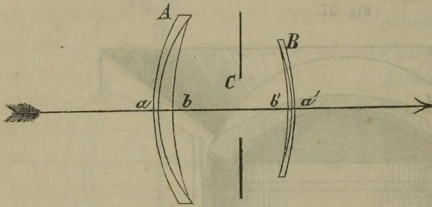


Als neuestes Product in diesem Gebiete ist Dallmeyer's Rectilinearlinse zu erwähnen. Diese dem Pantoskop an Leistungsfähigkeit nabekommende Linse besteht aus 2 achromatischen Menisken *A* und *B* mit zwischengestellter Blende. Die Stellung der letzteren ist so gewählt, dafs der Lichtfleck, der sich bei Kugelobjectiven in so unangenehmem Grade zeigt, vermieden ist*).

Fig. 38.



Zentmeyer in Philadelphia hat eine Linse construiert, die analog Steinheil's Periskop einen sehr grossen Winkel zeigt und nur aus Crownglas besteht.

Die Gestalt der Linsen, aus welchen das Zentmeyer-Objectiv zusammengesetzt ist, ähneln im Aeufsern der der Dallmeyer'schen Rectilinearlinse. Ueber ihre Leistungsfähigkeit liegen noch keine genaueren Proben vor, doch übertrifft sie an Gesichtsfeld die Kugellinse.

Ueber Objectivprfungen.

Photographen pflegen gewöhnlich behufs der Prüfung eines Objectivs ein paar Versuchsaufnahmen mit dem fraglichen Objective zu machen. Solche sind sehr schätzbar, sie geben aber dennoch nur einen ungefähren Anhalt, denn man erfährt dadurch nur die Bildgröfse, die Schärfe nach dem Rande hin und die Freiheit von Focusdifferenz und Verzeichnung. Ueber die Lichtstärke aber gewinnt man nur ein sehr oberflächliches Urtheil, und was die Bildgröfse anbetrifft, so bildet diese für sich allein noch keinen Mafsstab für den Werth eines Objectivs.

Häufig sagt man: ein Portraitobjectiv, welches eine doppelt so hohe Figur liefert, als sein Durchmesser, ist ein gutes.

Man braucht aber nur in die Preiscourants der Optiker zu blicken, um zu erkennen, dafs die Bildgröfse bei Objectiven derselben Oeffnung total verschieden ist. Z. B. giebt der Busch'sche Dreizoller (s. S. 184)

System	Brennweite	Preis
I ein Bild von 7 × 9 Zoll	12 Zoll	46 Thlr.
II - - - 6 × 7½	10 $\frac{7}{10}$	51 -
III - - - 4¾ × 6¼	9 $\frac{2}{10}$	60 -
IV - - - 4¼ × 5¼	7 $\frac{7}{10}$	70 -

Nimmt man die Bildgröfse als Ausgangspunkt, so würde der erste der beste sein. Nun ist aber gerade der letzte, welcher das kleinste Bild liefert, der theuerste. Worin beruht demnach der Unterschied?

*) Siehe Photogr. Mittheil. IV. Jahrg. S. 143.

Es ist die Brennweite. Je kürzer die Brennweite, desto größer ist, bei gleicher Oeffnung, die Lichtstärke. Hieraus geht schon die Wichtigkeit der Brennweitenbestimmung zur Beurtheilung der Güte eines Objectivs hervor. Kennt man die Brennweite, so kann man zunächst einen Schlufs auf die Lichtstärke machen. Die Lichtstärken verhalten sich bei gleicher Oeffnung umgekehrt wie die Quadrate der Brennweiten (s. S. 177).

Nimmt man z. B. No. IV und I zum Vergleich, so verhalten sich deren Lichtstärken wie 12^2 zu $7\frac{7}{10}^2$, d. h. wie 144 zu $59\frac{29}{100}$ oder fast wie $1:2\frac{1}{2}$.

Demnach ist das System IV $2\frac{1}{2}$ mal so lichtstark als System I und darin beruht sein Vorzug. (Siehe die Tabelle S. 185 über das Verhältnifs der Lichtkraft der einzelnen Systeme und der für jedes nöthigen Expositionszeiten.) Nun sind aber die Brennweiten in den optischen Preisouranten in der Regel sehr ungenau angegeben. Viele Leute glauben, Brennweite sei die Entfernung der matten Scheibe von der Hinterlinse bei scharfem Einstellen. Dies stimmt nur für die einfache Linse, nicht für die zusammengesetzte.

Für die zusammengesetzten Linsen ist die Brennweite und die Entfernung der Visirscheibe von der Hinterlinse etwas ganz Verschiedenes.

Ich nehme gleich als Beispiel den Steinheil. Die Brennweite desselben ist im Preisourant zu $10\frac{1}{4}$ Pariser Zoll, d. h. 0,276 Meter angegeben. Derselbe betrug jedoch nach meinen Messungen 0,296 Meter. Da nun häufig genug ähnliche Abweichungen vorkommen, man oft nicht einmal weifs, ob unter Brennweite die Entfernung der matten Scheibe von der Hinterlinse oder der wirkliche aequ. Focus verstanden ist, so ist es von Wichtigkeit diesen selbst genau zu bestimmen. Zur genauen Focusbestimmung hat man verschiedene Wege empfohlen. Wir haben alle durchprobirt und halten die beiden folgenden für die einfachsten und zuverlässigsten.

Erste Methode.

Man wähle ein recht charakteristisches, vom Atelier sehr entferntes Object, z. B. ein Haus, einen Thurm etc. Auf dieses stelle man mit Hülfe einer einfachen planconvexen Landschaftlinse scharf ein (die Vorderlinse eines Portraitobjectivs, wenn sie planconvex ist, ist für diesen Zweck in umgekehrter Lage, die plane Seite dem Object zugewendet, sehr gut brauchbar).

Man mache eine Aufnahme, in welcher das Prüfungsobject auf die Mitte der Platte fällt und dann messe man genau

1) die Entfernung der matten Scheibe vom Objectiv,

2) die Gröfse des Thurmes oder Hauses im Bilde.

1 ist die Brennweite der einfachen Linse.

2 ist die dieser Brennweite entsprechende Bildgröfse.

Die Probepalte bewahre man auf, die gewonnenen Zahlen notire man. Will man nun irgend ein Objectiv prüfen, so stelle man es auf genau denselben Ort mit der Camera auf, stelle genau auf dasselbe Object unter denselben Verhältnissen scharf ein, mache eine Probepalte und messe die Gröfse des Thurmes im Bilde.

Die Brennweiten zweier Objective stehen nun in demselben Verhältnifs, wie die Gröfssen der Bilder eines und desselben sehr entfernten Gegenstandes, von demselben Standpunkte aus aufgenommen. War z. B. der Thurm in dem Bilde der einfachen Linse = 10 Linien, in dem Bilde des neuen Objectivs = 20 Linien, so ist die Brennweite der letzteren doppelt so groß, als die der einfachen Linse.

Zweite Methode.

Man setze das in Bezug auf die Brennweite zu untersuchende Objectiv in eine Camera mit langem Auszug ein, schneide aus schwarzem Papier einen Streifen von circa 4 Zoll Länge mit parallelen Kanten und halbire ihn der Länge nach, d. h. man schneide ihn mit dem Messer in zwei Hälften. Die eine Hälfte klebe man auf ein weißes Brett oder auf eine weiße Pappe, die andere Hälfte auf die matte Seite der Visirscheibe in der Camera, und zwar beide Mal in senkrechter Richtung. Man stelle nun das Objectiv auf den schwarzen Streifen ein, und nähere die Camera, welche auf einer horizontalen Ebene steht, so lange dem Object oder entferne sie von demselben, bis der Streifen auf der matten Tafel genau dieselbe Länge hat, wie das danebenstehende, scharf eingestellte Bild des andern Streifens. Um die obere Grenze des abgebildeten Streifens leicht in Uebereinstimmung mit der oberen Grenze des auf der matten Tafel befestigten Streifens bringen zu können, hat man nur nöthig, das Brettchen resp. die Pappe an einer Schnur zu befestigen und letztere um einen in die Wand geschlagenen Nagel zu legen. Man kann auf diese Weise die gewünschte Regulirung leicht ausführen und hat dann nur zu sehen, ob auch die unteren Kanten zusammentreffen. Ist dies nicht der Fall, so muß die Camera wieder verschoben werden etc. Stimmt die Länge überein, so nehme man das Objectiv heraus, ohne die Camera zu verrücken, und messe die Entfernung der matten Tafel bis zum Object. Dieses Maß dividirt durch 4, ist die äquivalente Brennweite des Objectivs.

Beweis.

p = Brennweite, d = Entfernung des Objects bis zum optischen Mittelpunkt, f = Vereinigungsweite, d. h. Entfernung des optischen Mittelpunktes bis zum Bilde. Es ist dann nach der Formel (s. S. 153)

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a} \quad p = \frac{df}{d+f}$$

Ist nun $f = d$, so ist

$$p = \frac{d \cdot d}{d + d} = \frac{d \cdot d}{2d} = \frac{d}{2},$$

$$2d = d + f,$$

$$p = \frac{d + f}{4}.$$

Hat man auf diese Weise die Brennweite eines einfachen Landschafts-Objectivs festgestellt, so kann man nun den oben angegebenen Weg weiter verfolgen. Man stelle das Objectiv auf ein sehr entferntes Object, z. B. auf einen Thurm ein, mache eine Aufnahme, bei welcher das Prüfungs-Object auf die Mitte der Platte fällt und messe die Gröfse des Objects genau im Bilde; und dieses Mafs ist die der Brennweite entsprechende Bildgröfse. Die Brennweite eines anderen Objectivs, gleichviel welcher Construction, findet man dann natürlich aus dem Verhältnifs der Mafse des Prüfungs-Objects im Bilde.

Gut ist es, wenn man auf die schwarzen Streifen noch eine feine Druckschrift klebt, man kann dann ganz bedeutend sicherer einstellen.

Kennt man nun die Brennweite, so kann man mit ziemlicher Sicherheit einen Schluss auf die Lichtstärke machen.

Man dividirt die Oeffnung durch die Brennweite und erhebt diese Zahl in's Quadrat. So ist z. B. dieser Bruch für

Voigtländer	Auzoux	Busch	Steinheil
Visit	Dreizöller	Portraittrilet	
68,5	76	64	43,5
230,4	350,5	390	303,06

oder in einfachen Zahlen ausgedrückt:

$\frac{1}{3 \frac{4}{11}}$	$\frac{1}{4 \frac{4}{7}}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$
----------------------------	---------------------------	---------------	---------------

Diese Zahlen ins Quadrat erhoben, erhält man:

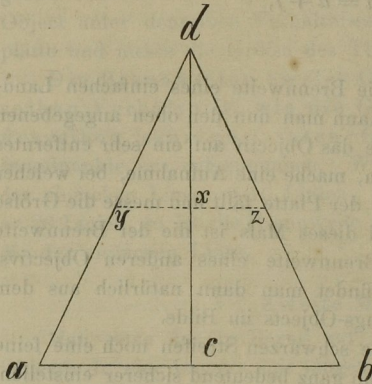
$\frac{1}{11,3}$	$\frac{1}{21}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{49}$
------------------	----------------	----------------	----------------

In demselben Verhältnifs werden theoretisch die Lichtstärken der einzelnen Objective zu einander stehen. Die Praxis erweist freilich manche Abweichungen von dieser Theorie, der mehr oder weniger feine Schliff und die Farbe und Form des Glases spielen hier eine große Rolle. Verfasser besafs 2 Dallmeyer-Stereoskoplinsen von genau gleicher Oeffnung und Brennweite, von denen die eine auffallend lichtschwächer war, als die andere. So lange man aber noch kein genaues Mittel zur Bestimmung der Lichtstärke besitzt, wird die angeführte Rechnung wenigstens einen annähernden Anhaltspunkt zur Bestimmung dieses wichtigen Factors geben.

Eben so wichtig, wie zur Beurtheilung der Lichtstärke ist die Brennweite zur Beurtheilung des Gesichtsfeldes einer Linse. Um dieses zu bestimmen, schraube man die Linse an eine möglichst

grofse Camera, so dafs man auf der matten Scheibe den Lichtkreis deutlich sieht.

Fig. 39.



Man messe den Durchmesser desselben genau und trage denselben auf ein Stück Papier (siehe beistehende Figur *ab*). In der Mitte errichte man eine Senkrechte *dc*, mache dieselbe gleich der Brennweite und construiere dann das Dreieck *adb*. Der Winkel bei *d* ist das Gesichtsfeld der Linse. Dieser kann mit dem Transporteur gemessen werden.

Besitzer trigonometrischer Tabellen haben diese Construction nicht nöthig, sondern können aus dem Lichtkreishalbmesser und der Brennweite den Winkel durch Rechnung bestimmen. Die Tangente des halben Gesichtsfeldwinkels ist gleich dem Radius des Lichtkreises, getheilt durch die Brennweite.

Macht man nun eine Aufnahme, in welcher der ganze Lichtkreis sichtbar ist, so findet man alsbald, dafs nur der mittlere Theil desselben scharf und brauchbar ist und dafs sich die Schärfe mit der Kleinheit der Blende immer weiter nach dem Rande hin ausdehnt. Wie weit die Schärfe nun für die Praxis brauchbar ist, hängt sehr von der individuellen Ansicht ab. Manche Photographen sind in dieser Hinsicht unglaublich penibel, manche sind mit mäfsigen Anforderungen zufriedengestellt.

Auch die Natur des Gegenstandes (ob Portrait oder Landschaft, oder Reproduction) spielt hier eine grofse Rolle. Will man nun bestimmen, wie grofs das wirklich brauchbare Bildfeld einer Linse sei, so suche man von der Mitte des Gesichtsfeldes nach dem Rande hin die äufsersten Punkte, für welche die Schärfe noch hinreichend ist, und messe mit dem Zollstocke den Durchmesser dieser hinreichend scharfen Bildtheile.

Führt man damit dieselbe Construction wie oben aus, so erhält man den brauchbaren Bildwinkel.

Einschieben von Blenden hat natürlich auf Ausdehnung desselben grofsen Einflufs und mufs daher die Blendenöffnung bei Vergleichung zweier Objective in Rücksicht gezogen werden. Es ist jedoch falsch, hier blos den Durchmesser der Blende zu messen. Man mufs, um einen richtigen Mafsstab zu erhalten, die Blendengröfse durch die Brennweite des betreffenden Objectivs dividiren.

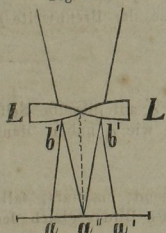
Die Bildgröße gilt natürlich nur für den Fall, daß die matte Scheibe nahezu im Focus steht. Anders ist dies aber, wenn das Bild vom Brennpunkte fortrückt. Eine Visitenkarten-Linse giebt z. B. im Brennpunkte ein 3 Zoll großes Bild eines Menschen, umgekehrt würde es von einem 3 Zoll großen, im Brennpunkte aufgestellten Objecte ein circa 5 Fuß großes Bild entwerfen können. Die Bildgröße ist demnach nur relativ, wenn man sie in Maßen angiebt; der Bildwinkel bleibt dagegen in allen Fällen derselbe.

Das Stereoskop.

Betrachtet man mit beiden Augen einen nahen Gegenstand, so ist die Ansicht, die jedes der Augen von demselben hat, verschieden. Das linke sieht mehr von der linken, das rechte mehr von der rechten Seite des Körpers. Beide Ansichten combiniren sich und geben körperlichen Eindruck.

Weathstone versuchte nun 1838 einen ähnlichen Effect zu erzielen durch Betrachtung zweier neben einander gelegten Bilder eines Körpers, von denen das eine der Ansicht mit dem rechten, und das andere der Ansicht mit dem linken Auge entsprach, und sein Versuch glückte. Er sah die ebenen Figuren körperlich. Die von ihm benutzten Figuren wurden mit der Hand gezeichnet und bestanden aus einfachen Linien und Kreisen, welche sich leicht entwerfen ließen. Schwieriger wurde aber die Aufgabe von Construction solcher Bilder complicirter Gegenstände, wie Personen, Landschaften. Diese wurden erst möglich durch die Photographie. Gleichzeitig brachte man auch ein handliches Instrument zur Betrachtung solcher Bilder in Anwendung, das von Brewster erfundene Stereoskop, welches jetzt Eigenthum eines jeden Salons geworden ist. Stereoskopen- und Visitenkartenbilder wetteifern darum, sich den Rang streitig zu machen, und beide Artikel sind ein Sporn für den Photographen geworden, das möglichst Vollkommenste für einen möglichst billigen Preis zu leisten.

Fig. 40.



Das Brewster'sche Stereoskop besteht aus zwei prismatisch erscheinenden Gläsern LL , welche, mit ihren Grundflächen zusammengesetzt, eine Sammellinse bilden würden. Beide Gläser faßt man so in ein ausgeschnittenes Brett, daß sich die scharfen Kanten der Gläser gegenüberstehen und beide ungefähr der Stellung der Augen entsprechen. Sieht man alsdann ein Stereoskopenbild durch diese Gläser an, indem man beide dicht vors Auge hält und das Bild in die Entfernung bringt, innerhalb welcher es deutlich erscheint, so decken sich die getrennt erscheinenden Bilder und machen jetzt einen vollständig körperlichen Eindruck.