

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

## Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

Von  
F. SCHUMANN.

### Dritte Abhandlung. Der Successivvergleich.

(Mit 23 Fig.)

#### I.

§ 1. Ueber die Vorgänge, welche beim Successivvergleich stattfinden, liegt bekanntlich schon eine Theorie vor, nach welcher wir von zwei zu vergleichenden Raumgrößen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen sollen. Betrachten wir also z. B. zuerst eine Linie *A* mit voller Aufmerksamkeit und dann nach Verdeckung von *A* eine zweite (größere oder kleinere) Linie *B*, so soll ein von *A* zurückbleibendes Vorstellungsbild gleichsam auf *B* gelegt werden, und wir sollen dann zusehen, wie weit das eine Bild das andere überragt.

Nun pflegt man ja ganz allgemein vorauszusetzen, daß immer, wenn wir zwei successive Eindrücke mit einander vergleichen, beim Eintritt des zweiten Eindrucks noch ein bewußtes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck vorhanden ist. Daß diese Annahme mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung nicht in Uebereinstimmung steht, habe ich schon früher an anderer Stelle hervorgehoben (*Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 118). Da aber mein Widerspruch nicht anerkannt ist, sehe ich mich genöthigt, ihn hier ausführlicher zu begründen.

Auf den verschiedensten Sinnesgebieten habe ich zahlreiche Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit nach der Methode der richtigen und falschen Fälle angestellt, aber eigentlich nie beim Eintritt des zweiten Eindrucks feststellen können, daß noch ein bewußtes Vorstellungsbild des ersten vorhanden war. Im Gegentheil habe ich bei besonders darauf gerichteter Auf-

merksamkeit in zahlreichen Fällen das Fehlen eines solchen ziemlich sicher constatiren können. Betrachte ich z. B. kurze Zeit eine Linie von 50 mm und verdecke sie dann, so vermag ich schon zwei Secunden später mir kein auch nur einigermaassen deutliches Vorstellungsbild mehr willkürlich zu erzeugen, während ich trotzdem eine nach dieser Zeit betrachtete Vergleichslinie, die etwa um 3 oder 4 mm differirt, mit grosser Genauigkeit als grösser oder kleiner zu beurtheilen vermag. Und ähnlich ergeht es mir bei der Vergleichung successiv dargebotener Töne.

Auch zahlreiche Versuchspersonen haben mir das Nichtvorhandensein des Gedächtnisbildes des ersten Eindrucks bestätigt. Ich bespreche öfter in meinen Seminarübungen das Vergleichungsproblem. Wenn ich dann zunächst vor den Versuchen den Theilnehmern die Frage vorlege, ob das Gedächtnisbild des ersten Eindrucks noch im Bewusstsein vorhanden ist bei Eintritt des zweiten, so pflegen immer einige die dem populären Denken so naheliegende Antwort zu geben: „Selbstverständlich muß das der Fall sein, da ja sonst ein Vergleichen unmöglich wäre“. Wenn ich dann aber zu Versuchen übergehe und die betreffenden Personen successive Eindrücke der verschiedensten Sinnesgebiete mit einander vergleichen lasse, so werden sie bald bedenklich, und schliesslich erklärt ein Theil, daß thatsächlich in vielen Fällen kein Gedächtnisbild mehr vorhanden sei, ein anderer Theil sogar, daß eigentlich nie ein Gedächtnisbild zu constatiren sei.

Wichtig ist, daß bei derartigen Versuchen die verschiedensten Sinnesgebiete herangezogen werden. Auch solche Versuchspersonen nämlich, die etwa eine Tonempfindung noch nach einigen Secunden mit grosser Deutlichkeit zu reproduciren vermögen, besitzen doch meistens nicht dieselbe Fähigkeit auch für alle anderen Sinnesempfindungen. Es ergeben sich daher wohl fast für alle Versuchspersonen Fälle, in denen sie schon während der Pause zwischen den beiden zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaassen deutliches Vorstellungsbild vom ersten zu reproduciren vermögen. In solchen Fällen kommt natürlich den Versuchspersonen besonders deutlich zum Bewusstsein, daß das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten nicht vorhanden ist. In den Fällen dagegen, in denen die Versuchsperson überhaupt noch ein Vorstellungsbild vom ersten Ein-



druck während der Pause zu reproduciren vermag, wird sie es im Allgemeinen bei den hier in Rede stehenden Versuchen auch unwillkürlich thun, weil sie ja die Absicht hat, es zu beobachten. Es bleibt aber fraglich, ob auch dann, wenn sie den Vergleich in naiverer Weise vollzieht, noch ein Vorstellungsbild vom ersten Eindruck bei ihr zurückbleibt. Es bleibt ferner fraglich, ob das in der Pause auftretende Vorstellungsbild noch neben dem zweiten Eindruck einige Zeit bestehen bleibt, oder ob es etwa sofort mit ihm verschmilzt. Denn an die zweite Möglichkeit pflegen die Versuchspersonen im Allgemeinen gar nicht zu denken: Haben sie das Vorstellungsbild während der Pause beobachtet, so setzen sie ohne Weiteres voraus, daß es auch nachher noch gesondert im Bewußtsein war. Macht man sie auf die zweite Möglichkeit aufmerksam, so werden sie unsicher in ihren Aussagen. Es ist daher auf die Angaben ungeübter Versuchspersonen wenig zu geben. Jedenfalls haben aber diejenigen Herren, welche durch Betheiligung an verschiedenen experimentell-psychologischen Untersuchungen einige Uebung in der Selbstbeobachtung erhalten hatten, nach Versuchen mit verschiedenartigen Sinnesempfindungen mir bestätigt, daß die Simultaneitätsthese mindestens nicht allgemeingültig ist. Denn auch für sie ergaben sich Fälle, in denen sie während der Pause zwischen zwei zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaßen deutliches Vorstellungsbild vom ersten Eindruck zu reproduciren vermochten. Dabei waren diese Versuchspersonen von vornherein fast alle geneigt, die Simultaneitätsthese als selbstverständlich zu betrachten.

Das Hauptgewicht lege ich aber auf die Erfahrungen, welche zwei mit experimentell-psychologischen Untersuchungen besonders vertraute Forscher ganz unabhängig von mir gemacht haben. So war G. E. MÜLLER bei Versuchen über die Vergleichung successiv gehobener Gewichte erstaunt, wie oft er bei der zweiten Hebung jede Erinnerung an die erste verloren hatte. Und zweitens hat sich KÜLPE (*Philosoph. Monatshefte*, 30, S. 282) mit aller Entschiedenheit gegen die Simultaneitätsthese gewandt.<sup>1</sup>

Zu diesen Ergebnissen der inneren Wahrnehmung kommen

---

<sup>1</sup> Auch ANGELL (*American Journ. of Psychology* 12, S. 70 ff.) hat sich gegen die These ausgesprochen.

dann noch Thatsachen hinzu, die ebenfalls entschieden gegen die Simultaneitätsthese sprechen.

Erstens ist es nämlich eine bekannte Thatsache, daß wir wenig verschiedene Eindrücke auf vielen Sinnesgebieten besser unterscheiden können, wenn sie successiv, als wenn sie simultan im Bewußtsein auftreten. Da nun ein Wahrnehmungsbild deutlicher ist als das abgeblaßte Gedächtnisbild, so müßte man nach der Simultaneitätsthese doch im Gegentheil erwarten, daß simultane Eindrücke sich besser unterscheiden ließen.

Zweitens ist bekannt, daß die Gedächtnisbilder viel weniger intensiv sind als die Wahrnehmungsbilder. Vielfach nimmt man ja an, daß — abgesehen von gewissen Ausnahmen — die lebhaftesten Gedächtnisbilder noch nicht die Intensität der schwächsten Empfindungen erreichen. Würde nun eigentlich das Gedächtnisbild des ersten Eindrucks mit der zweiten Empfindung verglichen, so bliebe gänzlich unerklärlich, daß wir die Intensitäten successiver Eindrücke so verhältnismäßig genau mit einander vergleichen können. Denn die geringe Ueberschätzung der Intensität des zweiten Eindrucks, welche sich häufiger bei Versuchen gezeigt hat, ist viel zu klein, um mit dem vorausgesetzten großen Intensitätsunterschiede zwischen Empfindung und Vorstellung in Zusammenhang gebracht werden zu können. Und selbst wenn kein so großer Intensitätsunterschied besteht, der Hauptunterschied vielmehr ein qualitativer ist, so zeigt doch die Thatsache, daß viele Forscher einen so großen Unterschied angenommen haben, wie außerordentlich unsicher unser Urtheil über die Intensität des Vorstellungsbildes ist. Es bliebe daher ebenfalls unerklärlich, daß beim successiven Vergleichen zweier Intensitäten unser Urtheil so genau ausfällt.

Ich möchte daher alle Forscher, die bisher die Simultaneitätsthese vertreten haben, auffordern, doch erst einmal sorgfältig zu prüfen, ob sie wirklich das Gedächtnisbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten noch neben letzterem im Bewußtsein constatiren können. Denn diese Frage läßt sich nicht vom grünen Tisch aus entscheiden, sondern nur mit Hülfe einer sorgfältigen Selbstbeobachtung bei wirklichen Experimenten. So lange man allerdings annahm, daß die Simultaneitätsthese durch die Ergebnisse der inneren Wahrnehmung mindestens nicht direct widerlegt würde, konnte man ja versuchen, durch mehr apriorische Erwägungen diese These zu stützen, wie dies



MEINONG (*Zeitschr. f. Psychol.* 21, S. 183 ff.) jüngst gethan hat. Nachdem aber einmal mehrere von einander unabhängige, in der Selbstbeobachtung bestens geschulte Forscher sich mit aller Entschiedenheit auf Grund der Ergebnisse ihrer inneren Wahrnehmung gegen die Simultaneitätsthese ausgesprochen haben, können apriorische Erwägungen für einen empirischen Psychologen wenig Beweiskraft mehr besitzen. Denn es ist doch ausgeschlossen, daß das Erinnerungsbild eines Eindrucks, welches hinsichtlich feinsten Unterschiede mit einem zweiten Eindruck verglichen wird, und welches daher eine große Deutlichkeit besitzen muß, sich der inneren Wahrnehmung trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit entziehen sollte. Wenn daher auch die Voraussetzungen, von denen MEINONG bei seinen mehr apriorischen Erwägungen ausgeht, mir selbstverständlicher erschienen, als sie dies thatsächlich thun, würde ich doch eher an der Richtigkeit dieser Voraussetzungen zweifeln, als einen Satz annehmen, der in Widerspruch mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung steht.

Schon in einer früheren Abhandlung (*Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 117) habe ich den Satz bekämpft, daß Complexe von Bewusstseinsinhalten nur dann ein einheitliches Ganzes bilden könnten, wenn sie simultan im Bewusstsein wären. Auch habe ich schon damals bemerkt (S. 119): „Bei der Vergleichung zweier Töne, die etwa in einem Intervall von 2 Sec. auf einander folgen, vermag ich im Allgemeinen beim Eintreten der zweiten Empfindung von der ersten auch nicht die geringste Spur mehr im Bewusstsein zu entdecken.“ Dies hat MEINONG (a. a. O. S. 257) offenbar mißverstanden, indem er annimmt, daß ich nur das Vorhandensein der ersten Empfindung selbst im Momente des Eintritts der zweiten Empfindung geleugnet hätte, nicht aber zugleich auch das Vorhandensein eines zurückgebliebenen Vorstellungsbildes.

Wenden wir uns nun dem hier in Frage stehenden speciellen Falle der Vergleichung räumlicher Größen zu. Würden wir wirklich, wie die angeführte Theorie es annimmt, die eine Größe in der Vorstellung gleichsam auf die andere legen und so an ihr messen, so wäre der sonst so geheimnißvolle Vergleichungsvorgang allerdings unserem Verständniß erheblich näher gebracht. Aber wieder müßte doch das Gedächtnisbild der ersten Größe bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit durch die innere Wahrnehmung zu constatiren sein, wenn es wirklich noch gleichzeitig mit dem zweiten Wahrnehmungsbilde im Bewusstsein vorhanden wäre. Es müssen daher erst wirkliche Versuche angestellt werden mit successiv dargebotenen räumlichen Größen, bei

denen sorgfältig darauf zu achten ist, ob ein Erinnerungsbild des ersten Eindrucks bemerkt werden kann. Ich selbst habe nun nie bei der successiven Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken ein Erinnerungsbild constatiren können, und das Gleiche gilt für den größten Theil meiner Versuchspersonen. Nur drei Herren habe ich gefunden (unter ca. 30), die ein deutliches primäres Gedächtnisbild des ersten Eindrucks noch nach einer Pause von mehreren Secunden besaßen, während es mir selbst sowohl wie mehreren Anderen schon nach einer Pause von 1—2 Sec. unmöglich war, willkürlich ein auch nur einigermaßen deutliches Vorstellungsbild wieder hervorzurufen, obwohl die Vergleichsurtheile sehr genau ausfielen. Ferner kann ich darauf hinweisen, daß auch die angeführten drei Herren keineswegs bei allen Vergleichsobjecten die primären Gedächtnisbilder wahrzunehmen vermochten. Der eine Herr erklärte mit großer Bestimmtheit, daß zwar bei Kreislinien ein Erinnerungsbild vorhanden sei, bei Distanzen, Linien und Rechtecken aber sicher nicht. Ein zweiter vermochte das Gedächtnisbild außer bei Kreisen nur noch zuweilen bei geraden Linien zu constatiren; und nur Herr Dr. med. KEFERSTEIN, ein geübter und mit einem ausgezeichneten visuellen Gedächtnis begabter Zeichner, war im Stande, sowohl bei Kreisen wie bei geraden Linien und Distanzen das primäre Gedächtnisbild im Bewußtsein festzuhalten.

Wie außergewöhnlich aber Dr. KEFERSTEIN's visuelles Gedächtnis ist, mag folgende Thatsache veranschaulichen. Als ich ihn an einem Tage ca. 30—40 Mal mit einem und demselben Normalrechteck die verschiedensten Vergleichsrechtecke vergleichen ließ, vermochte er am nächsten Tage das Normalrechteck noch so genau aus dem Kopfe zu zeichnen, daß die Seiten auch nicht einmal um  $\frac{1}{2}$  mm zu groß oder zu klein ausfielen. Wenn nun auch dieser Herr in der Regel das Gedächtnisbild des ersten Eindrucks auf das zweite Object gleichsam drauflegte, so war dies doch zum Zustandekommen des Vergleichsurtheils nicht unbedingt erforderlich. Das zeigte sich z. B. bei Versuchen mit successiver Vergleichung von Kreisen. Diese stellte ich in der Weise an, daß ich auf einen Tisch, vor dem die Versuchsperson saß, zunächst ein von einem weißen Carton bedecktes Blatt mit einem Vergleichskreis legte. Sodann legte ich auf den Carton ein zweites Blatt mit dem Normalkreis, ließ



diesen einige Secunden betrachten und entfernte dann wieder das Blatt, in dem ich es langsam parallel der Oberfläche des Tisches wegbewegte und in einer Entfernung von ca. 25 cm umdrehte. Einige Secunden später deckte ich dann den Carton vom Vergleichskreise ab. Die Versuchsperson verfolgte nun den in das indirecte Sehen wandernden Kreis mit der Aufmerksamkeit, und sie sah ihn noch während des ganzen Versuchs mit großer Deutlichkeit an der Stelle, an der ich das Blatt umgedreht hatte. In dem Moment aber, in dem der zweite Kreis abgedeckt wurde, trat sofort das Urtheil ein, ohne daß etwa das Bild des ersten Kreises wieder der Mitte des Gesichtsfeldes zugewandert wäre. Um die Richtigkeit dieses Urtheils zu controliren, brachte Dr. KEFERSTEIN hinterher vielfach noch im subjectiven Gesichtsfelde die beiden Kreise neben einander und erkannte dabei öfter kleinere Unterschiede, die ihm vorher entgangen waren.

§ 2. Wenn demnach auch in der That bei einzelnen Versuchspersonen das Urtheil dadurch zu Stande kommt, daß das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks gleichsam auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird, so ist dies doch keineswegs allgemein der Fall. Es erhebt sich daher die Frage, wie das Vergleichsurtheil in den Fällen zu Stande kommt, in denen kein bewußtes Vorstellungsbild des ersten Wahrnehmungsinhaltes vorhanden ist.

Irgend eine Nachwirkung des ersten Eindrucks muß natürlich auch in diesen Fällen noch vorhanden sein bei Eintritt des zweiten, denn beide Eindrücke zusammen bedingen ja erst das Vergleichsurtheil. Wenn also während der Pause eine bewußte Nachwirkung nicht zu constatiren ist, so kann es sich eben nur um eine unbewußte handeln. Von vornherein müssen wir dann aber mit der Möglichkeit rechnen, daß durch die unbewußte Nachwirkung der zweite Wahrnehmungsinhalt irgendwie beeinflusst wird. In Folge des Bestrebens, den ersten Eindruck festzuhalten, kann eine unbewußte Vorstellung oder irgend ein anderes Residuum zurückbleiben, und wir können in Folge dessen innerlich irgendwie auf die Auffassung einer gleichen räumlichen Größe vorbereitet sein: Hat dann der zweite Wahrnehmungsinhalt eine andere Ausdehnung, so kann er entweder modifizirt werden und zwar in verschiedener Weise, je nachdem das zweite Object größer oder kleiner als das erste ist,

oder es können andere charakteristische Bewußtseinserscheinungen eintreten.

Natürlich ist dies zunächst nur eine vollständig hypothetische Annahme. Bei dem Versuch, sie zu verificiren, kommt es in erster Linie darauf an, eine Modification des zweiten Wahrnehmungsinhaltes bzw. eine besondere charakteristische Erscheinung im Bewußtsein wirklich nachzuweisen. In der That glaube ich denn auch etwas derartiges bei einfachen Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken durch innere Wahrnehmung constatirt zu haben. Diese Versuche stellte ich in folgender Weise an. Ich zeichnete z. B. eine Normaldistanz von 50 mm und 7 Vergleichsdistanzen (Differenzen  $\pm 0, 1, 2, 3$  mm), welche von kleinen verticalen schwarzen Linien begrenzt waren, je auf ein Octavblatt. Das Blatt mit der Normaldistanz legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich saß, und mischte die übrigen Blätter durch einander, damit ich ihre Reihenfolge nicht kannte. Darauf betrachtete ich zunächst die Normaldistanz mit voller Aufmerksamkeit und deckte dann nach einigen Secunden plötzlich ein Octavblatt mit einer Vergleichsdistanz darüber. Dieser Versuch wurde häufig wiederholt bei regellosem Wechsel der Vergleichsdistanzen. In gleicher Weise stellte ich dann auch Versuche mit geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken an. Hierbei bemerkte ich nun zunächst, daß bei einer deutlich größeren Vergleichsdistanz bzw. Vergleichslinie vielfach ein besonderes Phänomen sich geltend machte, das nie eintrat bei solchen Vergleichsdistanzen bzw. Vergleichslinien, welche für kleiner oder gleich gehalten wurden. Ich glaube die Erscheinung sicher beobachtet zu haben, doch war die Sicherheit wohl mit dadurch bedingt, daß ich dieselbe Erscheinung schon vorher bei einigen optischen Täuschungen bemerkt hatte, bei denen sie besonders deutlich auftritt. Da es wichtig ist für das Verständniß des Folgenden, daß der Leser das in Frage stehende Phänomen möglichst deutlich innerlich erlebt, so will ich zunächst eine bekannte optische Täuschung anführen, bei der meine Versuchspersonen es allgemein am besten haben constatiren können.

In Figur 1 wird die untere Horizontale im Vergleich mit der über ihr befindlichen gleichgroßen Linie überschätzt. Fixirt man zunächst die letztere und wendet dann den Blick der



unteren zu, so schneidet die Aufmerksamkeit aus dieser im ersten Moment ein mittleres Stück heraus.

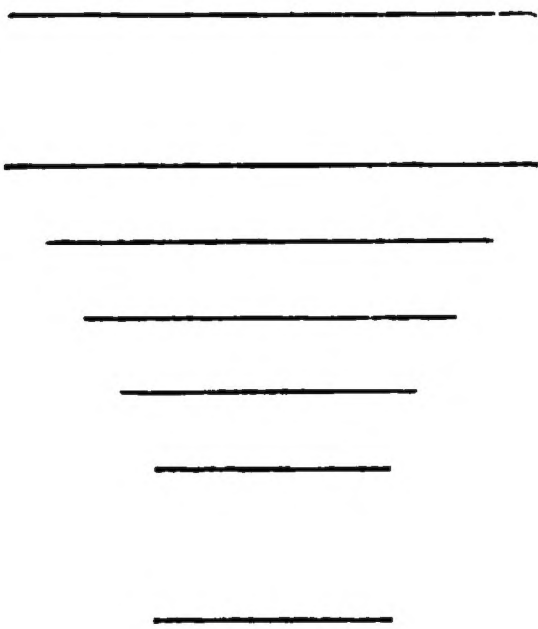


Fig. 1.

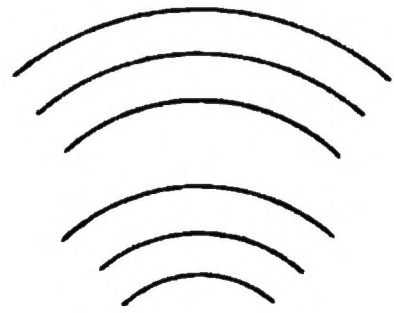


Fig. 2.

Vielleicht noch deutlicher ist dieselbe Erscheinung bei der Täuschung zu beobachten, welche Figur 2 zeigt. Hier sind die beiden mittleren, objectiv gleich großen Kreisbogen mit einander zu vergleichen. Fixirt man nun zunächst den oberen der beiden zu vergleichenden Bogen und läßt dann den Blick zum unteren übergehen, so wird letzterer überschätzt, und wieder wird von ihm zuerst ein mittleres Stück durch die Aufmerksamkeit herausgeschnitten. Sollte der Leser auch an diesen Figuren die Erscheinung nicht gleich beobachten können, so bitte ich ihn, den Versuch zu einer anderen Zeit zu wiederholen. Im Allgemeinen ist einerseits geistige Frische und andererseits ein „verlorenes, gedankenloses Darüberhinwegblicken, bei dem man immerhin weiß, worum es sich handelt“ (LIPPS), der hier in Frage stehenden Beobachtung sowohl wie den geometrisch-optischen Täuschungen überhaupt günstig. Auch thut man gut, sich nicht einfach auf die hier abgebildeten Figuren zu verlassen, sondern sich dieselben mit kleinen Variationen selbst aufzuzeichnen, da die Erscheinung häufig bei irgend einer Variation deutlicher wird. Hat man sie dann in einem Falle sicher beobachtet, so gelingt es nachher auch leichter, sie in anderen Fällen wieder zu finden.

Von meinen Versuchspersonen konnten alle diejenigen, welche einigermaßen in Selbstbeobachtung geübt waren, das **Herausschneiden** des Mittelstücks im Wesentlichen bestätigen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ich habe kurz vor der Drucklegung noch einige wenige Herren gefunden, welche die beschriebene Erscheinung nicht constatiren konnten. Die betreffenden verfielen aber auch der Täuschung nicht.

Nur war es nicht leicht eine genauere Beschreibung der Erscheinung von ihnen zu erhalten. Ich selbst habe unter günstigen Umständen noch folgende Einzelheiten beobachten können: Im ersten Moment trat das mittlere herausgeschnittene Stück im Bewußtsein hervor, wobei es sich schwärzer und schärfer begrenzt erwies als die beiden Enden, welche im Hintergrunde des Bewußtseins blieben. Einen Moment später traten dann aber die Enden vor dem Mittelstück lebhaft hervor, und zwar schien mir dieses Hervortreten der Enden öfter successiv zu verlaufen, indem es an den Enden des Mittelstücks anfang. Indessen muß ich zugestehen, daß beide auf einander folgende Stadien nur selten und nur im Anfange von mir bemerkt worden sind, als ich die betreffenden Täuschungen zuerst kennen lernte. Nach häufiger Betrachtung der Figuren hat die Täuschung erheblich nachgelassen resp. ganz aufgehört und entsprechend kann ich auch die in Frage stehende Erscheinung nicht mehr mit der früheren Sicherheit beobachten.

Bestätigt wurde das Hervortreten der Enden vor dem Mittelstück durch verschiedene in der Selbstbeobachtung geübte Herren. Dagegen konnte nur ein Herr das erste Stadium, das Hervortreten des Mittelstücks vor den Enden, constatiren. Mit diesem Herrn hatte ich vorher gemeinschaftlich längere Zeit Untersuchungen über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei minimaler Dauer der Reizung angestellt, bei denen wir uns besonders eingeübt hatten, alle Modificationen der Bewußtseinsinhalte zu beachten, so daß wir offenbar besonders für die Beobachtung der hier in Rede stehenden sehr kurz dauernden Erscheinung vorbereitet waren. Der betreffende Herr konnte nun aber das zweite Stadium der Erscheinung, das Hervortreten der Enden nicht constatiren, trotz seiner verhältnißmäßig großen Uebung in der Selbstbeobachtung, so daß wir jedenfalls mit individuellen Unterschieden zu rechnen haben.

Bei den eben angeführten Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen und von Linien konnte ich nun ebenfalls beobachten, daß aus dem größeren Vergleichsobject im ersten Moment ein der Normalgröße ungefähr gleiches Stück herausgeschnitten wurde, und daß das überschüssige Stück einen Moment später im Bewußtsein besonders hervortrat. Allerdings muß ich bemerken, daß bei mir die Erscheinung nur bei besonders günstiger Disposition und auch dann nur einen äußerst



kurzen Moment auftrat, so daß ich sie wohl kaum bemerkt hätte, wenn ich sie nicht schon von der Beobachtung der eben angeführten und einiger anderer optischen Täuschungen her gekannt hätte. Als ich dann aber später dieselben Versuche mit einer größeren Anzahl von Personen anstellte, zeigte sich, daß einige das Herausschneiden eines der Normaldistanz gleichen Stücks aus der größeren Vergleichsdistanz viel sicherer constatiren konnten als ich selbst. Bei ihnen waren die beiden Theile der größeren Vergleichsdistanz ganz scharf getrennt, so daß sie einen Moment das Differenzstück genau begrenzt innerlich sahen und in Folge dessen mit großer Sicherheit angeben konnten, um wie viel Millimeter die Vergleichsdistanz größer war, während bei mir nie eine so scharfe Trennung eintrat.<sup>1</sup> Erwähnen muß ich jedoch, daß eine große Anzahl von Personen bei diesen Versuchen das Herausschneiden überhaupt nicht constatiren konnte; einige gaben bei Distanzschätzungen an, daß nur ein Hervortreten der weißen zwischen den begrenzenden Linien liegenden Fläche von ihnen bemerkt würde.

Diesem Herausschneiden eines Theiles einer größeren Linie waren wir schon früher beim Simultanvergleich begegnet. Ich erwähnte dort (Abhdlg. 2, § 7, Fig. 26), daß bei der Betrachtung zweier von demselben Punkte ausgehender und verschieden langer Linien viele Versuchspersonen die Tendenz hätten, unwillkürlich ein der kürzeren Linie gleiches Stück aus der längeren Linie herauszuschneiden. Wohl noch allgemeiner läßt sich die Erscheinung bei zwei ziemlich dicht bei einander befindlichen, kurzen Parallelen constatiren. Es pflegen dann subjective Grenzlinien — wie sie in Abhandlung 1, § 3 beschrieben sind — aufzutreten, welche, von den Endpunkten der kleineren Linie aus-

---

<sup>1</sup> Ich möchte hier noch erwähnen, daß die Vergleichslinien nach einer größeren Anzahl von Versuchen vielfach individuell wiedererkannt wurden. Es wurde dann eigentlich kein Vergleich mit der Normallinie vollzogen, und das Herausschneiden eines der Normallinie gleichen Stücks aus einer größeren Vergleichslinie trat nicht mehr ein. Die Versuchsperson identificirte vielmehr die Vergleichslinie mit einer bestimmten früher wahrgenommenen Linie. Sie wußte, es war dieselbe Linie, die sie früher z. B. als 3 mm länger erkannt hatte. Ich habe daher später die Versuche immer in der Weise angestellt, daß ich auch mit der Größe der zuerst betrachteten Linie (der Normallinie) fortwährend wechselte, und ich erreichte dadurch, daß die zu beobachtende Erscheinung auch bei längeren Versuchsreihen deutlich blieb.

gehend und auf dieser senkrecht stehend, aus der gröfseren Linie ein der kleineren gleiches Stück herausschneiden. Wir sehen dann auch die Differenzstücke scharf begrenzt vor uns. Ferner handelt es sich, wie ich glaube, um dieselbe Erscheinung in allen Fällen, in denen ich in der vorigen Abhandlung von einer successiven Erfassung durch die Aufmerksamkeit sprach. Insbesondere zeigt sie sich bei der Betrachtung einer in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Es ist mir von den verschiedensten Seiten bestätigt worden, dafs bei den ersten Betrachtungen, bei denen die Täuschung besonders eclatant ist, zunächst ungefähr die untere Hälfte aus der Senkrechten herausgeschnitten wird, und dafs dann die obere Hälfte im-Bewusstsein hervortritt. Und zwar habe ich hier nun sehr deutlich ein successives Hervortreten der oberen Hälfte der Senkrechten beobachtet. Dies ist aber nicht so zu verstehen, als ob ich mir jedesmal genau bewußt gewesen wäre, bei welchem Punkte das successive Hervortreten anfang. Vielmehr bemerkte ich letzteres immer erst, wenn es mitten im Gange war. Ich kann daher auch nur sagen, dafs es ungefähr von der Mitte der Senkrechten aus seinen Anfang nahm. Ausserdem kam dann noch ein innerlich erzeugter Eindruck hinzu, der eine gewisse Aehnlichkeit hatte mit der bei Ueberwindung eines Widerstandes auftretenden Spannung. Mehrere Versuchspersonen erklärten, sie müßten an der Verticalen gleichsam erst hinaufklettern, während die Horizontale sich sofort in ihrer ganzen Länge der Aufmerksamkeit aufdränge.

Dieses successive Hervortreten des überschüssigen Theiles einer Linie zeigt sich nun nicht nur bei der eben angeführten Täuschung, sondern auch noch bei einer Reihe weiterer Täuschungen, bei denen die zu vergleichenden Linien nach einander von der Aufmerksamkeit erfaßt werden. So werden wir unten sehen, dafs es mit grofser Deutlichkeit auch bei der Vergleichung einer, in der Mitte durch einen Punkt getheilten Linie mit einer gleichlangen ungetheilten Linie beobachtet werden kann, und wir haben oben schon gesehen, dafs es auch bei der Täuschung in Figur 2 gelegentlich eintritt, wenn auch mit geringerer Deutlichkeit. Ferner glaube ich es bei den eben angeführten Versuchen über die Vergleichung von Linien und Distanzen auch dann häufiger beobachtet zu haben, wenn die Vergleichslinie bezw. Vergleichsdistanz erheblich gröfser war als die Normallinie bezw. Normaldistanz. Allerdings war die Erscheinung in den zuletzt



erwähnten Fällen außerordentlich flüchtig, und ich kann nicht behaupten, daß die Möglichkeit einer Selbsttäuschung vollständig ausgeschlossen wäre, zumal da auch meine Versuchspersonen, abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, bestimmt verneinten, etwas Derartiges bei der Vergleichung von Linien und Distanzen innerlich zu erleben. Dagegen fand ich nun verschiedene Versuchspersonen, die bei der Vergleichung von Kreisen, das successive Hervortreten als ein ganz besonders deutliches Phänomen constatiren konnten. Nach ihren Aussagen wurde aus einem erheblich größeren Vergleichskreise im ersten Momente der Betrachtung ein mittleres concentrisches Stück herausgeschnitten, und dann trat eine „**Ausdehnung der Aufmerksamkeit**“ nach allen Seiten ein. Die Versuchspersonen waren sich aber auch in diesen Fällen nicht bewußt, bei welcher inneren Grenze die Ausdehnung ihren Anfang nahm; sie bemerkten sie vielmehr immer erst, wenn sie in vollem Gange war.

Bei der Vergleichung von Distanzen, welche durch verticale Linien begrenzt waren, konnte ich übrigens häufiger bei einer größeren Vergleichsdistanz noch einen anderen Eindruck der „Ausdehnung“ constatiren, der insofern von dem eben geschilderten etwas verschieden war, als er sich nicht nur über das kleine Differenzstück erstreckte, sondern über die ganze Vergleichsstrecke. Es war so, als ob etwas von links nach rechts oder auch von der Mitte nach beiden Seiten äußerst rasch darüber hinhuschte. Wie wir in § 5 sehen werden, tritt genau dieselbe Erscheinung auch bei der Vergleichung von Rechtecken auf, die sich hinsichtlich der Länge einer Seite unterscheiden. Da nun eine von verticalen Linien begrenzte Distanz vielfach vollständig einer rechteckigen und allseitig begrenzten Fläche gleicht, weil die fehlenden horizontalen Linien subjectiv ergänzt werden, so werden wir wohl diese Erscheinung als eine speciell bei der Vergleichung von Rechtecken (bezw. Parallelogrammen) verschiedener Größe auftretende Erscheinung zu betrachten haben.

Doch wie steht es nun mit der Auffassung einer kleineren Vergleichsgröße. Nach dem Bisherigen werden wir a priori vermuthen können, daß z. B. bei einer kleineren Vergleichsdistanz im ersten Augenblick außer den beiden Grenzlinien und dem von ihnen eingeschlossenen Theile des Gesichtsfeldes etwa noch ein Stück des Hintergrundes (entweder nur auf einer Seite der Vergleichsdistanz liegend oder auf beiden Seiten) mit heraus-

gehoben wird, welches an Ausdehnung der Differenz der beiden zu vergleichenden Seiten gleichkommt, und daß sich dann erst einen Moment später die Vergleichsdistanz aus diesem größeren Ganzen isoliert. Daß nun aber thatsächlich eine solche Erscheinung bei den eben besprochenen Vergleichen einer Normaldistanz mit einer Reihe von Vergleichsdistanzen in meinem Bewußtsein einigermaßen sicher nachzuweisen gewesen wäre, kann ich nicht behaupten, und ebensowenig konnte ich bei kleineren Vergleichslinien etwas Ähnliches constatiren. Wohl aber glaube ich die in Frage stehende Erscheinung sicher constatirt zu haben bei den eben angeführten beiden Täuschungen. In Figur 1 wird die obere Horizontale im Vergleich mit der unter ihr befindlichen, objectiv gleich großen Linie unterschätzt. Fixire ich nun zunächst die letztere und wende dann den Blick der über ihr befindlichen Horizontalen zu, so habe ich den deutlichen Eindruck, daß im ersten Moment zu beiden Seiten dieser zweiten Linie ein Stück des Hintergrundes mit im Bewußtsein hervortritt. Unmittelbar darauf tritt dann ein Vorgang ein, den ich als eine **Zusammenziehung der Aufmerksamkeit** auf diese Linie bezeichnen möchte, und der ganz analog ist der vorher besprochenen Ausdehnung der Aufmerksamkeit. Dieselbe Erscheinung beobachte ich ferner, wenn ich von den beiden mittleren Kreisbogen in Figur 2 zunächst den unteren fixire und dann den oberen. Immerhin ist die Erscheinung auch in diesen Fällen erheblich weniger deutlich als die entsprechende Erscheinung, welche bei den überschätzten Linien auftritt. Fast allen meinen Versuchspersonen ging es ferner bei der Vergleichung von Linien und Distanzen genau so wie mir. Dagegen konnten verschiedene Herren die Zusammenziehung der Aufmerksamkeit bei kleineren Kreislinien aufs deutlichste beobachten, wie ja auch bei größeren Kreislinien die „Ausdehnung der Aufmerksamkeit“ ebenfalls am deutlichsten zu beobachten ist. Oefter wurde dieses „Zusammenziehen“ auch als ein „Schrumpfen“ bezeichnet. Ferner wurde diese Erscheinung auch gelegentlich einmal von einem Herren bei den schon früher erwähnten Versuchen über das Erkennen von Worten bei minimaler Dauer der Belichtung (0,01—0,1 Sec.) beobachtet. Hierbei hatte ich zunächst mehrere Tage hinter einander nur Worte von mindestens 10 Buchstaben zur Erkennung dargeboten und darauf plötzlich ein Wort von 4 Buchstaben. Obwohl nun bis dahin der Ver-



süchsperson meine Ansichten über die bei der Vergleichen räumlicher Gröfßen auftretenden Vorgänge gänzlich unbekannt waren, und obwohl ich vorher weder erwähnt hatte, daß etwas Besonderes zu beobachten sein würde, noch daß ein viel kürzeres Wort kommen würde, gab sie doch von selbst an, ganz deutlich einen eigenartigen Eindruck bei Auffassung des kurzen Wortes gehabt zu haben. Aufgefordert, den Vorgang näher zu beschreiben, erklärte sie, „die Aufmerksamkeit hätte sich erst gleichsam auf das kurze Wort zusammenziehen“ müssen.

Obwohl nun demnach bei kleineren Vergleichsdistanzen und Vergleichslinien im Allgemeinen die zu erwartende Erscheinung nicht mit voller Sicherheit zu beobachten ist, so würden wir doch noch mit der Möglichkeit rechnen können, daß die betreffenden Erscheinungen auftreten und das Urtheil beeinflussen, aber sich der inneren Wahrnehmung entziehen, theils weil sie undeutlich, theils weil sie außerordentlich flüchtig sind. Denn jedenfalls können uns derartige Phänomene viel leichter entgehen als etwa ein Vorstellungsbild der Normalgröfße. Indessen, ich bin später noch auf ganz andersartige, das Urtheil beeinflussende Eindrücke aufmerksam geworden, die ich zuerst bei der Vergleichen von Kreislinien mit voller Sicherheit constatiren konnte, und die ich nachher auch bei Distanzen und Linien wahrzunehmen glaubte, nämlich auf die **absoluten Eindrücke** der Gröfße und der Kleinheit, die wir vielfach auch von isolirt der Beobachtung dargebotenen Objecten erhalten. So kann z. B. eine einzelne Person, die uns etwa auf einer einsamen Landstrafse begegnet, auffallend groß oder auffallend klein, auffallend dick oder auffallend dünn erscheinen, auch wenn weiter Niemand sichtbar ist, mit dem sie verglichen werden könnte. Da nun in solchen Fällen meistens auch keine Erinnerungsbilder irgend welcher anderer Menschen gleichzeitig mit dem Wahrnehmungsbilde im Bewußtsein vorhanden sind, so haben wir es hier mit einem absoluten Eindruck der Gröfße bzw. Kleinheit zu thun, welcher analog ist dem absoluten Eindruck der Schwere bzw. Leichtigkeit eines isolirt gehobenen Gewichtes, auf den G. E. MÜLLER aufmerksam gemacht hat (vgl. Abhdlg. 2, § 1). Dieser Eindruck trat nun auch bei den Versuchen über die Vergleichen von Kreislinien unter bestimmten Bedingungen außerordentlich lebhaft auf. Ich liefs zunächst mit einem Normalkreis (Durchmesser 44 mm) eine Reihe wenig verschiedener Vergleichskreise

in regellosem Wechsel vergleichen und schob dann gelegentlich einen erheblich größeren (Durchmesser 58 mm) oder erheblich kleineren Vergleichskreis (Durchmesser 32 mm) ein. Dabei liefs sich nun leicht constatiren, dafs bei Betrachtung des erheblich größeren Kreises ungefähr derselbe eigenartige Eindruck auftritt, den auch eine auffallend grofse Taschenuhr macht, und dafs ebenso ein erheblich kleinerer Vergleichskreis denselben Eindruck bedingt, den eine auffallend kleine Taschenuhr hervorruft. Der kleine Kreis erscheint „winzig“, wie sich verschiedene Versuchspersonen treffend ausdrückten.

Dafs diese Eindrücke wirklich existiren, glaube ich mit voller Sicherheit behaupten zu können, zumal da auch eine gröfsere Anzahl von Versuchspersonen sie beobachtet hat. Dagegen ist es schwer, etwas Näheres über diese Eindrücke auszusagen. Sind sie sehr stark, so pflegen sie von einem emotionellen Element, einem Erstaunen, begleitet zu sein. Aber neben diesem Erstaunen ist immer noch ein besonderes Element vorhanden, das sich nicht näher beschreiben läfst. Man mufs es eben erleben, um es kennen zu lernen. Ich hatte schon vor den Versuchen mit Kreisen auch bei Linien und Distanzen den absoluten Eindruck der Gröfse beobachten zu können geglaubt und zwar vor Allem bei Auffassung der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Von ihr erhält man auch vielfach einen Eindruck, der demjenigen sehr ähnlich ist, den ein auffallend langer Mensch macht. Da ich nun hierbei gleichzeitig auch das successive Hervortreten des oberen Theils der Linie häufiger beobachtete, so glaubte ich, dafs eben dieses successive Hervortreten die Hauptgrundlage des Urtheils „auffallend lang“ sei und dafs dementsprechend die „Zusammenziehung der Aufmerksamkeit“ für das Urtheil „auffallend klein“ charakteristisch sei. Indessen später kamen Fälle vor, in denen das „successive Hervortreten“ bzw. das „Schrumpfen“ auftrat, ohne von dem Eindruck „auffallend grofs“ bzw. „auffallend klein“ begleitet zu sein, und umgekehrt konnte ich diese Eindrücke häufiger in Fällen beobachten, wo eine Ausdehnung bzw. ein Schrumpfen sicher nicht vorhanden war. So hatte ich insbesondere vor kurzem Gelegenheit, den absoluten Eindruck der „Kleinheit“ genauer zu beobachten. Ich hatte meine Uhr wegen einer Reparatur auf ca. 14 Tage zu einem Uhrmacher gebracht und mir inzwischen eine andere geliehen, welche etwas gröfser war. Als ich dann



meine eigene Uhr wieder erhielt, rief sie zuerst den absoluten Eindruck der Kleinheit hervor, und ich hätte sicher geglaubt, daß mir eine falsche Uhr wiedergegeben worden sei, wenn ich sie nicht an bestimmten Kennzeichen wiedererkannt hätte. Der Eindruck dauerte immerhin solange, daß ich versuchen konnte, ihn näher zu beobachten. Es gelang mir indessen nicht, über ihn ins Klare zu kommen. Nur konnte ich mit Sicherheit constatiren, daß weder ein bewußtes Vorstellungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, noch ein bewußtes Erinnerungsbild der geliehenen Uhr neben dem Wahrnehmungsbilde im Bewußtsein existirte.

Besonders deutlich treten diese Eindrücke, wie gesagt, dann auf, wenn in eine Versuchsreihe mit wenig verschiedenen Vergleichskreisen plötzlich ein erheblich größerer oder kleinerer Vergleichskreis eingeschaltet wird. Operirt man dagegen fortwährend mit größeren Unterschieden, so lassen die Eindrücke sehr stark nach, und das Erstaunen hört ganz auf. Hat man die Eindrücke aber erst einmal in einigen Fällen recht deutlich erlebt, so wird man sie später auch noch bei kleineren Unterschieden zwischen Normal- und Vergleichskreis und ebenso bei der Vergleichung von Linien und Distanzen constatiren können, wo sie theils mit den vorher beschriebenen Erscheinungen zusammen, theils allein auftreten. Insbesondere glaube ich auch den absoluten Eindruck der Kleinheit bei kleineren Vergleichslinien und Vergleichsdistanzen beobachtet zu haben.

Wir sehen demnach, daß thatsächlich bei Eintritt des zweiten von zwei hinsichtlich der Ausdehnung zu vergleichenden Wahrnehmungsinhalten noch verschiedene Erscheinungen sich bemerkbar machen, die sich zwar der oberflächlichen Beobachtung bei den Erlebnissen des täglichen Lebens entziehen, die aber durch besondere Versuche der inneren Wahrnehmung sehr wohl zugänglich gemacht werden können. Daß diese Erscheinungen mindestens häufig als Grundlage des Vergleichungsurtheils dienen, unterliegt für mich keinem Zweifel. Denn wenn eine Versuchsperson die größere Vergleichslinie in zwei Theile getheilt sieht, und wenn sie gleichzeitig angiebt, um wieviel Millimeter die Vergleichslinie größer ist als die Normallinie, so wird die Absonderung des Differenzstückes doch wohl die Ursache des genauen Urtheils sein. Und wenn ferner bei der Auffassung einer isolirt gegebenen, auffallend groß erscheinenden Person ein besonderer

Eindruck sich geltend macht, während nichts Anderes im Bewußtsein nachweisbar ist, was zum Urtheil in näherer Beziehung stehen könnte, so liegt es mindestens nahe, diesen Eindruck als Grundlage des Urtheils „auffallend groß“ in Anspruch zu nehmen, zumal da sich gezeigt hat, daß ein analoger Eindruck auf einem anderen Sinnesgebiete auch vielfach die Grundlage für das Vergleichungsurtheil bildet. Allerdings kann man a priori mit der Möglichkeit rechnen, daß die angeführten beiden Factoren mittelbare Kriterien sind, die nur gelegentlich in Frage kommen, und daß etwa ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewußtsein“ noch nebenhergeht, welches in erster Linie für das Vergleichungsurtheil maßgebend ist. Indessen selbst wenn man davon absieht, daß der Begriff „unmittelbares Verschiedenheitsbewußtsein“ erst noch genügend klargestellt werden muß, so scheinen mir doch mindestens beim Successivvergleich die Thatsachen sich ohne die Annahme eines solchen Phänomens leicht erklären zu lassen. Natürlich kann dann das Größsenurtheil beim Successivvergleich kein ursprüngliches sein, sondern es muß sich entwickelt haben. Wir können etwa annehmen, daß beim Kinde das Größsenurtheil sich zunächst bei simultaner Auffassung solcher Gegenstände bildet, die neben oder hinter einander stehen, und von denen der eine den anderen überragt. Dieselben Gegenstände werden aber auch gelegentlich vom Kinde unwillkürlich noch nach einander fixirt, und dabei werden dann die beschriebenen Nebeneindrücke auftreten, an die sich nun die Urtheile „größer“ und „kleiner“ associativ anknüpfen können. Andererseits ist aber auch möglich, daß das Kind zunächst wirklich bei successiver Betrachtung ein bewußtes Vorstellungsbild des einen Gegenstandes auf das Wahrnehmungsbild des anderen legt, daß aber bei öfterer successiver Betrachtung derselben beiden, hinsichtlich ihres Größsenverhältnisses bekannten Gegenstände das Vorstellungsbild des ersten nicht mehr im Bewußtsein festgehalten wird, und daß dann die beschriebenen Nebeneindrücke auftreten, die sich so allmählich mit den betreffenden Urtheilen fest associiren. Ist diese Association vollzogen, so wird sich das Kind bei beabsichtigter



Vergleichung immer weniger Mühe geben, ein Gedächtnisbild des ersten Eindrucks im Bewußtsein festzuhalten, weil es ja auch ohne ein solches zu einem bestimmten und richtigen Urtheile gelangt. In Folge langjähriger Uebung können endlich auch die das Urtheil bedingenden Nebeneindrücke immer mehr und mehr in den Hintergrund des Bewußtseins treten, so daß sie jetzt für Erwachsene nur noch schwer der inneren Beobachtung zugänglich gemacht werden können.

§ 3. Doch ob nun noch ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewußtsein“ beim Successivvergleich in Frage kommt oder nicht, jedenfalls haben wir in den angeführten Erscheinungen einige Grundlagen des Größsenurtheils, und wir müssen die Frage nach dem Zustandekommen jener Erscheinungen zu beantworten suchen. Daß ein Zusammenwirken irgend welcher Residuen des ersten Eindrucks mit dem zweiten Eindruck dabei in Frage kommt, liegt zwar auf der Hand. Die Frage nach der näheren Beschaffenheit jener Residuen läßt sich aber zur Zeit wohl kaum sicher entscheiden. Vielleicht wird mancher Forscher geneigt sein, ohne Weiteres vorauszusetzen, daß die Nachwirkung, welche die Ursache der Theilung einer größeren Vergleichslinie, Vergleichsdistanz u. s. w. ist, in einer unbewußten Vorstellung besteht, mag er nun darunter einen unbewußt psychischen Vorgang oder einen corticalen physiologischen Proceß verstehen. Indessen eine solche Annahme erscheint mir aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich. Einmal haben wir oben gesehen, daß auch bei der simultanen Auffassung eines Winkels mit verschieden langen Schenkeln unwillkürlich aus dem größeren Schenkel ein dem kleineren gleiches Stück herausgeschnitten wird. Und ebenso scheint mir in dem Falle, wo eine Horizontale mit einer Verticalen successiv verglichen wird, und wo auch nach meinen Beobachtungen das Herausschneiden eintritt, die Einwirkung einer unbewußten Vorstellung ausgeschlossen. Denn sonst müßte sich eine Vorstellung im Unbewußten herumdrehen können, eine Annahme, die mir mindestens sehr unwahrscheinlich erscheint. Auch habe ich festgestellt, daß der einzige Herr, Dr. KEFERSTEIN, welcher bei der successiven Vergleichung von Linien noch ein deutliches Vorstellungsbild der Normallinie be-

safs, dieses nicht im Bewußtsein zu drehen vermochte. Bei dem successiven Vergleiche einer Horizontalen und einer Verticalen bildete bei ihm das Vorstellungsbild mit dem Wahrnehmungsbilde ein Kreuz, und das Urtheil kam dann durch Simultanvergleich zu Stande. Als ich Dr. KEFERSTEIN aufforderte zu dem Versuch, das Vorstellungsbild im Bewußtsein herumzudrehen, erklärte er die Ausführung für vollständig unmöglich. Höchstens könne er, während das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks in seiner ursprünglichen Lage verharre, senkrecht zu diesem eine neue subjective Linie ziehen und diese der ersten gleich zu machen suchen. — Zweitens spricht dann noch gegen die Einwirkung einer unbewußten, vom ersten Eindruck zurückgebliebenen Vorstellung der Umstand, daß sich zwar das Zerfallen einer größeren Vergleichslinie in zwei Theile darauf zurückführen läßt, nicht aber auch das successive Hervortreten des Restes. Eine unbewußte Vorstellung könnte also höchstens bei bestimmten Fällen mitwirken.

Wir werden daher noch andere Nachwirkungen des ersten Eindrucks zur Erklärung heranzuziehen haben z. B. Nachwirkungen in subcorticalen Centren. Zu ihren Gunsten würde man eine Erfahrung anführen können, die schon die beiden hervorragendsten Beobachter auf physiologisch-optischem Gebiete, v. HELMHOLTZ und HERING, bei der Vergleichung von Distanzen und Linien gemacht haben. HERING (in HERRMANN'S Handbuch der Physiologie, Bd. III, Theil 1, S. 553) berichtet über sie Folgendes: „Man kann bei solchen Versuchen bemerken, daß man nach einander den Blickpunkt bald in die Mitte der einen, bald in die der anderen Strecke verlegt, so daß die Strecken, wenn sie parallel oder in derselben Linie liegen, nach einander auf denselben Netzhautstellen abgebildet werden. Man überträgt also, um einen von HELMHOLTZ gebrauchten Vergleich anzuwenden, die betreffende Netzhautstelle wie einen Cirkel nach einander auf die eine und die andere Objectstrecke.“ Diese Beobachtung kann ich auf Grund eigener Erfahrung durchaus bestätigen. Verschiedene Versuchspersonen, welche ein sehr gutes Augenmaafs besaßen, erklärten mir ganz bestimmt, daß sie beim Vergleichen zweier paralleler oder in derselben Linie liegender Strecken nicht die einzelnen Strecken mit dem Blick durchliefen, daß sie vielmehr mit dem Blickpunkt von der Mitte der einen Strecke auf die Mitte der anderen



übergangen. Ist aber in einem solchen Falle die zuzweit betrachtete Strecke größer, so werden bei Betrachtung der zweiten Strecke nicht nur dieselben Netzhautelemente gereizt, die schon vorher gereizt waren, sondern außerdem auch noch einige weitere Elemente. Sind nun die den schon vorher gereizten Elementen entsprechenden subcorticalen Centren etwa noch in einem erregten Zustande oder in einem solchen Zustande, der das Eintreten einer gleichen Erregung begünstigt, so wird in diesen Centren die Erregung etwas lebhafter ausfallen als in den benachbarten neugereizten Centren, und dadurch kann das Zerfallen der Strecke in zwei Theile bedingt sein. Indessen, wenn dieser Factor auch mitwirken mag bei solchen Strecken, die parallel oder in gerader Linie liegen, so vermag er doch ebenfalls nicht das Herausschneiden eines der Normallinie ungefähr gleichen Stückes aus einer anders gerichteten Vergleichslinie zu erklären.

Weiter kommt eine dritte Möglichkeit in Betracht. EBBINGHAUS erwähnt gelegentlich (Psychologie I, S. 505), daß wir bei der Vergleichung wesentlich verschiedener Linien die kleinere auf der größeren abtragen und uns dann das Differenzstück merken. Er nimmt an, daß wir eigentlich alle Linien, welche wir genau auffassen wollen, mit dem Blick durchlaufen, und er meint nun, daß wir „die Bewegung, die wir beim Durchlaufen der kleineren Strecke haben machen müssen, so gut es gehen will, auf der größeren wiederholen“. Indessen dieser Ansicht stehen sowohl die bestimmten Aussagen von HELMHOLTZ und HERING als diejenigen einer weiteren Reihe zuverlässiger Versuchspersonen im Wege, welche bekunden, daß sie von der Mitte der einen Linie den Blick zur Mitte der anderen wenden. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, daß die Beobachter sich etwas getäuscht haben, und daß auch bei ihnen der Fixationspunkt bei Betrachtung der zweiten der zu vergleichenden Linien innerhalb des mittleren Stückes dieser Linie verschiedene Lagen nach einander eingenommen hat. Aber ich glaube, daß es so vorzüglichen Beobachtern wie HELMHOLTZ und HERING jedenfalls nicht entgangen wäre, wenn sie jede Linie in ganzer Länge mit bewegtem Auge durchlaufen hätten. Außerdem nimmt EBBINGHAUS selbst an, daß die Reproduction der Bewegung, welche wir beim Durchlaufen der ersten Strecke haben machen müssen, bei einem genauen Vergleichen wenig

verschiedener Strecken nicht in Frage kommt, während das Herausschneiden eines, der zuerst betrachteten Linie gleichen Stücks aus einer größeren Vergleichslinie sich gerade beim genauen Vergleichen wenig verschiedener Linien gezeigt hat.

Ich glaube daher, daß ein anderer Factor, nämlich die Aufmerksamkeit, als Ursache des Herausschneidens in Betracht kommt. Auf sie weist die Thatsache hin, daß bei der größeren Linie sowohl wie bei dem größeren Kreise das überschüssige Stück successiv hervortritt. Ferner beobachten wir ja allgemein, daß bei der Auffassung langer Linien erst ein Theil durch die Aufmerksamkeit herausgehoben wird und dann successiv der Rest. Allerdings haben wir nicht viel zur Erklärung beigetragen, wenn wir die Aufmerksamkeit als die Ursache bezeichnen, da Aufmerksamkeit vorläufig noch ein Begriff ist, unter den wir das Verschiedenartigste zusammenfassen. Zwar wird ja jetzt wohl ziemlich allgemein angenommen, daß die Hapterscheinungen der Aufmerksamkeit darauf zurückzuführen sind, daß nur eine bestimmte Summe psychophysischer Energie zur Verfügung steht, die sich in verschiedener Weise vertheilen kann. Indessen, es werden noch eine ganze Reihe von Nebenphänomenen der Aufmerksamkeit zugeschrieben, deren eigentliche Ursachen erst noch zu erforschen sind, und um ein solches Nebenphänomen handelt es sich meiner Ansicht nach auch in dem hier in Frage stehenden Falle.

Beim Zustandekommen eines absoluten Eindrucks müssen dann natürlich irgend welche anderen Residuen des ersten Wahrnehmungsinhaltes mitwirken; und zwar dürfen wir hier wohl annehmen, daß es sich um dieselben Residuen handelt, welche auch das Wiederaufleben der Vorstellungen bedingen. Aus der Thatsache, daß nach Auffassung zahlreicher einzelner Exemplare einer Classe von Objecten, welche an GröÙe verschieden sind, eine innere Anpassung an die MittelgröÙe stattfindet, dürfen wir ferner schließen, daß hier Residuen in Frage kommen, welche von den verschiedenen wahrgenommenen Exemplaren gemeinsam zurückbleiben, d. h. Residuen, welche in naher Beziehung zum Begriffe stehen.

## II.

§ 4. Die Erörterungen der vorigen Paragraphen haben ergeben, daß bei der successiven Vergleichung räumlicher GröÙen



die Verhältnisse zum Theil ganz ähnlich liegen, wie bei der Vergleichung zeitlicher Intervalle, bei der ja auch nach meinen Untersuchungen die Anpassung der Aufmerksamkeit eine große Rolle spielt und die Vergleichsurtheile durch Nebeneindrücke bestimmt werden. Nun hat sich bei jenen Untersuchungen gezeigt, daß die das Zeiturtheil bedingenden Nebeneindrücke nicht immer allein von der Größe der zeitlichen Intervalle, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sind. Und ich habe den Beweis für die Annahme, daß die betreffenden Nebeneindrücke die Urtheile bestimmen, zum Theil auf die Thatsache gestützt, daß Täuschungen eintreten, sobald jene Nebeneindrücke nicht nur durch die Größe der Intervalle, sondern auch durch andere Factoren beeinflusst werden. Es liegt nun nahe zu vermuthen, daß auch bei der Größenschätzung die Nebeneindrücke, welche das Urtheil bedingen sollen, noch durch andere Factoren beeinflusst werden können, und daß auf eine solche Beeinflussung mindestens ein Theil der zahlreichen geometrisch-optischen Täuschungen zurückzuführen ist. Indessen, es ist auf diesem Gebiete schwer, eine Beeinflussung durch andere Factoren sicher zu constatiren, weil einmal die Herkunft der durch die Selbstbeobachtung aufgedeckten Erscheinungen nicht genügend klar gestellt ist, und weil wir zweitens keineswegs sicher sind, daß wir alle Factoren kennen, welche die Ausdehnung eines Wahrnehmungsinhaltes bestimmen. Haben wir z. B. gefunden, daß von zwei objectiv gleichen räumlichen Größen unter bestimmten Versuchsbedingungen die eine überschätzt wird, und haben wir weiter durch innere Wahrnehmung constatirt, daß wirklich eine der angeführten, bei einem ausgedehnteren Vergleichsobjecte auftretenden Erscheinungen mit der Täuschung einhergeht, so läßt sich vielfach nur schwer die Möglichkeit ausschließen, daß durch die Versuchsumstände eine größere Ausdehnung des überschätzten Wahrnehmungsinhaltes bedingt ist, und daß nur die größere Ausdehnung die constatirten Erscheinungen hervorgerufen hat. Indessen ich glaube in einer Reihe von Fällen, wenn nicht beweisen, so doch mindestens sehr wahrscheinlich machen zu können, daß die Versuchsumstände direct (d. h. ohne Vermittelung durch eine größere bzw. kleinere Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes) die das Urtheil bedingenden Erscheinungen beeinflussen. Schon die fundamentale Thatsache, daß die meisten

geometrisch-optischen Täuschungen erheblich nachlassen bzw. ganz aufhören, sobald man die betreffenden Figuren öfter betrachtet und sich dabei immer bemüht, möglichst genau zu vergleichen, spricht entschieden für die Annahme, daß es sich mindestens bei einem grossen Theil der Täuschungen um reine Urtheilstäuschungen handelt.

1. Ich beginne mit einer Besprechung der schon in § 2 angeführten beiden Täuschungen (Fig. 1 und 2). Man kann zunächst versuchen, sie etwa in folgender Weise zu erklären:

Wollen wir in Figur 1 die beiden unteren Linien mit einander vergleichen, so durchlaufen wir zunächst unwillkürlich den mittleren, einheitlichen Complex von Linien von oben nach unten mit dem Blick. Dabei wendet sich die Aufmerksamkeit immer kleineren und kleineren Linien zu, so daß nach wenigen Uebergängen schon die Erwartung einer noch kleineren Linie im Voraus eintritt. Gehen wir dann schliesslich zur untersten Linie über, so bleibt nicht das unbewusste Vorstellungsbild der unmittelbar vorangegangenen Linie zurück und wirkt modificirend mit bei der neuen Wahrnehmung, sondern es wird in Folge der Erwartung einer kleineren Linie durch das Vorstellungsbild einer solchen verdrängt. In Folge dessen wird aus der untersten Linie im ersten Moment ein mittleres Stück herausgeschnitten.

Ob wir aber wirklich den einheitlichen Complex von Linien successiv mit dem Blick durchlaufen, ist mir mehr als zweifelhaft. In etwas abgeänderter Form erscheint mir die Erklärung daher zutreffender. Ich gehe aus von der analogen, noch stärkeren Täuschung in Figur 2. Hier scheint von den beiden mittleren Kreisbogen der untere erheblich gröfser zu sein, obwohl die beiden objectiv genau gleich sind. Die innere Wahrnehmung ergiebt nun, daß bei dem einheitlichen Complexe der drei oberen Kreisbogen sowohl, wie bei demjenigen der unteren rechts und links leicht subjective Grenzlinien auftreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte mit einander verbinden. Fixire ich zunächst den untersten von den drei oberen Kreisbogen, so setzen sich die subjectiven Linien des oberen Complexes häufig nach unten fort, und die Aufmerksamkeit umfaßt dann im Allgemeinen nicht nur die drei oberen Linien mit der zwischen ihnen befindlichen weissen Fläche, sondern es tritt auch noch



derjenige Theil der darunter befindlichen Fläche im Bewußtsein hervor, welcher zwischen den subjectiven Grenzlinien liegt. Und zwar scheint mir auch in denjenigen Fällen, in denen keine scharfen Grenzlinien auftreten, die betreffende Fläche noch hervorzutreten. Da diese nun nach unten spitz zuläuft und daher aus dem unteren der zu vergleichenden Kreisbogen ein mittleres Stück herauschneidet, so ist eine Tendenz zum Hervortreten dieses mittleren Stücks gegeben. Wenden wir dann, weiter den Blick vom oberen zum unteren Kreisbogen, so kommt noch eine zweite, auf Herausschneiden eines dem ersten gleichen Kreisbogens gerichtete Tendenz hinzu. Diese Tendenz wird stark, wenn wir möglichst genau vergleichen wollen, und wenn wir uns in Folge dessen Mühe geben, die erste der zu vergleichenden Linien im Bewußtsein festzuhalten. Sie ist dagegen verhältnißmäßig schwach bei dem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken“, welches bei mir gewöhnlich eintritt, wenn ich eine optische Täuschung zum ersten Male habe. Dementsprechend war auch die Täuschung bei mir anfangs außerordentlich stark und das herausgeschnittene Stück war jedenfalls nicht viel größer als das kleine Stück, welches die zugespitzte Fläche allein herauschneiden würde. Bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, nahm dann die Größe des herausgeschnittenen Stücks zu, und die Täuschung liefs nach.

Fixire ich andererseits den obersten der drei unteren Kreisbogen, so haben die subjectiven Grenzlinien dieses Complexes die Tendenz, sich nach oben fortzusetzen, und die Aufmerksamkeit erfaßt zugleich wieder einen Theil des weißen Feldes, welches oberhalb des Complexes zwischen den subjectiven Linien liegt und also nach oben zu immer breiter wird. Gehe ich dann mit dem Blick zu dem untersten der drei oberen Kreisbogen über, so wird im ersten Moment von der Aufmerksamkeit ein Feld erfaßt, welches breiter ist als der Kreisbogen, und erst später zieht sich die Aufmerksamkeit gleichsam zusammen. — Auch diese Erscheinung wird durch die innere Wahrnehmung bestätigt; jedoch muß ich zugestehen, daß in diesem Falle die Sicherheit meiner Aussage nicht ganz so groß ist wie im ersten.

In ganz gleicher Weise würde dann auch die Täuschung in Figur 1 zu erklären sein. Nur ist hier noch zu bedenken, daß die eine der beiden zu vergleichenden Linien isolirt gegeben ist. Betrachte ich diese Linie beim Vergleichen zuerst, so fällt

die angeführte Täuschungsursache fort. Dementsprechend finde ich aber auch, daß in diesem Falle die Täuschung mindestens auf ein Minimum reducirt ist.

Daß übrigens bei diesen beiden Täuschungen ganz sicher centrale Bedingungen im Spiele sind, geht aus der Thatsache hervor, daß die Täuschungen beseitigt werden, wenn man die zu vergleichenden Linien in besonderer Weise auffasst. Isolirt man nämlich von dem mittleren einheitlichen Complex von Linien der Figur 1 die untere durch die Aufmerksamkeit und läßt sie dann mit der darunter befindlichen isolirten Linie im Bewußtsein hervortreten, so erkennt man unmittelbar, daß diese beiden Linien gleich sind. Zugleich pflegen dann subjective Grenzlinien aufzutreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der zu vergleichenden Linien mit einander verbinden. Dasselbe gilt für die anderen beiden zu vergleichenden Linien dieser Figur. Ich habe mich an diese Auffassung so gewöhnt, daß bei mir die Täuschung vollständig geschwunden ist, obwohl ich sie Anfangs mit großer Deutlichkeit hatte. Bei den Kreisbogen beseitige ich sie ebenfalls, wenn ich die beiden mittleren Kreisbogen heraushebe und dadurch im Bewußtsein isolire; doch muß ich mir immer besondere Mühe geben, dies zu erreichen, da sich die Isolirung schwerer vollzieht als bei den Linien in Figur 1.

Bei der bekannten Täuschung in Figur 3 würde dann wohl derselbe Factor in Frage kommen, wenn auch dahingestellt bleiben mag, ob hier noch andere Factoren mitwirken.

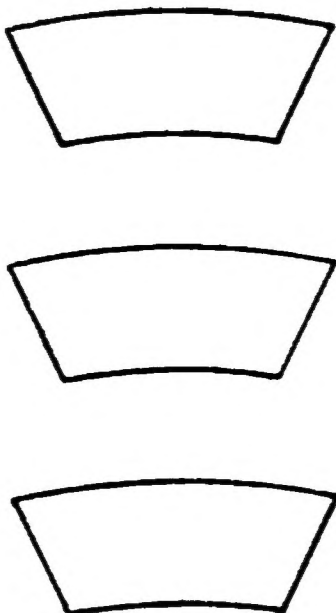


Fig. 3.

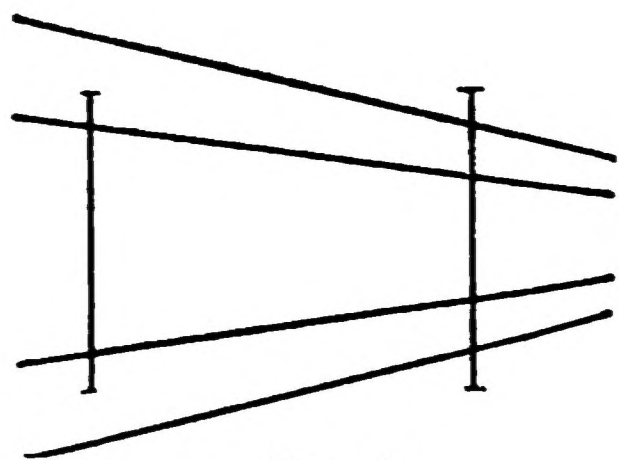


Fig. 4.

Ferner wird die Ueberschätzung der in Figur 4 rechts gezeichneten Senkrechten wohl in ähnlicher Weise zu erklären sein. Betrachte ich hier zunächst die linke Senkrechte und wende dann den Blick der rechten zu, so bemerke ich vielfach sehr



deutlich, daß im ersten Augenblick nur das mittlere Stück der letzteren heraustritt, welches zwischen den beiden äußeren convergirenden Linien liegt. Zugleich glaube ich auch beobachten zu können, daß, während ich die erste Senkrechte fixire, die convergirenden Linien mit dem zwischen ihnen liegenden Theile des Gesichtsfeldes der Aufmerksamkeit sich aufzudrängen suchen. Zu berücksichtigen ist hier natürlich noch, daß eine mehrfach getheilte Linie gemäß den Ausführungen der folgenden Seite überhaupt successiv von der Aufmerksamkeit erfaßt wird.

2. Weiter läßt sich auch die Ueberschätzung einer ausgefüllten Distanz in einfacher Weise erklären. Betrachte ich nämlich zunächst die leere Distanz in Figur 5, so treten die begrenzenden

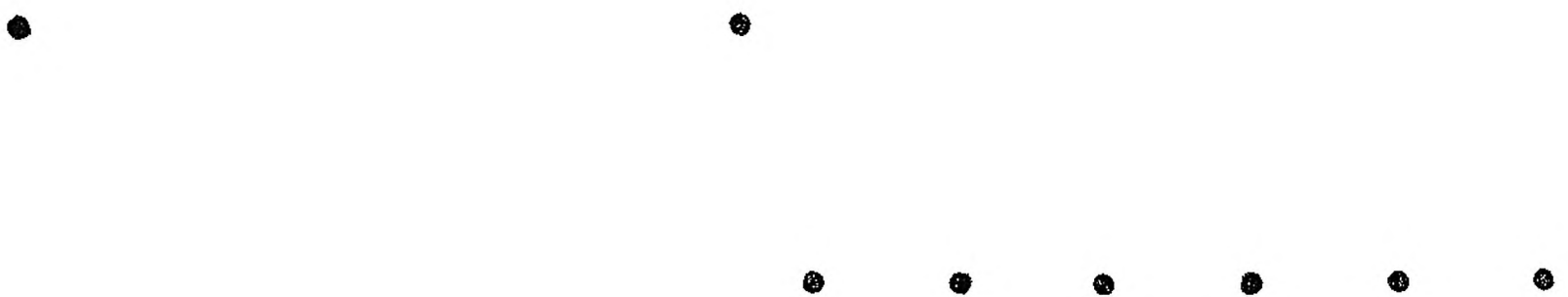


Fig. 5.

Punkte im Bewußtsein stark hervor, während der zwischenliegende Raum ganz zurücktritt. Wende ich dann den Blick der ausgefüllten Distanz zu, so treten jetzt ebenso stark wie die Grenzpunkte auch die ausfüllenden Punkte hervor. Dieses Hervortreten der zwischen den Grenzpunkten liegenden Distanz erzeugt aber, wie oben erwähnt, allein schon eine Tendenz zur Hervorrufung des Urtheils „größer“, da es auch bei einer wirklich größeren Vergleichsdistanz zu beobachten ist. Indessen, das Hervortreten allein ist, wie ich schon früher (Abhandlung 2, § 9) ausgeführt habe, ein sehr unsicheres Kriterium. Die durch diesen Factor bedingten Täuschungen hören sofort auf bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, während die hier in Rede stehende Täuschung erheblich schwerer zu überwinden ist. Wir müssen uns daher noch nach einem weiteren Factor umsehen. Und in der That ist noch ein solcher vorhanden. Wie ich in Abhandlung 1 gezeigt habe, vermögen die meisten Personen aus einer Reihe von gleichen Quadraten, Punkten u. s. w., die in einer Reihe in gleichen Abständen angeordnet sind, nur drei solcher Elemente auf einmal bequem durch die Aufmerksamkeit herauszuheben und vier bis fünf mit einiger Anstrengung. Wollen wir

nun eine längere Reihe solcher in gerader Linie angeordneter Elemente auffassen, so pflegen wir, von links nach rechts gehend, zunächst die ersten drei bis fünf Elemente herauszuheben, und dann erst successiv die übrigen. Es zeigen sich also bei der Auffassung einer solchen Reihe Vorgänge, welche den bei Auffassung einer größeren Vergleichsdistanz stattfindenden mindestens sehr ähnlich sind.

Sind aber im Ganzen nur drei Punkte vorhanden, haben wir es also mit einer in der Mitte getheilten Distanz (Figur 6) zu thun, so darf die Täuschung nicht mehr vorhanden sein. Und in der That tritt in diesem Falle bei mir nie eine Ueberschätzung der getheilten Distanz ein, wenn ich sorgfältig vergleiche. Jetzt findet vielmehr im Gegentheil vielfach eine sehr starke Ueberschätzung der leeren Distanz statt. Bei einer mehr gedankenlosen Betrachtung der getheilten Distanz befinden sich nämlich leicht alle drei Punkte im Vordergrunde des Bewusstseins, und ich bin mir dann der Gesamtlänge der Distanz nicht so unmittelbar bewußt wie bei einer ungetheilten Distanz (vgl. Abhandlung 2, § 7). In einem solchen Falle treten nun leicht dieselben Erscheinungen ein, wie bei der Auffassung der in der



Fig. 6.

Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten (vgl. Abhandlung 2, § 7, Fig. 29). Beim Uebergange des Blicks von der getheilten zur ungetheilten Distanz wird aus der letzteren zunächst die linke Hälfte herausgeschnitten, und einen Moment später erst tritt successiv die andere Hälfte hervor; zugleich macht sich wieder ein innerlich erzeugter Eindruck der Spannung geltend. Tritt diese Erscheinung ein, so drängt sich das Urtheil „viel größer“ mit großer Lebhaftigkeit auf, und zwar ist dieses Urtheil nur dann vorhanden, wenn die erwähnte Erscheinung zu beobachten ist. Suche ich aber andererseits die beiden Distanzen möglichst genau zu vergleichen, so lasse ich bei Betrachtung der getheilten Distanz unwillkürlich den Theilpunkt im Bewußtsein zurücktreten, die Grenzpunkte dagegen hervortreten. Dann bin ich mir der Gesamtlänge der Distanz unmittelbar bewußt, und eine Täuschung macht sich nicht geltend.



Ich kann noch anführen, daß ich das successive Hervortreten der ungetheilten Distanz schon beobachtet habe, bevor ich die Theorie des Successivvergleichs ausgebildet hatte. Ebenso haben verschiedene Versuchspersonen, denen meine eigenen Beobachtungen unbekannt waren, von selbst den Vorgang constatirt. Sie sagten, es sei gerade, als ob sie bei der ungetheilten Distanz unwillkürlich wieder einen Theilpunkt suchten, und zwar zunächst in der Mitte und dann successiv mit der Aufmerksamkeit nach der rechten Seite hin gleitend.



Fig. 7.

LIPPS meint, die Unterschätzung der einmal getheilten Distanz oder Linie fände nur unter gewissen Umständen statt, nämlich dann, wenn die Theildistanzen oder Theile der Linie nicht überall gleichartig begrenzt sind, wie dies in Figur 7 der Fall ist. Hier ist in der Mitte der Linie ein deutlich aus ihr hervortretender Punkt bzw. eine kleine Verticale angebracht, ohne daß die Enden der Linie in gleicher Weise bezeichnet sind. Ich finde aber, daß die Täuschung in Figur 6 vielfach ebenso stark ist, wenn sie auch nicht mit derselben Regelmäßigkeit eintritt. Allerdings darf man die Distanzen nicht so klein nehmen, wie sie LIPPS in seinem Buche gewählt hat (*Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen*, S. 147), weil dann die Endpunkte der leeren Distanz einander so nahe sind, daß sie sich immer gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängen. Uebrigens habe ich auch in Figur 7 das successive Hervortreten der überschätzten Linie deutlich beobachtet.



Fig. 8.

3. In Figur 8 erscheint die von längeren Parallelen umgebene Mittellinie länger als die zweite, von kürzeren Parallelen eingefasste. Diese Täuschung dürfte auf die folgenden beiden Factoren zurückzuführen sein.

Betrachte ich zunächst die Mittellinie des links gezeichneten Complexes, so befinden sich — wenigstens beim gedankenlosen Darüberhinwegblicken — die beiden einfassenden Linien zugleich

mit jener im Vordergrunde des Bewußtseins, und ich bin demnach bei Wendung des Blicks nach rechts auf die Auffassung dieser kleinen einschließenden Linien mit vorbereitet. In Folge dessen ist eine Tendenz vorhanden, aus den größeren einfassenden Linien ein den kleineren gleiches Stück herauszuscheiden. Nun kann man wohl allgemein annehmen, daß beim Herausschneiden gleicher und einander entsprechender Stücke zweier Parallelen auch der dazwischen liegende Theil des Gesichtsfeldes mit davon betroffen wird, welcher nun in dem hier in Rede stehenden Falle die zu beurtheilende Linie enthält.

Allerdings pflegt die Täuschung selbst dann noch längere Zeit fortzubestehen, wenn man sich bemüht, die zu vergleichenden Linien von den benachbarten zu isoliren und im Bewußtsein hervortreten zu lassen. Ich habe aber bemerkt, daß in solchen Fällen zwar links die Isolirung sehr leicht von Statten geht, daß dann aber beim Uebergange des Blicks von links nach rechts sich der zweite Complex immer im ersten Momente als Ganzes der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht, und daß die Isolirung der Mittellinie immer erst eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Und zwar löst sich die Mittellinie nicht gleichzeitig in allen Theilen von den benachbarten Linien, sondern es wird zuerst, vom linken Endpunkte anfangend, ein Theil herausgehoben und dann successiv der Rest. Die drei rechts befindlichen Linien sind eben so einheitlich verknüpft, daß es schwer ist, die mittlere Linie im ersten Momente in ihrer ganzen Länge gleichzeitig zu isoliren. Hat man häufig die beiden Mittellinien mit einander verglichen und sich dabei immer bemüht, sie im Bewußtsein hervortreten zu lassen, so gelingt die Isolirung nachher auch schon im ersten Moment, und die Täuschung hört auf.

Die eben angeführte Beobachtung ist mir wieder von den verschiedensten Versuchspersonen bestätigt worden und zwar selbst von solchen, die verhältnißmäßig wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte aus, er hätte den Eindruck, als ob er rechts ein Hinderniß überwinden und in den zwischen den äußeren Parallelen liegenden Raum erst hineindringen müßte.

§ 5. Bei der Vergleichung von Rechtecken kommt, wie schon oben (S. 253) kurz erwähnt, für das Größsenurtheil ein besonderer Factor in Frage, auf den ich zuerst durch eine



Täuschung geführt wurde, die sich unter gewissen Umständen zeigt. Als ich z. B. mit einem, immer zuerst betrachteten Normalrechteck von 25 mm Höhe und 40 mm Breite verschiedene andere Rechtecke, die theils hinsichtlich der Breite, theils hinsichtlich der Höhe um  $\pm 1, 2, 3$  mm von ihm abweichen, in regellosem Wechsel vergleichen ließ, wurde von vielen Personen fast regelmäßig die Breite des zweiten gleichbreiten Rechtecks für größer gehalten, wenn die Höhe niedriger war, und umgekehrt wurde die Höhe für größer gehalten, wenn nur die Breite geringer war.

Auf die Erklärung weist eine Aussage der im Zeichnen besonders geübten Versuchsperson Dr. med. KEFERSTEIN hin. Er erklärte nämlich schon unmittelbar nach dem ersten Versuche, daß ihm bei Betrachtung des zweiten Rechtecks im ersten Moment nur das veränderte Verhältniß auffalle. Nach einer größeren Reihe von Versuchen ergänzte er dann seine Aussage und behauptete mit voller Bestimmtheit, daß ihm im ersten Moment die verhältnißmäßig größere Seite auffalle, und daß er dann hinterher erst anfangs zu prüfen, welche Seite verändert sei, da er aus Erfahrung wisse, daß das Auffallen der einen Seite sowohl durch eine Vergrößerung dieser, als auch durch eine Verkleinerung der anderen hervorgerufen werde. Er präge sich daher nicht nur das Rechteck als Ganzes ein, sondern außerdem auch noch jede Seite besonders, und er prüfe, wenn ihm z. B. die Verticale aufgefallen sei, hinterher noch besonders, ob etwa die Horizontale kleiner sei. Könne er letzteres nicht constatiren, so erkläre er nun die Verticale auch für die absolut längere.

Es ist darum auch leicht verständlich, daß von dieser Versuchsperson die verhältnißmäßig längere Seite vielfach auch für die absolut längere gehalten wurde. Denn da allgemein bei der successiven Vergleichung räumlicher Größen nur dann kleine Unterschiede richtig erkannt werden, wenn das Urtheil sofort bei Betrachtung des zweiten Objectes sich bilden kann und nicht etwa durch andere Momente am Entstehen verhindert wird, so hat auch die Versuchsperson bei den hier in Frage kommenden Fällen vielfach hinterher nicht mehr die Verkleinerung der einen Seite constatiren können und deshalb fälschlich die relativ größere Seite auch für die absolut größere gehalten.

Die anderen im Zeichnen weniger geübten Versuchspersonen

verfielen noch häufiger der erwähnten Täuschung. Auch war ihnen die Ursache ihres falschen Urtheils zunächst ganz unbekannt. Die meisten vermochten aber bei den Vergleichsrechtecken ein Hervortreten der verhältnißmäfsig gröfseren Seiten sicher zu constatiren, nachdem ich sie darauf aufmerksam gemacht hatte. Am deutlichsten läfst sich meiner Erfahrung nach die Erscheinung bei kleinen rechteckigen schwarzen Flächen auf weifsem Grunde beobachten, wie z. B. bei den Rechtecken in der von LIPPS angegebenen Figur 9. Hier konnten fast alle



Fig. 9.

Versuchspersonen beim Wandern des Blicks von links nach rechts bei jedem neuen Rechteck das momentane lebhaftere Hervortreten der horizontalen Grenzlinien, und beim Wandern des Blicks in umgekehrter Richtung das lebhaftere Hervortreten der verticalen Linien und das Zurücktreten der horizontalen bestätigen. Zugleich schienen im ersteren Falle die objectiv gleichen Horizontalen immer gröfser und gröfser zu werden und im anderen Falle immer kleiner und kleiner. Bei einigen Versuchspersonen war die Täuschung theils von vornherein nicht vorhanden, theils hörte sie nach wiederholter Betrachtung auf. Dementsprechend war dann auch das Fehlen bzw. Verschwinden der Nebeneindrücke zu constatiren. Nicht ganz sicher vermag ich zu entscheiden, ob ich von den hervortretenden Linien auch einen absoluten Eindruck der Gröfse erhalte, doch halte ich es für wahrscheinlich.

Dafs das Hervortreten der relativ längeren Seite durch das veränderte Verhältnifs der Seiten bedingt ist, wird durch weitere Erfahrungen bewiesen, die ich bei Versuchen machte, bei denen ich Rechtecke von erheblich verschiedener Gröfse hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander verglich. Mit einem Normalrechteck, dessen Verticale 20 mm und dessen Horizontale 32 mm lang war, verglich ich in regellosem Wechsel sieben andere Rechtecke, von denen das eine genau doppelt so lange Seiten hatte, während bei den 6 anderen die Horizontale theils länger, theils kürzer war, und zwar um 1, 2 und 3 mm. Ein Blatt mit der Normalfigur legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich safs, betrachtete es einige Secunden



und deckte dann plötzlich ein Blatt mit einem der größeren Rechtecke darüber. Nach wenigen Versuchen konnte ich mit großer Genauigkeit beurtheilen, ob bei den größeren Rechtecken das Verhältniß der Horizontalen zur Verticalen dasselbe war wie beim Normalrechteck oder nicht. Bei den Vergleichsrechtecken, deren Horizontale um 2 mm zu lang oder zu kurz war, trat kaum noch ein falsches Urtheil auf.

Bietet nun schon das Zustandekommen des gewöhnlichen Vergleichsurtheils der Erklärung große Schwierigkeiten, so scheinen diese Schwierigkeiten bei dem hier in Frage stehenden complicirteren Urtheil noch ganz erheblich zu wachsen. Als ich aber bei den obigen Versuchen sorgfältig darauf achtete, ob sich etwa noch irgend welche, in näherer Beziehung zu dem Urtheil stehende Vorgänge beobachten ließen, fand ich, daß ebenfalls die relativ größeren Seiten lebhaft im Bewußtsein hervortraten. Nun treten ja allgemein, wie ich in Abhandlung 1 erwähnt habe, bei Rechtecken die längeren Linien vor den kürzeren etwas hervor; indessen in den hier in Frage stehenden Fällen ist das Phänomen unvergleichlich viel stärker. Ferner habe ich vielfach mit Sicherheit constatirt, daß bei Auffassung eines Vergleichsrechtecks ein Eindruck der Ausdehnung in der Richtung der relativ größeren Seiten auftrat. Derselbe unterschied sich von dem Eindruck der Ausdehnung, der sich bei der Vergleichung einfacher Linien geltend macht, nur dadurch, daß die Ausdehnung sich nicht bloß über ein Differenzstück, sondern über die ganze Fläche des Rechtecks erstreckte. Ich habe diesen Eindruck auch schon bei der Vergleichung von Rechtecken, die sich nur hinsichtlich der Ausdehnung einer Dimension unterschieden, beobachtet; indessen erst bei den hier in Frage stehenden Versuchen wurde er so deutlich, daß ich ganz sicher war, mich nicht zu irren.

Auch verschiedene, in der Selbstbeobachtung etwas geübte Versuchspersonen vermochten das Hervortreten der relativ längeren Seiten sowohl wie den Eindruck der Ausdehnung mit Sicherheit festzustellen. Einige erklärten sogar mit großer Bestimmtheit, daß das „unmittelbare Bewußtsein der relativ größeren Länge“ genau solange vorhanden sei, als das Hervortreten andauere. Ferner kann ich darauf hinweisen, daß ich die Erscheinung gerade in den Fällen immer deutlich beobachtet habe, in denen das Urtheil sich mit großer Lebhaftigkeit und

Bestimmtheit aufdrängte. Ebenso hatten auch diejenigen meiner Versuchspersonen, die die Erscheinung deutlich beobachten konnten, ein sehr bestimmtes und lebhaftes Urtheil, was vielfach schon an den auffallend lebhaft gesprochenen Worten zu erkennen war.

Macht man aber längere Versuchsreihen mit demselben Normalrechteck und denselben 7 Vergleichsrechtecken, so hört die Erscheinung bei vielen Personen auf, und es kommt nun ein anderer Factor in Betracht, nämlich ein individuelles Wiedererkennen der einzelnen Vergleichsrechtecke. Die Versuchsperson identificirt oft schon nach zwei oder drei Wiederholungen ein dargebotenes Vergleichsrechteck mit einem bestimmten vorher gezeigten und erklärt nur deshalb die horizontalen oder die verticalen Seiten für zu lang, weil sie noch weiß, daß sie bei dem früheren Versuch das betreffende Urtheil abgegeben hat. Und wenn die Versuchsperson das neu gesehene Vergleichsrechteck auch nicht mit einem bestimmten früher gesehenen Rechtecke zu identificiren vermag, so weiß sie doch vielfach noch, daß es zu der Gruppe derjenigen Vergleichsrechtecke gehört, deren Horizontale bezw. deren Verticale früher als relativ zu lang beurtheilt wurde. Wenn daher der Leser bei einer Wiederholung der Versuche das Hervortreten der relativ längeren Seiten und den Nebeneindruck der Ausdehnung nicht sogleich zu constatiren vermag, so bitte ich ihn, die Versuche zu anderen Zeiten, und zwar möglichst bei großer geistiger Frische, zu wiederholen und dabei immer die Größe der Normal- und der Vergleichsrechtecke zu ändern.

Von mir sowohl wie von einer Reihe von Versuchspersonen ist jedenfalls, wie gesagt, die eben genannte Erscheinung mit Sicherheit beobachtet worden, und ich glaube, wir müssen mindestens mit der Möglichkeit rechnen, daß sie auch eine Grundlage für das Urtheil über das Verhältniß der Seiten bildet. Ferner lassen sich nun auch mit Hülfe dieser Erscheinung die am Anfang dieses Paragraphen besprochenen Täuschungen leicht erklären, die bei der Vergleichung von nur nach einer Dimension verschiedenen Rechtecken auftreten. Denn abgesehen davon, daß das Hervortreten der relativ längeren Linien, wie früher gesehen, schon allein eine Tendenz für das Urtheil „größer“ abgibt, kommt noch hinzu, daß der hier auftretende „Eindruck der Ausdehnung“ dem anderen „Eindrucke der Ausdehnung“ mindestens sehr ähnlich ist, der sich



bei einer größeren Vergleichslinie zeigt, wenn isolirte gerade Linien mit einander verglichen werden.<sup>1</sup> Alle Versuchspersonen, welche nicht die Täuschung vom Zeichnen her oder durch sonstige Erfahrung schon kennen, geben daher ohne Besinnen das falsche Urtheil ab. Sagt man ihnen dann aber, daß sie sich geirrt haben, so suchen sie nun in der Folge genauer zu vergleichen. Sie fassen dabei die Rechtecke nicht mehr als ganze Figuren auf, sondern sie isoliren sich die zu vergleichenden Linien möglichst im Bewußtsein, indem sie sie vor den benachbarten Linien hervortreten lassen. Dann hört die beschriebene Erscheinung und zugleich auch die Täuschung auf.

Gegen diese Anschauung scheint zwar der Umstand zu sprechen, daß ein und dieselbe Erscheinung als Grundlage zweier verschiedener Urtheile in Anspruch genommen wird. Denn erstens soll ja durch sie bedingt sein, daß eine Seite eines Vergleichsrechtecks für länger erklärt wird als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, und zweitens soll sie auch das andere Urtheil hervorrufen, daß eine Seite nur im Verhältniß zur zweiten länger ist. Indessen diese Schwierigkeit schwindet, wenn man folgendes beachtet. Die Versuchspersonen sind sich im Allgemeinen ihrer Fähigkeit, Rechtecke hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander vergleichen zu können, gar nicht bewußt. Auch gelangen sie gewöhnlich bei den ersten Versuchen zu keinem bestimmten Urtheil über das Verhältniß der Seiten. Es drängt sich ihnen nur das Urtheil auf, daß das Vergleichsrechteck erheblich größer ist, und zwar scheint dieses Urtheil auf denselben Grundlagen zu beruhen wie das bei Vergleichung von Kreisen auftretende Urtheil „größer“. So habe ich auch bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, bei denen nur eine Dimension verändert wurde, von Versuchspersonen bei größeren Aenderungen die Auskunft erhalten, daß sich ihnen im ersten Momente nur das Urtheil, die zweite Fläche sei auffallend groß oder auffallend klein („winzig“), aufgedrängt habe und kein Urtheil über die Größe der Seiten. In gleicher Weise macht sich nun auch bei den hier in Frage stehenden Versuchen zunächst das Urtheil über die

---

<sup>1</sup> Noch einfacher würde sich die Erklärung gestalten, wenn auch bei der relativ größeren Linie ein absoluter Eindruck der Größe sich geltend machen sollte, wie ich es nicht für unwahrscheinlich halte.

Größe der Fläche geltend. Allmählich jedoch tritt es mehr in den Hintergrund, weil die Versuchsperson weiß, daß immer ein erheblich größeres Vergleichsrechteck dargeboten wird, und nun vermag erst der Eindruck der Ausdehnung bzw. das Hervortreten des einen Paares von Linien das Urtheil über das Verhältniß der Seiten hervorzurufen. Und daß er es überhaupt thut, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Versuchsperson zunächst kein Urtheil hat und deshalb in ihrer Verlegenheit nach Anhaltspunkten für ein solches sucht.

Auf die angeführten Nebeneindrücke lassen sich dann noch einige weitere bekannte Täuschungen zurückführen, bei denen auch das Verhältniß zweier Dimensionen in Frage kommt:

a) In Figur 10 haben die beiden geometrischen Gebilde die gleiche Höhe; rechts wird aber die Höhe überschätzt.

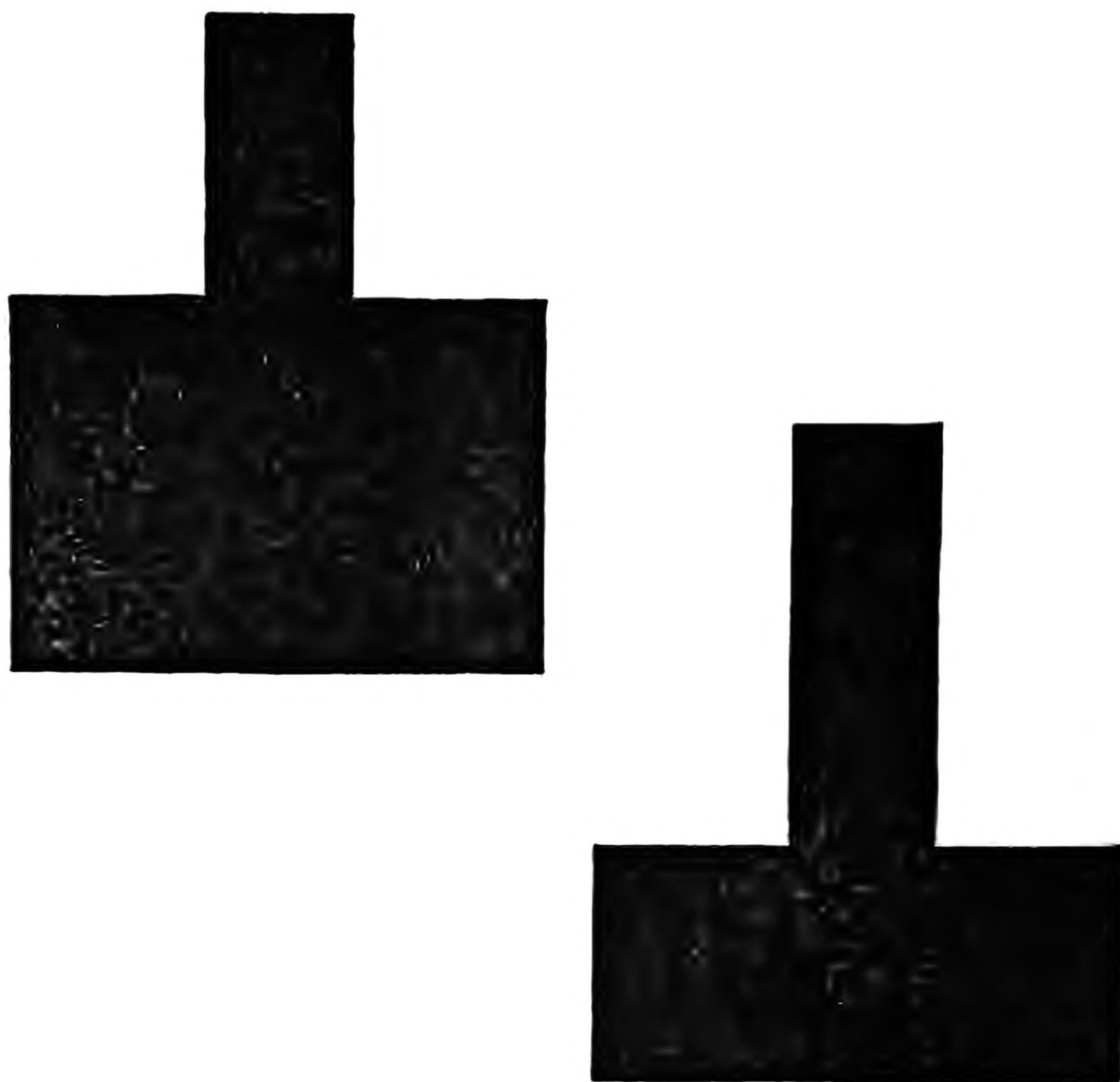


Fig. 10.



b) Eine Horizontale, welche von kleinen Verticalen eingefasst ist, erscheint gröfser als eine gleich grofse, von längeren Verticalen eingefasste Horizontale. (Vgl. Fig. 11 a, b, c.)

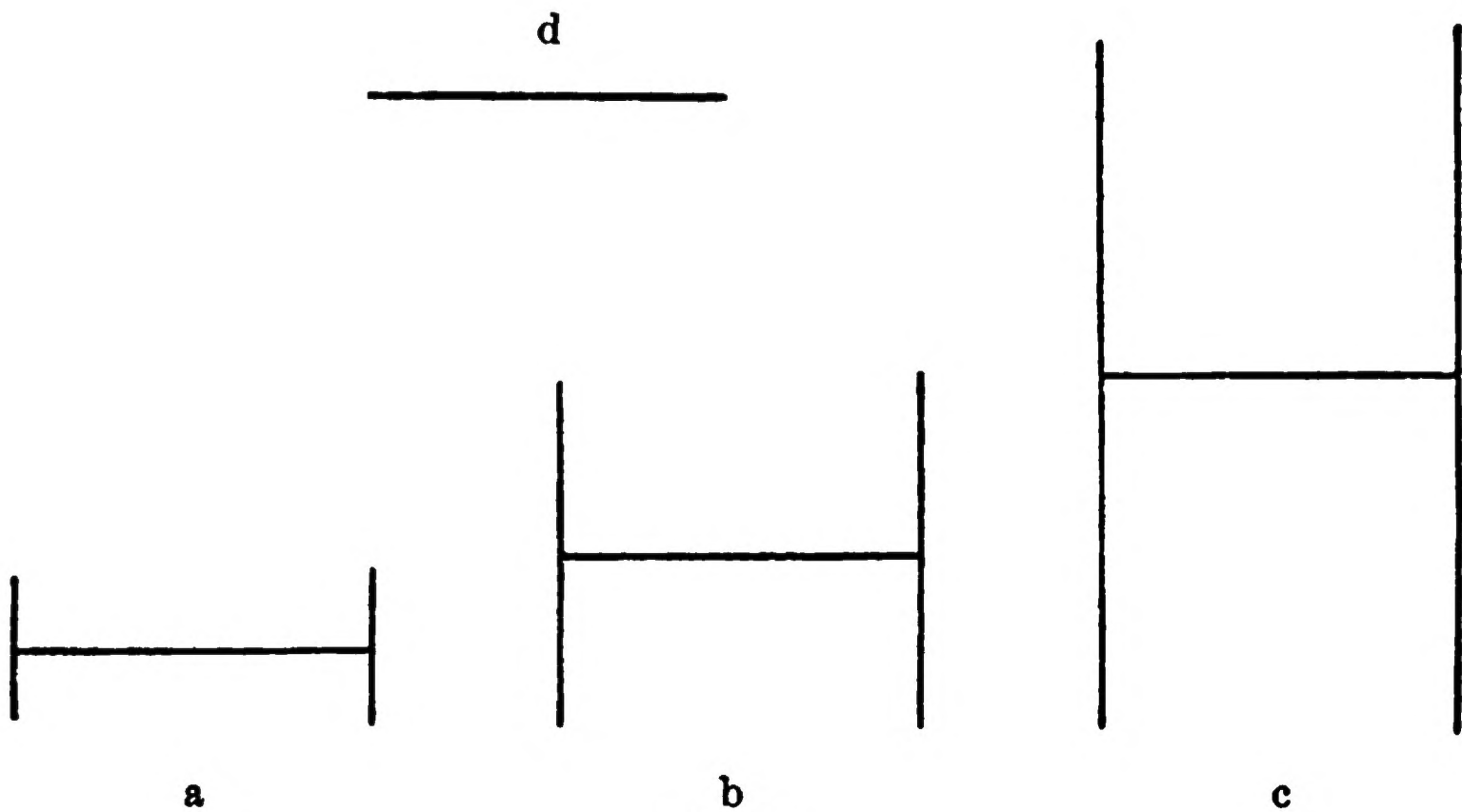


Fig. 11.

c) Ersetzen wir in Figur 11 die zu vergleichenden Linien durch leere Distanzen, so erhalten wir kürzere oder längere Parallelen, und die Entfernung der kürzeren erscheint gröfser (vgl. z. B. Figur 12).



Fig. 12.

In allen diesen Fällen habe ich ebenfalls das Hervortreten der gröfser erscheinenden Linien bzw. Distanzen sicher beobachtet und vor Allem dann, wenn die fragliche Täuschung sehr deutlich war. Bei der von den kürzesten Verticalen eingefassten Horizontalen (Figur 11 a) habe ich auch häufig mit voller Sicherheit das successive Hervortreten dieser Linie constatirt und zwar auch in solchen Fällen, in denen ich vorher keine gleiche, von längeren verticalen Linien eingefasste Horizontale betrachtet hatte. Hierin liegt wohl auch der Grund, dafs diese Horizontale vielfach erheblich gröfser erscheint, als eine isolirte, nicht eingefasste Horizontale (Figur 11 a und d). Indessen, diese letztere Täuschung wechselt sehr stark bei mir:

zuweilen habe ich sie gar nicht, zuweilen dagegen mit größter Deutlichkeit. Als Ursache des successiven Durchlaufens der eingefalsten Linie dürfte derselbe Factor in Betracht kommen, welcher auch das successive Durchlaufen der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten bedingt (vgl. Abhandlung 2, § 7).

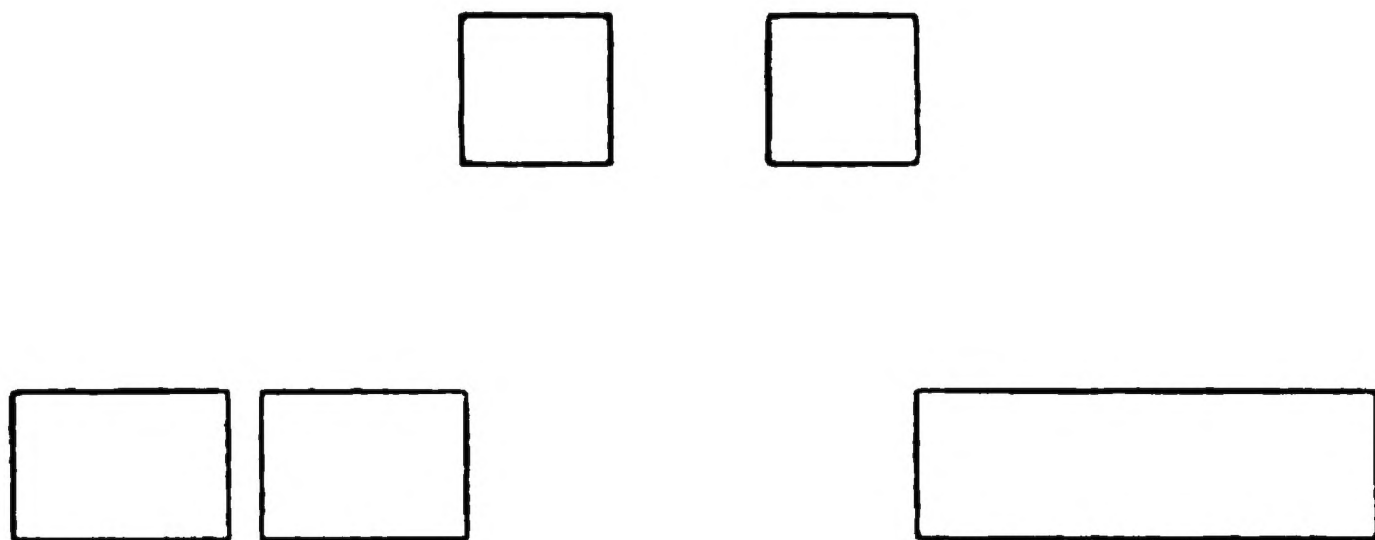


Fig. 13.

Ferner wird die Verhältnißsschätzung auch wirksam bei Betrachtung von Figur 13. Richten wir hier unsere Aufmerksamkeit zuerst auf den Complex der beiden Quadrate bzw. der beiden Rechtecke, indem wir uns die Breite des ganzen Complexes zu merken suchen, und dann auf das isolirt stehende breite Rechteck, so fällt uns die Breite des letzteren in vielen Fällen sehr stark auf, und wir sind deshalb geneigt, sie gegenüber der Breite des vorher betrachteten Complexes zu überschätzen. Indessen wird hier wohl die Verhältnißsschätzung nicht allein in Frage kommen, sondern außerdem auch wohl noch dieselbe Ursache, welche die Ueberschätzung der leeren Punktdistanz gegenüber der in der Mitte getheilten Distanz bewirkt (vgl. oben S. 266).

Eine Reihe weiterer Täuschungen weisen endlich darauf hin, daß die Verhältnißsschätzung nicht nur bei Rechtecken und bei rechtwinklig zu einander stehenden Linien oder Distanzen

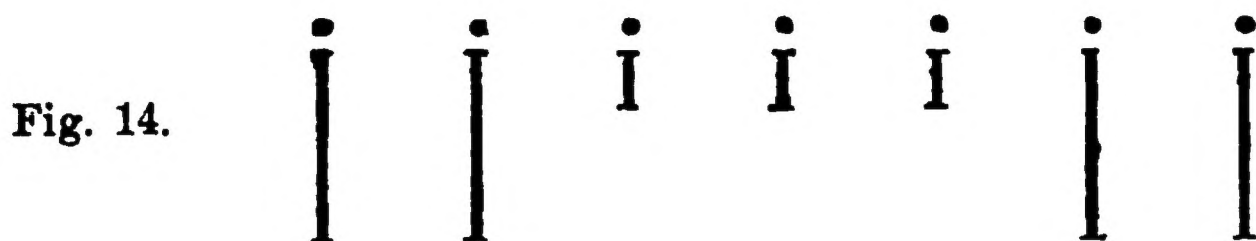


Fig. 14.

eine Rolle spielt, sondern auch in vielen anderen Fällen. In Figur 14 scheinen z. B. die kürzeren Linien weiter von den



ihnen zugehörigen Punkten abzustehen als die längeren. Ich habe hier sicher beobachtet, daß die überschätzte Distanz auffiel, wenn ich sie beim Vergleichen zuzweit betrachtete, und ich konnte die Täuschung durch isolirte Auffassung der zu vergleichenden Distanzen vollständig beseitigen. Es liegt daher nahe, sie ebenfalls auf den allgemeinen Satz zurückzuführen, daß die relativ grössere Distanz auffällt. Ferner gehört hierher die Thatsache, daß dieselbe Kreisfläche zwischen kleineren Kreisflächen grösser erscheint als zwischen grösseren Kreisflächen u. s. w. u. s. w.

Ob die erwähnten Factoren allein bei der Verhältnisschätzung in Frage kommen, oder ob etwa auch noch andere Nebeneindrücke mitwirken, kann erst eine weitere eingehende Untersuchung sicher entscheiden. Bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, die entweder nur hinsichtlich der Breite oder hinsichtlich der Höhe von einander abweichen, machte ich noch einige Erfahrungen, die auf andere Nebeneindrücke hinzuweisen scheinen. So fiel bei den Vergleichsrechtecken nicht immer die Grösse der relativ längeren Seite auf, sondern in selteneren Fällen auch die Kleinheit der anderen Seite. Durchlaufe ich z. B. in Figur 9 die Rechtecke von rechts nach links, so treten immer im ersten Moment die von Rechteck zu Rechteck grösser werdenden Verticalen hervor, aber trotzdem drängt sich im Allgemeinen meinem Urtheil nicht die Thatsache auf, daß diese Verticalen grösser werden, sondern die scheinbare Thatsache, daß die Horizontalen von rechts nach links kleiner und kleiner werden. Es ist möglich, daß in diesen und ähnlichen Fällen bei den kleiner erscheinenden Linien sich ein absoluter Nebeneindruck der „Kleinheit“ geltend macht. Da aber gleichzeitig beim Durchlaufen der Rechtecke von rechts nach links immer im ersten Moment der Betrachtung eines neuen Rechtecks die Horizontalen stark im Bewusstsein zurücktreten, so haben wir noch mit der anderen Möglichkeit zu rechnen, daß das Zurücktreten dieser Linien für das Urtheil „kleiner“ maassgebend ist. Allerdings treten die relativ kleineren Linien immer im Bewusstsein zurück, und es bleibt daher zu erklären, weshalb nur in einigen Fällen das Urtheil „kleiner“ sich aufdrängt, in den meisten Fällen aber nicht. Indessen diese Schwierigkeit ist nicht allzugroß. Denn wir werden wohl mit dem allgemeinen Satz zu rechnen haben, daß

in erster Linie nur die im Bewusstsein hervortretenden Größen ein Urtheil hervorrufen, und daß die zurücktretenden Größen nur dann das Gleiche thun, wenn wir beabsichtigen, gerade sie zu beurtheilen. In anderen Fällen, in denen die Linie, deren Kleinheit auffällt, wirklich kleiner ist, kann vielleicht auch ein Eindruck des „Zusammenschrumpfens“ in Frage kommen.

Ferner muß ich noch eine andere Thatsache erwähnen. Eine Versuchsperson gab mir an, daß ihr ein Vergleichsrechteck, dessen längere Seite um einige Millimeter größer war als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, im ersten Augenblick besonders „schlank“ vorgekommen sei, und daß ihr dementsprechend ein anderes Rechteck, dessen kürzere Seite gegenüber derjenigen des Normalrechtecks verlängert war, „gedrungen“ erschienen sei. Die anderen im Vorstehenden angeführten Erscheinungen vermochte sie dagegen nicht zu beobachten. Indessen, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß die Ausdrücke „schlank“ und „gedrungen“ durch besondere Nebeneindrücke veranlaßt sind, so ist doch immerhin auch die andere Möglichkeit vorhanden, daß bei dieser Versuchsperson lediglich die vorher angeführten Nebeneindrücke vorhanden waren, und daß diese die Ausdrücke „schlank“ und „gedrungen“ veranlaßten.

§ 6. Während die in den beiden vorigen Paragraphen behandelten Täuschungen in erster Linie darauf zurückzuführen waren, daß der Nebeneindruck der „Ausdehnung“ bzw. „Zusammenziehung“ nicht allein von den eigentlich zu vergleichenden Größen abhängt, haben wir es bei den durch Contrast hervorgerufenen Täuschungen mit einer Beeinflussung des absoluten Eindrucks der Größe bzw. Kleinheit zu thun. Wie erwähnt, tritt der absolute Eindruck besonders stark auf bei der Vergleichung von Kreisen, wenn zuerst nur ein und derselbe Normalkreis und wenig verschiedene Vergleichskreise der Versuchsperson dargeboten werden und dann später plötzlich eine erheblich verschiedene Vergleichsgröße eingeschaltet wird. Wird diese letztere Größe aber öfter gezeigt, so läßt der Eindruck vielfach schon beim zweiten oder dritten Male merklich nach, und zugleich scheint der Versuchsperson der Unterschied kleiner zu werden. Noch mehr läßt der Eindruck nach, wenn sämtliche Vergleichsgrößen von der Normalgröße erheblicher abweichen.



Die Verhältnisse liegen demnach ganz ähnlich wie bei der Zeitschätzung. Vergleiche ich mit demselben Normalintervall eine Reihe wenig verschiedener Vergleichsintervalle und nehme dann plötzlich ein erheblich verschiedenes Vergleichsintervall, so macht sich auch ein besonders lebhafter, das Urtheil bestimmender Nebeneindruck geltend. Ich habe diese Erscheinung auf eine innere Anpassung an das Normalintervall zurückgeführt, und ich glaube, daß auf eine innere Anpassung an eine Normalgröße (eine „Einstellung“) auch die hier in Frage stehenden Erscheinungen zurückzuführen sind. Allerdings ist damit nicht viel erklärt, da „innere Anpassung“ ein ziemlich unbestimmter Ausdruck ist. Indessen, wir haben immerhin einige Kenntnisse erhalten über die Bedingungen, von denen die absoluten Eindrücke abhängig sind, und diese Kenntnisse genügen, um die schon im gewöhnlichen Leben häufig zu beobachtenden Contrasterscheinungen zu erklären.

Während wir es bei Versuchen mit Kreisen, Linien u. s. w. nur mit einer rasch vorübergehenden inneren Anpassung zu thun haben, machen sich im gewöhnlichen Leben Anpassungen von viel grösserer Dauer geltend. Wir sehen z. B. täglich Menschen der verschiedensten Grösse, am häufigsten aber Menschen mittlerer Grösse, so daß sich eine Einstellung auf diese mittlere Grösse vollzieht. Da aber schon die einzelnen Exemplare vielfach ziemlich erheblich von der Mittelgrösse abweichen, so ruft erst eine verhältnismässig grosse Abweichung einen lebhafteren absoluten Eindruck hervor. Haben wir dagegen eine Zeit lang nur sehr grosse bzw. sehr kleine Menschen gesehen, so hat sich nun eine Anpassung an die betreffende Grösse vollzogen, und nachher ruft schon eine Mittelgrösse den Eindruck der „Grösse“ bzw. „Kleinheit“ hervor. Es kann daher ein und derselbe Mensch mittlerer Grösse uns gross oder klein erscheinen, je nachdem wir vorher nur sehr kleine oder nur sehr grosse Menschen gesehen haben.

Je weniger verschieden von einander die einzelnen Exemplare einer Classe von Objecten sind, desto präziser ist die innere Anpassung an die Mittelgrösse und desto kleinere Abweichungen genügen, um einen absoluten Eindruck hervorzurufen. So tritt insbesondere z. B. bei mir schon ein absoluter Eindruck ein, wenn ich eine Uhr sehe, die nur verhältnismässig wenig an Grösse von der meinigen abweicht.

Unter den Begriff der Contrasterscheinungen lassen sich aber noch eine Reihe von Täuschungen unterordnen, deren Ursache eine wesentlich andere ist. So kann man auch von Contrast reden bei den Täuschungen des Paragraphen 5. Ferner rechnet man zu den Contrasterscheinungen noch die in Figur 15 abgebildete Täuschung, bei der die Verhältnißschätzung zwar

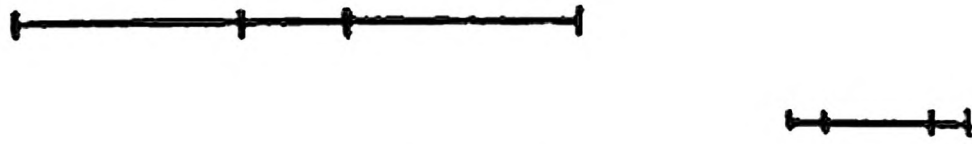


Fig. 15.

auch in Frage kommen mag, aber jedenfalls nicht allein. Wir haben zwei gleichlange horizontale und durch kleine Verticale begrenzte Linien von 7 mm Länge, von denen die eine an beiden Seiten um ca. 2 mm, die andere um ca. 20 mm verlängert ist. Die innere Wahrnehmung ergibt nun, daß beim Uebergange des Blicks von links nach rechts nicht sofort die zu beurtheilende Linie im Bewußtsein isolirt aufgefaßt wird, daß vielmehr im ersten Moment nur das am linken Endpunkte dieser Linie befindliche Ansatzstück mit den beiden begrenzenden Verticalen von der Aufmerksamkeit erfaßt wird, und daß einen Moment später erst die mittlere Linie selbst successiv hervortritt. Die Erscheinung ist sehr deutlich, und die verschiedensten Versuchspersonen haben sie bestätigt und zwar selbst solche, die sehr wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte, es schieße die Linie gleichsam aus dem linken Endpunkte nach rechts heraus, während ein anderer das successive Hervortreten der Linie mit der Dehnung eines schwarzen Gummifadens verglich. Die Ursache dürfte darin zu suchen sein, daß je zwei benachbarte verticale Grenzlinien zu einem besonders einheitlichen Ganzen verbunden sind, und daß in Folge dessen die Mittellinie sich nicht ganz leicht im Bewußtsein isoliren läßt. Bei flüchtigem Darüberhinwegblicken wird vielleicht der Complex als Ganzes im Bewußtsein hervortreten, so daß seine Gesamtausdehnung einen gewissen Einfluß auf das Urtheil ausüben kann. Bei jedem Versuch, genauer zu urtheilen, ist aber das Bestreben vorhanden, die zu beurtheilende Linie im Bewußtsein hervortreten zu lassen vor den Ansatzstücken und dadurch zu isoliren. Da es nun ohne besondere Einübung nicht möglich ist, den Zusammenhang beider Grenzlinien mit ihren Nach-



barn gleichzeitig zu lösen, so wird zunächst die eine isolirt, und es dehnt sich dann die Aufmerksamkeit über die Mittellinie aus bis zur zweiten Grenzlinie. Dadurch entsteht der Eindruck der Ausdehnung, welcher für gröfsere Vergleichslinien charakteristisch ist.

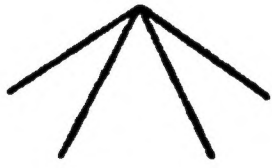


Fig. 16.



Der gleiche Gesichtspunkt kommt dann auch bei Figur 16 in Betracht, wo rechts der mittlere Winkel überschätzt wird. Und ebenso müssen wir auch in Figur 17 die rechts befindliche Senkrechte erst von den dicht herantretenden Linien isoliren.

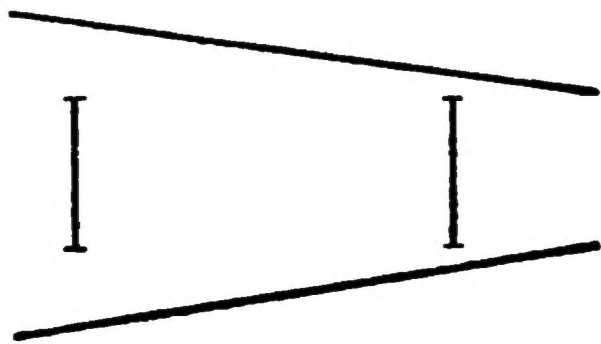


Fig. 17.

§ 7. Wir lernten in Abhandlung 2 (§ 2) die Thatsache kennen, daß vielfach die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen das Vergleichsurtheil nicht allein bestimmen, daß vielmehr die Ausdehnungen benachbarter Gröfsen mitwirken. Ich will nun versuchen, auch diese Thatsache darauf zurückzuführen, daß die benachbarten Gröfsen die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke erzeugen.

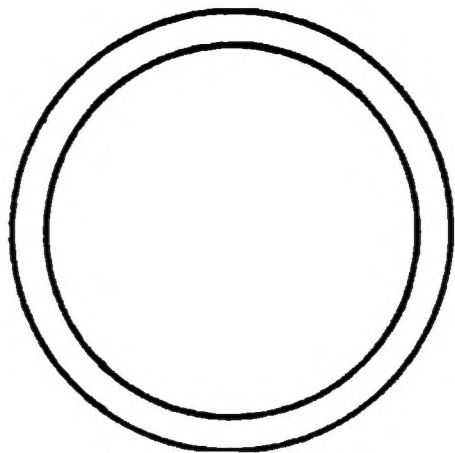
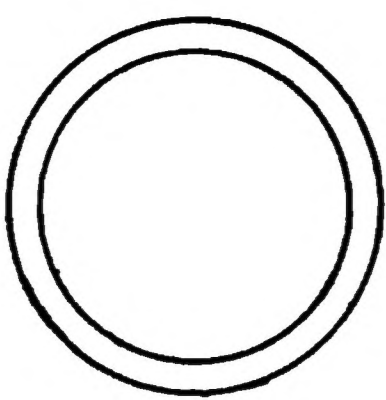


Fig. 18.

1. Nehmen wir zunächst die bekannte, in Abhandlung 2 (§ 2) schon besprochene Täuschung, welche entsteht, wenn wir die Vergleichung zweier Kreise dadurch erschweren, daß wir den einen mit einer etwas gröfseren concentrischen Kreislinie umgeben und

in den anderen einen kleineren concentrischen Kreis hineinzeichnen (Figur 18). Sehen wir dann flüchtig von dem einen Kreise zum anderen, so bilden immer je zwei concentrische Kreislinien ein einheitliches Ganzes, einen Ring, und jeder simultan aufgefaßte Wahrnehmungsinhalt besteht aus zwei Theilen: Ring und Innenraum. In Folge dessen fällt beim Uebergange des Blicks von links nach rechts der grössere Innenraum auf, d. h. es machen sich die bei einem grösseren Vergleichskreis auftretenden Vorgänge geltend, wie ich auch durch innere Wahrnehmung sicher constatirt habe. Da nun dieser Innenraum durch die eigentlich zu beurtheilende Kreislinie begrenzt wird, so ist die Tendenz zum Urtheil „grösser“ gegeben. Und selbst wenn man sich bemüht, die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewusstsein zu isoliren, so gelingt das doch links nur sehr schwer: immer wieder sucht sich der ganze Ring der Aufmerksamkeit aufzudrängen. Erst nach längerer Uebung ist es mir gelungen, die zu vergleichenden Kreise ganz isolirt aufzufassen und damit die Täuschung vollständig zu beseitigen.<sup>1</sup>

Die oben erwähnten drei Versuchspersonen, welche ein bewusstes Gedächtnisbild des zuerst betrachteten Kreises auf den zweiten zu legen vermochten, hatten von vornherein keine Täuschung.



Fig. 19.

2. Ich entnehme noch ein zweites bekanntes Beispiel dem Capitel der sog. Theilungstäuschungen. In Figur 19 wird die Vergleichung der objectiv gleichen Punktdistanzen durch die innerhalb der Distanzen befindlichen Gebilde gestört, welche jede Punktdistanz in drei Theildistanzen zerlegen. Der Zwischenraum zwischen diesen eingezeichneten Gebilden (also die mittlere Theildistanz) ist rechts grösser als links, und dementsprechend treten beim Uebergang des Blicks von links nach rechts die, eine grössere Vergleichsdistanz charakterisirenden Erscheinungen (Hervortreten des Zwischenraums und Eindruck der Ausdehnung) auf. Gleich-

<sup>1</sup> Einige Versuchspersonen zogen subjective Linien, welche die zu vergleichenden Kreise oben und unten tangirten. Diese Personen wußten natürlich sofort, daß die Kreise gleich sind.



zeitig sind nun aber rechts die beiden äusseren Theildistanzen verkleinert, und man würde sich daher jedenfalls hüten, rechts die Gesamtdistanz für grösser zu erklären, wenn man diese Verkleinerung bemerkte. Thatsächlich fällt jedoch beim „gedankenlosen Darüberhinwegblicken“ nur die Vergrößerung der mittleren Theildistanz und nicht die Verkleinerung der beiden äusseren auf. Wir geben daher unbedenklich das Urtheil „grösser“ ab. Sieht man aber die Figur öfter an, mit der Absicht genau zu vergleichen, so fällt nun vielfach nicht nur die Veränderung des inneren Theiles, sondern auch diejenige der beiden äusseren Theile der Gesamtdistanz auf, und die eingezeichneten Gebilde werden mehr als störende Momente empfunden. Lässt man ferner die begrenzenden Punkte im Bewusstsein hervortreten, was vielen Versuchspersonen erst nach einiger Uebung gelingt, was andere aber unwillkürlich bei der ersten Betrachtung thun, so ist die Täuschung nicht vorhanden.

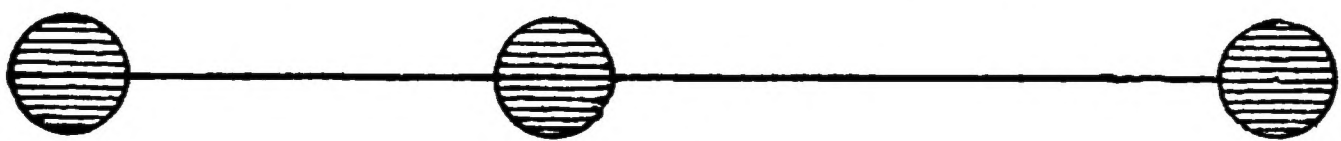


Fig. 20.

3. In Figur 20 soll die Gesamtstrecke, welche aus den beiden horizontalen Durchmessern des linken und des mittleren Kreises und deren Verbindungslinie besteht, mit der Verbindungslinie des mittleren und des rechten Kreises verglichen werden. Nachdem ich hier anfangs bei „gedankenlosem Darüberhinwegblicken“ einer ausserordentlich starken Täuschung verfallen war und dabei die Erscheinungen, welche für eine auffallend viel grössere Linie charakteristisch sind (Nebeneindruck der Ausdehnung und absoluter Eindruck der Grösse), rechts deutlich hatte constatiren können, suchte ich genauer zu vergleichen. Unwillkürlich isolirte ich mir die Durchmesser des ersten und des zweiten Kreises von den darüber und darunter befindlichen Parallelen, mit denen sie vorher ein einheitliches Ganzes gebildet hatten, und fasste sie mit der Verbindungslinie zu einer einheitlichen Gesamtlinie zusammen, die ich im Bewusstsein hervortreten liess. Dabei fiel mir auf, dass ich mir jetzt erst der Gesamtstrecke unmittelbar bewusst wurde, dass ich dagegen vorher eigentlich nur die kleine Verbindungslinie und zwei an ihren Enden befindliche Kreise wahrgenommen hatte. Da nun die Täuschung ganz erheblich nachliess, so war ich vorher

offenbar beim Uebergang des Blicks von der linken Hälfte der Figur zur rechten innerlich vorbereitet gewesen auf die Auffassung zweier durch eine Linie von bestimmter Gröfse verbundener Kreise, und die wirklich erblickte viel gröfsere Verbindungslinie hatte dann die für eine viel gröfsere Vergleichslinie charakteristischen Erscheinungen hervorgerufen. Je mehr ich dann später die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewusstsein hervortreten lassen konnte, desto mehr schwand die Täuschung.

4. Vergleichen wir ein auf der Seite stehendes Quadrat mit einem gleichen, aber auf der Spitze stehenden, so wird letzteres überschätzt, weil die Seite des ersteren mit der Diagonale des anderen verglichen wird, wie wir in Abhandlung 2 (§ 2) gesehen haben. Dies ist darauf zurückzuführen, dafs wir beim Uebergange des Blicks zu dem auf der Spitze stehenden Quadrate auf die Auffassung einer der ersten gleichen und ihr gleich orientirten Fläche vorbereitet sind. Da der neue Wahrnehmungsinhalt die Fläche, auf die wir vorbereitet sind, mit seinen vier Ecken überragt, so macht sich in der Richtung der Diagonalen der Eindruck der Ausdehnung geltend. Allerdings wäre a priori wohl auch zu erwarten, dafs nun in schräger Richtung der Eindruck der „Zusammenziehung“ sich geltend machte. Indessen, da bei dem auf der Spitze stehenden Quadrat die Diagonalen im Bewusstsein hervortreten, während die schrägen Richtungen ganz zurücktreten, so macht sich nur der Eindruck der Ausdehnung wirklich geltend und bedingt das Urtheil „gröfser“.

Zahlreiche andere Täuschungen lassen sich dann noch in ähnlicher Weise erklären.

§ 8. Verschiedene Factoren kommen, wie ich glaube, bei der MÜLLER-LYER'schen Täuschung in Betracht. Ich erwähnte schon früher (Abhandlung 2, § 2), dafs bei der in Figur 21 ab-



Fig. 21.

gebildeten Form dieser Täuschung das Urtheil vielfach durch Simultanvergleich zu Stande kommt, wenn wir gedankenlos auf die Figur blicken, und dafs dann die Täuschung besonders stark ist. Und zwar ist die Täuschung bei momentaner Behandlung so stark, dafs sie erst dann verschwindet, wenn der mittlere Winkel



in die Mitte zwischen den beiden äußeren gerückt wird. Zur Erklärung wies ich darauf hin, daß die Figur aus drei Winkeln besteht, von denen die ersten beiden einander erheblich näher stehen als der zweite und dritte, und daß in Folge dessen der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Winkel im Bewußtsein hervortritt, gemäß dem früher (Abhandlung 2, § 9) constatirten Gesetze, daß größere Distanzen allgemein im Bewußtsein hervortreten. Da die eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanzen in den breiteren Zwischenräumen zwischen den ganzen Winkeln enthalten sind und daher deren Eigenschaften mit besitzen, so wird das nur für den breiteren Zwischenraum richtige Urtheil „größer“ fälschlich auch von der darin enthaltenen eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanz ausgesagt.

Ich glaube nun, daß dieselbe Ursache auch noch wirksam ist, wenn wir die beiden zu vergleichenden Distanzen nicht unmittelbar neben einander zeichnen, sondern durch einen Zwischenraum trennen, so daß wir zum Successivvergleich gezwungen sind. Sehen wir flüchtig von der einen Distanz zur anderen, so unterlassen wir es anfangs auch vielfach, die eigentlich zu vergleichenden Punktdistanzen im Bewußtsein zu isoliren. Ja ich habe sogar in solchen Fällen gelegentlich beobachtet, daß subjective Grenzlinien (ähnlich der in Abhandlung 1, Figur 8 erwähnten Grenzlinie) auftraten, welche die Winkel, und zwar besonders die Winkel mit einander zugekehrten Schenkeln, zu Dreiecken ergänzten. Dann liegt natürlich die Sache ganz analog wie bei der Täuschung in Figur 20: Hier wie dort machen sich die für eine viel größere Vergleichsdistanz charakteristischen Erscheinungen deutlich bemerkbar, und das Urtheil „größer“ entsteht wieder aus den eben für den Simultanvergleich dargelegten Gründen. Aber auch wenn wir uns bemühen, die betreffenden Punktdistanzen im Bewußtsein ganz hervortreten zu lassen und dadurch zu isoliren, so gelingt es doch nie vollständig. Ich selbst vermag mir höchstens einen schmalen, etwa 2—3 mm breiten Streifen durch die Aufmerksamkeit herauszuheben; und wenn ich dies thue, so ist die Täuschung jedenfalls wesentlich geringer. Diejenigen Versuchspersonen ferner, welche die Scheitelpunkte durch subjective Linien zu verbinden vermögen, haben zwar die eigentlich zu vergleichenden Größen genügend vom Hintergrund isolirt, aber sie vermögen sie nicht vor den Schenkeln hervortreten zu lassen. Das Gleiche gilt ferner

für den Fall, wo die Scheitelpunkte durch objective Linien verbunden sind (vgl. Figur 22). So lange aber die eigentlich zu

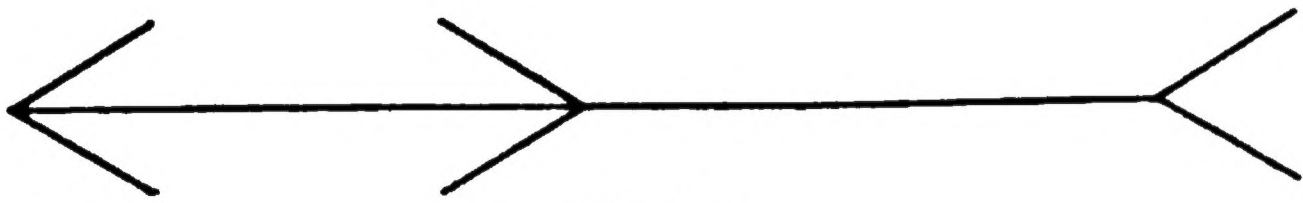


Fig. 22.

vergleichenden Linien vor den Ansatzstücken nicht hervortreten, sind wir beim Uebergang des Blicks von der linken zur rechten Horizontalen auf die Ansatzstücke und ihre Distanz mit vorbereitet. In Folge dessen entsteht rechts der Eindruck der Ausdehnung, welcher sich wieder über den ganzen zwischen den Schenkeln liegenden Raum und damit auch über die zu vergleichende Linie erstreckt. Je mehr es mir aber gelingt, die Horizontalen vor den Schenkeln hervortreten zu lassen, desto mehr schwindet die Täuschung. Ja, ich habe sogar einige wenige Versuchspersonen gefunden, welche die Schenkel so zurücktreten lassen konnten, daß die Täuschung ganz aufhörte. Mir selbst ist dies jedoch auch nach längerem Bemühen nicht vollständig gelungen, aber immerhin soweit, daß die Täuschung nur noch in schwachem Grade besteht. Leichter läßt sich schon die Täuschung beseitigen, wenn die Scheitelpunkte durch kleine Kreisscheibchen hervorgehoben oder wenn sie von den Schenkeln losgelöst sind, weil man dann die Punktdistanzen viel bequemer isoliren kann (vgl. AUERBACH, *Zeitschr. f. Psychol.* 7, S. 152 ff.).

Außerdem kommt hier nun noch ein weiterer Factor in Betracht. In § 14 (Fig. 11) sahen wir, daß eine isolirte Horizontale vielfach unterschätzt wird gegenüber einer anderen, welche von kleinen Verticalen eingefafst wird. Ich hob dort hervor, daß bei der eingefafsten Horizontalen der Eindruck der Ausdehnung sich geltend macht. Da nun auch in Figur 22 die Horizontalen von kleinen Linien eingefafst sind, so haben wir auch hier damit zu rechnen, daß ein Eindruck der Ausdehnung hervorgerufen wird. Und in der That glaube ich einen solchen auch beobachtet zu haben, wenn ich die rechte Horizontale (bei Verdeckung der linken) mit ihren Ansatzstücken ganz allein auffafste, bei alleiniger Auffassung der linken Horizontalen und ihrer Ansatzstücke dagegen nie. Der Grund zu diesem verschiedenen Verhalten dürfte darin zu suchen sein, daß links die angesetzten



kleineren Linien einander zugewandt und daher mit der Horizontalen zu einem besonders einheitlichen Ganzen verknüpft sind, das sich immer in allen Theilen gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht. Ferner haben wir das Nachlassen der MÜLLER-LYER'schen Täuschung bei einer erheblichen Verlängerung der Schenkel offenbar auch auf dieselbe Ursache zurückzuführen, welche die Unterschätzung einer von längeren Verticalen eingefassten Horizontalen gegenüber einer von kürzeren Verticalen eingefassten bewirkt.

Wie weit endlich noch andere Factoren bei der in Rede stehenden Täuschung in Frage kommen, lasse ich vorläufig dahingestellt.

Dafs aber bei der MÜLLER-LYER'schen Täuschung die zu vergleichenden Linien nicht verschieden groß gesehen, sondern nur als verschieden beurtheilt werden, scheint mir aus einer einfachen Beobachtung hervorzugehen, welche schon von WUNDT (Die geometrisch-optischen Täuschungen, *Abhandl. d. sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Cl.*, 24, S. 97) im Wesentlichen angegeben worden ist, und welche man leicht bei Betrachtung von Figur 23 machen kann. Hier befinden sich die zu beurtheilenden

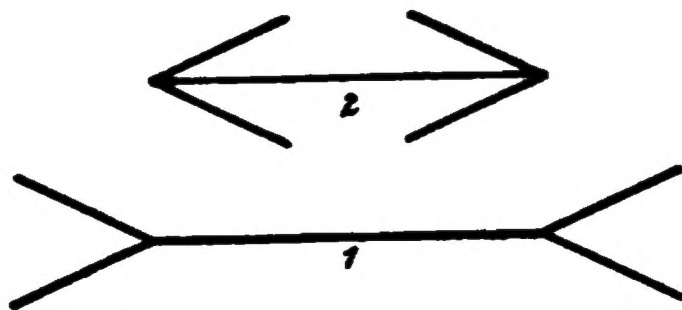


Fig. 23.

Linien dicht unter einander und sind parallel. Ich kann mir nun leicht subjective verticale Linien hervorrufen, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der beiden Horizontalen mit einander verbinden. Da ich mir dann deutlich bewußt bin, die Endpunkte genau senkrecht unter einander zu sehen, so müssen die den beiden horizontalen Linien entsprechenden Bewußtseinsinhalte gleiche Ausdehnung haben. Trotzdem tritt aber die Täuschung sofort wieder ein, wenn die subjectiven Linien verschwinden, und wenn ich dann mit dem Blick von der Mitte der einen Horizontalen zur Mitte der anderen übergehe. Wenn nun in diesem Falle die den Horizontalen entsprechenden Bewußtseinsinhalte wirklich verschieden ausgedehnt wären, so

müßte ich inzwischen den unmittelbaren Eindruck haben, daß die eine Linie sich vergrößerte, bzw. daß die andere sich verkleinerte. Davon ist aber nichts zu bemerken.

WUNDT behauptet nun allerdings: „Fixirt man dann starr einen Punkt zwischen den Linien, so vermindert sich die Täuschung bedeutend, um bei der leisesten Blickbewegung wieder aufzutreten. Unterstützt wird das Verschwinden der Täuschung, wenn man die Endpunkte der Linien durch Senkrechte verbindet.“ Und diese Beobachtung benutzt er dann als Beweis dafür, daß Bewegungen und Bewegungsempfindungen des Auges eine Rolle bei der Täuschung spielen. Es ist indessen nicht richtig, daß „bei der leisesten Blickbewegung“ die Täuschung wieder auftritt. Ich selbst vermag mir z. B. gar nicht jene beiden subjectiven Verticalen bei Fixation eines zwischen den Horizontalen liegenden Punktes gleichzeitig hervorzurufen. Ich muß vielmehr mit dem Blick zwischen den Horizontalen hin- und hergehen, und dann erst treten, rasch auf einander folgend, die Verticalen auf. Und das Gleiche konnten auch mehrere meiner Versuchspersonen feststellen. Außerdem steht die Thatsache, daß bei einer momentanen Beleuchtung (0,1 Sec.) der Figur 21 die Täuschung besonders stark ist, jeder Erklärung der Täuschung durch Augenbewegungen entgegen.

---

Die Ausführungen dieses Abschnittes stellen einen verhältnißmäßig groben Versuch dar, an einigen frappanten Beispielen zu zeigen, daß mit Hülfe meiner Theorie des Successivvergleichs ein großer Theil der geometrisch-optischen Täuschungen befriedigend erklärt werden kann. Quantitative Untersuchungen, die gestatten würden, die Täuschungen genauer im Einzelnen zu verfolgen, habe ich bis jetzt nicht angestellt. Man hat zwar die Ansicht ausgesprochen, daß eine Theorie der geometrisch-optischen Täuschungen nur dann als gesichert gelten könne, wenn sie auch die Ergebnisse quantitativer Untersuchungen zu erklären vermöge (HEYMANS, *Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 389f.). Da jedoch die Täuschungen zum größten Theile bei öfterer genauer Betrachtung erheblich nachlassen oder endgültig verschwinden, so ist es äußerst schwierig auf diesem Gebiete exacte Messungen, die doch eine vielfach wiederholte genaue Betrachtung erfordern, durchzuführen. So vermag ich jetzt quantitative Untersuchungen über viele Täuschungen



an mir schon deshalb nicht mehr anzustellen, weil ich die betreffenden Täuschungen überhaupt nicht mehr habe. Außerdem müssen aber, meiner Ansicht nach, den feineren quantitativen erst grobe qualitative Untersuchungen vorangehen, die die etwa wirksamen Factoren überhaupt erst einmal aufzeigen.

Um sich aber durch die angeführten qualitativen Untersuchungen von der Richtigkeit meiner Theorie überzeugen zu lassen, muß der Leser natürlich in erster Linie die beschriebenen Erscheinungen selbst innerlich wahrzunehmen im Stande sein. Dazu gehört jedoch neben größerer Uebung in der Selbstbeobachtung überhaupt eine große Reihe von Versuchen, die zu den verschiedensten Zeiten und bei möglichster geistiger Frische angestellt wurden. Ich habe gefunden, daß nur wenige Versuchspersonen die fraglichen Erscheinungen verhältnißmäßig leicht constatiren konnten. Immerhin konnten einige, denen die Beobachtung zuerst mißlang, diese dennoch bestätigen, nachdem ich sie zuvor in einem anderen Zusammenhange Versuche über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei momentaner Beleuchtung hatte ausführen lassen, über die ich später ausführlich berichten werde. Da es bei diesen Versuchen darauf ankam, eine Menge von Einzelheiten über die nur ganz kurze Zeit dauernden Wahrnehmungsinhalte auszusagen, so waren diese Versuche besonders geeignet, die Versuchspersonen auf die Beobachtung der im ersten Momente der Betrachtung ins Bewußtsein tretenden Erscheinungen einzuüben. Vielleicht ist es auch der durch solche Versuche gewonnenen Einübung zu danken, daß es mir selbst zuerst, und zwar vor Aufstellung jeglicher Theorie, gelungen ist, die betreffenden Nebeneindrücke zu beobachten, obwohl ich sie nicht mit solcher Deutlichkeit erlebe wie manche meiner Versuchspersonen. Sollte aber der eine oder andere meiner Leser auch nach wiederholten Bemühungen die Nebeneindrücke nicht zu constatiren vermögen, so wäre dies noch immer keine directe Widerlegung meiner Theorie, da es sehr wohl möglich bleibt, daß bei einzelnen Personen die beschriebenen Nebeneindrücke zwar unbemerkt, aber doch durchaus wirksam wären.

(Schluß folgt.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

## Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

Von

F. SCHUMANN.

(Schluß.)

### III.

§ 9. Die Literatur über die geometrisch-optischen Täuschungen ist in dem letzten Jahrzehnt ganz außerordentlich angewachsen. Es fehlt mir hier der Raum, um mich mit allen bisher veröffentlichten Erklärungsversuchen aus einander zu setzen. Dagegen kann ich nicht umhin, auf die Ansichten zweier Psychologen hier näher einzugehen, nämlich auf diejenigen von LIPPS und WITASEK. Der erstere glaubt, daß durch seine Untersuchungen die Frage der geometrisch-optischen Täuschungen im Princip erledigt sei, und er ist so überzeugt von seiner Ansicht, daß er sich nicht vor dem kühnen Ausspruch scheut: „Ich müßte mir jede Fähigkeit wissenschaftlichen Denkens absprechen, wenn es sich anders verhielte.“ Da nun in der That seine Theorie die Täuschungen in umfangreicherem Maasse zu erklären vermag als die meinige, da ferner ein ganz außerordentliches Maass von Scharfsinn aufgewandt ist, so ist ein näherer Nachweis erforderlich, daß die Theorie das Problem keineswegs definitiv gelöst hat. Ferner muß ich auf WITASEK's Ausführungen deshalb eingehen, weil er bewiesen zu haben glaubt, daß die geometrisch-optischen Täuschungen keine eigentlichen Urtheilstäuschungen sein können.

LIPPS sieht in den geometrisch-optischen Täuschungen eigentliche Urtheilstäuschungen. Er geht von dem Grundgedanken aus, „daß der optische und der ästhetische Eindruck,



den wir von geometrischen Formen gewinnen, nur zwei Seiten einer und derselben Sache sind und ihre gemeinsame Wurzel haben in Vorstellungen von mechanischen Thätigkeiten“. In allen Raumformen scheinen, so sagt LIPPS, unserer alles belebenden Phantasie mechanische Kräfte wirksam, und zwar Kräfte, die Abbilder oder Analogien der Kräfte sind, die wir in uns erleben. „Eine Säule richtet sich auf und erzeugt sich in jedem Momente von neuem, in dem Sinne, in dem ich in meiner aufrechten Stellung mich behaupte, oder dieselbe in jedem Augenblicke von neuem erzeuge.“ Indem so die Phantasie alles mit Kräften, die wir in uns selbst erleben, erfüllt, vermögen wir sie im Lichte eigenen Thuns zu betrachten und demgemäß mit ihnen zu sympathisiren. Auf der freien Zweckthätigkeit, welche wir dabei in die geometrischen Formen hineinlegen, beruht alle Schönheit, auf Störungen derselben alle Häßlichkeit.

Dieselben Kräfte rufen dann nach LIPPS auch die optischen Täuschungen hervor. Seinen Ausführungen liegt folgender Hauptgedanke zu Grunde: Scheint uns in einer Raumform etwa eine Tendenz der Ausweitung bzw. der Verengerung zu liegen, so erleidet zwar nicht das Wahrnehmungsbild, wohl aber das zurückbleibende Vorstellungsbild die fragliche Veränderung thatsächlich. Indem wir dann bei der Vergleichung wahrgenommener Raumformen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen und so an ihr messen, messen wir in Folge der vorgestellten Kräfte statt der ersten Raumform deren modificirtes Vorstellungsbild an der zweiten Raumform, und dadurch wird unser Vergleichsurtheil abgelenkt.

Soweit zunächst der Grundgedanke. Er giebt schon zu einigen Bedenken Veranlassung.

Da zunächst die Vorstellungen der Kräfte nicht im Bewußtsein constatirt werden können, wie LIPPS selbst zugiebt, also nur hypothetisch statuirt werden, so ist es außerordentlich schwer, einen sicheren Beweis für ihre Existenz zu führen. Angenommen, es ließen sich wirklich mit ihrer Hülfe sämtliche geometrisch-optischen Täuschungen erklären, wie LIPPS behauptet hat, so würde man hieraus doch die wirkliche Existenz der Kräftevorstellungen noch nicht mit Sicherheit erschließen können. Denn einmal vermag auch z. B. die Aethertheorie die Thatsachen der physikalischen Optik in gleich hervorragender Weise zu erklären, ohne daß man mit voller Sicherheit sagen

könnte, der Aether sei nicht nur eine Fiction, sondern existire wirklich. Und ausserdem kommt hinzu, daß hinsichtlich des Schlusses von der Erklärbarkeit der Thatsachen auf die Richtigkeit der Hypothese die Kräftetheorie erheblich ungünstiger gestellt ist als die Aethertheorie, da es von vornherein unwahrscheinlich ist, daß sämtliche geometrisch-optischen Täuschungen sich auf einen und denselben Factor zurückführen lassen. In Abhandlung 2 (§ 2) ist hervorgehoben worden, wie mannigfach die Ursachen der Täuschungen sein können, insbesondere habe ich dort sicher nachgewiesen, daß mindestens einige Täuschungen dadurch entstehen, daß nicht die eigentlich zu vergleichenden Größen allein das Urtheil bestimmen. Daraus geht hervor, daß die Theorie der Kräftevorstellungen zu viel erklärt, ein Umstand, der entschieden zu ihren Ungunsten spricht.

Sehen wir ferner den Grundgedanken näher an, so stoßen wir auf erheblichere Bedenken. LIPPS sagt<sup>1</sup>: „Ich vergleiche, wenn ich sage, eine Ausdehnung sei »größer« als eine andere, daneben stehende, oder: zwei Linien divergiren, es habe also die eine eine »andere« Richtung als die andere. Ich vergleiche nicht minder, wenn ich sage, eine thatsächlich gerade Linie erscheine krumm. Auch hier vergleiche ich Richtungen. Krumm ist dasjenige, das seine Richtung stetig »ändert«. Endlich vergleiche ich auch, wenn ich sage, eine einzelne, thatsächlich verticale Linie scheine im Sehfeld schräg oder schief gestellt. Ich vergleiche hier die Richtung der Linie mit dem Bild der verticalen Linie, das ich aus der Erfahrung gewonnen habe. Alle Raumbestimmungen sind nun einmal relativ. Und darin liegt immer ein Vergleichen oder Messen von Einem an einem Anderen.“

Daß alle Raumbestimmungen relativ sind, und daß man die Urtheile, welche bei den optischen Täuschungen in Frage kommen, durchweg als Vergleichsurtheile bezeichnen kann, ist zwar richtig; aber die LIPPS'sche Theorie verlangt mehr. Nach ihr muß ja in allen Fällen auch ein Vorstellungsbild der einen Raumform an der anderen Raumform gemessen werden. Denn erst dadurch, daß die Vorstellungsbilder durch die vorgestellten Kräfte modificirt werden, sollen ja die Täuschungen zu Stande kommen. Das würde aber doch höchstens in den Fällen zu-

---

<sup>1</sup> *Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 412.



treffen, in denen wir die beiden Raumformen, über deren Gröfsenverhältnifs wir urtheilen wollen, successiv mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen. Ein Quadrat wird dagegen im Allgemeinen sofort beim ersten Blick als Quadrat erkannt, und das Gleiche gilt für Oblongum, Kreis u. s. w. Die innere Wahrnehmung giebt bei der Beurtheilung solcher Figuren keine Kunde davon, daß erst die eine Distanz in der Vorstellung auf die andere übertragen würde. Wenn daher LIPPS auch die beim Simultanvergleich auftretenden Täuschungen mit Hülfe seiner Theorie zu erklären sucht, so erklärt er wieder zu viel.

Wenden wir uns dann zu den Fällen, in denen wir wirklich die zu vergleichenden Raumformen successiv mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen, so ist es zunächst nach früheren Erörterungen nicht richtig, daß allgemein ein bewußtes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird. Indessen wird die Theorie hievon weniger berührt, da auch ein zurückbleibendes unbewußtes Vorstellungsbild, welches im Sinne der vorgestellten Kräfte Aenderungen erleidet, das falsche Vergleichungsurtheil ebenso gut herrufen könnte. Aber selbst wenn wir davon absehen, daß nach den Erörterungen von § 3 ein unbewußtes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei dem Vergleichsvorgang weniger in Frage kommt als eine Nachwirkung anderer Art, so ist doch weiter noch zu berücksichtigen, daß nicht nur die Existenz der Kräftevorstellungen hypothetisch ist, sondern ausserdem auch noch die Annahme, daß ein Vorstellungsbild im Sinne vorgestellter Kräfte Veränderungen erleidet. Eine Hypothese wird aber bekanntlich um so unsicherer, je mehr Hülfsypothesen zu ihrer Durchführung erforderlich sind.

Die größten Schwierigkeiten bieten sich uns aber erst, wenn wir uns einige Details näher ansehen. Ich nehme ein Blatt Papier, zeichne zunächst eine horizontale Linie *A* und dann daneben eine zweite gleiche Linie *B*, an deren Endpunkte ich schräg nach außen gehende Linien anfüge. Betrachte ich dann zuerst *A*, während ich gleichzeitig *B* verdecke, und mache ich darauf *B* sichtbar bei gleichzeitiger Verdeckung von *A*, so erscheint *B* gröfser als *A*. LIPPS führt dies darauf zurück, daß ein von *A* zurückbleibendes Vorstellungsbild sich verkleinert. Nun nehme ich weiter ein zweites Blatt Papier, zeichne dieselbe Linie *A* und daneben eine dritte Linie *C*, an die

ich schräg nach innen gehende Linien anfüge. Vergleiche ich jetzt *A* und *C* in derselben Weise wie vorher *A* und *B*, so erscheint *A* gröfser als *C*. Nach LIPPS mufs jetzt ein von *A* zurückgebliebenes Vorstellungsbild sich ausgedehnt haben. Also das eine Mal mufs das Vorstellungsbild von *A* zusammenschrumpfen, das andere Mal mufs es sich ausdehnen. Wie ist das aber möglich? Entweder liegt in dem isolirt gesehenen *A* eine Tendenz zur Ausweitung oder eine Tendenz zur Verkleinerung. Dafs nun bald die eine, bald die andere Tendenz vorhanden sein soll, erscheint zunächst unverständlich. LIPPS sieht sich daher genöthigt, einen etwas complicirten Lösungsversuch dieser von HEYMANS (*Zeitschrift f. Psychol.* 17, S. 389) hervorgehobenen Schwierigkeit zu machen: Die Veränderung der Vorstellung *A* tritt nicht sofort ein, nachdem der Blick *A* verlassen hat, hängt auch nicht von den, bei isolirter Betrachtung des ersten Objects vorgestellten Kräften allein ab, sondern vollzieht sich erst dann, wenn das Wahrnehmungsbild von *B* gegeben ist, und hängt von dem Verhältnifs ab, in dem die bei beiden Linien vorgestellten Kräfte zu einander stehen. Ist die Tendenz zur Ausdehnung bei *A* geringer als bei *B*, oder ist die Tendenz zur Einengung gröfser, so vollzieht sich eine Verkleinerung des Vorstellungsbildes von *A*; ist dagegen die Tendenz zur Ausdehnung bei *A* gröfser oder die Tendenz zur Einengung kleiner, so vollzieht sich eine Vergröfserung von *A*.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dafs viele Psychologen an dieser Hypothese Anstofs nehmen werden. Es zeigt sich hier deutlich eine Neigung von LIPPS, Vorgänge, die sich unserer Beobachtung vollständig entziehen, mit solcher Sicherheit zu schildern, als ob er sie direct beobachtet hätte.

Nun hat LIPPS wohl selbst die Unsicherheit seiner Annahme herausgeföhlt, und er hat deshalb zur Unterstützung analoge Fälle aus anderen Gebieten heranzuziehen gesucht, in denen seiner Ansicht nach im Vergleichungsact ebenfalls eine Vergröfserung oder Verkleinerung von Vorstellungen stattfindet. Und in der That, wenn als bewiesen gelten könnte, dafs solche Analoga wirklich existiren, so wäre die LIPPS'sche Annahme weniger aufsergewöhnlich. Indessen, sehen wir uns erst einmal die herangezogenen Fälle näher an. LIPPS schreibt (*Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 417 ff.):

„Ich sah eine Zeit lang sehr kleine Menschen. Dann scheinen mir in der Folge mittelgrofse Menschen mehr als



mittelgroß. Das heißt zunächst: Nachdem ich mich in gewissem Grade an die kleineren Menschen gewöhnt habe, ihre Größe also für mich zu einer gewohnten oder gewöhnlichen geworden war, ist die Mittelgröße für mich auffallender oder eindrucksvoller. Damit nun vergleiche ich die Mittelgröße, deren ich mich erinnere. Indem ich mich ihrer erinnere, weiß ich zugleich, daß sie mir nicht auffiel, sondern für mich den Charakter des Gewöhnlichen hatte. Ich habe also jetzt einerseits das Wahrnehmungsbild einer auffallenden, andererseits das Erinnerungsbild einer gewöhnlichen Größe. Nun pflegt das auffallend Große erfahrungsgemäß das Größere, das nicht auffallend Große erfahrungsgemäß das Kleinere zu sein. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäße Nöthigung, die gesehene Mittelgröße größer vorzustellen als diejenige, deren ich mich erinnere, oder was dasselbe sagt, diese kleiner vorzustellen als jene. Dies thue ich also wirklich. Und da ich das jetzt Gesehene nicht größer sehen kann, als ich es sehe, dagegen recht wohl das ehemals Gesehene kleiner vorstellen, als ich es ehemals sah, so thue ich dies Letztere. Ich verkleinere also auf Grund jener erfahrungsgemäßen Nöthigung mein Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröße. So geschieht es, daß mir die jetzt gesehene Mittelgröße größer erscheint als die von früherer Wahrnehmung her mir bekannte.“

Diese Erklärung der Contrasterscheinungen ist zwar der von mir in § 6 gegebenen sehr ähnlich, doch weicht sie gerade in einem hier besonders in Frage kommenden Punkte von ihr ab. Denn während ich annehme, daß der absolute Eindruck der Größe ohne Weiteres das Urtheil hervorruft, setzt LIPPS voraus, daß zunächst das Wahrnehmungsbild der jetzt gesehenen und das Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröße im Bewußtsein neben einander gehalten werden, daß dann das Erinnerungsbild sich verkleinert, und daß darauf zum Schluß erst das Vergleichungsurtheil durch den zwischen Erinnerungsbild und Wahrnehmungsbild entstandenen Größenunterschied hervorgerufen wird. Von diesen beiden Annahmen hat jedenfalls die meinige den Vorzug, daß sie mit dem Ergebniss der inneren Wahrnehmung in Uebereinstimmung steht. So habe ich schon oben (vgl. S. 256) erwähnt, daß gelegentlich ein absoluter Eindruck der Kleinheit, den ich in Folge besonderer Umstände von meiner Uhr erhielt, direct mein Urtheil beeinflusste, ohne daß

ich trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit ein Erinnerungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, neben dem jetzigen Wahrnehmungsinhalte im Bewußtsein constatiren konnte. Ferner kann ich darauf hinweisen, daß auch G. E. MÜLLER annimmt<sup>1</sup>, daß das Urtheil bei Vergleichung gehobener Gewichte vielfach allein auf dem absoluten Eindruck der Leichtigkeit oder Schwere beruht. Nun ist allerdings die Möglichkeit nicht vollständig ausgeschlossen, daß in derartigen Fällen vielleicht doch ein außerordentlich flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auftritt, welches sich der inneren Wahrnehmung entzieht; aber jedenfalls besitze ich kein Vorstellungsbild einer Mittelgröße, welches so deutlich wäre, daß ich es neben das Wahrnehmungsbild eines Menschen halten könnte zur Bestimmung der Größe, um welche der jetzt gesehene Mensch von der Mittelgröße abweicht. Wenn daher ein ganz flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auch bei mir in den hier in Betracht kommenden Fällen auftreten sollte, so läge es doch näher anzunehmen, daß in Folge seiner großen Flüchtigkeit und Undeutlichkeit gar nicht dessen Größe mit der des Wahrnehmungsbildes verglichen werde, daß vielmehr der beim Wahrnehmungsbilde vorhandene, beim Vorstellungsbilde aber fehlende Nebeneindruck als ein mittelbares Kriterium das Urtheil direct bestimme.

Die Annahme, daß die genannten Contrasterscheinungen auf eine im Vergleichungsact sich ändernde Vorstellung der Mittelgröße zurückzuführen seien, kann daher nicht nur als nicht sicher gestellt, sondern sogar als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Und mit dem zweiten, von LIPPS angeführten Beispiel steht es dann auch nicht besser:

„Hierzu füge ich das andere Analogon. Ich meine damit die Größenschätzung bei verschiedener Entfernung vom Auge. Vor mir in großer Entfernung erhebe sich ein Berg, in mittlerer Entfernung ein Haus. Endlich befinde sich meine Hand in der Entfernung von mir, in der ich sie gewöhnlich zu sehen pflege. Alle diese Objecte, so nehme ich an, werden von mir in ihrer Höhen- bzw. Längsausdehnung gleich groß gesehen. Nun vergleiche ich das Haus mit den beiden anderen Objecten. Zu-

---

<sup>1</sup> Vgl. MARTIN und MÜLLER, Beiträge zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899. S. 43.



nächst mit dem Berg. Der Vergleich geschehe in der Weise, daß ich das Haus aus dem Auge verliere, während ich den Blick dem Berge zuwende. Der Vergleich besteht dann wiederum darin, daß ich das Vorstellungsbild des Hauses auf dem Berg abtrage, und zusehe, wie weit es auf diesem reicht. Nun ist der Berg für mein Auge so groß, wie er ist, unter Voraussetzung seiner größeren Entfernung. Erfahrung aber sagt mir, daß entferntere Objecte, die für's Auge gleich groß sind, wie nähere, in Wirklichkeit größer sind. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäße Nöthigung, den Berg größer vorzustellen als das Haus, oder das Haus kleiner als den Berg. Da ich unter der von mir gemachten Voraussetzung nur das Haus kleiner vorstellen kann, so thue ich dies. Indem ich das Haus in Gedanken in die Entfernung des Berges rücke, verkleinere ich es entsprechend.“

„Dagegen vergrößere ich das Haus in der Vorstellung in entsprechendem Maasse, wenn ich es mit der Hand vergleiche, es also auf die Hand und demnach in Gedanken in die geringe Entfernung der Hand übertrage. — So entsteht mir das Bewußtsein, der Berg sei größer und die Hand kleiner als das Haus. Ich ver falle der Täuschung als sehe ich den Berg größer, die Hand kleiner. In der That sehe ich den Berg größer, d. h. ich sehe ihn größer als das in der Vorstellung zwangsweise verkleinerte, und ich sehe ebenso die Hand kleiner als das in der Vorstellung zwangsweise vergrößerte Haus.“

Wäre als sicher zu betrachten, daß die hier geschilderten Vorgänge wirklich eintreten bei der Vergleichung von Objecten, die vom Auge verschieden entfernt sind, so würden wir es allerdings mit Veränderungen von Vorstellungen zu thun haben, die speciell im Vergleichungsact stattfinden. Thatsächlich handelt es sich aber wieder um eine hypothetische Construction, welche LIPPS ersonnen hat, um seine Ansicht, daß die g e s e h e n e Grö ß e nur von der Grö ß e des Netzhautbildes abhängt, mit der Thatsache in Einklang zu bringen, daß uns von zwei verschieden entfernten aber gleich große Netzhautbilder entwerfenden Objecten das entferntere den unmittelbaren Eindruck einer größeren Ausdehnung hervorruft. Nun kann es aber nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung durchaus nicht für vollständig ausgeschlossen gelten, daß die Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes nicht nur von der Grö ß e des Netzhautbildes, sondern

auch noch von anderen Factoren abhängig ist, z. B. von der Entfernung, in die das betreffende Object localisirt wird. Sollte aber wirklich später durch weitere Forschungen ganz sichergestellt werden, dass die vorgestellte Entfernung der Objecte vom Auge auf die Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes keinen Einfluss hat, so bleibt immer noch fraglich, ob der unmittelbare Eindruck der grösseren Ausdehnung, den wir von einem entfernteren Objecte erhalten, auch in der von LIPPS angegebenen Weise zu erklären ist. Ich selbst kann wenigstens durch innere Wahrnehmung nichts davon constatiren, dass bei der Vergleichung eines Hauses mit meiner Hand unter den von LIPPS angegebenen Umständen in meinem Bewusstsein eine vergrösserte Vorstellung des Hauses vorhanden wäre. Die Theorie der Raumwahrnehmung bietet besonders hinsichtlich der Tiefendimension noch so viel dunkle Punkte, dass wir wohl besser erst weitere eingehende Untersuchungen abwarten, ehe wir zu dem Problem der Vergleichung verschieden entfernter Objecte definitiv Stellung nehmen.

Bei den beiden angeführten Beispielen handelt es sich also thatsächlich nur um Fälle, in denen LIPPS eine Veränderung von Vorstellungen im Vergleichungsact wiederum hypothetisch annimmt. Sehen wir aber von diesen Beispielen ab, so ist auch sonst kein einziger Fall bekannt, in dem eine solche Veränderung sicher nachgewiesen wäre. Die Annahme von LIPPS, dass bei der successiven Vergleichung räumlicher Grössen ein vom ersten Eindruck zurückgebliebenes Vorstellungsbild im Vergleichungsact seine Grösse ändere, und zwar in verschiedener Weise je nach dem Verhältniss, in dem die vorgestellten Kräfte zu einander stehen, muss daher vom Standpunkte einer exacten Forschung aus mindestens als eine kühne Hypothese bezeichnet werden. Und diese Hypothese erscheint mir schon deshalb wenig wahrscheinlich, weil sie statt eines Vergleichungsvorganges deren zwei voraussetzt. Denn nicht nur werden die Ausdehnungen von Vorstellungs- und Wahrnehmungsinhalt gegen einander abgemessen, sondern ausserdem auch noch im Unbewussten die Intensitäten der vorgestellten Kräfte. Es kommt aber noch hinzu, dass die Hypothese schwer zu vereinigen ist mit einer anderen Behauptung von LIPPS (*Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 414): „Die Vorstellung einer Ausdehnungstendenz ist nicht vollziehbar, ohne dass ich dieser Tendenz in meiner Vorstellung folge.“ Denn wenn dies richtig ist, so muss bei successiver Ver-



gleichung zweier Linien und bei einer Zwischenzeit von beispielsweise ein oder zwei Secunden das von der zuerst betrachteten Linie zurückgebliebene Vorstellungsbild sich sofort im Sinne der vorgestellten Ausdehnungs- bzw. Einengungstendenz verändern. Diese Veränderung kann also unmöglich abhängen von dem Verhältniß, in dem die bei der ersten Linie vorgestellten Bewegungstendenzen zu den bei der zweiten Linie vorgestellten stehen.

Ich glaube die vorstehenden Betrachtungen werden genügen, um nachzuweisen, daß LIPPS das Problem der geometrisch-optischen Täuschungen nicht definitiv gelöst hat. Es bleibt ja allerdings noch denkbar, daß die von mir angeführten Schwierigkeiten sich überwinden lassen; indessen, bis das geschehen ist, wird es jedenfalls erlaubt sein, auch auf anderem Wege eine Erklärung zu suchen.

§ 10. Stimmt LIPPS mit mir wenigstens darin überein, daß er die besprochenen Täuschungen als eigentliche Urtheilstäuschungen auffaßt, so will WITASEK (*Zeitschr. f. Psychol.* 19) nun im Gegentheil beweisen, daß die überschätzten bzw. unterschätzten Distanzen, Linien, Kreise u. s. w. — abgesehen höchstens von einigen Ausnahmen — wirklich größer bzw. kleiner gesehen werden, indem er die Unmöglichkeit einer reinen Urtheilstäuschung darzuthun sucht. Er nimmt an, daß Quadrate, Rechtecke u. s. w. von uns auf den ersten Blick als solche erkannt werden ohne eine besondere Vergleichung der begrenzenden Linien, nur auf Grund der vorhandenen „Gestaltqualitäten“. Und in gleicher Weise soll es „ein anschauliches Erfassen des Geraden, Krummen, Gebrochenen geben, eben das ihrer räumlichen Gestalten, die in charakteristischer Eigenthümlichkeit gegeben und erfafsbar sind auch ohne jeden Richtungsvergleich“. Dementsprechend bezeichnet er Urtheile wie: „Das ist ein Quadrat“, „*A B* ist eine krumme Linie“ u. s. w. als Benennungsurtheile, sondert sie ab von den eigentlichen Vergleichsurtheilen und führt für beide Classen von Urtheilen den Beweis besonders.

Was nun zunächst die Benennungsurtheile anbetrifft, so bin auch ich der Ansicht, wie aus den Ausführungen der vorigen Abhandlung hervorgeht, daß in den angeführten Fällen das Erkennen ohne einen vorangegangenen besonderen Vergleichungsvorgang stattfindet, nur auf Grund der „Gestaltqualitäten“. Allerdings besteht eine kleine Differenz zwischen unseren Ansichten über die

Natur der „Gestaltqualitäten“, doch die kommt hier nicht weiter in Betracht. Ferner stimme ich WITASEK auch darin bei, daß bei solchen Benennungsurtheilen, wie sie bei den geometrisch-optischen Täuschungen vorliegen, nicht etwa nur eine falsche Bezeichnung in Folge einer „momentanen Associationsverschiebung“ in Frage kommen kann, daß vielmehr die Bezeichnung der Ausdruck der schon fertigen Täuschung ist, ohne daß sie selbst „zur Täuschung als solcher innerlich irgend etwas beiträgt“. WITASEK schließt daher mit Recht, daß bei den hier in Betracht kommenden Täuschungen nicht die normalen „Gestaltqualitäten“ hervorgerufen werden, daß also z. B. bei der Auffassung eines Quadrats, welches für ein Oblongum gehalten wird, auch wirklich die „Gestaltqualität“ des Oblongums eintritt. Wenn er dann aber weiter stillschweigend voraussetzt, daß z. B. bei der Auffassung eines Quadrats die „Gestaltqualität“ eines Oblongums nur dann auftreten kann, wenn in dem entsprechenden Wahrnehmungsinhalte auch wirklich die verticalen und horizontalen Grenzlinien eine verschiedene Ausdehnung haben, so übersieht er die Möglichkeit, daß die „Gestaltqualität“ nicht nur von dem Verhältniß der Seiten des Wahrnehmungsinhaltes, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sein könnte. Daß dies aber wirklich der Fall ist, habe ich in Abhandlung 2 gezeigt.

Ebensowenig ist dann WITASEK der Beweis hinsichtlich derjenigen Täuschungen gelungen, bei denen es sich um eigentliche Vergleichungsurtheile handelt. Er stützt sich hier auf ein angebliches Evidenzgesetz, welches er MEINONG's Vorlesungen über Erkenntnistheorie entnimmt, und welches folgendermaassen lautet: „Urtheile, die . . . eine Verschiedenheit aussagen, sind, wenn man sie nicht auf die objectiven verglichenen Gegenstände anwendet, sondern auf die Vorstellungen, die dem Vergleich zu Grunde liegen, evident, also wahr und richtig.“ Er präcisirt näher: „Wenn ich zwei Gegenstände *A* und *B* mit einander vergleiche und zu dem Urtheile gelange »*A* ist von *B* verschieden«, so ist damit zwar noch keine Bürgschaft gegeben, daß die Gegenstände *A* und *B* in Wahrheit und Wirklichkeit von einander verschieden sind, wohl aber daß es die Vorstellungsinhalte *a* und *b* waren, auf Grund deren mein Vergleichen vor sich gegangen ist.“

In der That, ist dieses Gesetz richtig, so scheint daraus mit



Nothwendigkeit zu folgen, daß es sich bei der hier in Frage stehenden Classe von Täuschungen nicht um reine Urtheilstäuschungen handeln kann. Denn da wir in den betreffenden Fällen nach vollzogener Vergleichung von zwei objectiv gleichen räumlichen Größen die eine über- oder unterschätzen, also eine Verschiedenheit aussagen, so müssen auch die Wahrnehmungsinhalte hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung verschieden sein.

Ist nun dieses Gesetz aber wirklich evident? Schon bei flüchtiger Betrachtung scheinen sich ja doch eine Reihe von Ausnahmen darzubieten. So führt WITASEK selbst an, daß in Folge des sog. Fehlers der Raum- und Zeitlage auch objectiv gleiche Reize als verschieden beurtheilt werden, und daß Unmusikalische bisweilen von zwei gleich hohen Tönen den schwächer angeschlagenen für tiefer halten. Aber nach ihm sind dies nur scheinbare Ausnahmen. Der Einfluß der Zeitlage sei auf eine gesetzmäßige Veränderung zurückzuführen, die die Vorstellung des ersten Wahrnehmungsinhaltes im Gedächtniß erleide, und die dem Vergleich wirklich zu Grunde liegenden Vorstellungen seien daher thatsächlich verschieden. Der Fall des Unmusikalischen sei ferner „als gar nicht auf wirklicher Tonhöhenvergleichung beruhend aufzufassen“. Wirkliche Ausnahmen sollen nur die Fälle bilden, in denen irgend welche Nebenumstände den Vergleichungsact stören. Aber „die Wirkungen solcher die Sicherheit des Vergleichens störender Nebenumstände“ sollen nicht „mit den unrichtigen Vergleichsergebnissen der geometrisch-optischen Täuschungen übereinstimmen“. Diese Wirkungen seien nämlich zweifacher Art, und zwar „erstens eine Herabsetzung der Sicherheit des Vergleichungsurtheils“ („man zögere unentschieden und schwanke beim Abschließen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils“) „und zweitens eine Erhöhung der Unterschiedsschwelle oder Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit“. Beide Wirkungen seien „aber von dem, was wir bei den geometrisch-optischen Täuschungen beobachten können, ganz und gar verschieden“. „Die Sicherheit, mit der in den allermeisten Fällen die Täuschungsurtheile auftreten, lasse nichts zu wünschen übrig“ und auch die Empfindlichkeit sei „keineswegs geringer als sonst“.

Es soll daher höchstens einen Weg geben, um die „Schwierigkeiten, die der Urtheilshypothese aus dem Gesetz von der Evidenz der Verschiedenheitsurtheile erwachsen“, zu beheben. Man könne

annehmen, daß beim Successivvergleich die vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebene Vorstellung in gesetzmäßiger Weise verändert werde, „so daß dann das Urtheil thatsächlich täusche, die Ursache der Täuschung aber doch nicht in der Wahrnehmung, sondern erst in der Vorbereitung zum Urtheil liege“. Aber diese Ausflucht sei unzulässig, weil „gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen der Vergleich gar nicht auf die Mithülfe des Gedächtnisses angewiesen sei, sondern beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung vorhanden seien, noch dazu in völlig räumlicher Nähe“.

Gegen diese Schlußfolgerung erheben sich nun aber eine Reihe schwerer Bedenken. Wenn zunächst WITASEK meint, es wäre nicht „denkbar, daß irgend welche neue Erfahrungen das herangezogene Evidenzgesetz aus dem Wege schaffen könnten“, so übersieht er, daß schon häufig allgemeine Sätze für evident gehalten worden sind, die man doch in späteren Zeiten auf Grund neuer Erfahrungen vollständig hat fallen lassen. Und zwar ist das selbst bei solchen allgemeinen Sätzen geschehen, die mit weit größerer Uebereinstimmung für evident gehalten wurden, als dies bei dem erwähnten MEINONG'schen Evidenzgesetz der Fall ist. Denn ich weiß bestimmt, daß ich nicht der einzige Psychologe bin, für den dies Gesetz keine Evidenz besitzt. Außerdem sind auch jetzt schon eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche dem Gesetz direct widersprechen.

Erstens bildet nämlich die falsche Beurtheilung zweier objectiv gleicher Reize in Folge der Zeitlage keine nur scheinbare Ausnahme von dem Gesetz, wie WITASEK meint, sondern eine wirkliche. Denn der Zeitfehler beim Successivvergleich läßt sich, wie ich oben ausführlich gezeigt habe, nicht auf eine gesetzmäßige Veränderung der vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebenen Vorstellung zurückführen.

Zweitens spricht gegen das Gesetz die Thatsache, daß selbst solche Forscher, welche sehr wohl wissen, daß die Uebergänge von Schwarz durch Dunkelgrau, Mittelgrau, Hellgrau zu Weiß eine Qualitätenreihe darstellen, doch fälschlich glauben, die Intensitäten von Lichtempfindungen mit einander zu vergleichen, wenn sie das Helligkeitsverhältniß zweier grauer Scheiben beurtheilen. Zwar ging HERING entschieden zu weit, als er behauptete, daß den Lichtempfindungen überhaupt keine



Intensität zukomme; doch schon die Thatsache, daß ein so zuverlässiger Beobachter überhaupt zu einer solchen Ansicht gelangen konnte, zeigt, wie außerordentlich unsicher die Beurtheilung der wirklichen Intensitätsverhältnisse von Lichtempfindungen ist. Ferner hat ein tiefes Schwarz jedenfalls schon eine ziemlich starke Intensität, und verschiedene Thatsachen weisen daraufhin, daß mit der allmählichen Aufhellung des Schwarz zunächst ein Nachlassen der Intensität einhergeht und daß erst von einem bestimmten mittleren Grau an die Intensität wieder zunimmt. Es können daher ein dunkleres und ein helleres Grau sehr wohl gleiche Intensität haben, und doch wird das hellere im Allgemeinen für intensiver gehalten werden.

Drittens kommen in Betracht die in Abhandlung 2 (§ 2) angeführten Täuschungen, welche bei der Schätzung von Tonhöhen vorkommen. WITASEK will freilich (a. a. O. S. 44) die Täuschung, welche bei der Vergleichung von Tönen sehr verschiedener Klangfarbe sich zeigt, auf eine Störung des Vergleichungsactes zurückführen; aber das geht entschieden nicht an. Er giebt ja selbst als Zeichen der Störung des Vergleichsactes die Herabsetzung der Sicherheit des Urtheils an: wir sollen beim Abschließen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils unentschlossen zögern und schwanken. Diese Unsicherheit macht sich aber meiner Erfahrung nach bei der Vergleichung von zwei gleich hohen Tönen, welche verschiedene Klangfarbe besitzen, nicht geltend; vielmehr habe ich immer sofort den unmittelbaren Eindruck, daß derjenige Ton höher ist, welcher die hellere Klangfarbe hat. Nun weiß ich allerdings auf Grund anderer Erfahrungen, daß ich durch die veränderte Klangfarbe getäuscht werde, und ich bin daher nicht mehr von der Richtigkeit des ersten unmittelbaren Eindrucks überzeugt. In Folge dessen pflege ich jetzt, wenn die zu vergleichenden Töne nicht zu kurz dauern, immer erst die Grundtöne im Bewußtsein sorgfältig zu isoliren und dadurch die Täuschung zu beseitigen. In ganz analoger Weise suche ich mir aber auch bei den geometrisch-optischen Täuschungen die eigentlich zu vergleichenden Größen im Bewußtsein ganz von benachbarten Größen zu isoliren, und ich erreiche dadurch ebenfalls, daß die meisten Täuschungen vollständig schwinden. Auch haben geübte Zeichner viele Täuschungen von vornherein nicht, weil sie gewohnt sind, die zu vergleichenden Größen im Bewußtsein hervortreten zu lassen.

Viertens gehört hierher die Thatsache, daß viele falsche Verschiedenheitsurtheile zu Stande kommen auf Grund mittelbarer Kriterien. Allerdings wird WITASEK wohl geneigt sein zu sagen, daß in solchen Fällen keine eigentliche Vergleichenng stattfindet. Es erhebt sich dann aber die Frage nach der Natur des eigentlichen Vergleichungsvorganges und nach den Kriterien, an welchen wir erkennen können, daß es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen um Urtheile handelt, die durch eigentliche Vergleichungsvorgänge zu Stande kommen. Denn wenn sich auch einer oberflächlichen Selbstbeobachtung nicht sofort mittelbare Kriterien gezeigt haben, so kann man doch daraus nicht schließen, daß sie überhaupt nicht vorhanden sind. Sind doch auch auf anderen Gebieten die indirecten Kriterien erst durch mühsame Untersuchungen nachgewiesen worden, so daß sich von vornherein schwer bestimmen läßt, wodurch unsere Vergleichungsurtheile eigentlich hervorgerufen werden. Ich erinnere nur an meine Untersuchungen über die Grundlagen der Zeitschätzung (*Zeitschr. f. Psychol.* 18). Selbst wenn daher das Evidenzgesetz für eigentliche Vergleichungsurtheile gültig sein sollte, könnte doch nicht auf Grund desselben behauptet werden, daß es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln kann.

Endlich steht nichts im Wege, die Täuschungen darauf zurückzuführen, daß beim Successivvergleich ein vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebener Vorstellungsinhalt bzw. ein anderes zurückgebliebenes Residuum sich in gesetzmäßiger Weise verändert. Denn wenn WITASEK hiergegen anführt, daß gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung und noch dazu in „völlig räumlicher Nähe“ vorhanden sind, so übersieht er, daß die Objecte trotz räumlicher Nähe von uns im Allgemeinen nach einander betrachtet werden. Wir richten den Blick zuerst auf das eine und dann auf das andere Object, und erst im Momente, wo der Blick auf das zweite Object fällt, entsteht das Urtheil. Es kann daher sehr wohl von der Betrachtung des ersten Objects ein Residuum zurückbleiben, welches von uns gleichsam auf das zweite Object gelegt wird. Daß dies aber wirklich geschieht, geht aus der im zweiten Abschnitte mehrfach erwähnten That-



sache hervor, daß auch bei „völlig räumlicher Nähe“ der Vergleichungsglieder jene Nebeneindrücke der Ausdehnung u. s. w. sich geltend machen, also Phänomene, die doch lediglich den Residuen des zuerst beachteten Wahrnehmungsinhaltes ihre Entstehung verdanken. Ferner habe ich besonders festgestellt, daß diejenigen Versuchspersonen, welche bei successiver Darbietung zweier räumlicher Größen ein bewußtes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf den zweiten gleichsam zu legen vermögen, dies häufig auch bei simultaner Darbietung thun.

Nun haben zwar WITASEK's theoretische Ausführungen durch STADELMANN's (*Festschrift der phys.-med. Gesellsch.*, Würzburg 1899, S. 195 ff.) Versuche an Hypnotisirten eine scheinbar exacte, experimentelle Stütze gefunden. Dieser hat nämlich, um WITASEK's Ansicht, daß es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln könne, zu beweisen, seinen Versuchspersonen die MÜLLER-LYER'sche Täuschung (in der Form der obigen Figur 23) vorgelegt, und ihnen die an die eigentlich zu vergleichenden Linien angesetzten Schenkel wegsuggerirt. Unter der Annahme, daß diese wegsuggerirten Ansatzstücke „für das Urtheil der Versuchsperson keine directe Bedeutung mehr besitzen“ konnten, und gestützt auf die Thatsache, daß die Versuchspersonen dennoch der Täuschung verfielen, schließt STADELMANN, es müßten die zu vergleichenden, objectiv gleichen Strecken verschieden groß gesehen werden. Er übersieht hierbei jedoch, daß es mit diesen sog. negativen Hallucinationen eine eigenartige Bewandniß hat. Schon die Thatsache, daß hypnotisirte Personen es sorgfältig vermeiden, sich an einem im Wege stehenden, wegsuggerirten Tische zu stoßen, zeigt, daß das betreffende Wahrnehmungsbild mindestens im Hintergrunde des Bewußtseins vorhanden sein und von dort aus Wirkungen ausüben muß. Noch mehr läßt sich aber aus Experimenten schließen, die BINET und FÉRÉ zuerst angestellt haben, und die MOLL bestätigt hat. Letzterer berichtet darüber (*Der Hypnotismus*, 3. Aufl., Berlin 1895, S. 147): „Nimmt man zehn weiße Blätter, wählt hiervon eins, das man auf der Rückseite sich zeichnet und macht dieses zum Gegenstand einer negativen Gesichtshallucination, so glaubt der Hypnotische, nur neun Blätter zu sehen, auch wenn das wegsuggerirte diesen hinzugefügt ist. Aufgefordert, die neun Blätter zu geben, sucht der Hypnotische die neun richtigen heraus, läßt

aber das wegsuggerirte liegen, geleitet durch die Erkennungspunkte. Er kann es mithin von den anderen Blättern unterscheiden, wenn ihm diese Unterscheidung auch nicht bewußt ist.“ — Dafs in diesem Falle die Unterscheidung ganz im Unbewußten stattgefunden hätte, und in Folge dessen das Wahrnehmungsbild des wegsuggerirten Blattes überhaupt nicht im Bewußtsein aufgetreten wäre, wird doch kaum ein moderner Psychologe annehmen. Ich würde meinerseits aus diesem Versuche schliessen, dafs das angeblich wegsuggerirte Blatt zunächst auf Grund eines sehr deutlichen Wahrnehmungsbildes unterschieden wurde. Denn die Erkennungspunkte sind im Allgemeinen ganz feine Punkte auf der Fläche eines Blattes, welche nur bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit erkannt werden können. Allerdings ist es möglich, dafs nach vollzogener Unterscheidung in solchen Fällen das wegsuggerirte Object ganz in den Hintergrund des Bewußtseins tritt, weil die Versuchsperson weifs, dafs sie es nicht beachten soll. Es würde dabei die auch für das normale Seelenleben fundamentale Fähigkeit in Frage kommen, von mehreren der Beobachtung dargebotenen Objecten einige besonders hervortreten zu lassen auf Kosten der übrigen. Da nun aber anzunehmen ist, dafs ein Hypnotisirter nur dann von einem Complex von Linien eine oder mehrere ganz zurücktreten lassen kann, wenn ihm dasselbe bei den betreffenden Linien auch im normalen Leben einigermaafsen gelingt, so bezweifle ich sehr, dafs ein Hypnotisirter ohne vorangegangene besondere Einübung bei der MÜLLER-LYER'schen Täuschung die Ansatzstücke ganz im Bewußtsein zurücktreten lassen kann. Denn von zahlreichen Versuchspersonen, die ich geprüft habe, gelang es nur sehr wenigen und auch diesen nur nach einiger Uebung. Da nun für die letzteren die Täuschung vollständig aufhörte, so vermag ich STADELMANN's Versuchen keine Beweiskraft zuzuschreiben.

Eigentlich müßte ich hier an dritter Stelle auch noch den Versuch, die Täuschungen mit Hülfe der Bewegungsempfindungen des Auges zu erklären, einer näheren kritischen Betrachtung unterziehen. Da dies indessen nicht wohl möglich ist, ohne zugleich die Theorie der Muskelempfindungen überhaupt in ihren Grundlagen einer kritischen Prüfung zu unterziehen, eine solche Kritik aber den Rahmen der vorliegenden Abhandlung bei



Weitem überschreiten würde, so behalte ich mir vor, jene Ansicht, der zu Folge die Bewegungsempfindungen des Auges für die Raumwahrnehmung eine fundamentale Bedeutung besitzen sollen, später zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung zu machen.

---

Ich fasse im Folgenden die Grundgedanken der vorstehenden Arbeit noch einmal kurz zusammen:

1. Die Annahme, daß zur Vergleichung successiv der Beobachtung dargebotener Eindrücke stets bei Eintritt des zweiten ein bewußtes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks vorhanden sein müsse, steht mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung mehrerer, in der Selbstbeobachtung vorzüglich geschulter Forscher in Widerspruch. Jene These mag zwar für einzelne Personen zutreffen, jedenfalls giebt es aber zahlreiche Personen, die kurzdauernde Eindrücke schon nach wenigen Secunden auch willkürlich nicht mehr einigermaßen deutlich zu reproduciren vermögen und dennoch einen kurz danach eintretenden zweiten Eindruck hinlänglich genau mit jenem zu vergleichen im Stande sind.

2. Speciell für die successive Vergleichung räumlicher Größen hat die Prüfung von ca. 30 Versuchspersonen ergeben, daß zwar einige wenige ein deutliches Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf das zweite Wahrnehmungsbild zu legen im Stande sind, daß dagegen die große Mehrzahl dies nicht vermag. Andererseits können aber mehrere Personen deutlich besondere Nebeneindrücke constatiren, welche beim Eintritt des zweiten von zwei nach einander der Beobachtung dargebotenen Wahrnehmungsinhalten sich geltend machen, nämlich: Ein Herausschneiden eines der ersten GröÙe gleichen Stücks aus dem zweiten Wahrnehmungsinhalte, ein Nebeneindruck der Ausdehnung bezw. Zusammenziehung, und endlich ein absoluter Eindruck der GröÙe bezw. Kleinheit. Diese Nebeneindrücke sind jedenfalls darauf zurückzuführen, daß Residuen, welche vom ersten Wahrnehmungsinhalte zurückbleiben, mit dem zweiten Reize bezw. Reizcomplexe zusammenwirken. Da nun beim Zustandekommen des Vergleichsurtheils die vom ersten Eindruck zurückbleibenden Residuen ebenfalls mitwirken müssen, so liegt es nahe, die Nebeneindrücke als die Grundlage des Vergleichs-

urtheils in Anspruch zu nehmen, zumal da das sonst wohl angenommene unmittelbare Verschiedenheitsbewußtsein ein etwas mythisches Phänomen ist, das durch Selbstbeobachtung nicht nachgewiesen werden kann. Die Thatsache, daß die Nebeneindrücke nicht gleich von allen Personen beobachtet werden können, bietet keine Schwierigkeiten, da diese Eindrücke zwar in der ersten Jugend sehr deutlich gewesen, im Laufe der Zeit aber immer mehr in den Hintergrund getreten sein können. Allerdings beruht dann das Urtheil beim Successivvergleich nur auf mittelbaren Kriterien, und wir müssen annehmen, daß ein unmittelbares Vergleichsurtheil beim Kinde zunächst nur entsteht auf Grund simultaner Vergleichung neben oder hinter einander befindlicher Gegenstände, von denen der eine den anderen übertrifft. Aus diesem primären Vergleichsurtheil entwickelt sich dann allmählich das später beim Successivvergleich auftretende Urtheil in der Weise, wie ich es auf Seite 258 angedeutet habe.

3. Die fundamentale Thatsache, daß fast alle optischen Täuschungen bei häufigerer, genauer Vergleichung der zu beurtheilenden Größen nachlassen oder ganz verschwinden, spricht dafür, daß wir es hier mit reinen Urtheilstäuschungen, also mit Störungen des Vergleichungsvorganges zu thun haben. Ich habe deshalb versucht nachzuweisen, daß hierbei die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke außer von den eigentlich zu vergleichenden auch noch von anderen benachbarten räumlichen Größen abhängen.

---