

Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen.

Von
THEODOR LIPPS.

I.

(Mit 7 Fig.)

HEYMANS hat an dem Buche, dessen Titel ich diesem Artikel zur Ueberschrift gebe, in *dieser Zeitschrift* XVII, S. 383 eingehende Kritik geübt. Dafür bin ich HEYMANS dankbar. Zugleich scheint es mir wohl der Mühe werth, auf die Mißverständnisse hinzuweisen, die bei dieser Kritik mit untergelaufen sind. Ich hoffe durch Bezeichnung derselben die Differenzen zwischen HEYMANS und mir aus der Welt zu schaffen.

Das bezeichnete Buch hat gleichzeitig ästhetische und optische Tendenz. Es soll in ihm gezeigt werden, daß ästhetischer und optischer Eindruck geometrischer Formen zwei Seiten einer und derselben Sache sind. Vorstellungen mechanischen Inhaltes liegen beiden in gleicher Weise zu Grunde.

Entsprechend dem Umstande, daß ich in jenem Buche zunächst die ästhetische Seite der Sache hervorkehre, wendet sich auch HEYMANS in erster Linie zum ästhetischen Theil meiner Darlegungen. Ein Punkt ist es, der hier seine Kritik herausfordert. Er sagt: „Statt sich zu beschränken auf dasjenige, was wirklich bewiesen ist, daß nämlich ein großer Theil der ästhetischen Freude auf beglückender Sympathie beruht, schließt LIPPS in vollster Allgemeinheit: So ist alle Freude über räumliche Formen, und wir können hinzufügen: alle ästhetische Freude überhaupt, beglückendes Sympathiegefühl.“

Hier findet sich ein erstes Mißverständniß. Ich schliesse nicht aus dem, was ich bewiesen habe, das was ich hinzufüge.

Sondern ich füge das Letztere dem Ersteren nur einfach hinzu. Natürlich mit dem vollen Bewußtsein dessen, was ich damit sage, und aus Gründen, deren ich sicher zu sein meine; nur daß ich diese Gründe in dem betreffenden Zusammenhange nicht erörtere.

Aber HEYMANS meint, ich selbst gestehe ein Wohlgefallen zu, das aus bloßer Regelmäßigkeit von Formen sich ergebe. Gewiß thue ich dies. Nur ist eben „Wohlgefallen“ nicht ohne Weiteres ästhetisches Wohlgefallen. Meine Frage aber lautet: Wie ist es um das ästhetische Wohlgefallen bestellt? Ich frage: Worin besteht dasjenige, was überall den eigentlichen Grund und Sinn dieser besonderen Art des Wohlgefallens bildet? Ich suche zu erkennen, wie dasjenige heiße, was überall ein Wohlgefallen zu dem specifischen und einzigartigen Wohlgefallen werden läßt, wie wir es beispielsweise und vor Allem dem Kunstwerke gegenüber haben. Angenommen, es zeigt sich, daß dann, wenn wir an regelmäßigen Formen ein solches ästhetisches Wohlgefallen haben, diese regelmäßigen Formen zugleich Gegenstand der ästhetischen Sympathie sind; und es zeigt sich andererseits, daß in anderen Fällen, wo mit der ästhetischen Sympathie ein Gefühl des ästhetischen Wohlgefallens Hand in Hand geht, die Regelmäßigkeit fehlt. Dann dürfen wir doch wohl schließen, daß die Regelmäßigkeit auch dort nicht der Grund des ästhetischen Wohlgefallens ist, daß auch in den Fällen, wo Regelmäßigkeit vorliegt, das ästhetische Wohlgefallen in der ästhetischen Sympathie seinen Grund hat.

Auch für HEYMANS ist ja doch zweifellos das ästhetische Wohlgefallen eine specifische Art des Wohlgefallens oder der Lust. Dann müssen wir dafür auch einen specifischen Grund suchen. Von diesem Grund nun sage ich, er bestehe in der ästhetischen Sympathie, d. h. in einem in der ästhetischen Anschauung sich vollziehenden Miterleben einer im Objecte dieser Anschauung vorgestellten Art der „Lebendigkeit“. Und ich sage bestimmter, der ästhetische Genuß sei das beglückende Gefühl solcher Sympathie.

Daß es so sich verhält, ist, wie ich annehme, in einigen Fällen auch für HEYMANS zweifellos. Dann scheint mir, müßte HEYMANS erwarten, daß es in anderen Fällen ebenso sein werde. Angenommen, in gewissen Fällen sei das ästhetische Gefühl von der soeben bezeichneten Art. Ist es dann denkbar, daß es in

anderen Fällen nichts ist, als das Gefühl der Befriedigung an inhaltloser Regelmäßigkeit, eine Lust aus der grösseren Leichtigkeit, mit der wir das Regelmäßige auffassen, eine Freude aus diesem Spiel unserer psychischen Thätigkeit. Oder: Wenn jenes Gefühl ein specifisch ästhetisches ist, kann dann auch dieses so heißen? Würde unter dieser Voraussetzung nicht das Wort „ästhetisches Gefühl“ völlig Heterogenes bezeichnen? Würde der Begriff des ästhetischen Genusses nicht jeden specifischen Sinn verlieren?

HEYMANS befürchtet nun freilich: Wenn das Wohlgefallen an bloßer Regelmäßigkeit nicht ästhetischer Natur sei, so werde ein bedeutender Theil der architektonischen, musikalischen und poetischen Schönheit einfach aus dem ästhetischen Gebiete gestrichen, „aus keinem anderen Grunde, als weil es dem Verfasser so beliebt“. Aber ob dies in der That die Folge meiner Annahme sein würde, das ist doch erst noch die Frage. Die Regelmäßigkeit, die in den bezeichneten Künsten sich findet, könnte recht wohl überall die nothwendige psychologische Basis sein für etwas anderes und viel Tieferes, das allerdings Gegenstand unserer Sympathie ist. Regelmäßigkeit des poetischen oder musikalischen Rhythmus etwa könnte, indem ich ihn mit dem Ohre auffasse, einen verwandten Rhythmus oder eine verwandte Weise meines gesamten Lebensgefühles in mir entstehen lassen. Diese Weise meines gesamten Lebensgefühles könnte ich, ohne es zu wissen oder zu wollen, in das Gehörte hineinverlegen, in ihm objectiviren, so daß ich es wie etwas aus dem Gehörten mir entgegen Klingendes verspürte. Und es könnte sein, daß erst dieser, mit meinem eigenen Leben erfüllte, von meiner Persönlichkeit durchtränkte Rhythmus die eigentliche ästhetische Wirkung auf mich übte, daß ich von dem gehörten Rhythmus einen ästhetischen Genuß hatte, nicht weil er dieser gehörte Rhythmus ist, oder weil in ihm diese regelmäßige Folge stärker und schwächer betonter Silben oder Tacttheile sich verwirklicht, sondern weil in ihm ein sich selbst gleichartiges oder in sich einstimmiges, rasches oder gehaltenes, freudiges oder sehnsuchtsvolles, ruhiges oder stürmisches, sanftes oder leidenschaftliches Leben zu pulsiren oder sich auszuströmen scheint: Dann wäre HEYMANS' Furcht unbegründet. Und ich darf sagen: sie ist unbegründet. Wäre hier dazu Gelegenheit, so würde ich vielleicht HEYMANS überzeugen können, daß es sich so verhält, — nicht weil es

mir, sondern weil es den psychologischen Thatsachen „so beliebt“.

Eingehender ist HEYMANS' Kritik an meiner Theorie, sofern dieselbe die geometrisch-optischen Täuschungen betrifft. HEYMANS vermisst hier zunächst ganz allgemein „die für den inductiven Forscher charakteristische Neigung, kein Urtheil über Thatsachen auch nur für möglich anzusehen, ohne sofort nach Erfahrungen sich umzusehen, die es bestätigen; und keines als gesichert anzusehen, ohne daß man diese Erfahrungen bis zu Ende hat ausreden lassen.“

Hinsichtlich des ersten dieser beiden Punkte befindet sich HEYMANS in einem sachlichen Irrthum. Ich habe in der That die Neigung, wenn ein Urtheil über Thatsachen mir als möglich erscheint, sofort darauf bezügliche Erfahrungen aufzusuchen. Vielleicht darf ich hinzufügen, daß ich freilich ebensowohl die Neigung habe, keine Erfahrung zu deuten, oder die Deutung keiner Erfahrung für möglich zu halten, ohne sofort die Frage zu stellen, ob diese Deutung mit allen anderweitigen Erfahrungen, auf demselben oder verwandten Gebieten, in Einklang steht. Ich nehme an, daß HEYMANS diesen Versicherungen über meine persönlichen Neigungen Glauben schenken wird.

Dagegen muß ich in dem zweiten Punkte in gewisser Weise mich schuldig bekennen.

Zwar hat in der Frage der geometrisch-optischen Täuschungen zweifellos bisher Niemand die Erfahrungen vollständiger zum Worte kommen lassen, als ich dies gethan habe. Und ich lege darauf alles Gewicht; und mache den gegnerischen Theorien, auch der HEYMANS'schen, nichts mehr zum Vorwurf, als daß sie so leicht auf einzelne Fälle allgemeine Sätze bauen. Aber die Neigung, erst die Erfahrungen bis zu Ende ausreden zu lassen, ehe ich ein Urtheil für gesichert halte, besitze ich allerdings nicht. Indem ich eine Theorie im Lichte der Erfahrungen und immer neuer Erfahrungen betrachte, kommt für mich schließlich ein Punkt, wo ich meiner Sache sicher bin; auch wenn ich recht wohl weiß, daß noch eine weitere Prüfung an Erfahrungen möglich wäre. Ich vermuthe aber freilich, daß es sich bei HEYMANS nicht anders verhält.

Aber ich muß im vorliegenden Falle noch etwas mehr zugestehen. Als mir der Gedanke kam, es könnten die geometrisch-optischen Täuschungen aus dem Princip sich erklären, das ich

jetzt kurz als das Princip der „ästhetischen Mechanik“ bezeichne, da sagte ich mir sofort: Diese Erklärung kann nicht nur, sondern sie muß die richtige sein. Nicht in dem Sinne, als könnten nicht da und dort andere Momente die Wirkung mitbedingen. Aber daß der ästhetisch-mechanische Factor bestehe, und daß er überall seine Wirkung zeigen müsse, dies schien mir — ich gestehe es — sogleich vollkommen einleuchtend, so sehr, daß ich mich wunderte, wie Andere hatten an diesem Gedanken vorbeisehen können. In der That, was kann es Einfacheres geben als dies Princip der ästhetischen Mechanik; d. h. was kann einfacher sein als der Gedanke, daß ein räumliches Gebilde, das im Vergleich mit einem anderen sich auszudehnen oder in höherem Grade sich auszudehnen scheint, den Eindruck macht, es sei ausgedehnter als jenes, daß ein Gebilde, das in seiner Ausdehnung gehemmt erscheint, minder ausgedehnt scheint, daß das in höherem Grade „sich Streckende“ gestreckter, das im Vergleich mit einem anderen „sich Ausweitende“ weiter scheint u. s. w.

Diesen Gedanken nun habe ich, wie HEYMANS weiß, in meinen „Aesthetischen Factoren der Raumanschauung“ sehr ungenügend ausgeführt. Dann aber ließ ich den Gedanken nicht fallen, sondern kehrte durch Jahre hindurch immer wieder zu ihm zurück. Ich spann ihn weiter aus, zeichnete in Mußestunden allerlei Figuren, schnitt aus, fertigte Modelle an oder ließ solche anfertigen, und belästigte endlos Angehörige und Fremde, Kinder und Erwachsene, Gebildete und Ungebildete mit dem Ansinnen, diese oder jene Dimension, Richtung, Form im Vergleich mit anderen zu beurtheilen. Dabei stellte ich meine Versuche nicht auf's Geradewohl an, sondern so, daß ich mir sagte, wenn mein Gedanke richtig sei, so müsse sich dieser oder jener bestimmte Erfolg ergeben. Gelegentlich ergab sich der erwartete Erfolg nicht. Dann sah ich aber bald, daß ich eine Consequenz meiner Theorie übersehen oder nicht völlig scharf gefaßt hatte. Endlich ging ich an die systematische Durcharbeitung der Theorie. Dabei ergaben sich im Einzelnen neue Gesichtspunkte und neue Täuschungen. Sie ergaben sich auf deductivem Wege. Das Ergebniß von allem dem nun ist, daß ich jetzt allerdings auf dem Punkt stehe zu sagen: Entweder meine Theorie ist in ihren Grundzügen durchaus zutreffend, oder ich bin ein Opfer des merkwürdigsten Zufalles, oder besitze

eine Kunst der Selbsttäuschung, deren ich sonst nicht meine mich rühmen zu dürfen.

Gehen wir aber zu HEYMANS' sachlichen Einwendungen. Ich habe zunächst versucht, ganz allgemein zu zeigen, wie geometrisch-optische Täuschungen zu Stande kommen können. Zweifellos sind diese Täuschungen Urtheile: Ich beurtheile Gröfsen, Richtungen, Formen. Und ich urtheile dabei anders, als ich sonst urtheile.

Diese Urtheile nun könnten zunächst beruhen auf dem, was ich wahrnehme: Ich nehme etwas Anderes wahr, als sonst. Aber diese Meinung stöfst auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Man denke etwa an die ZÖLLNER'sche Figur. Wenn ich eine Divergenz zweier Geraden wahrnehme, so nehme ich am einen Ende einen größeren, am anderen einen geringeren Abstand der divergirenden Geraden wahr. Wenn ich aber bei den scheinbar divergirenden Hauptlinien der genannten Figur den Abstand am Anfang und den Abstand am Ende dieser Linien sorgfältig vergleiche, so finde ich keinen Unterschied. Oder: wenn ich eine Distanz in mehrere gleiche Theile theile, so erscheint mir jeder Theil verkleinert und zugleich das Ganze vergrößert. Ich verstehe aber nicht, wie sich kleinere Wahrnehmungsgröfsen zu einem größeren wahrgenommenen Ganzen sollten zusammensetzen können. U. s. w.

Dagegen verstehe ich sehr wohl, wie entsprechende Urtheilstäuschungen sich ergeben können. Ich verstehe jedenfalls, wie sie sich ergeben können unter meinen Voraussetzungen. Wenn ich diese Voraussetzungen mache, so müssen die Täuschungen jedesmal abhängen von dem Vorstellungszusammenhange, der in dem gegebenen Falle durch die Umstände dem Betrachter aufgenöthigt wird. Wenn ich aber das eine Mal eine getheilte Distanz im Ganzen nehme, das andere Mal die Theile für sich betrachte, so füge ich nothwendig das Wahrgenommene in verschiedene Vorstellungszusammenhänge, ich vollziehe nicht verschiedene Wahrnehmungen, aber es heften sich an dieselben verschiedene Gedanken.

Man könnte nun, trotz des oben Gesagten, meinen, diese Vorstellungen oder Gedanken änderten die Wahrnehmungen: Wahrnehmungsinhalte werden andere je nach der Betrachtungsweise. Dagegen habe ich in meinem Buche bemerkt: Dafs im normalen Leben „Vorstellungen“, — worunter

ich immer reproductive Vorstellungen verstehe, — Wahrnehmungen zu modificiren vermögen, davon wissen wir nichts. HEYMANS meint, damit sei nur das zu Beweisende in anderer Form wiederholt.

Dies ist nicht ganz richtig. Jener Satz ist allgemein zu nehmen. Ich fordere durch denselben den Leser oder Kritiker auf, mir auf irgend einem Gebiete — von Hallucinationen abgesehen — einen Fall aufzuzeigen, in dem sicher nachweisbar eine Wahrnehmung durch eine Vorstellung modificirt werde. Und ich schliesse: Da ein solcher Fall bis jetzt nicht gefunden ist, so besteht kein Recht auf dem Gebiete der Raumanschauung dergleichen anzunehmen.

In der That giebt es keinen solchen Fall. Die Erscheinungen des Licht- und Farbenkontrastes werden jetzt, soviel ich sehe, allgemein als physiologisch begründet, und auf der besonderen Natur des Sehorganes beruhend angesehen. Dafs Vorstellungen von Bewegungen des Auges für die Wahrnehmung von Raumgrößen bestimmend sind, oder darauf Einfluß üben, behauptet freilich WUNDT noch immer und HEYMANS operirt mit dieser Hypothese wie mit einer feststehenden Thatsache. Aber ich habe gegen diese Meinung bei verschiedenen Gelegenheiten¹ Gründe angeführt, die bis jetzt nicht widerlegt sind, und von denen ich auch nicht sehe, wie sie widerlegt werden sollten. Und so lange dies der Fall ist, bin ich berechtigt, der fraglichen Hypothese jedes Recht abzustreiten.

Auch dafs das Bewußtsein der Entfernung der Objecte vom Auge ihre Gröfse für die Wahrnehmung ändere, dafs also dasselbe Object von uns größer gesehen werde, wenn wir es als weiter vom Auge entfernt erkennen, ist nur eine im Widerspruch mit Thatsachen und gemeiner Logik von Einigen festgehaltene Behauptung.

So müßte ich einen höchst sonderbaren Ausnahmefall statuiren, wenn ich annehmen wollte, dafs bei den geometrisch-optischen Täuschungen eine Veränderung der Wahrnehmungsinhalte durch hinzutretende Vorstellungen bewirkt werde. Und zur Anerkenntniß eines solchen Ausnahmefalles würden mich allerdings nur zwingende Gründe veranlassen können. Es be-

¹ Grundthatsachen des Seelenlebens S. 515 ff.; Psychologische Studien S. 3 ff.; „Raumanschauung und Augenbewegungen“ in *Zeitschr. f. Psychol.* III, S. 123 ff.

steht eben auch hier für mich die oben zugestandene Neigung, auch bei der Deutung von Erfahrungen durch Erfahrungen mich leiten zu lassen.

Der Annahme eines solchen Ausnahmefalles bedarf es nun aber auch gar nicht. Die Urtheile, die wir als optische Täuschungen bezeichnen, sind durchweg Vergleichsurtheile. 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.

Von solchem Vergleichen oder Messen nun wissen wir, wie es zu Täuschungen führen kann. Nehmen wir gleich ein Beispiel aus dem Gebiete der räumlichen Grössenvergleichung, zunächst ein solches, das mit den geometrisch-optischen Täuschungen nichts zu thun hat. Ich vergleiche etwa zwei an Länge wenig verschiedene, im Uebrigen gleiche, einfache, gerade Linien. So lange ich dieselben sehr nahe an einander halte, erkenne ich ihr wahres Längenverhältniß. Dagegen kann ich vielleicht keinen Unterschied mehr constatiren, ich nenne die Linien also einander gleich, wenn ich sie weiter auseinander rücke. Hat sich, so frage ich, im letzteren Falle eine Aenderung der Wahrnehmung vollzogen? Sehe ich jetzt beide Linien gleich lang? Vielleicht geschieht es ein ander Mal, daß ich den Unterschied überschätze. Sehe ich in diesem Falle zwei in höherem Grade verschiedene Linien? Und wenn ich zwischen beiden Urtheilen schwanke, wenn ich nicht weiß, wie es mit dem Verhältniß der Längen bestellt ist, heisst dies, daß die Gesichtsbilder als solche jetzt in der einen, dann in der anderen Richtung ihre Gröfse ändern, oder daß die Gesichtsbilder als solche kein festes Grössenverhältniß mehr zu einander haben?

Niemand wird dies meinen. Sondern Jeder wird sagen: Die Gesichtsbilder sind dieselben geblieben; ich sehe, was ich vorher sah. Freilich hat sich das Gröfsenverhältniß für mein Bewußtsein verschoben, aber es hat sich verschoben im Acte des Vergleichens, in diesem gedanklichen Vorgang. Es hat sich verschoben auf Grund der Bedingungen, die in einem solchen gedanklichen Vorgang zur Wirkung kommen können.

Dann frage ich weiter: Was heisst „Vergleichen“. Und: Auf Grund wovon können im Acte des Vergleichens Gröfsenverhältnisse sich verschieben?

Auf die erstere Frage nun antworte ich: Wenn ich eine Linie *A* mit einer anderen *B* hinsichtlich ihrer Gröfse vergleiche, so will ich wissen, ob die Länge der einen Linie mit der Länge der anderen zusammenfällt, bzw. mit welchem Stück der einen Linie die andere zusammenfällt, oder, was dasselbe sagt, wie weit auf der einen Linie die andere reicht. Zu dem Zwecke muß ich die eine auf die andere legen. Ich thue dies materiell, d. h. ich übertrage die wahrgenommene Linie *A* auf die wahrgenommene Linie *B*, bzw. umgekehrt, wenn dies angeht. Ich thue es anderenfalls ideell, d. h. ich begnüge mich das Vorstellungsbild oder unmittelbare Erinnerungsbild von *A* auf *B*, bzw. umgekehrt, zu übertragen. Dem entspricht das Resultat der Vergleichung. Es besteht darin, daß ich weiß, die eine Linie geht oder erstreckt sich auf der anderen bis zu diesem oder jenem bestimmten Punkte. Darin liegt doch offenbar eine solche Uebertragung.

Oder wenn man lieber will: Die Vergleichung beider Linien schließt die Frage in sich, ob bzw. wie weit die Länge der einen Linie auch der anderen Linie „zukomme“. Diese Frage nun ist der Versuch, die Länge jener Linie als Länge dieser Linie oder als Länge, die an dieser Linie bzw. einem bestimmten Theile derselben „stattfindet“, vorzustellen. Ob ich sie aber so vorstellen kann, davon überzeuge ich mich wiederum durch materielle oder ideelle Uebertragung. Oder vielmehr: Jener Versuch ist in jedem Falle eine ideelle Uebertragung; nur daß diese gegebenen Falles durch die materielle Uebertragung unterstützt wird.

Bei jenen außer einander liegenden, an Länge wenig verschiedenen Linien nun, von denen soeben die Rede war, handelt

es sich nur um eine ideelle Uebertragung; also um eine Uebertragung eines Vorstellungsnachbildes. Wenn ich die Längen der beiden Linien vergleiche, so trage ich also die in der Vorstellung festgehaltene Länge der einen Linie auf der anderen ab. So nur kann ich das Bewußtsein gewinnen, die eine Linie reiche auf der anderen bis zu ihrem Endpunkte, oder sie bleibe dahinter um ein größeres Stück zurück, bezw. sie reiche um ein größeres Stück darüber hinaus, als es ihrer wirklichen Länge entspricht. Und darin besteht doch eben hier das Vergleichsresultat.

Bin ich mir nun über diesen Sachverhalt klar, dann verstehe ich auch, wie die Täuschung über das Größenverhältniß, bezw. die Unsicherheit darüber — die ein Schwanken zwischen Täuschungen ist — zu Stande kommen kann. Von Bildern wahrgenommener Objecte, die wir in der Vorstellung festhalten, wissen wir, daß sie schwanken. Bloße Vorstellungen sind leicht, sogar außerordentlich leicht modificirbar.

Wodurch nun in dem hier besprochenen, außerhalb der Sphäre der geometrisch-optischen Täuschungen liegenden Falle die Modification bewirkt wird, interessirt uns hier nicht. Dagegen ist mir wichtig, daß bei den geometrisch-optischen Täuschungen eine solche Modification geschehen kann und geschehen muß durch die an räumliche Formen aufs Unmittelbarste sich heftenden Vorstellungen von Bewegungstendenzen. Zwei Linien, *A* und *B*, seien gleich, aber an der einen derselben, etwa *A*, hafte aus irgend welchem Grunde mehr als an der anderen die Vorstellung einer in ihr wirkenden Tendenz der Ausdehnung. Die Vorstellung einer Ausdehnungstendenz, so sage ich in meinem Buche, ist nicht vollziehbar, ohne daß ich dieser Tendenz in meiner Vorstellung folge. Oder vielmehr: Die Vorstellung einer Ausdehnungstendenz ist die Vorstellung einer andeutungsweise sich vollziehenden Ausdehnungsbewegung. Indem ich also jene Linie vorstelle, unterliege ich einer Nöthigung, sie in meiner Vorstellung eine solche Bewegung ausführen zu lassen. Dieser Nöthigung würde das Wahrnehmungsbild der Linie *A* sich widersetzen. Das in der bloßen Vorstellung festgehaltene Bild von *A* aber gehorcht derselben.

Nun will ich wissen, wie die GröÙe dieser Linie zur GröÙe der anderen Linie sich verhält. Dies heißt nach oben Ge-

sagtem: Ich trage das Vorstellungsbild der Linie A auf der Linie B ab, und sehe zu, wie weit dies Vorstellungsbild auf der Linie B reicht. Da dies Vorstellungsbild eine Ausdehnung erfahren hat, so geschieht es naturgemäfs, dafs dasselbe über A hinausragt. Ich sage demgemäfs: A ist oder scheint gröfser als B .

Diesen ganzen Gedankengang findet HEYMANS, wie es scheint, verwunderlich. Mir scheint er sehr einfach. Ja ich finde, er enthält im Grunde ziemlich Selbstverständliches.

Aber HEYMANS hat einen Einwand: Die Linie A sei eine einfache gerade Linie, die Linie B eine eben solche Linie, nur dafs an die Endpunkte dieser Linie B schräg nach aufsen gehende Linien angefügt sind. Nun verdecke ich zunächst die Linie B . Ich sehe also zuerst nur die einfache Linie A . Dann verdecke ich A , während B sichtbar wird. Jetzt erscheint B gröfser. Offenbar wird hier nur das Vorstellungsbild der Linie A auf B übertragen, nicht auch umgekehrt. Nachdem A verdeckt worden ist, bleibt dies A in der Vorstellung, und diese Vorstellung messen wir an der Wahrnehmung B . Da nun nach meiner Auffassung die Gröfsenverschiebung, auf welcher die Täuschung beruht, nur an den Vorstellungsbildern sich vollzieht, so mufs sie in diesem Falle an A sich vollziehen. B scheint gröfser, weil A sich in der Vorstellung verkleinert. Zu dieser Verkleinerung aber, meint HEYMANS, bestehe kein Grund.

Aber darin irrt HEYMANS. Zu dieser Verkleinerung besteht in Wahrheit ein zwingender Grund. Ich sehe, nachdem A verdeckt ist, nur das B . Dies B ist eine Linie von bestimmter Länge. Wir wollen dieselbe L nennen. Aber es ist zugleich eine Linie, die diese bestimmte Länge L hat, während — durch die schräg nach aufsen gehenden Schenkel — die begrenzende Thätigkeit ihrer Endpunkte aufgehoben ist. Nun übertrage ich darauf das Vorstellungsbild der verdeckten Linie A . A ist dieselbe Linie, nur dafs bei ihr die Aufhebung der begrenzenden Thätigkeit nicht stattfindet. Oder kürzer: A ist das in seiner linearen Ausdehnung in höherem Grade begrenzte B . Wir haben also vor uns eine Linie B , die nach Aussage der Wahrnehmung die Länge L hat, während ihre Ausdehnung einer minderen Begrenzung oder Hemmung unterliegt, und wir haben zugleich das Vorstellungsbild der ihr gleichen Linie A , bei welcher eine gröfsere Hemmung der Ausdehnungsbewegung

stattfindet. Nun müssen wir, wenn eine und dieselbe Linie das eine Mal sich freier ausdehnt, das andere Mal in ihrer Ausdehnung einer größeren Hemmung unterliegt, diese Linie das eine Mal größer, das andere Mal kleiner vorstellen. Dies thun wir also hier. Und da dies nur in der Weise möglich ist, daß wir die lediglich vorgestellte Linie *A* in der Vorstellung verkleinern, so vollziehen wir diese Verkleinerung. Wir verkleinern also das *A* in der Vorstellung.

Oder in etwas anderen Worten: Ist *B* unter Voraussetzung einer größeren Freiheit der Ausdehnung so groß, wie es nach Aussage der Wahrnehmung ist, so muß *A*, von dessen wirklicher Ausdehnung uns im Acte der Vergleichung die Wahrnehmung keine Kunde mehr giebt, im Acte der Vergleichung kleiner vorgestellt werden. Wir stellen es also kleiner vor.

Ich sage: wir thun dies im Acte der Vergleichung. In der That besteht lediglich innerhalb dieses Actes die Nöthigung zu der Verkleinerung des *A*. Ist dieser Act vorüber, vergleichen wir das *A* nicht mehr mit dem *B*, so fällt diese Nöthigung weg. Es kann dann die Erinnerung an das *A*, so wie es gesehen wurde, wiederum frei zur Geltung kommen. Wir geben aber den Act der Vergleichung mit *B* auf, wenn *A* wiederum aufgedeckt wird, und wir nun fragen, ob das Erinnerungsbild, das wir von *A* haben, mit dem gesehenen *A* übereinstimmt. Es braucht uns demnach das gesehene *A* jetzt nicht etwa größer zu erscheinen als das Erinnerungsbild desselben. Die Verkleinerung, die im Gegensatz zur natürlichen Tendenz jedes Wahrgenommenen, in der Erinnerung unverändert weiter zu bestehen, von uns vollzogen wurde, hört auf, und jene Tendenz übt demgemäß wiederum ihre Wirkung, so bald der Zwang zur Verkleinerung verschwunden ist.

Erst recht schwindet der Zwang zur Verkleinerung des *A*, wenn wir an die Stelle des Vergleiches mit *B* den Vergleich mit einer Linie *C* treten lassen, von deren Endpunkten schräg nach innen laufende Schenkel ausgehen, die demnach in höherem Grade in ihrer Ausdehnung gehemmt erscheint. An die Stelle jenes Zwanges zur Verkleinerung tritt jetzt ein Zwang zur Vergrößerung. *A* scheint länger als *C*, oder was dasselbe sagt, *C* scheint kürzer als *A*. Es erscheint so — wiederum im Acte der Vergleichung von *C* und *A*.

Vielleicht ist es nützlich, wenn ich hier zwei Analoga aus

anderen Gebieten anführe. Das erste ist von WILHELM WIRTH in *Zeitschr. f. Psychol.* XVIII, S. 59 ff. besprochen worden. Ich sah eine Zeit lang sehr kleine Menschen. Dann scheinen mir in der Folge mittelgroße Menschen mehr als mittelgroß. Dies 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.

Vielleicht meint Jemand auch hier, die Mittelgröße werde jetzt größer gesehen, als sie früher gesehen wurde. Und vielleicht hat man dafür ein Wort, wie „Contrastgesetz“ oder „Gesetz der Beziehung“ zur Hand. Dann bitte ich zu bedenken, daß die Thatsache, um deren Erklärung es sich hier handelt — daß mittelgroße Menschen mir jetzt größer erscheinen als sonst — von vornherein gewiß ebensowohl aus einer Vergrößerung des Wahrnehmungsbildes, das ich jetzt von diesen Menschen habe, wie aus einer Verkleinerung des Erinnerungsbildes derselben sich erklärt. Aber ich bitte zweitens zu bedenken, daß doch gewiß nach Jedermanns Meinung die Thatsache der Veränderlichkeit unserer Erinnerungsbilder fester steht als die angebliche Thatsache der Veränderlichkeit von Wahrnehmungen bei gleichbleibenden physiologischen Bedingungen.

Natürlich würde das entgegengesetzte Resultat sich einstellen, d. h. ich würde mein Erinnerungsbild der Mittelgröße vergrößern, also mittelgroße Menschen, die ich jetzt sehe, für untermittelgroß halten, wenn die Bedingungen die entgegengesetzten wären, d. h. wenn ich länger sehr große Menschen gesehen hätte, und dann mein Blick wiederum auf mittelgroße fiel.

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. Zunächst 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 fürs 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 verfalle 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.

Fassen wir die Sache so, dann erscheinen unsere Urtheile über die Gröfse von Objecten bei verschiedener Entfernung derselben vom Auge völlig verständlich. Auch hier müssen wir sagen, daß von Hause aus die beiden Möglichkeiten der Erklärung neben einander stehen: Entweder das Wahrnehmungsbild des Berges, bezw. der Hand hat sich im Acte des Vergleiches, oder schon vorher, hinsichtlich seiner Gröfse verändert, oder der in der Vorstellung an beide angelegte Maafsstab hat unvermerkt die Veränderung erlitten. Das eine wäre an sich ebensowohl denkbar, wie das andere. Und, wie schon oben gesagt, scheinen noch immer Einige die erstere Erklärung zu bevorzugen. Aber ich brauche nicht mehr zu wiederholen, warum man dazu kein Recht hat, so lange nicht die zweite als unmöglich nachgewiesen ist.

Genau aus demselben Grunde nun hat man kein Recht, bei unseren Linien *A*, *B* und *C* eine Vergrößerung, bezw. Verkleinerung der Wahrnehmungsbilder von *B* und *C* anzunehmen, wenn die bei der Vergleichung dieser Linien sich ergebende Täuschung aus einer im Acte der Vergleichung stattfindenden Verkleinerung bezw. Vergrößerung des Vorstellungsbildes von *A* erklärbar ist. Wie wir aber gesehen haben, findet sie darin ihre volle Erklärung.

Diese Erklärung erscheint aber schließlic als die einzig mögliche, wenn wir die Schwierigkeiten bezw. Widersprüche bedenken, denen jene andere Erklärung begegnet. Einiges hierher Gehörige habe ich schon oben angedeutet.

Ich will aber noch Eines hinzufügen. Ich sagte in meinem Buche, die Täuschung, bei den Linien *A* und *B* etwa, schwinde, wenn man die eine der Linien materiell auf die andere übertrage. HEYMANS bemerkt dazu, dies sei selbstverständlich, weil dann die zu vergleichenden Figuren sich nicht mehr unterscheiden. Lege ich etwa die einfache Linie *A* materiell auf die Linie *B*, an deren Endpunkten schräg nach aufsen gehende Schenkel angefügt sind, so gehören die Schenkel auch der Linie *A* an. Es ist also jetzt zu einer Täuschung kein Grund mehr.

Dies trifft natürlich zu. Aber — es giebt auch Mittelstufen zwischen dem Aufeinander der beiden Linien *A* und *B*, so wie es bei der Demonstration der Täuschung vorausgesetzt zu sein pflegt, einerseits, und der völligen Deckung andererseits.

Ich kann A und B successive einander nähern. Und es ist von entscheidender Wichtigkeit zuzusehen, was hierbei geschieht.

Dabei erinnern wir uns an oben bereits Gesagtes. Ich sprach davon, daß auch da, wo von geometrisch-optischen Täuschungen noch keine Rede ist, irrige oder schwankende Vergleichsresultate weniger leicht sich ergeben, wenn wir das zu Vergleichende nahe an einander halten. Dies kann ich verallgemeinern und sagen: Solche Resultate ergeben sich um so weniger leicht, je mehr die zur Vergleichung erforderliche Uebertragung in einfacher und unmittelbarer Weise sich vollziehen kann.

Das Gleiche gilt nun auch bei den geometrisch-optischen Täuschungen. Angenommen, ich bringe unsere Linien A und B einander sehr nahe. Ich stelle sie so nebeneinander, daß sie die Längsseiten eines sehr schmalen Rechteckes bilden. Dann mindert sich die Täuschung sichtlich, obgleich dabei A die unveränderte einfache Linie A bleibt, und die Schenkel, die an B angefügt sind, vollkommen deutlich als lediglich der Linie B zugehörig erscheinen. So ist überhaupt allzu grofse räumliche Nähe der zu vergleichenden Gröfsen oder Formen den geometrisch-optischen Täuschungen schädlich. Und die geometrisch-optischen Täuschungen werden ebenso beeinträchtigt, wenn die Uebertragung eines Raumelementes naturgemäfs durch eine einfache Verschiebung in horizontaler bzw. verticaler Richtung geschieht, also keine Verrückung in eine andere Höhen- bzw. Breitenlage erforderlich ist. Oder kurz: die Täuschung ist um so geringer, in je einfacherer und unmittelbarer Weise die zum Vergleichen und Messen erforderliche Uebertragung sich vollziehen kann. Umgekehrt werden die Bedingungen der Täuschung günstiger, wenn die Uebertragung eine weniger unmittelbare ist, sei es daß bei der Uebertragung ein längerer Weg zurückgelegt werden muß, sei es daß dazu irgend welche Lagenveränderungen erforderlich sind.

Wie nun dieser Umstand sich für uns erklärt, liegt auf der Hand. Das Vorstellungs- oder unmittelbare Erinnerungsbild der Linie A , — wenn wir zunächst bei den Linien A und B bleiben, — besitzt, wenn der Weg zu B kurz ist, bei der Uebertragung auf B noch in höherem Grade die Widerstandsfähigkeit gegen modificirende Factoren, welche dem Wahrnehmungsbilde als solchem eigen ist. Wahrnehmungsbilder, die in blofse Vor-

stellungsbilder übergehen, verlieren ja ihren Wahrnehmungscharakter allmählich. Sie klingen in die Vorstellungsbilder stetig ab. Sie gewinnen erst rascher dann langsamer die Labilität, die den Vorstellungsbildern eigen ist.

Zugleich steht der Grad dieser Labilität, oder die Raschheit, mit der sie sich einstellt, im umgekehrten Verhältniß zu der Energie, mit der wir das aus der Wahrnehmung gewonnene Bild in der Vorstellung festhalten, oder zu der auf die Beschaffenheit dieses Bildes gerichteten „Aufmerksamkeit“. Diese Aufmerksamkeit aber muß abgelenkt also vermindert werden durch jede Lage- oder Situationsveränderung, die wir mit dem Vorstellungsbilde vornehmen. Es ergibt sich also aus jeder solchen Veränderung eine Steigerung jener Labilität, oder eine Erhöhung der Verschiebbarkeit der Vorstellungsbilder durch Factoren, die zur Erzeugung einer solchen Verschiebung geeignet sind.

Dafs diese Erklärung bei jenen außerhalb des Gebietes der geometrisch-optischen Täuschungen liegenden Täuschungen zutrifft, bezweifelt Niemand. Erscheinen mir zwei an Länge wenig verschiedene einfache Linien bei weiterer Entfernung der Linien von einander nicht mehr oder nicht mehr deutlich verschieden, so giebt Jeder zu, dies liege daran, dafs beim Uebergang von der einen Linie zur anderen das Vorstellungsbild der ersteren weniger sicher festgehalten werden könne. Wenigstens nehme ich an, dafs Jedermann so urtheilen wird. Nun, dann muß bei den geometrisch-optischen Täuschungen der gleiche Thatbestand in gleicher Weise erklärt werden. Damit ist dann aber zugegeben, dafs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen überhaupt um eine Verschiebung von Vorstellungsbildern handelt, und von einer Veränderung der Wahrnehmungsbilder nicht geredet werden darf, dafs also dieser Theil meiner Theorie in Ordnung ist.

Damit will ich doch nicht ausschliessen, dafs in diesem oder jenem Fall auch unter Voraussetzung der gegnerischen Anschauung, also derjenigen, die bei den geometrisch-optischen Täuschungen die Wahrnehmungsinhalte sich ändern läßt, eine Erklärung für die hier in Rede stehende Thatsache gefunden werden könnte. So würde HEYMANS vielleicht recht wohl eine Antwort auf die Frage geben können, warum die einfache Linie *A*, wenn sie unmittelbar neben die ihr gleiche, aber mit schräg nach ausen gehenden Schenkeln versehene Linie *B* ge-

stellt wird, im Vergleich mit dieser letzteren nicht um so viel kleiner gesehen werde, als dies unter anderen Voraussetzungen der Fall ist. HEYMANS würde vielleicht sagen, bei dieser Versuchsanordnung werde das Auge auch bei Betrachtung der Linie *A* von den Schenkeln der Linie *B* nach aussen gezogen. Und da seiner Theorie zufolge die Ueberschätzung der Linie *B* auf einer solchen Tendenz der Auswärtswendung des Auges beruhe, so müsse dieser selben Theorie zufolge auch *A*, obzwar in geringerem Maasse, überschätzt, d. h. gröfser gesehen werden.

Aber mag eine solche Erklärung auch in diesem speciellen Falle plausibel erscheinen. In anderen Fällen ist es damit um so übler bestellt. Werden etwa eine dünnere und eine ihr gleiche nur dicker ausgezogene Linie in der oben bezeichneten Weise neben einander gestellt, d. h. so dafs beide die Längsseiten eines sehr schmalen Rechtecks bilden, so sehe ich recht wohl, dafs die dünnere Linie, die sonst, d. h. bei anderer Versuchsanordnung länger erscheint, thatsächlich nicht länger ist. Auch hier hat man vielleicht einen „Erklärungsgrund“ bei der Hand. Man sehe eben, dafs die Endpunkte beider Linien die Eckpunkte eines Rechteckes seien. Man sehe, dafs die ideellen Geraden, die die Endpunkte der einen Linie mit den Endpunkten der anderen verbinden, einander parallel seien. Und dadurch werde die sonst stattfindende Täuschung „corrigirt“. Aber wie dies möglich ist, wie es geschehen kann, dafs zwei Linien, verschieden lang gesehen werden und dennoch ihre Endpunkte für die Wahrnehmung in Parallelen liegen, wie dieser Widerspruch der Wahrnehmung mit sich selbst denkbar ist, das ist hier eben die Frage.

Im Uebrigen darf auch ein anderer Umstand nicht übersehen werden. Auch wenn ich zwei zu vergleichende Linien ziemlich nahe neben einander stelle, kann es geschehen, dafs eine Täuschung über ihr Gröfsenverhältnifs sehr bestimmt sich aufdrängt, so lange ich mit dem Blicke leicht über beide Linien hingleite; während ich das richtige Gröfsenverhältnifs sicher erkenne, so bald ich mir Mühe gebe, das Bild der einen Linie beim Uebergange zur anderen möglichst festzuhalten. Diese Thatsache verträgt sich offenbar mit keiner Theorie, die die optischen Täuschungen auf Veränderung der Wahrnehmungsinhalte gründet. Unterschiede, die in wahrgenommenen Ob-

jecten thatsächlich gegeben sind, können bei scharfer Festhaltung des Wahrgenommenen nur sicherer heraustreten.

Die bezeichnete Thatsache läßt sich aber verallgemeinern. Nicht scharfe Beobachtung der wahrgenommenen Formen, nicht auf solcher Beobachtung beruhendes sicheres Vergleichen, sondern verlorenes, „gedankenloses“ Darüberhinwegblicken, — bei dem man immerhin weiß, worum es sich handelt — ist den geometrisch-optischen Täuschungen günstig. Dies aber ist überall ein Characteristicum der Täuschungen, die im Gegensatz zu den Inhalten der Wahrnehmungen stattfinden.

Doch verfolgen wir diese Frage nicht weiter. Dieselbe ist von großer principieller Wichtigkeit. Und darum habe ich dabei verweilt. Aber für meine Theorie der geometrisch-optischen Täuschungen ist sie nicht von entscheidender Bedeutung. Nach HEYMANS' eigener Theorie werden — wofern ich HEYMANS recht verstehe — bei den optischen Täuschungen die Wahrnehmungsinhalte selbst durch Vorstellungen, nämlich Vorstellungen von Augenbewegungen verändert. Ich habe schon oben angedeutet, daß ich speciell diese angebliche Wirkung der Vorstellung von Augenbewegungen aus bestimmten, von mir aufgezeigten und bisher nicht widerlegten Gründen, aufs Bestimmteste leugnen muß. Daraus folgt, daß ich der HEYMANS'schen Theorie, sofern sie damit operirt, von vornherein die Existenzberechtigung abstreite.

Aber angenommen, HEYMANS hätte wenigstens mit der allgemeinen Voraussetzung seiner Theorie — daß überhaupt räumliche Wahrnehmungen durch Vorstellungen verändert werden können — Recht. Dann sehe ich nicht ein, warum nicht ebensowohl die mechanischen Vorstellungen, auf welche ich die optischen Täuschungen gründe, eine solche Veränderung räumlicher Wahrnehmungen bewirken sollten. Wäre dies aber der Fall, dann wären immerhin die optischen Täuschungen aus diesen Vorstellungen erklärbar. Die optischen Täuschungen vollzögen sich anders als ich meine. Aber ihr Grund bliebe derselbe.

Ich wende mich jetzt zu einer zweiten allgemeineren Bemerkung meines Kritikers. HEYMANS tadelt den von mir zugestandenen „geflissentlichen Verzicht auf exacte quantitative Bestimmungen“. Ich betone hier das Wort „exact“. Nicht auf quantitative Bestimmungen überhaupt, sondern auf exacte quantitative Bestimmungen wollte ich verzichten. HEYMANS

erinnert selbst daran, daß ich an einer Stelle sogar drei Maxima fordere. Er fügt hinzu: Eine Bestätigung dieser Vermuthung durch den Versuch würde gewiß ebenso für, wie das umgekehrte Resultat gegen LIPPS' Theorie beweisen.

Hier scheint HEYMANS zu übersehen, daß eine ganze Reihe von Capiteln dieser Bestätigung gewidmet ist. Ich zeige in diesen Capiteln ausführlich, daß die zunächst der Möglichkeit nach gegebenen Maxima eintreten, so bald und so weit die vorausgesetzten besonderen Bedingungen derselben gegeben sind. Nebenbei bemerkt, wollte ich diese etwas sehr ins Einzelne und Kleine gehenden Untersuchungen ursprünglich unterdrücken. Ich habe es dann nicht gethan, weil ich wenigstens in einem, und zwar nicht allzu einfachen Falle zeigen wollte, wie eine aus meinem Princip deductiv gewonnene Forderung auch im Einzelnen und Kleinen sich bestätige, und wie fein und sicher dabei die Gesetzmäßigkeit der Wirkung der mechanischen Vorstellungen sich erweise. Zudem hatten diese Untersuchungen für mich noch einen besonderen persönlichen Werth. Ich hatte die ganze in den bezeichneten Capiteln enthaltene Deduction in allen ihren Verzweigungen in Gedanken durchgeführt, ehe ich an die betreffenden Versuche ging. Ich that dies um meiner eigenen Sicherheit willen. Und ich war dann selbst erstaunt über die Bestätigung, welche die Versuche ergaben.

Aber die Exactheit, d. h. die zahlenmäßige Bestimmung fehlt in meinen Darlegungen. Dies begründe ich damit, daß die „psychische Energie“ der mechanischen Vorstellungen, und ihre Fähigkeit, die Vorstellungen von räumlichen Formen zu modificiren, sich nicht messen lasse. Exacte Bestimmungen sollen schließlich der exacten Formulirung von Gesetzen dienen. Dazu müssen aber sowohl die Ursachen, als die Wirkungen zahlenmäßig sich bestimmen lassen.

Besonders möchte ich hier noch auf Folgendes aufmerksam machen. In jedem räumlichen Formelement, das Gegenstand einer optischen Täuschung sein kann, — also in jedem räumlichen Formelement überhaupt, außer dem isolirten Punkte — stehen sich jederzeit zwei mechanische Factoren entgegen. Eine begrenzte räumliche Ausdehnungsgröße etwa scheint ihr Dasein zu haben, indem sie einerseits sich ausdehnt, andererseits sich begrenzt oder einer Begrenzung unterliegt. Jene Ausdehnung

ist eine Bewegung von innen nach außen; diese Begrenzung eine Gegenbewegung von außen nach innen. Beide Bewegungen halten sich das Gleichgewicht und erzeugen so die ruhende Form. In dieser sind die beiden Bewegungen nicht mehr als actuelle Bewegungen, sondern als Bewegungstendenzen, oder als auf Erhaltung der Form gerichtete räumliche Thätigkeiten. Jede der beiden Tendenzen ist thätig gegen ihre Gegentendenz.

Jede dieser Thätigkeiten oder Tendenzen nun begründet die Möglichkeit einer entsprechenden, d. h. einer in ihrer Richtung liegenden geometrisch-optischen Täuschung. Es liegt also in jedem räumlichen Formelement die Möglichkeit zu entgegengesetzten optischen Täuschungen. Von diesen verwirklicht sich die eine oder die andere, je nachdem in unserer Vorstellung die eine oder die andere der Thätigkeiten oder Tendenzen überwiegt. Dabei bestehen zwei Möglichkeiten: Entweder es läßt sich darthun, daß und warum in einer Raumform von bestimmter Beschaffenheit allgemein die eine der beiden Thätigkeiten oder Tendenzen überwiegen müsse, oder daß und warum eine derselben die „primäre Thätigkeit“, die andere die „secundäre Gegentendenz“ sei. Oder aber es liegt in der Natur der fraglichen Raumform, daß je nach Umständen ein Ueberwiegen sowohl der einen als der anderen stattfinden kann.

Im letzteren Falle nun ist die Aufgabe folgende: Es muß gezeigt werden, unter welchen Voraussetzungen, nach allgemeinen und einleuchtenden Regeln, die eine oder die andere der fraglichen Tendenzen in unserer Vorstellung gesteigert erscheint, oder was dasselbe sagt: unter welchen Voraussetzungen die Vorstellung der einen oder der anderen Tendenz in uns erhöhte Kraft besitzt. Je nachdem muß dann — nicht ohne Weiteres eine bestimmte Täuschung eintreten, wohl aber eine bestehende Täuschung sich mehren oder sich mindern und auch wohl schließlich in die entgegengesetzte Täuschung übergehen. Dabei aber läßt sich niemals voraussagen, wo der Punkt des Ueberganges sich finden müsse. Der Grund ist schon angegeben: Wir können nun einmal die Kraft, welche die Vorstellungen der Tendenzen besitzen, und das relative Verhältniß der Wirkungen, welche sie in uns üben, nicht messen. Dann aber hat es offenbar auch keinen Werth, den Punkt, wo eine Täuschung in die entgegengesetzte umschlägt, zahlenmäßig zu bestimmen. Wir hätten damit eine Thatsache, aber eine solche, mit der wir

nichts anfangen können. Sondern das Entscheidende ist hier jedesmal das dem Mehr oder Minder der Bedingungen einer Täuschung entsprechende Mehr oder Minder dieser Täuschung. Ist eine solche Correspondenz überall aufgezeigt, so ist die ganze Einsicht in den Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen gegeben, die der Natur der Sache nach gegeben werden kann. Zahlen wären dabei ein bloßes Ornament.

Damit ist doch nicht ausgeschlossen, daß nicht zahlenmäßige Bestimmungen für meine Untersuchungen Werth gehabt hätten. Sie hätten zur Controle dienen können. Nicht zur einzigen Controle, auch nicht zu einer besonders entscheidenden. Auch jede Variation der Bedingungen, jedes Mehr oder Minder der eben bezeichneten Art, jeder Nachweis, daß eine Bedingung unter verschiedenen Umständen immer wieder in gleicher Richtung wirkt, ist eine Controle und kann eine ebenso entscheidende Controle sein. Aber die zahlenmäßigen Bestimmungen hätten die Controle vervollständigt und verschärft. Ich hätte wenigstens versuchen können zu zeigen, daß die möglichen exacten Resultate mit meinen Voraussetzungen nicht im Widerspruch stehen.

Indessen hier muß ich nun bekennen: Ich konnte und wollte in meinem Buche nicht Alles thun. Mochten gegen meine Theorie auf Grund zahlenmäßiger Bestimmungen Einwände erhoben werden, so war ich entschlossen und bin es noch, dieselben abzuwarten. Gesetzt, es ergeben sich unter den exacten Bestimmungen solche, die mit meiner Theorie in keiner Weise vereinbar sind, dann habe ich eben, trotz dem was mich jetzt sicher macht, — geirrt. Einstweilen aber kenne ich keine derartigen Thatsachen. Ich bemerke gleich, daß auch die von HEYMANS gegen mich angeführte nicht dieser Art ist.

Auf diese Thatsache komme ich gleich. Zunächst wende ich mich zu einer weiteren allgemeineren Bemerkung meines Kritikers. HEYMANS findet gewisse von mir mitgetheilte Täuschungen wenig überzeugend. Dies liegt, soweit nicht etwa ungenaue Reproduction der von mir gezeichneten Figuren die Schuld trägt, in der Natur der Sache. Ich habe bei Erörterung einzelner Figuren selbst gesagt, bei Anderen ergibt sich dies leicht aus der klaren Auffassung der Voraussetzungen, warum die Fälle, die durch diese Figuren veranschaulicht werden sollen, an der Grenze liegen, keine auffallende Täuschung ergeben können, oder zu

ergeben brauchen, welche Momente der Täuschung entgegenwirken, sie vermindern und sogar vielleicht gelegentlich in das Gegentheil umschlagen lassen. Ich hätte alle solche Figuren weglassen und mich mit denjenigen begnügen können, die, weil bei ihnen die Bedingungen günstiger sind, die Wirkung derselben Factoren deutlicher zeigen. Ich ließ sie nicht weg, weil mir eben diese Fälle, und zum Theil vermöge ihres zweifelhaften Charakters, besonders belehrend schienen. Im Uebrigen weiß ich, daß manche dieser Fälle einer weiteren Discussion fähig und bedürftig sind. Auch Irrthümern mag ich im Einzelnen, hier wie sonst, unterlegen sein. Freilich sehe ich solche bis jetzt nicht. Um so dankbarer werde ich sein, wenn ich darüber belehrt werde. Nur muß die Kritik auf vorurtheilsloser Betrachtung beruhen. Und sie muß, sofern sie sich gegen meine Theorie wendet, des Princip derselben und seiner vielfach sich verzweigenden Consequenzen bis ins Einzelne völlig Herr sein. Ich gestehe die Möglichkeit zu, daß auch bei mir diese Herrschaft keine vollkommene war. Insoweit habe ich sicher geirrt.

Je mehr man in jenes Princip, — oder in den Sinn der „ästhetischen Mechanik“ — sich hineinlebt — und solches Hineinleben ist hier nun einmal unbedingt nöthig — umsomehr wird sich auch HEYMANS' Meinung, daß eine tadelnswerthe Biegsamkeit, oder Fähigkeit, den Verhältnissen sich anzupassen, meiner Theorie anhafte, als irrthümlich erweisen. Wohl begreife ich, daß dieser Schein zunächst entstehen kann, ja am Ende entstehen muß. Es ist sogar in gewissem Sinne richtig, daß die Theorie besondere Biegsamkeit und Anpassungsfähigkeit besitzt. Nur eben nicht im HEYMANS'schen Sinne.

Hier ist aber der Punkt, wo HEYMANS zu einzelnen That-sachen sich wendet, und bestimmte Beispiele meiner Theorie ins Auge faßt. Sehen wir zu, wie hier seine allgemeinen Urtheile sich bewähren.

Durch die Endpunkte *A* und *B* einer horizontalen Linie *AB* gehen verticale Linien. Diese verticalen Linien „dehnen sich“ in verticaler Richtung „aus“. Die Vorstellung einer solchen verticalen Ausdehnung entsteht uns angesichts der ganzen verticalen Linien. Es haben also auch die Endpunkte der horizontalen Linie, sofern sie zugleich Punkte der verticalen Linien sind, daran Theil. Die verticale Bewegung in den verticalen Linien

geht durch die Punkte *A* und *B* hindurch. Dadurch wird der Gedanke der begrenzenden Thätigkeit, welche *A* und *B* auf die horizontale Linie üben, relativ zurückgedrängt. Die Vorstellung jener concurrirt mit der Vorstellung dieser Bewegung oder Thätigkeit. Es geschieht dies nach einer allgemeinen „Regel der Concurrenz“. Also scheint die horizontale Linie *AB* länger. HEYMANS meint, man könnte ebensowohl sagen: Die senkrechten Geraden erwecken in höherem Grade als die Endpunkt den Eindruck der beengenden, der Ausdehnungstendenz der Linie unüberwindliche Schranken entgegengesetzten Thätigkeit. Außerdem scheine sich die ganze Figur jetzt weniger in der Richtung der Grundlinie, und mehr in der Richtung der Senkrechten zu erstrecken. Daraus ergäbe sich eine Unterschätzung der horizontalen Linie.

Betrachten wir diese beiden Bemerkungen gesondert. In der That kann man „sagen“, die verticalen Linien begrenzen die horizontale mehr als ihre Endpunkte. Aber man kann es nicht meinen. Die verticalen Linien, als Linien betrachtet, begrenzen die horizontale Linie überhaupt nicht. Sie begrenzen die von ihnen eingeschlossene oder begrenzte Fläche. Sie begrenzen die horizontale Linie nur soweit sie sie begrenzen, d. h. in den Punkten *A* und *B*, die mit den Endpunkten *A* und *B* der horizontalen Linie identisch sind. Die verticalen Linien als Linien begrenzen aber nicht nur jene Fläche, sondern, wie schon gesagt, sie dehnen sich zugleich in ihrer eigenen Richtung aus. Soweit wir nun bei der Betrachtung der verticalen Linien von der Vorstellung dieser Thätigkeit oder „Function“ in Anspruch genommen sind, können wir nicht in Anspruch genommen oder gedanklich beherrscht sein von der Vorstellung jener begrenzenden Thätigkeit. Die Vorstellung der begrenzenden Thätigkeit der verticalen Linien ist also, durch die Vorstellung der Ausdehnung der Linien in ihrer eigenen Richtung, in ihrer psychischen Wirksamkeit herabgesetzt. Damit ist zugleich, sofern *A* und *B* diesen verticalen Linien angehören, die psychische Wirksamkeit der Vorstellung der begrenzenden Thätigkeit, welche diese Punkte auf die Linie *AB* üben, herabgesetzt. Wir unterliegen also bei der Betrachtung der Linie *AB* in minderem Grade der Vorstellung einer in ihren Endpunkten auf diese Linie wirkenden begrenzenden Thätigkeit. Hiermit habe ich, was ich vorhin sagte, in etwas anderen Worten wiederholt.

Dagegen hat HEYMANS durchaus Recht, wenn er meint, die ganze Figur scheine jetzt mehr in der Richtung der Senkrechten sich zu erstrecken. Und ich gebe gerne noch mehr zu: Würde in einer Figur von der bezeichneten Art die horizontale Linie thatsächlich nicht überschätzt sondern unterschätzt, so würde ich — genau so wie dies HEYMANS offenbar voraussetzt, und ohne irgend welches Bedenken — den von HEYMANS bezeichneten Umstand dafür verantwortlich machen. Nur würde ich mich damit nicht begnügen: Ich würde zunächst dabei bleiben, daß die verticalen Linien als Linien eine Nöthigung zur Ueberschätzung der Horizontalen in sich schliessen. Ich würde aber zugleich constatiren, daß diese Nöthigung zur Ueberschätzung in dem gegebenen Falle durch den Eindruck der verticalen Ausdehnung der Fläche, an dem die Linie, als Theil der Fläche, theilnehme, überboten werde. Und ich würde dann diese ganze Anschauung durch Versuche zu bewahrheiten suchen. Ich würde die verticalen Linien einerseits verlängern, und damit der Fläche über die Linie das Uebergewicht schaffen, und zugleich den Eindruck der verticalen Ausdehnung der Fläche steigern. Und ich würde voraussagen und durch die Erfahrung bestätigt finden, daß jetzt die horizontale Linie weiter verkürzt erscheine. Ich würde andererseits die verticalen Linien verkürzen, also bewirken, daß die Fläche und ihre verticale Ausdehnung im Ganzen in höherem Grade zurücktrete, und die Gesamtfigur mehr als vorher im Lichte einer bloßen Linie mit angefügten verticalen Linienstücken erscheine. Und ich würde jetzt voraussagen und durch die Erfahrung bestätigt finden, daß die scheinbare Verkürzung der horizontalen Linie sich vermindert. In der That hat, wie Jedermann leicht sich überzeugt, die Verlängerung und Verkürzung der verticalen Linie den Erfolg, die horizontale Linie verkürzt bzw. verlängert erscheinen zu lassen. So wird durch das, was HEYMANS mit Recht aus meiner Theorie folgert, diese Theorie nicht widerlegt, sondern bestätigt.

„Ein anderes Beispiel. In der MÜLLER-LYER'schen Figur wird die Linie mit einwärts gerichteten Schenkeln unterschätzt.“ Der Leser meines Buches weiß, wie ich dies erkläre. HEYMANS meint: „Liesse sich nicht, wenn zufällig eine Ueberschätzung statt einer Unterschätzung stattfände, mit gleichem Schein von Recht behaupten, die begrenzende Thätigkeit des Endpunktes“ — genauer: jedes der beiden Endpunkte der fraglichen Linie

oder Distanz — „müsse sich jetzt über die drei Linien vertheilen, demnach jeder einzelnen gegenüber eine Abschwächung erfahren.“

Hier frage ich: Was heisst dies? Welche begrenzende Thätigkeit ist gemeint? Die begrenzende Thätigkeit der Endpunkte, oder eine begrenzende Thätigkeit der Endpunkte überhaupt, giebt es nicht. Kein Punkt trägt in sich ein bestimmtes Quantum von begrenzender Thätigkeit, das er so oder so „vertheilen“ könnte. Jeder Punkt begrenzt zunächst der Möglichkeit nach in allen möglichen Richtungen. Eine bestimmte dieser begrenzenden Thätigkeiten wird für unsere Vorstellung wirklich, wenn dazu ein Anlaß besteht, d. h. wenn es eine Linie oder Distanz giebt, die durch den Punkt begrenzt erscheinen kann.

Dies bestimmt sich genauer, wenn wir berücksichtigen, was die „begrenzende Thätigkeit“ will. Eine Thätigkeit in dem Sinne, in dem ich hier überall das Wort gebrauche, giebt es nicht ohne etwas, wogegen sie gerichtet ist, und das durch sie überwunden oder in Schranken gehalten wird. Umgekehrt erscheint jede Thätigkeit als Thätigkeit, oder jede Thätigkeit gewinnt für unsere Vorstellung Stärke, je nach dem Maasse dessen, was sie überwindet oder in Schranken hält.

Nun besteht für die Vorstellung einer begrenzenden Thätigkeit, die die Endpunkte der Hauptlinie in der fraglichen MÜLLER-LYER'schen Figur üben, und zwar nach der Mitte der Figur hin oder nach „einwärts“ üben, ein dreifacher Anlaß. Drei Linien sind es, gegen welche die Endpunkte wirken. Eine dreifache Ausdehnung scheint also durch eine in sich identische begrenzende Thätigkeit zumal in Schranken gehalten. Damit steigert sich in unserer Vorstellung diese begrenzende Thätigkeit. Und daraus ergiebt sich eine entsprechende Steigerung der zugehörigen optischen Täuschung.

Angenommen wir sehen einen Mann gleichzeitig Stand halten gegen drei Gegner, die ihn in einer bestimmten Richtung von seinem Standort zu verdrängen bemüht sind. Dann wird freilich die Kraft des Mannes vertheilt. Aber darum handelt es sich hier nicht. Es ist hier nicht die Rede von der Kraft, die irgend Jemand oder irgend etwas hat. Jene Endpunkte haben in Wahrheit gar keine Kraft. Sondern in Frage steht einzig die Vorstellung der Kraft, und nicht die Vorstellung der vorhandenen, sondern die Vorstellung der auf-

gewendeten Kraft oder kurz die Vorstellung der Thätigkeit, Tendenz, Bemühung, Anstrengung. Die Frage lautet: welche Thätigkeit, oder welches Maafs derselben, scheint in einem gegebenen Falle den Umständen gemäfs vorzuliegen. Es ist aber kein Zweifel: Der Mann, der in der bezeichneten Weise gegen drei Gegner Stand hält, weckt die Vorstellung einer energischeren oder angespannteren Thätigkeit, als derjenige, der in genau der gleichen Weise nur einem einzigen Stand hält. — Im Uebrigen, d. h. vor Allem für die Frage, warum die begrenzende Thätigkeit, und nicht der Widerstand, den die ihr entgegenstehende Ausdehnungstendenz übt, die Täuschung bestimmt, verweise ich auf mein Buch.

„Zuletzt noch ein drittes Beispiel. Von einer geraden Linie zweige sich an irgend einem Punkte eine andere gerade Linie ab, dann erscheint jene vom Verzweigungspunkte an in entgegengesetztem Sinne geneigt, was LIPPS auf die Vorstellung einer bis dahin durch die abbiegende Tendenz im Gleichgewicht gehaltenen, jetzt aber sich befreienden Kraft zurückführt. Was muß nun aber mit der Zweiglinie vorzugehen scheinen? Ich denke, in die jetzt vorliegende Betrachtungsweise würde es zu passen scheinen, wenn sie weniger abzubiegen schiene, als thatsächlich der Fall ist. Haben wir doch allen Grund uns eine abbiegende Kraft, welche die Bewegung der Hauptlinie so wenig zu modificiren vermag, als äußerst schwach vorzustellen.“

Diesen Einwand verstehe ich nicht recht. Ob die „abbiegende Kraft“ groß oder klein ist, dies thut ja hier zunächst gar nichts zur Sache. Wenn sie nur besteht. Die Hauptlinie — der „Stamm“ — heiße AB , ihre geradlinige Fortsetzung BC , die Zweiglinie BD . Dann erscheint als Fortsetzung der Hauptlinie AB zunächst ihre geradlinige Fortsetzung, also BC . In gewissem Grade aber betrachten wir auch BD als Fortsetzung von AB . AB setzt sich in BC fort, aber nicht ausschließlich, sondern so, daß es zugleich in BC und BD aus einander geht oder sich verzweigt. Nicht die Bewegung in AB , aber ein Theil derselben geht weiter in BD . Soweit dies der Fall ist, erscheint uns die Bewegung in BC und in AB als eine und dieselbe. Eine einheitliche Bewegung also erfährt in B eine Ablenkung.

Nun wissen wir, daß jede Bewegung naturgemäfs in der Richtung sich fortsetzt, die sie einmal besitzt. Dagegen bedarf

es zur Ablenkung einer Bewegung eines bestimmten Kraftaufwandes oder einer besonderen ablenkenden Thätigkeit. Eine solche scheint also in der Linie *BD*, und vor Allem in ihrem Beginn, wirksam.

Vergleichen wir jetzt *BD* mit einer gleichgerichteten, aber nicht von einer Hauptlinie abzweigenden Linie *MN*. Beide unterscheiden sich dann derart, daß mit *BD*, und nur mit *BD*, die Vorstellung jener ablenkenden Thätigkeit sich verbindet. Indem wir diese Vorstellung vollziehen, vollziehen wir in der Vorstellung die entsprechende Bewegung. D. h. die Linie *BD* erscheint im Vergleich mit *MN* im Sinne der ablenkenden Thätigkeit geneigt. Oder was dasselbe sagt, sie scheint von *AB* stärker abgelenkt als sie es in Wahrheit ist.

Berücksichtigen wir jetzt endlich, daß doch eben nur ein Theil der Bewegung von *AB* in *BD* sich fortzusetzen, also nur ein Theil dieser Bewegung die Ablenkung zu erfahren scheint, so ergibt sich, daß die fragliche Täuschung freilich geringer sein muß, als wenn *BC* fehlte und demnach die ganze Bewegung von *AB* in *BD* eine Ablenkung erfahre. — Daß sie in der That geringer ist, habe ich gezeigt. — Aber darum bleibt ein Grad der Täuschung doch auch in unserem Falle nothwendig bestehen.

An den drei erwähnten Beispielen will HEYMANS die Biegsamkeit meiner Theorie illustriren. In einer weiteren Gruppe von Fällen soll dargethan werden, daß meine Theorie anderweitig festgestellten Resultaten nicht entspricht.

Hier begegnen wir zuerst jener exacten Bestimmung, auf die ich oben schon anspielte. HEYMANS erinnert daran, daß bei der MÜLLER-LYER'schen Figur das experimentell festgestellte Maximum der Täuschung bei einer Schenkellänge liege, welche je nach der Größe des Schenkelwinkels $\frac{1}{8}$ bis $\frac{3}{4}$ der Länge der Vergleichslinien beträgt. HEYMANS meint, dies Ergebniß könne nicht als eine Bestätigung meiner Theorie angesehen werden.

Indessen HEYMANS übersieht hier offenbar dies: Bei jenen Experimenten wurde jedes Mal eine Linie, an welche nach außen gehende Schenkel angesetzt waren, verglichen mit einer solchen, von deren Endpunkten eben solche Schenkel nach innen liefen. Und zugleich waren beide Liniensysteme derart unmittelbar mit einander verbunden, daß die Vergleichslinien die beiden Hälften einer einzigen Geraden ausmachten, und die nach außen

gehenden Schenkel des einen Endpunktes der einen Linie mit den nach innen gehenden Schenkeln des einen Endpunktes der anderen Linie zusammenfielen. Kurz die Versuche bezogen sich auf die MÜLLER-LYER'sche Figur in der Form, die ihr BRENTANO gegeben hatte.

Davon aber rede ich an der Stelle, die HEYMANS mit jenen Versuchen in Beziehung bringt, gar nicht. Sondern es handelt sich dort um die völlig isolirt gedachte und isolirt betrachtete Linie mit schräg nach auswärts gehenden Schenkeln. Und es handelt sich um die Schätzung dieser Linie im Vergleich mit einer gleichen Linie, an welcher die Schenkel einfach weggelassen sind. Da bei der Linie mit einwärts gekehrten Schenkeln die gesetzmässige Beziehung zwischen Grösse der Täuschung und Länge der Schenkel eine andere, ja entgegengesetzte ist, als bei der Linie mit auswärts gerichteten Schenkeln, und da zweitens auch die Weise der Verbindung der beiden Linien, wie sie in der BRENTANO'schen Figur stattfindet, nicht ohne Einfluß auf die Täuschung sein kann, so sind jene Experimente zur Controle meiner Theorie völlig unbrauchbar. Sie stehen zu den Consequenzen dieser Theorie in gar keiner unmittelbaren Beziehung. Sie können ihnen also auch nicht widerstreiten.

Noch einfacher liegt die Sache in einem zweiten Fall. HEYMANS meint, die POGGENDORF'sche Täuschung werde von mir aus der Ueberschätzung der verticalen Distanzen erklärt. Dies ist ein Irrthum. Die Täuschung, die HEYMANS im Auge hat, hat mit der POGGENDORF'schen Täuschung nichts zu thun. Die wirkliche POGGENDORF'sche Täuschung erkläre ich völlig anders.

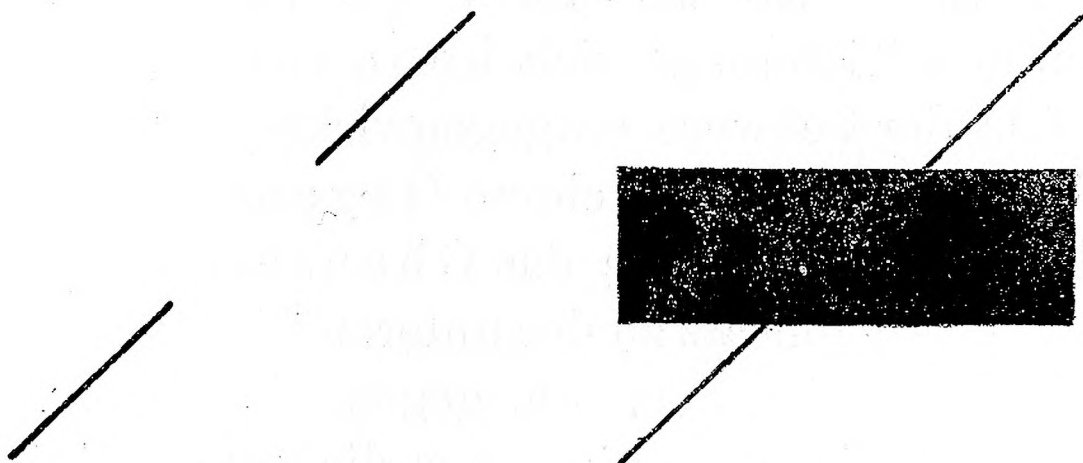


Fig. 1.

Fig. 2.

Um zu zeigen, wie wenig beide Täuschungen zusammenfallen, stelle ich sie hier neben einander. Fig. 1 zeigt diejenige, um die es sich bei mir an der von HEYMANS gemeinten Stelle handelt; Fig. 2 vergegenwärtigt die von HEYMANS so genannte

POGGENDORF'sche Täuschung, nur daß in dieser Figur der schwarze Streifen wagrecht, nicht, wie es meist geschieht, senkrecht gestellt ist. HEYMANS' Irrthum ist mir nur verständlich, wenn ich annehme, daß er niemals auf den Gedanken gekommen ist, auch seinerseits einmal diese kleine Veränderung an der POGGENDORF'schen Figur vorzunehmen.

Wie man sich leicht überzeugt, sind bei Fig. 1 und 2 die schrägen Linien dieselben. Aber dort befindet sich zwischen den schrägen Linien eine einfache leere Distanz, hier eine Fläche. Zugleich sieht man, daß die Täuschung bei beiden Figuren die direct entgegengesetzte ist. Bei Fig. 1 scheint, obzwar nicht in sehr auffallendem Grade, die geradlinige Fortsetzung der oberen schrägen Linie über, bei Fig. 2 scheint dieselbe unter der unteren schrägen Linie weg zu gehen. Natürlich beruht dieser Gegensatz der Täuschungen auf der Verschiedenheit dessen, was in beiden Fällen zwischen den schrägen Linien sich befindet.

Im einen Falle, nämlich bei Fig. 1, läßt die Ueberschätzung der verticalen leeren Distanz, oder genauer die Ueberschätzung dieser leeren Distanz, soweit sie eine verticale ist, die obere schräge Linie nach oben, die untere nach unten verschoben erscheinen. Die obere Linie „erhebt sich“ über die untere, die untere „sinkt“ unter die obere „herab“. Oder genauer gesagt: Die obere Linie ist — für unsere durch alltägliche Erfahrung beeinflusste Vorstellung — „oben“ vermöge einer die Schwere überwindende Thätigkeit, die untere ist „unten“ vermöge der Schwere. Die obere Linie würde freilich nicht da verharren, wo sie ist, wenn nicht zugleich die Schwere in ihr oder auf sie wirkte. Ebenso würde die untere Linie nicht in dieser bestimmten Tiefenlage sich behaupten, wenn es nicht etwas gäbe, das der Schwere entgegenwirkte. Die Lage beider Linien ergiebt sich also erst aus einem Gegeneinanderwirken beider Thätigkeiten. Aber was das Obensein der oberen Linie, also das für sie im Gegensatz zu der unteren Linie Charakteristische eigentlich bewirkt, ist doch die gegen die Schwere gerichtete Thätigkeit. Ebenso ist dasjenige, was die untere Linie eigentlich zur unteren macht, die Thätigkeit der Schwere. Die Schwere macht nicht, daß die obere Linie oben ist, sondern verhindert nur, daß sie noch weiter oben ist; ebenso macht die gegen die Schwere gerichtete verticale Thätigkeit in der unteren Linie nicht, daß sie unten ist, sondern verhindert nur, daß

sie noch weiter unten ist. Indem wir also die beiden Linien betrachten und in ihrem wechselseitigen Lageverhältniß ins Auge fassen, d. h. die eine im Vergleich zur anderen als „oben“, diese andere im Vergleich zu jener als „unten“ erkennen, unterliegen wir angesichts jener zunächst der Vorstellung einer der Schwere entgegen wirkenden, hebenden und dadurch das Obensein bewirkenden Thätigkeit; wir unterliegen ebenso angesichts der unteren Linie zunächst der Vorstellung einer senkenden, herabdrückenden, und dadurch das Untensein bedingenden Thätigkeit der Schwere. Dort ist, mit einem Worte, die die Schwere überwindende Thätigkeit, hier die Thätigkeit der Schwere die „primäre“. Damit ist die fragliche Täuschung gegeben.

Nun ist allerdings auch in Fig. 2 die obere schräge Linie oben, die untere unten. Es besteht also auch hier eine Nöthigung zu der gleichen Täuschung. Nun — man braucht nur Fig. 2 um 90° zu drehen, also Fig. 2 in Fig. 3 zu verwandeln

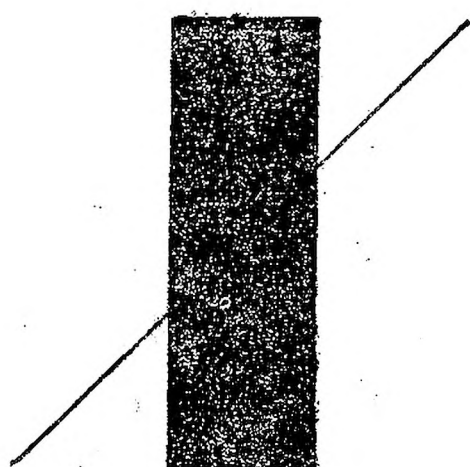


Fig. 3.

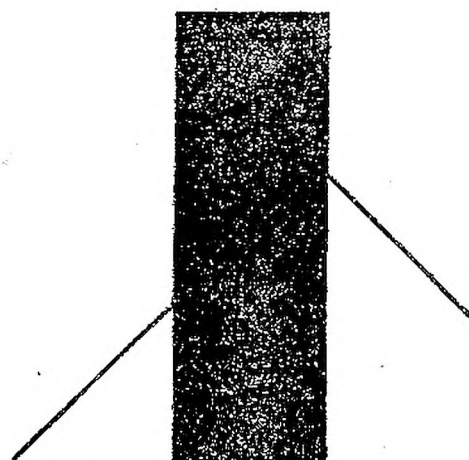


Fig. 4.

und Fig. 3 mit Fig. 2 zu vergleichen, um zu sehen, daß diese Täuschungsnothigung auch hier nicht wirkungslos ist. In Fig. 3 wirkt nothwendig die POGGENDORF'sche Täuschung in gleichem Sinne, wie die Täuschung, die sie mit Fig. 1 gemein hat. Beide Täuschungen sind bei ihr äußerlich betrachtet gleichartig. Es steigern sich also in Fig. 3 beide Täuschungen wechselseitig. Dagegen wird in Fig. 2 die aus dem Gegensatz des Oben und Unten entstehende Täuschung durch die POGGENDORF'sche Täuschung aufgehoben und in ihr Gegentheil verkehrt. Außerdem muß noch hinzugefügt werden, daß die erstere Täuschung, die „Höhentäuschung“, sowohl bei Fig. 2 als bei Fig. 3 dadurch vermindert wird, daß hier die obere schräge Linie nicht frei über die untere „sich erhebt“, die untere nicht frei unter die obere „herabsinkt“, sondern beide durch den schwarzen Streifen an einander gebunden sind.

Wie gesagt, erkläre ich die POGGENDORF'sche Täuschung völlig anders. Selbstverständlich, da ja beide Täuschungen das völlig entgegengesetzte Aussehen haben können, und da die leere Distanz, die bei Fig. 1 wesentlich ist, hier wegfällt. Ich brauche aber gar nicht mehr zu sagen, wie ich die POGGENDORF'sche Täuschung erkläre. Die schrägen Linien biegen bei der POGGENDORF'schen Figur von der Richtung des schwarzen Streifens, und zunächst seiner Begrenzungslinien, ab. Diese Abbiegung wird, wie wir oben sahen, überschätzt. Die schrägen Linien scheinen also rechtwinkelter auf den Streifen zu stoßen, als sie es thun. Daraus ergibt sich die fragliche Täuschung ohne Weiteres.

Hiermit nun ist auch der Einwand hinfällig, den HEYMANS gegen meine Erklärung von Fig. 1 oder der bei ihr stattfindenden „Höhentäuschung“ erhebt. HEYMANS meint, es sei mit meiner Erklärung dieser Figur die Entdeckung BURMEISTER's nicht verträglich, der zu Folge — nicht etwa die Täuschung in Fig. 1, sondern die POGGENDORF'sche Täuschung die doppelte Intensität gewinne, wenn die schrägen Linien, von den Berührungspunkten mit den parallelen Linien an, beide nach abwärts gezogen werden.

Was HEYMANS hiermit meint zeigt Fig. 4. In der That scheint hier im Vergleich mit Fig. 3 die POGGENDORF'sche Täuschung stärker. Es leuchtet aber ein, daß diese Thatsache mit meiner Erklärung von Fig. 1 nichts zu thun hat. Zugleich ersieht der Kenner meiner Theorie leicht, wie ich die BURMEISTER'sche „Entdeckung“ erklären muß. Die POGGENDORF'sche Täuschung, d. h. genauer: der Schein, daß die untere schräge Linie in ihrer Verlängerung unter dem Anfangspunkt der oberen schrägen Linie verlaufe, wird in Fig. 3 vermindert durch den — auch in anderen Fällen, z. B. auch bei Fig. 1 — sehr wesentlichen Umstand, daß wir die beiden Linien fassen als das, was sie sind, nämlich als Theile einer einzigen ideellen Geraden, also als Träger einer einheitlichen und demnach naturgemäß in gleicher, gerader Richtung sich fortsetzenden Bewegung.

Schließlich meint HEYMANS, er habe den Beweis geliefert, daß die LOEB'sche und die ZÖLLNER'sche Täuschung demselben Gesetz gehorchen, und hält sich dadurch für berechtigt, beide auch auf das gleiche Princip zurückzuführen. Dem widerspreche meine Erklärung beider Täuschungen, die dieselbe auf verschiedene Gründe zurückführt.

Aber auch hier identificirt HEYMANS Fälle, die nichts mit einander zu thun haben. Die wirkliche LOEB'sche Figur entsteht, wenn ich zwei in eine einzige ideelle Gerade fallende verticale Linien *A* und *B* ziehe, und dann neben, etwa rechts von *B*, eine zu *B* parallele Linie *C* setze. Es scheint dann die Fortsetzung von *A* zwischen *B* und *C* zu fallen. Dies habe ich erklärt aus einer scheinbaren Ablenkung von *A*. *A*, sagte ich, scheine zunächst freilich in *B*, in gewissem Grade aber auch in *C* sich fortzusetzen. Eine und dieselbe Bewegung, also eine Bewegung von identischer Richtung, scheine *A* und *C* hervorzu- bringen. Indem wir diesen Gedanken vollziehen, scheine *A* gegen den Anfangspunkt von *C*, bezw. auch umgekehrt, geneigt.

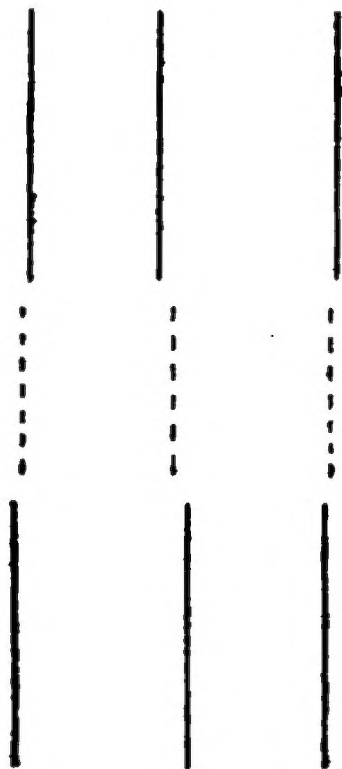


Fig. 5.



Fig. 6.

Und ich habe gezeigt, daß in der That Linien, bezw. Punktreihen, gegen andere Linien, die annähernde Fortsetzungen derselben sind, geneigt erscheinen. Ich that dies in *dieser Zeitschrift*, Band XV.. Ich will zum Ueberflufs den gleichen Nachweis nochmals durch zwei Figuren geben. In Fig. 5 scheinen die Punktreihen, in Fig. 6 die mittleren Linien abwechselnd nach oben und unten convergent. Dies kann nur darin seinen Grund haben, daß die betreffenden Punktreihen bezw. Linien nach

oben und unten gegen ihre annähernden Fortsetzungen sich zu kehren scheinen. Der letzte Grund hierfür wiederum ist das gegenüber allen Raumformen für uns bestehende Bedürfnis einer möglichst einheitlichen Auffassung.

Dieser Erklärung steht die HEYMANS-LOEB'sche gegenüber. *B* soll durch *C* „abgestossen“ werden. Es soll vermöge einer „Contrastwirkung“ weiter nach links gerückt erscheinen. Und darum soll *A* zwischen *B* und *C* sich fortzusetzen scheinen. Aber ich habe in dem von HEYMANS kritisirten Buche gezeigt, und ich habe schon in dem oben citirten Aufsatz wiederholt, daß diese Abstossung thatsächlich nicht stattfindet; daß zwei parallele verticale Linien sich vielmehr anziehen. Offenbar konnte HEYMANS, um sich von dem Rechte oder Unrechte seiner Theorie zu überzeugen, nur so verfahren, wie ich verfuhr. Er mußte unter einander in eine geradlinige verticale Reihe verticale Linien stellen, und neben diese, abwechselnd rechts und links, parallele Linien setzen. Hatte er recht, dann mußten die der Reihe angehörigen Linien jedesmal von den dazu parallelen Linien hinweg gerückt scheinen, d. h. die Reihe mußte in der dieser Verschiebung entsprechenden Weise gebogen erscheinen. Hatte ich recht, so mußte die entgegengesetzte scheinbare Biegung der Reihe eintreten. Nun, Fig. 9 — vgl. Fig. 8, 10 und 11 — meines Buches¹ zeigt, daß meine Behauptung zutrifft. Die parallelen Linien „ziehen“ sich „an“, weil sie die zwischen ihnen liegende Fläche begrenzen, und weil jede Begrenzung eine Bewegung nach dem Begrenzten hin ist.

Auch HEYMANS sucht nun freilich seine Behauptung — daß die parallelen Linien sich abstossen, oder daß bei ihnen eine sogenannte Contrastwirkung stattfindet — experimentell zu erhärten. Er läßt in jener LOEB'schen Figur das *A* weg und setzt die parallelen Linien *B* und *C* zwischen zwei weitere parallele Linien *E* und *F*, derart, daß *B* genau in die Mitte zwischen *E* und *F*, *C* rechts davon seine Stelle findet. Es ergibt sich dann, daß das *C* etwas nach der entgegengesetzten Seite, also nach *E* hin verschoben erscheint, oder genauer, daß der Abstand zwischen *E* und *B* kleiner erscheint als der zwischen *B* und *F*.

Aber HEYMANS übersieht, daß er mit dieser Versuchsanordnung die Bedingungen für eine völlig neue Täuschung geschaffen hat. Nicht mehr um den Ort einer Linie neben einer

¹ Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen S. 75.

anderen, sondern um die Gröfse von Theilen einer Fläche handelt es sich jetzt. Die Linie *B* theilt die Fläche zwischen *E* und *F* in zwei Hälften. Die Linie *C* theilt die eine Hälfte, nämlich die Hälfte zwischen *B* und *F*, von Neuem, während die andere Hälfte ungetheilt bleibt. Die Folge ist, daß — nach dem Gesetz der Theilungstäuschungen — die getheilte Hälfte gröfser erscheint.

Von dieser bestimmt gearteten Theilungstäuschung nun, und nicht von der LOEB'schen Täuschung, noch weniger von der vermeintlichen LOEB'schen Täuschung, d. h. derjenigen, die aus dem angeblichen Contrast des Rechts und Links sich ergeben soll, zeigt HEYMANS, daß sie mit der ZÖLLNER'schen Täuschung, oder genauer gesagt, mit einem bestimmten Falle derselben, dem gleichen Gesetz gehorcht. HEYMANS kann also auch unmöglich aus dem, was er gefunden hat, den Schluß ziehen, daß der ZÖLLNER'schen Täuschung dasselbe Princip zu Grunde liege, wie der LOEB'schen oder vielmehr, wie jener vermeintlichen LOEB'schen Täuschung.

In der That ist es die letztere, auf welche HEYMANS die ZÖLLNER'sche Täuschung zurückführen will. Wie bei jener eine Linie durch eine neben ihr befindliche Parallele, so sollen bei der ZÖLLNER'schen Figur die Hauptlinien durch die neben ihnen verlaufenden schrägen Linien „abgestoßen“ werden. Nach dem eben Gesagten müfste HEYMANS vielmehr erklären: So gewifs jene Parallelen an sich betrachtet, sich nicht abstoßen, sondern anziehen, so gewifs müfste bei der ZÖLLNER'schen Figur, wenn dabei nicht ein total anderes Princip in Frage käme, die thatsächlich vorliegende Täuschung in ihr Gegentheil verkehrt erscheinen.

Allerdings findet ja im gewissen Sinne bei der ZÖLLNER'schen Figur eine solche Abstofsung wirklich statt. Es wirkt bei ihr ein Contrastgesetz. Aber der Contrast, um den es sich dabei handelt, ist ein Contrast der Richtungen. Dieser Contrast ist uns oben schon zweimal begegnet. Hier liegt derselbe in eigentlicher Modification vor. Die schrägen Linien der ZÖLLNER'schen Figur schliessen in sich eine entsprechende Bewegung. Dieser widersetzen sich die Hauptlinien oder halten ihr Stand. Dazu bedürfen sie einer nach entgegengesetzter Richtung gehenden Thätigkeit. Indem wir dieser in der Vorstellung folgen, drehen wir die Hauptlinien entsprechend. Dies ist der Grund der ZÖLLNER'schen Täuschung.

Dagegen ist HEYMANS' Theorie unmöglich. Einmal aus dem eben angegebenen Grunde. Zum Anderen, weil, wie früher gesagt, die Weise, wie HEYMANS hier mit Vorstellungen von Augenbewegungen operirt, unstatthaft ist; endlich auch noch aus allerlei sonstigen Gründen.

Einen dieser Gründe nur führe ich hier noch an. Er ist an sich gewichtig genug. HEYMANS' Erklärung erklärt gar nicht, was zu erklären ist. Die ZÖLLNER'sche Täuschung besteht zunächst darin, daß die von den schrägen Linien durchsetzten Hauptlinien im Ganzen in ihrer Richtung verändert erscheinen. Was aber aus den HEYMANS'schen Voraussetzungen folgen würde, ist lediglich eine Zickzack- oder Wellenform dieser Linien, ohne daß einzusehen wäre, wie damit zugleich eine Richtungsänderung im Ganzen gegeben sein sollte. Es lassen sich Modificationen der ZÖLLNER'schen Figur herstellen — und HEYMANS selbst stellt solche her — bei denen für kürzere oder längere Strecken der Hauptlinien kein Grund besteht, warum sie aus ihrer Lage gerückt erscheinen sollten, oder bei denen wenigstens gewisse Punkte, weil sie nach beiden Seiten in gleicher Weise „abgestossen“ würden, in Ruhe bleiben und feste Knotenpunkte für eine Wellenlinie bilden müßten. Man construirt doch einmal die scheinbare Linie, die sich bei verschiedenen Beispielen der ZÖLLNER'schen Figur aus HEYMANS' Theorie ergäbe, genau nach den Forderungen dieser Theorie.

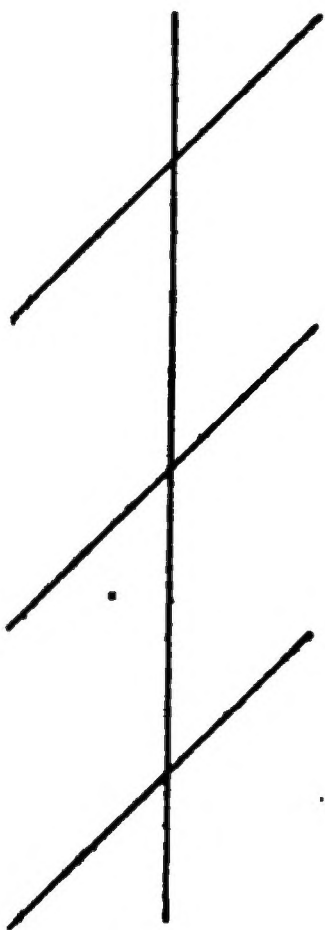


Fig. 7.

Man verrücke, wenn die Hauptlinie vertical verläuft, jeden Punkt derselben nach rechts oder links in die Lage, in welcher er „gesehen“ werden müßte, wenn der Contrast zwischen seiner wirklichen Lage und der Lage der Punkte der schrägen Linien, die für ihn in Betracht kommen, die von HEYMANS angenommene Wirkung hätte. Man thue dies etwa bei der nebenstehenden Fig. 7 und vergleiche das Ergebniss mit der tatsächlich vorliegenden Täuschung. Daß mit einer Theorie voller Ernst gemacht wird, dies ist doch für eine Theorie die in vollem Ernste genommen werden soll, erstes Erforderniß. Soviel ich sehe, würde aber Fig. 7 bei strenger Anwendung der HEYMANS'-

schen Theorie ein von der thatsächlich vorliegenden Täuschung durchaus abweichendes Bild ergeben. Sämmtliche Schnittpunkte und alle Punkte in der Mitte zwischen je zweien dieser Schnittpunkte blieben in Ruhe. Die verticale Linie im Ganzen schiene also nicht geneigt. Es schienen nur diese Punkte durch Wellen mit einander verbunden.

Es ist ja auch nicht etwas, daß die Form dieser Wellen eine Nöthigung zur Verschiebung der Gesammtrichtung der Hauptlinie in sich schlosse. Auch davon überzeugt der Versuch der Construction. Nur ist bei dieser Construction zu berücksichtigen, daß nach der consequent gedachten HEYMANS'schen Theorie die Punkte der Hauptlinien von allen Punkten der vorangehenden und folgenden schrägen Linien, nicht etwa bloß von denjenigen, die in genau horizontaler Richtung rechts oder links von ihnen liegen, abgestoßen werden müssen.

Dazu kommt noch Eines. Daß aus der HEYMANS'schen Theorie solche scheinbaren Wellen sich ergeben, begründet an sich keinen Einwand gegen HEYMANS. Solche scheinbaren Wellen bestehen thatsächlich. Aber sie sehen anders aus, als aus HEYMANS' Theorie, wenn ich diese recht verstehe, sich ergeben würde. Die Hauptlinie scheint jedes Mal da wo sie von den schrägen Linien durchsetzt ist, stärker von der Richtung der schrägen Linien weggebogen. Der Richtungsunterschied scheint hier noch einmal speciell gesteigert. Dagegen müßten, wie mir scheint, die Wellen nach HEYMANS die entgegengesetzte Form haben. — Doch gebe ich zu, daß eine Modification der HEYMANS'schen Theorie möglich ist, die diesen Widerspruch beseitigt.

Auch diesen Punkt verfolge ich aber hier nicht weiter. Es liegt mir ja nicht an der Polemik gegen Andere, sondern an Wegräumung der Bedenken gegen meine Theorie. Es scheint mir aber, daß ich HEYMANS' Bedenken beseitigt habe. Dann habe ich die Bedenken eines besonders scharfsinnigen und sachkundigen Gegners beseitigt.

(Eingegangen am 6. Juli 1898.)
