

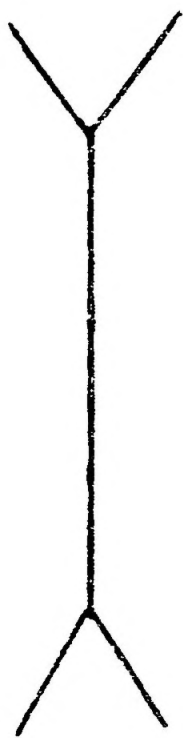
# Zur Lehre von den optischen Täuschungen. Über Konstrast und Konfluxion.

Von

F. C. MÜLLER-LYER.

(Mit 24 Figuren im Text.)

Vor einigen Jahren habe ich als Resultate von Untersuchungen über optische Unterschiedsempfindlichkeit eine Anzahl neuer Urteilstäuschungen veröffentlicht<sup>1</sup> und zugleich auf ein Täuschungsprinzip aufmerksam gemacht, welches bis dahin auf extensivem Gebiete noch nicht bekannt war und in auffallender Weise u. a. auch in den hier reproduzierten Figg. 1 u. 2 zum Ausdruck kommt:



*Fig. 1.*



*Fig. 2.*

(Die Täuschung besteht darin, daß die beiden gleich langen Senkrechten verschieden lang erscheinen.)

Diese Täuschung hat inzwischen, wie mir leider erst vor kurzem bekannt wurde, in weiten Kreisen Interesse erregt, und die Frage, wie dieselbe zu erklären sei, hat Veranlassung gegeben zu einer ganzen Reihe von Arbeiten und zu einer

---

<sup>1</sup> Vergl. das Litteraturverzeichnis am Schlusse des Artikels.

regen Diskussion, welche sich hauptsächlich in den letzten Bänden dieser Zeitschrift abgespielt hat. Im Verlaufe dieser Diskussion sind die allermannigfachsten und von den verschiedenartigsten Standpunkten ausgehenden Ansichten ausgesprochen worden, und nachdem schliesslich die in der neuesten Arbeit<sup>1</sup> versuchte Erklärung sich wieder mit der zu Anfang gegebenen berührt, so will es mir scheinen, daß nunmehr die Kreislinie der nach allen Richtungen hin gelegenen Möglichkeiten geschlossen sein dürfte und die Zeit gekommen sei, die bis jetzt geäußerten Ansichten einem kurzen kritischen Überblick zu unterziehen. Diese Aufgabe will ich mir hier stellen. Ich werde mich dabei kurz fassen können, da ich das schon Gesagte bei den Lesern dieser Zeitschrift wohl als bekannt voraussetzen und mich darauf beschränken darf, die schon in Betracht gezogenen Momente nur da zu berühren, wo sie mir einer Vervollständigung zu bedürfen scheinen.

Es sind im wesentlichen sechs Ansichten, welche ich in dieser Weise besprechen will: die von LASKA, von BRENTANO, von LIPPS, von WUNDT, von DELBOEUF und schliesslich die von mir zu Anfang ausgesprochene Ansicht, über welche ich zunächst hier kurz referieren werde.

## I.

Sie lautete (in meiner Arbeit pag. 266): Man hält die beiden Linien für verschieden groß, weil man bei der Abschätzung nicht nur die beiden Linien, sondern unwillkürlich auch einen Teil des zu beiden Seiten derselben abgegrenzten Raumes mit in Anschlag bringt. — Diese Erklärung unterzog ich zunächst einer Prüfung, wobei sich ergab, daß dieselbe mit allen Thatsachen, mit den verschiedensten Modifikationen und Varianten — und es handelte sich dabei um Formen, welche von Figg. 1 u. 2 zum Teil weit entfernt liegen — in guter Übereinstimmung stehe. (pag. 266).

Danach schien es mir von besonderer Bedeutung zu sein, zu untersuchen, in welchem Zusammenhange diese neue Erscheinung mit anderen schon bekannten psychophysischen Thatsachen stehe. In dieser Beziehung konnte ich zunächst darauf hinweisen, daß das meiner Erklärung zu Grunde liegende Täuschungsprinzip nur auf extensivem Gebiete etwas Neues, dagegen für die Wahrnehmung von Intensitäten und, was



ich hier hinzufügen will, auch für die Wahrnehmung von Farben eine längst anerkannte Thatsache ist.

Wenn eine weiße Scheibe sich von hellem Grunde abhebt, so sehe ich sie in einer ganz anderen Intensität, als wenn ich sie auf dunklem Grunde betrachte. Ein weißes Papier erscheint mir gelb, wenn ich einen blauen Bogen Papier unmittelbar daneben lege. Ein grünes Quadrat sehe ich aus einer gewissen Entfernung grau; und es erscheint mir wieder grün, wenn ich andere Quadrate von der gleichen Farbe darum herumlege u. s. w.

Dafs also die von zwei unmittelbar nebeneinander befindlichen optischen Reizen ausgelösten psychophysischen Prozesse sich gegenseitig beeinflussen, ist nicht etwa eine Hypothese, sondern eine feststehende Thatsache. Auf Figg. 1 u. 2 angewendet, lautet dieselbe: Der Eindruck der zwischen den Winkelscheiteln gelegenen Extension wird durch den Eindruck, welchen die daneben gelegenen Extensionen verursachen, ebenso und ebenso unmittelbar beeinflusst, wie der Eindruck einer Helligkeit, einer Farbe durch daneben befindliche andere Helligkeiten oder Farben.

Wenn nun, so fuhr ich fort, zwei psychophysische Prozesse, die von benachbarten Reizen ausgelöst werden, sich gegenseitig beeinflussen, so lassen sich bezüglich der Art, auf welche sie diesen Einfluß auf einander ausüben, zwei Möglichkeiten denken: indem sie entweder in der gleichen oder aber in der entgegengesetzten Richtung aufeinander wirken können.

Es läßt sich nun zeigen, dafs diesen gedachten Möglichkeiten thatsächlich zwei ganz verschiedene Arten von optischen Täuschungen entsprechen.

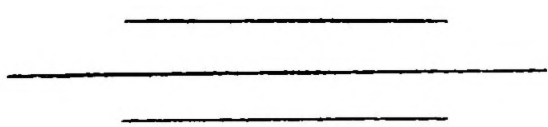


Fig. 3.

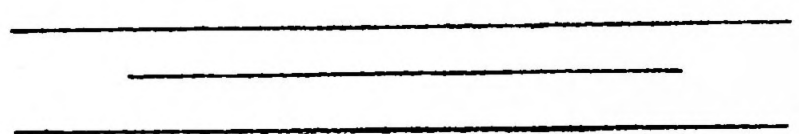
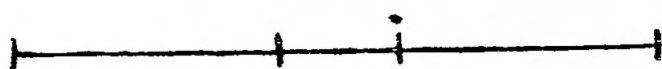
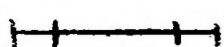


Fig. 4.



Figg. 5 u. 6.

Die von längeren Linien umgebene Mittellinie in Fig. 4 erscheint länger, als die gleich lange, aber von kürzeren Linien umgebene Mittellinie in Fig. 3.

Dagegen erscheint die ebenfalls von längeren Linien umgebene Mittellinie in Fig. 6 kürzer, als die gleich lange, aber von kürzeren Linien umgebene Mittellinie in Fig. 5.

Bei der Anordnung in Figg. 3 u. 4 verstärkt also der stärkere Eindruck den Eindruck, den er begleitet; bei der Anordnung in Figg. 5 u. 6 vermindert er ihn.

Eine Täuschung von der letzteren Art nennt man bekanntlich eine Kontrasttäuschung; eine Täuschung von der ersteren Art nannte ich, im Gegensatz hierzu, eine Konfluxionstäuschung, und ich glaube, die von mir gefundenen Täuschungen, indem ich sage, es liege ihnen eine Konfluxion zu Grunde, ebenso gut erklärt zu haben, als man andere Täuschungen bis jetzt dadurch erklärt hat, daß man sagte, es liege ihnen Kontrast zu Grunde.

Es besteht also auf extensivem Gebiete ein vollständiges Pendant zum Kontrast: die Konfluxion, und ebenso verhält es sich, wie schon angedeutet, auf intensivem und sogar auf dem Gebiete der Farbenwahrnehmung: Eine blaue Scheibe auf weißem Grunde läßt diesen gelb erscheinen; eine blaue Scheibe auf dunklem Hintergrunde verleiht, nach einem bekannten Experiment von BRÜCKE, bei herabgesetzter absoluter Beleuchtung auch dem Grunde eine blaue Färbung. Dort Kontrast, hier Konfluxion.

Wir stehen damit einem sehr bemerkenswerten Parallelismus der Erscheinungen auf intensivem, extensivem und qualitativem Gebiete gegenüber. Nun sind es aber der Fundamenteigenschaften des Reizes vier, nämlich: Intensität, Extension, Dauer und Qualität. Über die Beurteilung der Reizdauer liegen nun leider bis jetzt in dieser Richtung noch keine Untersuchungen vor. Nachdem aber die Kontrast- und Konfluxionserscheinungen bereits für drei der Fundamenteigenschaften des Reizes sich nachweisen ließen, nämlich für die Auffassung der Intensität, der Extension und der Qualität, oder wenn man will, für den Lichtsinn, Raumsinn und Farbensinn, ist es vielleicht nicht allzu gewagt, zu vermuten, daß dieselben auch bei der Auffassung der Reizdauer, für den Zeitsinn, gefunden werden dürften.

---



Ich habe dann in meiner ersten Arbeit (l. c., pag. 267) noch versucht, mir eine Vorstellung zu bilden über den psychophysischen Prozeß, welcher sich bei der einen und bei der anderen Gruppe dieser Täuschungen abspielt. Dieser Teil meiner Erklärung bezieht sich auf eine frühere Arbeit (Physiologische Studien zur Psychophysik, *Du Bois-Reymonds Arch. für Phys.* 1886, pag. 270), welche sich mit der Frage nach dem physiologischen Prozeß beschäftigt, der dem einfachen Urteil zu Grunde liegt. Ich muß mich hier damit begnügen, auf jene Abhandlung zurückzuverweisen.

---

Dies war also in kurzem meine Erklärung der Figg. 1 u. 2. Zur Vermeidung eines nahe gelegenen Mißverständnisses möchte ich derselben hier noch folgendes beifügen. Wenn sich eine Reihe von Täuschungen des Raumsinnes auf Kontrast und Konfluxion zurückführen ließen, so bin ich doch nicht der Ansicht, daß allen derartigen Täuschungen diese beiden Trugprinzipien zu Grunde liegen. So muß z. B. auch die bekannte Disproportionalität zwischen Reiz- und Reizwirkung offenbar zu Täuschungen Veranlassung geben. Und in der That lassen sich aus diesem Trugprinzip eine ganze Reihe von Täuschungen verstehen: so die Überschätzung kleiner Raumteile gegenüber größeren, der pseudoskopische Winkel ZÖLLNERS, die HERINGSche Figur, die Täuschung, welcher wir in unserem Urteil über die Form des Himmelsgewölbes, der Mondgröße u. s. w. unterliegen. Und außer diesen drei Trugmotiven giebt es wohl noch eine Anzahl anderer, welche bis jetzt unverstanden oder unbekannt sind. Auf diesem dunklen Gebiete wirft jede neue Entdeckung oft ein ganz ungeahntes Licht auf das schon Bekannte; in den bis jetzt gesammelten Täuschungen dürfen wir aber wohl bloß einzelne Repräsentanten aus einem weiten Reich von unerforschten Erscheinungen sehen. Dieselben waren ja bis jetzt meist Früchte des Zufalles. In meiner Arbeit ist es, soviel ich weiß, zum ersten Male unternommen worden, Täuschungen direkt zu suchen. Ich glaube deshalb auch, daß diejenigen, welche schon heute vermeinen, alle optischen Täuschungen erklären und besonders mit Zuhülfnahme psychologisierender Betrachtungen aus einem Prinzip ableiten zu können, mit jedem weiteren Fortschritt unserer Kenntnisse eine weitere Enttäuschung erleben dürften.

## II.

In meiner ersten Arbeit (l. c., pag. 263) kam der Satz vor: „Läfst man den einen Schenkel eines Winkels von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$  wandern, so erscheinen die beiden Schenkel des Winkels um so länger, je größer der Winkel wird.“

W. LASKA (l. c.) teilt einige interessante Figuren mit, welche zu zeigen scheinen, daß unter bestimmten Umständen auch das Gegenteil davon der Fall sein kann.

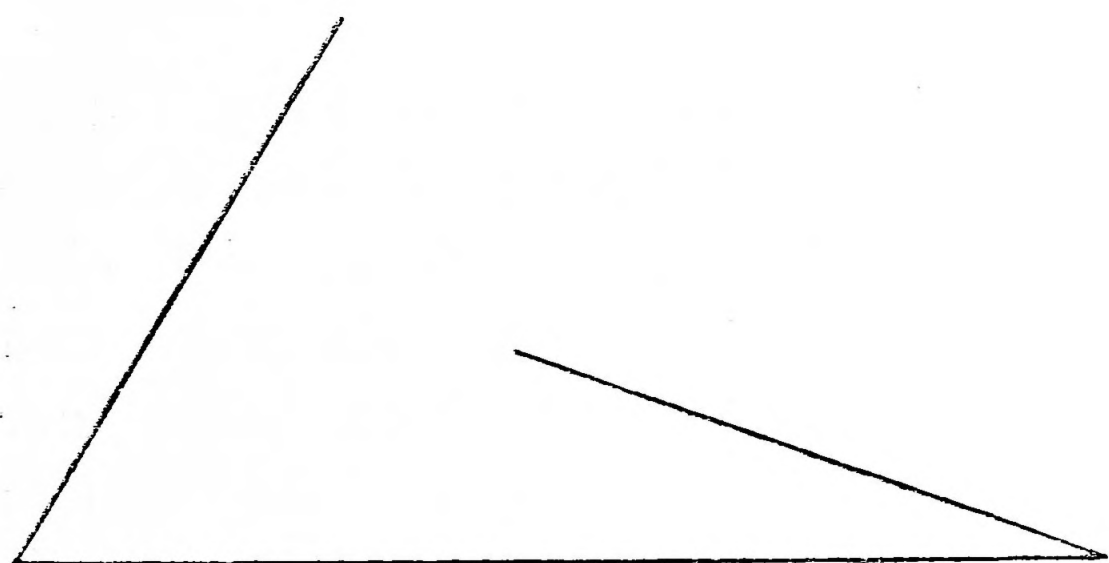


Fig. 7.

In Fig. 7 hält man den Schenkel des spitzen Winkels (rechts) für länger, als den gleich langen Schenkel des weniger spitzen Winkels (links). LASKA glaubt aus diesem Grunde meine Erklärung durch eine andere ersetzen zu sollen,

welche zugleich auch die von ihm konstruierten Figuren umfaßte.

Nach meiner Meinung ist es keineswegs (Fig. 8) der spitze Winkel  $abc$ , welcher den zugehörigen Schenkel länger erscheinen

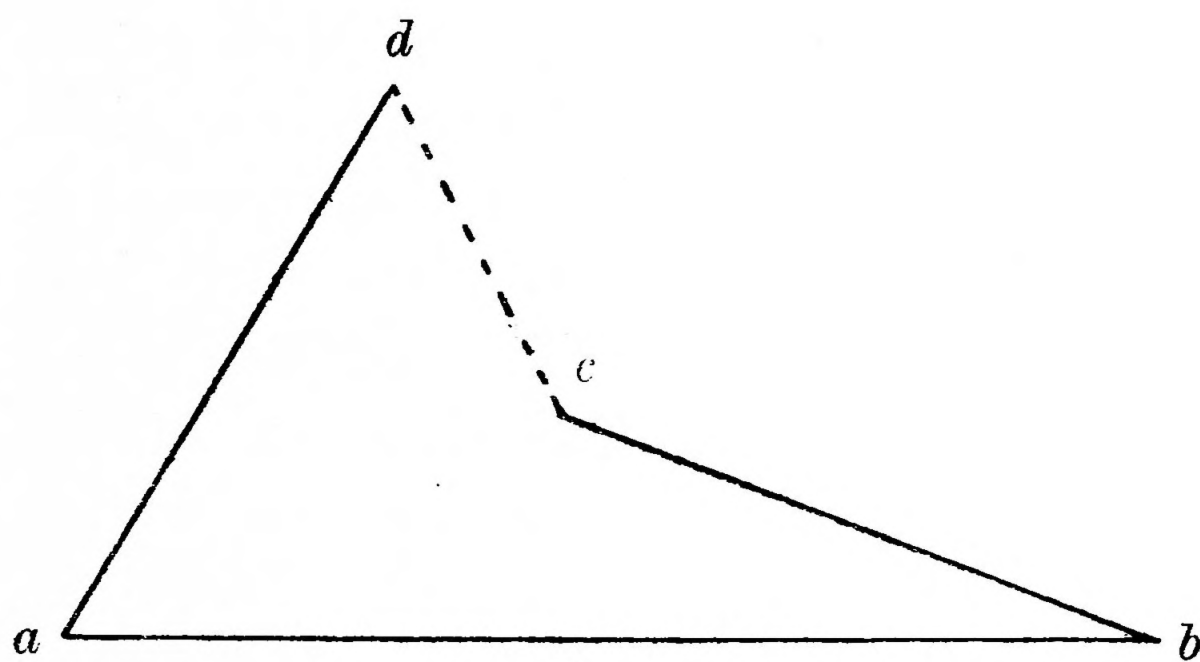


Fig. 8.

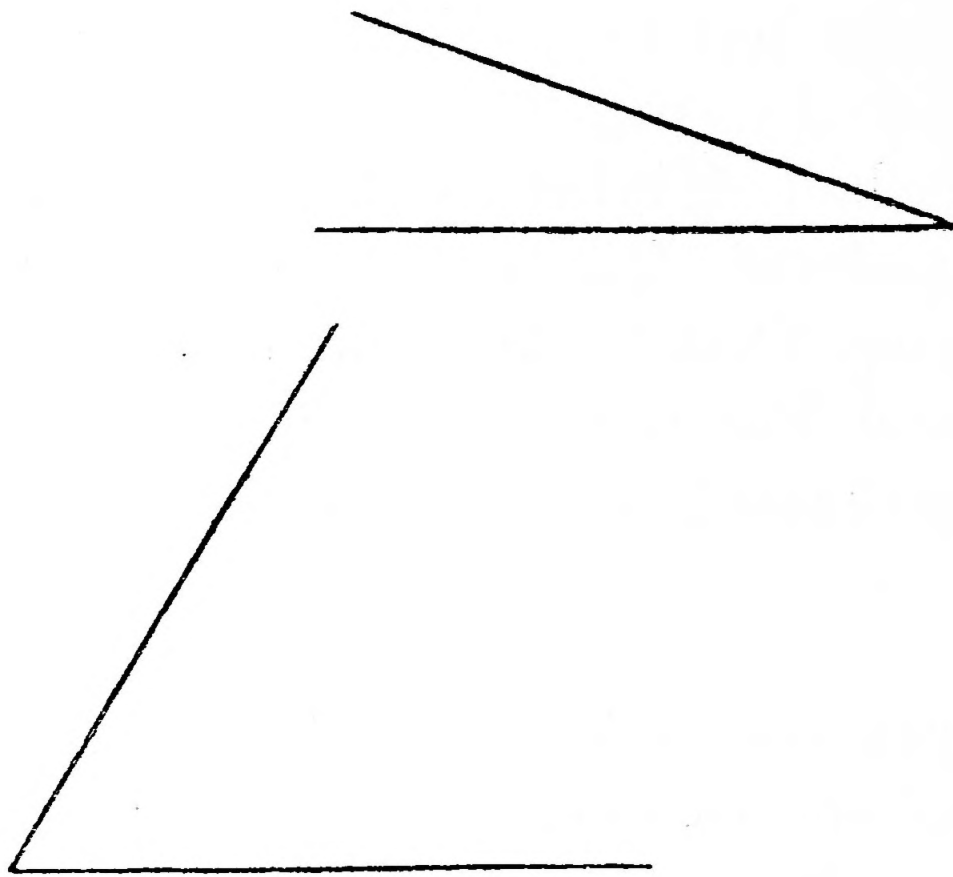
läßt, sondern der in der Konfiguration der Zeichnung liegende stumpfe Winkel  $bcd$ . Die Linie  $bc$  erscheint verlängert durch die stumpfwinkelig daranstoßende Extension  $cd$ ; sie erscheint verkürzt durch die spitzwinkelig daranstoßende Extension  $ab$ .

Dagegen erleidet  $ad$  zwei scheinbare Verkürzungen: einmal durch  $ab$  und dann durch  $dc$ . Deshalb erscheint  $bc$  länger, als  $ad$ , ganz im Sinne der Konfluxionstheorie.

Daß in der That die Extension  $cd$  es ist, welcher  $bc$  die scheinbare Verlängerung zu verdanken hat, läßt sich zeigen, wenn man die beiden Winkel auseinandernimmt (Fig. 9). Dann

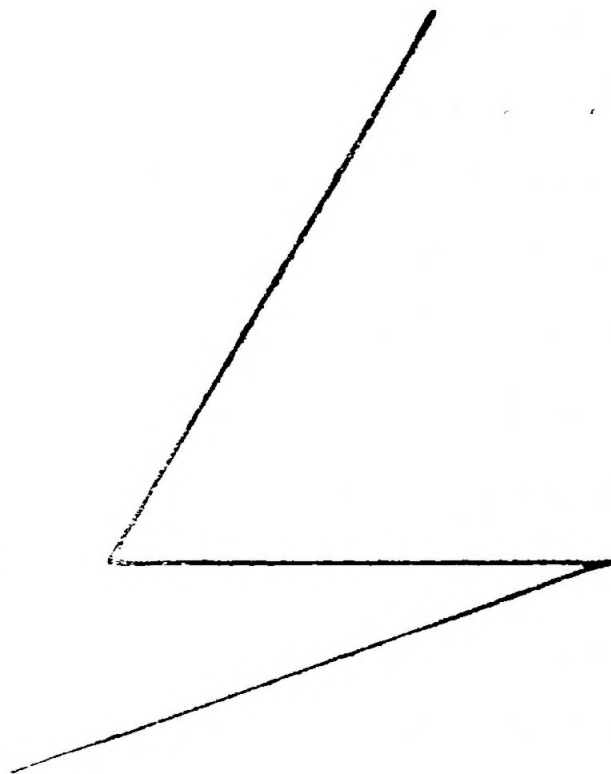


erscheint wieder der Schenkel des kleineren Winkels kürzer, als der des größeren, wie das LASKA selbst beobachtet hat; es



*Fig. 9.*

läßt sich ferner dadurch zeigen, daß man die Fig. 9 in beliebigen Modifikationen studiert (z. B. Fig. 10).



*Fig. 10.*

Die LASKASche Figur ergiebt somit keinen Einwand, sondern eine Bestätigung der Konfluxionstheorie. Die übrigen Figuren LASKAS, in welchen die Täuschung allerdings nicht durch Konfluxion, sondern durch Kontrast hervorgerufen wird, werde ich sub VI besprechen.

### III.

Die Ansicht BRENTANOS, daß die in Figg. 1 u. 2 dargestellte Täuschung sich aus dem Prinzip des pseudoskopischen

Winkels erklären lasse, ist durch die Beweisführungen von LIPPS (l. c., besonders sub 5) nach meiner Meinung unhaltbar geworden.

Ich möchte hier nur noch hinzufügen, daß, wie schon in meiner ersten Arbeit (l. c., pag. 269) gezeigt worden ist, das Prinzip des pseudoskopischen Winkels unter bestimmten Umständen — unter ganz anderen Umständen allerdings, als BRENTANO vermutete — in der That Verkürzungen, bzw. Verlängerungen von Distanzen und Figuren vortäuschen kann. Auch darauf habe ich noch zurückzukommen (sub V, 2).

#### IV.

LIPPS (l. c., pag. 503) erklärt die Täuschung aus ästhetischen Momenten. Er behauptet, daß wir gewohnt seien, mit Linien die Vorstellungen von Bewegungen zu assoziieren. Je nach der Anordnung würden wir dann mit den Linien bald die Vorstellung der „gehemmten“, bald der „freien, siegreichen“ Bewegung verknüpfen und infolge dieser Assoziationen die Linie im ersten Falle verkleinert, im zweiten Falle vergrößert sehen.

Gegen diese Anschauung sind schon von WUNDT (l. c. pag. 155) und BRENTANO (l. c. Bd. V, pag. 77 ff.) gewichtige Bedenken ausgesprochen worden; vor allem dieses, daß die Annahme, von der LIPPS ausgeht, nicht erwiesen ist.

Ich glaube, daß die LIPPSSche Erklärung durch die von mir gegebene, falls sich keine triftigen Einwände dagegen erheben lassen, überflüssig wird. Eine psychologische Theorie verläßt man ja ohne weiteres, sobald sich eine physiologische dafür bietet, ebenso wie man hinwiederum eine physiologische Erklärung als belanglos fallen läßt, wenn man eine physikalische oder chemische dafür haben kann.

Betrachtet man außerdem die Täuschungen des Raumsinnes nicht als vereinzelte Phänomene, sondern, wie es oben geschehen ist, in ihrem großen psychophysischen Zusammenhange, so wird man der LIPPSSchen Anschauungsweise kaum mehr zustimmen können. Es wird ja wohl niemand daran denken, den Kontrast der Farben oder der Helligkeiten aus Vorstellungen zu erklären, welche wir gewohnheitsmäßig mit den einzelnen Farben, bzw. Helligkeiten verbanden. Warum sollte nun gerade beim extensiven Kontrast (bzw. Konfluxion) ein solches gedankliches Zwischenspiel notwendig werden?



## V.

1. Im Gegensatz zur vorigen finden wir bei WUNDT wieder eine Erklärung physiologischer Art. Nach WUNDT (l. c. pag. 149) treten derartige Täuschungen, wie die in Frage stehenden, auf: „wenn die Art der Begrenzung einer Linie entweder zur Fortsetzung der sie verfolgenden Augenbewegung oder aber zum plötzlichen Stillstand veranlaßt“.

Dieser Theorie widerspricht zunächst der Umstand, daß die Konfluxionstäuschungen auch dann zu stande kommen, wenn man, ohne die Linien mit dem Auge zu verfolgen, quer über die Figuren weg (z. B. in Figg. 1 u. 2) einen rapiden Blick wirft, und die Täuschung ist in diesem Falle sogar entschieden stärker, als wenn man die zu vergleichenden Linien mit dem Auge gleichsam abtastet.

Ferner stehen dazu im Widerspruch die Kontrasttäuschungen, welche, wie wir weiter unten noch finden werden, WUNDT übersehen hat. Wäre die Theorie richtig, so müßte offenbar z. B. in Fig. 5 die Mittellinie für größer gehalten werden, als die Mittellinie in Fig 6. Es bliebe also nur übrig, die Konfluxionstäuschungen allein aus den Augenbewegungen abzuleiten, dagegen die Kontrasttäuschungen aus einem davon toto genere verschiedenen Prinzip. Dem widerstreitet aber wieder der schon öfters betonte psychophysische Zusammenhang, in welchem die Täuschungen des Raumsinnes zu den Täuschungen des Licht- und Farbensinnes stehen. Auf diesen beiden Gebieten würde es ja jedenfalls nicht angehen, Konfluxion und Kontrast aus zwei so vollkommen verschieden gearteten Prinzipien zu erklären, wie sie nach WUNDT für die Täuschungen des Raumsinnes benötigt würden.

Aus diesen Gründen kann ich der Ansicht, daß die Konfluxionstäuschungen durch die Augenmuskelbewegungen verursacht würden, nicht beitreten.

2. In Fig. 11 hält man das obere Kreissegment für kleiner, als das gleich große untere; in Fig. 12 scheinen die gleich großen Kreisbogen nach oben größer zu werden.

Täuschungen dieser Art habe ich in meiner ersten Arbeit, wie schon kurz sub III erwähnt, auf das Prinzip des pseudoskopischen Winkels zurückgeführt.

Dagegen wendet WUNDT (l.c. pag. 151) folgendes ein: „Fände hier etwa infolge der gewöhnlichen Überschätzung spitzer Winkel eine Täuschung über die die Ecken der Ringstücke verbindenden geradlinigen Richtungen statt, so müßte (in

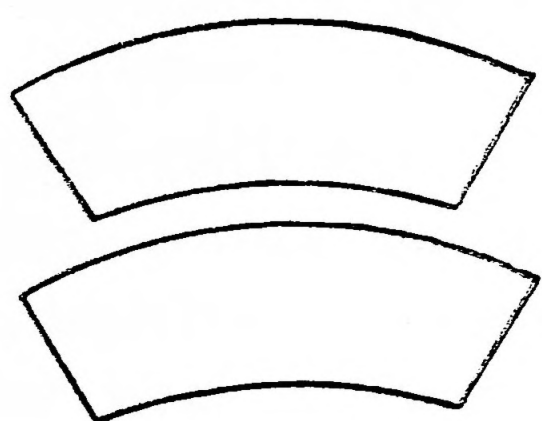


Fig. 11.

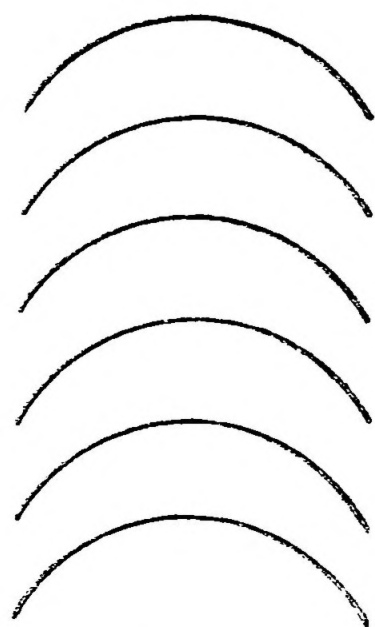


Fig. 12.

Fig. 11) umgekehrt das obere Ringstück größer erscheinen, analog der Täuschung in Fig. 12, in der man sich augenscheinlich die Endpunkte der einander gleichen Bogen in vertikaler Richtung verbunden denkt, wodurch nun eine der ZÖLLNERSchen Figur entsprechende Divergenz dieser imaginären Vertikalen nach oben und hieraus die scheinbare Vergrößerung der oberen Bogen entsteht.“

WUNDT übersieht in Fig. 11 offenbar die Linien, auf welche es ankommt: es sind nicht die Kreisbogen, sondern die seitlichen schiefen Geraden. Für die ZÖLLNERSche Figur besteht bekanntlich der Satz, daß die schiefen Winkel um so stärker wirksam sind, je mehr sie sich der Größe von ca.  $33^\circ$ , und um so schwächer, je mehr sie sich dem rechten Winkel nähern. Daraus folgt, daß in Fig. 11 die pseudoskopische Wirkung der Bogenlinien durch diejenige der schiefen Geraden überkompensiert werden muß, und daß die beiden Figg. 11 u. 12, auf ZÖLLNERSche Muster reduziert, das Aussehen der Figg. 13 und 14 bekommen.

Gerade aus dem Prinzip des pseudoskopischen Winkels erklärt es sich also vollkommen, warum die scheinbare Konvergenz der senkrechten Richtungen in Fig. 11 in der entgegengesetzten Richtung stattfinden muß, als in Fig. 12.

Daß es in Fig. 11 thatsächlich die schiefen Geraden sind, welche die Täuschung hervorbringen, und nicht die Kreisbogen, kann man auch daraus ersehen, daß die Täuschung in demselben Sinne bestehen bleibt, wenn man die Kreisbogen



durch gerade Linien ersetzt, welche bekanntlich eine pseudoskopische Wirkung überhaupt nicht ausüben (Fig. 15), und aufser-

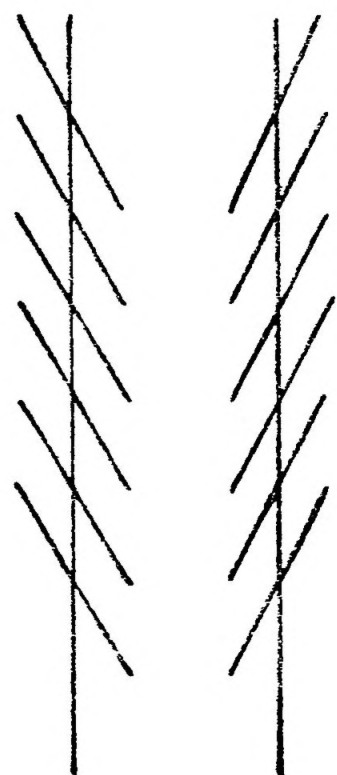


Fig. 13.

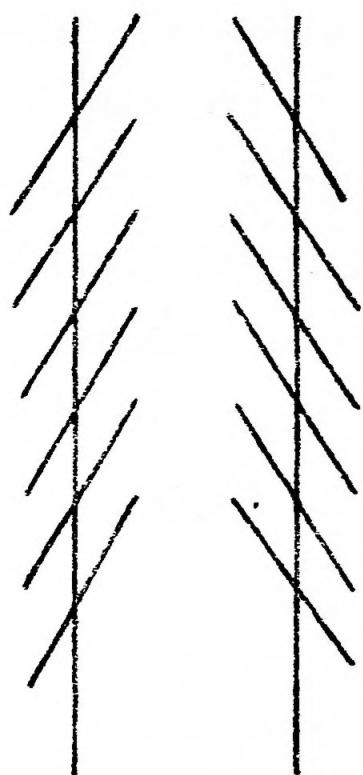


Fig. 14.

dem auch noch daraus, daß in Fig. 12 die scheinbare Konvergenz sich umkehrt, sobald man auf den beiden Seiten schiefe Grade anbringt, welche zur Senkrechten stärker geneigt sind, als die in den Endpunkten gezogenen Tangenten der Kreisbogen. Fig. 12 geht dann in eine der Fig. 11 ähnliche Figur über. —

3. Wie schon kurz erwähnt, bezweifelt WUNDT, daß auf extensivem Gebiete Kontrasterscheinungen überhaupt existieren.

Aus den bekannten VOLKMANNschen Versuchen und anderen Beispielen folgert WUNDT (l. c., pag. 153): „Wir sind also offenbar geneigt, kleine Raumgebilde im Vergleich mit größeren zu überschätzen, was der Annahme eines Kontrastes geradezu widerspricht“ ... und des weiteren (ebenda): „Fände wirklich ein derartiger Kontrast in Bezug auf die Ausmessung räumlicher Entfernungen statt, so wäre zu erwarten, daß er sich auch in Bezug auf den Größenunterschied der Linien und anderer Raumgebilde herausstellte; die kleinere Distanz sollte also z. B. immer verhältnismäßig zu klein erscheinen“ . . . . .

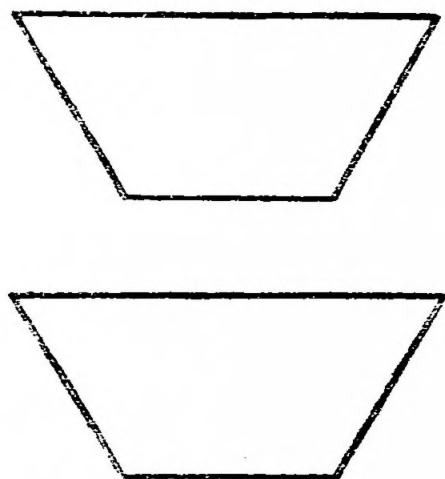


Fig. 15.

Die Folgerung, daß, wenn auf räumlichem Gebiete Kontrast existiere, die kleinere von zwei Extensionen dann immer verhältnismäßig zu klein erscheinen müsse, halte ich nicht für zutreffend; offenbar könnte ein solches Verhalten nur dann angenommen werden, wenn Kontrast auf räumlichem Gebiete das einzig

existierende Trugmotiv wäre. Nun giebt es aber thatsächlich mehrere Trugmotive, und welches von denselben — ob Kontrast, Konfluxion oder ein anderes — in einem speziellen Falle in Wirkung tritt, das hängt ganz und gar ab von der Anordnung der Extensionen im Raume. Dafs aber bei einer bestimmten Anordnung der Raumteile extensiver Kontrast sehr deutlich hervortritt, glaube ich schon in meiner ersten Arbeit für Linien, Winkel und ebene Figuren gezeigt zu haben, und will zum Nachweis dessen die betreffenden Figuren hier anführen (für Linien vgl. Figg. 5 u. 6):

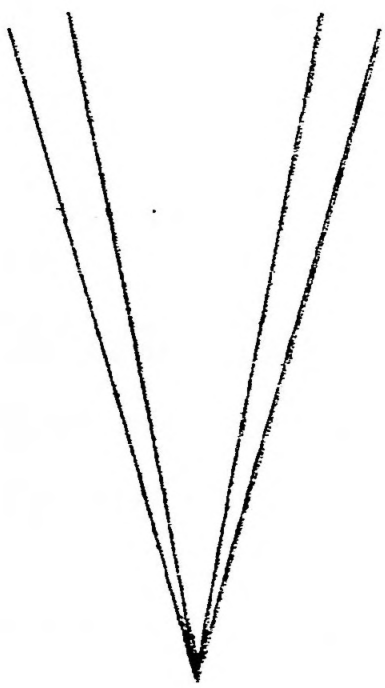


Fig. 16.

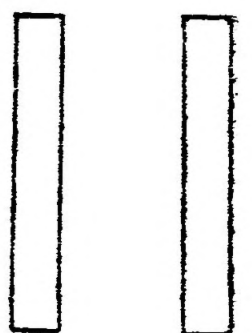
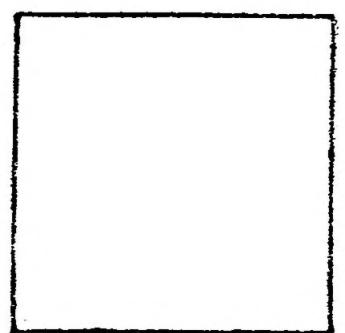
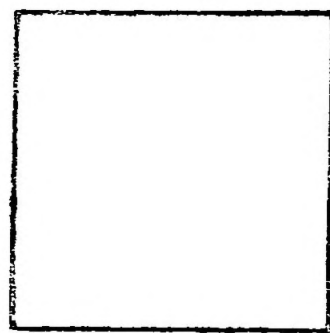


Fig. 17.

In Fig. 16 sind die mittleren Winkel, in Fig. 17 die mittleren Felder gleich groß gezeichnet.

Auch senkrecht aufeinanderstehende Extensionen können in Kontrast treten. Es ist eine ganz allgemein gekannte Urteilstäuschung, daß korpulente Personen für kürzer und



magere für länger gehalten werden, als sie sind. Von zwei Oblongen wird das niedere für breiter gehalten, als ein gleich breites höheres:

Der Kontrast der senkrecht aufeinanderstehenden Extensionen ist hier allerdings nicht so stark, wie man nach der allgemeinen Kenntnis der Täuschungen wohl erwarten sollte, und er ist jedenfalls schwächer, als bei Extensionen, welche in entgegengesetzter Richtung zu einander

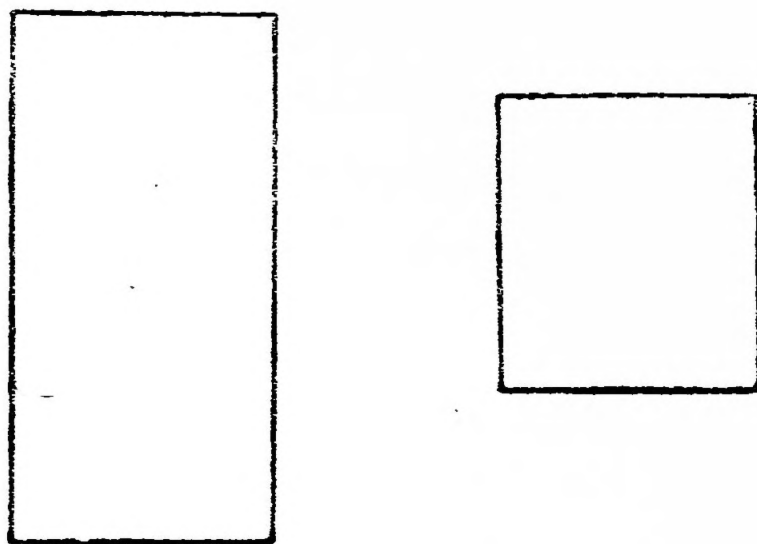


Fig. 18.

liegen. Jedenfalls wird aber unter bestimmten Umständen beim Vergleichen von breiten mit schmalen Figuren bei den breiten die Breite und bei den schmalen die Länge überschätzt; d. h. es werden von senkrecht aufeinanderstehenden Extensionen die kleineren unter- und die größeren überschätzt.

## VI.

Im Anschluß daran komme ich nun zu den noch übrigen bleibenden Figuren von LASKA, deren Betrachtung ich folgendes vorausschicken muß.

Es kommen auf extensivem Gebiete nicht nur, wie wir bis jetzt gesehen haben, verschiedene Trugprinzipien vor, sondern es können auch mehrere in einer einzigen Figur zu gleicher Zeit vorhanden sein, welche sich gegenseitig entweder unterstützen oder entgegenwirken. Eine solche Komplexität der Trugmotive läßt sich sogar an der Täuschung in Fig. 1 außer Zweifel stellen. Die scheinbare Länge der Senkrechten in Fig. 1 wird nicht nur beeinflusst durch die Konfluxion mit den daneben gelegenen parallelen Extensionen, sondern auch durch den Kontrast, in welchen die senkrechte zu den angefügten Linien tritt. Man erkennt das sogleich, wenn man die vorwiegenden Konfluxionsmomente, die Winkelgrößen, konstant hält und die vorwiegenden Kontrastmomente, die Schenkel-längen, variiert.

Die wagerechte Gerade in Fig. 19 erscheint dann länger, als die in Fig. 20, was man ohne weiteres begreift, wenn man die Figur auf die in Figg. 5 u. 6 abgebildete Fundamental-kontrastfigur zurückführt. In Fig. 1 sind also Konfluxion und

Kontrast zugleich vorhanden, und wir sehen sogar, daßs sie sich entgegenwirken.



Fig. 19.

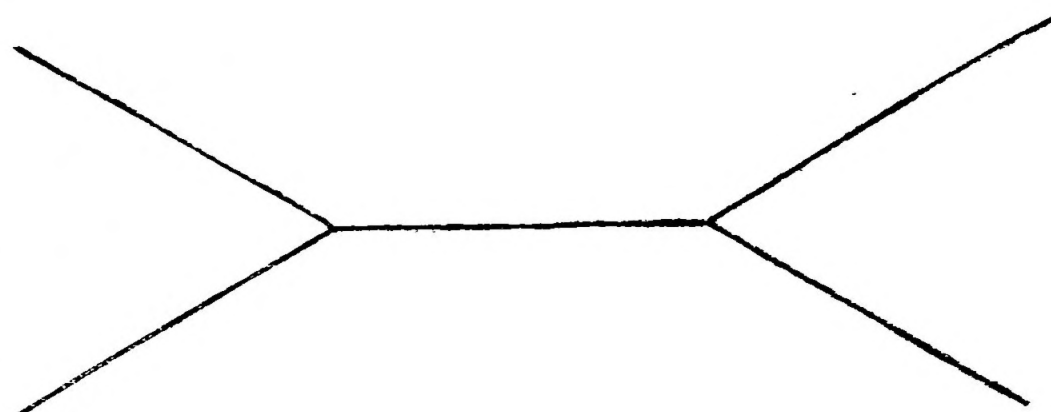


Fig. 20.

Ein Fall von ebensolcher Gegenwirkung liegt nun nach meiner Ansicht auch in folgender Figur von LASKA vor:

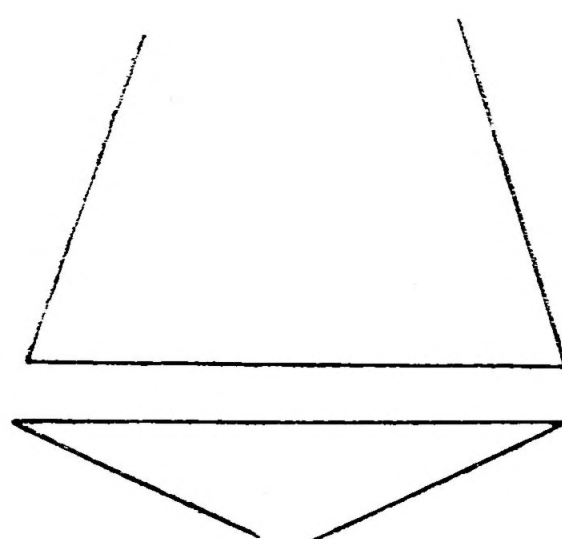


Fig. 21.

LASKA giebt an, daßs ihm die untere, von spitzeren Winkeln umgebene wagerechte Gerade länger erscheine, als die obere, die von weniger spitzen Winkeln umgeben ist. In dieser Form besteht nun zwar für mich die Täuschung nicht, wohl aber, wenn ich die beiden Teile der Figur etwas weiter voneinander wegrücke.



Fig. 22.



Fig. 23.



Die senkrechte Linie in Fig. 23 erscheint mir jetzt etwas länger, als die in Fig. 22. Dies liegt nicht an einer Verschiedenheit der Winkelgrößen, denn ich habe absichtlich die Winkel in beiden Figuren gleich groß gezeichnet. Es handelt sich also hier ausschließlich um die Wirkung eines Kontrastes zwischen senkrecht aufeinanderstehenden Extensionen: wir halten die schmalere Figur 23 für länger, als die breitere Fig. 22, wie dies schon oben ausgeführt wurde.

Verkleinert man nun in Fig. 22 die Winkel ein wenig, wodurch die Täuschung nicht merkbar verändert wird, so wird also die von spitzeren Winkeln umgebene Linie für größer gehalten, als die von weniger spitzen, und wir haben thatsächlich den Fall vor uns, daß die Wirkung der Konfluxion durch die des Kontrastes überkompensiert ist.

Es geht daraus hervor, daß man das Moment der Komplexität der Trugmotive bei der Erklärung optischer Täuschungen niemals aus dem Auge verlieren darf.

Die vierte Figur LASKAS, in welcher der an eine kleinere Extension stoßende Schenkel *a* für länger gehalten wird, als der gleich lange, aber an eine größere Extension stoßende Schenkel *b*, wird man nach dem Gesagten wohl ohne weiteres als eine reine Kontrasterscheinung erkennen.

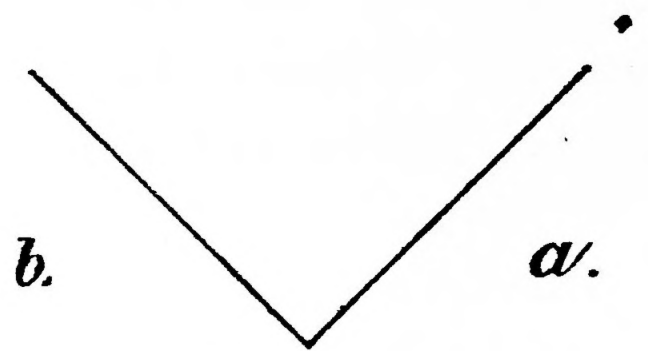


Fig. 24.

## VII.

Zum Schlusse der Betrachtungen über Konfluxion und Kontrast wird sich wohl die Frage aufdrängen, unter welchen besonderen Bedingungen denn das eine Mal Kontrast, das andere Mal Konfluxion auftritt? Nach dem bisher mir zur Verfügung stehenden Induktionsmaterial glaube ich, wird man die Antwort auf diese Frage ungefähr folgendermaßen formulieren können:

Extensionen treten in Konfluxion, wenn sie parallel laufen, und sie kontrastieren, wenn sie in entgegengesetzter Richtung liegen oder senkrecht zu einander stehen. Enge Nähe der Extensionen ist für beide Trugmotive selbstverständlich Voraussetzung.

## VIII.

Bezüglich der noch übrig bleibenden Erklärungen kann ich mich ganz kurz fassen.

DELBOEUF erklärt die Täuschung in Figg. 1 u. 2 daraus, daß in Fig. 1 die seitlichen Anziehungspunkte für das Auge weiter auseinanderlägen, als in Fig. 2. Diese Anschauung ist nach meiner Meinung durch die Ausführungen BRENTANOS (l. c., Bd. V, besonders pag. 3) als unhaltbar nachgewiesen worden.

Die Erklärung F. AUERBACHS stimmt im wesentlichen mit dem ersten Teile meiner Erklärung vollständig überein.

Nach diesem kurzen Überblick glaube ich, daß man — schon per exclusionem, denn die Gegner haben sich größtenteils gegenseitig selbst widerlegt — zu der zuerst gegebenen Erklärung zurückkehren wird. Dieselbe ist die einzige von vielen, welche bis jetzt einerseits Zustimmung erfahren hat, andererseits auf ernstlichen Widerspruch nicht gestoßen ist.

### Litteratur.

F. C. MÜLLER-LYER, Optische Urteilstäuschungen. *Du Bois-Reymond, Arch. f. Physiol.* 1889. Suppl. pag. 263.

W. LASKA, Ebenda. 1890. pag. 326.

FRANZ BRENTANO, Über ein optisches Paradoxon. *Diese Zeitschrift.* Bd. III. pag. 349. 1892.

TH. LIPPS, Zu F. BRENTANOS „Über ein optisches Paradoxon.“ Ebenda. pag. 498.

W. WUNDT, *Physiol. Psychol.* 4. Aufl. Bd. II. pag. 149. 1893.

F. BRENTANO, II. Artikel. *Diese Zeitschrift.* Bd. V. pag. 61. 1893.

J. DELBOEUF, Sur une nouvelle illusion optique. *Rev. scientif.* Bd. 51. pag. 237. 1893.

F. BRENTANO, Zur Lehre von den optischen Täuschungen. *Diese Zeitschrift* Bd. VI. pag. 1. 1893.

F. AUERBACH, Erklärung der BRENTANOSchen optischen Täuschung. Ebenda. Bd. VII. pag. 152. 1894.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Da Hr. BRENTANO die Arbeiten, welche seiner ersten Veröffentlichung vorhergingen, nicht genannt hat, so wurden von mehreren Seiten auch die thatsächlichen Mitteilungen Hrn. BRENTANO zugeschrieben. Demgegenüber habe ich festzustellen, daß in Beziehung auf thatsächliches Material Hr. BRENTANO den von mir beschriebenen Täuschungen in keinem wesentlichen Punkte irgend Neues hinzugefügt hat. Neu war in Hrn. BRENTANOS Arbeiten nur die Erklärung der Täuschung; daß dieselbe nicht zutreffe, ist die Ansicht aller, welche sich bis jetzt darüber geäußert haben.

München, im Februar 1895.