln, die wievielte in der Reihe der vorangegangenen Vorstellungen bei der Apperception einer neuen Vorstellung eben an der Grenze des Bewusstseins angelangt ist, so ist damit der Umfang des letzteren in dem Falle auf einander folgender Vorstellungen bestimmt.

Zu diesem Zwecke wurde folgende Einrichtung getroffen. Als Sinnesreize wurden regelmäßig auf einander folgende Pendelschläge eines Metronoms benutzt, von denen immer eine bestimmte Anzahl durch ein mit einem Pendelschlag gleichzeitig ertönendes Glockensignal eingeleitet wurde. Der benutzte Apparat zerfiel demgemäß in zwei von einander getrennte Theile *A* und *B* (s. Fig. 1). Zu beiden Seiten des Metronoms *M* war je ein Elektromagnet, *E*₁ und *E*₂, beide unter einander durch einen Leitungsdraht verbunden, aufgestellt. Der Elektromagnet *E*₁ war verbunden mit dem einen Pol einer aus einer Anzahl Daniell'scher Elemente bestehenden Kette *K*₁; von dem Elektromagneten *E*₂ führte ein Leitungsdraht zu dem Stromschließer *S*₁, der andererseits mit dem zweiten Pol der Kette *K*₁ verbunden war. Außerdem war ein Stromwender *W* in die Leitung eingeschaltet. Die

beiden Elektromagnete E_1 und E_2 waren in der Weise aufgestellt, dass die ausschlagende Pendelstange P des Metronoms sie mit ihrem oberen Theile eben berührte und demgemäß durch ein Schließen des Stromes von dem ihr zunächst befindlichen Elektromagneten arretirt wurde. Ein Oeffnen des Stromes und gleich darauf folgendes Schließen bewirkte einen Ausschlag der Pendelstange nach dem gegenüberstehenden Elektromagneten und ein Arretiren seitens des letzteren, d. h. also einen Schlag des Metronoms. Bei dieser Einrichtung konnte mithin nach einer beliebigen, geraden oder ungeraden, Anzahl von Schlägen die Pendelstange arretirt werden.

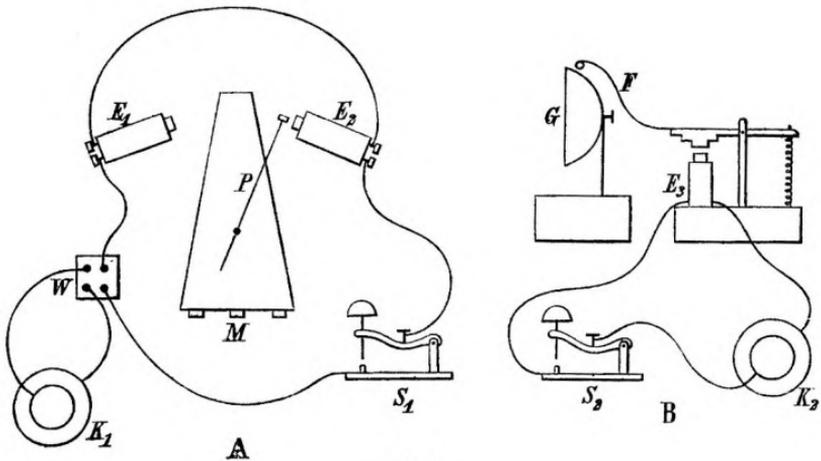


Fig. 1.

Um gewisse Schläge des Metronoms auszuzeichnen, war die Einrichtung B getroffen. Sie bestand aus einer Metallglocke G , deren Schlägel F mit Hülfe eines Elektromagneten E_3 , für welchen die Kette K_2 den elektrischen Strom erzeugte, in Bewegung gesetzt werden konnte. Momentanes Schließen des Stromes durch den Stromschließer S_2 hatte einen Glockenschlag zur Folge. Diese Einrichtung machte es möglich, unabhängig von den Schwingungen und Schlägen des Pendels mit einem beliebigen Schlag des letzteren zugleich einen Glockenschlag ertönen zu lassen: während die eine Hand des Beobachters das zeitweilige Arretiren der Pendelstange durch Schließen des Stromes der Kette K_1 besorgte, konnte die andere Hand durch Schließen des Stromes der Kette K_2 einen beliebigen Schlag aus der Reihe der Pendelschläge durch ein Glockensignal auszeichnen. In

der That war es nach kurzer Uebung möglich, das Zusammentreffen irgend eines beliebigen Pendelschlages und eines Glockensignales mit vollkommen zureichender Genauigkeit zu bewirken.

Das Verfahren nun, welches mit Hülfe dieses einfachen Apparates eingeschlagen wurde, war folgendes.

In einem jeden Einzelversuche kam eine gewisse Anzahl regelmäßig auf einander folgender Pendelschläge zur Verwendung. Der erste Pendelschlag diente lediglich als Avertissement, eine Einrichtung, die als vortheilhaft erkannt wurde. Der darauf folgende wurde durch einen gleichzeitig ertönenden Glockenschlag ausgezeichnet. Nach Verlauf einer bestimmten Anzahl von Schlägen wurde zugleich mit dem demnächst folgenden Pendelschlag ein zweites Glockensignal ausgelöst und nach Ablauf einer weiteren bestimmten Anzahl von Pendelschlägen das Pendel arretirt. Mit der durch das erste Glockensignal eingeleiteten Gruppe von Eindrücken sollte seitens der Reagirenden die durch das zweite eingeleitete Gruppe, selbstverständlich mit Vermeidung jedes Zählens, ihrer Größe nach verglichen werden. Demgemäß wurde in einer Versuchsreihe, welche zehn Einzelversuche umfasste, die Zahl der in der ersten Gruppe enthaltenen Schläge immer constant erhalten, während die in der zweiten Gruppe enthaltene Anzahl durch den Beobachter willkürlich variirt wurde, und zwar in der Weise, dass die Zahl der Schläge bald gleich, bald um eine Einheit größer oder kleiner als die Zahl der Pendelschläge der ersten Gruppe gemacht wurde. Nach Ablauf einer Versuchsreihe wurde der Grad der Uebereinstimmung zwischen Beurtheilung und objectivem Thatbestand, d. h. das Verhältniss der richtigen Urtheile zur Gesamtzahl der Urtheile festgestellt.

Zur besseren Erläuterung des Vorstehenden sei eine Versuchsreihe angeführt, wobei unter Normalanzahl die in allen zehn Einzelversuchen der Reihe constante, unter Vergleichsanzahl die variable, mit jener ersten zu vergleichende Anzahl von Eindrücken verstanden werden soll.

Normalanzahl: 8

Vergleichsanzahl: 7 8 7 9 9 8 7 8 9 8

Urtheil: kleiner gleich kl. größer *gl.* gl. kl. *gr.* gr. gl.

Grad der Uebereinstimmung = 0.8.

In dieser Weise wurde nun für verschiedene Schwingungszeiten

des Metronoms diejenige Anzahl von Pendelschlägen zu bestimmen gesucht, für welche die Gleichheit, respective Verschiedenheit der Normalreihe und der Vergleichsreihe eben noch richtig geschätzt wurde, d. h. es wurde diejenige Anzahl von Eindrücken zu bestimmen gesucht, welche keine Vergrößerung mehr zuließ, sollte für das Bewusstsein die Gleichheit, respective Verschiedenheit der beiden Reihen noch deutlich bleiben.

Hat man diejenige Anzahl von Pendelschlägen ermittelt, welche bei einer bestimmten Zeitfolge der Schläge noch in eine Gruppe zusammengefasst werden kann, so ist in diesem Grenzwerte ein Maß für den Umfang des Bewusstseins bei einer bestimmten Zeitfolge der Eindrücke gefunden, denn offenbar ist die Bedingung der Zusammenfassung in eine Reihe die, dass der erste und der letzte Eindruck einer Reihe eben noch für einen Augenblick gleichzeitig im Bewusstsein sind.

Das soeben geschilderte Verfahren ist im Grunde nichts Anderes als eine Modification desjenigen Verfahrens, in welchem die Methode der Minimaländerungen besteht, eine Modification, welche mit Rücksicht auf die Bedingungen des vorliegenden Falles von selbst geboten ist.

Bei der Methode der Minimaländerungen, wie sie von Herrn Professor W u n d t bestimmt wird ¹⁾, geht man aus von einem constanten Normalreiz r und nimmt zuerst den variablen Vergleichsreiz r' gleich r an. Hierauf stuft man ganz allmählich, in einer ersten Beobachtungsreihe aufsteigend, in einer zweiten absteigend, den Reiz r' so lange ab, bis r' deutlich größer, respective kleiner als r erscheint, und kehrt sodann jedesmal durch allmähliche Zwischenstufen zu dem Punkt zurück, wo wiederum r' gleich r erscheint.

Im gegenwärtigen Falle befindet sich an Stelle des Reizes ein aus einer bestimmten Anzahl auf einander folgender Sinnesreize bestehender Complex. Der Unterschied des geschilderten Verfahrens, bei einer gegebenen Schwingungszeit des Metronoms diejenige Anzahl von Eindrücken zu bestimmen, welche noch in eine Reihe zusammengefasst werden kann, von der Methode der Minimaländerungen, für einen bestimmten Punkt der Reizscala denjenigen Reizzuwachs zu er-

1) Philosophische Studien I. p. 556.

mitteln, welcher eine eben merkliche Empfindungsänderung bewirkt, besteht nun darin, dass im ersteren Falle der Unterschied der beiden Reizcomplexe $r' - r$, respective $r - r'$ nicht variabel wie im zweiten Fall ist, sondern, vorausgesetzt dass er nicht gleich Null ist, immer den constanten Werth 1 besitzt. Diese constante Größe des Reizunterschiedes wird aber verlangt durch die Bedingungen des vorliegenden Falles: es werden nicht einzelne Reize mit einander verglichen, die eine stetige Abstufung zulassen, sondern es wird eine bestimmte Anzahl regelmäßig auf einander folgender Eindrücke ihrer Größe nach verglichen mit einer anderen Anzahl. Der kleinste hier mögliche und der allein zulässige Unterschied ist demnach der um die Einheit. Dadurch jedoch, dass die an Stelle des Normalreizes r befindliche Anzahl von Sinneseindrücken so lange vermehrt wird, bis man den Unterschied der Normalreihe und der Vergleichsreihe noch eben richtig beurtheilt, wird jener an und für sich constante Unterschied zu einem auch für die Empfindung minimalen, d. h. eben noch merklichen Unterschied.

Der Unterschied der hier angewandten Methode von der Methode der Minimaländerungen ist also kurz der, dass, während letztere einen bestimmten Reiz aus der Reizscala heraushebt, diesen Normalreiz r constant erhält und nun den Vergleichsreiz r' bis zu einer gewissen Grenze variirt, so dass der Unterschied $r - r'$ variabel ist, das im vorliegenden Fall angewandte Verfahren gerade umgekehrt den Unterschied $r - r'$ constant nimmt, hingegen den Normalreiz r variirt.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus könnte man in dem angewandten Verfahren auch eine gewisse Aehnlichkeit finden mit der Methode der richtigen und falschen Fälle, nach welcher zwei Reize mit einander verglichen werden, welche in einer einzelnen Beobachtung eben merklich von einander verschieden erscheinen können, so dass bei einer Anzahl von Beobachtungen bald der eine, bald der andere der beiden Reize als der größere aufgefasst wird. Das Verhältniss $\frac{r}{n}$ der richtigen Fälle zur Gesamtzahl der Fälle wird in unserem Falle womöglich gleich oder doch wenigstens sehr nahe gleich der Einheit verlangt, während bei Anwendung der Methode der richtigen und falschen Fälle zur Bestimmung der Unterschiedsempfindlichkeit der

zweckmäßigste Werth jenes Verhältnisses der Werth $\frac{1}{2}$ ist, ein Werth, der in unserem Falle offenbar keine Verwendung finden kann.

Im Verlaufe der nach der geschilderten Methode angestellten Untersuchung zeigte sich, dass das Bewusstsein die Zusammenfassung der auf einander folgenden Eindrücke sich dadurch erleichtert, dass es dieselben rhythmisch gliedert, indem es die in einer Reihe enthaltenen Eindrücke in Gruppen ordnet; so wurde z. B. eine Reihe von 24 Eindrücken eingetheilt in vier Gruppen von je sechs, oder auch in drei Gruppen von je acht Eindrücken. Eine solche Gruppenbildung tritt namentlich ein, ja ist das nothwendige Mittel zur Zusammenfassung der gegebenen Eindrücke in eine Reihe, wenn die Anzahl der Eindrücke eine bestimmte Zahl übersteigt. Es wurde jedoch auch ganz allgemein beobachtet, dass eine gewisse rhythmische Hülfe da, wo es sich um die Zusammenfassung regelmäßig einander folgender Eindrücke handelt, überhaupt stets angewendet wird und nicht gänzlich vermieden werden kann: es wird nie ein einzelner Eindruck aus der Reihe für sich gesondert aufgefasst, sondern es sind immer wenigstens zwei Eindrücke, die zu einer Gruppe verbunden werden.

Demgemäß wurden sämmtliche Versuche, die bei den verschiedenen Schwingungszeiten des Metronoms angestellt sind, in zwei Kategorien eingetheilt, von denen die erste alle diejenigen Versuche umfasst, bei welchen von Seiten der Reagirenden absichtlich eine Gliederung der Reihe gegebener Eindrücke in umfassendere Gruppen als zu je zwei vermieden war, während in der zweiten Kategorie alle diejenigen Versuche enthalten sind, bei denen mehr als zwei der auf einander folgenden Eindrücke zu einer Gruppe vereinigt wurden. Um eine bequeme Ausdrucksweise zu haben, sollen die Versuche der ersten Kategorie als Versuche ohne Gruppenbildung bezeichnet werden — wenngleich diese Bezeichnung nicht vollständig dem wirklichen Verhältniss entspricht — während unter dem Namen Versuche mit Gruppenbildung die Versuche der zweiten Kategorie verstanden werden sollen.

Die Versuche beiderlei Art wurden im Wesentlichen nach derselben, oben geschilderten Methode angestellt, jedoch machte sich bei den Versuchen mit Gruppenbildung eine besondere Vorsicht nöthig. Bei diesen Versuchen kann, namentlich wenn die Anzahl der einander

folgenden Eindrücke bedeutend ist, leicht der Fall eintreten, dass bei scheinbar richtiger Beurtheilung des Unterschiedes der beiden Reihen von Eindrücken eine Zusammenfassung dennoch nicht mehr möglich ist. Es kann sich hier nämlich ereignen, dass durch den Reagirenden von den Gruppen, in welche er die Eindrücke der Normalreihe und der Vergleichsreihe eintheilt, nur die letzte Gruppe der einen mit der letzten Gruppe der anderen in Bezug auf ihre Gleichheit oder Ungleichheit verglichen und dieser Unterschied richtig beurtheilt wird, während die in die vorangegangenen Gruppen geordneten Eindrücke zum Theil bereits vollständig aus dem Bewusstsein verschwunden sind. Es wurde daher bei diesen Versuchen mit Gruppenbildung eine besondere Controle nothwendig, und diese bestand darin, dass eine Versuchsreihe eingeschoben wurde, in welcher die sonst benutzte, der Normalanzahl gleiche oder um die Einheit vermehrte oder verminderte Vergleichsanzahl gerade um diejenige Anzahl von Eindrücken, welche der Reagirende in eine Gruppe vereinigte, vermindert oder vermehrt wurde.

Zur Erläuterung sei ein Beispiel angeführt.

Normalanzahl war 40. Diese Reihe von Eindrücken wurde vom Reagirenden eingetheilt in fünf Gruppen zu je acht Eindrücken. Als Vergleichsanzahl in einem Einzelversuche wurde genommen die Anzahl $41 - 8 = 33$. Das Urtheil lautete: größer, trotz des weit geringeren Umfanges der Vergleichsreihe. Hier hatte offenbar der Reagirende die letzte Gruppe von acht Eindrücken der Anzahl 40 verglichen mit der letzten der Gruppen, in welche er die Anzahl von 33 Eindrücken eingetheilt hatte, nämlich mit $8 + 1 = 9$.

Auch bei den Versuchen ohne Gruppenbildung erwies sich eine analoge Controle als nothwendig, sobald die Anzahl der zusammenzufassenden Eindrücke eine relativ, d. h. mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit der Succession, bedeutende war. Es werden ja auch bei diesen Versuchen die Eindrücke stets in Gruppen von je zwei verbunden, und es ereignete sich daher, dass zwar der Unterschied der um eine Einheit vergrößerten oder verkleinerten Vergleichsanzahl und der Normalanzahl richtig beurtheilt, dass jedoch, sobald erstere um zwei Eindrücke größer oder kleiner war als letztere, eine Verschiedenheit der beiden Reihen nicht mehr bemerkt wurde.

Versuchsreihen der zuletzt beschriebenen Art wurden im Allgemeinen lediglich als Controlversuche benutzt.

Endlich sei an dieser Stelle noch kurz des Einflusses der Uebung gedacht. Derselbe war, nachdem sich einmal die Reagirenden in einer Reihe von provisorischen Versuchen, welche bei der Bearbeitung keine weitere Berücksichtigung erfuhren, an die Art und Weise der Versuche gewöhnt hatten, in der Folge ein sehr unbedeutender. Um die Größe dieses Einflusses kennen zu lernen, wurden zum Theil bei Beginn der Untersuchung angestellte Versuche an deren Schlusse wiederholt; es ergaben sich hierbei nur geringfügig günstigere, zum größeren Theil aber genau dieselben Resultate.

2. Resultate der Beobachtungen.

An den in dem Zeitraum von Ostern 1882 bis Ostern 1883 angestellten Versuchen nahmen als Reagirende Theil die Herren B. G ü h n e (*B. G.*) und E. M e y e r (*E. M.*), an einem Theil der Versuche auch Herr Professor W u n d t (*W. W.*); bei einigen war Herr G ü h n e allein als Reagirender betheilig. Die Versuche waren sowohl Versuche ohne Gruppenbildung wie solche mit Gruppenbildung. Die bei der Bearbeitung dieser Versuche erhaltenen Resultate ließen zum Theil eine Vervollständigung, resp. eine weitere Bestätigung wünschenswerth erscheinen. Für einen zu diesem Zweck im Winter 1883/84 unternommenen zweiten Versuchscyclus hatte sich Herr M. M e h n e r (*M. M.*) zur Verfügung gestellt. Zwar war noch ein zweiter Herr bei diesem Cyclus betheilig, und die für denselben gefundenen Resultate lassen auch die mit Hülfe der übrigen gefundenen Gesetze in ihren allgemeinen Zügen wiedererkennen; jedoch sind diese Resultate für eine nähere Ausführung und Besprechung insofern wenig geeignet, als sie offenbar durch bedeutende Aufmerksamkeitsschwankungen gestört sind. Diese Versuche sind daher nicht mitberücksichtigt worden.

Es wurden Versuche angestellt bei den folgenden Schwingungszeiten des Metronoms:

im ersten Cyclus bei 5.0, 4.5, 4.0, 3.0, 1.8, 1.4, 1.0, 0.75, 0.5, 0.3, 0.18, 0.16, 0.15, 0.12, 0.11 Secunden;

im zweiten Cyclus bei 4.5, 4.25, 4.0, 3.0, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0, 0.75, 0.5, 0.4, 0.3, 0.275, 0.24, 0.21 Secunden.

In den nachfolgenden Tabellen bedeutet :

t die Schwingungsdauer des Metronoms, also dasjenige Zeitintervall, in welchem die einzelnen Pendelschläge auf einander folgen ;

E die Anzahl der gegebenen Eindrücke, d. h. die Zahl der Pendelschläge ;

n die Zahl der vorliegenden Versuchsreihen, von denen jede zehn Einzelversuche umfasst ;

U den aus dieser Versuchsanzahl ermittelten Grad der Uebereinstimmung, und

v die Variation derjenigen Werthe, aus denen U das arithmetische Mittel ist, d. h. die Differenz des höchsten und des niedrigsten Werthes, welche sich bei gegebener Schwingungszeit für die Zusammenfassung einer bestimmten Anzahl E in den Versuchsreihen ergaben.

In einzelnen Fällen, wenn nämlich der aus den Controlversuchen ermittelte Werth von U geringer war als der Werth, der sich aus den nach der regulären Methode angestellten Versuchen berechnet, ist jener statt des letzteren in die Tabelle aufgenommen worden. Diese Fälle sind unterschieden durch ein dem Werthe von n beigefügtes C .

A. Versuche ohne Gruppenbildung.

$$t = 5^{\text{s}0}, t = 4^{\text{s}5}, t = 4^{\text{s}25}.$$

Bei der ersten dieser Schwingungszeiten wurden nur mit Herrn G ü h n e Versuche angestellt, bei der folgenden sowohl mit Herrn G ü h n e wie mit Herrn M e h n e r, bei der dritten nur mit letzterem. Uebereinstimmend zeigte sich, dass bei diesen Schwingungszeiten eine Zusammenfassung auch der kleinsten Anzahl von Pendelschlägen unmöglich war. Eine Unsicherheit betreffs der Anzahl der vernommenen Schläge war zwar nicht vorhanden, aber es wurde ein jeder Eindruck für sich aufgefasst und unwillkürlich gezählt; das Gefühl der Zusammengehörigkeit von auch nur zwei Schlägen war nicht vorhanden. Es zeigte sich dies auch darin, dass gerade dasjenige Moment, welches bei allen übrigen Versuchen von ganz besonderem Gewicht war, das der Regelmäßigkeit in der Succession der Eindrücke, in diesem Falle vollkommen bedeutungslos wurde.

Tab. I.

$t = 4^{\text{s}0}$

E	B. G.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v
3	1	0.9		2	0.95	0.1
4				3	0.93	0.1
5				3	0.67	0.2
6				2	0.65	0.1

Tab. II.

$t = 3^{\text{s}0}$

E	B. G.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v
3	1	1.0		3	0.90	0.2
4				3	0.97	0.1
5				3	0.90	0.0
6				3	0.83	0.1
7				2	0.50	0.4
8				3	0.50	0.3

Tab. III.

$t = 2^{\text{s}5}$

E	M. M.		
	n	U	v
3	3	0.97	0.1
4	4	0.98	0.1
5	2	0.95	0.1
6	3	0.97	0.1
7	1 C.	0.4	
8	1 C.	0.5	

Tab. IV.

$t = 2^{\text{s}0}$

E	M. M.		
	n	U	v
3	2	1.0	0.0
4	3	1.0	0.0
5	2	1.0	0.0
6	2	1.0	0.0
7	1 C.	0.8	
8	1 C.	0.9	
9	1 C.	0.4	
10	1 C.	0.5	

Tab. V.

$t = 1^{\text{s}8}$

E	B. G.		
	n	U	v
7	1	1.0	
8	2	0.95	0.1

Tab. VI.

$t = 1^{\text{s}5}$

E	M. M.		
	n	U	v
4	1	1.0	
5	1	1.0	
6	2	1.0	0.0
7	2	0.85	0.1
8	2	0.95	0.1
10	2 C.	0.55	0.1

Tab. VII.

$t = 1^{\text{s}4}$

E	W. W.			B. G.			E. M.		
	n	U	v	n	U	v	n	U	v
4				1	1.0		1	0.9	
5							2	0.80	0.0
6	1	1.0		2	1.0	0.0	2	0.90	0.0
7				5	0.78	0.3	5	0.58	0.3
8	1	0.8		4	0.93	0.1	4	0.73	0.2
9				4	0.70	0.4	4	0.48	0.2
10	1	0.7		5	0.66	0.1	5	0.68	0.6

Tab. VIII.

$t = 1^{\text{S}0}$

E	W. W.			B. G.			E. M.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v	n	U	v	n	U	v
6	2	0.95	0.1	2	1.0	0.0	2	0.90	0.0			
7				3	0.83	0.4	2	0.85	0.1	2	0.95	0.1
8				3	1.0	0.0	3	0.87	0.3	2	1.0	0.0
9	1	0.9		1	0.8		1	0.9		3	0.73	0.2
10	2	1.0	0.0	2	0.80	0.0	4	0.68	0.1	2	0.90	0.0
11	1	0.5		1	0.7		1	0.6				
12	1	0.6		2	0.70	0.4	3	0.60	0.2	1	0.3	

Tab. IX.

$t = 0^{\text{S}75}$

E	W. W.			B. G.			E. M.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v	n	U	v	n	U	v
6				1	0.9		1	0.9				
7	1	1.0		3	0.83	0.2	3	0.80	0.2	2	0.95	0.1
8	1	0.9		3	0.93	0.2	3	0.93	0.1	2	1.0	0.0
9	1	0.5		4	0.88	0.3	4	0.72	0.1	2	0.90	0.0
10	2	0.80	0.2	4	0.85	0.3	4	0.75	0.3	2	0.95	0.1
11	1	0.8		4	0.65	0.4	3	0.60	0.2	2	0.80	0.2
12	3	0.90	0.2	6	0.87	0.1	6	0.68	0.5	2	0.95	0.1
13				1	0.3		1	0.6		1 C.	0.1	
14	3	0.67	0.2	4	0.57	0.6	4	0.60	0.2	1 C.	0.4	
16				1	0.7		1	0.5				

Tab. X.

$t = 0^{\text{S}5}$

E	W. W.			B. G.			E. M.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v	n	U	v	n	U	v
7										2	1.0	0.0
8										2	1.0	0.0
9										2	0.95	0.1
10										2	1.0	0.0
11				1	0.2		1	0.7		2	0.80	0.2
12				1	1.0					2	0.95	0.1
13				1	0.5		1	0.4		2 C.	0.50	0.0
14	1	0.7		1	0.7		1	0.7		2 C.	0.65	0.1
15				2	0.50	0.0	2	0.50	0.0			
16	1	0.5		4	0.58	0.1	4	0.70	0.4			
18				1	0.5		1	0.5				

Tab. XI.

$t = 0^s4$

E	M. M.		
	n	U	v
9	2	1.0	0.0
10	1	1.0	
11	2	0.80	0.0
12	2	1.0	0.0
13	2	0.60	0.0
14	3	0.80	0.2
15	1 C.	0.4	
16	1 C.	0.6	

Tab. XII.

$t = 0^s3$

E	B. G.			E. M.			M. M.		
	n	U	v	n	U	v	n	U	v
10							1	1.0	
11							3	0.83	0.2
12							3	0.97	0.1
13	3	0.90	0.0	3	0.80	0.0	2	0.70	0.2
14							2	0.85	0.3
15	2	0.90	0.0				3	0.50	0.3
16	3	1.0	0.0	3	0.80	0.2	3	0.67	0.1
17	1	0.5							
18	5	0.62	0.5	3	0.57	0.3			

Tab. XIII.

$t = 0^s275$

E	M. M.		
	n	U	v
11	2	0.75	0.1
12	2	0.95	0.1
13	3	0.77	0.4
14	3	0.93	0.1
15	4	0.63	0.5
16	3	0.87	0.3
18	2 C.	0.65	0.1

Tab. XIV.

$t = 0^s24$

E	M. M.		
	n	U	v
11	4	0.75	0.3
12	2	1.0	0.0
13	4	0.75	0.4
14	2	0.95	0.1
15	2	0.80	0.0
16	3	0.97	0.1
17	3	0.50	0.2
18	2	0.70	0.0
20	2	0.45	0.1

Tab. XV.

$t = 0^s21$

E	M. M.		
	n	U	v
3	2	0.80	0.2
4	3	0.87	0.1
5	3	0.80	0.3
6	3	0.93	0.1
7	5	0.68	0.2
8	9	0.79	0.7
9	3	0.63	0.3
10	5	0.66	0.3
11	2	0.30	0.0
12	5	0.56	0.4
13	1	0.3	
14	2	0.45	0.1
15	2	0.50	0.2
16	4	0.55	0.3

Tab. XVI.

$t = 0^s18$

E	B. G.		
	n	U	v
15	1	0.9	
16	1	1.0	

Tab. XVII.

$t = 0^s16$

E	B. G.			E. M.		
	n	U	v	n	U	v
5	2	0.85	0.1	2	0.75	0.1
7	3	0.83	0.2	3	0.70	0.3
9	2	0.65	0.1	2	0.65	0.1
11	2	0.30	0.0	2	0.35	0.1
15	1	0.4		1	0.5	
16	2	0.95	0.1	2	0.70	0.2
18	3	0.60	0.4	3	0.70	0.3

Tab. XVIII.

 $t = 0^s15$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>		
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>v</i>
16	1	0.9	

Tab. XIX.

 $t = 0^s12$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>		
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>v</i>
11	1	0.8	
16	2	0.80	0.0

Tab. XX.

 $t = 0^s11$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>		
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>v</i>
6	1	0.5	
8	2	0.55	0.1
12	1	0.5	

B. Versuche mit Gruppenbildung.

In den folgenden Tabellen ist zu den in den früheren enthaltenen eine neue Columne (*G*) hinzugefügt; die in derselben befindliche Zahl bezeichnet diejenige Anzahl von Eindrücken, welche vom Reagirenden zu einer Gruppe verbunden wurden. Ein neben dem Zahlenwerthe von *E* bemerkter Stern (*) soll anzeigen, dass für die betreffende Anzahl von Eindrücken kein Controlversuch vorliegt.

Tab. XXI.

 $t = 4^s0$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
8*	1	1.0	4	

Tab. XXII.

 $t = 3^s0$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
8*	1	1.0	4	
11*	1	0.8	4	
12*	1	0.9	4	

Tab. XXIII.

 $t = 1^s8$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
10	2	0.90	6	0.2
13*	1	0.7	6	
18*	1	0.9	6	

Tab. XXIV.

$t = 1^s4$

<i>E</i>	<i>W. W.</i>				<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
12	1	0.9	4		2	0.95	4	0.1	2	0.85	4	0.1
15					1	1.0	5		1	0.5	5	
16					1	1.0	4		2 C.	0.70	4	0.0

Tab. XXV.

$t = 1^s0$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
20	1	0.8	4		1	0.9	4	
24	1	1.0	6		1	0.9	6	
32	1	1.0	6		1	0.9	6	
34	2 C.	0.70	6	0.2	2 C.	0.70	6	0.0
36	1 C.	0.6	6		1 C.	0.5	6	

Tab. XXVI.

$t = 0^s75$

<i>E</i>	<i>W. W.</i>				<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
14	1	0.8	3		1	0.8	8					
15	1	1.0	3		1	0.8	5		1	0.4	3	
15					1	0.9	8		1	0.5	5	
16	1	0.8	6		1	1.0	8		1	0.9	4	
17	1	0.9	6		1	0.9	8		1	0.7	8	
18	2	1.0	6	0.0	2	1.0	8	0.0	1	0.6	3	
18									1	0.7	6	
19	1	0.5	6		1	1.0	6		1	0.6	6	
20					1	1.0	8		1	0.7	5	
22					1	0.9	8		1	0.7	4	
24					1	0.9	8		1	0.5	6	
26					1	0.9	8		1	0.6	4	
28	1	1.0	6		1	1.0	8		1	0.7	4	
30	1	0.9	8		1	1.0	8		1	0.7	5	
35	1	0.7	8		1	0.7	8		1	0.5	6	
36	1	1.0	8		1	1.0	8		1	0.8	8	
38	1	0.8	8		1	1.0	8		1	0.6	8	
42					1	0.9	10		1	0.6	8	
44	1 C.	0.4	8		1 C.	0.6	8		1 C.	0.6	8	

Tab. XXVII.

$t = 0^{\circ}5$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
31	1	1.0	8		1	0.8	8	
33	3	0.67	8	0.5	3	0.80	8	0.3
35	1	0.6	8		1	0.6	8	
37	1	0.7	8		1	0.7	8	
40	1	0.7	8		1	0.8	8	
41	1	0.5	8		1	0.6	8	
44	1 <i>C.</i>	0.8	8		1	0.6	8	
48	1	0.4	8		1 <i>C.</i>	0.4	8	

Tab. XXVIII.

$t = 0^{\circ}3$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
35	1	0.9	8		1	0.8	8	
37	1	0.8	8		1	0.7	8	
38	1	0.8	8		1	0.7	8	
42	3	0.80	8	0.2	3	0.63	8	0.1
44	2 <i>C.</i>	0.55	8	0.1	2 <i>C.</i>	0.50	8	0.0
48	1 <i>C.</i>	0.6	8		1 <i>C.</i>	0.6	8	

Tab. XXIX.

$t = 0^{\circ}16$

<i>E</i>	<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
32*	1	0.8	8		1	0.8	8	
40	4	0.58	8	0.3	4	0.55	8	0.3
42	3	0.57	8	0.2	3	0.57	8	0.2

Tab. XXX. 1)

$$t = 0^s24$$

<i>E</i>	<i>M. M.</i>			
	<i>n</i>	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>v</i>
24	1	1.0	8	
32	2	0.90	8	0.0
38	1	0.4	8	
40	2	0.85	8	0.1
42	1	0.5	8	
48	1 C.	0.6	8	

Die bisherigen Versuche mit Gruppenbildung weisen noch zahlreiche Lücken auf. Für manche Werthe von *t* fehlen solche Versuche, und wo sie angestellt werden konnten, sind sie zu gering an Zahl und zugleich ihre Resultate zum Theil nicht oder doch nur ungenügend controlirt. Eine solche Controle ist aber gerade bei Versuchen dieser Art unbedingt nothwendig. Es sind nichtsdestoweniger die Resultate dieser Versuche mit aufgenommen worden, weil sie trotz ihrer Unzulänglichkeit auf gewisse Eigenthümlichkeiten in der Auffassung successiver Eindrücke hindeuten.

Die angestellten Versuche ergeben vor Allem das wichtige Resultat, dass die Anzahl regelmäßig auf einander folgender Eindrücke, welche vom Bewusstsein eben noch in eine Reihe zusammengefasst werden können, in hohem Grade von der Geschwindigkeit abhängig ist, mit welcher die einzelnen Eindrücke auf einander folgen, ein Resultat, welches auch früher von Herrn Professor W und t angestellte vorläufige Versuche ergeben haben.²⁾

Die mitgetheilten Tabellen zeigen aber zweitens, dass, abgesehen von der Geschwindigkeit der Succession der Eindrücke, auch in der

1) Mit Herrn M e h n e r wurden nur bei diesem einen Werthe von *t* Versuche mit Gruppenbildung unternommen. Es repräsentirt dieser Werth diejenige Geschwindigkeit in der Succession der Eindrücke, welche, wie die Versuche ohne Gruppenbildung zeigen, für Herrn M e h n e r die günstigsten Bedingungen für die Auffassung einer möglichst großen Anzahl von Eindrücken enthält.

2) W und t, Grundzüge der physiolog. Psychol. 2. Aufl. Bd. II. p. 214 f.

Anzahl der Eindrücke selbst ein Moment liegt, welches für ihre Auffassung bald günstigere, bald ungünstigere Bedingungen bietet; es zeigt sich nämlich, dass für manche Werthe von E die Auffassung der Eindrücke eine relativ bei weitem leichtere ist, als für andere.

Es sei zunächst jenes erste Resultat näher ausgeführt.

Es wurde oben angegeben, inwiefern man diejenige Anzahl auf einander folgender Eindrücke, welche eben noch in eine Reihe zusammengefasst werden kann, als ein Maß für den Umfang des Bewusstseins anzusehen vermag. Wir können demgemäß das erhaltene Resultat präciser so ausdrücken:

Im Falle regelmäßig auf einander folgender Vorstellungen ist der Umfang des Bewusstseins eine Function der Geschwindigkeit, mit welcher die einzelnen Vorstellungen einander folgen.

Es handelt sich nun darum, diese Function näher zu untersuchen. Hierbei können wir uns wegen der Unzulänglichkeit der Versuche mit Gruppenbildung hauptsächlich nur auf die bei den Versuchen ohne Gruppenbildung erhaltenen Resultate stützen. Sehen wir als diejenige Anzahl von Eindrücken, welche eben noch in eine Reihe zusammengefasst werden kann, eine solche an, für deren Auffassung der Grad der Uebereinstimmung noch mindestens $= 0.8$ ist oder doch einen Werth besitzt, welcher dem genannten sehr nahe liegt, so erhalten wir auf Grund der Tabellen I—XX die folgende Tabelle XXXI, in welcher die Größe jenes Grenzwertes für die verschiedenen Geschwindigkeiten der Succession angegeben ist. Hierbei ist es zweckmäßig, zwischen einer geraden und einer ungeraden Anzahl der Eindrücke zu unterscheiden; F_g bezeichne die Grenzwerte für die geraden, F_u für die ungeraden Zahlen. In einer daneben befindlichen Columne ist stets der Werth von U angegeben, welcher sich für die Auffassung der vorgenannten Anzahl von Eindrücken ergeben hat. t bezeichnet wie früher das Zeitintervall zwischen je zwei Eindrücken.

Wo ein solcher Grenzwert F nicht wirklich ermittelt worden ist, sich aber mit großer Wahrscheinlichkeit unter Zuhülfenahme der übrigen Ergebnisse ergänzen ließ, ist dies durch Einschließung der betreffenden Zahl in Klammern angedeutet worden.

Tab. XXXI.

<i>t</i>	<i>W. W.</i>				<i>B. G.</i>				<i>E. M.</i>				<i>M. M.</i>			
	<i>F_g</i>	<i>U</i>	<i>F_u</i>	<i>U</i>												
4.0					4	0.9	(3)						4	0.93	3	0.95
3.0					6	1.0	(5)						6	0.84	5	0.90
2.5													6	0.97	5	0.95
2.0													8	0.9	7	0.8
1.8					8	0.95	7	1.0								
1.5													8	0.95	7	0.85
1.4	8	0.8			8	0.93	7	0.78	6	0.90	5	0.80				
1.0	10	1.0	9	0.9	10	0.80	9	0.8	8	0.87	(7) ¹⁾		10	0.90	7	0.95
0.75	12	0.90	11	0.8	12	0.87	9	0.88	10	0.75	7	0.80	12	0.95	11	0.80
0.5	(12)		(11)		12	1.0	(9)		(12)		(9)		12	0.95	11	0.80
0.4													14	0.80	11	0.80
0.3					16	1.0	15	0.90	16	0.80	13	0.80	14	0.85	11	0.83
											[15]		16	0.87	13	0.77
0.275													16	0.97	15	0.80
0.24													8	0.79	5	0.80
0.21																
0.18					16	1.0	15	0.9	unter							
0.16					16	0.95	7	0.83	16		5	0.75				

Das Resultat, welches in dieser Tabelle enthalten ist, lässt sich leicht auch graphisch veranschaulichen. Nehmen wir die Werthe von *t* als Abscissen und stellen den einem jeden correspondirenden Werth von *F* durch die Länge einer Ordinate dar, so erhalten wir, wenn wir die Endpunkte der Ordinaten durch einen Curvenzug verbinden, folgendes Bild (s. Taf. III, Fig. 2*a*, 2*b*, 2*c*).

In diesen Figuren verbindet die ausgezogene Curve die Endpunkte derjenigen Ordinaten, durch welche eine gerade Anzahl von Eindrücken, die punktirte Curve dagegen die Endpunkte derjenigen Ordinaten, durch welche eine ungerade Anzahl von Eindrücken dargestellt ist.

Die Figuren stellen den Umfang des Bewusstseins als eine stetige Function der Geschwindigkeit der Eindrücke dar, und in der That handelt es sich hier um eine stetige Function. Denn wenn auch die Zahl der Eindrücke, welche das Maß für den Umfang des Bewusst-

1) Für die Auffassung von 9 Eindrücken bei $t = 1.50$ war zwar der Werth von $U = 0.9$; jedoch liegt für diese Anzahl nur eine einzige Versuchsreihe vor. Verglichen mit den übrigen Werthen von *F* scheint die in der Tabelle bemerkte Zahl die richtigere zu sein.

seins abgibt, sprungweise um 2 Einheiten wächst, so wird doch die Auffassung einer bestimmten Anzahl um so mehr erleichtert, je mehr die Geschwindigkeit zunimmt. Die Werthe von U geben ein Maß für die grössere oder geringere Leichtigkeit der Auffassung, und diese Werthe ändern sich stetig innerhalb bestimmter Grenzen.

Die Resultate der Versuche mit Gruppenbildung lassen eine analoge Darstellung, wie sie auf Grund der Resultate der Versuche ohne Gruppenbildung möglich war, ihrer Lückenhaftigkeit wegen nicht zu; sie zeigen aber trotzdem erstens, dass durch Verbindung der successiven Eindrücke in umfassendere Gruppen, als zu je zwei, es möglich ist, eine bei weitem größere Anzahl zusammenzufassen, als wenn diese rhythmische Hülfe versäumt wird, und sie lassen zweitens deutlich gleich den in Tab. XXXI verzeichneten Werthen die Abhängigkeit des Bewusstseinsumfanges von der Geschwindigkeit der Succession erkennen.

Sowohl die Versuche mit Gruppenbildung wie die ohne Gruppenbildung zeigen, dass es eine Zeitfolge der Eindrücke gibt, welche für die Auffassung einer möglichst großen Anzahl die günstigsten Bedingungen bietet, und dass sich von hier an die Zahl der Vorstellungen, welche noch zusammengefasst werden kann, verringert, sowohl bei einer Abnahme wie auch bei einer Zunahme der Geschwindigkeit. Der Grund für diese Erscheinung ist klar: je größer von der günstigsten Zeitfolge an die Intervalle werden, in denen sich die einzelnen Vorstellungen folgen, um so längere Zeit wird jeder appercipirten Vorstellung zu ihrer Verdunkelung gegeben; je schneller hingegen die Eindrücke auf einander folgen, um so weniger wird eine zureichende Apperception möglich.

Von besonderem Interesse ist einerseits diejenige Geschwindigkeit der Succession, von welcher an eine Zusammenfassung der auf einander folgenden Eindrücke möglich wird, sowie diejenige, bei welcher die Möglichkeit aufhört, andererseits diejenige günstigste Zeitfolge der Eindrücke, bei welcher die größte Anzahl derselben zusammengefasst werden kann. Auch wird gerade diese Anzahl vorzugsweise unser Interesse beanspruchen, da sie ein Maß für den Maximalumfang des Bewusstseins in dem Falle relativ einfacher und regelmäßig auf einander folgender Vorstellungen gibt.

Dasjenige Zeitintervall, bei welchem eine Zusammenfassung

regelmäßig auf einander folgender Eindrücke beginnt, liegt übereinstimmend bei 4 Secunden. War das Intervall nur um weniges größer, so war die Möglichkeit einer Zusammenfassung nicht mehr gegeben. Ein Zweifel über die Anzahl der vernommenen Eindrücke war zwar nicht vorhanden, jedoch handelte es sich dabei um eine beständige Reproduction der früher appercipirten Eindrücke, keiner derselben trat mit dem ihm folgenden in eine Verbindung ein. Es folgt dies unmittelbar aus der Beobachtung, dass das Moment der Regelmäßigkeit in der Succession der Eindrücke, welches wesentlich für die Auffassung einer Reihe ist, in diesem Falle von gar keinem Einfluss war. Die Zahl der Eindrücke, welche bei einer Zeitfolge von 4 Secunden zusammengefasst werden konnten, betrug ebenfalls übereinstimmend vier, bei ungerader Anzahl drei.

Von einander abweichend ist dagegen bei den einzelnen Reagirenden die Größe desjenigen Zeitintervalles, bei welchem jede Auffassung der einander folgenden Eindrücke aufhört. Während bei Herrn *M. M.* schon bei $t = 0.21$ Secunden die für die Auffassung günstigste Zeitfolge überschritten und die Geschwindigkeit von 2 Secunden bereits zu groß war, um überhaupt eine zureichende Apperception eines jeden einzelnen Eindruckes zu ermöglichen, war für die Herren *B. G.* und *E. M.* erst mit $t = 0.16$ Secunden diejenige Geschwindigkeit überschritten, welche für die Auffassung einer möglichst großen Zahl von Eindrücken die günstigsten Bedingungen bietet, und wurde für Herrn *B. G.* erst bei $t = 0.11$ Secunden eine jede Zusammenfassung unmöglich.

Einen aus Beschäftigung mit Musik hervorgehenden Einfluss lässt ein Vergleich der Resultate der Beobachtungen nicht erkennen. Von den zuletzt genannten Beobachtern hat sich nur Herr *B. G.* in früheren Jahren viel mit Musik beschäftigt. Seine Versuche stimmen aber, namentlich in Bezug auf die Grenzwerte, im wesentlichen mit denjenigen der anderen Beobachter überein.

Zwischen den beiden oben angegebenen Grenzwerten von t liegt nun diejenige Geschwindigkeit der Succession, welche die günstigsten Bedingungen für die Auffassung einer möglichst großen Anzahl von Eindrücken bietet. Auch dieser Werth von t erfährt wohl für verschiedene Individuen kleine Verschiebungen; nach den angestellten

Untersuchungen liegt diese Zeitfolge zwischen 0.3 und 0.18 Secunden.¹⁾ Für Herrn *B. G.* waren die Werthe von *U*, die sich bei diesen Geschwindigkeiten für die Auffassung der größtmöglichen geraden und ungeraden Zahl von Eindrücken ergaben, dieselben. Auch für Herrn *E. M.* lassen sich auf Grund der angestellten Versuche nur die Grenzwerte 0.3 bis etwa 0.2 Secunden für dieses günstigste Zeitintervall angeben. Hingegen wurde dasselbe ziemlich genau bestimmt für Herrn *M. M.* Hier hat dasselbe den Werth 0.24 Secunden. Die Anzahl der Eindrücke, welche das Bewusstsein in diesem günstigsten Falle zusammenzufassen vermag, ist von besonderem Interesse. Sie beträgt, vorausgesetzt dass keine Gruppenbildung innerhalb der Reihe auf einander folgender Eindrücke stattfindet, 16 für eine gerade, 15 für eine ungerade Anzahl von Eindrücken. Mit der letzteren Anzahl wurden allerdings mit Herrn *E. M.* keine Versuche angestellt, jedoch lässt sich beim Vergleich mit den übrigen Versuchsergebnissen mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich auch hier die Zahl 15 als Grenzwert für eine ungerade Anzahl ergeben haben würde. In dem Falle, dass bei der Zusammenfassung successiver Eindrücke die rhythmische Hülfe umfassenderer Gruppenbildung benutzt wird, lassen sich im günstigsten Falle 40 oder wenig über 40 Eindrücke verbinden, bei ungerader Anzahl 35 oder 37, vielleicht auch 39, eine Zahl, mit welcher Versuche nicht angestellt worden sind. In Bezug auf alle diese Zahlen ist jedoch noch eine Bemerkung nöthig. Während in dem Falle, dass die gegebenen Eindrücke nur zu je zwei verbunden aufgefasst werden, bei der Möglichkeit der Zusammenfassung einer bestimmten geraden, resp. ungeraden Anzahl zugleich die der Zu-

1) Nach den Resultaten der Versuche mit Gruppenbildung könnte es scheinen, als ob in dem Fall, wo eine umfangreichere rhythmische Gliederung der gegebenen Eindrücke vorgenommen wird, eine zwischen 0.5 und 0.3 Secunden gelegene Zeitfolge die günstigsten Bedingungen für die Auffassung solcher Reihen biete (vgl. Tab. XXVII und XXVIII). Allein einmal sind diese Versuche sehr gering an Zahl, und sodann fehlen gerade Versuche bei einer zwischen 0.3 und 0.16 Secunden gelegenen Geschwindigkeit; es können daher die bei den Versuchen mit Gruppenbildung erhaltenen Resultate zur Entscheidung dieser Frage nicht herangezogen werden. Immerhin ist von vornherein die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das für die Auffassung rhythmisch gegliederter größerer Reihen von Eindrücken günstigste Zeitintervall nicht vollständig mit demjenigen zusammenfällt, welches in dem anderen Falle die günstigsten Bedingungen für die Auffassung bietet.

sammenfassung einer jeden kleineren geraden, resp. ungeraden Anzahl vorhanden ist, gilt ein Gleiches in diesem Umfange nicht, wenn die Reihe der gegebenen Eindrücke in umfangreichere Gruppen gegliedert wird (vgl. z. B. Tab. XXX). Es hängt dieser Umstand offenbar eben mit dem Verfahren der Gruppenbildung zusammen. Werden z. B. die gegebenen Eindrücke in Gruppen von je acht gegliedert, so lassen sich, bis zu einer gewissen Grenze, vorzugsweise leicht solche Reihen von Eindrücken zusammenfassen, deren Zahl ohne Rest durch acht theilbar ist, viel weniger leicht hingegen solche, bei deren Gliederung die letzte Gruppe nicht voll wird.

Es ist bemerkenswerth, dass der Umfang des Bewusstseins nicht in dem gleichen Grade wächst, in welchem die Geschwindigkeit der Succession der Eindrücke zunimmt. Die Curvenzüge in den Figuren $2a$ — $2c$ geben hiervon ein deutliches Bild: an manchen Stellen verlaufen die Curven parallel oder nahezu parallel der Abscissenachse, an anderen Stellen steigen sie steiler an. Sobald nämlich diejenige Geschwindigkeit erreicht ist, bei welcher eine bestimmte Anzahl von Eindrücken aufgefasst werden kann, bewirkt bis zu einem gewissen Punkt eine Vergrößerung der Geschwindigkeit keine wesentliche Erweiterung des Bewusstseinsumfanges. Von da an nimmt derselbe schneller zu, bis wieder diejenige Geschwindigkeit erreicht ist, welche die Bedingungen für die Auffassung der nächst höheren geraden, resp. ungeraden Anzahl von Eindrücken enthält. Zu Beginn steigt der Curvenzug nur sehr langsam, die Theile desselben, welche nahezu parallel der Abscissenachse verlaufen, werden aber immer kürzer, an den dazwischen liegenden Stellen erhebt sich der Curvenzug immer steiler, je näher die Geschwindigkeit demjenigen Werthe kommt, bei welchem die Bedingungen für die Zusammenfassung der größtmöglichen Anzahl der Eindrücke vorhanden sind. Ist aber dieser höchste Punkt erreicht, so sinkt von da an die Curve sehr schnell. Am klarsten treten diese Erscheinungen hervor in den Figuren $2a$ und $2c$, wie denn überhaupt die für die Herren *B. G.* und *M. M.* bearbeiteten Tabellen das werthvollste und zugleich gesichertste Material für die vorliegende Untersuchung enthalten. Die Figur $2b$ gibt das am wenigsten zuverlässige Bild der Abhängigkeit des Bewusstseinsumfanges von der Geschwindigkeit, mit welcher die Eindrücke auf einander folgen, denn für die Construction der in dieser Figur enthaltenen

Curven mussten öfters ergänzte Werthe an Stelle wirklich berechneter treten, wie Tab. XXXI. zeigt.

Nebenbei wurde bei der vorliegenden Untersuchung die Beobachtung gemacht, dass die Unterschiedsempfindlichkeit bei Aenderung einer Geschwindigkeit um so feiner wird, je größer diese Geschwindigkeit ist, und dass sie innerhalb der zur Verwendung gekommenen Geschwindigkeiten ein Maximum bei der für die Auffassung successiver Eindrücke günstigsten Zeitfolge zu besitzen scheint. Es lag außerhalb des Rahmens der gegenwärtigen Arbeit, dieser einem anderen Gebiete psychophysischer Untersuchung angehörenden Frage näher zu treten. Würde jedoch die hier gemachte Beobachtung bestätigt, so würde hiermit sehr wohl die oben erwähnte Erscheinung des immer schnelleren Ansteigens der Curve, je mehr sie sich ihrem höchsten Punkte nähert, in Einklang stehen.

Das Resultat, welches sich bis jetzt ergeben hat, ist also in Kürze folgendes:

In dem Falle relativ einfacher und regelmäßig auf einander folgender Eindrücke ist die Zahl der Vorstellungen, welche von dem Bewusstsein zusammengefasst werden können, durchaus abhängig von der Geschwindigkeit ihrer Aufeinanderfolge. Die günstigste Geschwindigkeit liegt bei einem Intervall der Eindrücke von 0.3 bis 0.2 Secunden. Als Maximalumfang des Bewusstseins in dem angegebenen Falle sind 16 Vorstellungen anzusehen, sobald die Eindrücke nur in Gruppen von je zwei vereinigt werden, 40 oder wenig über 40 Vorstellungen hingegen, sobald die auf einander folgenden Vorstellungen in geeigneter Weise zu umfassenderen Gruppen vereinigt werden.

Die Tabellen I—XX zeigen außer der Abhängigkeit des Umfanges des Bewusstseins von der Geschwindigkeit der Succession der Eindrücke zweitens, dass die Beschaffenheit der Zahl der Eindrücke selbst ein Moment ist, welches für die Auffassung derselben bald günstigere, bald ungünstigere Bedingungen bietet. Am augenfälligsten ist der Vorzug, welchen eine gerade Anzahl von Eindrücken gegenüber einer ungeraden Anzahl für ihre Auffassung besitzt.

Dieser Vorzug kommt einmal darin zum Ausdruck, dass die größte Zahl von Eindrücken, welche bei einer gegebenen Geschwindigkeit der Succession überhaupt noch aufgefasst werden kann, immer eine

gerade, nie eine ungerade Zahl ist, ferner darin, dass dann, wenn eine gerade Anzahl bequem aufgefasst werden kann, doch durchaus nicht immer die um die Einheit kleinere ungerade Anzahl mit gleicher Leichtigkeit sich auffassen lässt. Die angeführten Tabellen geben hierfür zahlreiche Belege; so ist z. B. in Tab. IX in der Abtheilung *B. G.* für $E = 12$ $U = 0.87$, für $E = 11$ $U = 0.65$ und erst für $E = 9$ $U = 0.88$. Aber auch innerhalb der geraden, wie innerhalb der ungeraden Zahlen sind wieder Unterschiede in dieser Hinsicht bemerkbar.

Um den verschiedenen Einfluss, welchen die Beschaffenheit der Zahl der Eindrücke auf die Auffassung hat, zu erkennen, muss man von der Abhängigkeit der Auffassung der Eindrücke von der Geschwindigkeit ihrer Succession möglichst abstrahiren. Zu dem Zweck so zu verfahren — wie es am natürlichsten scheint — dass man unmittelbar die Werthe von U , welche sich bei irgend einer bestimmten Geschwindigkeit t für die einzelnen Werthe von E ergeben haben, als Maß nimmt, verbietet sich schon aus dem Grunde, weil bei irgend einem bestimmten Werthe von t immer nur innerhalb gewisser Grenzen von E das gegenseitige Verhältniss der Werthe von U sich erkennen lässt. Es erscheint daher angemessen, die bei sämtlichen Geschwindigkeiten t , bei denen Versuche angestellt wurden, für die einzelnen Werthe E gefundenen U zu berücksichtigen. Demgemäß wurde aus allen Werthen von U , die sich bei den verschiedenen Geschwindigkeiten für die Schätzung einer bestimmten Anzahl E von Eindrücken ergeben hatten, das Mittel genommen und dieses als Maß benutzt. Nun sind allerdings nicht mit derselben Anzahl bei sämtlichen Werthen von t Versuche unternommen worden. In Bezug auf Herrn *M. M.* sind aber die Versuche in der Weise angestellt, dass eine Ergänzung der fehlenden Werthe von U möglich ist; es wurden nämlich mit derselben Anzahl E bis zu demjenigen Werthe von t Beobachtungen ausgeführt, bei welchem $U = 1.0$ wurde. Eine solche Ergänzung der für die Herren *B. G.* und *E. M.* gefundenen Resultate vorzunehmen, erscheint als nicht berechtigt, weil die hier angestellten Versuche zu wenig ausgedehnt sind. Es sind daher in Bezug auf die beiden letztgenannten Beobachter nur die wirklich ermittelten Werthe von U in Rechnung gebracht worden.

In der folgenden Tabelle sind unter U_m die nach dem angegeb-

nen Verfahren berechneten mittleren Werthe von U , in Procenten ausgedrückt, enthalten.

Tab. XXXII.

E	$B. G.$	$E. M.$	$M. M.$
	U_m	U_m	U_m
3			97.1
4	100 ¹⁾		98.1
5	85.0	75.0	94.8
6	97.5	90.0	95.2
7	85.4	73.3	81.8
8	95.3	84.3	85.7
9	75.8	68.8	73.9
10	77.0	70.3	77.4
11	53.0	56.3	61.8
12	85.7	64.0	70.6
13	56.7	60.0	51.7
14	63.5	65.0	61.8
15	67.5	50.0	52.5
16	84.7	67.5	58.9
17	50.0		50.0
18	57.3	59.0	52.7

Das in dieser Tabelle enthaltene Resultat lässt sich graphisch in der Weise darstellen, dass man auf einer Abscissenachse die Werthe von E abträgt und in den Endpunkten dieser Strecken Ordinaten errichtet, deren Längenverhältnisse den Verhältnissen der mittleren Werthe von U entsprechen. Dem Werthe $U_m = 50$ entspricht bei dieser Darstellung die Ordinate Null, da dieser Werth offenbar anzeigt, dass diejenige Anzahl von Eindrücken, für deren Auffassung er sich ergab, nicht mehr von dem Bewusstsein zusammengefasst werden kann. Die Uebersicht wird dadurch erhöht, dass man die Endpunkte der auf einander folgenden Ordinaten durch gerade Linien verbindet. Es ergeben sich, den drei Columnen der Tab. XXXII entsprechend, die folgenden Darstellungen (s. Taf. III. Fig. 3a, 3b, 3c).

Die Figur 3c hat den beiden ersten gegenüber den größten An-

1) Dieser Werth ist nicht durch Rechnung gefunden. Es liegen für die Anzahl 4 nur zwei Versuche vor, bei $t = 4.0$ und bei $t = 1.4$ Secunden; im ersteren Falle hat sich ergeben $U = 0.9$, im letzteren $U = 1.0$. Der angegebene Werth ist daher mit Rücksicht darauf angenommen worden, dass zahlreichere Versuche wohl einen 100 mindestens sehr nahe kommenden Werth ergeben haben würden.

spruch, das wirklich stattfindende Verhältniss im Allgemeinen richtig darzustellen, weil für sie eine umfassendere Anzahl von Versuchen vorliegt, was in Bezug auf die beiden ersten Figuren öfters nicht der Fall ist. Aus diesem Umstand sind wohl im Wesentlichen die Abweichungen, welche sich im Einzelnen zwischen den beiden ersten Figuren und der dritten vorfinden, zu erklären, z. B. der verhältnissmäßig große Werth von U_m für die Zusammenfassung von 16 Eindrücken in der ersten Figur, und der Werth $U_m = 50$ für die Zusammenfassung von 15 Eindrücken in der zweiten Figur. Im Allgemeinen sind aber die Resultate übereinstimmend.

Die Werthe von U_m in Tab. XXXII zeigen, besonders in ihrer graphischen Darstellung deutlich, dass, abgesehen von der Geschwindigkeit der Succession der Eindrücke, eine gerade Zahl von Eindrücken für die Auffassung günstigere Bedingungen bietet, als eine ungerade Zahl; die Ordinate, welche in dem Endpunkt einer gerade Zahl bezeichnenden Abscisse errichtet ist, ist immer größer als die vorhergehende und als die folgende. Die einzige Ausnahme hiervon zeigt sich in Fig. 3a an der Stelle 14; doch ist wohl anzunehmen, dass diese Ausnahme lediglich in Folge der bei der Berechnung der Werthe U_m nicht zu umgehenden Fehlerquellen und der geringen Anzahl zu Grunde liegender Versuche begründet ist. Unter den geraden Zahlen haben einen besonderen Vorzug die Zahlen 4, 6, 8, 16; in zweiter Linie kommen die Zahlen 10, 12, 14, 18. Bei einer Reihe von 18 Eindrücken ist allerdings eine genügende Zusammenfassung nicht mehr möglich.

Was die ungeraden Zahlen betrifft, so ist eine Anzahl von 3, 5, 7 Eindrücken für die Auffassung am bequemsten; es folgen die Zahlen 9 und 15; am schwersten ist eine Reihe von 11 und 13 Eindrücken, während eine solche von 17 Eindrücken zusammenzufassen allgemein überhaupt unmöglich war.

Der Umstand, dass relativ am leichtesten eine gerade Anzahl von Eindrücken zusammengefasst werden kann, weist deutlich auf den Einfluss der rhythmischen Gliederung der Reihen hin; wir können uns im Falle regelmäßig auf einander folgender Gehörsvorstellungen nie davon frei machen, die Eindrücke wenigstens zu Gruppen von je zwei unter einander zu verbinden. Auch ist es bemerkenswerth, dass in diesem Falle der Maximalumfang des Bewusstseins durch 16 Vor-

stellungen bezeichnet wird, durch eine Zahl, welche eine besonders reiche Gliederung in 2 zulässt, insofern auch die Anzahl der gebildeten Gruppen hierbei wieder eine gerade Zahl ist.

Noch zu erwähnen ist der interessante Umstand, dass sich in den Figuren die Endpunkte gewisser Ordinaten, so der Ordinaten, welche die mittleren Werthe von U für die Zusammenfassung von 4, 6, 8, 16 Eindrücken darstellen, annähernd durch gerade Linien verbinden lassen, und dass letztere zumeist einander parallel laufen, wie es besonders in Fig. 3c hervortritt.

Die Versuche mit Gruppenbildung einer analogen Bearbeitung, wie sie die Versuche ohne Gruppenbildung erfahren haben, zu unterwerfen, ist wegen der Unzulänglichkeit des zur Zeit vorliegenden Beobachtungsmateriales nicht möglich. Auch bei diesen Versuchen trat jedoch die Bedeutung einer geraden Zahl, besonders der Zahl 8 deutlich hervor.

Um eine größere Anzahl von Eindrücken mit Hülfe von Gruppenbildung aufzufassen, ist es von Wichtigkeit, diejenige Anzahl zu finden, welche bei gegebener Gesamtzahl der Eindrücke und mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge der letzteren am geeignetsten zu einer Gruppe vereinigt werden kann. Einmal darf die einzelne Gruppe selbst nicht zu viel Eindrücke umfassen, weil alsdann die Zusammenfassung zu einer Gruppe erschwert wird, zweitens aber darf die Gesamtzahl der Gruppen nicht zu groß sein, weil in diesem Fall der Zusammenhang der letzteren unter einander verloren geht. Die Gesamtzahl der Gruppen, in welche bei den angestellten Versuchen eine gegebene Reihe von Eindrücken zerlegt wurde, betrug in zwei Fällen 7, aber hierbei war der Werth von U relativ klein; in allen anderen Fällen betrug die Gesamtzahl der Gruppen höchstens 6. Zu einer Gruppe wurden vereinigt je 3, 4, 5, 6, 8, ganz vereinzelt je 10 Eindrücke; bei späteren Versuchen erwies sich jedoch, namentlich wenn eine relativ große Anzahl von Eindrücken bei nicht allzu langsamer Zeitfolge gegeben war, die Anzahl von 8 Eindrücken als zu einer Vereinigung in eine Gruppe am geeignetsten.

Sowohl die Versuche ohne Gruppenbildung wie auch besonders diejenigen mit Gruppenbildung zeigen, von wie großem Einfluss die rhythmische Gliederung der Eindrücke auf ihre Zusammenfassung ist. Die Resultate, zu denen wir gelangt sind, gelten daher auch nur

unter der Voraussetzung, dass die einzelnen Eindrücke regelmäßig auf einander folgen; im Speciellen gilt dies von dem Resultat, welches wir über den Maximalumfang des Bewusstseins erhalten haben. Lässt man die Eindrücke in unregelmäßigen Pausen einander folgen, so ist es nicht mehr möglich, noch die gleiche Anzahl aufzufassen.

II. Der Verlauf der Vorstellungen.

Es kann sich in diesem Abschnitt nur darum handeln, anzugeben, in welcher Weise die in regelmäßigen Zeitintervallen appercipirten Vorstellungen im Bewusstsein verlaufen, mit anderen Worten: in welchem Verhältniss die Klarheitsgrade der Vorstellungen einer im Bewusstsein anwesenden Reihe zu einander stehen. Die betreffs des Umfanges des Bewusstseins angestellten Versuche gestatten in der That Schlüsse auf die Verhältnisse in der Stärke gleichzeitig anwesender Vorstellungen.

Bedingung der Zusammenfassung einer gegebenen Anzahl von Vorstellungen in eine Reihe ist, wie wir oben gesehen haben, dass, wenn nach Ablauf der Reihe eine neue, in gleichem Zeitintervall folgende — bei den Versuchen durch ein Glockensignal markirte — Vorstellung appercipirt wird, in diesem Moment die erste Vorstellung jener ersten Reihe eben erst auf der Schwelle des Bewusstseins angelangt ist, d. h. in diesem Moment eben erst aus dem Bewusstsein schwindet. Der Grad der Klarheit der gleichzeitig anwesenden Vorstellungen wird nun einmal abhängen von der jeweiligen Entfernung der Vorstellungen vom Blickpunkt des Bewusstseins und zweitens von der Energie, mit welcher die Vorstellungen appercipirt worden sind.

Würde diese Energie für jede der auf einander folgenden Vorstellungen dieselbe sein, so würden die Verhältnisse in der Stärke der gleichzeitig anwesenden Vorstellungen im Wesentlichen nur abhängen von der jeweiligen Entfernung der letzteren vom Blickpunkt des Bewusstseins, und es würden sich in diesem Fall jene Verhältnisse in sehr einfacher Weise darstellen lassen.

Nehmen wir etwa eine Reihe von acht Vorstellungen, welche eben noch aufgefasst werden kann, und deuten wir den Grad der Klarheit der einzelnen Vorstellungen durch die Länge positiver Ordinaten an, während negative Ordinaten dem Bewusstsein entschwundene Vor-

stellungen bezeichnen mögen, so würden wir, wenn wir durch die Zahlen 1 bis 8 die auf einander folgenden Vorstellungen einer ersten Reihe, durch 1* die erste Vorstellung einer neuen Reihe ausdrücken, für die Verhältnisse der Stärke der in dem Moment, in welchem die Vorstellung 1* appercipirt wird, gegenwärtigen Vorstellungen etwa das in Fig. 4 (Taf. IV) dargestellte Bild erhalten.¹⁾

Die Vorstellung 1* befindet sich in diesem Moment im Blickpunkt des Bewusstseins, sie wird demgemäß durch die größte positive Ordinate dargestellt; die Vorstellung 1 ist eben auf der Schwelle des Bewusstseins angelangt, d. h. sie verschwindet aus dem Bewusstsein in demselben Moment, in welchem die Vorstellung 1* appercipirt wird.

So einfach, wie hier dargestellt, liegen aber bei der Apperception regelmäßig auf einander folgender Vorstellungen die Verhältnisse in Wirklichkeit nicht, weil bei Ablauf einer solchen Reihe die einzelnen Vorstellungen nie mit gleicher Energie appercipirt werden, selbst dann nicht, wenn absichtlich eine Verbindung der gegebenen Vorstellungen in Gruppen zu vermeiden gesucht wird. Die bei unseren Versuchen erhaltenen Resultate weisen deutlich darauf hin, dass auch in diesem Fall eine Gruppierung der Vorstellungen zu je zweien nicht umgangen werden kann. Hierdurch wird aber die Intensität der einzelnen Vorstellungen beeinflusst, so dass sie in der That nicht allein abhängt von der jeweiligen Entfernung der Vorstellungen von dem Blickpunkt des Bewusstseins, sondern zweitens auch von der Energie, mit welcher die Vorstellungen appercipirt werden.

Am einfachsten stellt sich der Verlauf der Vorstellungen dann dar, wenn die gegebene Vorstellungsreihe nur in Gruppen von je zwei gegliedert wird, complicirter im Falle der Zusammenfassung einer größeren Reihe mit Hülfe der Verbindung der Vorstellungen zu umfassenderen Gruppen.

Werden in einer gegebenen Reihe von Vorstellungen immer nur je zwei mit einander verbunden, so wird von diesen beiden die erste in der Regel mit größerer Energie appercipirt als die zweite, und wir erhalten z. B., falls wieder eine Reihe von 8 Vorstellungen aufgefasst wird, für die Verhältnisse der Stärke der einzelnen Vorstellungen in dem Moment der Apperception der Vorstellung 1* das Bild Fig. 5.

1) Vgl. Wundt, Grundzüge der physiol. Psychol. 2. Aufl. Bd. II. p. 216.

Complicirter ist der Verlauf einer längeren Reihe von Vorstellungen, deren Auffassung durch die Vereinigung der Vorstellungen zu umfangreicheren Gruppen ermöglicht wird. Die erste Vorstellung einer jeden Gruppe wird mit größerer Energie appercipirt als die übrigen zu der Gruppe verbundenen Vorstellungen. Aber auch innerhalb der letzteren ist die Energie der Apperception eine verschiedene und abhängig von der Art der beobachteten Gruppeneintheilung. Werden z. B. in einer Reihe gegebener Eindrücke je 8 zu einer Gruppe verbunden, so wird in der Regel innerhalb einer jeden derselben am stärksten der erste Eindruck, mit geringerer Energie der fünfte, noch schwächer der dritte und siebente Eindruck, am schwächsten werden die übrigen Eindrücke appercipirt, was in der verschiedenen Hebung und Senkung der einzelnen Taktschläge bei der rhythmischen Gliederung der Reihe unmittelbar subjectiv wahrzunehmen ist.

Nehmen wir beispielsweise die gleichzeitige Anwesenheit von 16 Vorstellungen, welche zu Gruppen von je 8 vereinigt aufgefasst werden, an, so können wir uns von den Verhältnissen ihrer Stärke in dem Moment, in welchem eine neue Vorstellung 1* appercipirt wird, nach den letzten Bemerkungen das in Fig. 6 dargestellte Bild machen.

Aehnlich ist das Verhältniss zu denken, wenn nicht die Anzahl 8, sondern eine andere zu einer Gruppe vereinigt wird. Besteht z. B. eine Gruppe aus 5 Vorstellungen, so wird in der Regel am stärksten die erste, schwächer die dritte, am schwächsten werden die übrigen Vorstellungen appercipirt.

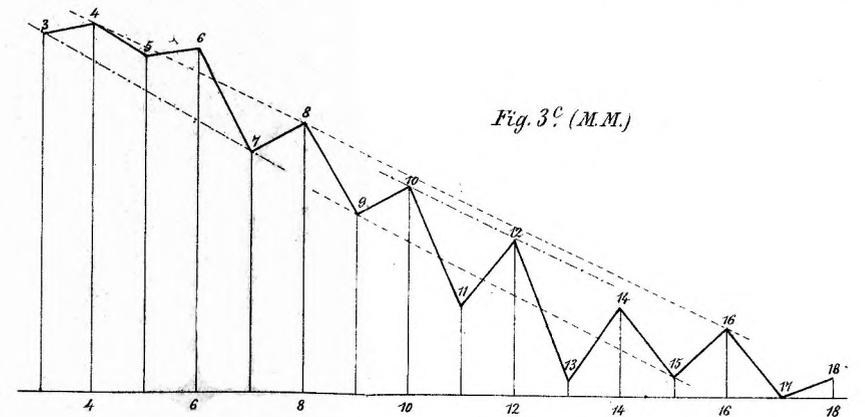
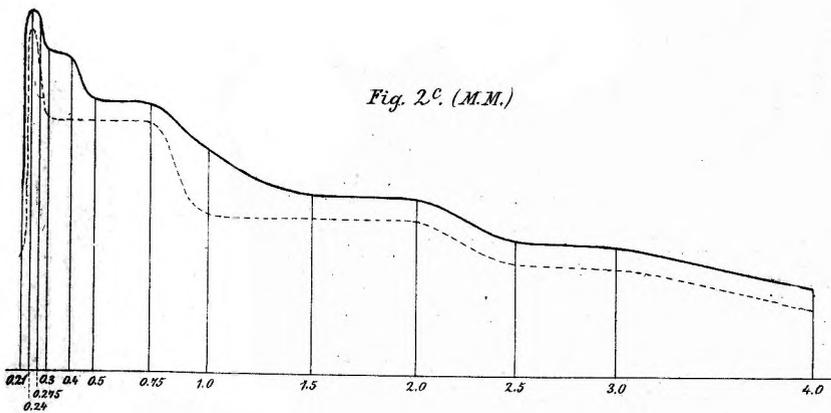
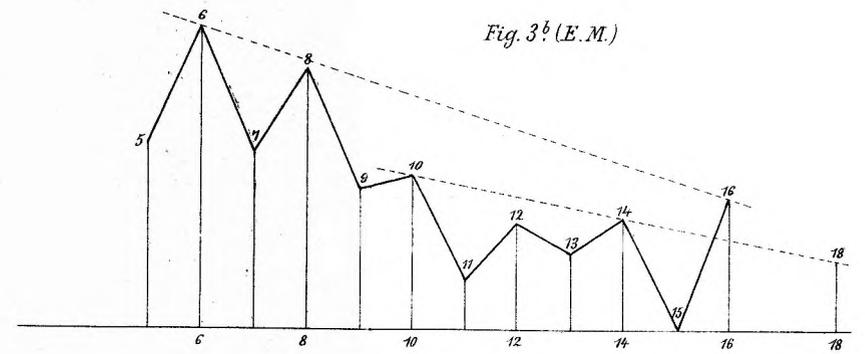
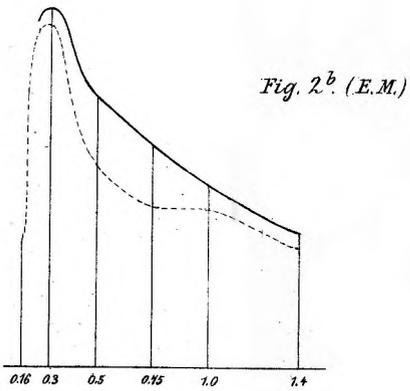
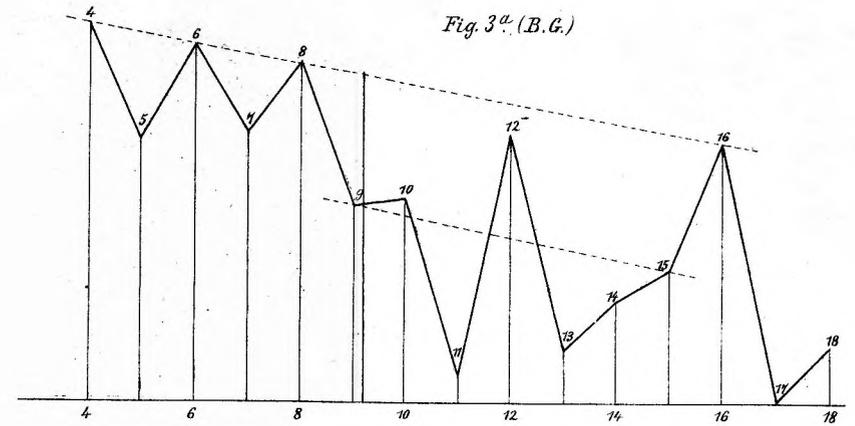
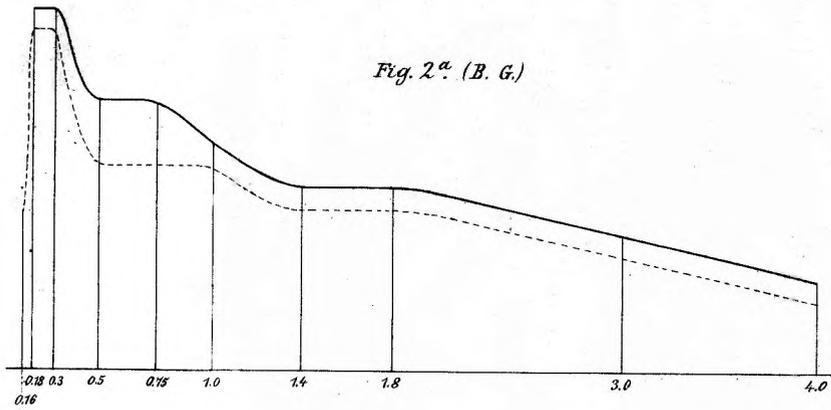


Fig. 4.

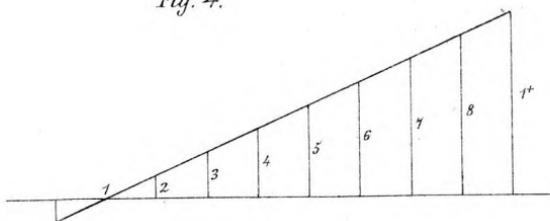


Fig. 5.

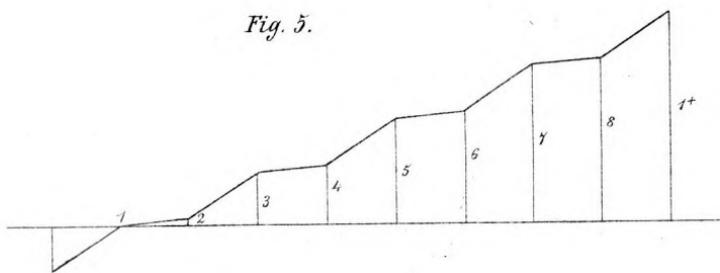


Fig. 6.

