

Die geometrisch-optischen Täuschungen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

TH. LIPPS.

Ich bin im Begriffe, in einer eigenen Schrift: „*Ästhetischer Eindruck und optische Täuschung*“, die geometrisch-optischen Täuschungen systematisch darzustellen und aus dem Prinzip, das mir für dieselben einzig in Betracht zu kommen scheint, abzuleiten. Es scheint mir nicht unzweckmäfsig, wenn ich hier, als „vorläufige Mitteilung“, die Hauptsätze meiner Theorie, ohne ausgeführtere Begründung und ohne Bezeichnung der Konsequenzen, die daraus im einzelnen sich ergeben, in möglichster Kürze zusammenstelle.

I. Allgemeines.

1. Vergleichstäuschungen. Wahrgenommene Raumformen vergleichen heifst: die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen und an ihr messen. Angenommen, es ist mit der Wahrnehmung der einen Raumform eine Vorstellung, deren Vollzug eine Veränderung dieser Raumform in sich schließt, genügend eng verknüpft, so kann dadurch zwar nicht das Wahrnehmungsbild, wohl aber das auf die zweite Raumform übertragene Vorstellungsbild oder unmittelbare Erinnerungsbild derselben die fragliche Veränderung thatsächlich erleiden. Wir messen dann in Wahrheit nicht mehr die erste Raumform, sondern das durch diese Nebenvorstellung oder diesen „assoziativen Faktor“ modifizierte Vorstellungsbild derselben an der zweiten Raumform. Daraus ergibt sich eine

entsprechende Ablenkung des Ergebnisses der Vergleichung. — Die geometrisch-optischen Täuschungen sind solche Ablenkungen von Vergleichsergebnissen. Sie sind Urteilstäuschungen in diesem besonderen Sinne.

Anmerkung: Unter Vorstellungen verstehe ich hier, wie überall, nur die reproduktiven Bewusstseinsinhalte.

2. Mechanisch-optische Täuschungen. Alle Raumformen und alle Elemente von solchen scheinen unserer alles belebenden Phantasie nicht nur dazusein, sondern im Dasein sich zu behaupten, oder vermöge einer ihnen eigenen Thätigkeit als das, was sie sind, in jedem Moment von neuem zu entstehen oder sich zu erzeugen. Es scheinen also in den Raumformen räumliche oder mechanische Kräfte wirksam. Die Funktion dieser Kräfte ist nicht Veränderung der Form, sondern Festhaltung derselben, also Widerstand oder Widerstreben gegen eine Veränderung, die stattfinden würde, wenn die Kräfte nicht wären oder unwirksam blieben. Die „Thätigkeit“ ist danach Streben, Tendenz, Bemühung. — Die geometrisch-optischen Täuschungen beruhen auf der Vorstellung solcher mechanischen Thätigkeiten oder Tendenzen. Sie können insofern auch mechanisch-optische Täuschungen heißen.

Anmerkung: Raumformen behaupten sich im Dasein oder erzeugen sich in jedem Augenblick von neuem in dem Sinne, in dem ich in meiner aufrechten Stellung mich behaupte, oder dieselbe in jedem Augenblicke von neuem erzeuge. Das Aufrechtstehen ist ein beständiges Sichaufrichten gegen die Schwere. Unterlasse ich es einen Moment, diese Thätigkeit zu üben, so sinke ich zusammen.

Wie ich, so richtet sich zunächst jedes aufrechte materielle Gebilde, z. B. eine Säule, auf. Das Gleiche gilt dann auch von jeder aufrechten stofflosen Form.

3. Ästhetisch-optische Täuschungen. Wie alle Kräfte, Tendenzen, Thätigkeiten, so sind auch diejenigen, die wir in die geometrischen Formen hineinlegen, Abbilder oder Analogien der Kräfte, Tendenzen, Thätigkeiten, die wir in uns erleben. Die „alles belebende Phantasie“ (2) erfüllt alles mit unserem Leben. Dieser Belebung verdanken die geometrischen Formen ihren ästhetischen Wert. Jene belebende Phantasie ist also ästhetische Phantasie. Insofern die geometrisch-optischen Täuschungen auf der gleichen Thätigkeit eben dieser ästhetischen Phantasie beruhen, können sie auch ästhetisch-optische Täuschungen heißen. — Ästhetischer und optischer „Eindruck“

gehen überall bei geometrischen Gebilden unmittelbar und aufzeigbar Hand in Hand.

4. Einheit. Wie überhaupt, so suchen wir auch auf dem Gebiete der räumlichen Form zumal gegebene Elemente als Einheit zu fassen. Sofern alles räumliche Dasein für uns ein Werden oder sich Erzeugen ist, stellt diese Einheit notwendig als einheitliches Werden sich dar, d. h. als ein Werden aus einer einheitlichen Kraft oder einem einheitlichen Ineinander von Kräften.

Unter dem „Ineinander von Kräften“ ist hier lediglich das Dasein und Wirken von Kräften an einem und demselben Ort verstanden; sei es, daß die Kräfte gemeinsam auf einen Punkt wirken und demnach in ihren Wirkungen zur linearen Resultante sich vereinigen, sei es, daß sie, ohne sich räumlich zu trennen, ihre selbständigen Wirkungen vollbringen und damit die Linie zur Fläche dehnen. — Der dreidimensionale Körper bleibt, da er der Fläche gegenüber prinzipiell nichts Neues bietet, hier wie im folgenden außer Betracht.

5. Qualitative und quantitative Einheit. Die Einheit, von der hier die Rede ist, kann doppelter Art sein; nämlich einmal qualitative, zugleich notwendig quantitativ differenzierte Einheit, zum anderen quantitative Einheit. Jene erstere Einheit ist gegeben, wenn eine einheitliche Kraft oder ein einheitliches Ineinander von Kräften sich vervielfältigt und mehrmals nebeneinander gleichartige Bildungen hervorbringt: so in der Säulenreihe. Die zweite Art der Einheit ist gegeben, wenn die eine Kraft oder das eine Ineinander von Kräften nur einmal und dann notwendig von einem Punkte aus sich bethätigt: so in der Säule. Jene Einheit könnte auch Einheit des Nebeneinander, diese Einheit in der Succession genannt werden. Jene schließt diese nicht aus, sondern jederzeit ein: die mehrfache gleichzeitige Bethätigung derselben Kraft ist im einzelnen jedesmal eine successive Verwirklichung derselben.

6. Wechsel und Gliederung. Zum Bedürfnisse der Einheit tritt das Bedürfnis des Wechsels. Beides vereinigt sich im Bedürfnisse der Einheit des Wechselnden oder Verschiedenen. Eine solche Einheit ist in absoluter Weise gegeben in dem Wechsel der gesetzmäßig oder mit innerer Notwendigkeit auseinander hervorgehenden Bethätigungsweisen eines einzigen ein für allemal gegebenen Ineinanders von Kräften. Ein Wechsel dieser Art kann nur in stetigen Formen sich vollziehen: —

Wellenlinie; Wellenranke etc. Umgekehrt muß überall da, wo Formen gebrochen oder unterbrochen sind, eine neue Kraft aufzutreten oder eine vorhandene neu einzusetzen scheinen: — Zickzacklinie; von Distanzen unterbrochene Gerade. In diesem Falle — dem Falle der Gliederung im eigentlichen Sinne — genügt das Ganze der Forderung der Einheit dann vollkommen, wenn die relativ selbständigen Glieder als gesetzmäßig und mit innerer Notwendigkeit sich vollziehende Wirklichkeiten einer einheitlichen Kraft oder eines einheitlichen Ineinander von Kräften sich darstellen, und zugleich ihrem Zusammen oder ihrer Folge eine im Ganzen als solchem wirksame einheitlich gesetzmäßige Kraftbethätigung zu Grunde liegt, als deren (gesetzmäßige) Differenzierungen jene besonderen Kraftbethätigungen begriffen werden können. — In der Möglichkeit der einheitlichen Auffassung in dem hier bezeichneten Sinne, — oder kurz gesagt, in der mechanischen Einheitlichkeit — besteht die ästhetische Verständlichkeit der geometrischen Form, die die Grundbedingung ihrer Schönheit ist.

7. *Zentrale Symmetrie.* Das Werden von einem Punkte aus ist wiederum ein doppeltes: Bethätigung einer Kraft oder eines Ineinander von Kräften von einem Mittelpunkte aus, also nach einander entgegengesetzten Richtungen, und: Fortgang von einem Ausgangspunkt zu einem Zielpunkt. Ein räumliches Gebilde wird uns unter jenem Gesichtspunkte verständlich in dem Maße, als der Mittelpunkt wirklicher Ausgangspunkt der Bewegung oder Kraftbethätigung ist, also selbst als Ruhepunkt erscheint. Als solcher kann er aber nur erscheinen, wenn die in ihm vorausgesetzten Antriebe zu den in entgegengesetzter Richtung sich vollziehenden räumlichen Wirkungen sich aufheben, also einander gleich sind. Dies Gleichgewicht stellt sich nicht notwendig in der Form der zentralen geometrischen Symmetrie dar, wohl aber ist ein räumliches Gebilde zunächst unter der Voraussetzung der zentralen Symmetrie von jenem Gesichtspunkte aus verständlich.

8. *Symmetrie zu einer Mittellinie.* Das räumliche Gebilde, das von einem Ausgangspunkte zu einem Zielpunkte hin entsteht, ist ein einheitliches immer dann, wenn es den oben (6) bezeichneten Bedingungen der Einheitlichkeit genügt. Es ist aber ein solches Gebilde am einfachsten und unmittelbarsten als einheitliches verständlich, also überhaupt am ein-

fachsten und unmittelbarsten verständlich, wenn eine einzige Richtung als die Grundrichtung erscheint, von der jede Abweichung, Abzweigung oder Ausbreitung nach einer anderen Richtung ausgeht. Und diese Vorstellung wiederum kann entstehen in dem Maße, als die Grundrichtung — obgleich sie die Richtung ist, in der das Ganze als Ganzes wird — doch zugleich für die Abweichungen oder die von ihr ausgehenden seitlichen Ausbreitungen die feste oder ruhende Mitte bezeichnet, also jederzeit Antriebe zu entgegengesetzten Abweichungen oder seitlichen Ausbreitungen sich in ihr das Gleichgewicht halten. Wiederum fordert dies Gleichgewicht nicht notwendig die geometrische Symmetrie der beiderseitigen Abweichungen oder seitlichen Ausbreitungen; doch ist auch hier die geometrische Symmetrie dasjenige, was zunächst geeignet ist, die Vorstellung dieser Einheitlichkeit in uns zu wecken.

9. Mechanische Interpretation. Wie schon gesagt, ist die Möglichkeit der einheitlichen Auffassung, oder die „Verständlichkeit“ eines geometrischen Gebildes in diesem Sinne, Grundbedingung des ästhetischen Eindruckes. Zugleich liegt in dem Bedürfnisse der möglichst einheitlichen Auffassung oder der möglichst unmittelbaren Verständlichkeit die Nötigung, räumliche Formen jedesmal in solcher Weise zu interpretieren, d. h. solche Kräfte in ihnen wirksam zu denken, daß jenem Bedürfnis genügt werden kann. Insofern ist das Prinzip der Einheit nicht nur ein ästhetisches Prinzip, sondern gleichzeitig ein Prinzip der optischen Täuschungen.

10. Entstehung der Täuschungen. Die optischen Täuschungen kommen zu stande, indem wir die Vorstellungen der Tendenzen oder Thätigkeiten, die uns in räumlichen Formen unmittelbar zu liegen scheinen, vollziehen. Diese Vorstellungen können aber nicht anders vollzogen werden, als so, daß wir den Tendenzen in unserer Vorstellung nachgeben, oder die Thätigkeiten in unserer Vorstellung sich verwirklichen lassen; also etwa die Form, in der eine Tendenz der Ausweitung zu liegen scheint, in der Vorstellung sich ausweiten, diejenige, deren Thätigkeit auf Verengung ihrer selbst gerichtet scheint, in der Vorstellung sich verengen lassen etc. Damit ist die Ablenkung des Vergleichsurtheiles, in welcher die optische Täuschung besteht, ohne weiteres gegeben.

11. Einwand. Der Einwand, daß die Kräfte, Tendenzen,

Thätigkeiten, welche nach oben Gesagtem in jeder Raumform für unsere Vorstellung enthalten liegen und die optischen Täuschungen bedingen, im Augenblick der Betrachtung der Formen nicht notwendig in unserem Bewußtsein gefunden werden, erledigt sich durch den Hinweis auf eine wohlbekannt psychologische Thatsache. Wir formulieren sie in dem Satze: Sind uns im Laufe unseres Lebens Vorstellungen und Vorstellungszusammenhänge entstanden, die ihrem Sinne oder Inhalte nach geeignet sind, sei es, den ästhetischen Eindruck eines jetzt wahrgenommenen Gegenstandes zu bedingen, sei es, unser Urteil über die Beschaffenheit des Gegenstandes zu bestimmen, so üben diese Vorstellungen und Vorstellungszusammenhänge ihre darauf abzielende Wirkung, auch wenn wir nicht jetzt von ihnen eine bewußte Erinnerung haben. Sie üben sie um so sicherer, und brauchen, indem sie sie üben, um so weniger als bewußte oder aktuelle Vorstellungen in uns gegenwärtig zu sein, je geläufiger sie uns sind, und in je engerer Beziehung sie zu dem Gegenstande des ästhetischen Eindruckes oder des Beschaffenheitsurteiles stehen. Diesen Satz können wir zugleich umkehren und sagen: Kein ästhetischer Eindruck und kein Urteil, ja kein psychisches Geschehen überhaupt kann in dem erwachsenen Menschen vorkommen, ohne daß solche Vorstellungen und Vorstellungszusammenhänge unbewußt oder „unbemerkt“ dabei mitwirksam sind. — Nun ist uns nichts geläufiger, als die Vorstellung mechanischer Kräfte und Thätigkeiten, und kein Zusammenhang für uns fester, als der zwischen diesen Kräften und den Formen, die durch sie entstehen oder sich im Dasein behaupten. Es wäre darum, psychologisch betrachtet, ein Wunder, wenn unser ästhetischer Eindruck von räumlichen Formen oder unser Urteil über dieselben jemals dem Einflusse dieser Vorstellungen sich sollte entziehen können.

Demgemäß sollte auch im Obigen nicht behauptet sein, daß zur Wahrnehmung gewisser Raumformen jetzt die aktuelle Vorstellung einer verengernden oder erweiternden Thätigkeit hinzutrete und gewissermaßen vor unseren Augen ihren modifizierenden Einfluß übe; sondern einzig dies war die Meinung, daß die längst vorher in tausendfacher Erfahrung gewonnenen Vorstellungen der verengernden oder erweiternden Thätigkeit zu solchen Raumformen in sicherer und nachweisbarer Beziehung stehen, und daß wir dadurch genötigt sind, die Ver-

engerung oder Erweiterung zu vollziehen, genau so wie uns das aktuelle Dasein der Vorstellungen und die bewußte Verknüpfung mit solchen Formen jedesmal unweigerlich zum Vollzug der Verengerung oder Erweiterung nötigte. Will man dies so ausdrücken, daß man sagt, es bestehe eine „gewöhnheitsmäßige“ Nötigung, Formen sich verengernd oder erweiternd vorzustellen, nachdem wir immer wieder durch die bewußtzu denselben hinzutretende Vorstellung einer verengernden oder erweiternden Thätigkeit genötigt waren, die Verengerung oder Erweiterung in der Vorstellung zu vollziehen, so mag man dies thun, obgleich durch das vieldeutige Wort „Gewohnheit“ der Thatbestand um nichts verständlicher wird.

II. Hauptsätze.

12. Tendenz und Gegentendenz. Die mechanischen Tendenzen, von denen wir reden, sind jederzeit gegen etwas gerichtet. Das, wogegen sie gerichtet sind, ist notwendig wiederum Tendenz. Es giebt keine Tendenz ohne Gegentendenz; keine Thätigkeit in dem hier vorausgesetzten Sinne des Wortes ohne Widerstand, Gegenthätigkeit, gegenwirkende Kraft. Jede Raumform scheint demnach, genauer gesprochen, ihr Dasein zu haben oder im Dasein sich zu behaupten durch den Gegensatz und das Gleichgewicht antagonistischer Kräfte, Tendenzen, Thätigkeiten. Jede dieser Tendenzen erhebt den Anspruch, von uns in der Vorstellung verwirklicht zu werden. Es liegt demnach in jeder Raumform an sich die Möglichkeit entgegengesetzter optischer Täuschungen. Wo beide Tendenzen in solcher Weise sich gegenüberstehen, daß die in der Vorstellung der einen und die in der Vorstellung der anderen liegende Nötigung zu einer optischen Täuschung sich unmittelbar entgegenwirken, da geschieht die optische Täuschung in der Richtung derjenigen Tendenz, die in unserer Vorstellung den Vorrang hat.

13. Primäre Tendenz. Stehen sich in einer räumlichen Form zwei Tendenzen als Tendenz und unmittelbare Gegentendenz einander gegenüber, so ist jederzeit eine die primäre, die andere die sekundäre. Dabei verstehen wir unter der primären Tendenz diejenige der beiden in einer Raumform

einander unmittelbar entgegenwirkenden und das Gleichgewicht haltenden Tendenzen, die innerhalb der Raumform als die zunächst wirkende und durch ihre Wirkung den Gegensatz oder die „Spannung“ zwischen ihr und der Gegenteilendenz herbeiführende erscheint; unter der sekundären Tendenz die gegenwirkende, der Wirkung jener das Gleichgewicht haltende oder sie einschränkende. Da es danach in der Natur der sekundären Tendenz liegt, daß sie erst als wirkend vorgestellt werden kann, wenn und soweit die primäre Tendenz bereits als wirkend vorgestellt ist, so kann auch der in der Vorstellung der sekundären Tendenz liegende Antrieb zu einer ihr entsprechenden optischen Täuschung nur zur Geltung kommen, wenn und soweit der Antrieb zu der der primären Tendenz entsprechenden optischen Täuschung bereits gegeben und in Wirksamkeit getreten ist. Die optische Täuschung ist ja ihrem Ursprunge nach gar nichts als die Wirkung einer Tendenz in unserer Vorstellung, und diese ist in unserem Falle gleichbedeutend mit der Vorstellung der Wirkung der Tendenz.

Daraus ergibt sich: Wo die von einer Tendenz und ihrer unmittelbaren Gegenteilendenz ausgehenden Nötigungen zu einer optischen Täuschung sich unmittelbar entgegenwirken, da vollzieht sich die optische Täuschung endgültig in der Richtung der primären Tendenz und wird durch die sekundäre lediglich eingeschränkt.

14. Täuschungen aus sekundären Tendenzen. Dies hebt nicht auf, daß die sekundäre Tendenz gleichfalls eine selbständige optische Täuschung bedingen kann. Sie muß eine solche bedingen, wenn und soweit sie in unserer Vorstellung zu selbständiger Wirkung gelangt. Und dies ist immer der Fall, wenn die sekundäre Tendenz nicht auf den Ort, wo wir dem Eindrucke der primären Tendenz unmittelbar unterliegen, beschränkt bleibt, sondern darüber hinaus wirksam scheint. Entgegengesetzte optische Täuschungen bestehen also nicht nur der Idee nach jederzeit nebeneinander, sondern sie müssen auch unter Umständen thatsächlich nebeneinander bestehen. Es mag gleich hinzugefügt werden, daß sie unter anderen Umständen ineinander umschlagen müssen.

Beispiel: Man zeichne in einen Kreis einen Buchstaben, etwa ein M, so, daß der Buchstabe bis nahe an die Kreislinie heranreicht. Die

Kreislinie engt die Fläche ein, die Fläche, und zwar die ganze Fläche, strebt der sie einengenden Linie entgegen oder strebt, sich auszuweiten. Daraus ergibt sich beides: eine scheinbare Einengung und eine scheinbare Ausweitung der Fläche; die letztere findet da statt, wo sie unbeschadet der ersteren stattfinden kann. Der unmittelbare Erfolg ist die scheinbare Vergrößerung des der Fläche angehörigen Buchstabens.

15. Optische Täuschung und Wahrnehmung. Die optische Täuschung, bezw. die mechanische Forminterpretation, auf der sie beruht, tritt jederzeit zur thatsächlichen Wahrnehmung in Gegensatz. Die optische Täuschung muß sich darum immer um so leichter vollziehen, je weniger die Wahrnehmung gegen jene Interpretation und deren optischen Erfolg Einsprache erhebt. Andererseits wird damit der Spielraum der Täuschungen vermindert. Daraus ergibt sich ein Maximum der Täuschung. Andere Maxima ergeben sich aus spezielleren Gründen.

Beispiel: Größenunterschiede werden (vergl. 25) unterschätzt in dem Maße, als die ausdehnenden Kräfte, denen die verschiedenen Größen ihr Dasein verdanken, gleich scheinen. Der Vorstellung dieser Gleichheit der Kräfte widerspricht aber die thatsächliche Verschiedenheit des Resultates ihrer Wirksamkeit. Die fragliche Unterschätzung vollzieht sich also leichter bei geringem Größenunterschied. Ist aber der Größenunterschied sehr gering, so ist auch die Möglichkeit der Unterschätzung entsprechend gering.

Die oben bezeichnete Thatsache möge man im Folgenden jederzeit mit in Rechnung ziehen.

III. Hauptfälle.

16. Erster Hauptfall: Ausdehnung und Begrenzung. Wird mit einem nicht sichtbar begrenzten Raumstück ein sichtbar begrenztes verglichen, so scheint das letztere im Vergleich mit dem ersteren an weiterer Ausdehnung ausdrücklich verhindert. Dort fließt der Raum in die Umgebung hinüber, wir sehen ihn ungehemmt weiter und weiter sich ausdehnen, hier scheint der Raum in sich zurückgehalten, der weiteren Ausdehnung geflissentlich Halt geboten. Diese gegen den Raum gerichtete, von außen nach innen gehende Wirkung läßt dann auch das Verhalten des Raumes als Gegenwirkung erscheinen. Die raumnegierende Thätigkeit der Grenzen hat zur Gegentendenz, die ihr das Gleichgewicht hält, das Streben

des Raumes, sich selbst zu behaupten, also eine Ausdehnungs- oder Ausweitungstendenz desselben. Sofern das ruhige sich Ausbreiten des Raumes erst durch die Hemmung der Ausdehnungsbewegung für unsere Vorstellung in ein Streben oder eine Tendenz der Ausbreitung sich verwandelt, ist die hemmende, weitere Ausdehnung negierende, kurz die begrenzende Thätigkeit die primäre, die Tendenz der Ausdehnung die sekundäre. Begrenzte Raumgrößen werden demgemäß gegen unbegrenzte unterschätzt. Grenzen scheinen nach innen verschoben.

Man schneide aus einer Papptafel ein Stück heraus; dann erscheint das Stück kleiner als die Lücke. Der Grund: Die Randlinie der Pappe begrenzt dort nach innen, hier nach außen. — Hierauf gründen sich auch gewisse, angeblich auf Irradiation beruhende Täuschungen, z. B. die scheinbar grössere Ausdehnung des weissen Quadrates, das sich mit seiner schwarzen Umgebung von weissem Grunde abhebt, im Vergleich mit einem schwarzen Quadrat auf demselben weissen Grunde.

17. Zweiter Hauptfall: Horizontale und vertikale Ausdehnung. Nicht geometrisch, wohl aber mechanisch, ist zwischen horizontaler und vertikaler Ausdehnung ein qualitativer Unterschied. Jene ist die gegen die Schwere neutrale, diese die zur Schwere in Wechselbeziehung stehende. Vermöge jener Neutralität und dieser Wechselbeziehung hat das Nebeneinander in horizontaler Richtung im Vergleich mit dem vertikalen Aufeinander den Charakter des einfach thatsächlichen Daseins. Es bedarf, damit ein Objekt in bestimmter Entfernung rechts oder links von einem anderen sich befindet — von der begrenzenden Thätigkeit und ihrer Gegentendenz abgesehen —, keiner auf Erzeugung oder Festhaltung dieser Lage und Entfernung gerichteten Kraft. Dagegen verknüpft sich mit der Wahrnehmung, daß ein Objekt höher als ein anderes oder im Vergleich mit ihm „oben“ ist, die Vorstellung einer die Schwere überwindenden oder das Objekt oben haltenden Kraft. Ebenso verbindet sich mit der Wahrnehmung des Unten oder der Tiefenlage eines Objektes die Vorstellung, daß das Objekt der Schwere unterliege oder nachgebe. Das Obensein erscheint als ein beständiges sich Heben, das Untensein als ein in jedem Momente sich erneuerndes Herabsinken. Jene die Schwere überwindende Kraft scheint dann freilich bei dem endlichen vertikalen Gebilde wiederum durch die Schwere, ebenso die Thätigkeit der Schwere durch eine gegen sie ge-

richtete, nach oben gehende Thätigkeit eingeschränkt. Aber dort ist die Gegenthätigkeit gegen die Schwere, hier die Thätigkeit der Schwere die primäre Thätigkeit. Es wird demnach die Ausdehnung nach unten wie die nach oben überschätzt. Jede vertikale Ausdehnung kann sowohl als Ausdehnung in der einen wie in der anderen Richtung betrachtet werden. Sie ist also zugleich Gegenstand der einen und der anderen Überschätzung. — Wie die Thatsache der Begrenzung die Grenzen nach innen, so läßt die Thatsache der vertikalen Ausdehnung die Grenzen nach außen verschoben erscheinen.

Man betrachte eine geradlinige Reihe von Punkten, die — am besten in Gruppen — abwechselnd nach der einen und nach der anderen Seite senkrecht zur Reihe stehende Distanzen begrenzen, das eine Mal so, daß die Reihe im Sehfeld vertikal, dann so, daß sie im Sehfeld horizontal steht. In jenem Falle scheinen die Punkte jedesmal nach der Mitte der von ihnen begrenzten Distanzen zu, in diesem Falle in entgegengesetzter Richtung, verschoben.

Zusatz 1. Tritt in einem horizontal und vertikal ausgedehnten Gebilde irgendwie der Gegensatz der horizontalen und der vertikalen Thätigkeit für die Vorstellung zurück, so verschwindet die Überschätzung der vertikalen Ausdehnung. Hierfür bestehen verschiedenartige Möglichkeiten. Die einfachste liegt vor bei der Kreisfläche.

Zusatz 2. Tritt für die Vorstellung an die Stelle der vertikal ausdehnenden Thätigkeit ein Nachgeben oder sich Zusammenziehen in vertikaler Richtung, so schlägt die Überschätzung in Unterschätzung um. Beispiel: der Torus.

18. Flächenhafte Ausdehnung und Begrenzung. In der Fläche wird die horizontal begrenzende Thätigkeit ohne weiteres zugleich zur vertikal ausdehnenden, wie die in vertikaler Richtung begrenzende zur horizontal ausdehnenden. Es besteht also hier in Wahrheit ein einziger Antagonismus von Kräften oder Thätigkeiten. Die horizontal begrenzende und damit vertikal ausdehnende Thätigkeit ist die primäre, die vertikal begrenzende und damit horizontal ausdehnende die sekundäre Thätigkeit. Der Erfolg jener wird — von gegenwirkenden Faktoren abgesehen — überschätzt, der Erfolg dieser unterschätzt.

19. Dritter Hauptfall: Richtungsgleichheit und Richtungsänderung. Endlich steht zum Gegensatz der Aus-

dehnung und Begrenzung wiederum in unmittelbarer Analogie der Gegensatz der Richtungsgleichheit und der Richtungsänderung: Die einheitliche Auffassung eines räumlichen Mannigfaltigen, von der oben (4) die Rede war, schließt ohne weiteres eine Nötigung in sich, jede Kraft, die in einem Teile des als Einheit aufgefaßten Mannigfaltigen wirksam scheint, zugleich im ganzen und damit in jedem anderen Teile in gewisser Weise wirksam vorzustellen. Kräfte nun sind einmal Kräfte bestimmter Art und Größe, zum anderen richtungbestimmende Kräfte. In dieser letzteren Eigenschaft kommen sie hier in Frage. Solange eine auf Verwirklichung einer bestimmten Richtung abzielende Kraft frei sich bethätigen kann, ist sie, wie jede Kraft, nicht „Thätigkeit“, d. h. nicht Streben, Tendenz, Bemühung. Sie wird dazu erst, wenn die Kraft zwar da ist und sich bethätigt, aber ihre freie Bethätigung aufgehoben ist, d. h. wenn eine Ablenkung oder Modifikation der Richtung stattfindet. Die modifizierte Richtung oder das in ihr sich vollziehende räumliche Werden erscheint dann als Resultante aus zwei Komponenten: der Tendenz des Fortbestandes der Richtung, die die Modifikation erfährt, und der modifizierenden — an sich betrachtet, rechtwinkelig zu jener Richtung wirkenden — Thätigkeit. Diese Komponenten verhalten sich wie Tendenz und Gegenteilendenz. Und dabei ist nach dem eben Gesagten die modifizierende Thätigkeit die primäre, die Tendenz des Fortbestandes der, abgesehen von der modifizierenden Thätigkeit, vorhandenen Richtung die sekundäre Tendenz oder Thätigkeit. Es besteht also eine Nötigung zur Überschätzung von Richtungsunterschieden.

20. Genauere Bestimmung. Zugleich ist aus dem Obigen ersichtlich, unter welchen Bedingungen diese Nötigung zur Geltung kommt. Wir können folgende zwei Regeln aufstellen.

Erstens: Ist in einem Ganzen eine Richtung einmal gegeben, so wird die Abweichung von dieser Richtung überschätzt in dem Maße, als nach Lage der Umstände die hinsichtlich der Richtung voneinander abweichenden Formelemente unmittelbar ein Ganzes zu bilden scheinen und die „einmal gegebene“ Richtung diesem Ganzen als Ganzem zugehörig oder den Charakter des Ganzen bestimmend erscheint, anderer-

seits in dem Maße, als die abweichende Richtung als abweichende oder relativ neue sich aufdrängt.

Und zweitens: Richtungsunterschiede werden nach beiden Seiten hin überschätzt in dem Maße, als beide unterschiedenen Richtungen gleichmäÙsig einem und demselben Ganzen angehörig und den Charakter desselben bestimmend erscheinen und zugleich in dem Ganzen als verschiedene Richtungen bestimmt sich gegenüber treten.

21. Richtungsausgleichung. Ihre Ergänzung finden diese Regeln in Folgendem. Auch die ablenkende Thätigkeit, die in einem Ganzen sich findet, gehört mehr oder weniger dem Ganzen, also allen seinen Elementen zu. Daraus ergibt sich eine Nötigung der Unterschätzung der Richtungsunterschiede oder der gedanklichen Richtungsausgleichung. Auch für diese ist die Vorstellung der unmittelbaren Einheit oder Zusammengehörigkeit der verschieden gerichteten Formelemente die Grundbedingung. Im übrigen können wiederum zwei Regeln aufgestellt werden.

Erstens: Tritt zu einer einmal gegebenen Richtung eine andere hinzu, so erscheint die erstere im Sinne der letzteren abgelenkt, in dem Maße, als jene die im ganzen herrschende oder die Grundrichtung ist und diese aus ihr unmittelbar hervorzugehen, und demnach die Tendenz zur Verwirklichung dieser Richtung in jener bereits enthalten zu liegen scheint.

Und zweitens: Erscheinen verschieden gerichtete Formelemente als konstituierende Faktoren einer einzigen, dem Geschehen, das in ihnen selbst sich vollzieht, fremdartigen Thätigkeit, der Art, daß in ihnen, sofern sie zu dieser Thätigkeit beitragen, nicht das Unterscheidende, sondern das Gemeinsame ihrer Richtung in Anspruch genommen scheint, so vollzieht sich eine scheinbare wechselseitige Richtungsausgleichung.

22. Zusatz. Aus Vorstehendem ergeben sich alle die mannigfachen, im einzelnen sehr verschiedenartigen Fälle der Richtungstäuschung, einschließlic der Krümmungstäuschungen. Drei Hauptgruppen von Fällen, die übrigens ineinander übergehen, mögen hier unterschieden werden. Sie sind dadurch

charakterisiert, daß im ersten die verschieden gerichteten Formelemente nebeneinander gegeben sind, im zweiten ein räumliches Geschehen im Fortgang seines Vollzuges eine Richtungsänderung erfährt, im dritten die verschiedenen Richtungen, obgleich gegeneinander selbständig, doch räumlich zusammenfallen. In jedem dieser Fälle kann bezw. muß unter den oben angedeuteten Bedingungen die Überschätzung des Richtungsunterschiedes in Richtungsausgleichung umschlagen.

Es muß noch hinzugefügt werden, daß die vertikale und nächst ihr die horizontale Richtung jederzeit an sich, d. h. ihrem mechanischen Charakter nach, Hauptrichtung ist, also eine Richtung, zu welcher andere Richtungen in Gegensatz treten, aus welcher andere hervorgehen, die von anderen gekreuzt wird etc., während sie selbst nicht in gleicher Weise zu anderen in Gegensatz tritt, aus ihnen hervorgeht, sie kreuzt etc.

Weiterhin ist auch hier auf die sekundären Täuschungen, d. h. die Täuschungen auf Grund der sekundären Tendenzen, zu achten.

Endlich kommt das in No. 15 Gesagte, wie überall, so auch hier, in Betracht.

IV. Größenunterschiede.

23. Primäre und sekundäre Thätigkeitssteigerung. Ist, allgemein gesagt, die über ihre Gegendenz überwiegende Thätigkeit oder Tendenz das die optische Täuschung Erzeugende, so muß die optische Täuschung wachsen, wenn die Energie der sie erzeugenden Thätigkeit wächst, und abnehmen, wenn die Energie ihrer Gegendenz eine Steigerung erfährt. Steigert sich die Energie irgend einer Thätigkeit oder Tendenz, so steigert sich für unsere Vorstellung jederzeit auch die Energie der Gegendenz. Soweit die beiden Steigerungen sich in der Vorstellung unmittelbar entgegenwirken, bestimmt sich der optische Erfolg endgültig nach der primären, oder im Gegensatz zur sekundären Steigerung. Dabei verstehen wir unter der sekundären Steigerung, entsprechend der „sekundären Tendenz“, die Steigerung einer Tendenz, die nur um der Steigerung einer anderen willen von uns vorgestellt werden muß, unter der

primären diejenige, um derenwillen die andere vorgestellt werden muß. Je nachdem die primäre Steigerung eine solche der primären oder der sekundären Tendenz ist, ergibt sich daraus eine Steigerung oder Herabminderung der ursprünglichen Täuschung.

Wiefern auch die sekundäre Steigerung einer Tendenz eine selbständige optische Täuschung bedingen kann, ergibt sich aus 14.

Beispiele solcher Täuschungen siehe unten, etwa 33.

24. Die begrenzende Thätigkeit bei verschiedener Größe. Da wir von einer begrenzenden oder Ausdehnung negierenden „Thätigkeit“ der Grenzen überhaupt reden wegen der wahrgenommenen Wirkung dieser Thätigkeit, so bemißt sich die Energie der begrenzenden Thätigkeit zunächst nach der Größe dieser Wirkung: was enger, also in höherem Grade begrenzt ist, scheint in höherem Grade begrenzt, d. h. Objekt einer stärker begrenzenden Thätigkeit. Und zwar wächst notwendig die Höhe der Thätigkeit — soweit dies Wachstum ein primäres, d. h. nicht erst um des wachsenden Ausdehnungswiderstandes willen gedachtes ist — einfach proportional mit dem Fortschritt der thatsächlichen Begrenzung. Daraus ergibt sich zunächst eine Nötigung zur Unterschätzung kleinerer Raumgrößen.

25. Die Ausdehnungstendenz bei verschiedener Größe. Dieser Nötigung steht unmittelbar folgende Tatsache entgegen. Die ausdehnende Kraft ist die dem Raume zunächst eigene Kraft: der Raum ist Ausdehnung, nicht Begrenzung; nicht durch die Thätigkeit der Begrenzung, sondern durch die Kraft der Ausdehnung haben Ausdehnungsgrößen ihr positives Dasein. Die No. 4ff. bezeichnete Nötigung, nebeneinander gegebene Raumgrößen als aus fortgesetzter oder wiederholter Bethätigung derselben Kraft entstanden zu denken, bestimmt sich also genauer als Nötigung, die ausdehnende Kraft in nebeneinander gegebenen Ausdehnungsgrößen als gleich anzusehen. Sind die Größen thatsächlich verschieden, so scheint in ihnen die gleich große Kraft in verschiedenem Maße an ihrer Bethätigung verhindert. Daraus ergibt sich dann eine größere Tendenz der Ausdehnung bei den enger begrenzten Ausdehnungen. Und zwar wächst die Tendenz der Ausdehnung bei gleichmäßig wachsender thatsächlicher Begrenztheit — im

Gegensatz zum gleichzeitigen Wachstum der begrenzenden Thätigkeit (s. 24) — in geometrischer Progression. Die Zunahme der thatsächlichen Begrenztheit ist also gleichbedeutend mit einer zunehmenden Verschiebung des Gröfsenverhältnisses zwischen begrenzender Thätigkeit und Ausdehnungstendenz zu Gunsten der letzteren. D. h. Nebeneinanderbestehende Ausdehnungen gleichen sich in unserem Vergleichsurteil gegeneinander aus in dem Mafse, als die Umstände die Vorstellung der Identität der sie erzeugenden oder in ihnen sich bethätigenden ausdehnenden Kraft zulassen oder begünstigen.

Zu den begünstigenden Umständen gehören, abgesehen von dem gleich zu erwähnenden, die räumliche Nähe, der nicht zu grofse thatsächliche Gröfsenunterschied, die Richtungsgleichheit und vor allem (nach 7) das Ausgehen der verschieden grofsen Ausdehnungen von einem Punkte.

26. Besondere Fälle. Voneinander verschiedene Ausdehnungsgröfsen verfallen dem Gesetz der Ausgleichung in besonderem Mafse, wenn sie aufeinanderfolgende verschiedene Grade der Ausdehnung eines und desselben, seiner Hauptrichtung nach senkrecht zu ihrer Richtung sich entwickelnden einheitlichen Gebildes sind.

Dazu tritt unmittelbar die Regel, deren Grund uns bereits bekannt ist: Geht eine Begrenzung in eine engere oder weitere unmittelbar über, so erscheinen die Grenzen als Träger der Tendenz der Verengerung da, wo diese sich zu verwirklichen beginnt, also da, wo die Grenzen am weitesten sind, ebenso als Träger der Tendenz der Erweiterung da, wo sie am engsten sind.

Aus diesen beiden Sätzen ergibt sich, dafs der höchste Grad der Ausgleichung dann stattfinden mufs, wenn gleichzeitig beides im höchsten Mafse gegeben ist: jene „Raumeinheit“ oder Identität der ausdehnenden Kraft und dieser unmittelbare „Übergang“ der engeren in weitere Begrenzung, bzw. umgekehrt. Es hat aber dieser Übergang im höchsten Mafse den Charakter der Unmittelbarkeit, wenn er ein stetiger ist.

27. Zusatz. Ebenso ergibt sich aus früher Gesagtem die Regel: Tritt zu einem gleichförmig sich verengernden oder erweiternden Gebilde ein in der Richtung dieser Verengerung oder Erweiterung ausgedehntes Raumelement hinzu, das ver-

möge seiner Lage als Fortsetzung jenes Gebildes erscheint, dessen Ausdehnung aber größer bzw. geringer ist, als sie sein würde, wenn auch jene gleichförmige Verengung oder Erweiterung in ihm oder bis zu ihm hin (gleichförmig) sich fortsetzte, so wird das fragliche Raumelement über- bzw. unterschätzt. Der Grund liegt darin, daß die Weite des Raumelementes als eine Abweichung von einer in einem Ganzen einmal vorhandenen Weise oder Richtung des räumlichen Geschehens, also als Ergebnis einer besonderen modifizierenden — ausdehnenden, bzw. begrenzenden — Thätigkeit erscheint.

28. Gegenfall: Teilung. Stellt sich eine begrenzte Ausdehnung dar als Teil einer anderen, so scheint sie notwendig auch nur mit einem entsprechenden Teile der ausdehnenden Kraft dieser letzteren ausgestattet. Umgekehrt erscheint die ausdehnende Kraft des Ganzen aus Teilen als ein entsprechendes Mehrfaches der ausdehnenden Kraft der Teile. In diesem Falle kommt das unter 24 Gesagte zur Geltung. Es gilt die Regel: Der in einem Ganzen enthaltene oder eingeschlossene Teil wird nach Maßgabe seiner Kleinheit unterschätzt; gleichzeitig wird das Ganze aus Teilen überschätzt. Sind die Teile verschieden groß, so nehmen die größeren, je mehr sie sich der Größe des Ganzen nähern, ihre ausdehnende Kraft also, im Vergleich mit der ausdehnenden Kraft der kleineren, gleichfalls als ein Mehrfaches erscheint, an der Überschätzung des Ganzen teil.

29. Successive Teile der Fläche. Erscheint die verschiedene Weite, welche die in irgend einer Richtung sich folgenden Teile eines flächenhaften Ganzen senkrecht zu dieser Richtung besitzen, unter dem Gesichtspunkt der verschieden starken Einschränkung der gleichen ausdehnenden Kraft, so scheint zugleich — sekundär — die zugehörige einschränkende oder begrenzende Thätigkeit in den engeren Teilen entsprechend größer, als in den weiteren. Daraus ergibt sich unmittelbar eine erhöhte Tendenz der Ausdehnung der engeren bzw. eine verminderte Tendenz der Ausdehnung der weiteren Teile in der Richtung, in der die Teile sich folgen. D. h. die engeren Teile eines flächenhaften Ganzen werden in beiden Richtungen überschätzt, die weiteren in beiden Richtungen unterschätzt.

30. Das Flächenganze. Da wir die ausdehnende Kraft, die einem in bestimmter Grundrichtung werdenden flächenhaften Gebilde an sich zukommt, nach der Weite bemessen, die es im Anfangs-, bzw. Endstadium — das ja auch als Anfangsstadium betrachtet werden kann — besitzt, so wird das zwischen Anfangs- und Endstadium sich erweiternde flächenhafte Gebilde in seiner Grundrichtung gröfser, das sich verengernde kleiner geschätzt, als das von Erweiterung und Verengung freie.

V. Wechselwirkung gleichartiger Thätigkeiten.

31. Konkurrenz. Erscheint ein und dasselbe Raumelement gleichzeitig als Träger disparater Funktionen oder nach disparaten Richtungen in räumliche Beziehungen verflochten, so konkurrieren diese Funktionen oder Beziehungen in unserer Vorstellung miteinander. Es wird also die optische Wirkung jeder dieser Funktionen oder Beziehungen durch die andere vermindert.

Spezielle Fälle: Ein begrenzendes Raumelement scheint weniger zu begrenzen, wenn es nicht im Begrenzen aufgeht, sondern zugleich ein selbständiges Dasein hat oder in andere Beziehungen verflochten ist; ebenso scheint das, was in einer Richtung sich ausdehnt, weniger sich auszudehnen, wenn zugleich die Vorstellung einer Ausdehnung desselben in dazu senkrechter Richtung sich aufdrängt.

Beispiele: Die gerade Linie ist im Vergleich zur Punktdistanz sowohl vollständiger begrenzt als intensiver ausgedehnt. Aus beidem ergibt sich eine Reihe von Täuschungen. — Die Punktdistanz ist weniger vollständig begrenzt, erscheint darum gröfser, wenn die Grenzpunkte zugleich Mittelpunkte von Kreisen sind etc.

32. Begrenzung und Gegenbegrenzung. Vorstehende Regel bedarf einer Ergänzung. Jede Begrenzung läfst sich, als notwendig doppelseitige, in Begrenzung und Gegenbegrenzung zerlegen. Für die einerseits stattfindende begrenzende Thätigkeit ist die andererseits stattfindende begrenzende Thätigkeit Gegenthätigkeit oder Gegenteilendenz. Da hier, wie überall, Tendenz und Gegenteilendenz optisch sich entgegenwirken, so steigert sich die optische Wirkung einer einerseits begrenzenden Thätigkeit, d. h. das begrenzende Element, das diese Thätigkeit übt, scheint stärker nach innen verschoben, wenn die

gegenbegrenzende Thätigkeit irgendwie vermindert erscheint, also das begrenzende Element, das ihr zum Träger diènt, relativ nach außen verschoben erscheint. Oder kürzer: Einseitige Verminderung der begrenzenden Thätigkeit läßt das Begrenzte in der Richtung derjenigen Grenze, an der die Verminderung stattfindet, verschoben erscheinen. Dafs dabei zugleich eine scheinbare Erweiterung des Begrenzten stattfindet, braucht nicht besonders gesagt zu werden.

33. Gegensatz der Richtungen. Begrenzt ein Raumelement zwei nach entgegengesetzten Richtungen sich erstreckende Ausdehnungen, so heben die einander entgegengesetzten, in einem Punkte vereinigten begrenzenden Thätigkeiten sich auf, wenn sie gleich sind. Sind sie verschieden grofs, so ist die optische Wirkung dieselbe, als wenn nur die stärkere, aber um die schwächere vermindert, wirkte. Berücksichtigen wir, dafs (vergl. 25) bei zwei von einem Punkte nach verschiedenen Richtungen gehenden gleichartigen Ausdehnungen eine besondere Nötigung besteht, die in beiden wirksame ausdehnende Kraft gleich zu denken, dafs demnach auch eine besondere Nötigung besteht, der kleineren von ihnen — sekundärerweise — eine gröfsere begrenzende Thätigkeit zuzuschreiben, so ergibt sich, dafs gemeinsame Grenzen entgegengesetzt gerichteter, verschieden grofsen Ausdehnungen nach der kleineren Ausdehnung hin verschoben scheinen müssen. Damit verbindet sich nach eben (32) Gesagtem eine gröfsere Überschätzung der gröfseren und eine geringere Überschätzung der kleineren Ausdehnung, zugleich — trotz des scheinbaren Widerspruches — eine gröfsere scheinbare Einwärtsverschiebung der nicht gemeinsamen Grenze bei der gröfseren, eine kleinere bei der kleineren.

34. Zusatz 1. Zwei Fälle sind hier zu unterscheiden: Die Ausdehnungen, etwa gerade Linien, sind sich hinsichtlich der Richtung entweder absolut entgegengesetzt oder nur relativ entgegengesetzt, d. h. so dafs sie einen stumpfen Winkel einschliessen. Im letzteren Falle bleibt es bei dem eben Gesagten, im ersteren ist zu berücksichtigen, dafs die beiden Ausdehnungen zugleich Teile sind eines sie einschliessenden Ganzen. Es ergibt sich hieraus die Modifikation, die bereits in 28 bezeichnet wurde.

In diesen Zusammenhang gehört beispielsweise die eine Seite des vielberühmten „optischen Paradoxons“; außerdem aber eine Menge sehr verschiedenartiger sonstiger Täuschungen.

Zusatz 2. Sind die beiden Ausdehnungen qualitativ verschieden, insbesondere verschieden hinsichtlich der Stärke der inneren Spannung, so ist zu bedenken, daß — aus einleuchtenden Gründen — bei größerer innerer Spannung die Minderung oder teilweise Aufhebung der begrenzenden Thätigkeit eine stärkere — nämlich stärker vergrößernde — optische Wirkung übt, als bei geringerer innerer Spannung, sowie umgekehrt die Vermehrung der begrenzenden Thätigkeit bei stärkerer Spannung eine geringere — nämlich in geringerem Maße verkürzende — optische Wirkung übt, als bei geringerer Spannung.

An eine gerade Linie füge sich in gleicher Richtung oder im stumpfen Winkel eine gleich große leere Distanz. Dann erscheint die Linie größer.

Die gerade Linie wird durch stumpfwinklige Anfügung einer kleineren geraden Linie in höherem Maße scheinbar vergrößert, als eine gleich große leere Distanz.

35. Relative Richtungsgleichheit. Erstrecken sich von einem Punkte aus verschiedene Ausdehnungen nach relativ gleichen Richtungen, also so, daß sie einen spitzen Winkel einschließen, so erscheinen die in dem einen Punkte zusammentreffenden begrenzenden Thätigkeiten, soweit die Ausdehnungen gleich gerichtet sind, als eine einzige, in der gemeinsamen mittleren Richtung wirkende und entsprechend verstärkte. Daraus ergibt sich eine Verschiebung des gemeinsamen Punktes in der gemeinsamen Richtung, zugleich eine Unterschätzung beider Ausdehnungen. Andererseits konkurrieren die Widerstände, die die Ausdehnungstendenzen der beiden Ausdehnungen der einen begrenzenden Thätigkeit entgegensetzen, in unserer Vorstellung miteinander: soweit die in dem einen Punkte wirkende, in sich einheitliche begrenzende Thätigkeit der einen Ausdehnungstendenz entgegenwirkt und durch sie eingeschränkt wird, kann sie — in unserer Vorstellung — nicht der anderen Ausdehnungstendenz entgegenwirken und durch sie eingeschränkt werden. Eben die Einheitlichkeit der begrenzenden Thätigkeit macht, daß diese beiden einander entgegenwirkenden Vorstellungen jederzeit zumal sich aufdrängen, also konkurrieren müssen. Da der Widerstand gegen

die begrenzende Thätigkeit bei der kleineren Ausdehnung größer ist (vergl. 25), so ergibt sich aus dieser Konkurrenz und Ausgleichung eine größere Einschränkung der begrenzenden Thätigkeit bei der größeren Ausdehnung, eine geringere bei der kleineren. D. h. Treffen zwei Ausdehnungen im spitzen Winkel zusammen, so wird jede um so mehr unterschätzt, je größer die andere im Vergleich mit ihr ist.

Hierhin gehört die andere Seite des „optischen Paradoxons“.

36. Zusatz. Dafs dann, wenn die Ausdehnungen hinsichtlich der Stärke der inneren Spannung verschieden sind, diejenige Ausdehnung, die durch stärkere Spannung ausgezeichnet ist, in geringerem Grade unterschätzt wird, ergibt sich aus dem in 34 unter 2 Gesagtem.

Vorstehendes Gerippe mag, obgleich es, wie ich wohl weiß, selbst als Gerippe durchaus unvollständig ist, dennoch genügen, um von dem Charakter der ästhetisch-mechanischen Theorie der geometrisch-optischen Täuschungen eine vorläufige Vorstellung zu geben. Wie man sieht, habe ich mich der besonderen Andeutungen darüber, wiefern die versuchte Betrachtungsweise zugleich die Begründung einer Ästhetik der „geometrischen“ (tektonischen, architektonischen, keramischen etc.) Formen in sich schließt, im einzelnen völlig enthalten, obgleich mir eben in dieser ästhetischen Seite der fraglichen Betrachtungsweise ihre Hauptbedeutung zu liegen scheint.
