

dat in folgenden Leitzahlen Erläutert.
nung:

Es wird eine Reduktion von 60 cm auf 42 cm zu machen, die Brennweite des Objectives wird 59.3 cm.

Formel für die Vergrößerung bei einer Verkleinerung:

$$\frac{(\text{Brennweite} + \text{Verkleinerung}) + \text{Brennweite}}{\text{Original}}$$

$$\frac{59.3 + 42 + 59.3}{60} = \frac{159.6}{60} + 59.3 = 41.51 + 59.3 = 100.81 \text{ cm}$$

für die Vergrößerung

Formel für die Stellung vom Objectiv zum Original bei einer Verkleinerung:

$$\frac{(\text{Brennweite} + \text{Original}) + \text{Brennweite}}{\text{Verkleinerung}}$$

$$\frac{59.3 + 60 + 59.3}{42} = \frac{155.8}{42} + 59.3 = 84.71 + 59.3 = 144.01 \text{ cm}$$

für die Gegenstandsweite.

Bei Vergrößerungen ist in der Formel statt des Wortes Verkleinerung das Wort Vergrößerung zu setzen; im übrigen bleibt die Rechnung dieselbe.

Methoden

zur Bestimmung der Brennweite v. Objectiven

Die Bestimmung der Brennpunkte läuft ab auf die Bestimmung der beiden Ebenen (der Sammelpunkte) einwärts, in welchen in beiden möglichen Lagen das System das Bild eines unendlich fernen Objectes scharf aufspritzt.

Ist das zu bestimmende Sammelpunkt reell, so zeigt man das scharfe Bild eines unendlich fernen Gegenstandes mit Hilfe der Camera vinosa auf der rechten Seite; diese befindet

sich denn offenbar in der geradesten Linsenachse.
 von, deren Abstand von irgend einem festen
 Punkte des Systems dann nur noch zu messen
 ist.

Nach Fraunhofer stellt man in A ein
 Linsenobjekt auf und reguliert es mit einem sehr
 entfernten Gegenstand oder mit parallelen Strahlen.
 Nun derselbe kommt, wenn man die Linsen-

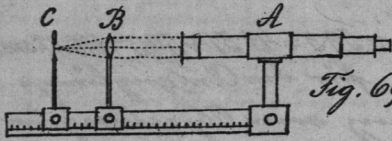


Fig. 69.

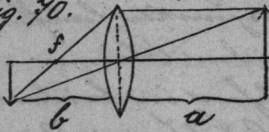
achse centriert, die
 Linse B, von der aus
 eine Einseitigkeit geht,
 längs verfahr, gleich-
 falls genau centriert,

um Beobachtung sich vorzuführen lässt. Misst
 man die Entfernung, für welche die Gegen-
 standslinse und Linse genau zusammen-
 kommen, so liefert diese parallele Linie und BC
 bezieht die Brennweite.

Man kann die Brennweite einer Linse
 so auch durch bestimmen, dass man selbe in
 einem dunklen Zimmer so zwischen einem
 Lichte und einem Fenster stellt, dass das Bild
 des Lichtes recht genau auf dem Fenster fällt.

Sind a die Gegenstandsweite, b die Bildweite,

Fig. 70.



so lautet die Gleichung $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$,
 mit der Brennweite
 $f = \frac{a \cdot b}{a + b}$.

Silbermann benutzt in seinem Focometer
 den Grundsatz, dass Bild und Gegenstand bei gleich-
 far Entfernung gleich gross sind und dass die

Stärke misst man in der Praxis bis zur Verkürzung
 von Gläsern od. besser bis zum Ländersplitz, womit jedoch
 die Brennweite höchstgenau bestimmt werden kann.

Entfernung beider der mikroskopischen Linsenweite da,
läuft.

An dem einen Ende der Einseilung A befindet sich eine Linse B ringsherum auf einer so. röhrenförmigen Einseilung C (größer von vorn in A dargestellt), welche das selbe Papierstück einnimmt,

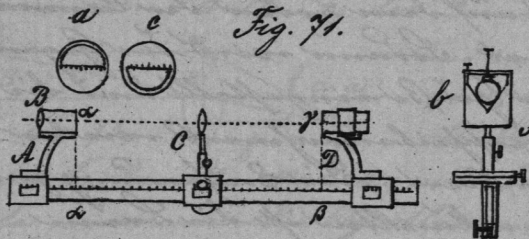


Fig. 71.

auf dem zweiten verstellbaren Hüften C wird mittelst Schrauben (die Einseilung ist in C größer gemacht) die

Linse genau befestigt; der dritte Hüften D und die Linse das Object, nämlich eine mit A identische Einseilung γ , die bei richtiger Einseilung als reelles, umgekehrtes Bild ist der Einseilung A. Sind die Linsen genau einander gegenüber und genau die Länge B verstellbar, bis das Bild 1) vollkommen scharf und 2) gleich groß, ist mit zusammengefallenen Fühlhaken in C gegeben wird. $\alpha \gamma$, auf der Einseilung gemessen, ist die mikroskopische Linsenweite.

Für photographische Zwecke wird ein Objektiv mit Hilfe der Linsen auf gleiche Größe scharf eingestellt, darauf das Objectiv genau zusammen und mittelst eines verstellbaren Messerband, welches genau horizontal gestellt wird, die Entfernung zwischen Object und mit, der Objektiv zusammen und diese Entfernung durch A bestimmt; man erfüllt als Kriterium die Linsenweite. Diese Methode ist jedoch nur bei Linsensystemen genau, bei welchen die beiden Hauptpunkte zusammenfallen; in dem anderen

Sollten ist die y-fürstend Zerst. zimmitt Kleinere
als die y-fürstend Zerst. zimmitt Kleinere

Nach Voigtländer erfüllt man die runde
Linsenweite und Objectiv, wenn man in der
Linsenweite einen sehr entfernten Gegenstand
scharf einfallt und die Stellung der Wimper-
spitzenansicht auf dem Boden der Linsen-
weite untersucht. Sodann wird der Gegen-
stand in gleicher Größe einfallt und die
Stellung der Wimperspitzenansicht wieder
in gleicher markiert. Die Entfernung zwi-
schen diesen beiden Punkten ist die Linsen-
weite des Objectivs.

Bei dieser Methode ist jedoch eine Linsen-
weite mit geringer Änderung möglich, besonders wenn
das Objectiv eine lange Linsenweite hat.

Von bayern zum Kapittel zu gehen.
yon ungf. Vogel Solymander Nahrung: Man
nimmt mit Hilfe der zu verschiedenen Objectiv
und Zeichnung in beliebiger Größe auf und

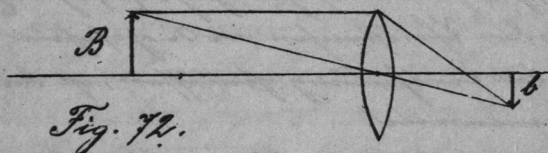


Fig. 72.

misst die Länge
einer Seite des
Originals und
des Bildes und
die Entfernung

zwischen Bild und Mutter Seite möglichst genau.
Original und Mutter Seite müssen bei der
Aufnahme sehr genau parallel sein.

Man erfüllt die Linsenweite, wenn
man die Entfernung zwischen Mutter Seite
und Gegenstand (E) in Beziehung mit der
Bildlänge (b) und Gegenstandslänge (B) und
das ganze dividirt durch die in dividirt auf?
dann kommt von Bildlänge u. Gegenstandslänge?

$$1) f = \frac{E \cdot b \cdot B}{(b + B)^2}$$

Um das Umwerfen der Entferrnung E ,
welche genau bestimmt sein muß, zu un-
tersuchen, empfiehlt C. v. Schmidt folgenden Weg:¹⁾
Man stelle zuerst auf einen fest weit ent-
fernten Gegenstand genau ein und markiere
die Stellung der Camera. Sodann markiere
man die Stellung der Camera nach Aufbruch

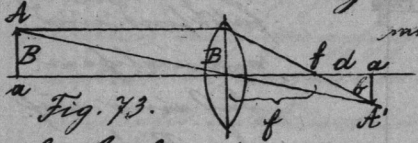


Fig. 73.

man nicht genau die Linsen-
gegenstands (B) als dessen Bild (B') und
des beiden Marken a ; man findet die Distanzi-
en, wenn man die Objektlänge dividirt durch die
Bildlänge und den Quotienten mit der Mar-
kenabstimmung a multipliziert.²⁾

Man kann übrigens auch zwei Auf-
nahmen von zwei Standpunkten und messen,
da so vollkommenen Bildern messen und die Distan-
zieren und der Formel $f = \frac{B \cdot d}{b - b'}$, welche infolged
von der obigen abgeleitet wird, transformieren.

Es empfiehlt sich vor allem, daß, um zu
vollständigen Resultaten zu gelangen, bei diesem
Verfahren sowie bei jedem anderen, das
Einhalten möglichst genau, die Messungen mög-
lichst genau und genau sein müssen, und
daß der Gegenstand zur Veranschaulichung vollkom-
men genau sein muß.

Schmidt benutzt als „Gegenstand“ ein
Glasröhrchen mit einer Kantengröbung. Das
selbe wird in einen Kasten eingeklebt,
welcher sich um einen Punkt nach rechts und
links drehen und bei dem eingeschalteten
Licht senkrecht stellen läßt.

1) Phot. Corresp. 1888. 74.

2) $B : b = f : d$, daraus $f = \frac{B \cdot d}{b}$.

Wird nun die Cammer ebenfalls mit
 der Libella horizontal gestellt, so sind Glasmauer,
 so und Nisiansfäbe vertical. Man sie zu einem,
 das in eine parallele Linie zu bringen, von
 wandel Schmidt zwei Hüthfen Spiegel S¹, S²,

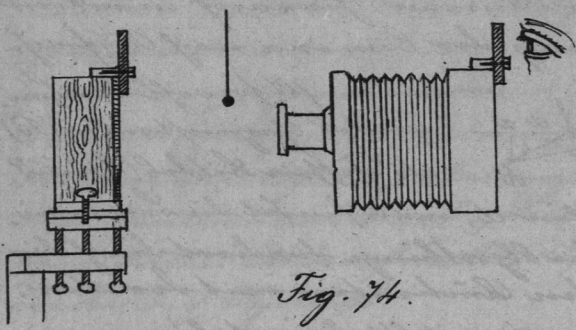


Fig. 74.

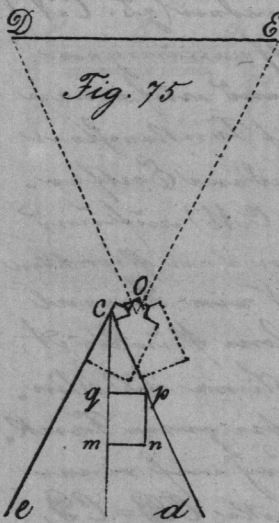
die unterschiedend
 in Holz einzufügen,
 fest sind und
 von weissen
 das eine auf
 der Kammern,
 das zweite,
 bei dem das
 untere Theil

der Lösung zum Zweck das Einprägen
 hergestellt ist, auf die Cammer so einzuhalten
 wird, daß sie die Gläser horizontal. Selt man
 zwischen den beiden Spiegeln ein Löffel und so.
 schiebt der Kammern mit dem Glasmauert,
 von der Seite der Cammer und beaufschlagt,
 so lange, bis der Löffel das Löffel mit dem im
 Spiegel S aufgefunden Restabilität fest steht,
 so sind Glasmauer und Nisiansfäbe parallel.

Die Herstellung kann überhaupt bei Pa-
 rodictoren und Kammern gemacht werden.
 das werden, wo ebenfalls Gaylussard und
 Nisiansfäbe parallel stehen müssen, um über-
 all die gleiche Größe zu erhalten.

Nach Geübte unmittelbar man die weisse
 Leinwand, indem man die Cammer so stellt,
 daß die Seiten von 2 weit entfernten Gaylussard,
 hindern gleichweit von der verticalen Mittel-
 linie der Nisiansfäbe entfernt sind. Man misst
 diese Entfernung der Seiten von einander, und
 sodann den Winkel, welchen 2 Gerade, die man

weniger 2 Punkte, die man vom Aufstellungsp.
 out der Camera zu den zwei Punkten gezogen
 denkt, mit einander verparrt. Die Summe
 mit der Linse ist ungleich der selben Ent-
 fernung der Bilder, gleichfalls gleich der selben
 Entfernung des beobachteten Punktes 1). Dem
 Winkel läßt sich in Anwendung eines Theo.
 Solten auf gerader mit ungleichem Ganzen
 icht bestimmen: Ed ferner D und E Fig. 75
 die zwei entfernten Gegenstände, O der Object.



die, weshalb ein einziger Camer,
 vor angeordnet ist, die auf
 einem abwärts tief sich be-
 findet und im einem Punkt
 verengt werden kann. Kurz
 angenommenen Einfall,
 liny durch den die Camera
 gegen den Punkt D, bis dessen
 Bild in die optische Mittel-
 linie der Nierenrinne fällt
 und zieht mit einem Maßstab
 den Punkt des Einfallspunktes
 die Linie cd; durch den
 die Camera in entgegenge-
 richter Richtung
 bis das Bild von E in die Mittel-
 linie der Nierenrinne trifft und zieht ce. Der Winkel
 DOE ist gleich dem Winkel eod, folglich
 man diesen Winkel, vermisst in irgend ei-
 nem Punkte m der selben Linie eine
 Perpendikular nach unten auf diese die selben, auf
 der Nierenrinne gemessene Entfernung der
 Bilder der Punkte D und E von einander, und
 zieht von jedem Punkte n eine Parallele

$$1) f = \frac{d}{2 \log \frac{1}{2}}$$

zur Gelblichungslinie bis zu CD in p trifft.
 Die von diesem Punkte auf die Gelblichungslinie
 gezogenene Perpendikular pq ist gleich mit
 und das Stück $Cq = f$ ist die gesuchte Brennweite.

Nach H. Grubb würde ferner eine genaue
 Messung der Brennweite zur Bestimmung der Brennweite
 nicht unangehen, welche bei genauer Entfernungs-
 messung des Gegenstandes und dessen Bildes die
 Brennweite zu bestimmen gestattet.

Nach hängt mit einer Brennweite (z. B. CN)
 die von dem Gegenstande Entfernung

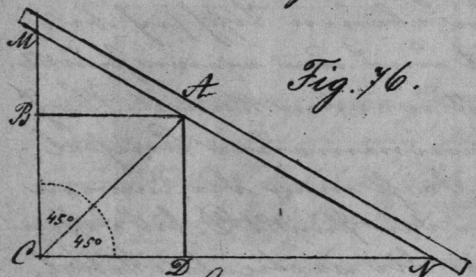


Fig. 76.

(CN) und mit einer
 bestimmten Entfernung
 die andere Entfer-
 nung (CM) auf sich
 liegt an dem Punkte
 M in einem Brennpunkt
 von dem Punkte A ,

wo das Linien der Gelblichungslinie der Klein-
 heit MA schneidet, fällt man die zwei Punkte
 A, B und A, D . Die Verbindung mit einer
 der letzten verpfeiltene Strecke $CB = CD$,
 ist die gesuchte Brennweite.

Will man größerer oder verkleinern
 so kann man auf diesem ungefähren Wege die
 conjugierten Brennweiten finden. Bei einer
 bestimmten Verkleinerung ist es nicht nötig,
 wenn die Linse so an dem Punkte A und
 und der Brennweite verhalten sich anders an,
 zu zeigen, dass eine der Punkte z. B. CN groß,
 und kleiner ist als die andere (CM). Falls
 Linse von der Brennweite $CB = CD$ wird von
 einem Objecte in der Entfernung CM ein Bild
 in der Entfernung CN geben und umgekehrt.

Zur genaueren Ermittlung der Brennweite würde vom internationalen Congress in P. im. ten anderen eine Methode von Müssard an-
gefohlen.

Müssard verwendet zu Objectivgen.
für einen Apparat 1), dessen Name und
Bauart auf der Skizze bemerkt, dass ein zwei-
zenteil besetztes ein ein durch seinen zwei-
ten Fingerringe gefundene verticalen Oeffn. drauf.

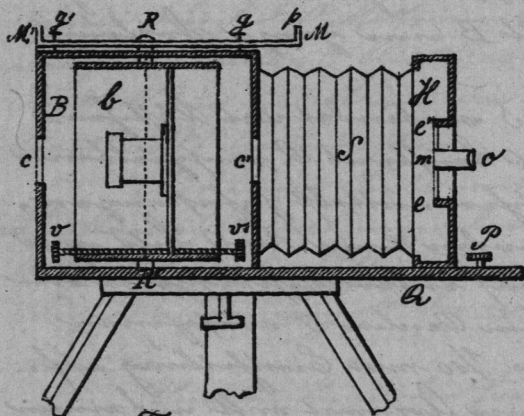


Fig. 77.

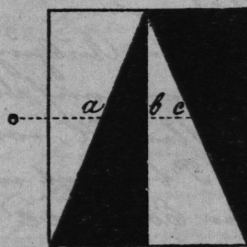


Fig. 78.

durch Objectiv von geringem entfernten Object.
sein ein Bild liefert, welches während der
Bewegung des Objectives auf der Wippenfläche
unverändert bleibt. 2)

Dies zu untersuchende Objectiv wird an
die bewegliche Wand des Kasten B ange-
spannt, diese Wand läßt sich mittelst der
Wippe oder Ende vv' vor- und zurückwärts
bewegen. Der Kasten B ist in die in einer
verticalen Richtung zerfallen R, R' zerfallen, in
den Kisten B untergebracht; der Kisten
B ist mit Oefnungen von zwei geraden.

1) Le Tourmignot. 2) Phot. Concep.

hinganden Karisförmigen Öffnungen C, C' all-
 fähig verfloßen. Auf diese Lücken sind durch ein
 System Federn mit beweglichen Hauptstücke dar-
 vor abgedeckt, daß man zum Luftausfluß von
 C nach C' gelangen, welche durch das Objectiv
 hindurch gehen sind. Die durch die Zylinder
 $R R'$ hervorgehenden vorticele / Ausstrahlungen sind
 außerhalb des Krüppels B durch eine in zwei
 vorticele Spitzen p, p' endigende Kugel $M M'$ in
 Rotation versetzt, der Reflector O kann ohne
 Reibung innerhalb B hin und her bewegt
 werden.

Ein Ring S verbindet das Krüppel B
 mit einem auf der Luftkugel A verfahrbaren
 Zylinder H , welcher mittelst Zylinder
 P bewegt werden kann. Das Bild wird
 in der Ebene cc' auf einer Nisierplatte oder
 auf einem mit dem Centrum O versehenen
 Mikrometer m von 1/10 mm Eintheilung auf-
 gefangen, der ganze Apparat wird auf einem
 festen Karisförmigen

Die vordere Wand des Krüppels B läßt
 sich schiebend öffnen. Man setzt das Objec-
 tiv ein und befestigt es mittelst Objectivkappe
 an der beweglichen Zylinderwand des Krüppels
 B , um es bei einer photographischen
 Aufnahme.

Indem man über die Spitzen p, p' wi-
 spant, rückt man den Apparat auf eine Ziel-
 platze von der in Fig. 78. hervorgehobener Art
 oder einen entfernten Gegenstand, welcher
 klein ist und sich nicht vom Himmel oder vom
 weissen Hintergrund abhebt.

Man stellt dann auf die Nisierplatte
 ein, bewegt die Kugel bei M und durch sie

(und somit auch des Objectiv) umgeworfen in links; bewegt sich nun das Bild auf der Mikroskopseite in denselben Sinn wie die Luft, so ist dies ein Zeichen, daß das zweite Hauptpunkt hinter der Oeffn. R, R' sich befindet, und man muß mit Hilfe der Nivirba vv' das Objectiv nach vorwärts rücken lassen. Im entgegen gesetzten Falle muß man das Objectiv zurückziehen. Man verändert nun und nach die Stellung des Objectiv so lange, bis das Bild auf der Mikroskopseite unabhängig bleibt, ersetzt dann die Nivirba durch das Mikroskop und indem man durch das Ocular O blickt, corrigiert man die Einstellung in M und die Stellung des Objectiv durch die Gewindestift.

Durch einen Keil mit Nivirba 420 mm das Linsenblatt A löst man dann die vorgerichtete Entferrnung der Oeffn. R, R' vom Mikroskop ab. Diese Entferrnung ist die vorherige Fugentrennung.

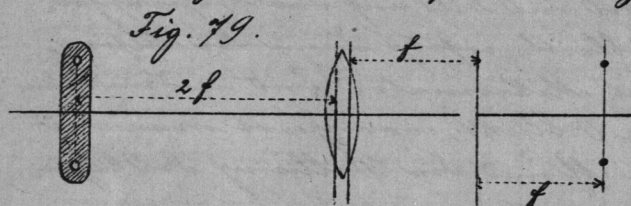
Um die Lage der Hauptpunkte festsetzen zu können, wandert dieselben auf der Objectivfassung markiert. Hierzu wird durch die Zylinder R , mal. z ein cylindrisch eingeschaltete, ein wenig zucken, der dann mit centrirtur Spitze eingeschaltet und mit letzterem auf die Objectivfassung ein Zeichen gemacht. Bei der Lage des Objectiv, wie in Fig.

77, bestimmt man auf diese Weise das zweite Hauptpunkt, daß man die Keilbal um eine halbe Umdrehung und wiederholt die im Vorigen beschriebenen Operationen, so bestimmt man das erste Hauptpunkt.

Ein Verfahren der Linsenweitenbestimmung, welches ebenfalls auf Ermittlung der Hauptpunkte des Linsensystems basiert, wurde von Dr. H. Schroeder publicirt. (Phot. Mitth. 1886-1887 S. 254.)

Dr. Schroeder macht darauf aufmerksam, daß unter Annahme der Methode, Einstellung auf gleiche Größe "Linsen bis auf einige Zoll von feinem Kamm, ja es ist sogar möglich, daß die Entfernung der Linsenzentren negativ wird, d. h. daß sie übereinander angeordnet liegen.

Bei der Linsenartenbestimmung stellt man zuerst auf gleiche Größe von Bild und Object ein. Man benützt einen kreisförmigen Centropunkt, welcher



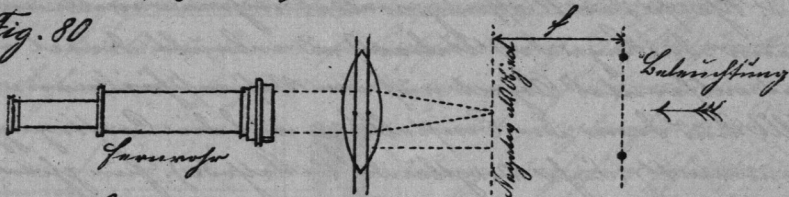
ich nun seinen beiden Enden mit 2 feinen Lötlitzen Fig 79, legt ich auf

die Nivellierfäden im Linsen mit einem Bleistift diese 2 feinen Lötlitzen auf die mittlere Faser der beiden kreisförmigen Nivellierfäden. Man setz nun 2 Objecte von gleicher Dimension. Hält man nun den Centropunkt auf ein Object ein, läßt man jedes der Linsen eine Lichtkammer sein, so erfüllt man zwei kleine felle Punkte auf den entsprechenden Nivellierfäden. Verschiebt man nun allmählich, bis die felle Punkte (Lichtpunkte) genau die Linsenmittelpunkte treffen, wird mit Hilfe einer Lupe sehr leicht und genau zu beantworten ist, so erfüllt man in ungeführlicher Einstellung unabhängig davon, ob die Linsen der Linsenart sind od. nicht die Minimalstellung von Object, Apparat u. Bild.

Man nimmt nun den Centropunkt weg, oder die Stellung der Linsen an den Nivellierfäden zu ändern und stellt sich nun mit einem Taschenuhrwerk, das man vorher auf den Mond oder irgend ein weit entferntes Ob. ziel eingestellt und in dieser Lage fixiert hat,

eingesetzt in denselben Geßwerk¹⁾ wie der Carton
Kasten (Fig. 80) und schiebt man wie Negativ (od. auf
Positiv) verlässl. kurze Contacte von Gell und Zinkal
zu, so lüß es sich in. für die od. vollkommen scharf

Fig. 80



in dem Kameras, mit welchem man die
reine Blende der Linse schiebt auf die Photographie
sicht, verfährt.

Wird man nun die Entfernung von den
Vorfen auf die Contacten zu eingestellt zuweilen
Vorfahrt bis zu dieser mit Hilfe des Kameras
eingestellten Photographie, so gibt dieses (od. auf
die unverschiebbaren Contacten) die wahr-
echeinung der Linse od. das Linsenystem.

Wird man dann dieses Maß von dem
Negativ (resp. Positiv) bis zu dem unverschiebb. Sta.
Zugablen des Linsenystems weiter od. so erfüllt
man die Lage des Fernpunktes, welches der
Haltung dieses Linsenystems entspricht. Wenn
also das Linsenystem zur Vorfahrt in die od.
Lage gebracht, so erfüllt man die Lage des
2. Fernpunktes des Systems.

Wird man nun noch die Lage des 1.
Fernpunktes kennen zu können, so darf man
nur das Linsenystem in die unverschiebb. Sta.
zu bringen und sich nur die Einstellung mit
dem Kameras und dem Negativ (od. Positiv)
wie oben und vorher die unverschiebb. Sta.
weiter von dem Negativ (od. Positiv) nach dem

¹⁾ Kommt für für parallel. Konstr. auf die Ent-
fernung an.

Luftausströmung abzurufen, welche dann den h. Feuert.
zündet unget.

Man kann die Lichtflammen ind auf das
Jannocher untersuchen, wenn man mit etwas weni-
ger Feuert. der Waffung volich rasman will und
wenn die Länge des Stabes ad vermindert, d'raet im
weit entferndes Object auf den Wisperscheiteln ein.
Halt ind dann die Einstellung auf die Cratonyger
zunimmt. (Siehe Verzeichniss der Materie). Für yfow.
youngste Jannocher yanzigt letztere Wozung, wolt.
sow man nur Davonne desin modifizieren kann,
dass man den selbe Focuslänge bestimmt, wenn der
Erdring eine Einstellung auf gleiche Größe nicht
gestattet.

Die Farbenlehre.

Wenn die Wirkung der Ausstrahlung des Lichts
im Prisma würde eine solche Lichtquelle sein.
gezeigt. Ersetzt man selbe durch andere yofirte Licht-
quellen, so muss man die Luchstung, dass nur.
sich anfangende Lichtstrahlen unspizidene Ablenkung
zeigen ind man spült nur jedesmal ein anderes
virtuelles Bild?

Wenn man ein ind blau ind rot yfow.
mischtes Licht, so spült man ein rotes ind ein blau.
nd virtuelles Bild (Fig. 81).

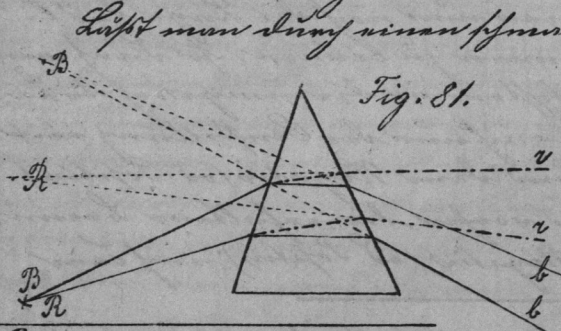


Fig. 81.

mit der hoch.
unden Punkt
das Prisma
zuwillede yfow.
nichtet ist, ein
virtuelles Bild
strahlen auf