

# Zur experimentellen Aesthetik einfacher räumlicher Formverhältnisse.

Von

**Lightner Witmer.**

Mit Tafel II und 2 Figuren im Text.

(Schluss.)

---

## Experimentelle Untersuchungen.

Die vorliegenden Untersuchungen haben den Zweck zu prüfen, ob den reinen Proportionen einer Figur ein selbständiger ästhetischer Werth zukomme. Sie suchen in erster Linie daher nicht, wie Fechner es wollte, ein objectives Normalverhältniss größter Wohlgefälligkeit, das dem Durchschnittsgeschmack aller Individuen entspreche, zu gewinnen, sondern es soll festgestellt werden, ob für dasselbe Individuum oder für den Durchschnittsgeschmack einer beliebigen Anzahl von Personen die wohlgefälligste Figur bei verschiedenen Figurengattungen stets dasselbe Dimensionsverhältniss aufweise. Es haben sich an meiner Arbeit nur Mitglieder des psychologischen Instituts in Leipzig betheiligt. Ich möchte an dieser Stelle dem Herrn Assistenten Dr. Külpe sowie den Herrn Mitgliedern des Instituts, unter denen mich namentlich Herr Mellinshoff vielfach unterstützte, für ihre bereitwillige Theilnahme an der Untersuchung freundlichst danken; besonders aber bin ich Herrn Prof. Wundt, unter dessen Aufsicht die Untersuchung stattfand, zu Dank verpflichtet.

Durchschnittlich sind 10 Versuchspersonen an der Arbeit betheiligt gewesen und zwar nahmen bei einigen Figurenreihen 12, bei andern nur 8 Theil. 8 Personen haben also fast ausnahmslos alle Reihen wenigstens einmal durchgemacht, während die 4 übrigen nur zur Prüfung der wichtigsten Reihen herbeigezogen wurden. Die Figuren waren theilweise aus weißem oder schwarzem Carton ausgeschnitten, zum größten Theil aber mit schwarzer Tinte auf weißes

Papier gezeichnet. Es wurde auf die Herstellung genauer Figuren die größte Sorgfalt verwandt; besonders aber war ich darauf bedacht, störende Momente auszuschließen, wie z. B. den Einfluss, den der Rand des Papiers, auf welches die Figur gezeichnet war, hätte ausüben können. Die Figuren wurden reihenweise zusammengestellt, d. h. es war immer eine Anzahl von Figuren einer und derselben Gattung vereinigt, die sich nur durch die Verschiedenheit der Formverhältnisse von einander absonderten. Jede Reihe enthält 10 bis 30 Figuren. Bei jeder einzelnen ändert sich nur die Größe eines einzigen Formelements; Reihe 18 z. B. enthält 20 Kreuze, deren Querbalken stetig seine Länge verändert, während die Größe des Längsbalkens sowie die Stelle des Querbalkens auf dem Längsbalken constant bleibt. Reihe 29 ist dagegen eine Reihe von 15 Kreuzen, in welcher die Länge des Quer- und Längsbalkens unverändert bleibt, während der Durchschnittspunkt beider sich auf dem Längsbalken stetig verschiebt. Reihe 36 besteht aus 16 Rechtecken, deren eine Seite 30 mm beträgt und deren andere von 23 bis auf 38 mm anwächst. Bestehen die betreffenden Figuren aus gezeichneten Linien, so beträgt die Dicke derselben 0,25 bis 1,0 mm.

Jede Reihe war stetig, d. h. die Veränderung des Figurenverhältnisses geschah in der Weise, dass alle subjectiv unterscheidbaren Proportionen zwischen den Grenzen 1:1 einerseits und ungefähr 1:5 anderseits vertreten waren. Wie groß das Zwischenintervall sein darf, habe ich schon oben erläutert. Es lag aber nicht bei allen Reihen unter dieser theoretisch bestimmten Unterschiedschwelle. Gleichwohl kam es selten vor, dass eine Versuchsperson das wohlgefälligste Verhältniss zwischen zwei vorhandene Figuren verlegen konnte, obgleich ich sie darauf aufmerksam machte, dass eine solche Angabe möglich und berechtigt sei und sogar gewünscht werde. Viel öfter aber verzichtete die Versuchsperson auf eine Wahl zwischen 2 oder 3 Figuren. Setzte sie das wohlgefälligste Verhältniss in die Mitte zwischen zwei vorhandenen Figuren, so wurde das Mittelverhältniss berechnet und notirt; konnte sie dagegen zwischen 2 oder 3 Figuren keine Entscheidung treffen, so wurde immer die Mitte des für sie gleichwerthigen Gebietes als Punkt des Maximums angesehen.

Die Figuren wurden so auf einen Tisch gelegt, dass die Ver-

suchsperson stehend sie bequem überblicken konnte; und zwar folgten sie sich in der progressiven Ordnung ihrer Verhältnisse. Für weißen Carton wurde ein schwarzer Hintergrund gewählt und umgekehrt; die auf weißes Papier gezeichneten Figuren jedoch bekamen eine gleichfarbige Unterlage, damit sich der Rand der Papierstücke nicht störend bemerkbar mache.

Die Versuchsperson musste bei jeder Figurenreihe zunächst das wohlgefälligste Verhältniss angeben; war dieses bestimmt, so wurde sie befragt, ob nicht noch andere ihr wohlgefielen. Schienen alle andern ihr gleichwerthig, so war also nur ein Verhältniss zu notiren; fanden sich aber, wie dieses fast immer der Fall war, Unterschiede, so wurden auch die übrigen relativ bevorzugten Verhältnisse aufgezeichnet. Das Merkmal der wohlgefälligsten Figur war, dass sie sich ihrem ästhetischen Werthe nach über die beiderseits nächstgelegenen Verhältnisse erhob. Die Reihe wurde derselben Person 2- oder 3mal vorgelegt und zwar mit so großen zeitlichen Zwischenräumen, dass die Erinnerung an die früher bevorzugten Figuren verschwunden sein musste. Aber diese Wiederholungen fanden nicht bei allen Versuchspersonen statt; sie stellten sich bald als überflüssig heraus, da bei dem Einzelnen dasselbe Verhältniss mit außerordentlicher Constanz bevorzugt wurde. Nur bei 6 Personen wurden daher alle Reihen mehr als einmal durchgemacht. Aus den Resultaten dieser 2 oder 3 Wiederholungen lässt sich nur dann ein mittlerer Werth gewinnen, wenn die Bevorzugungen jedenfalls innerhalb desselben Gebietes bleiben.

Ich muss schon hier einiges über die Resultate vorausschicken. Bei allen Versuchspersonen und bei allen Figuren ergab sich nur für zwei Gebiete ein Gefühlsmaximum; das eine lag bei der Gleichheitsfigur, das andere bei einem Verhältniss, das mit wenigen Ausnahmen zwischen den Verhältnissen 1:2 und 2:3 stand und durchschnittlich sich dem goldenen Schnitt näherte mit einer geringen Abweichung nach dem Verhältniss 1:2 hin. Ob diese zwei Verhältnisse bei einer Reihe an sich schön oder hässlich waren, kam nicht in Betracht; es handelte sich ja nur um die relativen Höhepunkte der Reihe. Von einem dritten Maximum fand ich kaum eine Spur; nur bei einer einzigen Reihe haben 2 Versuchspersonen ein weiteres Verhältniss größter Wohlgefälligkeit gefunden. Es war bei einer

Reihe von 180 mm langen Linien, die durch einen Punkt getheilt wurden, und das dritte Maximum lag bei 1 : 3 (Serie I No. 2). Diese bevorzugte Figur war die letzte der Reihe und die Wohlgefälligkeit scheint in zufälligen Nebenmomenten ihren Ursprung zu haben. Vielleicht rührt sie von einer in der Phantasie fortgesetzten Theilung der Linie her, wodurch diese in 4 gleiche Theile zerlegt erschien; dieses war um so leichter möglich, als der größere Theil schon so weit angewachsen war, dass er gleichsam auseinander zu fallen drohte.

Jedesmal wurde gefragt, ob die Gleichheit wohlgefälliger sei als die bevorzugte Proportion; ich theile aber die Resultate hier nicht mit, einmal weil, wie oben auseinandergesetzt, die Gleichheit überhaupt nicht zu den eigentlichen Verhältnissen gehört, und zweitens weil die Antworten auf diese Fragen so verschieden ausfielen, dass sich die Nothwendigkeit zeigt, viel mehr Personen für die Untersuchung speciell dieser Frage herbeizuziehen. Denn die Bevorzugung der Gleichheit oder der betreffenden Proportion hängt von der Art und der Lage der Figur, von der Dauer des Betrachtens sowie von vielen andern persönlichen Momenten ab, deren Einfluss ich hier nicht näher untersuchen konnte. Ich möchte hier nur andeuten, dass sich bei meinen Versuchen die Tendenz bemerkbar machte, die Proportion der Gleichheit vorzuziehen; die Wohlgefälligkeit der Gleichheit sprang zwar schneller in die Augen, aber der Gefühlswerth der Proportion stieg bei andauernder Betrachtung bedeutend höher. Eine Person bevorzugte sogar nach mehreren Versuchen auch bei der Eintheilung einer horizontalen Linie die Proportionalität. Diese complicirtere Frage behalte ich daher einer Specialuntersuchung vor. In meinen Tabellen theile ich für jede Reihe den Durchschnittswerth der ästhetisch bevorzugten Proportion mit; derselbe ist durch eine Zusammenstellung der bei den einzelnen Personen gewonnenen Durchschnittswerthe entstanden. Kein einziges der abgegebenen Urtheile habe ich gestrichen; war die Auswahl einer Figur durch besondere Associationen oder durch Nebenmomente beeinflusst, so wurde dieser Versuch zwar von dem Gesamtergebnat ausgeschlossen, trotzdem habe ich ihn mit aufgeführt und genau die Verhältnissgröße der betreffenden Figur sowie den Grund der Ausschließung angegeben. Ferner theile ich die mittlere Variation ( $M V$ ) sowie die mittlere Abweichung ( $M A$ ) mit; die  $M V$

beziehe ich auf die Versuche der einzelnen Personen, während die *MA* die Abweichung der Durchschnittswerthe der einzelnen Personen vom Durchschnittswerth der Reihe angibt.

Bei einigen Reihen gebe ich auch den Durchschnittswerth der scheinbaren Gleichheit sammt den zugehörigen *MV* und *MA* an. Man findet in dieser Angabe ein Mittel, die Größe der abzurechnenden optischen Täuschung zu bestimmen, ferner gestattet dieselbe einen Vergleich zwischen den *MV* der Gleichheit und denen der wohlgefälligsten Proportion anzustellen. Näheres hierüber lässt sich am besten bei der Besprechung der concreten Fälle anführen. Um die Uebersicht zu erleichtern, habe ich ähnliche Figurenreihen zu Serien zusammengefasst und einen Durchschnittswerth für die ganze Serie berechnet. Stellt man dann die Durchschnittswerthe aller Serien zusammen, so ergibt sich ein Durchschnittswerth aller Versuche. Das wohlgefälligste Verhältniss der hauptsächlichsten Reihen oder ein Beispiel derselben findet sich auf der dieser Arbeit beigegebenen Tafel (Taf. II) gezeichnet.

Die Reihen gruppiren sich zu folgenden Serien:

- Serie I. Theilung einer geraden Linie. Reihe 1—13.
- » II. Zwei Linien als Schenkel eines rechten Winkels.  
Reihe 14—15.
- » III. Eine Linie senkrecht auf einer zweiten; der Fußpunkt der Verticalen theilt die Wagerechte. Man kann diese Figuren auch ansehen als aus drei in einem Punkt zusammenstoßenden Linien gebildet. Reihe 16—23.
- » IV. Zwei Linien, die einander rechtwinkelig durchkreuzen. Auch anzusehen als eine Figur, die durch das Zusammentreffen von vier Linien in einem Punkt entstanden ist. Reihe 24—34.
- » V. Verschiedene geschlossene Figuren: Rechtecke, Ellipsen, Dreiecke. Reihe 35—46.
- » VI. Mehrfache Proportionalität in einfachen Figuren.  
Reihe 47—53.
- » VII. Dasselbe in complicirteren Figuren. Reihe 54—60.
- » VIII. Untersuchung der Abhängigkeit des Wohlgefallens von der absoluten Größe. Reihe 61—65.

Die Serien I—VIII enthalten, wie man sieht, nur Figuren,

deren Major und Minor gleichgerichtet sind, oder rechtwinkelig zu einander stehen. Ich habe auch mit Figuren, deren Major und Minor einen schiefen Winkel bilden, Versuche gemacht und durch Hinzurechnung derselben würde die Gesamtzahl der Figurenreihen auf 90 steigen; ich theile jedoch die Resultate dieser letzten Serie hier nicht mit, weil durch den Einfluss, den die Richtung der Augenbewegungen auf den ästhetischen Effect der Figur hat, die Versuchsbedingungen sich so sehr compliciren, dass ihre nähere Berücksichtigung hier zu weit führen würde.

### Serie I. Theilung einer geraden Linie.

Reihe 1. Eine gerade Linie, 55 mm lang, 0,5 mm dick, durch einen Punkt von 1 mm Durchmesser getheilt. 30 Figuren. Punkt bewegt sich von 25—54 mm Abstand vom Ende. Zwischenintervall 1 mm. Minor bei Lage *A* nach oben, bei *B* nach unten, bei *C* nach rechts, bei *D* nach links. Fig. 5 unserer Tafel zeigt die zehn letzten Figuren der Reihe. Die Tabelle zu Serie I (Tab. X) gibt in den vier obersten horizontalen Zahlencolumnen für jede Lage der Reihe 1 das Verhältniss der subjectiven Gleichheit, sowie das Verhältniss der größten Wohlgefälligkeit an; für beide sind auch *MV* und *MA* und zwar ihrer absoluten Größe nach in Millimetern wie auch in Procentzahlen des Majors angegeben. Man findet dort ferner die Zahl *Z* der Versuchspersonen, die sich überhaupt an der Reihe betheilt haben, sowie die Zahl *Z'* derjenigen, deren Urtheil für den Durchschnittswerth der Reihe berücksichtigt wurde. Alle ausgeschlossenen Urtheile sind immer besonders notirt.

Auffallend ist zunächst die geringe Größe der *MV* bei Auswahl der wohlgefälligsten Proportion. Bei der Bestimmung der subjectiven Gleichheit beträgt für die vier Lagen die durchschnittliche *MV* (siehe Col. 5) 0,26 mm oder 0,9 % der geschätzten Mitte; bei der Auswahl der  $\odot$  macht dieselbe 0,65 mm oder 1,8 % des Major. Im Gegensatz zum  $\odot$ , dem mathematischen goldenen Schnitt, bedeutet in diesem Aufsatz das Symbol  $\odot$  »das wohlgefälligste Verhältniss« (Gleichheit außer Betracht genommen) oder »die wohlgefälligste Proportionalität«. Die *MA* bei der Gleichheit ist 0,39 mm oder ungefähr 1 %, bei der  $\odot$  dagegen 2,12 mm oder ungefähr 6 %. Es zeigt sich also, dass die Unsicherheit einer Versuchs-

Tabelle X.

Serie I. Reihe 1—8.

Eingetheilte gerade Strecken von verschiedener Länge. Das ⊙ findet sich zwischen den Theilen einer geraden Strecke.

Reihe	Lage	Gleichheit					Z	Z'	Proportionalität										
		als Mittel ausgewählt		MV		MA			optische Täuschung	Major des ⊙		MV		AV		Corr. Major	Major des ⊙	Wohlgefäll. Verhältniss ⊙	MV der Serie
		mm	%	mm	%	mm				mm	%	mm	%	mm	%	mm	%		
1	A	28,61	0,35	1	0,61	2	+1,11	11	*10	36,04	0,45	1	1,60	4	34,93				
	B	27,30	0,31	1	0,23	0,9	-0,30	11	*9	33,84	0,60	1	1,76	5	34,14				
	C	28,10	0,15	0,5	0,34	1	+0,60	9	9	35,25	0,80	2	2,71	7	34,65				
	D	27,20	0,25	0,9	0,37	1	-0,30	9	9	34,73	0,75	2	2,43	6	35,03				
		27,77	0,26	0,9	0,39	1				( $\frac{34,96}{=1,744}$ )	0,65	1,8	2,12	6	34,68	34,00	1,706		
2	A	147,2	1,5	1	2,5	1	+7,2	8	8	185,8	2,1	1,1	6,0	3	178,6	173,04	1,761		
3	A	28,0	0,3	1	0,33	1	+0,5	8	8	35,3	0,7	1,9	2,1	6	34,8	34,0	1,722		
4	A	45,5	0,4	0,9	0,9	2	+1,0	9	9	56,0	1,1	1,9	3,4	6	55,0	55,0	1,618		
5	A							9	9	67,1	0,56		3,1						
	B							8	8	55,3	0,57		3,3						
	C							9	9	55,1	0,52		3,4						
	D							9	9	55,9	0,60		3,2						
										55,85	0,56	1,0	3,25	5	5	55,00	1,681		
6	A'	32,00	0,08	0,2	0,28	0,8	+2,0	8	*6	39,4	0,74		2,1		37,4				
	B'							8	*6	36,6	1,2		2,3		38,6				
										38,0	0,9	2	2,2	5	38,0	37,0	1,727		
7	A'	30,09	0,85	2	0,82	2	+0,09	9	9	39,2	1,0	2	3,1	7	39,11	37,0	1,872		
	B'							9	*2	39,5	2,1		1,5		39,60				
8	A'	27,7	0,2	0,7	0,77	2	-2,3	8	8	35,5	0,7		1,83		37,8				
	B'							8	*4	39,4	0,25		0,42		37,1				
										37,45	0,47	1	1,1	2	37,45	37	1,660		
			0,9		1,4							1,6		5,0			1,718	0,052	

\* Dieses Zeichen bedeutet das Ausschließen einiger Resultate vom Gesamtergebnisse der Serie (siehe S. 212).

person bei der Auswahl des wohlgefälligsten Verhältnisses nur ungefähr zweimal so groß gewesen ist als bei der Gleichheitsschätzung; dass hingegen unter den verschiedenen Personen bei der Bevorzugung der Proportionalität eine viel geringere Uebereinstimmung herrscht,

als bei der Aufsuchung der Gleichheit. Immerhin sind 6 % des Major für die *MA* ein auffallend kleiner Werth, und die hier hervortretende Constanz des ästhetischen Gefühles würde die Aufstellung eines Normalverhältnisses größter Wohlgefälligkeit gestatten.

Es muss auch noch daran erinnert werden, dass die Bedingungen für die Auswahl der Gleichheit und für die der Proportionalität nicht ganz dieselben waren: die Gleichheit wurde meistens ohne Rücksicht auf das Gefühl ausgewählt, die Bevorzugung der Proportionalität dagegen war ein reines Gefühlsurtheil; 6 % misst also die mittlere Abweichung eines Gefühlsurtheils bei verschiedenen Personen, 1 % dagegen den mittleren Fehler einer Größenschätzung. So sehr ich mich auch bemüht habe, die Versuchspersonen zu veranlassen, auch in der Nähe des Gleichheitsverhältnisses nur ihrem Gefühl bei der Wahl zu folgen, so ist es mir doch nicht gelungen; die Versuchspersonen meinten nämlich, sie müssten die Gleichheit der Theile erst erkannt haben, um an der Figur Wohlgefallen zu finden.

Die Ergebnisse dieser Reihe sind ferner interessant in Bezug auf den Einfluss der optischen Täuschung. Die objective Mitte der Figuren lag bei 27,50, und es ist bemerkenswerth, dass immer, auch bei horizontaler Lage, eine Täuschung in demselben Sinne stattgefunden hat. In der Reihe war die objective Mitte gar nicht vertreten; aber es war ja erlaubt, und kam auch vor, dass das Gleichheitsverhältniss zwischen zwei der vorhandenen Figuren, also etwa in die Mitte zwischen 27 und 28 verlegt wurde, bisweilen konnte hierbei sogar noch angegeben werden, dass es näher an 27 zu liegen scheine; und für solche Schätzungen wurden die Werthe 27,50 resp. 27,25 notirt. Dass bei der verticalen Lage der Linien eine constante optische Täuschung auftrat, stimmt mit den Erfahrungen anderer Beobachter überein; dass dieses aber auch bei der horizontalen Lage der Fall war, und zwar in der Weise, dass der rechtsgelegene Theil immer überschätzt wurde, bedarf noch einer Erklärung. Denn es findet sich sonst bei binocularer Betrachtung einer getheilten horizontalen Linie ebenso oft eine Abweichung nach der einen wie nach der andern Seite hin (Wundt, Phys. Psych. II<sup>3</sup> p. 175). Dass meine Resultate nicht mit dieser Thatsache übereinstimmen, hängt, wie ich glaube, von den besondern Versuchsbedingungen ab, welche die Richtung der Augenbewegungen in be-



stimmter Weise beeinflussten. Bei der Schätzung einer symmetrisch getheilten Linie in horizontaler Lage wandert gewöhnlich der Blick von der Mitte aus abwechselnd nach rechts und links. Bei meinen Untersuchungen dagegen waren die meisten Figuren unsymmetrisch, und dazu kam noch, dass die Figurenreihe links begann und nach rechts fortschritt, und hierdurch entstand die Tendenz, auch bei der Prüfung der einzelnen Figuren die Augen von links nach rechts zu bewegen. Der rechts gelegene Theil der Linie wurde somit zuletzt wahrgenommen; berücksichtigt man nun, dass bei der Vergleichung zweier Reize der zweite gewöhnlich überschätzt wird, so ist hiermit die Ueberschätzung des rechten Theiles der Linie bei diesen Versuchen verständlich<sup>1)</sup>).

Interessant ist ferner die Thatsache, dass bei Lage *A* die optische Täuschung fünf mal größer ist als bei *B*, und bei *C* zwei mal so groß als bei *D*. Dieses erkläre ich mir daraus, dass bei Lage *A* in der Figurenreihe der Theilpunkt allmählich von einer Stellung weit nach oben bis zu einer nur um einige Millimeter unter die Mitte herabrückte, bei *B* aber umgekehrt von unten bis zu derselben Stellung über die Mitte emporstieg; bei *A* lag also der kleinere Theil meistens nach oben, bei *B* nach unten, und hierdurch entstand die Tendenz, die scheinbare Mitte nach dem kleineren Theil hin zu verschieben. Diese Tendenz verstärkt bei *A* die gewöhnliche optische Täuschung, während sie bei *B* der letzteren entgegenwirkt und sie daher theilweise aufhebt. Aehnlich verhält es sich bei *C* und *D*.

Es mag auch sein, dass die verhältnissmäßig geringe Größe der Täuschung bei *B* darauf beruht, dass die Figuren in dieser Lage vielfach als hängende Figuren aufgefasst wurden und der Blick sich in Folge dessen von oben nach unten bewegte: die untere Strecke wurde in Folge dessen als zweite relativ zu groß geschätzt, und dieses glied die gewöhnliche optische Täuschung theilweise aus. Es fragt sich nun, in welcher Weise die optische Täuschung von dem gefundenen Werthe der bevorzugten Proportion in Abzug zu

1) In ähnlicher Weise, nämlich aus den besonderen Versuchsbedingungen, ist vielleicht auch das Resultat der neuesten Untersuchungen auf dem Gebiete der Größenschätzung des Augenmaßes zu erklären. Fischer constatirt nämlich, dass bei Einstellung zweier gleichen Strecken in verticaler Richtung die untere Strecke im Verhältniss zur oberen überschätzt wird. Fischer, Arch. f. Ophthalm. XXXVI. Abtheil. I, S. 97.

bringen ist. Betrachten wir zunächst die Größe derselben bei dem Gleichheitsverhältniss der Lage *A*. Die Tabelle zeigt, dass der Theilpunkt bei 28,61 stehen muss, damit die beiden Theile der Linie als gleich aufgefasst werden, d. h. 28,61 mm auf der einen Seite werden 26,39 mm auf der andern Seite gleichgeschätzt; die beiden subjectiv gleichen Theile differiren also um 2,22 mm. Wie groß ist nun hier die optische Täuschung? Fand hier eine Ueberschätzung der einen Seite statt oder eine Unterschätzung der anderen oder war beides gleichzeitig vorhanden? Mit andern Worten: sah die Figur wie 28,61:28,61 aus oder wie 26,39:26,39 oder endlich wie 27,50:27,50? Die Frage ist wichtig für die Abrechnung der optischen Täuschung bei der wohlgefälligsten Proportion.

Ist hier die volle Differenz der beiden Theile, nämlich 2,22 mm vom Major in Abzug zu bringen oder zum Minor hinzuzurechnen, oder soll man nur die Hälfte derselben gleichzeitig dem Major nehmen und zum Minor hinzufügen? Das letztere Verfahren scheint mir das richtigste, denn bei der Vergleichung kommt nicht der absolute Werth der beiden Theile in Betracht, die Figur 28,61:26,39 wird daher wahrscheinlich als ungefähr 27,50:27,50 angesehen worden sein.

Ich verfare daher bei der Abrechnung der optischen Täuschung folgendermaßen: von der Gesamtdifferenz der beiden als gleich geschätzten Theile addire ich die Hälfte zum Minor des wohlgefälligsten Verhältnisses und subtrahire ebensoviel vom Major. Aus dem notirten Verhältniss 36,04:18,96 ergibt sich auf diese Weise  $36,04 - 1,11 = 34,93$  mm als Major und  $18,96 + 1,11 = 20,07$  mm als Minor. Oder anders ausgedrückt: weil bei der subjectiven Gleichheitsfigur der Theilpunkt 1,11 mm oberhalb der objectiven Mitte lag, so können wir annehmen, dass bei 36,04 der Punkt ebenfalls 1,11 zu hoch steht, dass er also, falls keine optische Täuschung stattgefunden hätte, auf 34,93 gefallen wäre; subtrahirt man diese Größe von der ganzen Länge der Linie (55 mm), so ergibt sich der zugehörige Minor als 20,07 mm. Dieses Verfahren halte ich jedoch selbst nicht für ganz correct, denn es beruht auf der ungerechtfertigten Annahme, dass die optische Täuschung bei dem Gleichheitsverhältniss und bei der wohlgefälligsten Proportion von gleicher Größe sei. Die Täuschung ist in Wirklichkeit aber, vielleicht viel größer, zumal der Contrast zwischen Major und Minor

hier noch in demselben Sinne wirkt. Ich musste mich aber trotzdem zur Anwendung dieses Verfahrens entschließen, um überhaupt einen bestimmten Werth für die Abrechnung zu haben. Bringe ich also diesen Werth in Abzug, so verschieben sich die Resultate in der Richtung von 1:2 nach dem goldenen Schnitt hin; bei einer genaueren Bestimmung der Täuschungsgröße aber würden sie sich dem goldenen Schnitt wahrscheinlich noch mehr annähern. Man könnte daran denken, eine genauere Eliminirung der optischen Täuschung dadurch herbeizuführen, dass man die Werthe der bei entgegengesetzten Lagen bevorzugten Proportionen zusammenaddirt und den Durchschnittswerth derselben als richtiges Normalverhältniss aufstellt; denn zunächst erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass, wenn einmal der Major nach oben und ein anderes Mal nach unten liegt, dann die jedesmaligen Täuschungen sich vollständig ausgleichen müssen. Aber ich habe schon oben darauf hingewiesen, dass die Täuschung wahrscheinlich bei *A* und *C* durch besondere Einflüsse vergrößert und bei *B* und *D* ebenso vermindert ist. Eine vollständige Ausgleichung findet z. B. bei dem Gleichheitsverhältniss nicht statt, sondern es ergibt sich als Durchschnittswerth entgegengesetzter Lagen 27,8, also 0,3 mm zu viel. Ich benütze nun beide Methoden, obwohl meines Erachtens bei beiden die Abrechnungsgröße zu klein ist. Wo ich das Gleichheitsverhältniss habe bestimmen lassen, bringe ich die hier gefundene Täuschung in Abzug; in den anderen Fällen kann ich den Einfluss der optischen Täuschung nur durch Zusammenstellung der Resultate von symmetrisch entgegengesetzten Lagen zu eliminiren suchen. Bei solchen Reihen, wo nur eine Lage der Figuren in Betracht kam, musste ich für andere Figurenreihen berechnete Täuschungswerthe benutzen. In allen Fällen aber gibt die Tabelle das wirklich ausgewählte Verhältniss, die Methode der Abrechnung, sowie die hierdurch gefundenen Normalverhältnisse an, so dass eine Controle der Endresultate leicht möglich ist.

In Tabelle X unter Serie I gebe ich die Resultate nach beiden Abrechnungsweisen an. Nach dem ersteren Verfahren stellt sich nach Abrechnung der optischen Täuschung als Major (corr. Maj.) 34,68 oder das Verhältniss 1:1,706 heraus; nach der zweiten dagegen beträgt die Länge des Major 34,96 mm und das Verhältniss ist 1:1,744.

Das erstere dieser beiden Verhältnisse muss nach den obigen Ausführungen als das genauere angesehen werden. Der absolute Unterschied des Major beträgt nur 0,28 mm; der Unterschied der entsprechenden Verhältnisse aber scheint bei flüchtiger Betrachtung viel bedeutender zu sein. Will man das Verhältniss zweier Figurenthelle auf den Ausdruck  $1 : x$  bringen, so kann dieses in doppelter Weise geschehen: es lässt sich darstellen als das Verhältniss des Minor zum Major oder als das des Major zum Minor. Im ersteren Fall ist das Verhältniss des goldenen Schnittes  $1 : 1,618$ , im zweiten  $1 : 0,618$ . Die wohlgefälligste Proportion findet sich, wie oben erwähnt, zwischen den Verhältnissen  $2 : 3$  und  $1 : 2$ , oder nach der ersten Darstellungsweise zwischen  $1 : 1,500$  und  $1 : 2,000$  und nach der zweiten zwischen  $1 : 0,667$  und  $1 : 0,500$ . Auch der goldene Schnitt liegt in beiden Fällen zwischen den angegebenen Grenzen, aber mehr nach  $1 : 1,500$  resp.  $1 : 0,667$  hin.

Ich ziehe die erste dieser beiden Ausdrucksformen vor, weil bei dieser die variable Zahl des Verhältnisses fast dreimal so groß ist wie im andern Fall, und daher die Verschiedenheiten besser hervorhebt. Die Verhältnisse  $1 : 1,706$  und  $1 : 1,744$  z. B. stellen sich nach der zweiten Methode als  $1 : 0,573$  und  $1 : 0,585$  dar, und die Verschiedenheit derselben tritt hier bei weitem nicht so deutlich hervor.

Ich gebe in der Tabelle immer nur die variable Zahl ( $x$ ) des Verhältnisses  $1 : x$  an, also wird das Verhältniss  $1 : 1,706$  z. B. einfach durch die Zahl 1,706 bezeichnet. Es ist hier noch zu bemerken, dass bei der Zusammenstellung mehrerer Verhältnisse zu einem Durchschnittswerth eigentlich nicht die Zahlen der Verhältnisse selbst, sondern ihre Logarithmen summirt werden sollten. Ich habe aber gefunden, dass der Fehler, der durch Addition der Verhältnisse selbst begangen wird, im Vergleich zur  $MV$  der einzelnen Verhältnisse verschwindend klein ist und daher vernachlässigt werden darf. So viel wie möglich addire ich aber nicht die Verhältnisse selbst, sondern, wie auch bei dieser Reihe, die gefundenen Werthe des Major oder Minor, berechne daraus einen Durchschnittswerth und drücke nun erst dieses Resultat wieder als Verhältniss aus. Es waren vom Resultat der Reihe ausgeschlossen die bevorzugten Verhältnisse folgender Versuchspersonen

Bei Lage	Major	Versuchspersonen
<i>A</i>	42,33	H
<i>B</i>	47,5	H
<i>B</i>	44,0	1,0 F

In allen diesen Fällen richtete sich das Urtheil nach einer Vorstellungs-Association (ein Schwert mit Griff).

Reihe 2. Aehnliche Reihe mit 22 Figuren. Länge der Linie 280 mm. Theilpunkt bewegt sich von 140 bis 215 mm Endabstand, Zwischenintervall 5 mm, die Resultate dieser wie der folgenden Reihen enthält ebenfalls Tab. X.

Das Verhältniss 1 : 3 wurde in dieser Reihe zweimal ausgewählt; diese Thatsache ist aber schon oben besprochen.

Reihe 3. Grade, unausgefüllte Strecke, durch 2 Punkte begrenzt und durch einen Punkt getheilt. Gesamtlänge 55 mm, Figurenzahl 17, Verhältniss der Theile von 26 : 29 bis 42 : 13. Zwischenintervall 1 mm.

Reihe 4. Aehnlich. Gesamtlänge 89 mm; 14 Figuren; Theilungsverhältniss von 46 : 43 bis 20 : 69. Intervall 2 mm.

Reihe 5. 2 Linien in derselben Richtung, 4 mm aus einander. Länge der Linien zusammen (Zwischenraum nicht mitgerechnet) 89 mm; Verhältniss wie in Reihe 4. Ebenso 14 Figuren und 2 mm Zwischenintervall.

Reihe 6. 60 mm lange Strecke, zusammengesetzt aus einer continuirlichen Linie und einer Punktreihe. Länge der Linie 14—58 mm; Abstand der Punkte 2 mm; 21 Figuren; Zwischenintervall 2 mm. Bei dieser Reihe ist einmal die Linie Major und die Punktreihe Minor und einmal umgekehrt die Linie Minor und die Punktreihe Major. Von dem Gesamtergebnat ausgeschlossen Versuchsperson F mit durchschnittlicher Bevorzugung eines Major von 51 mm; sein Urtheil war bestimmt einmal durch die leichtere Zählbarkeit der Punkte bei dieser Figur und zweitens durch die Association der Vorstellung einer Peitsche.

Reihe 7. Verhältniss einer Linie zu einer leeren Strecke in verticaler Richtung — den *i*-Versuchen Fechner's entsprechend. Gesamtstrecke 60 mm; Länge der Linie 14—58 mm; Zahl der Figuren 21; Zwischenintervall 2 mm.

Bei dieser Reihe zeigte sich, dass die bekannte Ueberschätzung des obern Theils einer Verticalen fast aufgehoben wurde durch die Ueberschätzung des gefüllten untern Theils gegenüber dem leeren obern.

Ferner ist zu bemerken, dass diese Figuren, wenn die Linie zum Minor und die leere Strecke zum Major wurde, fast keine ästhetische Wirkung ausübten: der Punkt schien dann gar nicht mehr zur Linie zu gehören. Es haben daher in diesem Falle nur 2 von 9 Versuchspersonen ein  $\odot$  finden können; ihre Urtheile führe ich zwar in Tab. X auf, berücksichtige sie aber nicht im Gesamtergebnisse.

Auch schon, wenn die Linie Major und die Punkthöhe Minor war, schien diese Figur keinen rechten Zusammenhang zu besitzen. Die bevorzugte Punkthöhe ist daher, wenn man ihr Verhältniss zur Linienlänge mit den Resultaten anderer Reihen vergleicht, viel zu klein, und das  $\odot$  weicht also von dem  $\odot$  in der Richtung nach 1:2 hin stark ab. Die Entfernung des Punktes durfte eine gewisse absolute Größe nicht überschreiten, um die Figur noch als einheitlich erscheinen zu lassen; bei ungeübten Versuchspersonen hätte diese wahrscheinlich noch kleiner sein müssen und die Resultate wären noch abweichender ausgefallen, wie dieses sich auch bei den Fechner'schen Versuchen zeigt. Es scheint mir, dass bei dieser Figurengattung ein Compromiss zwischen den Anforderungen, die man an ein ästhetisches  $\odot$  stellt, und der Rücksicht auf den Zusammenhang der Figuren stattfand.

Reihe 8. Aehnliche Reihe, nur punktirte Linien an Stelle der continuirlichen. Abstand der einzelnen Punkte von einander 2 mm; Gesamtlänge 60 mm; 17 Figuren; Länge der punktirten Linie 14—46 mm; Zwischenintervall 2 mm.

Die Ueberschätzung der mit Punkten ausgefüllten Strecke gegenüber der leeren ist hier so groß, dass die Ueberschätzung des obern Theils vollständig aufgehoben wird, ja sogar die optische Täuschung einen Werth von  $-2,3$  mm erreicht. Der Charakter dieser Figuren ist mehr einheitlich als bei der vorausgehenden Reihe; es kam daher hier die Rücksicht auf die Wohlgefälligkeit der Verhältnisse ungestörter zur Geltung. Das  $\odot$  weicht nicht so stark nach 1:2 hin ab; ja es konnten sogar auch in dem Fall, wo die punktirte Linie Minor war, 4 von 8 Personen ein  $\odot$  bestimmen.

Reihe 9—13. 5 Reihen verschiedener Figuren. Die Linielänge einer Reihe variirt; denn es soll hier geprüft werden, ob die absolute Länge einer Linie irgend einen Einfluss auf das ästhetische Urtheil ausübt. Die einzelnen Reihen sind nicht stetig, sondern enthalten nur eine beschränkte Anzahl von Figuren; ich gebe daher die mittlere Variation und Abweichung nicht an, und rechne überhaupt die Resultate dieser Reihen nicht zu den eigentlichen Versuchen dieser Untersuchung, weil sie nicht in derselben ausführlichen Weise ausgeführt wurde; vielmehr sind diese Versuche nur Stichproben, welche angeben, dass große Verschiedenheiten der Länge der Linie keinen deutlich merkbaren Einfluss auf das ästhetische Urtheil ausüben. Die Linielängen, die Zahl der Figuren und Versuchspersonen sowie die vorhandenen Verhältnisse, nach dem Procentsatz ihrer Bevorzugungen geordnet, waren folgende:

Reihe	Länge	Figuren-Zahl	Verhältnisse nach dem Grad der Wohlgefälligkeit geordnet	Zahl der Versuchspersonen
10	180 mm	6	1 : 2 ; 1 : 3 ; 2 : 3 ; 1 : 4 ; 1 : 1	9
11	80 »	4	1 : 2 ; $\odot$ 2 : 3 ; 1 : 1	8
12	34 »	3	(1 : 2 ; $\odot$ ) 1 : 1	8
13	21 »	3	(1 : 2, $\odot$ ) 1 : 1	8
14	13 »	3	(1 : 2, $\odot$ ) 1 : 1	8

### Serie II. Major und Minor als Schenkel eines rechten Winkels.

Reihe 14. Länge des einen Schenkels constant 50 mm; die des andern wächst von 2,5 bis 57,5 mm; 23 Figuren; Zwischenintervall 2,5 mm. Fig. 6 zeigt in vier Lagen das wohlgefälligste Verhältniss.

Lage A: const. Schenkel horizontal rechts, variabler Schenkel nach oben  
 » B: » » » links, » » » unten  
 » C: » » » vertical nach unten, » » » horizontal rechts  
 » D: » » » » oben, » » » links.

Reihe 15. Aehnlich. Länge des constanten Schenkels 55 mm; Minor 7,5—60 mm; Zwischenintervall 2,5 mm; 22 Figuren.

Lage A: const. Schenkel horizontal rechts, variabler Schenkel nach oben  
 » B: » » » » » » » » unten.

Zu Tabelle XI ist nur zu bemerken, dass das  $\odot$  hier dem  $\ominus$  sehr nahe kommt, und dass ferner die M. V. bei der Auswahl des  $\odot$  sogar kleiner war als bei der Bestimmung der Gleichheit.

Tabelle XI.

Zwei Linien als Schenkel eines rechten Winkels.

Eine Linie constant als Major des  $\odot$ ; zweite Linie variirt zwischen einem sehr geringen Werth und dem Werth der ersten Linie.

Reihe	Lage	Gleichheit					Proportionalität												
		geschätzte Gleichheit		MV		MA	Optische Täuschung	Z	Z'	Constanten Major	Minor $\ominus$	Minor $\odot$	MV		MA		Minor $\odot$	$\odot$	MV der Serie
		mm	%	mm	%	mm							%	mm	%	mm			
14	A	43,5	0,75	2,0		+6,5	10	10	50	30,9	23,9	0,63		2,9		30,4			
	B	43,7	0	2,3		+6,3	8	8			23,6	0,23		3,3		29,3			
	C	51,4	1,2	1,3		-1,4	8	8			30,7	0,9		4,9		29,3			
	D	51,6	2,5	2,8		-1,6	7	7			31,2	1,6		7,0		29,6			
			1,1	2,5	2,1	4					27,3	0,8	1,6	4,5	9	29,6	1,689		
15	A	5,6	0,6	1,7		+4,4	9	9	55	34	28,7	1,2		3,9		33,1			
15	B	50,5	0,6	1,9		+4,5	9	9			27,2	0,6		3,7		31,7			
			0,6	1,1	1,8	3					27,9	0,9	1,8	3,8	7	32,4	1,697		
				1,8	3,5								1,7		8		1,693	0,001	

Serie III. Eine Linie senkrecht auf einer zweiten.

Bei den Reihen dieser Serie ist eine Linie senkrecht auf einer andern gezeichnet; der Fußpunkt der ersten theilt die zweite. Die Figur kann auch aufgefasst werden als aus drei in einem Punkt zusammentreffenden Linien entstanden. Schon bei so einfachen Figuren bleibt es dem Belieben der Versuchsperson überlassen, welche Theile der Figur sie zu einem ästhetischen Verhältniss zusammenfassen will, wofern nicht irgend eine Besonderheit in der Form der Figur selbst das maßgebende Verhältniss bestimmt andeutet. Denn entweder kann man das Verhältniss der beiden Theile der einen Linie zu einander besonders ins Auge fassen, oder man setzt den einen dieser Theile zur zweiten Linie oder endlich die beiden ganzen Linien zu einander in ästhetische Beziehung;



und aus diesen Combinationen ergibt sich für Schätzung der Gleichheit resp. Bevorzugung einer Proportion eine große Anzahl von Möglichkeiten,

In wie weit kommen nun alle diese möglichen Combinationen ästhetisch zur Geltung? Bei 4 Reihen dieser Serie bleibt die Länge beider Linien innerhalb der Einzelreihe constant; der Fußpunkt der einen Linie dagegen verschiebt sich auf der andern und theilt diese also bei jeder Figur der Reihe verschieden ein. Bei jeder Verschiebung ändert sich aber nicht nur das Verhältniss der beiden Theile zu einander, sondern zugleich das eines jeden dieser Theile zur theilenden Linie. Die Resultate dieser Versuche (Tab. XII) deuten nun darauf hin, dass das Verhältniss der beiden Theile zu einander für die ästhetische Schätzung der ganzen Figur allein maßgebend war. Die horizontale Linie fesselt ganz die Aufmerksamkeit des Beurtheilenden und zwar, wie ich glaube, einmal, weil sie die größere ist, und dann besonders, weil sie allein in ihrem Theilungsverhältniss variirt.

In allen vier Reihen ist das nämliche Verhältniss ausgewählt; die Länge der theilenden Linie, die in jeder Reihe eine andere war, ist also ohne Einfluss geblieben; und demnach subsumiren sich diese Versuche eigentlich unter Serie I (Eintheilung einer Geraden); das Resultat dieser vier Reihen kommt aber dem  $\odot$  etwas näher.

Reihe 16. Eingetheilte Linie 50 mm; ungetheilte 25 mm; der Fußpunkt letzterer verschiebt sich von 2,5 bis 47,5 mm Endabstand; 19 Figuren; Zwischenintervall 2,5 mm.

4 Lagen der eingetheilten Linie zur getheilten möglich und bei jeder derselben wieder für die getheilte Linie zwei verschiedene Stellungen des Major ( $A$  und  $A'$  Fig. 4):

	ungetheilte Linie	getheilte Linie	Major
$A$ :	oben	horizontal	rechts
$A'$ :	»	»	links
$B$ :	unten	»	»
$B'$ :	»	»	rechts
$C$ :	rechts	vertical	unten
$C'$ :	»	»	oben
$D$ :	links	»	»
$D'$ :	»	»	unten.

Ausgeschlossen vom Resultat in Tabelle XII Versuchsperson G mit durchschnittlicher Bevorzugung eines Major von 42,5 mm bei Lage *A*, *A'*, *B*, *B'*, *C*, *C'*; ferner Versuchsperson H mit Bevorzugung von 40 mm als Major bei *A*, *A'*, *B*, *B'*, *C* und *C'*: beide bezogen

Tabelle XII.

Eine Linie senkrecht auf einer zweiten. Die Länge beider Linien constant, aber nicht gleich; die Stellung der kleineren Linie auf der längeren variiert; das  $\odot$  zwischen den Theilen der kleinen Linien.

Reihe	Lage	Z	Proportionalität					$\odot$	
			Z'	Major $\odot$	Major $\odot$	MA			
						mm	%		
16	<i>A</i>	11	9	30,9	31,3	2,2		1,702	
	<i>A'</i>	11	*9		32,2	2,2			
	<i>B</i>	9	*7		32,3	2,6			
	<i>B'</i>	9	*7		32,3	2,7			
	<i>C</i>	9	*7		30,9	2,2			
	<i>C'</i>	9	*7		31,3	2,0			
	<i>D</i>	6	6		31,2	0,9			
	<i>D'</i>	6	6		30,9	2,0			
					31,5	2,1	6		
17	<i>A</i>	10	*7	30,9	30,8	1,7		1,611	
	<i>A'</i>	10	*7		30,9	1,7			
					30,85	1,7	5		
18	<i>A</i>	11	*10	30,9	30,9	1,1		1,631	
	<i>A'</i>	11	*10		31,1	0,8			
					31,0	0,9	3		
19	<i>A</i>	10	*8	30,9	31,5	0,8		1,666	
	<i>A'</i>	10	*8		31,0	0,8			
					31,25	0,8	2		
							4	1,652	

0,031

ihr Urtheil auf die Wohlgefälligkeit der Richtung einer Linie, die sie in der Phantasie zwischen den Enden des Majors und der ungetheilten Linie zogen.

Reihe 17. Getheilte Linie 50 mm; ungetheilte 10 mm; 25 Figuren; Intervall 2 mm; Stellung  $A$  und  $A'$ . Ausgeschlossen: Versuchsperson F 40,0  $A$  und  $A'$ , G 39,0  $A$  und  $A'$ , H 41,0  $A$  und  $A'$ . H wählte eine mittlere Proportionale zwischen dem Major und Minor, F und G wie in Reihe 16.

Reihe 18. Getheilte Linie 50 mm; ungetheilte 25 mm; 19 Figuren; Intervall 2 mm; Stellung  $A$  und  $A'$ . Ausgeschlossen: Versuchsperson F 35,0.  $A$  und  $A'$  wie oben.

Reihe 19. Getheilte Linie 50 mm; die ungetheilte Linie bildet immer die mittlere Proportionale zwischen den beiden Theilen ersterer. 23 Figuren; Intervall 2 mm. Stellung  $A$  und  $A'$ .

Zu dieser Reihe wurde ich veranlasst durch die Aussage einer Versuchsperson, dass sie bei Reihe 17 immer diejenigen Figuren bevorzugt habe, bei denen die ungetheilte Linie die mittlere Proportionale zwischen den beiden Theilen der andern Linie bildet. Die Figuren dieser Reihe gefielen aber nicht besonders, nicht einmal der erwähnten Versuchsperson, und von den meisten wurden sie sogar als die ästhetisch minderwerthigste unter den vier Reihen dieser Serie bezeichnet. Das Resultat dieser Reihe stimmt im ganzen mit den frühern überein und es scheint also auch hier das Verhältniss der beiden Linientheile zu einander allein maßgebend gewesen zu sein. Es waren vom Resultate dieser Reihe ausgeschlossen die Resultate dieser Versuchsperson H 37  $A$  und  $A'$ , sowie auch F 38  $A$  und  $A'$ .

Wenn bei constanter Stellung der ungetheilten Linie zu der getheilten die Länge der ersteren sich ändert, so ist das Resultat ein ganz anderes. Hier fesselt die länger werdende Linie und ihr Verhältniss zur getheilten oder zu deren Theilen die Aufmerksamkeit. Theilt die variable Linie die andere genau in gleiche Theile, so können folgende Verhältnisse zur Geltung kommen:

I.	ungetheilte Linie zur Hälfte der getheilten Linie wie Minor zu Major
II.	» » » » » » » 1 : 1
III.	» » » ganzen » » » Minor zu Major
IV.	» » » Hälfte der » » » Major zu Minor
V.	» » » ganzen » » » 1 : 1
VI.	» » » » » » » Major zu Minor

Reihe 20. Getheilte Linie 50 mm; Theile derselben gleich; ungetheilte Linie 5—100 mm; 20 Figuren; Intervall 5 mm.

Lage <i>A</i>	ungetheilte Linie nach oben
» <i>B</i>	» » » unten
» <i>C</i>	» » » rechts
» <i>D</i>	» » » links.

In Tabelle XIII ordne ich, soweit es überhaupt möglich ist, die sehr unregelmäßigen und oft sich widersprechenden Resultate dieser Reihe. Die Urtheile einer und derselben Versuchsperson lassen sich nicht immer nur einer Combinationsclassen unterordnen, sondern vertheilen sich manchmal auf drei oder vier. Ich habe daher alle sechs Combinationsclassen als Eintheilungsschema der bevorzugten Verhältnisse berücksichtigen müssen. Es geht aber doch aus der Tabelle hervor, dass die ersten fünf Combinationen sich nicht besonders geltend gemacht haben, und die Uebereinstimmung unter den Versuchspersonen ist bei ihnen daher sehr gering. Von den 11 Versuchspersonen haben für die Lage *A* nur 2 ein Verhältniss ausgewählt, das unter die Classe I fällt; 3 bevorzugten ein Verhältniss der Classe II, 1 der Classe III, keine der Classe IV und 2 der Classe V; hingegen haben fast alle, nämlich 9 Personen, ein unter Classe VI fallendes Verhältniss ausgewählt. Diese Bevorzugung der Classe VI findet sich allerdings nur bei Lage *A* und *B*. Bei *A* wählten 9 Versuchspersonen im Durchschnitt eine Höhe der ungetheilten Linie von 54,7 mm, bei *B* 7 Personen eine solche von 54,3 mm. Aber der Einfluss der optischen Täuschung muss hier ein bedeutender sein; denn schon bei der Gleichheitsschätzung betrug sie über ein Viertel der gewählten Größe. Durch eine entsprechende Hinzurechnung stellt sich beim © der Major ungefähr auf 70 mm; er weicht also noch immer von dem Major des ☉, welcher 80,9 mm beträgt, ziemlich weit ab. Ich möchte hier dasselbe hervorheben wie bei Reihe 7, nämlich, dass

Table XIII.

Die Resultate der Reihe 20 classificirt nach der Art der Combination der Gleichheit und Proportionalität.

Lage	Z	I			II			III			IV			V			VI												
		Bevorzugt	Z'	MV %	Bevorzugt	Z'	MV %	Bevorzugt	Z'	MV %	Bevorzugt	Z'	MV %	Bevorzugt	Z'	MV %	Bevorzugt	Z'	MV %										
A	11	15,4	15	2	0	0	25	23,3	3	2,2	9	30,9	32,5	1	—	40,4	—	—	—	50	37,5	2	3,6	9	80,9	54,7	9	6,6	12
B	8		13,3	3	2,2	16		25,0	2	2,0	8		28,5	1	—						40,0	2	0,3	0,7		54,3	7	4,0	7
C	8		17,5	6	2,5	14		25,0	4	1,2	5		26,1	1	—						40,4	4	3,6	7		65,6	2	0,6	0,9
D	9		15,8	4	3,0	18		25,0	5	1,0	4		—	—	—	45,0	1	—	—	—	40,8	3	4,6	8		61,3	1	—	—

Nebenbedingungen, welche in der Form der Figur gegeben sind, einen Compromiss verlangen, indem die Wohlgefälligkeit des Verhältnisses durch Berücksichtigung dieser Bedingungen sehr beeinflusst wird. Auch glaube ich, dass der für die optische Täuschung hinzugerechnete Werth, wenn auch sehr groß, so doch noch nicht genügend ist; es fehlen uns aber experimentelle Untersuchungen zur genaueren Bestimmung desselben. Da ferner die Einordnung der Urtheile unter die bestimmten Classen manchmal als willkürlich betrachtet werden kann, so möchte ich den Resultaten dieser Reihe keinen Werth beimessen und werde sie daher nicht mit den Resultaten anderer Serien zur Zusammenstellung eines Gesamtergebnisses benutzen.

Reihe 21. Getheilte Linie 40 mm; ungetheilte 5—80; 16 Figuren; Intervall 5 mm.

Lage A. 6 von 9 Versuchspersonen wählten 20 mm; ihr Urtheil fällt also unter Classe II; 6 wählten 44,6 mm, gehören also in Classe VI. Im allgemeinen ist von dieser Reihe dasselbe zu sagen wie von der vorhergehenden.

Reihe 22. Getheilte Linie 34 mm; ihre Theile 21 : 13; ungetheilte Linie 5—85 mm; 22 Figuren. Die Theile der Linie sind also bei dieser Reihe ungleich und zwar entspricht ihr Verhältniss dem ⊙. Die Zahl der

möglichen Combinationen je zweier Figurenthteile zu einem Verhältniss ist hier noch größer wie bei den zwei vorhergehenden Reihen; sie beträgt sogar 9; und dementsprechend fallen auch die Resultate noch unsicherer aus als vorhin. 7 von 9 Versuchspersonen bevorzugten 14,5 mm, welches bei Berücksichtigung der optischen Täuschung vielleicht als mittlere Proportionale zwischen dem kleinen und dem größern Theil der getheilten Linie angesehen werden kann. Die übrigen ausgewählten Verhältnisse sind so wenig übereinstimmend, dass sie sich in einem Durchschnittsresultat nicht zusammenfassen lassen.

Reihe 23. Getheilte Linie 89 mm; ungetheilte 10—150 mm; 29 Figuren; Theilungsverhältniss 34 : 55 gleich  $\odot$ . 8 von 9 Versuchspersonen wählten 35,6 mm, welches nach Hinzurechnung der optischen Täuschung ungefähr die mittlere Proportionale zwischen den Linientheilen ausmacht. Die weitem Resultate wie bei Reihe 22.

#### Serie IV. Zwei Linien durchkreuzen sich.

Zwei Gerade durchkreuzen sich gegenseitig und zwar in rechtem Winkel. Die Figur lässt sich auch auffassen als aus vier in einem Punkt zusammentreffenden Linien bestehend.

Reihe 24. Constante Linie 50 mm. Variable Linie 5—100 mm. Intervall 5 mm. Kreuzungspunkt in der Mitte der beiden Linien.

<i>A</i>	constante Linie	horizontal,	Major	horizontal
<i>A'</i>	»	»	vertical,	Minor
<i>B</i>	»	»	horizontal,	Major
<i>B'</i>	»	»	vertical,	Minor

Bei dieser Reihe verhält sich also jeder Theil der einen Linie zu jedem Theil der andern, wie die eine ganze Linie zur ganzen andern. Fig. 7 zeigt die wohlgefälligsten Verhältnisse. Eine Zusammenfassung des einen Theils einer Linie mit der ganzen andern Linie zu einem Verhältniss scheint bei der ästhetischen Beurteilung nicht vorzukommen; ich glaube vielmehr, dass überhaupt nur die ganzen Längen beider Linien mit einander verglichen wurden, denn auch bei den nächstfolgenden Figurenreihen, wo eine ungleiche Theilung stattfand und das Verhältniss der Theilstrecken

Tabelle XIV.

Kreuzfigur. Theilungspunkt in der Mitte der beiden Linien; eine Linie constant 50 mm, die zweite Linie veränderlich.

Reihe	Lage	Z	Proportionalität								
			Z'	constante Linie	Minor ☉	Minor ☉	MA mm	MA %	☉	MV der Serie	
24	A	11	11	50	30,9	28,3	2,7				
	B	9	9			30,7	1,8				
						29,5	2,2	4,5	1,694		
	A'	9	9		Major 80,9	Major 77,3	8,4				
	B'	9	9			79,7	9,9				
						78,5	9,1	11	1,570		
								7,7	1,632	0,062	

daher nicht dem Verhältniss der ganzen Linien ähnlich war, finden sich nur die ganzen Linien als Major und Minor des ☉.

Bei Reihe 24 ist kein Unterschied zwischen den Resultaten der Lagen A und B oder zwischen A' und B' zu bemerken; wohl aber findet sich ein solcher, wenn er auch nicht besonders groß ist, zwischen den Durchschnittswerthen von A und A' und ebenso zwischen denen von B und B'. Die Lage der Figur scheint also ohne Einfluss auf den Werth des ☉ zu sein. Bei Veränderung der absoluten Größe der Figur dagegen traten Unterschiede, obgleich geringe hervor, und sie beruhen vielleicht darauf, dass die optische Täuschung nicht einfach der Linienlänge proportional ist, sondern von der absoluten Größe abhängt, vielleicht auch sind sie auf eine Beeinflussung durch die Idee der Figur, die wir auch in Reihe 7 als mitbestimmend fanden, zurückzuführen. Soweit diese Abweichung von der optischen Täuschung abhängig ist, lässt sie sich durch eine Zusammenstellung der Resultate aller verschiedenen Lagen zu einem Durchschnittswerth ausgleichen. Als Endresultat der Reihe stellt sich auf diese Weise 1,632 mm heraus, welches dem ☉ sehr nahe kommt.

Reihe 25. Längsbalken 89 mm; Stellung des Querbalkens 34 mm wie oben; Querbalken 39—61 mm; 13 Figuren; 1 mm Intervall.

Reihe 26. Längsbalken 50 mm; Stellung des Querbalkens 21 mm Länge; Querbalken 10—45 mm; 12 Figuren; 2 und 5 mm Intervall.

Tabelle XV.

Kreuzfiguren. Länge des Längsbalkens und Kreuzungspunkt der zwei Balken constant; Länge des Querbalkens variirt. © zwischen Längs- und Querbalken.

Reihe	Länge des Längsbalkens	Stellung des Querbalkens v. unten	Z	Z'	Minor ©	Minor ©	MA		©	MV der Serie
							mm	%		
25	89	55	9	9	55	53,5	2,2	2	1,663	
26	50	29	10	10	30,9	30,3	1,7	3	1,650	
27	70	45	10	10	43,2	41,9	1,9	2	1,668	
								2,3	1,660	0,007
28	60	45	10	5	37	22,5	2,9			
				8		31,5	2,0			

Reihe 27. Längsbalken 70 mm; Stellung des Querbalkens 25 mm wie oben bei Reihe 25. Querbalken 10—70 mm; 7 Figuren; 5 und 10 mm Intervall.

Reihe 28. Längsbalken 60 mm; Stellung des Querbalkens 15 mm wie bei Reihe 26; Querbalken 10—50 mm; 16 Figuren; 2 und 5 mm Intervall.

Die Figuren der obigen vier Reihen bilden Kreuze, deren Längsbalken innerhalb derselben Reihe constant bleibt und von den Querbalken in gleicher Höhe durchschnitten wird; nur die Länge des Querbalkens ändert sich. Wie man in Tabelle XV sieht, ist, so lange die Figur noch ganz zur Geltung kommt, das Verhältniss zwischen dem ganzen Quer- und dem ganzen Längsbalken maßgebend; dieses geht aus dem auffallenden Resultat hervor, dass der



Werth des © bei den ersten drei Reihen trotz verschiedener Höhenlage des Querbalkens ziemlich constant bleibt. Bei Reihe 28 dagegen, wo der Längsbalken im Verhältniss von 15 : 45 getheilt ist, scheint die Uebersichtlichkeit der Figur ihre Grenze erreicht zu haben. Sie wirkt hier nicht mehr als Kreuz, sondern der obere Theil nimmt als der wichtigste die Aufmerksamkeit ganz für sich in Anspruch. Es treten infolge dessen ähnliche Verschiedenheiten in der Beurtheilung auf, wie wir sie bei Serie III gefunden haben. 5 unter 10 Versuchspersonen wählten 22,5 mm als wohlgefälligste Länge des Querbalkens. Dieses Urtheil scheint mir unter Classe VI in Serie III zu fallen, d. h. eine Verticale (der obere Theil des Längsbalkens) ist mit der ganzen Länge einer horizontalen, auf der sie in der Mitte senkrecht steht (des Querbalkens), zu einem Verhältniss zusammengefasst. 8 von den 10 Versuchspersonen wählten auch als Durchschnittslänge 31,5 mm. Da die Hälfte dieses Querbalkens (15,7 mm) nach Abrechnung der optischen Täuschung ungefähr dem obern Theil des Längsbalkens (= 15 mm) gleich ist, so lässt sich dieser Fall unter Classe II einordnen.

Reihe 29. Längsbalken 100 mm; Querbalkenlänge 61,8 mm; Stellung 5—95 mm; 19 Figuren; Intervall 5 mm.

Reihe 30. Längsbalken 89 mm; Querbalkenlänge 55 mm; Stellung 10—44,5 mm; 21 Figuren; Intervall 1 mm.

Reihe 31. Längsbalken 60 mm; Querbalkenlänge 60 mm; Stellung 5—30 mm; 13 Figuren; Intervall 2 mm.

Reihe 32. Längsbalken 50 mm; Querbalkenlänge 10 mm; Stellung 22—28 mm; 16 Figuren; Intervall 2 mm.

Reihe 33. Längsbalken 80 mm; Querbalkenlänge 44 mm; Stellung 5—38 mm; 13 Figuren; Intervall 2 mm.

Reihe 34. Oberer Theil des Längsbalkens 20 mm; Querbalkenlänge 40 mm; unterer Theil des Längsbalkens 20—50 mm; 16 Figuren; Intervall 2 mm.

Reihe 29—33 bestehen also aus Kreuzen, deren Quer- und Längsbalken innerhalb derselben Reihe constant bleiben, während sich die Lage des Querbalkens auf dem Längsbalken verschiebt.

Bei Reihe 34 ist der obere Theil des Längsbalkens der Hälfte des Querbalkens gleich und nur der untere Theil ändert seine Länge. Die Verhältnisse, die bei diesen Reihen zur Geltung kamen, sind

Tabelle XVI.

Kreuzfiguren. Länge des Längs- und Querbalkens constant; Kreuzungspunkt variabel. Das © und die Gleichheit kommen bei verschiedenen Combinationen zur Geltung.

Reihe	Lage	Länge des Längsbalkens	Länge des Querbalkens	Z	Z'	Bevorzugte Verhältnisse	MA		Deutung der bevorzugten Verhältnisse	Entsprechende genauere Verhältnisse
							mm	%		
29	A	100	61,8	10	10	65,9	4,6	7	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	38,2 : 61,8
	B			10	10	64,5	3,0	4	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	38,2 : 61,8
	C			10	10	63,8	4,0	6	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	38,2 : 61,8
	D			10	10	62,3	2,7	4	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	38,2 : 61,8
30	A	89	55	10	9	55,2	2,5	4	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	34 : 55
					4	46,8	1,2	2	Gleichheit. Oberer Theil und unterer	44,5 : 44,5
					5	62,6	1,7	6	26,4 : 27,5. Gleichheit. Oberer Theil u. 1/2 Querbalken	27,5 : 27,5
31	A	60	60	9	8	37,8	1,9	5	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	23 : 37
					8	28,8	0,7	3	Gleichheit. Oberer Theil und unterer	30 : 30
32	A	50	10	10	3	44,4	0,4	4	Proportionalität. Oberer Theil z. Querbalken (5,6 : 10)	6,2 : 10
					5	38,6	0,7	7	Proportionalität. Querbalken z. oberen Theil (10 : 11,4)	10 : 16,2
					6	32,4	2,2	6	Proportionalität. Oberer Theil z. unteren (17,6 : 32,4)	19 : 31
					7	26,3	1,0	3	Gleichheit. Oberer Theil und unterer	25 : 25
33	A	80	44	9	2	59,5	0,5	2	Gleichheit. Oberer Theil zu 1/2 Querbalk. (20,5 : 22,0)	22 : 22
					9	51,4	2,9	5	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren	30 : 50
					2	43,5	0,5	1	Gleichheit. Oberer Theil und unterer	40 : 40
34	A		40	9	6	21,6	0,7	3	Gleichheit. Oberer Theil und unterer (20 : 21,6)	21,6 : 21,6
					4	34,6	2,7	7	Proportionalität. Oberer Theil zum unteren (20 : 34,6)	21,45 : 34,6
					7	42,8	2,1	3	Proportionalität. Querbalken z. Längsbalken (40 : 61,8)	40 : 61,8

so verschieden wie bei den letzten Reihen der Serie III. Ich habe aber versucht, dieselben in einer Tabelle einigermaßen übersichtlich zu ordnen. Die Tabelle gibt für jede Reihe die gewählte Lage des Querbalkens und die Zahl der Personen, die diese Figur bevorzugten, an. Daneben findet sich eine Deutung der Wahl, d. h. ich versuche anzugeben, welche Theile der Figur in jedem Fall zu einem Verhältniss der Gleichheit resp. der ästhetischen Proportionalität zusammengefasst und somit für die Beurtheilung maßgebend gewesen sind, und ich füge noch hinzu, wie groß das Verhältniss hätte sein müssen, wenn das betreffende Verhältniss, dem die bevorzugte Proportion nur annähernd entspricht, genau ausgewählt worden wäre. Es stellt sich nun heraus, dass oberer und unterer Theil des Längsbalkens als Minor und Major des © zur Geltung kamen:

bei Reihe 29 für 10 von 10 Personen

»	»	30	»	9	»	10	»
»	»	31	»	8	»	9	»
»	»	32	»	6	»	10	»
»	»	33	»	9	»	9	»
»	»	34	»	4	»	9	»

dass ferner ein Gleichheitsverhältniss zwischen dem obern Theil des Längs- und der Hälfte des Querbalkens:

bei Reihe 30 von 5 unter 10 Versuchspersonen

und » » 33 » 2 » 9 »

ausgewählt wurde, dass die Gleichheit des obern und des untern Theils des Längsbalkens:

bei Reihe 30 von 4 unter 10 Versuchspersonen

»	»	31	»	8	»	9	»
»	»	32	»	7	»	10	»
»	»	33	»	2	»	9	»
»	»	34	»	6	»	9	»

bevorzugt wurde; und dass weiter in Reihe 30 der obere Theil des Längsbalkens mit dem Querbalken bei der einen Anordnung des Major und Minor für 3 unter 10 und bei der zweiten Anordnung für 5 unter 10 Versuchspersonen eine wohlgefällige Proportion bildete. Ein Verhältniss des Querbalkens zum Längsbalken kam nur bei Reihe 34 zur Geltung und zwar wurde eine solche Proportion von 7 unter 9 Personen ausgewählt. Die mannigfachen

Combinationen von Verhältnissen, die bei diesen Reihen für die ästhetische Beurtheilung maßgebend waren, lassen sich unter die typischen Anordnungen des Major und Minor der Serien I, II, III und IV subsumiren.

#### Serie V. Geschlossene Figuren.

Alle Figuren dieser Serie sind aus weißem oder schwarzem Carton hergestellt. Die einfachsten Figuren darunter sind die Rechtecke. Bei diesen subsumirt sich die Ordnung des Major und Minor der Verhältnisse unter Serie II. Unter allen Reihen, die ich prüfte, nähern sich die 4 Reihen dieser Serie mit ihren Resultaten dem  $\odot$  am meisten.

Reihe 35. Constante Seite 50 mm; Variable Seite 5—110 mm; 22 Figuren, 5 mm Intervall.

Das Zwischenintervall je zweier Verhältnisse ist hier ziemlich groß; bei den nächsten 3 Reihen dagegen ist es sehr gering und liegt sogar fast unter der Schwelle der Größenunterschiedsempfindlichkeit.

Reihe 36. Constante Seite 50 mm; Variable Seite 23—28 mm. 16 Figuren, 1 mm Intervall.

Reihe 37. Reihe 36 aus schwarzem Carton.

Reihe 38. Constante Seite 89 mm; variable Seite 45—70 mm. 26 Figuren, 1 mm Intervall.

Es folgen 3 Reihen von Ellipsen. Die Figuren dieser Reihen stehen nicht in regelmäßigen Intervallen von einander ab, auch bei den Versuchen waren die Figuren nicht der Reihenfolge nach gelegt, wie es bei allen anderen Reihen der Fall war. Die Anordnung von Major und Minor bei der Figur der Ellipse subsumirt sich unter Serie IV als ein Fall der Durchkreuzung zweier Linien. Die Figuren der drei Reihen unterscheiden sich nur ihrer absoluten Größe nach. Als Resultat ergibt sich, dass das  $\odot$  bei den Ellipsen von dem  $\odot$  nach dem Verhältniss 2:3 hin abweicht, ein Resultat, das mit den Ergebnissen der entsprechenden Versuche Fechner's übereinstimmt. Diese Abweichung ist vielleicht der optischen Täuschung zuzuschreiben, vielleicht aber äußert sich in derselben auch der Einfluss der besonderen Form dieser Figuren, nämlich der elliptischen Krümmung.

Tabelle XVII.

Rechtecke. Eine Seite constant, die andere variabel.

Reihe	Lage	Z	Z'	Constante Seite	Minor ⊙	Minor ⊙	MV		MA		⊙	MV der Serie
							mm	%	mE	%		
35	A	12	12	50	30,9	30,5	0,38		2,1		1,644	
	B	10	10			30,3	0,66		2,7			
						30,4	0,52	1,0	2,4	4		
	A'	12	12		Major 80,9	Major 79,2	1,7		3,3		1,605	
	B'	10	10			81,3	1,9		5,1			
						81,25	1,8	2,2	4,2	5		1,624
36	A	10	10	50	30,9	30,25	0,76		1,5		1,621	
	B	10	10			31,43	0,28		1,7			
						30,84	0,52	1,0	1,6	3		
37	A	12	12	50	30,9	30,55	0,52		1,9		1,620	
	B	12	12			31,18	0,70		1,7			
						30,86	0,61	1,2	1,8	3		
38	A	10	10	89	55	54,20	1,04		2,14		1,615	
	B	10	10			55,98	1,20		3,2			
						55,09	1,12	2,0	2,67	4		
							1,4		3,8	1,620		0,002

Reihe 39. Hauptachse (Major) 57—89 mm. Nebenachse (Minor) 31—43,5 mm. Verhältnisse 1,1—2,2 (23 Figuren).

Reihe 40. Hauptachse (Major) 139—179 mm. Nebenachse (Minor) 69—125 mm. Verhältnisse 1,25—2,8 (9 Figuren).

Reihe 41. Hauptachse (Major) 170—192 mm. Nebenachse (Minor) 110—161 mm. Verhältnisse 1,29—1,64 (9 Figuren).

In Tabelle XVIII sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Es folgen nun zunächst zwei Reihen von Kreissegmenten.

Reihe 42. Kreisradius constant 70 mm, Länge der begrenzenden Sehne 45,5—140 mm; Höhe des Segments 5—70 mm; 14 Figuren, Zwischenintervall 5 mm.

Tabelle XVIII.

Ellipsen. Das  $\odot$  findet statt zwischen Haupt- und Nebenachse.

Reihe	Lage	Z	Z'	$\odot$	MV	MV der Serie
39	A	12	12	1,558	0,098	0,030
	B	12	12	1,461	0,131	
40	A	8	8	1,553	0,169	
	B	8	8	1,560	0,174	
41	A	8	8	1,505	0,108	
	B	8	8	1,524	0,094	
				1,527	0,129	

Reihe 43. Segmente von Kreisen verschiedener Radien. Die Sehne constant gleich 100 mm; die Höhe wächst von 10—50 mm, während zugleich die Krümmung entsprechend zunimmt. 9 Figuren. Zwischenintervall 5 mm.

Eigentlich sollte man erwarten, dass nur das Verhältniss zwischen Höhe des Segments und ganzer resp. halber Sehnenlänge bei der ästhetischen Beurtheilung berücksichtigt würde; der Bogensehnenwinkel sowie die Krümmung des Bogens selbst lenkten aber die Aufmerksamkeit auf sich und beeinflussten dadurch die Wahl in störender Weise. Ich führe die Resultate dieser beiden Reihen in Tab. XIX vor und deute dabei an, in welchem Verhältniss bei den bevorzugten Figuren Höhe und Sehnenlänge ungefähr zu einander stehen, ohne jedoch damit behaupten zu wollen, dass das Urtheil sich hauptsächlich auf diesen Factor bezogen habe. In erster Linie schienen die Figuren, bei denen die Höhe ungefähr der halben Sehne gleich war, die also Halbkreise darstellten, wohlgefällig zu sein; und ihnen folgten Segmente mit einer bestimmten Proportionalität zwischen Höhe und Sehnenhälfte, die Resultate sind aber so unsicher, dass sie sich nicht mit den Ergebnissen anderer Reihen vergleichen lassen.

Die nächsten beiden Reihen bestehen aus gleichschenkligen Dreiecken.

Tabelle XIX.

Kreissegment. In Reihe 42 Länge der Sehne und Höhe des Bogens variabel; in Reihe 43 Länge der Sehne constant 50 mm, Höhe des Bogens variabel.

Reihe	Lage	Z	Z'	Bevorzugte Höhe der Segmente	Erklärung des Urtheils
42	A	8	1	35	Proportionalität zwischen Höhe des Segments und Hälfte der Sehne. 30 : 1/2. 114 = 30 : 57. ⊙ = 30 : 50,9.
	B	8	2	32,5	
	C	8	1	31,2	
	D	7	1	27,5	
	A	8	4	46,9	Höhe eines Segments 45. Entsprechende Sehne 131. Kein Urtheil über die bevorzugte Höhe auf Gleichheit oder Proportionalität zurückzuführen.
	B	8	3	46,6	
	C	8	5	46,2	
	D	7	5	44,0	
	A	8	5	65,6	70 : 140 = Halbkreis.
	B	8	5	63,0	
	C	8	4	63,9	
	D	7	4	60,6	
43	A	10	2	35	Proportionalität. Höhe : 1/2 Sehne = 50. ⊙ = 30 : 50,9.
	B	6	3	34,6	
	C	6	2	32,5	
	D	5	2	33,7	
	A	10	9	45,7	50 : 100 = Halbkreis.
	B	6	3	43,3	
	C	6	4	43,7	
	D	5	3	41,6	

Reihe 44. Grundlinie 50 mm; Höhe 5—85 mm; 17 Figuren; Intervall 5 mm. A Spitze oben; B Spitze unten; C Spitze rechts; D Spitze links.

Reihe 45. Grundlinie 70 mm; Höhe 2—120 mm; 17 Figuren; Intervall 5 mm.

Wenn wir das Verhältniss zwischen Höhe und Grundlinie des Dreiecks ins Auge fassen, so subsumirt sich diese Figurengattung

## Tabelle XX.

Dreiecke. Grundlinie constant; Höhe variabel.

Reihe	Lage	Zahl	Z	Bevorzugte Höhe des Dreiecks	MV	Erklärung des Urtheils
44	A	8	8	20,7	3,5	Proportionalität. Höhe : Grundlinie. ⊙ = 30 : 50.
	B	6	5	20,2	3,8	
	C	6	5	18,3	8,1	
	D	6	5	18,2	9,4	
	A	8	8	42,3	2,3	Gleichheit. Höhe = Grundlinie. 50 = 50.
	B	6	6	44,5	3,3	
	C	6	6	52,5	2,5	
	D	6	6	52,5	3,0	
	A	8	7	63,7	3,3	Proportionalität. Grundlinie : Höhe. ⊙ = 50 : 80,9.
	B	6	5	62,4	7,5	
	C	6	4	77,0	6,0	
	D	6	5	77,5	8,0	
45	A	8	7	32,6	3,0	Proportionalität. Höhe : Grundlinie. 43 : 70.
	B	6	5	31,6	6,3	
	A	8	8	61,2	3,2	Gleichheit. Höhe = Grundlinie. 70 = 70.
	B	6	6	61,2	3,0	
	A	8	7	85,7	4,9	Proportionalität. Grundlinie : Höhe. ⊙ = 70 : 113,26.
	B	6	6	85,0	6,6	

nach der Ordnung von Major und Minor unter Serie III. Dem entspricht es auch, dass die Resultate dieser beiden Reihen ebenso unsicher und wenig übereinstimmend sind wie die der letzten Reihen von Serie III. Daneben spielt aber hier auch die Größe der Winkel, sowie die Richtung der Seitenlinien eine bedeutende Rolle. Ist z. B. ein Dreieck in einer bestimmten Lage schön, so reicht oft eine ganz geringe Drehung, wodurch die Richtung der Seitenlinien sich ändert, aus, um die Figur als missfällig erscheinen zu lassen. Es findet sich zwar bei diesen Reihen, dass ein bestimmtes Verhältniss zwischen Höhe als Major und Grundlinie als Minor bevorzugt wird, und zwar nähert sich dasselbe nach Abrechnung der bei



der Gleichheitsfigur gefundenen optischen Täuschung dem Verhältniss 2:3; ich möchte aber diese Versuche in gleicher Weise wie die letzten Reihen von Serie III wegen der Unsicherheit der Versuchspersonen bei der Wahl sowie der Schwierigkeit einer genauen Berechnung der optischen Täuschung von dem Gesamtergebniss ausschließen.

### Serie VI. Mehrfache Proportionalität in einfachen Figuren.

In Reihe 46 und 47 suche ich die wohlgefälligste Combination von Symmetrie und Proportionalität bei der Theilung gerader Linien zu bestimmen. Die wenig schwankenden Resultate dieser zwei Reihen zeigen nur eine geringe Abweichung der bevorzugten Verhältnisse vom  $\odot$ . Es ergibt sich also, dass, wie schon Fechner hervorhob, der  $\odot$  bei symmetrischer Anordnung der Theile auch für horizontal liegende Linien einen ästhetischen Werth besitzt.

Tabelle XXI.

Combination der Proportionalität mit der Symmetrie geradliniger Strecken in horizontaler Lage.

Reihe	Lage	Z	Z'	Minor $\odot$	Major $\odot$	MV		MA		$\odot$ Major : Minor	$\odot$	MV der Serie
						mm	%	mm	%			
46		10	10	30,25	48,0	0,9	1,7	1,5	3	48,5 : 30	1,586	
47	A	10	10		33,6	0,8		1,7				
	B	10	10		33,8	0,7		2,1				
				21,3	33,7	0,7	2,0	1,9	5	34 : 21	1,582	
							1,8		4		1,584	0,002

Reihe 46: Länge der Linie 108,5 mm; Entfernung zweier Punkte von den zwei Enden der Linie 20—37 mm; 18 Figuren; Intervall 1 mm. (Taf. II, Fig. 8 wohlgef. Verh.)

Reihe 47: Eine Strecke 110 mm lang, durch einen Punkt in zwei gleiche Theile getheilt. Jeder Theil symmetrisch eingetheilt 14:41 bis 40:15. 14 Figuren; Intervall 2 mm; A Major nach innen, B Major nach außen.

Tabelle XXII.

Reihe 48. Viermalige Eintheilung einer Linie. 15 Figuren. 8 Versuchspersonen. Wohlgefällig = +; indifferent = ○; hässlich = —.

Nummer der Figur	Größe der Theile von oben nach unten oder von links nach rechts	Verhältnisse	Vertical			Horizontal		
			+	○	—	+	○	—
1	3,6 : 7,2 : 14,4 : 28,8	1 : 2 : 4 : 8	3	5	0	1	2	5
2	5,5 : 11 : 16,5 : 22	1 : 2 : 3 : 4	6	1	1	2	1	5
3	6 : 9 : 15 : 25	⊙ Progression	6	2	0	2	1	5
4	13,75 : 13,75 : 13,75 : 13,75	1 : 1 : 1 : 1	6	2	0	8	0	0
5	$\overbrace{11,1 : 16,4} : \overbrace{16,4 : 11,1}$	(2 : 3) : (3 : 2) = ⊙	2	6	0	7	1	0
5	$\overbrace{16,4 : 11,1} : \overbrace{11,1 : 16,4}$	(3 : 2) : (2 : 3) = ⊙	3	4	1	6	2	0
6	$\overbrace{13 : 21} : \overbrace{14 : 7}$	⊙ : ⊙ : 1 : 2	0	1	7	1	0	7
7	$\overbrace{17 : 17} : \overbrace{10,5 : 10,5}$	(1 : 1) : (1 : 1) = ⊙	2	1	5	0	0	8
8	$\overbrace{13 : 21} : \overbrace{13 : 8}$	⊙ : ⊙	1	3	4	0	0	8
9	$\overbrace{21 : 13} : \overbrace{8 : 13}$	⊙ : ⊙	0	0	8	0	0	8
10	$\overbrace{11,1 : 16,4} : \overbrace{11,1 : 16,4}$	(2 : 3) : (2 : 3) = 1 : 1	0	0	8	0	0	8
11	$\overbrace{21 : 13} : \overbrace{13 : 8}$	⊙ : ⊙	3	3	2	1	2	5
12	$\overbrace{24,4 : 12,2} : \overbrace{12,2 : 6,1}$	(2 : 1) : (2 : 1) = 2 : 1	1	3	4	2	1	5
13	$\overbrace{24,4 : 12,2} : \overbrace{6,1 : 12,2}$	(2 : 1) : (1 : 2) = 2 : 1	0	0	8	0	0	8
14	$\overbrace{13 : 21} : \overbrace{8 : 13}$	⊙ : ⊙	0	0	8	0	0	8

Figuren 9, 10 und 12 sind nach Angaben von Zeising construiert; siehe Neue Lehre, S. 168, Figuren 12, 13 u. 14.

Reihe 48: Linien, theils symmetrisch, theils asymmetrisch in vier Theile zerlegt. Die verschiedenen Combinationen von Eintheilungsprincipien finden sich in der Tabelle XXII angeführt. Es ist dort ferner angegeben, wie oft jede Figur bei horizontaler und wie oft sie bei verticaler Lage als wohlgefällig, indifferent oder missfällig bezeichnet wurde. Den Nummern 9, 10 und 12, Combinationen des ⊙, müsste nach Zeising<sup>1)</sup> ein hervorragender ästhetischer Werth zukommen; sie sind jedoch nicht besonders bevorzugt (vgl. z. B. Nr. 10 auf Taf. II, Fig. 9C). Nur die progressive Eintheilung nach dem Princip des ⊙ (Nr. 3, Taf. II, Fig. 9A) erreichte, bei verticaler Richtung, einen hohen Grad von Wohlge-

1) Neue Lehre der Proportionen etc. S. 168.

fälligkeit; von fast gleichem Werth aber war bei derselben Richtung die Gliederung der Linie nach arithmetischer Progression (Nr. 2) sowie die Eintheilung in gleiche Theile (Nr. 4, Fig. 9 B); und bei horizontaler Lage waren die symmetrischen Figuren die allein wohlgefälligen, vor allem die Eintheilung der symmetrischen Hälften in proportionale Theile. Bei dieser Reihe war mir die Bemerkung einer Versuchsperson besonders interessant, ihr »erscheine jede Figur schön, sobald sie nur das Eintheilungsprincip derselben erfasst habe«.

Reihe 49: Eine Linie von 109 mm Länge gliedert sich in drei Theile; das Eintheilungsprincip ist verschieden. Die Reihe ist der vorangehenden sehr ähnlich. In der Tabelle XXIII findet sich für jede Figur das Eintheilungsprincip angegeben, ferner auch die Zahl, wie oft eine Figur bevorzugt, verworfen oder für indifferent erklärt wurde. Es zeigt sich, dass bei verticalen Linien die goldene Schnittprogression (Nr. 5) und die Eintheilung 2 : 3 : 5 (Nr. 7) die meisten Vorzugsstimmen erhielten; bei horizontaler Lage dagegen wurden wieder nur die symmetrisch-gleichen und die symmetrisch-proportionalen Figuren ausgewählt. Ganz unregelmäßige Gliederung (Nr. 13 u. 14) fand weder in der einen noch in der andern Richtung Beifall. In Figur 10 sind vier Linienpaare zusammengestellt. Die Eintheilung ist immer die progressive und zwar innerhalb eines Paares nach demselben Princip; die beiden Figuren eines Paares unterscheiden sich aber durch entgegengesetzte Ordnung der Progression: bei der einen ist sie aufsteigend, bei der andern fällt sie. Die Tabelle lässt erkennen, dass bei Verticalen eine Abnahme der Progression von unten nach oben und bei Horizontalen eine solche von links nach rechts der umgekehrten Folge vorgezogen wurde. Berücksichtigt man, dass zur Schätzung einer verticalen Linie der Blick sich gewöhnlich, wofern nicht irgend welche Besonderheit die Figur als hängende erscheinen lässt, von unten nach oben bewegt, so sieht man, dass diejenige Anordnung der Progression bevorzugt wurde, bei der die Augen ihrer gewohnten Bewegungsrichtung folgend von größern zu kleinern Strecken übergehen. Und daraus kann man wieder schließen, dass bei horizontaler Lage der Figur die von links nach rechts hin abnehmende Progression nur deshalb bevorzugt wurde, weil die Augenbewegung von links nach rechts gewohnter ist und daher leichter von statten geht.

Tabelle XXIII.

Reihe 49. Dreimalige Eintheilung einer Linie. 14 Figuren. 8 Versuchspersonen. Wohlgefällig = +; indifferent = ○; hässlich = —.

Nummer der Figur	Verhältnisse der Theile von oben nach unten oder von links nach rechts	Vertical			Horizontal		
		+	○	—	+	○	—
1	1 : 1 : 1	5	1	2	5	3	0
2	Endtheile zur Mitte, ○	2	4	2	6	2	0
3	» » » 1 : 2	2	6	0	6	2	0
4	» » » 1 : 3	1	5	2	5	3	0
5	⊙ Progression	6	2	0	4	3	1
6	Dasselbe umgekehrt	2	4	2	1	4	3
7	2 : 3 : 5	7	1	0	3	4	1
8	Dasselbe umgekehrt	1	3	4	2	5	1
9	1 : 2 : 4	3	4	1	1	4	3
10	Dasselbe umgekehrt	1	3	4	1	4	3
11	1 : 2 : 3	4	3	1	2	4	2
12	Dasselbe umgekehrt	1	3	4	2	5	1
13	Unregelmäßige Eintheilung	1	3	4	0	2	6
14	» » »	1	3	4	0	2	6

Reihe 50—52: Drei Reihen von Linien, die durch Punkte in eine verschiedene Anzahl von Theilen zerlegt sind. In Reihe 50 beträgt die Linienlänge 280 mm und in 51 180 mm; Reihe 52 enthält leere, durch Punkte abgegrenzte Strecken von 180 mm Länge. Die Linien resp. die leeren Strecken zerfallen in 2—9 Theile; es kommen bei jeder Anzahl von Theilen vier oder fünf Eintheilungsprincipien zur Anwendung. Das Resultat der drei Reihen ist in der untenstehenden Tabelle mitgetheilt; diese enthält ferner die jedesmalige Anzahl der Theile sowie die verschiedenen Eintheilungsprincipien, letztere nach dem Grad ihrer Wohlgefälligkeit geordnet.

Unter den Figuren mit sechs und weniger Theilen erhielt die ⊙-Progression (geometrische Progression mit dem constanten Quotienten 1,618) die meisten Bevorzugungen; ihr folgte die arithmetische Progression 1 : 2 : 3 : 4 . . . Die Theilungsverhältnisse 3 : 5 und 2 : 3 : 5 fanden als ungenaue ⊙-Progressionen noch immerhin einen Vorzug; 1 : 1 dagegen und die geometrische Progression 1 : 2 : 4 waren die miss-

Tabelle XXIV.

Reihe 50, 51 u. 52. Gesamtergebnis von 9 Versuchspersonen mit 3 Reihen. Verticale Lage der getheilten Linie oder Strecke; kleinste Theile nach oben.

Zahl der Eintheilungen	Verschiedene Eintheilungssysteme in der absteigenden Reihenfolge ihrer Bevorzugung. Gleiche Grade der letzteren in ( )
2	3:5, (⊙, 1:2), 2:3, 1:1
3	(2:3:5, ⊙), 1:2:3, 1:2:4, 1:1:1
4	⊙, (2:3:5:8), 1:2:3:4, 1:2:4:8, 1:1:1:1
5	⊙, 1:2:3:4..., 1:2:3:5..., (1:2:4:8..., 1:1:1:1...)
6	⊙, 1:2:3:4..., 1:1:1:1..., 1:2:3:5..., 1:2:4:8...
7	1:2:3:4..., (⊙, 1:1:1:1...), 1:2:3:5..., 1:2:4:8...
8	(1:2:3:4..., 1:1:1:1...) ⊙
9	(1:1:1:1..., 1:2:3:4...) ⊙

fälligsten der Eintheilungen. War die Anzahl der Theile größer als sechs, so erschienen die arithmetische Progression sowie die symmetrische Eintheilung angenehmer als die Gliederung nach dem Princip des ⊙. Dieses beruht wahrscheinlich darauf, dass bei einer Fortsetzung der ⊙-Progression in absteigender Folge die Theilpunkte einander schließlich so nahe rückten, dass den immer kleiner werdenden Zwischenintervallen im Verhältniss zur constant bleibenden Dicke der Punkte eine sehr missfällige absolute Größe zukommt.

Ich muss hier noch erwähnen, dass die Figuren genau den mathematischen Verhältnissen entsprechen ohne Rücksicht auf die optische Täuschung; infolge dessen erschien die symmetrische Theilung als ungenau, und daraus erklärt sich vielleicht ihre geringe Anzahl von Bevorzugungen. Ich möchte ferner darauf aufmerksam machen — was zur Erklärung der Wohlgefälligkeit des ⊙ von Bedeutung ist —, dass bei der ⊙-Progression jeder Theil der Summe der beiden vorangehenden Theile gleich ist.

Reihe 53. Aus Reihe 48 und 49 erfahren wir, dass bei horizontaler Lage der Linie eine symmetrische Anordnung von gleichen oder proportionalen Theilen bevorzugt wurde, dass dagegen bei verticaler Lage die ⊙-Progression angenehmer erschien; es ist

ferner schon darauf hingewiesen worden, dass es nicht ohne Bedeutung ist, ob die Augen in ihrer gewohnten Bewegungsrichtung eine auf- oder eine absteigende Progression verfolgen. Um aber den Einfluss dieser Momente näher zu prüfen, machte ich mit 8 Personen folgenden Versuch. 5 Figuren und zwar leere Strecken von 230 mm Länge werden durch Punkte begrenzt und in 4 Theile getheilt. In Figur 1 sind die Theile gleich; in Figur 2 ist die Proportionalität mit Symmetrie verbunden und zwar liegt der Minor nach außen; Figur 3 ähnlich wie 2, nur liegt der Minor nach innen; Fig. 4 und 5 sind goldene Schnittprogressionen, aber in entgegengesetzter Folge. Hätte ich diese Figuren alle auf einmal den Versuchspersonen vorgelegt, so wären ohne Zweifel bei verticaler Lage die  $\odot$ -Progressionen (Fig. 4 und 5), und bei horizontaler zuerst Fig. 2 und dann auch 1 und 3 bevorzugt, 4 und 5 dagegen verworfen worden. Statt dessen ließ ich immer nur 2 Figuren mit einander vergleichen, und forderte die Versuchspersonen auf, beim Anschauen der Figur die Augen nur in einer jedesmal bestimmt angegebenen Richtung zu bewegen und ihr Urtheil dann unmittelbar auf den Eindruck der Figuren während der Augenbewegung zu beziehen. Es sollte also die Wahl stattfinden, bevor noch die verschiedenen Momente des Anschauens zu einem Gesamtbilde der Figur zusammengefasst wären; letzteres zu thun lag natürlich näher und musste daher ausdrücklich verboten werden. Als Resultat dieses Versuchs ergab sich, dass 6 unter 8 Personen die  $\odot$ -Progression in absteigender Folge sowohl bei horizontaler als auch bei verticaler Lage bevorzugten. Eine der 8 Versuchspersonen zog zuerst die umgekehrte Folge vor, wählte dann aber bei zweimaliger Wiederholung jedesmal den Uebergang von größern zu kleinern Theilen; einer anderen Versuchsperson gefiel bei horizontaler Lage die aufsteigende, bei verticaler Lage dagegen die absteigende Folge der Verhältnisse am besten. Den zweiten Grad der Wohlgefälligkeit erreichte für 5 Versuchspersonen die aufsteigende  $\odot$ -Progression und zwar in beiden Lagen, den dritten die Gleichheitstheilung; zwei Personen schätzten gerade umgekehrt, während eine andere auf eine Wahl überhaupt verzichtete. Alle stimmten aber in der Verwerfung von Fig. 2 und 3 (Combination der Proportionalität mit Symmetrie) überein. Aus diesen Resultaten geht deutlich hervor, dass die

Augenbewegungen von großem Einfluss auf die ästhetische Schätzung sind, und dass es namentlich auf den Ausgangspunkt der Augenbewegungen ankommt; es wird daher auch unter gewöhnlichen Versuchsbedingungen der natürliche Ausgangspunkt eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

#### Serie VII. Mehrfache Proportionalität in complicirteren Figuren.

Reihe 54. 3 Dreiecke liegen so aneinander, dass ihre Grundlinien Theile einer und derselben Geraden sind. Verhältniss der Grundlinien: 34:55:34 mm; Höhe bei den einzelnen Figuren verschieden.

Reihe 55. Aehnlich; Grundlinien 40:40 mm.

Reihe 56. Aehnlich; Grundlinien 30:60:30 mm.

Reihe 57. In einander geschachtelte Dreiecke.

Reihe 58. Treppen.

Reihe 59. Mehrere an einander gelegte Rechtecke.

Reihe 60. Concentrische Kreise.

Die Versuche mit diesen Figuren waren ohne Resultat. Die Bedingungen der Wohlgefälligkeit einer Figur haben sich hier schon so complicirt, dass ihre Controlirung zu weit führen würde, und wenn sie auch möglich wäre, so würde doch bei der geringen Anzahl von Versuchspersonen von einem Durchschnittswerth kaum die Rede sein können. Denn die ästhetische Schätzung hängt bei diesen Figuren fast allein davon ab, welche Bestandtheile der Figur zuerst in die Augen fallen, oder welche als die wichtigsten erscheinen; auch bei der Hinzuziehung einer größeren Anzahl von Versuchspersonen würde daher die durchschnittlich am meisten ausgewählte Figur diesen Vorzug nur dem Umstande verdanken, dass ein bestimmter Bestandtheil derselben am häufigsten aufgefallen wäre.

#### Serie VIII. Abhängigkeit des ästhetischen Wohlgefallens von der absoluten Größe der Figur.

Reihe 61. Linie von 0,5 mm Dicke; 2 bis 200 mm lang; 19 Figuren; Intervall 2—10 mm; die wohlgefälligste Linie hat eine Länge von 40—70 mm.

Reihe 62. Dicke der Linie 0,5 mm; Länge 2—100 mm; 13 Figuren; Intervall 5—20 mm; es wird eine Länge von 10—60 mm bevorzugt.

Reihe 63. Dicke der Linie 0,5 mm; Länge 2—100 mm; Intervall 4—10 mm; Zahl der Figuren 19. Die Papierstücke, auf welche die Linien gezeichnet sind, unterscheiden sich durch ihre Größe von denen der vorhergehenden Reihe.

Wohlgefälligste Linie 30—80 mm. Es scheint zunächst unwahrscheinlich, dass die Länge einer Linie ihren ästhetischen Werth bestimmen könnte, und einige Versuchspersonen haben in der That, weil sie meinten, es sollten keine Unterschiede in dem Grade der Wohlgefälligkeit stattfinden, bei den ersten Beobachtungen auf eine Auswahl verzichtet. Schließlich haben aber doch alle die sehr kleinen Linien, die »gar nicht mehr Linien seien«, als stark missfällig bezeichnet; und waren sie gezwungen, alle Linien aus einer und derselben Entfernung zu betrachten, so fiel ihre Beurtheilung der längeren Linien ähnlich aus. Es scheinen also nur diejenigen Linien wohlgefällig zu sein, die den Begriff der Linie deutlich zum Ausdruck kommen lassen und dabei doch leicht übersehbar bleiben. Die Grenzen der Wohlgefälligkeit, 10 und 80 mm, liegen zwar ziemlich weit aus einander, vielleicht aber würden bei genaueren Versuchen, mit einer größeren Anzahl von Personen, diese Grenzen näher zusammenrücken.

Reihe 64. Quadrate aus weißem Carton ausgeschnitten; Seitenlänge 5—300 mm; Zahl der Figuren 25; die Vergleichung fand sowohl reihenweise als auch paarweise statt. Am wohlgefälligsten waren Quadrate von 20—120 mm Seitenlänge. Eine der Versuchspersonen (Herr M.) aber, die sehr scharfe Augen besitzt und dabei etwas kurzsichtig ist, fand die kleinsten Quadrate besonders niedlich und bevorzugte daher diese.

Reihe 65. Kreise aus weißem Carton; Durchmesser 10—200 mm; 19 Figuren. Bevorzugt wurde ein Durchmesser von 40—140 mm Länge. Dieser Versuch war in folgender Weise angestellt: ich ließ jede Versuchsperson diejenige Ellipse, die ihr am besten gefallen hatte, mit dieser Reihe von Kreisen vergleichen. Alle, mit Ausnahme einer Person, hielten die Ellipse im allgemeinen für angenehmer als die Kreise; sie bemerkten aber bald, dass die absolute



Größe der Figuren nicht ohne Bedeutung sei. Hatte nämlich die Ellipse eine mittlere Größe, so wurde sie allen Kreisen vorgezogen; war sie dagegen sehr groß, so standen ihr nur noch Kreise von gleichem oder größerem Flächeninhalt nach, während kleinere Kreise angenehmer erschienen. Nur ganz kleinen Kreisen gegenüber erhielt die Ellipse wieder den Vorzug, oder die Versuchsperson verzichtete hier ganz auf eine Auswahl. Auch diejenige Versuchsperson, welche im allgemeinen die Kreise der Ellipse vorzog, bemerkte doch, dass das Uebergewicht der verschiedenen Kreise über die Ellipse nicht ein gleiches sei, sondern dass es sich bei den Kreisen mittlerer Größe am stärksten geltend mache; als wohlgefälligsten Kreis bezeichnete sie daher einen von 130 mm Durchmesser.

Ich habe diese Methode angewandt, weil sie, wie ich glaube, eine Verstärkung des Gefühls zur Folge hat; und die feinen Differenzen des ästhetischen Werthes, die durch die absolute Größe der Figuren bedingt sind, bedürfen eben sehr einer solchen Verstärkung, um überhaupt deutlich zum Bewusstsein zu kommen.

### Gesamtergebniss.

Als Hauptergebniss obiger Untersuchung betrachte ich die Feststellung eines wohlgefälligsten Gebietes ästhetischer Proportionalität der Gleichheit gegenüber. Das bevorzugte Gebiet liegt innerhalb so enger Grenzen, dass der Kernpunkt desselben sich als ästhetisches Normalverhältniss ansehen lässt. Allerdings war dieses Verhältniss nur bei den einfachsten Figuren bestimmbar; bei complicirteren Combinationen der Proportionalität dagegen ergab sich kein Resultat und selbst bei relativ einfacheren Figuren aus 2 Linien, bei denen aber doch mehrere Verhältnisse berücksichtigt werden konnten, war ein Durchschnittswerth kaum auszufinden. Denn es kam in solchem Falle zwar vor, dass fast alle Versuchspersonen ihr Urtheil auf dieselben Bestandtheile der Figur als Major und Minor bezogen; öfter aber macht sich bei verschiedenen Personen eine verschiedene Anordnung der Verhältnisse geltend. Es kamen bei den Versuchen im ganzen 4 Anordnungen von Major und Minor zu einem ästhetischen Verhältniss vor.

1. Major und Minor in einer graden Linie : Serie I, Reihe 1—8; Serie III, Reihe 16—19 und einige Reihen von Serie IV.

2. Major und Minor als die Schenkel eines rechten Winkels : Serie II, Reihe 14—15; Serie V, Reihe 35—38.

3. Major und Minor als Schenkel zweier rechten Nebenwinkel : Serie III (Reihe 16—23) ist der Typus dieser Classe; aber bei genauerer Prüfung ergibt sich, dass es von zufälligen Nebenbedingungen abhing, welches unter den möglichen Verhältnissen für die Beurtheilung maßgebend wurde; und die Resultate dieser Reihen lassen sich daher mit denen anderer Reihen nicht vergleichen, zumal hier noch der Einfluss einer schwer bestimmbaren optischen Täuschung hinzukam.

Dasselbe gilt auch von allen anderen Reihen, die sich unter die Serie subsumiren lassen, nämlich von einigen Kreuzen der Serie IV, von den Kreissegmenten in Serie V, Reihe 42—43, und den Dreiecken in derselben Serie, Reihe 44—45.

Tabelle XXV.

Zusammenstellung der Resultate aller Versuchsreihen.

Anordnung des Major und Minor	Serie und Reihe	☉ der Serien und Gruppen v. Reihen	MV d. Einzel- personen	MA d. Einzel- personen	MV der Serien	MV d. Unter- suchung	
1	Serie I. Reihe 1—8	1,718	1,6	5,0	0,052	0,045	
	Serie III. Reihe 16—19	1,652	—	4,0	0,031		
2	Serie II. Reihe 14 u. 15	1,693	1,7	8,0	0,004		
	Serie V. Reihe 35—38	1,620	1,4	3,8	0,002		
3	Serie III. Reihe 20—23	(1,450?)	} Kein Resultat				
	Serie V. Reihe 42 u. 43	—					
	Serie V. Reihe 44 u. 45	(1,500?)					
4	Serie IV. Reihe 24	1,632	—	7,7	0,062		
	Serie IV. Reihe 25—27	1,660	—	2,3	0,007		
	Serie V. Reihe 39—41	1,527	—	0,129 (?)	0,030		
Symmetrie und Proportionalität	Serie VI. Reihe 46—47	1,584	1,8	4,0	0,002		
Gesammtresultat		1,635	1,6	5,0	0,023		

4. Major und Minor durchkreuzen sich: Serie IV, Reihe 24. Unter diese Classe lassen sich auch die Kreuze von Serie IV, Reihe 25—27 und die Ellipsen von Serie V, Reihe 39—41 subsumieren.

Dazu kommt noch die Zusammenstellung der Symmetrie mit Proportionalität in horizontaler Richtung Serie VI, Reihe 47 und 48.

In Tabelle XXV findet sich der Durchschnittswerth der einzelnen Reihen; berechnet man hieraus den Gesamtdurchschnittswerth, so ergibt sich als Normalverhältniss 1:1,635, eine Proportion, die von dem  $\odot$  nicht merklich abweicht. Daneben gibt die Tabelle die  $MV$  und  $MA$  der einzelnen Versuchspersonen sowie die Größe der Abweichung des Durchschnittswerthes der einzelnen Reihen von dem Durchschnittswerth der zugehörigen Serie. Auch die Abweichung der einzelnen Serienwerthe vom Gesamtwertth ist verzeichnet.

Graphisch lässt sich dieses Resultat in folgender Weise darstellen: Die Linie  $AF$  (Fig. 3) enthalte alle Verhältnisse zwischen 1:2 und 2:3. Die Lage des  $\odot$  sowie die des Normalverhältnisses ist auf derselben durch senkrechte Linien markirt.  $C$  und  $D$  deuten den Umfang der mittleren Variation des Gesamtergebnisses an und  $B$  und  $E$  das Maximum der Abweichung des Resultats einer Serie vom Gesamtergebnisse. Das  $\odot$  liegt dem  $\odot$  sehr nahe, und man

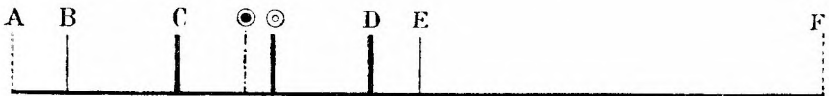


Fig. 3.

könnte wohl die Formel des  $\odot$  benutzen, um den Kernpunkt des wohlgefälligsten Gebietes auszudrücken. Aber da die Anwendung dieser Formel eine Erklärung der Wohlgefälligkeit der Proportion durch die mathematischen Eigenschaften des  $\odot$  andeutet, so ist es vielleicht gerathener, auf den Gebrauch der Formel des  $\odot$  in der Aesthetik ganz zu verzichten und statt dessen im Gegensatz zur Symmetrie nur von dem ästhetisch-räumlichen Normalverhältniss oder der wohlgefälligsten Proportionalität zu reden.

Letztere lässt sich mathematisch durch die einfachen Zahlenverhältnisse 3:5 oder 5:8 hinlänglich genau ausdrücken.

Tabelle XXVI.

Zusammenstellung der mittleren Variationen und persönlichen Abweichungen von 7 Versuchspersonen.

Reihe	Lage	Mittlere Variation von 7 Versuchspersonen							Abweichung des $\odot$ einer Person vom Durchschnittswert der Reihe, in Procenten desselben berechnet. + Abweichung nach 2 : 3, — nach 1 : 2						
		A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
		+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
1	A	1,1	1,2	0,8	3,0	1,0	1,0	0	6,2	6,1	1,2	7,2	4,7	9,0	5,8
	B	1,7	5,2	1,1	0,9	1,3	3,2	0	6,1	0	7,5	5,5	0,3	30,1	13,2
	C	0,9	3,8	2,2	1,4	3,0	5,0	4,0	12,2	1,5	2,3	11,4	7,5	13,1	10,0
	D	1,0	4,5	1,6	0	1,3	6,8	3,0	8,8	2,2	1,0	8,0	1,2	8,6	12,1
2		0,6	0,2	0,8	1,0	0,7	4,4	4,1	4,2	3,6	1,1	0,6	5,0	3,0	5,2
3		1,0	3,5	2,5	0	1,2	5,0	5,8	3,9	7,1	7,5	8,0	0,5	5,3	7,8
4		1,4	0,8	0	3,0	0	3,6	8,0	10,1	6,0	8,0	7,0	5,7	8,0	3,5
5	A	2,0	1,4	1,6	0,3	0,9	5,2	0	10,0	2,0	3,8	6,5	2,0	3,3	3,4
	B	1,4	0,9	0	1,0	0,9	4,0	2,2	5,6	0,1	3,8	7,8	2,2	14,0	14,0
	C	1,2	2,2	0	0	0,9	4,2	2,7	12,0	2,1	0,2	3,8	5,5	14,2	3,8
	D	1,3	1,1	1,0	1,0	3,5	3,3	3,7	7,7	6,0	2,0	8,5	0,1	5,2	8,0
6		1,8	1,0	1,4	2,4	3,0	3,8	2,7	8,4	8,8	6,8	4,8	4,6	31,0	4,7
7		0	0	0	2,5	2,8	5,9	16,1	4,3	2,0	6,7	1,9	8,0	6,7	9,8
8		4,2	0	1,4	0	2,5	4,8	3,0	4,2	7,0	4,1	1,2	4,3	12,1	1,5

### Die persönliche Abweichung des ästhetischen Urtheils.

In einem der obigen Abschnitte (S. 119) sind einige Bemerkungen von Fechner über die Auswahl der Versuchspersonen für experimentelle Zwecke und über den ästhetischen Geschmack im allgemeinen wiedergegeben. Auch bei meinen Versuchen kam die Persönlichkeit der Einzelnen durch charakteristische Unterschiede in der Auswahl des  $\odot$  zur Geltung; ich fasse diese individuellen Verschiedenheiten in vorstehender Tabelle zusammen.

In dieser Tabelle sind nur die 16 Hauptreihen sammt verschiedener Lage derselben (im ganzen 33 Versuchsreihen) berücksichtigt, bei denen die Versuche am vollkommensten ausgeführt wurden. Die drei ersten Verticalcolumnen geben Reihe und Lage der Figuren an. Die nächsten sieben Columnen stellen die *MV* von sieben Versuchspersonen zusammen, und ermöglichen so, die Sicherheit der Einzelnen bei der ästhetischen Beurtheilung zu vergleichen. In den dann folgenden sieben Columnen finden sich die Abweichungen des  $\odot$  der betreffenden Personen vom Durchschnittswerth der Reihe angegeben. Die *MV* ist in Procenten vom Major des von der betreffenden Person bevorzugten Verhältnisses und die persönliche Abweichung in Procenten vom Major des Durchschnittsverhältnisses der Reihe ausgedrückt. Letztere ist entweder als + oder als - Abweichung bezeichnet, je nachdem die Abweichung nach 2:3 oder nach 1:2 hin stattfand. Die Angaben dieser Columnen erlauben uns, die persönlichen Verschiedenheiten des ästhetischen Urtheils zu vergleichen.

So ergab sich für Versuchsperson A eine starke charakteristische Abweichung nach 1:2 hin; nur einmal nämlich entfernte sich sein Urtheil in der Richtung nach 2:3, während seine Abweichung nach 1:2 hin durchschnittlich 8,7% beträgt. A wählte also fast regelmäßig ein Verhältniss, das der Proportion 1:2 sehr nahe liegt. Seine *MV* ist dabei sehr gering und beträgt nur 1,6%; dies lässt erkennen, dass seine Abweichung nicht auf zufälligen Urtheilsschwankungen beruht, sondern vielmehr eine ihm charakteristische Geschmacksdifferenz ausdrückt.

B und D wählten ein Verhältniss, das nach 2:3 hin abweicht; aber die Differenz ist bei ihnen weniger stark und deutlich, denn

neben einer Mehrzahl von + Abweichungen kommen auch viele — Abweichungen vor. Man muss daher erst die Summe der + % und die Summe der — % durch die Zahl der Reihen (33) dividiren und die erhaltenen Werthe algebraisch addiren, um ein Maß der charakteristischen Unterschiede zu erlangen. B bekommt auf diese Weise einen Durchschnittswerth von + 3,0 und — 0,2%; seine persönliche Differenz rechnet man also + 2,8%; auf ähnliche Weise erhält Versuchsperson D + 5,3 und — 0,6% und seine persönliche Abweichung ist demnach + 4,7%, also größer als die von B, aber nur ungefähr halb so groß wie die — Abweichung des A. Eine der Versuchspersonen, mit der ich leider nicht eine genügende Zahl von Versuchen habe ausführen können, um sichere Resultate zu bekommen, zeigte eine fast ebenso große Abweichung wie A, nur in entgegengesetzter Richtung.

Bei C und E dagegen ist die persönliche Differenz sehr gering, bei C + 0,9 und bei E + 1,2%. Die beiden letzten Versuchspersonen, F und G, zeigen nach beiden Seiten hin große Schwankungen, F durchschnittlich + 3,1 und — 5,6 und G + 2,7 und — 5,1%. Die persönliche Differenz des ersteren beträgt somit — 2,5 und die des letzteren — 2,4%. Dividirt man die Summe der Abweichungen, die nach je einer Richtung hin stattfanden, durch die Zahl der betreffenden Abweichungen, so zeigen diese Durchschnittswerthe sehr deutlich die geringe Constanz ihrer Auswahl. F weicht durchschnittlich um + 8,0 und — 9,2% und G ebenso um + 7,5 und — 8,1% ab. Auch in einer Uebersicht der Durchschnittswerthe der *MV* tritt die Unsicherheit der beiden letzten Versuchspersonen hervor; während nämlich A, B, C, D und F nur eine sehr geringe *MV* haben, die zwischen 1,2 und 2,0 liegt, beträgt die von G und F 4,3 resp. 3,7%. Die geringe Bestimmtheit ihres ästhetischen Gefühls zeigte sich auch darin, dass ihr Urtheil häufig durch Associationen und andere zufällige Momente beeinflusst wurde und deswegen vom Durchschnittswerth der Reihe ausgeschlossen, während bei den andern fünf Versuchspersonen kein einziges Urtheil aus ähnlichen Gründen auszuschließen war.

Die folgenden Figuren (4—11) stellen diese persönlichen Differenzen in graphischer und leicht übersichtlicher Weise dar. Das im Durchschnitt wohlgefälligste Verhältniss findet sich jedesmal als

Mittelpunkt einer Linie dargestellt. Die zwei verticalen Striche schließen das Umkreisintervall des  $\odot$  jeder der sieben Personen ein. Die Größe der Entfernung, in der die zwei Striche auseinander stehen, bedeutet demnach die *MV* der betreffenden Versuchsperson und ist der Sicherheit seines ästhetischen Urtheils umgekehrt proportional: die Entfernung des Umkreisintervalls vom Mittelpunkt der Linien gibt die Abweichung des  $\odot$  eines Individuums vom Durchschnittsverhältniss an.

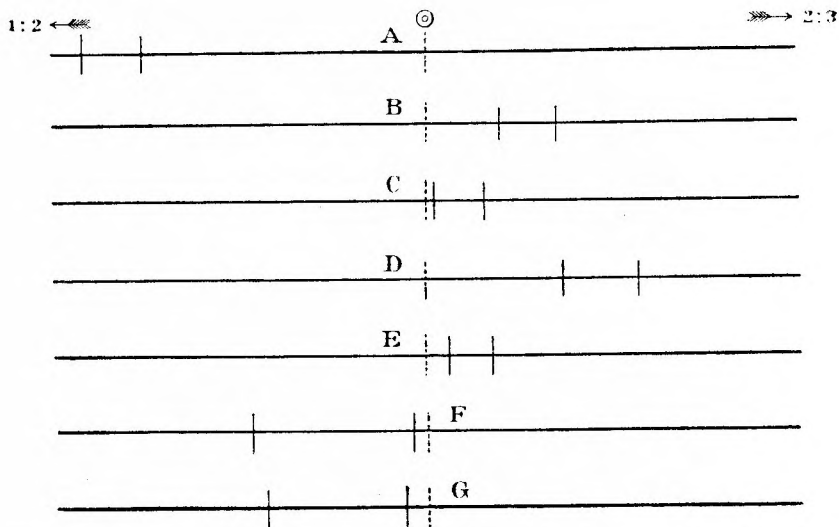


Fig. 4. Die mittlere Variation und mittlere Abweichung von sieben Versuchspersonen. Die punktirte Linie deutet das Normalverhältniss an; die zwei anderen Linien begrenzen das wohlgefälligste Gebiet der Versuchsperson.

Hiernach zeigte A eine große, aber sehr constante Abweichung nach 1:2, B und D eine ebenfalls constante aber geringere Abweichung nach 2:3; C und E wählten fast immer dasselbe Verhältniss und zwar ohne große Abweichung vom Durchschnittswerth der Reihe; bei F und G dagegen war die Abweichung sehr variabel, im allgemeinen bewegte sie sich mehr nach 1:2 hin. Darf man nun mit Fechner den Durchschnittswerth der Reihe als eine Norm des Geschmackes ansehen und demnach behaupten, C und E hätten einen guten Geschmack, B und D einen minder guten, A einen schlechten und F und G, die so sehr schwankten, vielleicht — gar

keinen? Diese Annahme scheint mir ungerechtfertigt, denn was wir im gewöhnlichen Leben einen guten oder schlechten Geschmack nennen, spielt meines Erachtens bei der Beurtheilung so einfacher Figuren gar keine Rolle. A, der die größte Abweichung vom Durchschnittswerth zeigte, besitzt, wie ich glaube, einen recht guten Geschmack, wenigstens nicht einen schlechtern als die Versuchspersonen, die dem Durchschnittsverhältniss näher kamen. Ich wäre, will man bei meinen Versuchen überhaupt von ästhetischem Geschmack reden, viel eher geneigt, die *MV* als ein Maß desselben anzusehen, denn eine große Unsicherheit im Urtheil scheint mir eher auf ein mangelhaftes ästhetisches Urtheil hinzuweisen als eine constante Abweichung von dem Durchschnittsverhältniss der Reihe. Vielleicht kommt aber erst bei complicirteren Figuren, die eine Combination von vielen verschiedenen Factoren enthalten, der ästhetische Geschmack zur Geltung. Hier findet dann, statt dass alle Factoren in ihrem relativen Werth erfasst werden, sehr leicht eine starke Hervorhebung einzelner Momente zum Nachtheil der übrigen statt.

Ein Schneider z. B. nennt etwa ein Bild schön, weil die Personen desselben modisch gekleidet sind; einem Andern gefällt es, weil er die Tendenz des Gemäldes billigt. Oder sogar bei sehr einfachen Figuren kann das ästhetische Urtheil über die Wohlgefälligkeit etwa eines Dreiecks sich nach der Größe der Winkel, nach der Richtung der Seitenlinien oder dem Verhältniss zwischen Höhe und Grundlinie richten. Durch Betonung verschiedener Factoren entstehen die bekannten großen persönlichen Unterschiede des Geschmacks; und der gute Geschmack, wenn wir überhaupt in absolutem Sinne von einem solchen reden dürfen, lässt sich vielleicht bestimmen als der Durchschnittsgeschmack der gebildeten Classen, die durch ihre allgemeinere Bildung zu einer umfassenderen Berücksichtigung aller Momente befähigt sind. Bei der Werthschätzung eines isolirten Factors aber ist das Urtheil nicht von einem Gleichgewicht vieler Elemente abhängig, sondern von der Fähigkeit, die Gefühle genau beobachten zu können, und die hierbei auftretenden individuellen Differenzen sind vielleicht aus physiologischen Differenzen in der Functionsweise der Organe der Einzelnen (z. B. der Augenbewegungen) zu erklären. Die große *MV* bei F und G deutet daher nur auf eine schlechte Beobachtungs-



gabe hin, die auch bei einem derselben bei andern Untersuchungen, an denen er sich betheiligte, zu Tage trat; über die Güte oder Schlechtigkeit ihres Geschmacks ist damit jedoch nichts bewiesen. Höchstens könnte man vielleicht sagen, dass Jemand, der nicht im Stande ist, kleine Gefühlsdifferenzen genau zu beobachten, auch bei der Werthschätzung complicirterer Gebilde kein besonders empfindliches Gefühl zeigen wird.

Betrachten wir den Durchschnittswerth der bevorzugten Proportionalität als ein ästhetisches Normalverhältniss, so misst die Größe der  $MA$  die Anormalität des ästhetischen Gefühls (ohne dass dabei von einer Werthschätzung des Geschmacks die Rede sein sollte); die Größe der  $MV$  dagegen misst die Beobachtungsfähigkeit des Individuums.

Zum Schluss noch ein paar Worte über den Einfluss der Uebung. Die Uebung verstärkt das ästhetische Gefühl oder verfeinert jedenfalls die Fähigkeit, geringe Gefühlsnüancen zu beobachten; sie trägt außerdem dazu bei, das Auftreten associativer Mitbestimmungen zu vermeiden. Sie hat also eine größere Sicherheit und Reinheit des Urtheils zur Folge, und die  $MV$  nimmt mit der Uebung ab. Auf die Größe der  $MA$  dagegen hat die Uebung keinen merkbaren Einfluss; die persönliche Abweichung des ästhetischen Urtheils blieb während der ganzen Untersuchung ziemlich constant, allein mit abnehmender Größe der  $MV$  lässt sie sich mit der Zeit deutlicher erkennen.

### Einige Bemerkungen zur Erklärung der ästhetischen Proportionalität.

Wollen wir den Versuch machen, die Schönheit der gefundenen Proportionalität auf ihre Ursachen zurückzuführen, so müssen wir in erster Linie unterscheiden zwischen einer unmittelbaren des bevorzugten Verhältnisses und dem Einfluss der Associationen, die sich an jenes knüpfen. Die Annahme einer associativen Bedingtheit der Proportionalität scheint näher zu liegen, bedenkt man, wie schwer es ist, associative Mitbestimmungen bei der Auswahl zu vermeiden. Jedoch die Art der Anordnung der Figuren, sowie der Verwerthung der Resultate schließt diese Erklärungsweise aus;

denn es kam zwar vor, dass z. B. eine bestimmte Durchkreuzung zweier Linien den Vorzug vor andern erhielt, weil diese Figur an ein Kreuz der Heimathstadt erinnerte, oder dass eine bestimmte Ellipsenform ausgewählt wurde, weil die Versuchsperson dabei an ein farbiges Ei denken musste, dessen Farbe ihr besonders wohlgefiel; derartige Urtheile kamen aber sehr selten vor und sind außerdem immer vom Gesamtergebnis ausgeschlossen. Wurde eine ganze Reihe von Figuren als Kreuze oder Eier aufgefasst, so kann unmöglich diese Association, die mit allen oder den meisten Figuren der Reihe verknüpft war, für die Auswahl einer bestimmten Figur maßgebend gewesen sein. War sonach der Einfluss bewusster Associationen ausgeschlossen, so könnte man einwenden, dass vielleicht irgend welche unbewusste Associationen bei der ästhetischen Beurtheilung eine Rolle gespielt haben. Man könnte ja an eine bestimmte Kreuzform so gewöhnt sein, dass man, ohne an dieses Kreuz zu denken, das entsprechende Formverhältniss bevorzugt. Ziemlich unwahrscheinlich wird jedoch diese Vermuthung durch den Nachweis Fechner's, dass der Querbalken, der bei der ursprünglichen Form des Crucifixes sehr hoch liegt, aus ästhetischen Rücksichten beim Schmuckkreuz viel tiefer hinab gelegt sei. Diese Erklärung lässt auch die Thatsache unverständlich, dass bei Figuren verschiedenster Gattung die Wahl auf eine und dieselbe Proportionalität gefallen ist. Vielmehr legt diese Thatsache den Schluss nahe, dass nicht ein bestimmtes Kreuz, Ei oder dergleichen, sondern die bestimmte Proportionalität selbst als unbewusste Association wirksam gewesen sei. Letztere Annahme wäre mit unsern sonstigen Erfahrungen ganz wohl vereinbar, denn es kommt häufig vor, dass der Lust- oder Unlustwerth eines Objectes auf ein anderes Object übertragen wird, vermittelt durch eine gemeinsame Eigenschaft beider, die in keiner causalen Beziehung zum Gefühlston steht. Blaue Gegenstände z. B. gefallen uns vielleicht besser als graue, weil ein blauer Himmel uns und unseren Vorfahren eine Reihe von angenehmen Gemeingefühlen vermittelte.

In ähnlicher Weise erklärt H. Spencer<sup>1)</sup> das Wohlgefallen an symmetrischen Formen aus dem symmetrischen Bau des mensch-

---

1) Sources of architectural types. From Illustrations of Universal Progress.

lichen Körpers. So könnte auch ein bestimmtes Formverhältniss dadurch, dass es sich vielfach bei wohlgefälligen Objecten der Natur findet, einen Vorzug vor andern Proportionen erhalten. Und die Wohlgefälligkeit der Objecte, bei denen es sich findet, ist nicht einmal unerlässliche Bedingung; ein bestimmtes räumliches Formverhältniss würde auch dann schon einen besonderen ästhetischen Werth erhalten, wenn es in der Natur sehr häufig vorkommt und sich dadurch dem Bewusstsein besonders einprägt. Wie schon die Erfahrungen des täglichen Lebens zeigen, dass das Gewohnte auch immer einen gewissen Lustwerth besitzt, oder dass jedenfalls das Abweichen vom Gewohnten als unangenehm empfunden wird, so hatte ich auch bei meiner Untersuchung Gelegenheit, diese Thatsache zu constatiren: waren z. B. 3 Figuren einander ziemlich gleichwerthig, so genügte eine längere isolirte Betrachtung einer einzelnen, um diese als wohlgefälligste erscheinen zu lassen. Ebenso trat, wenn die Aufmerksamkeit intensiv auf das Ende einer Figurenreihe gerichtet war, eine Tendenz hervor, das  $\odot$  nach diesem Ende hin zu verschieben. Der Versuch Zeising's, den goldenen Schnitt in allen Gestalten der Natur und Kunst wiederzufinden, ist durchaus misslungen, ebenso sind auch die späteren Versuche in ihrer Beschränkung auf Thier- und Pflanzenreich, worunter der Versuch in der Eintheilung der Blätter durch ihre Rippen eine goldene Schnitt-Progression nachzuweisen vielleicht am meisten gelungen scheint, nicht in dem Maße erfolgreich, dass wir den ästhetischen Werth des Normalverhältnisses auf Associationen eines häufig vorkommenden Verhältnisses zurückzuführen berechtigt sind.

Nachdem so der associative Factor ausgeschlossen ist, müssen wir den ästhetischen Werth des  $\odot$  durch eine directe Wohlgefälligkeit desselben zu erklären suchen.

Der Durchschnittswerth der Resultate obiger Untersuchungen ist von dem  $\odot$  nicht merklich verschieden, und dieses Zusammenfallen einer ästhetisch bedeutsamsten Proportion mit einem der mathematisch eigenthümlichsten Verhältnisse legt den Gedanken sehr nahe, in den mathematischen Eigenschaften des Verhältnisses den Grund seiner ästhetischen Wirkung zu suchen. Beim goldenen Schnitt verhält sich der kleinere Abschnitt zum größeren wie dieser zur Summe von beiden; es findet also hier eine Gleichheit von

Verhältnissen statt; ferner ist bei der  $\odot$ -Progression jeder Theil gleich der Summe der beiden vorhergehenden: es kommt also hier zur Gleichheit der Verhältnisse auch noch die Gleichheit anschaulicher Größen hinzu. Betrachten wir diese Eigenschaften als maßgebend für den ästhetischen Werth, so wäre hiermit die Wohlgefälligkeit der Proportionalität zwar nicht erklärt, aber doch unter ein bekannteres ästhetisches Princip, das der Gleichheit, subsumirt.

Es lassen sich aber gegen diese Hypothese triftige Einwände machen. Während nämlich alle Versuchspersonen angeben konnten, dass die Figur mit dem Verhältniss 1:1 ihnen schön erschiene, weil sie die Theile als gleich erkannten, hat keine einzige bei der Proportionalität eine Gleichheit wahrgenommen. Es wurde von ihnen nur der Minor mit dem Major verglichen, nicht aber wieder der Major mit der Summe von beiden. Und selbst bei der progressiven Eintheilung einer Strecke nach dem Princip des  $\odot$ , wo eine Gleichheit von concreten Längengrößen und nicht nur die abstracte von Verhältnissen sich vorfand, ist diese Eigenschaft von keinem bemerkt worden. Besonders spricht auch die Thatsache der persönlichen Abweichung gegen die mathematische Erklärung des  $\odot$ . Der Durchschnittswerth aller Resultate kommt zwar dem  $\odot$  sehr nahe, die einzelnen Versuchspersonen dagegen zeigen zum Theil so bedeutende und constante Abweichungen, dass eine völlige Gleichsetzung des  $\odot$  mit dem  $\odot$  nicht zulässig erscheinen kann; weiter sprechen noch dagegen die Thatsachen: erstens, dass die Wohlgefälligkeit einer Reihe von Verhältnissen vom  $\odot$  nach beiden Seiten hin stetig und nicht wie bei der Gleichheit plötzlich abnimmt, oder in anderen Worten, bei der Proportionalität findet sich ein wohlgefälliges Gebiet und nicht ein bestimmtes isolirtes Verhältniss; und zweitens, dass mit der Uebung die persönliche Abweichung eines Individuums ziemlich constant bleibt, die mittlere Variation aber sich allmählich verkleinert; ferner auch noch die Leichtigkeit, mit der andere Mitbestimmungen bei complicirteren Figuren die ästhetischen Forderungen des  $\odot$  zurücktreten lassen.

Nicht als eine wohlgefällige complicirtere Gleichheit ist sonach die ästhetische Proportionalität aufzufassen, sondern vielmehr als eine wohlgefällige Verschiedenheit, die unmittelbar gegeben ist als eine Verschiedenheit einheitlich verknüpfter Theile.

Diesen Factor berücksichtigt Zeising in einer Auseinandersetzung der Gleichheit und Proportionalität, er unterscheidet darin von der Gleichheit als »Regelung der unendlichen Verschiedenheit zur Einheit« die Proportionalität als »Ausbildung der strengen Einheit zur Verschiedenheit«<sup>1)</sup>.

Der Sinn dieser etwas unbestimmten Fassung ist wohl der, dass man bei der Gleichheit die Einheit einer Figur mit Gleichheit der Theile, bei der Proportionalität dagegen dieselbe Einheit mit Verschiedenheit der Theile in ästhetisch wohlgefälliger Weise verbunden findet. Die Größe dieser Verschiedenheit glaubt Zeising durch die Formel des  $\odot$  genau bestimmt zu haben.

Da sich jedoch zeigte, dass das jeweilige Zusammenfallen des  $\odot$  mit dem  $\odot$ , die Annahme eines causalen Zusammenhangs nicht rechtfertigte, so lässt sich wohl die Bestimmung der Größe des Unterschiedes der Theile nur dahin machen, dass derselbe weder zu groß sein darf, damit die Figur nicht aus einander falle, oder gar eine neue Art von Figur entstehe, noch auch zu klein, damit sie nicht den Eindruck einer missglückten Gleichheitsfigur erwecke.

Die Annahme Burke's<sup>2)</sup>, die Proportionalität habe an sich gar keinen ästhetischen Werth, und nur insofern eine Bedeutung, als sie die Gattung der Figur bestimme, kann nicht als genügend gerechtfertigt erscheinen; denn wenn es auch richtig sein mag, dass die Gattung der Figur sehr häufig von dem Verhältniss der Theile abhängt (z. B. wird ein Quadrat bei abnehmender Höhe zuerst zu einem länglichen Rechteck, dann zum Band und schließlich zur Linie), so hat doch jede Gattung von Figuren eine gewisse Ausdehnung der Verhältniss-Größe und selbst innerhalb einer solchen finden sich deutliche Unterschiede der Wohlgefälligkeit.

Zur Deutung des  $\odot$  scheint mir sonach der wissenschaftlichen Aesthetik keine nähere Angabe erlaubt, als dass es die »rechte Mitte« zwischen einer zu kleinen und einer zu großen Verschiedenheit bilde.

Diese Auffassung der Proportionalität ist allerdings keine Erklärung, wie Windelband in einem Artikel gegen Fechner

1) Neue Lehre, S. 151.

2) Edmund Burke, Philosophical Inquiry into the origin of our Ideas of the Sublime and the Beautiful.

annimmt<sup>1)</sup>; sie deutet vielmehr nur auf eine Zurückführung derselben auf das allgemeinere Princip des ästhetischen Contrastes hin. Ebenso wenig ist anderseits die Zurückführung des ⊙ auf seine mathematischen Eigenschaften eine Erklärung.

Muss auf eine eigentliche Erklärung noch verzichtet werden, so kann es sich vorläufig nur um die Frage handeln, ob das Verhältniss ⊙ mit der Symmetrie unter die Gleichheit, oder ob es unter den Contrast zu subsumiren sei. Die Resultate vorstehender Untersuchungen nöthigen mich, dasselbe den ästhetischen Contrasterscheinungen zuzurechnen.

---

1) Ueber experimentale Aesthetik. Im neuen Reich, 1878. No. 16. S. 601.

Fig. 1. (IV, 36, 37.)

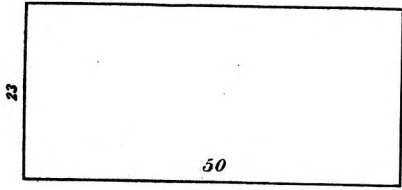


Fig. 2.

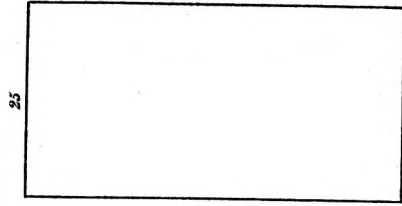


Fig. 3.

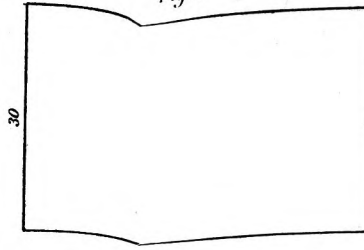


Fig. 4. A (III, 16.)

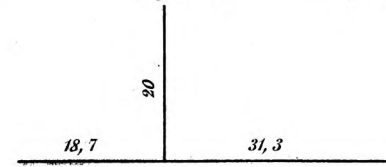


Fig. 4. A'

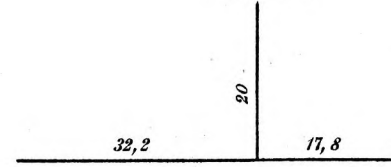


Fig. 5. (I, 1.)

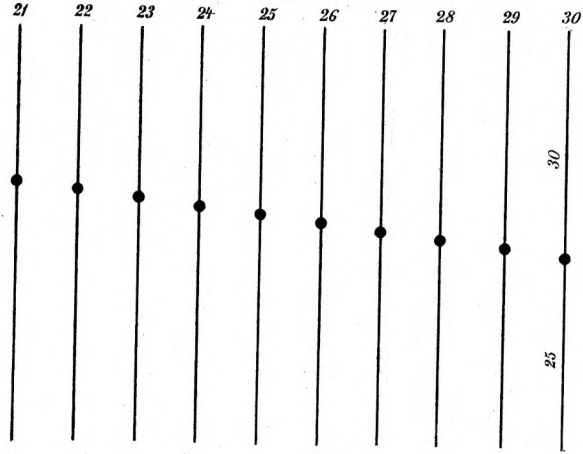


Fig. 6. C



Fig. 6. D

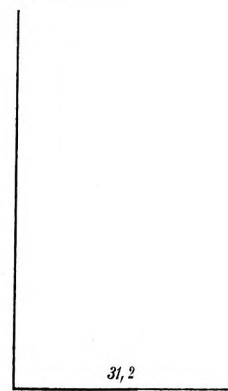


Fig. 7. A (IV, 24.)

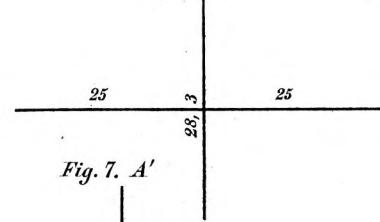


Fig. 7. B

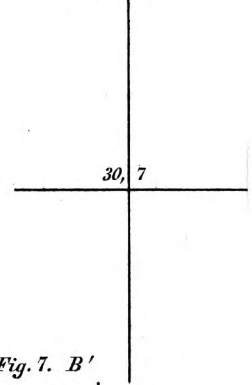


Fig. 7. A'

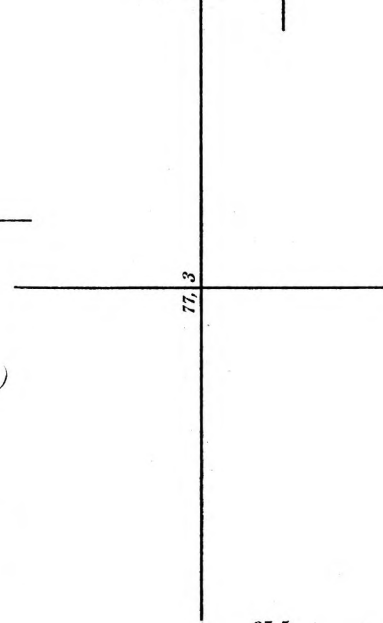


Fig. 7. B'

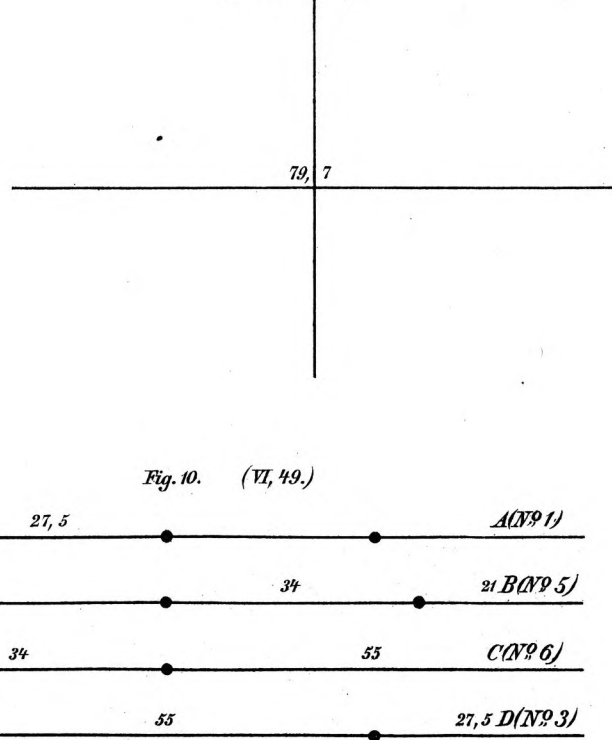


Fig. 10. (VI, 49.)

Fig. 6. A

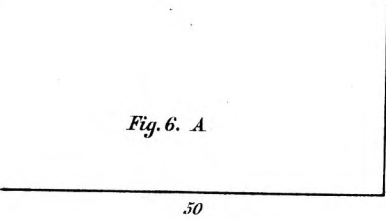


Fig. 6. B (II, 14.)

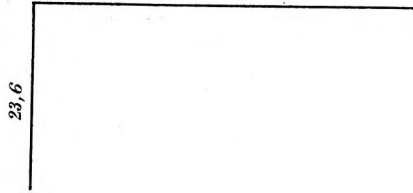


Fig. 8. (VI, 46.)

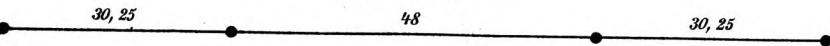


Fig. 9. (VI, 48.)

