

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

Von
F. SCHUMANN.

Vierte Abhandlung. Zur Schätzung der Richtung

I.

§ 1. Man zeichne auf ein größeres Stück Papier zwei kleine Linien von beispielsweise 2 cm Länge in einem gegenseitigen Abstände von ca. 20 cm in der Weise, daß die eine genau in der Verlängerung der andern liegt. Hält man dann das Papier in bequeme Sehweite und dreht es so, daß die beiden Linien senkrecht untereinander zu liegen kommen, so erkennt man im allgemeinen bei zwanglosen Augenbewegungen leicht, daß die eine die Fortsetzung der andern bildet. Fixiert man dagegen fest die eine der beiden Linien, so hat man während der Fixation kein sicheres Urteil über Lage und Richtung der anderen; diese wird viel zu undeutlich gesehen. Ein sicheres Urteil kommt nur zu stande, wenn man mit den Augen hin- und hergeht; es wird also überhaupt erst durch die Augenbewegungen ermöglicht. In gleicher Weise gelange ich nun auch zu einem sicheren und richtigen Urteile, wenn ich das Papier so drehe, daß die beiden Linien horizontal zu liegen kommen. Sind sie dagegen schräg gerichtet, so treten erhebliche Täuschungen ein: so scheint mir bei der Lage, die Fig. 1 zeigt, gewöhnlich die Fortsetzung der unteren Linie über die obere hinwegzugehen. Hin und wieder habe ich allerdings auch die umgekehrte Beobachtung machen können.



Fig. 1.

Ich habe diese Versuche nun an einer größeren Anzahl von Versuchspersonen nachgeprüft. Alle erkannten bei horizontaler und vertikaler Lage der Linien die eine als die Fortsetzung der anderen und alle unterlagen bei der schrägen Richtung einer Täuschung. Diese Täuschung war jedoch nicht bei allen Personen die gleiche; vielmehr dachten sich die einen die Fortsetzung der unteren Linie oberhalb, die anderen unterhalb der oberen Linie.

Wer von der fundamentalen Bedeutung der Muskelempfindungen für die Raumwahrnehmung überzeugt ist, wird diese Empfindungen natürlich auch zur Erklärung der angeführten Täuschung heranzuziehen suchen. Indessen dürfte es wohl schwer fallen, mit ihrer Hilfe die Tatsache zu erklären, daß die Täuschung bei einem Teil der Versuchspersonen in der einen Richtung, bei einem anderen aber in entgegengesetzter Richtung auftritt. Dagegen läßt sich eine einfache Erklärung für die beschriebenen Erscheinungen geben, wenn wir von folgender Anschauung ausgehen, die vor kurzem MAGNUS BLIX¹ ausgesprochen hat, und die ich auch schon seit mehreren Jahren in meinen psychologischen Übungen zur Erklärung obiger Täuschung herangezogen habe.

Wollen wir nämlich beurteilen, ob die gedachte Fortsetzung einer Linie einen etwas entfernten Punkt genau trifft oder seitwärts von ihm hinläuft, so lassen wir wohl gewöhnlich den Blick zuerst die Linie durchlaufen und suchen dann die Augen in derselben Richtung weiter zu drehen. Dabei fassen wir alle Punkte, über die der Blickpunkt bei dieser Bewegung gleitet, als in der Fortsetzung der unteren Linie liegend auf und lokalisieren natürlich dementsprechend alle Punkte seitlich, die sich seitlich vom Fixationspunkt abbilden. Ist diese Anschauung richtig, so würde die obige Täuschung darauf zurückzuführen sein, daß wir den Blickpunkt zwar dann richtig in der gewünschten Linie weiter zu bewegen vermögen, wenn es sich um die horizontale oder vertikale Richtung handelt, daß aber bei allen schrägen Richtungen unwillkürliche Abweichungen der Augen eintreten, die bei manchen Versuchspersonen nach der einen Seite und bei den anderen nach der entgegengesetzten Seite stattfinden.

Um diese Erklärung sicher zu stellen, müßte gezeigt werden,

¹ *Skandinavisches Archiv f. Physiologie* 13, S. 191 ff.

dafs bei den obigen Versuchen tatsächlich die vorausgesetzten Störungen der gleichmäßigen Weiterbewegung der Augen eintreten. Leider ist aber zurzeit keine Methode bekannt, die eine genügend genaue Bestimmung der Augenbewegungen bei den geschilderten Versuchen ermöglichen könnte. Auch das Verfahren, das vor kurzem verschiedene Forscher¹ zur objektiven Registrierung der Augenbewegungen angewandt haben, ist nach Versuchen, die unter meiner Leitung im hiesigen Institut angestellt worden sind, mit so vielen Fehlern behaftet, dafs es zur Entscheidung der hier in Betracht kommenden Frage nicht benutzt werden kann. Dagegen liegen ältere Untersuchungen vor, durch die die Augenbewegungen wenigstens unter so ähnlichen Umständen bestimmt worden sind, dafs sich Schlüsse auch für unsern Fall daraus ziehen lassen.

§ 2. Diese Untersuchungen sind nach zwei ganz verschiedenen Methoden von WUNDT² und LAMANSKY³ angestellt worden.

WUNDT beschreibt seine Versuche in folgender Weise: „Ein Bogen Papier wurde in quadratische Felder geteilt, und jedes dieser wurde mit einer Zahl, einem Buchstaben oder einem anderen Merkpunkt versehen. Die Merkpunkte müssen so gewählt werden, dafs sie bei raschem Überfliegen leicht erkannt und nachher leicht wieder aufgefunden werden können, die gleichen dürfen daher nur in gröfseren Abständen sich wiederholen. Man fixiere nun zunächst bei geradeaus gerichteter Sehachse einen dieser Punkte, während man das Papier in einer auf der Sehachse senkrechten Ebene und in bestimmtem Abstand vom Auge hält; zugleich merke man sich einen anderen Punkt, den man gerade noch im indirekten Sehen beobachten kann, und auf den man die Sehachse überzuführen gedenkt; es ist gut diesen Punkt noch mit einem besonderen Zeichen zu versehen, damit man ihn nicht etwa verliere. Geht man nun vom ersten Fixationspunkt in kontinuierlicher Bewegung zum zweiten über, so ist es nach einiger Übung leicht möglich, wenigstens einen zwischenliegenden Punkt, der mit der Sehachse überfahren wird, wahrzunehmen;

¹ HUEY: *American Journal of Psychology* 9, S. 583; 11, S. 283. ORSCHANSKY: *Zentralblatt f. Physiologie* 12, 1899, S. 785.

² Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, 1862, S. 140 ff.

³ *Pflügers Archiv* 2, S. 418.

macht man daher denselben Weg in derselben Richtung mehrmals nacheinander, so kann man leicht mehrere derartige Punkte auffinden, und durch Verbindung derselben erhält man die Kurve, welche die bis zur Fläche des Sehfeldes verlängert gedachte Sehachse in diesem beschreibt.“

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß beim Übergange von einem Fixationspunkte zu einem zweiten die Sehachse immer in gerader Richtung übergeführt wird, wenn die Verbindungslinie beider Punkte horizontal oder vertikal liegt. Dagegen beschreibt bei jeder schrägen Richtung die Sehachse eine krumme Bahn und zwar ist diese Krümmung bei jeder schräg nach außen gerichteten Bewegung konvex nach außen, bei jeder Bewegung nach innen konvex nach innen. Sie nimmt ferner „von der der Vertikalbewegung entsprechenden Geraden ausgehend allmählich zu, bis sie bei einer Bewegungsrichtung von 45° gegen den Horizont ein Maximum erreicht; von da nimmt sie wieder allmählich ab, um im Horizont selber wieder in eine gerade Linie überzugehen. Dabei ist das Verhalten vollkommen symmetrisch nach außen und innen von der durch die Sehachse in ihrer Anfangsstellung gelegten Vertikalebene und nach oben und unten von der durch sie in derselben Stellung gelegten Horizontalebene“. — „Weiterhin liefern diese Versuche das Ergebnis, daß die ermittelten Bewegungen der Sehachse nicht etwa an eine bestimmte Lage derselben gebunden sind, daß sie nicht bloß von einer einzigen bestimmten Primärstellung ausgehen, sondern, in welcher Neigung zur Medianebene des Kopfes und zum Horizont sich die Sehachse auch befinden möge, immer haben die Linien, welche die von hier aus geschehenden Bewegungen derselben im Sehfelde darstellen, den gerade fixierten Punkt zum Durchschnittspunkt und geschehen, insoweit sie nicht durch den Bewegungsanfang des Augapfels beschränkt werden, in der Weise, daß die Sehachse in einer durch sie und durch den vertikalen oder horizontalen Meridian des Auges gelegten Ebene mit ihrem Endpunkt im Sehfeld sich geradlinig bewegt, während sie in allen anderen Richtungen Bögen beschreibt, welche Bögen in den äußeren der vier Quadranten, in die jene Ebenen das Sehfeld trennen, nach außen konvex, in den inneren Quadranten mit ihrer Konvexität nach innen gekehrt sind.“

„Man kann sich die Bewegungen der Sehachse durch die

Fig. 2 versinnlichen, in welcher rings um den Fixationspunkt die verschiedenen Wege gezeichnet sind, die sie von ihm aus im Sehfeld nehmen kann. Diese Figur ist nicht fest, sondern sie wandert gewissermaßen mit der Sehachse herum; sobald dieselbe auf irgend einer der Linien zu einem neuen Fixationspunkt übergegangen ist, so ist dieser auch zu einem neuen Bewegungsmittelpunkte geworden, von dem die Bewegungen wieder in gleicher Weise ausgehen.“

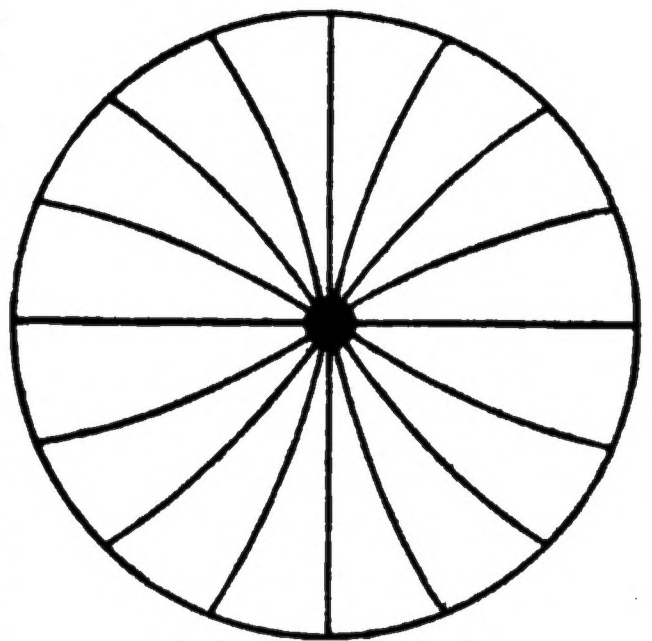


Fig. 2.

Als WUNDT dann später eine größere Anzahl von Versuchspersonen heranzog, fand er, daß öfter auch die umgekehrte Krümmung der Bogenlinien vorkommt (vgl. a. a. O. S. 202).

Nach einer ganz anderen Methode ist dann später LAMANSKY vorgegangen und trotzdem zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt. Bei seinen Versuchen saß die Versuchsperson im Dunkelmzimmer vor einem Schirm und fixierte einen darin angebrachten kleinen schmalen Spalt, der von hinten gut beleuchtet wurde. Vor dem Spalt rotierte eine Pappscheibe, deren Rand schmale, gleich große und gleich weit voneinander entfernte Einschnitte enthielt, so daß das Auge des Beobachters von sehr rasch aufeinander folgenden momentanen Lichtblitzen getroffen wurde. Da die Anzahl der Intermissionen in der Sekunde sehr beträchtlich war, so schien bei ruhig gehaltenem Auge der Spalt gleichmäßig beleuchtet, während bei Augenbewegungen die einzelnen Lichtblitze isoliert zur Beobachtung gelangten, weil sie nebeneinander liegende Stellen der Netzhaut reizten. Indem nun LAMANSKY zuerst den Spalt fixierte und dann die Augen in horizontaler oder vertikaler oder schräger Richtung zu einem markierten Punkte überspringen ließ, erhielt er eine Reihe nebeneinander liegender Nachbilder. Es erforderte nun, selbst wenn Spalt und Marke in einer Horizontalen lagen, einige Übung, „um die Nachbilder in eine gerade Linie zu bekommen“, da sie anfangs kleine „Bogen“ bildeten. Bei schrägen Augenbewegungen bildeten die Nachbilder immer „krumme Linien, welche für alle schrägen Bewegungen nach innen konkav nach innen, für alle schrägen Bewegungen nach außen konkav nach außen“ waren.

Diese Ergebnisse stimmen mit den von WUNDT erhaltenen darin überein, daß die Sehachse bei Bewegungen in schräger Richtung jedenfalls immer Bogen beschreibt. Dagegen scheinen zunächst zwei nicht unwesentliche Unterschiede zwischen den Ergebnissen beider Forscher vorhanden zu sein. Erstens erwähnt nämlich LAMANSKY, daß die Abweichungen von der Geraden immer in ein und derselben Richtung stattfanden. Dies ist indessen wohl nur darauf zurückzuführen, daß LAMANSKY sehr wenige Versuchspersonen geprüft hat. Denn bei einer Nachprüfung der Versuche mit einer größeren Anzahl von Personen konnte ich leicht konstatieren, daß bei einem Teil der Beobachter die Bogen entgegengesetzt gekrümmt waren als bei dem andern und ferner konnte ich konstatieren, daß auch ein und dieselbe Versuchsperson zu verschiedenen Zeiten die Bogen nach verschiedenen Seiten gekrümmt sah. Zweitens scheint es auf den ersten Blick, als ob hinsichtlich der Bewegungen in vertikaler und horizontaler Richtung die beiden Methoden etwas verschiedene Ergebnisse lieferten. Man hat jedoch zu berücksichtigen, daß aus der Form der Linien, die die Nachbilder bei Versuchen nach LAMANSKYS Methode zeigen, nicht ohne weiteres auf die Bahn der Sehachse (Gesichtslinie) geschlossen werden kann. Denn auch dann, wenn die Sehachse eine ebene Bahn durchmisst, können sich die Nachbilder doch in einer krummen Bahn anordnen, sobald das Auge während der Bewegung eine Rollung um die Gesichtslinie erfährt.¹ Da nun solche Rollungen immer eintreten, sobald der Anfangs- und der Endpunkt der Bewegung nicht in einer durch die Primärstellung der Gesichtslinie gehenden Ebene liegen, so werden die schwachen Krümmungen, die die Nachbilder auch bei Bewegungen der Gesichtslinie in horizontaler und vertikaler Richtung zeigen, auf solche Rollungen zurückzuführen sein.

§ 3. Die Versuche von WUNDT und LAMANSKY stützen demnach in durchaus befriedigender Weise die Voraussetzung, daß wir nur in horizontaler und vertikaler Richtung den Blickpunkt in einer gewünschten geraden Linie weiter wandern lassen können, daß dagegen bei allen schrägen Richtungen Abweichungen von der Geraden auftreten, die bei einem Teil der Versuchspersonen

¹ Diesen Gesichtspunkt hat schon HERING (vgl. HERMANN'S Handbuch der Physiologie III, 1, S. 450) hervorgehoben..

nach der einen Seite, bei den übrigen aber nach der entgegengesetzten Seite stattfinden.

Nun sind aber noch einige bei der geschilderten Täuschung auftretende Erscheinungen zu erwähnen:

Liegen zunächst die beiden kleinen zu beurteilenden Linien in einer Horizontalen oder Vertikalen, so tritt bei vielen Personen unwillkürlich eine subjektive Verbindungslinie auf, die bei einigen Beobachtern etwas heller, bei anderen etwas dunkler als der Untergrund ist. Daß solche subjektive Linien bei kürzerer Entfernung der objektiven Linien voneinander von vielen Personen bemerkt werden, habe ich schon in Abhandlung 1 (§ 3) hervorgehoben. Seitdem habe ich aber noch mehrere Versuchspersonen gefunden, welche sie noch deutlich konstatieren können, wenn die kleinen objektiven Linien 20 cm und mehr voneinander entfernt sind. Ich selbst vermag bei so großen Entfernungen zwar keine subjektiven Linien zu konstatieren, wohl aber hebe ich öfters bei dem Suchen nach der Fortsetzung der einen objektiven Linie einen ca. $\frac{1}{2}$ cm breiten horizontalen bzw. vertikalen Streifen aus dem Untergrund heraus, der etwas heller ist als die Umgebung, aber keine scharfen Konturen hat. Es ist nun leicht möglich, daß diese subjektiven Linien bzw. Streifen die Schätzung der Fortsetzung einer vertikalen oder horizontalen Linie erleichtern, da sie im allgemeinen (ohne Übung) nur bei diesen beiden Lagen auftreten.

Sind ferner die kurzen Linien nur soweit voneinander entfernt, wie dies in Fig. 1 der Fall ist, so tritt eine Täuschung nicht mehr allgemein auf. WUNDT behauptet zwar, daß die Fortsetzung der unteren Linie auch in diesem Falle oberhalb der oberen, und BURMESTER, daß sie unterhalb derselben sich fortsetze, aber BLIX und andere haben gar keine Täuschung. Ich selbst habe bei genauem Zusehen auch keine Täuschung und vor allem nicht, wenn ich beide Linien als ein simultanes Ganzes im Bewußtsein hervortreten lasse. In diesem Falle bin ich mir, solange das simultane Hervortreten andauert, in jedem Augenblicke bewußt, daß die beiden Linien in einer Geraden liegen. Bei sehr flüchtigem Hinsehen werden dagegen die Linien sukzessiv erfaßt, der Blick wandert von der einen zur anderen, und dabei unterliege ich wohl gelegentlich einer geringen Täuschung. Es ist möglich, daß auch in diesen Fällen eine unwillkürliche Abweichung der Augen in Frage kommt, zumal da allgemein jede

Täuschung aufhört, sobald das Blatt so gedreht wird, daß die Linien horizontal oder vertikal zu liegen kommen.

§ 4. Erhebliche Täuschungen treten jedoch ein, wenn die kleinen schrägen Linien zwar auch in geringer Entfernung voneinander, aber nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Linien gegeben sind. Da in allen diesen Fällen die Täuschung verschwindet, sobald wir die beiden zu beurteilenden Linien als ein einheitliches Ganzes gleichzeitig vor den anderen im Bewußtsein hervortreten lassen, so ist offenbar ein sukzessives Erfassen der beiden Linien durch die Aufmerksamkeit und damit ein Wandern des Blicks von der einen Linie zur anderen Bedingung für den Eintritt der Täuschung. Hier können wir nun nicht mehr physiologische Faktoren für eine Ablenkung der Augenbewegungen verantwortlich machen, wohl aber kann ein psychischer Faktor seine Hand im Spiele haben. Bekanntlich ist immer eine Tendenz vorhanden, einem zunächst indirekt gesehenen Objekte den Blick zuzuwenden, sobald dieses Objekt aus irgend einem Grunde die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Haben wir daher von den beiden schrägen Linien zunächst etwa die untere mit den Augen durchlaufen und suchen dann den Blick in derselben Richtung weiter zu bewegen, so können zu den motorischen Impulsen, welche, isoliert auftretend, die Bewegung in dieser Richtung tadellos ausführen würden, noch andere Impulse hinzukommen und eine Ablenkung bewirken, wenn zugleich ein indirekt gesehenes Objekt die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen sucht.

Mit Hilfe dieses Gesichtspunktes lassen sich leicht eine Reihe von bekannten Täuschungen erklären. Zieht man z. B. über der oberen und unter der unteren der beiden schrägen Linien jedesmal


 eine andere gleiche und parallele Linie dazu (vgl. Fig. 3), so scheint nun die untere der zu beurteilenden Linien bei „gedankenlosem Darüberhinwegblicken“ häufig zwischen dem oberen Parallelen-

Fig. 3.

paar sich fortzusetzen. Haben wir hier die untere Linie durchlaufen, so wird sich das obere Parallelenpaar als ein einheitliches Ganzes unserer Aufmerksamkeit aufdrängen und es werden deshalb zu den motorischen Impulsen, welche die Augen in der Richtung der unteren Linie weiter zu drehen suchen, noch andere Impulse hinzutreten, welche den Blickpunkt mitten auf das

Parallelenpaar zuzuführen streben. Die gleiche Erklärung kommt auch in Betracht für die bekannte Täuschung in Fig. 4, wo jede gerade Begrenzungslinie mitten auf den ihm zugekehrten Kreisbogen des gegenüberliegenden Viereckes zuzulaufen scheint. Viele Personen, die gewohnt sind, genau zuzusehen, haben beide Täuschungen nicht; auch kann sie, wie schon am Anfang dieses Paragraphen erwähnt, ein jeder dadurch beseitigen, daß er die zu beurteilenden Linien als ein einheitliches Ganzes gleichzeitig vor den anderen im Bewußtsein hervortreten läßt. Denn dann wirkt eben vom indirekten Sehen aus nur die zu beurteilende Linie auf die Bewegung des Auges ein.



Fig. 4.

Unter einer Reihe weiterer bekannter Täuschungen, die sich in gleicher Weise erklären lassen, wähle ich noch die Fig. 5 als Beispiel aus. Hier scheint bei gedankenlosem Darüberhinwegblicken eine tiefer liegende Linie immer unterhalb jeder höher liegenden sich fortzusetzen. Soweit nun die Versuchspersonen die Fortsetzung dadurch zu finden suchen, daß sie mit dem Fixationspunkt den Linien entlang gehen und dann die Augen in derselben Richtung weiter zu drehen suchen, wird eine Ablenkung dieser Bewegung von der beabsichtigten Richtung nach unten dadurch zustande kommen können, daß der zunächst gelegene Teil der benachbarten Senkrechten sich der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht in dem Momente, in dem der Blick eine schräge Linie zu verlassen im Begriff steht. Es treten dadurch noch Impulse auf, welche den Fixationspunkt auf dem kürzesten Wege der Senkrechten zuzuführen suchen. Auch diese Täuschung tritt nicht allgemein bei allen Versuchspersonen auf und kann ebenfalls leicht beseitigt werden.

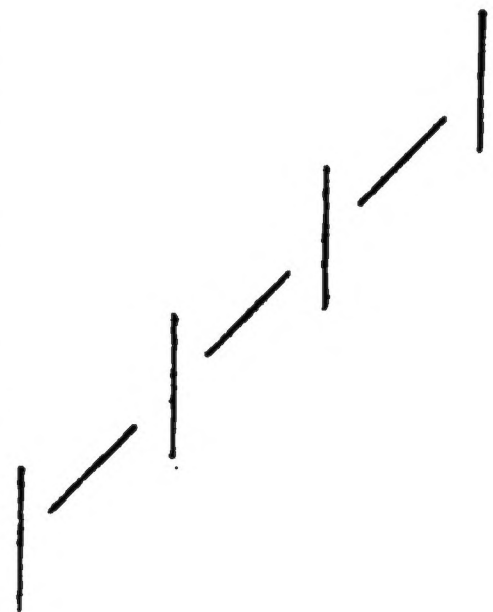


Fig. 5.

Ich möchte aber dahingestellt sein lassen, ob immer eine Ablenkung der Augen bei den in diesem Paragraphen besprochenen Erscheinungen die Ursache der Täuschungen ist. Ich halte es vielmehr für wahrscheinlich, daß die Richtung der in Gedanken konstruierten Fortsetzung einer Linie auch noch in anderer Weise beeinflusst werden kann, und ich werde unten in

§ 10 nachweisen, daß in bestimmten Fällen tatsächlich die Beeinflussung in anderer Weise stattfindet. Um aber jene andere Ursache der Ablenkung aufzuzeigen, muß ich erst auf eine besondere, bei geometrischen Figuren sich zeigende Eigenschaft näher eingehen.

II.

§ 5. In Fig. 6 sind zwei gleiche parallele Kreisbogen gezeichnet. Genau genommen darf man hier allerdings nicht von parallelen Kreisbogen reden, da parallele Linien sich in der Endlichkeit nicht schneiden, wenn man sie auch noch so sehr verlängert, während die beiden Kreisbogen schon nach einer kleinen Verlängerung aufeinander stoßen. Will man sich ganz korrekt ausdrücken, so muß man sagen: Von den beiden gleichen Kreisbogen kann der obere (bzw. untere) mit dem unteren (bzw. oberen) zur Deckung gebracht werden, wenn er parallel mit sich selbst senkrecht nach unten (bzw. oben) verschoben wird. Die beiden Kreisbogen haben aber mit zwei parallelen, horizontalen Linien (vgl. Fig. 7) die Eigenschaft gemeinsam, daß je zwei senkrecht untereinander liegende Punkte überall gleichen Abstand haben. Nun können wir bei Linien zum Urteil „parallel“ auf doppeltem Wege gelangen, wie WITASEK (*diese Zeitschrift* 19, S. 37) richtig bemerkt hat. In dem einen Falle ziehen wir etwa in Gedanken senkrechte Verbindungslinien an verschiedenen Stellen und vergleichen diese untereinander. Verfahren wir in gleicher Weise bei den beiden hier in Frage stehenden Kreisbogen, so verbinden wir die beiderseitigen Endpunkte durch subjektive Linien miteinander und vergleichen diese untereinander und mit dem Abstände der mittleren Teile beider Bogen. Da wir nun dabei leicht durch das Augenmaß konstatieren können, daß die Abstände an allen 3 Punkten gleich sind, so kann dieser Umstand leicht alle Versuchspersonen, welche die genaue Definition des Begriffs „parallele Linien“ nicht kennen bzw. sich im Augenblick nicht an sie erinnern, veranlassen, auch die Kreisbogen als parallel zu bezeichnen. Zweitens kann man aber bei so kurzen Parallelen, wie sie in Fig. 7 gezeichnet sind, auch noch ohne einen besonderen Vergleichungsvorgang, nur auf Grund einer Gestaltqualität zum Urteil parallel gelangen (z. B. bei momentaner Beleuchtung). Wenn wir nun auch zurzeit noch nichts Näheres über diese Gestaltqualität wissen, so wird doch jedenfalls

der überall gleiche Abstand der parallelen geraden Linien für die Gestaltqualität bestimmend sein, da ja dieselben geraden Linien eine andere Gestaltqualität geben müssen, sobald sie konvergieren bzw. divergieren. Wir werden daher annehmen dürfen, daß bei den Kreisbogen der überall gleiche Abstand senkrecht untereinander liegender Punkte eine mindestens ähnliche Gestaltqualität bedingt, welche zur Bezeichnung „parallel“ Veranlassung gibt.

Die Ähnlichkeit der Kreisbogen mit Parallelen hört aber sofort auf, sobald wir sie verlängern. Dann erhalten wir auf den ersten Blick den Eindruck, daß die Linien nach beiden Seiten konvergieren, und es wird niemand mehr glauben, daß tatsächlich der untere Bogen durch Parallelverschiebung mit dem oberen zur Deckung gebracht werden könne.¹ Wollen wir in diesem Falle die Abstände an verschiedenen Stellen miteinander vergleichen, so spielen zwar in der Mitte noch die Distanzen senkrecht untereinander liegender Punkte eine Rolle in unserem Bewußtsein, seitwärts dagegen nicht mehr. Wenn wir z. B. den Abstand der Kreislinien beim Punkte *a* in Fig. 8

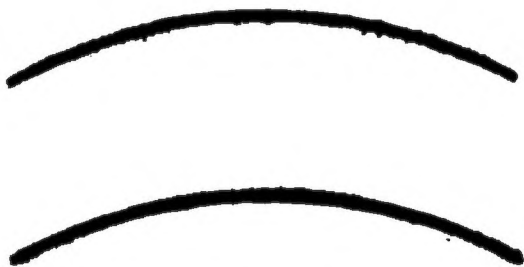


Fig. 6.

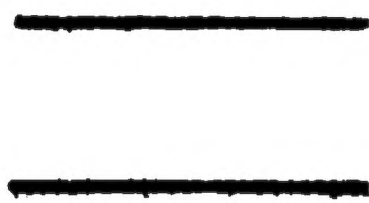


Fig. 7.

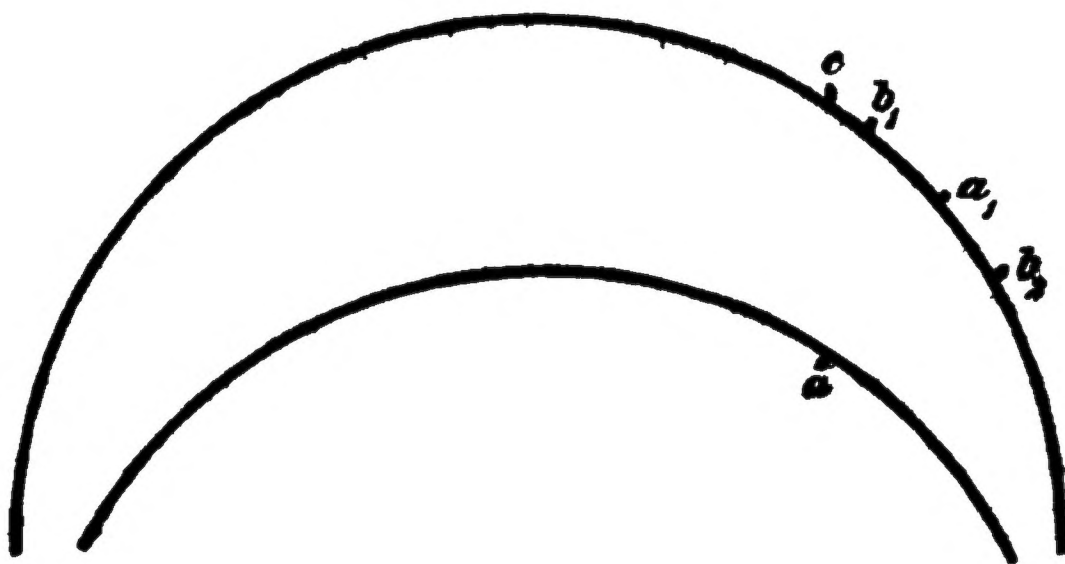


Fig. 8.

¹ Außerdem scheint noch der obere Kreisbogen stärker gekrümmt als der untere entsprechend der von BLIX (a. a. O. S. 213f.) gefundenen Tatsache, daß allgemein ein Kreissegment um so flacher erscheint, je kürzer es ist.

genauer aufzufassen suchen, so ziehen wir etwa in Gedanken eine schräge Linie von a nach a_1 . Obwohl zahlreiche gerade Linien von a nach den verschiedensten Punkten der oberen Kreislinie gezogen werden können, wird es uns doch ziemlich leicht gerade die Linie aa_1 zu finden. Auch erkennen wir auf den ersten Blick, daß Linien anderer Richtung, wie z. B. ab_1 und ab_2 , den Abstand im Punkte a nicht repräsentieren; und vor allem würde ich nie daran denken, a mit dem senkrecht über ihm befindlichen Punkte c zu verbinden. Je näher nun der Punkt a der Mitte liegt, desto steiler fallen die den Abstand repräsentierenden Linien aus, und je näher dem Ende, desto schräger. Bezeichnen wir ferner zwei solche Punkte wie a und a_1 , die wir beim genauen Auffassen des Abstandes an einer bestimmten Stelle in Gedanken durch Linien verbinden, als einander zugeordnete Punkte, so können wir sagen: Bei den beiden Kreisbogen sind die einander zugeordneten Punkte in der Mitte am weitesten voneinander entfernt und nach beiden Seiten hin nähern sie sich einander immer mehr. Wenn wir demnach die Abstände der beiden Kreislinien an verschiedenen Stellen miteinander vergleichen, so ist es ganz klar, daß wir eine Verringerung der Abstände von der Mitte nach beiden Seiten hin erkennen müssen und daß wir deshalb keine Ähnlichkeit mit parallelen Linien konstatieren können, sondern nur mit konvergenten.

Nun glaube ich aber wieder nicht, daß bei so großen Unterschieden eine Vergleichung von gedachten Linien an verschiedenen Stellen erforderlich ist. Es wird vielmehr, auch bei momentaner Beleuchtung, auf den ersten Blick und ohne jedes Auftreten gedachter Linien sofort erkannt, daß die Kreislinien von der Mitte nach beiden Seiten hin sich kontinuierlich einander nähern. Und wir werden anzunehmen haben, daß auch hier eine Gestaltqualität das Urteil bedingt wie bei den kurzen parallelen Linien. Für diese Gestaltqualität dürften dann aber ebenfalls die Distanzen der einander zugeordneten Punkte maßgebend sein.

§ 6. Einige weitere Beispiele mögen noch deutlicher veranschaulichen, was ich unter Zuordnung von Punkten verstehe. In Fig. 9 habe ich drei Paar Parallelen nebeneinander gezeichnet, von denen zwei Paar schräg gelagert sind, während die anderen senkrecht stehen. Versteht man unter dem Abstand zweier Parallelen, wie üblich, die Länge einer senkrechten Verbindungslinie, so haben alle drei Paare gleichen Abstand. Fordert

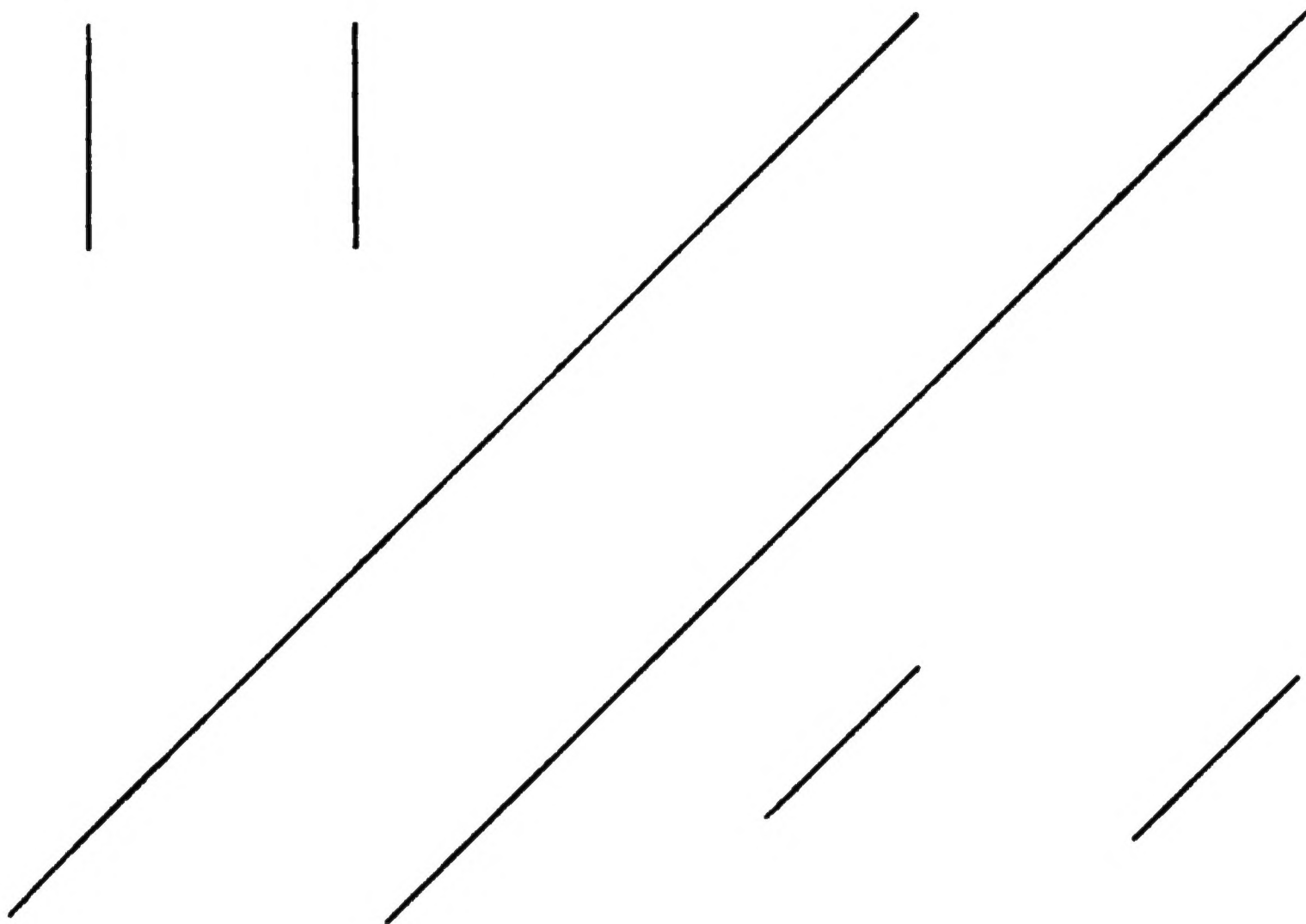


Fig. 9.

man nun eine grössere Reihe von Versuchspersonen auf, den Abstand der beiden senkrecht stehenden Parallelen mit dem Abstände der kurzen schrägen zu vergleichen, so werden viele den Abstand der letzteren für bedeutend grösser halten. Die Erklärung dieser Täuschung ergibt sich aus folgendem Tatbestande. Wollen wir bei den kurzen schrägen Parallelen durch Vergleichung mehrerer gedachter Verbindungslinien feststellen, ob sie auch genau parallel sind, so ziehen wir die Verbindungslinien unwillkürlich zwischen Punkten, die auf derselben Horizontalen liegen, so daß also hier je zwei, auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet sind. Leicht treten vor allem subjektive Verbindungslinien der Endpunkte auf, wenn man die beiden Parallelen mit ihrem Zwischenraum als ein einheitliches Ganzes auffaßt. Wir haben dann den Eindruck eines horizontalen Streifens mit schrägen Seiten und die subjektiven Grenzlinien repräsentieren dem unmittelbaren Eindrucke nach die eine Dimension des Streifens. Das Analoge gilt dann auch für die einheitliche Auffassung der senkrecht stehenden Parallelen. Daß bei diesen letzteren aber die horizontalen Verbindungslinien, die hier auch den eigentlichen Abstand repräsentieren, bedeutend kleiner sind, erkennen wir natürlich auf den ersten Blick. Alle Versuchspersonen nun, welche nicht

genau wissen bzw. sich im Augenblick nicht daran erinnern, was eigentlich unter Abstand von Parallelen zu verstehen ist, vergleichen unwillkürlich die horizontalen Dimensionen der beiden Streifen, wenn man sie auffordert, den Abstand der Parallelen zu vergleichen. Es ist daher ganz erklärlich, daß sie einer Täuschung verfallen. Diejenigen Personen dagegen, die über den Begriff „Abstand zweier Parallelen“ genauer orientiert sind, werden auch bei den kurzen schrägen Parallelen in Gedanken eine senkrechte Verbindungslinie herzustellen suchen, indem sie etwa den oberen Endpunkt der linken Linien mit dem unteren der rechten in Gedanken verbinden.

Bei den längeren schrägen Parallelen (Fig. 9) sind dagegen nicht mehr bei allen Versuchspersonen je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet; hier ziehen vielmehr auch viele Laien sofort zur genauen Bestimmung des Abstandes in Gedanken eine senkrechte Verbindungslinie. Daher unterschätzen denn auch die betreffenden den Abstand der längeren schrägen Parallelen gegenüber demjenigen der kürzeren.

Mit den eben angeführten Erscheinungen stehen dann noch einige weitere Täuschungen in Zusammenhang, denen nicht nur Laien verfallen.

In Fig. 10 wird die von schrägen parallelen Linien eingefasste Horizontale gegenüber der von zwei senkrechten Linien eingefassten, unterschätzt. Ich vermag nun sicher zu konstatieren, daß von mir die schrägen Parallelen immer unwillkürlich in der Weise aufgefaßt werden, daß in der Nähe der Horizontalen je zwei auf einer senkrechten Verbindungslinie liegende Punkte einander zugeordnet sind, daß ich mir also des senkrechten Abstandes der Parallelen unmittelbar bewußt bin. Ich glaube ferner

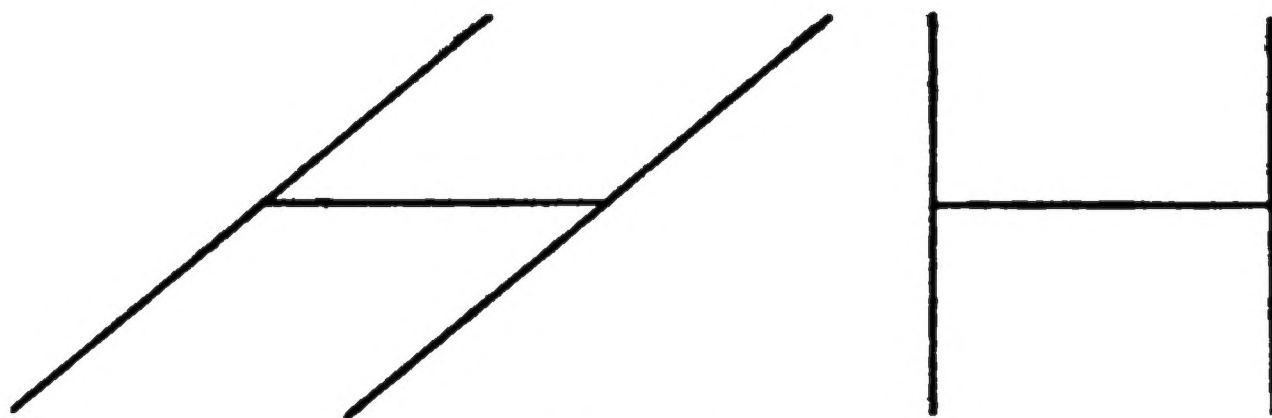


Fig. 10.

sicher beobachten zu können, daß beim Übergang des Blickes von links nach rechts nur der größere Abstand der senkrecht

stehenden Parallelen auffällt, d. h. daß die für eine größere Distanz charakteristischen Nebeneindrücke (insbesondere der Eindruck der Ausdehnung und das Hervortreten des Zwischenraums im Bewußtsein) sich geltend machen. Diese Nebeneindrücke werden daher dadurch bedingt sein, daß ich beim Übergang des Blicks von der linken Horizontalen zur rechten auch auf den kleineren Abstand der schrägen Parallelen innerlich vorbereitet bin. Da sich der Eindruck der Ausdehnung über die ganze, zwischen den senkrechten Parallelen liegende Fläche erstreckt, so trifft er auch die zu beurteilende Horizontale und die Tendenz zum Urteil „größer“ ist dadurch erklärt. Lasse ich die zu beurteilenden Horizontalen im Bewußtsein hervortreten, so fällt die Täuschung fort, und auch die Nebeneindrücke sind nicht mehr zu beobachten.

Eine weitere hierher gehörige Täuschung zeigt Fig. 11. Obwohl hier die Mittellinien der sämtlichen schrägen Linienzüge tatsächlich einander genau parallel sind, scheinen sie doch bei ungezwungener Beobachtung abwechselnd zu divergieren und zu konvergieren. Die Ursache liegt in folgendem: Während im allgemeinen bei Parallelen die Zuordnung der Punkte überall in gleichmäßiger Weise stattfindet, indem immer entweder je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte oder je zwei auf derselben Vertikalen liegende usw. einander zugeordnet werden, ist bei den mittleren Abschnitten in Fig. 11 die Zuordnung in der

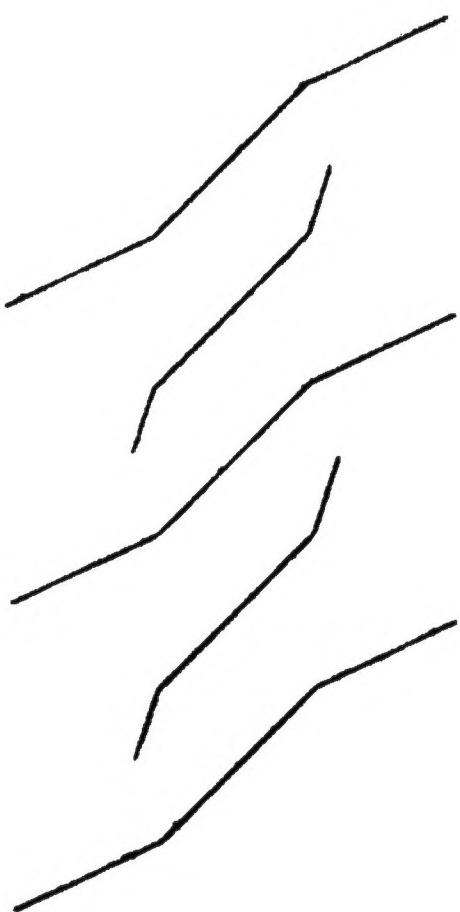


Fig. 11.

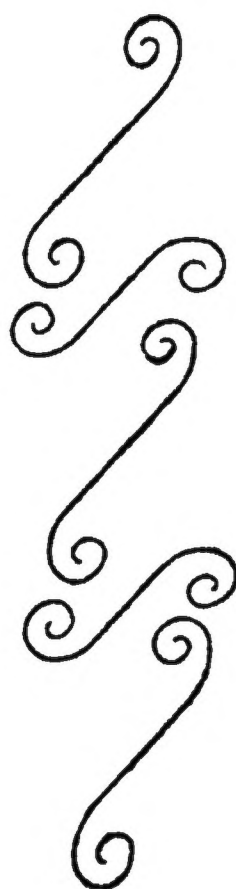


Fig. 12.

Nähe der divergierenden Ansatzstücke eine andere als in der Nähe der konvergierenden. An der Seite, wo divergierende Ansatzstücke sich befinden, spielen die Distanzen der senkrecht untereinander liegenden Punkte eine Rolle im Bewußtsein, während an der anderen Seite eine Zuordnung je zweier Punkte stattfindet, deren Distanz den senkrechten Abstand der Parallelen repräsentiert. Wenn wir demnach die Abstände zweier Parallelen an den beiden Enden miteinander vergleichen wollen, so drängen sich verschieden große Distanzen dem Bewußtsein auf und bedingen das falsche Urteil. Läßt man dagegen zwei (oder event. sämtliche) Mittellinien im Bewußtsein isoliert von ihren Ansätzen hervortreten, so findet eine ganz gleichmäßige Zuordnung von Punkten statt, und die Täuschung verschwindet.

In Fig. 12 bestehen die Ansatzstücke der parallelen Mittellinien aus gekrümmten Linien. Hier ist nun die Ungleichmäßigkeit der Zuordnung noch größer und dementsprechend ist auch die Täuschung ausgeprägter.

§ 7. Eine verschiedene Zuordnung von Punkten kommt weiter auch bei dem Unterschiede zwischen dem auf der Seite und dem auf der Spitze stehenden Quadrate in Betracht, der schon in Abhandlung 1 berührt worden ist (*diese Zeitschr.* 23, S. 18). In Fig. 13 ist das auf der Basis stehende Quadrat dem unmittelbaren Eindrucke nach überall gleich breit, während das auf der Spitze stehende (Fig. 14) von der Mitte nach oben und unten sich kontinuierlich verengt. Will ich die Breite des letzteren etwa im Punkte a genau auffassen, so ziehe ich in Gedanken eine horizontale Linie von a nach a_1 , und man kann sagen, daß allgemein je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet sind. Will ich ferner die zweite Dimension des Objektes (die Höhe) im Punkte a bestimmen, so ziehe ich in Gedanken eine senk-

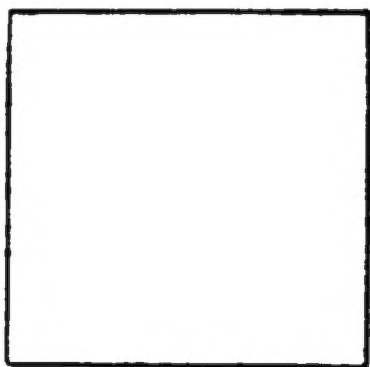


Fig. 13.

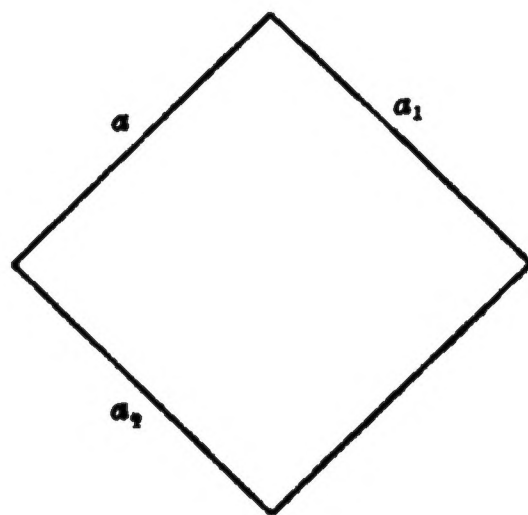


Fig. 14.

rechte Verbindungslinie nach dem unterhalb gelegenen Punkte a_2 , so daß auch a und a_2 , oder allgemein je zwei senkrecht untereinander liegende Punkte einander zugeordnet sind. Für gewöhnlich tritt aber erfahrungsmäßig die horizontale Zuordnung mehr hervor. Die Figur ist gleichsam zusammengesetzt aus lauter horizontalen Punktdistanzen, die von der Mitte nach oben und unten immer kleiner werden. Wenn ich aber einerseits die beiden linken und andererseits isoliert davon die beiden rechten Grenzlinien der Figur willkürlich zusammenfasse, so ist die Figur dem unmittelbaren Eindrücke nach eher aus lauter vertikalen Punktdistanzen zusammengesetzt, die von der Mitte nach beiden Seiten abnehmen. Dagegen ist das auf der Seite stehende Quadrat gleichsam aus lauter gleichgroßen horizontalen bzw. vertikalen Punktdistanzen aufgebaut.

Ziehe ich im Innern des auf der Spitze stehenden Quadrats Linien, welche einer Seite parallel sind (vgl. Fig. 15), so wird dadurch die Zuordnung der auf derselben Horizontalen liegenden Punkte gestört und die Figur erhält die „Gestaltqualität“ des auf der Seite stehenden Quadrats. Lasse ich aber die Grenzlinien vor den anderen im Bewusstsein hervortreten, so ist wieder die gewöhnliche Zuordnung vorhanden.

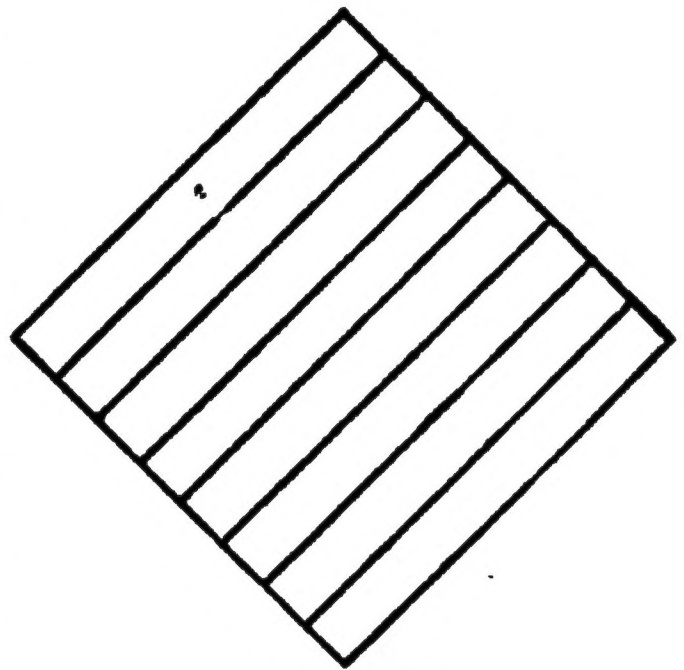


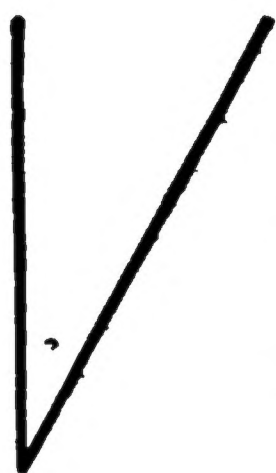
Fig. 15.

Ich weiß sehr wohl, daß die vorstehenden Betrachtungen keineswegs genügen, um den Begriff der gegenseitigen Zuordnung von Punkten zu erschöpfen. Eine eingehendere Erörterung dieses Phänomens soll an anderer Stelle erfolgen. Für die Betrachtungen des nächsten Abschnittes genügt die Tatsache, daß eine starke Tendenz besteht, einander zugeordnete Punkte in Gedanken durch Linien zu verbinden.

III.

§ 8. Kehren wir nun zur Betrachtung der Täuschungen zurück, die bei der Beurteilung zweier kleiner, in einer Geraden liegenden Linien auftreten, wenn sie nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Linien der Beobachtung dar-

geboten werden. Zunächst kombinieren wir mit jeder der beiden Linien eine andere, gleich lange in der Weise, daß zwei spitze Winkel entstehen, deren Scheitelpunkte einander zugekehrt sind (vgl. Fig. 16). Jetzt scheint



leicht bei einem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken“ die untere schräge Linie erheblich oberhalb der oberen schrägen sich fortzusetzen. Der Grund ist einfach darin zu suchen, daß bei der gewöhnlichen einheitlichen Auffassung zweier zu einem Winkel vereinter Linien die Richtung der Mittellinie (der Linie, welche den Winkel halbiert) sich leicht unserem Bewußtsein aufdrängt. Verschiedene Versuchspersonen gaben mir von selbst an, daß sie die beiden Winkel unwillkürlich als Spitzen zweier Pfeile auffaßten und daß sie sich dabei der Richtung dieser Pfeile unmittelbar bewußt seien. Suchen wir nun bei einer solchen Auffassung die Fortsetzung des einen Schenkels, so drängt sich uns statt dessen unwillkürlich die Richtung der Mittel-

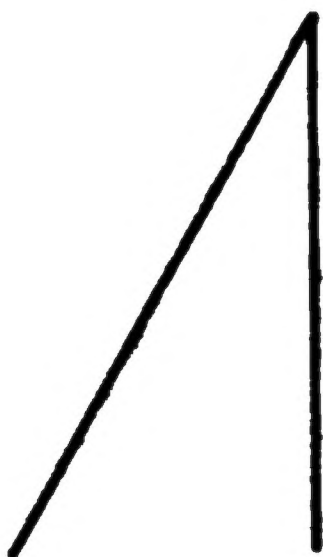


Fig. 16.

linie auf, die nach oben von der gesuchten Richtung abweicht. Bei jedem genaueren Zusehen lassen wir aber den zu beurteilenden Schenkel vor dem mit ihm verbundenen hervortreten, und dann spielt die Richtung der Mittellinie keine Rolle mehr im Bewußtsein und eine Täuschung tritt nicht ein. So haben denn auch viele Personen, die gewohnt sind genau zuzusehen, die Täuschung überhaupt nicht.

Füllen wir den Winkelraum einheitlich schwarz aus und erzeugen auf diese Weise zwei schwarze gleichschenklige Dreiecke (vgl. Fig. 17), so ist die Täuschung schon weniger leicht zu beseitigen und tritt auch bei einigen Versuchspersonen auf, die bei den Winkeln nichts davon bemerken können. Dies liegt daran, daß die beiden gleich langen Grenzlinien jedes Dreiecks einheitlicher verknüpft sind als die Schenkel dieses Winkels und daß wir infolgedessen weniger leicht die zu beurteilende Grenz-

linie unwillkürlich vor der anderen im Bewußtsein hervortreten

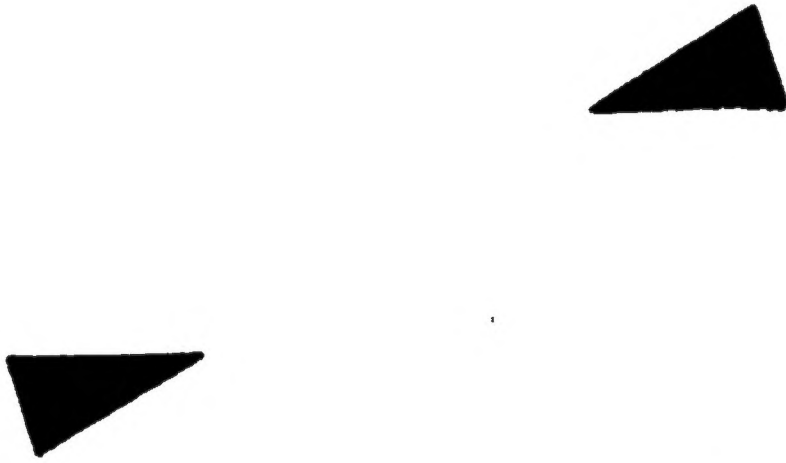


Fig. 17.

lassen. Daß hier „die Richtung der ganzen Winkelspitze einen Einfluß auf die Schätzung der Richtung der Schenkel übt“, hat schon BRENTANO richtig bemerkt (*diese Zeitschr.* 6, S. 6 f.).

Die soeben besprochene Täuschung hat mit allen folgenden erstens den Umstand gemein, daß „nicht die auf der Zeichnung sichtbare Linie sondern ihre gedachte Fortsetzung, die Richtung der Verlängerung der Linie abgelenkt erscheint“, wie schon BLIX (*Skandinav. Archiv f. Physiol.* 13, S. 221 f.) für einige der Täuschungen betont hat. Zweitens kommt bei ihnen allen die Ablenkung dadurch zustande, daß eine andere Richtung im Bewußtsein eine große Rolle spielt und sich der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht.

§ 9. In Fig. 16 habe ich die beiden Schenkel, welche die Auffassung der Richtung stören, absichtlich parallel gezeichnet, um durch Verlängerung dieser Schenkel einen Übergang zu der bekannten POGGENDORFFSchen Täuschung (vgl. Fig. 18) zu erhalten. Durch die Verlängerung wird erzielt, daß nun eine Täuschung in entgegengesetztem Sinne stattfindet, da die untere schräge Linie erheblich unterhalb der oberen sich fortzusetzen scheint. Zugleich vermögen jetzt die meisten Versuchspersonen selbst bei genauerer Beobachtung nicht zu einer richtigen Anschauung zu gelangen. Verschiedene Forscher haben sich bekanntlich schon mit Erklärungsversuchen dieser Täuschung beschäftigt und selbst quantitative Untersuchungen über ihre Größe unter verschiedenen Umständen angestellt, aber trotz-

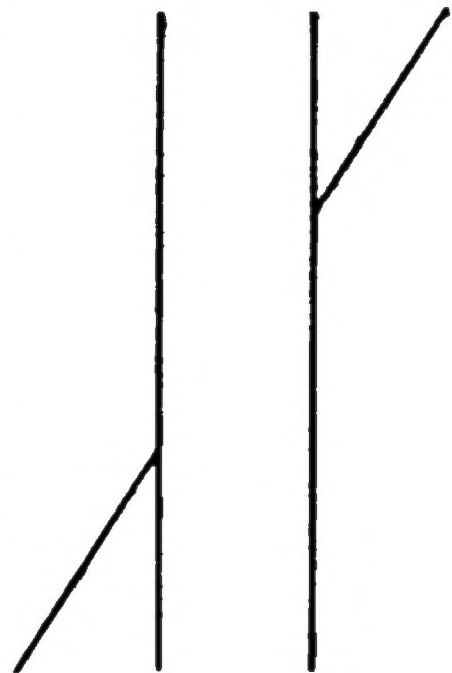


Fig. 18.

dem hat man die wichtige Tatsache übersehen, daß es eine bestimmte Auffassung der Figur gibt, bei der man den unmittelbaren Eindruck hat, daß die beiden Stücke der Transversalen auch wirklich in einer Geraden liegen. Man braucht nämlich wieder nur die beiden Linien willkürlich oder unwillkürlich im Bewußtsein gleichzeitig hervortreten zu lassen, so daß sie ein einheitliches simultanes Ganzes bilden. Außerdem können auch diejenigen Versuchspersonen, welche leicht subjektive Linien hervorzurufen vermögen, die Täuschung dadurch beseitigen, daß sie das fehlende Stück der Transversalen durch eine subjektive Linie ergänzen. Da es demnach von der Art der Auffassung abhängt, ob wir einen richtigen oder falschen unmittelbaren Eindruck von der Richtung der beiden schrägen Linien erhalten, so haben wir einen Zusammenhang der Täuschung mit einer bestimmten Art der Auffassung anzunehmen. Wir müssen uns deshalb diese Auffassung näher ansehen, die bei den meisten Versuchspersonen sich immer zunächst unwillkürlich einzustellen pflegt. Es läßt sich nun leicht durch Selbstbeobachtung konstatieren, daß man gewöhnlich die beiden schrägen Linien sukzessiv auffaßt, indem man zuerst der unteren die Aufmerksamkeit zuwendet und dann die Fortsetzung dieser Linie nach oben sucht (seltener umgekehrt). Dabei hat man dann meistens den deutlichen Eindruck, daß diese Fortsetzung ein wenig unterhalb der oberen schrägen Linie zu suchen sei. Es liegt nun zunächst nahe, auch hier zum Zwecke der Erklärung an eine Ablenkung der Augen zu denken, welche bei dem Versuch, die Augen in der Richtung der unteren Linie weiter zu bewegen, eintritt. Und in der Tat lassen sich Augenbewegungen in schräger Richtung bei den, die Figur auffassenden Personen leicht konstatieren, wenn man sie so setzt, daß die Augen gut beleuchtet sind. Auch würde sich wohl ein Grund für die Abweichung der Augen nach unten angeben lassen. Da indessen die Täuschung auch dann weiter besteht, wenn die Augenbewegung gänzlich fortfällt, kann eine solche Erklärung nicht in Frage kommen. Fixiere ich z. B. fest den Punkt, in welchem die untere schräge Linie die eine Parallele schneidet, und suche mir dabei die Fortsetzung dieser Linie, so habe ich doch die Täuschung sehr stark. Und das gleiche gilt, wenn ich bei einer ganz kurz dauernden, jede Augenbewegung ausschließenden Exposition (z. B. 0,01 Sek.) die Figur betrachte,

vorausgesetzt daß ich nicht auch bei einer solchen kurzen Exposition die beiden Stücke der Transversalen als ein simultanes Ganzes gleichzeitig mit der Aufmerksamkeit erfasse.¹ Es wird also bei dem Versuche, die Richtung der unteren Linie weiter zu verfolgen, eine Ablenkung stattfinden, und es liegt nahe, dies mit der in § 5 erörterten Tendenz, zugeordnete Punkte in Gedanken zu verbinden, in Zusammenhang zu bringen.

Und in der Tat lassen sich durch diese Annahme die Erscheinungen erklären, die bei einer Reihe von Variationen der Figur eintreten.

Einmal kommt hier die schon von BURMESTER (*diese Zeitschr.* 12, S. 390) gefundene Tatsache in Betracht, daß die Täuschung um so geringer wird, je länger die Stücke der Transversalen genommen werden. Während nämlich in dem Falle, wo die Teile der Transversalen ganz kurz gezeichnet sind, die Parallelen und die zwischen ihnen herrschende Richtung im Bewußtsein ganz dominieren, treten die Teile der Transversalen, je länger sie sind, um so mehr spontan hervor und bestimmen dadurch immer mehr die Richtung der gedachten Fortsetzung. Längere Stücke können außerdem willkürlich leichter als ein einheitliches Ganzes vollständig herausgehoben werden, wodurch dann die Täuschung ganz zum Verschwinden gebracht wird.

Sodann hat BURMESTER noch weiter gefunden, daß die Täuschung um so größer wird, je spitzer der Winkel ist, unter dem die Transversale die Parallelen schneidet. Auch diese Tatsache ist sofort verständlich, da die in Gedanken zu konstruierende Fortsetzung um so länger wird, je spitzer der Winkel ist. Der gleiche Gesichtspunkt kommt auch zur Erklärung der Tatsache in Betracht, daß die Täuschung um so größer, je breiter der Zwischenraum zwischen den Parallelen.

Ferner läßt sich auch die Zunahme der Täuschung bei der DELBOEUFschen Modifikation (Fig. 19) der POGGENDORFFschen Figur leicht erklären. Bei dieser ist das obere Stück der Transversalen um seinen Schnittpunkt mit der Parallelen schräg nach unten gedreht. Hier fällt die Direktive weg, die sonst das obere Stück der Transversalen vom indirekten Sehen aus beim Suchen nach der Fortsetzung erteilt, da der Schnittpunkt im indirekten Sehen

¹ Bei einer Exposition von 0,01 Sek. müssen die Linien der Figur dicker gezeichnet werden, da sie sonst nicht erkannt werden.

nicht erkennbar ist. Wird er jedoch durch eine kleine schwarze Kreisfläche bezeichnet, so ist sofort die Täuschung geringer.

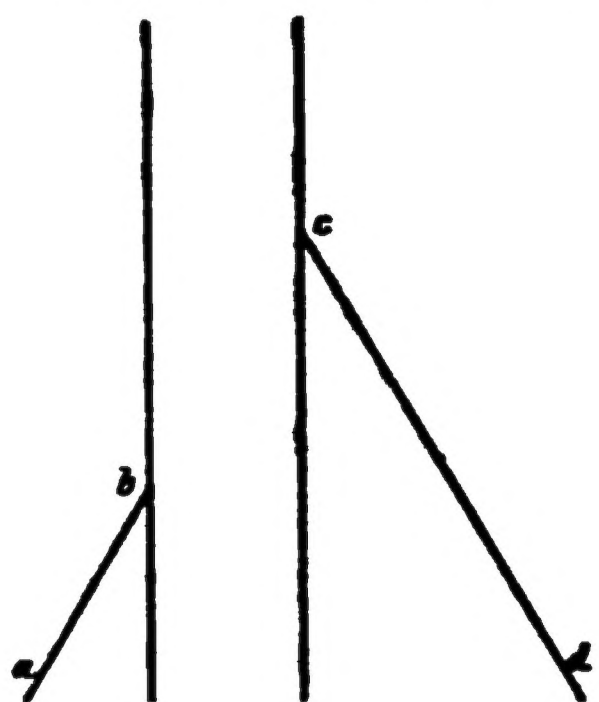


Fig. 19.

Außerdem kommt aber wohl bei dieser DELBOEUFschen Modifikation der Figur noch ein anderer Faktor in Betracht, der im nächsten Paragraphen erörtert werden soll.

Besonders scheint mir aber für die Richtigkeit meiner Erklärung die Tatsache zu sprechen, daß die Täuschung auch dann auftritt, wenn man die Parallelen fortläßt und an ihre Stelle ein anderes geometrisches Gebilde setzt, welches mit den Parallelen nur das Phänomen der gegenseitigen Zuordnung von Punkten gemein hat, wie z. B. die beiden Kreisbogen in Fig. 20.

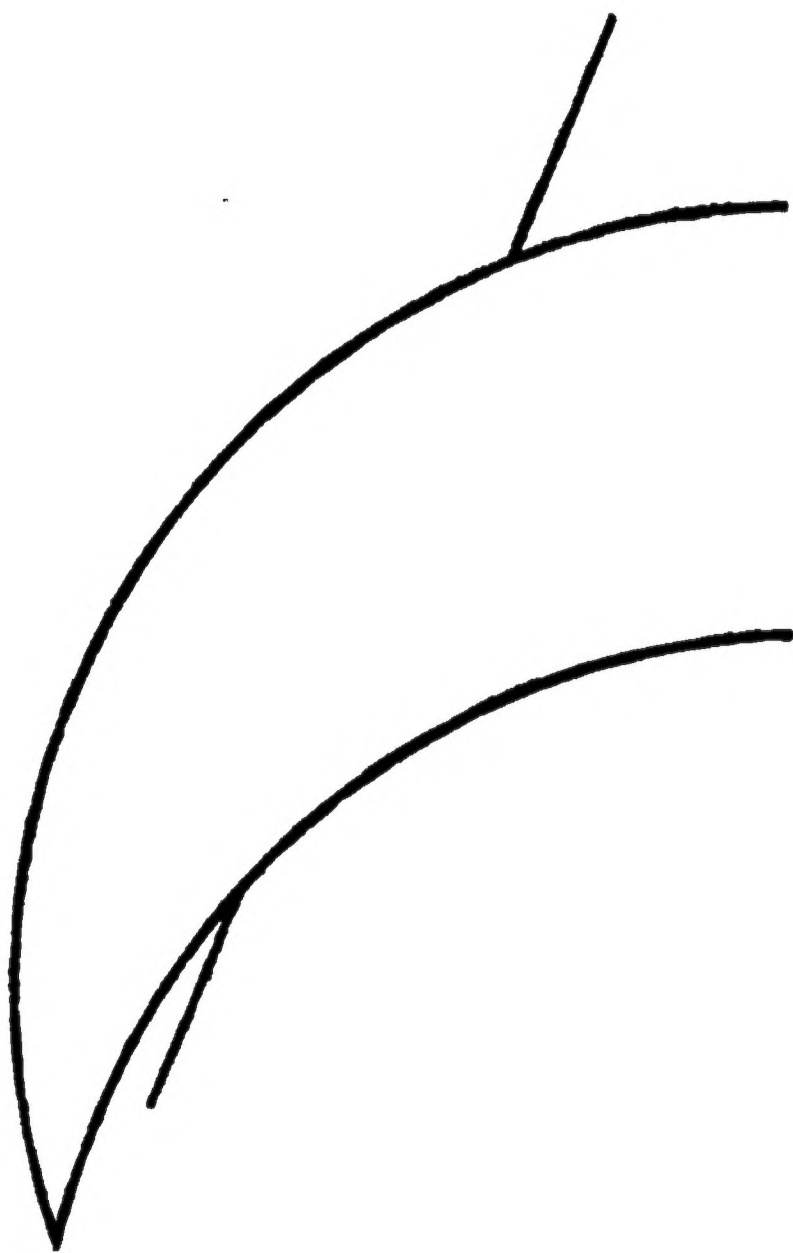


Fig. 20.

Nun will ich aber keineswegs behaupten, daß die Zu- oder Abnahme der Täuschung bei allen Variationen der Figur ausschließlich mit der gegenseitigen Zuordnung von Punkten zu-

sammenhänge. So haben wir ja auch schon oben gesehen, daß die Täuschung ganz verschwindet, sobald die beiden Teile der Transversalen als einheitliches simultanes Ganzes aufgefaßt werden. Infolgedessen müssen nun auch alle Bedingungen, welche die simultane einheitliche Auffassung begünstigen, zugleich bewirken, daß die Täuschung leichter aufhört. Das ist in der Tat auch der Fall.

So kann man z. B. einmal die einheitliche simultane Auffassung und damit die Beseitigung der Täuschung leichter erzielen, wenn die Teile der Transversalen dicker gezeichnet

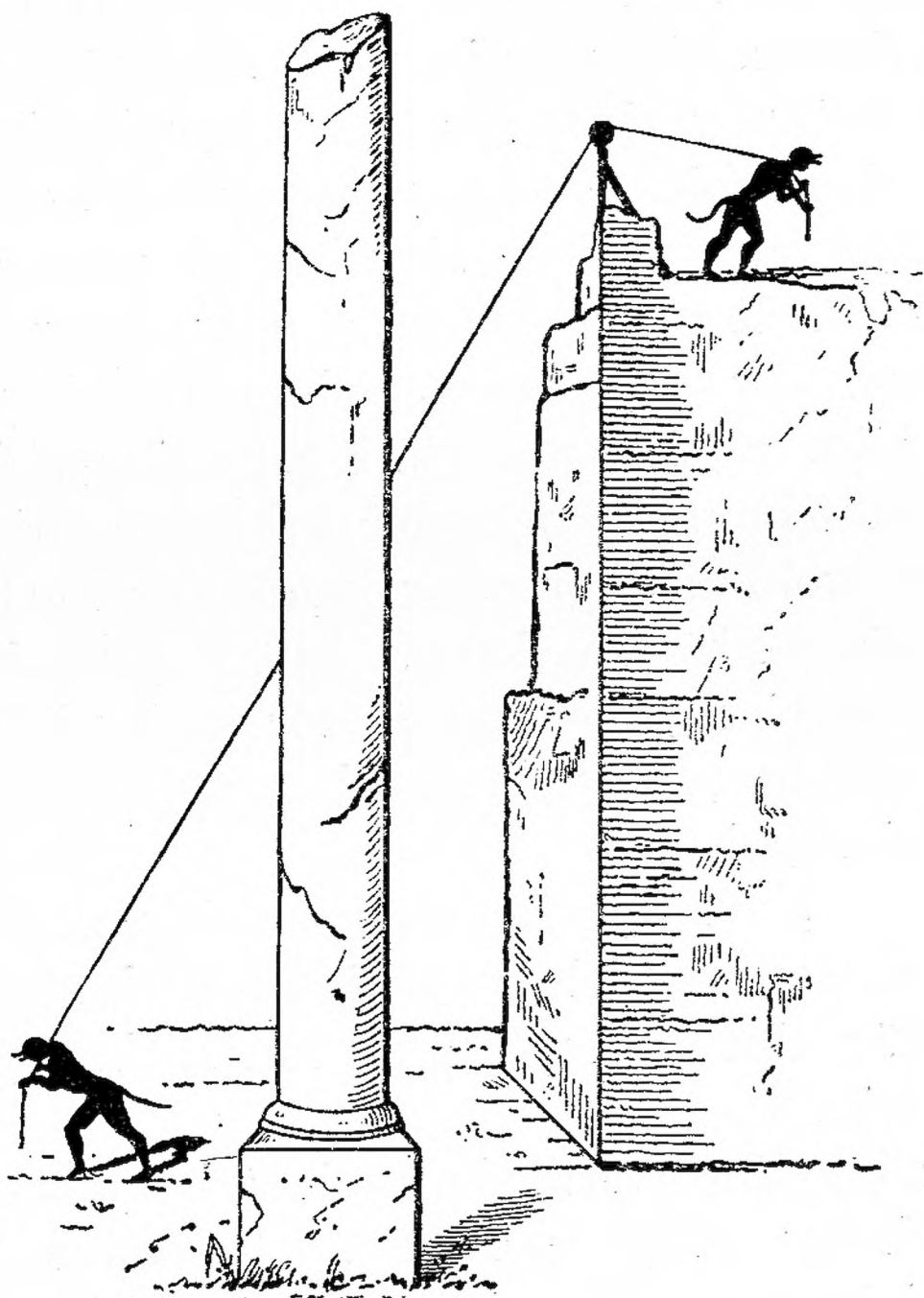


Fig. 21.

werden als die parallelen Linien. Zweitens gehören hierher einige Beobachtungen von FILEHNE (*Zeitschr. f. Psychol.* 17) über das Verschwinden der Täuschung unter bestimmten Umständen. Wenn er z. B. (vgl. Fig. 21) aus den beiden Parallelen eine Säule macht und aus der Transversalen ein hinter der Säule her gezogenes Seil, an welchem zwei Männer ziehen, so ist dadurch natürlich eine starke Tendenz zur einheitlichen Auffassung gegeben. Die Tendenz ist jedoch nicht so stark, daß die beiden

Teile des Seiles immer und von allen Versuchspersonen unwillkürlich als ein einheitliches simultanes Ganzes aufgefaßt würden, vielmehr kommt es auch hier bei vielen Versuchspersonen zu einer sukzessiven Auffassung des Seiles und dann bleibt die Täuschung bestehen.

Drittens hört die Täuschung leicht auf, wenn die Fig. 18 so gedreht wird, daß die Transversale horizontal oder vertikal zu liegen kommt. Denn auch in diesen Fällen tritt die Transversale leichter als simultanes Ganzes hervor, weil allgemein horizontale und vertikale Linien eine Tendenz haben vor schrägen Linien hervorzutreten. Es ist indessen dies nicht der einzige hier wirkende Faktor, vielmehr ist noch zu berücksichtigen, daß nach § 3 zwei kleine in einer Geraden liegende Linien allgemein leichter durch eine subjektive Linie verbunden werden, wenn die Gerade horizontal oder vertikal, als wenn sie schräg gerichtet ist.

Außerdem dürfte noch der eine oder andere Faktor beim Zustandekommen der POGGENDORFFSchen Täuschung im Spiele

sein. So finden wir in Fig. 22 die gleiche Richtungstäuschung, wenn auch in erheblich geringerem Maße, obwohl hier von einer Zuordnung von Punkten nicht die Rede sein kann. Mit Sicherheit vermag ich den hier wirkenden Faktor noch nicht aufzuzeigen und unterlasse ich es daher, näher auf diesen Punkt einzugehen.

§ 10. Das Hervortreten einer anderen Richtung als der beabsichtigten wird endlich auch die Ursache für eine letzte Gruppe von Richtungstäuschungen sein.



Fig. 22.

Fig. 23 zeigt eine vertikale Linie (ss_1) und zwei auf sie zuführende schräge (aa_1 und bb_1). Betrachte ich hier zunächst die Linie aa_1 , so wird es mir viel schwerer ihre Fortsetzung bis zur Vertikalen in Gedanken zu verfolgen als etwa vom Punkte a aus ein Loth auf ss_1 zu fällen. Und wenn ich nicht das Loth wirklich in Gedanken ziehe, so drängt sich doch die entsprechende Distanz leicht spontan auf. Mit diesem Auffallen des nächsten Weges zur Linie ss_1 wird es zusammenhängen, daß viele Versuchspersonen den Punkt, in dem die Fortsetzung von aa_1 die Vertikale schneidet, zu tief angeben. Und ebenso wird dann auch die früher in § 4 (Fig. 5) erörterte Täuschung hiermit zusammenhängen.

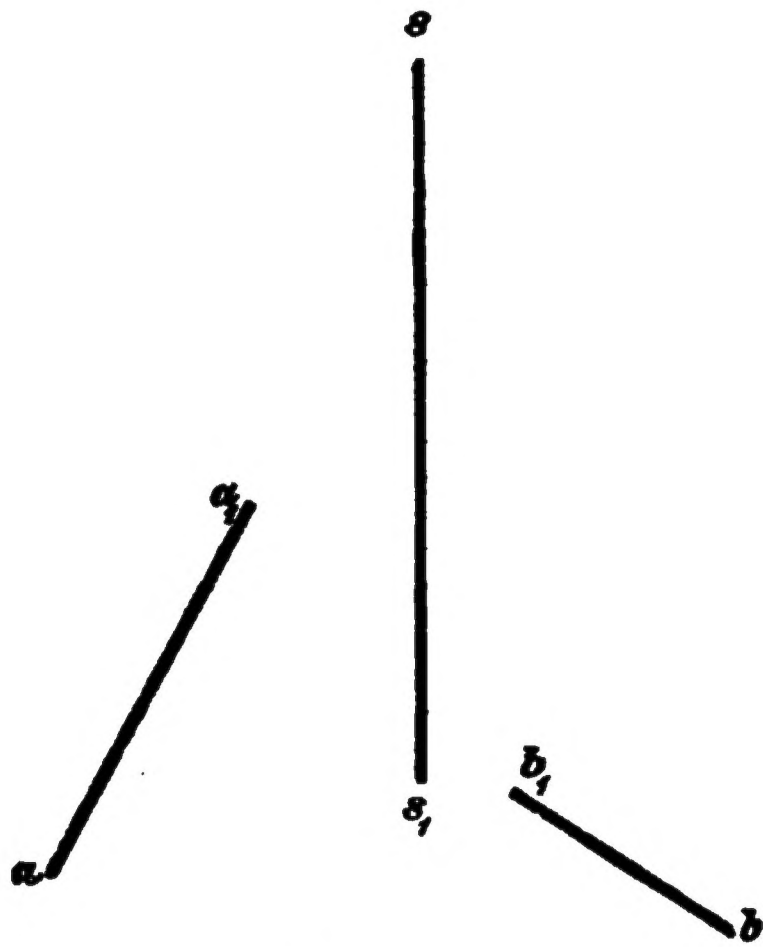


Fig. 23.

Betrachten wir zweitens in Fig. 24 die Linie bb_1 , so tritt leicht eine subjektive Verbindungslinie b_1s_1 auf, während wieder die eigentliche Fortsetzung von bb_1 schwerer zu finden ist. Auf dieser Neigung, naheliegende Endpunkte von Linien zu verbinden, wird endlich die bekannte Richtungstäuschung in Fig. 25 zurückzuführen sein.

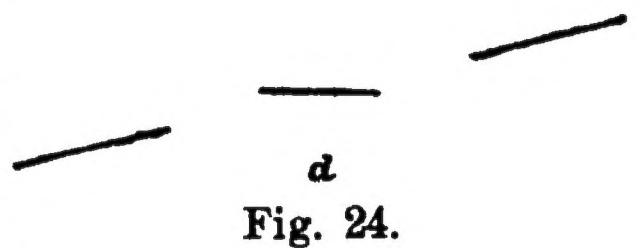


Fig. 24.

(Eingegangen am 12. Mai 1904.)
