

im Tinnu die einfallenden Hauptstrahlen so werden
hinten der Brennpunkt liegt.

Über Bild- u. Gegenstandsweite bei photographischen Aufnahmen.

1. Das gewöhnlichste Fall ist die Aufzeichnung
eines Gegenstandes, einer Ansicht oder die Ver-
kleinerung eines Gegenstandes etc., Kürzung ja.
da die Aufzeichnung, bei welcher das Bild kleiner
werden soll als das Object.

In diesem Falle wird man je nach
der verlangten Größe des Bildes (resp. je
nach der verlangten Verkleinerung) eine
mehr oder weniger große Öffnung wählen;
jedoch sollte man sich dabei zu groß sein als
die doppelte Brennweite des Objectives be-
trägt. Sind die Abstände der mittleren Foci,
so wird man eine gute Wirkung finden,
bei welcher ein scharfes und scharfes
das gewünschte Bild erhalten sein wird.

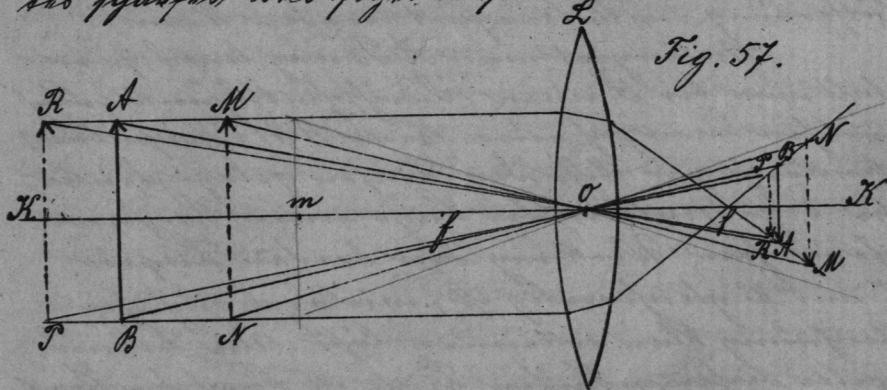


Fig. 57.

Bei L eine Sammellinse, HH' deren
Achse, f die einfache und m die doppelte Brenn-
weite, und AB das zu photographirende Object.
Ein von A parallel zur Achse auf die Linse fallendes

Der Kunst wird nach der bestimmten Regel so
 gebrauchet, daß seine Wahlnehmung jenseits
 der Linie durch den Leuchtgürtel g geht. Zinsen
 wir von A und nach einem zweiten Kunst, weil
 für diese den verfahren Mittelgürtel der Linie
 geht, so wird der Krümmungspunkt dieser bei
 dem von A unbefundenen Kunst der Länge des
 Bildes der Punkte A durchfallen. Am geringst.
 für zum Zweck der Kunst ist der dem dem
 den verfahren Mittelgürtel gefundene Krümmungspunkt,
 der diesen im gebrauchten der Linie durchfallt. In
 A angeht sich das Bild der Punkte A ; und je nach
 welche Weise findet man nach dem Bild der
 Punkte B in B . Durch Verbindung der Bild-
 gürtel A , mit B , erhält man das Bild A, B ,
 das Object $A B$ im zwar verkleinert, verkehrt
 und reell.

Das Bild ist reell, da die von einem
 Punkte des Objectes unbefundenen Lichtstrahlen
 sich wirklich in einem Punkte, dem Bildgürtel,
 zu Krümmen, wo infolge der Concentration des
 Lichtes ein fallender Punkt aufstehen muß.

Bringt man die Camera permut Object.
 so infolge der Gegenstand, was diesen nicht
 an die Camera, z. B. nach M, N , so bleiben die
 verschiedenen Concentrationen derselben, weiß.
 und die Krümmung von M und N einen
 größeren Gegenstandswinkel bilden als ganz
 von A und B sind; es entsteht wieder ein
 verkleinertes, verkehrt und reelles Bild, welches
 jedoch größer ist, als das frühere; ein aufstehen-
 der Object R, T gibt ein kleineres Bild in R, T .

Es ergibt sich somit, daß durch Annäherung
 des Objectes an das Object die Größe des Bildes
 zunimmt und entgegenge setzt durch Entfernung.

nun vom Objecte abnimmt; gleichzeitig ergibt sich aber auch, daß mit Annäherung des Objectes an das Object sich der Auszug der Camera ver-
 längert werden muß, um die Größe des Bildes zu erhalten, weshalb bei Kammeröffnungen der Li-
 nien der Auszug zusammengefaßt werden muß.

Laßt ein Gegenstand sich zur Linse, so steht sich sein Bild sich in entgegen-
 gesetzter Richtung, wie sich durch die sich ist.
 Jede Seite $A'B$ und ihr Bild $A'B'$ ungedreht
 ist.

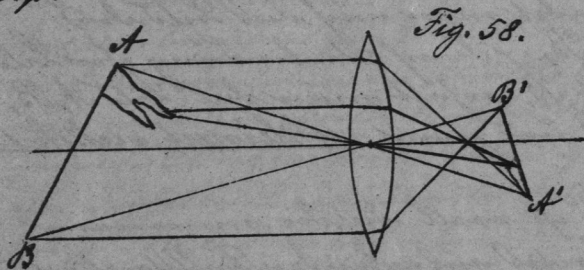


Fig. 58.

Man sieht, daß
 die kleine Seite
 und das Bild
 beide gegen die
 Linse gerichtet
 sind; wie es
 schon bekannt

zu sein, muß die umgekehrte Seite ebenfalls
 sich gespalten werden.

Regel: Läßt der Gegenstand weiter als die
doppelte Brennweite von der Linse entfernt, so
entsteht hinter der Linse ein reelles, verkleinertes,
umgekehrtes Bild, dessen Entfernung von der
Linse größer als die einfache, aber kleiner als
die doppelte Brennweite ist.

Diese Regel ist bei Zusammenstellung von
 Objectiv und Camera wohl zu beachten, da für Obje-

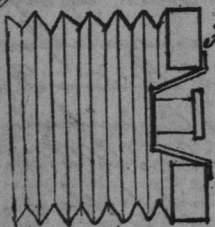


Fig. 59.

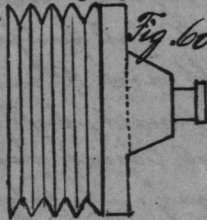


Fig. 60.

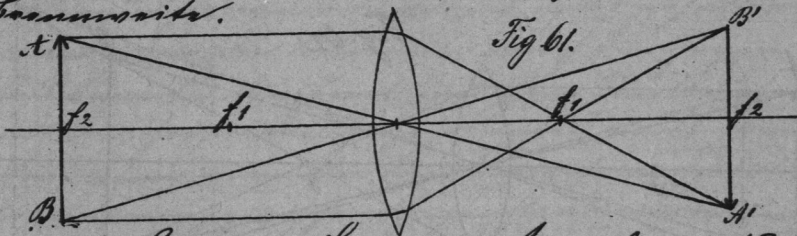
ctiva mit sich hin-
 zur Camera
 nicht jede Camera
 sich genau zu sein.
 möglichbar war.
 der Raum, und so.

führt für Objectiv mit längerer Brennweite fünfzig
der Anfertigung zu König wird; in manchen Fällen kann
man sich leicht vorstellen, daß man im ersten Falle
einen Tubus vorfinden, im zweiten Falle, er
von Neuem zubereitet, wird das die Zeichnung,
von Fig. 59 und 60. zeigen.

2. Es soll von einem Gegenstand ein Bild
in gleicher Größe erzeugt werden.

Wie die Figur 60 zeigt, wird mit An-
weisung des Objectes an die Camera das Bild
gezeigt.

Sollt man das Object in der Entfernung
der doppelten Brennweite vor das Objectiv, so
findet keine Verkleinerung mehr statt, sondern
das Bild und Objectiv zeigen die gleiche Größe zu.
wie die Construction Fig. 61 zeigt, fällt das
Bild ebenfalls in die Entfernung der doppelten
Brennweite.



Setzt man z. B. einen Antiplanet N^o 5,
dessen Brennweite 275 mm beträgt, so müßte
der Tubus für eine Öffnung in gleicher Größe
auf 55 cm. verbracht werden können.

Regel: Läßt der Gegenstand genau in
der doppelten Brennweite, so fällt das reelle,
umgekehrte, gleich große Bild hinter der Linse
ebenfalls in der doppelten Brennweite.

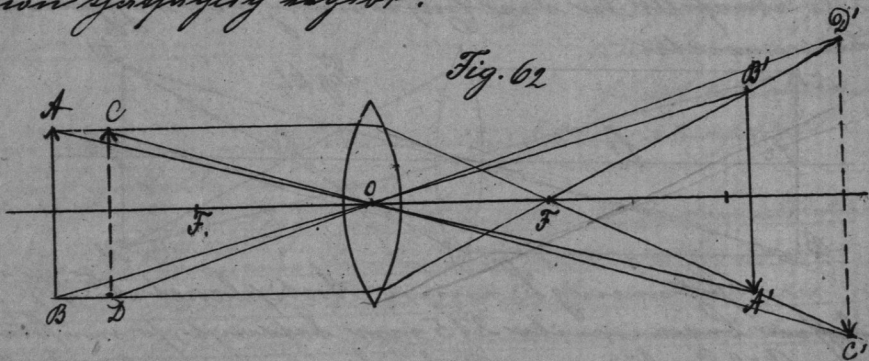
Für die Praxis ergibt sich daraus, daß
man zur Verkürzung der Arbeit des Einstellens
das Object in der Entfernung der doppelten Bren-
nweite des Objectives einstellt und den Cameraabg.

der Camera bis zur doppelten Brennweite
 und geht mit ihm auf die feineinstellung auf
 volle Höhe vorwärts. Grundbedingung
 ist, daß Gegenstand und Bildbene genau
 parallel sind.

3. Es ist irgend ein Object zu vergrößern,
 z. B. ein Verkleinerungsbild in Cabinetform
 zu vergrößern etc.

Nächstem muß das unvollständige Verkleinerungsbild
 des Objectes an die Camera des Bildes eines
 Objectes (Halt) größer und größer und in der
 doppelten Brennweite gleich groß dem Objecte
 wird, so muß zu erwarten, daß bei einer wei-
 teren Vergrößerung des Objectes auf das Bild
 wieder größer wird, demnach eine Vergrößerung
entsteht und sich auf die der Constanz
 kein Auswirkung ergibt.

Fig. 62



Regel: Liegt der Gegenstand zwischen
der einfachen und der doppelten Brennweite,
so entsteht hinter der Linse ein reelles, umge-
kehrtes und vergrößertes Bild, dessen Grö-
ßenverhältnis von der Linse größer ist als die dop-
pelte Brennweite und das sich nur so weit
ausbreitet, je näher der Gegenstand dem
Brennpunkte kommt.

Für Vergrößerungen ist dieser eine Länge

Ausgang der Common Ladungung.

Nachrichtungen können auf diese An-
ordnung großer Common durchgeführt werden,
indem man ein Scintillon verwendet oder dar-
auf, daß man ein verfeinertes Zimmer als
Common benutzt und das Strahlungsmittel auf
den der Figur 63 durchgeführt.

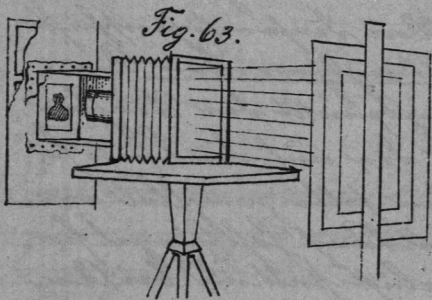


Fig. 63.

Über bei Nachrichten-
ungen findet diese
Eingangsart der Common
auf bei Sonnenschein,
Mikroskop, im Son-
nenmikroskop, in der
Zählrohre etc. und
getriebene Common.
Lung.

Die Größe des Bildes richtet sich nach seiner
Entfernung von der Linse und wird erhalten,
wenn man die Bildweite durch die Gegen-
standsweite dividiert und den Quotienten
mit der Größe des Gegenstandes multipliziert,
oder wenn man die Brennweite dividiert durch
die Differenz zwischen Gegenstandsweite und
Brennweite und diesen Quotienten mit der
Gegenstandsweite multipliziert.

Man kann mit einer Linse große und
kleine Bilder machen; jedoch hat diese Bild-
größe eine bestimmte Grenze, denn jede Lin-
se übersteigt nur ein von der Construction
dieselben abhängiges Gesichtsfeld.

In kleiner die Brennweite einer Linse
ist, desto größer wird bei gleichbleibender Ent-
fernung das Gegenstands- und Bild³⁾ und bei
 $B = \frac{b}{a} \cdot G$, $B = \frac{f}{a-f} \cdot G$, $B = \frac{f}{a}$ bei sehr großen Entfern.
ungen kann man setzen $a = \infty$ und es gilt
dann $B = G \cdot \frac{f}{a}$.

je größer der Gegenstandsweite verhalten sich die
Bildgrößen wie die Brennweiten.

4. Kommt das Object dem Brennpunkte in
nahe, so wird immer näher, so wird das Bild stark
größer; liegt der Gegenstand im Brennpunkte,
so verhält sich in unendlicher Entfernung im un-
endlich großen Bild, d. h. die vom Brennpunkte
ausgehenden Strahlen werden durch die Lin-
senbrennpunkt parallel. Von dieser Eigenschaft
muss man zu Halbvergrößerungen An-
wendung. Der Ausgangspunkt der Strahlen
ist eine Flamme und die auf die Linse fall-
enden Strahlen werden selbst parallel ver-
lassen; bei der Vergrößerung des Gegenstandes
ist ein größerer Lichtverlust als bei An-
wendung von Linsen.

Kommt das Object innerhalb der Brenn-
weite zu stehen, also zwischen dem Brennpunkt
und der Linse, so verhält sich, wie ein das Gegen-
standes vergrößernd ist, und dasselbe Bild der Lin-
se ein imaginäres, umgekehrtes und vergrößertes
Bild, das von der Linse weiter entfernt
ist, als der Gegenstand mit demselben nur so
viele um Größe übertrifft, je näher der Gegen-
stand an dem Brennpunkte der Linse liegt.

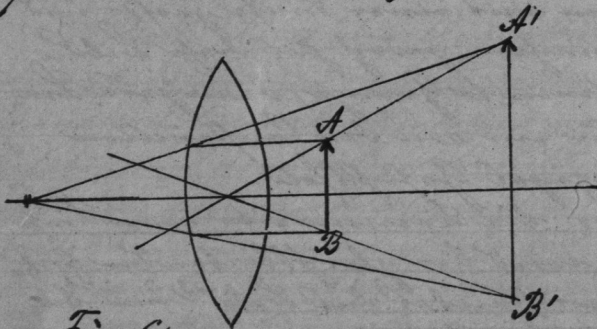


Fig. 64.

Diese Eigen-
schaft fin-
det besonders
bei den Lin-
sen, sondern
bei Fernrohren,
Mikroskopen,
Barometern
etc. Anwendung,
sind.

5. Es verbleibt jetzt noch die Winkelmessung der Concav- oder Querschnittslinsen zu erklären.

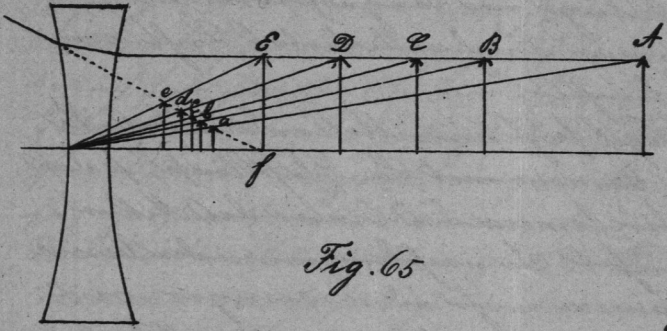


Fig. 65

Wie und war um zu bestimmen die Winkel der Concav- oder Querschnitts linsen zu bestimmen.

Das Princip des Mikroskops und des Fernrohres.

Um große Vergrößerung erzielen zu können ist die Mikrophotographie, welche sich zu einem selbstständigen zweck benutzen lässt.

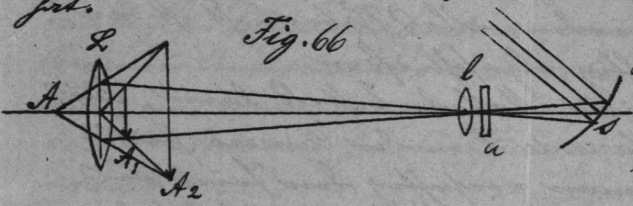


Fig. 66

Das zuerst erwähnte Mikro- skop befindet sich in einem oder meisten von Sammel- linsen.

Die dem Object zugewandt findet sich das Objectiv l bilden und ein in ein bestimmten Sammellinse L, die Ocular ge- nannt wird. Das Objectiv l ist ein sehr klei- ne Loch und entwirft das selbe auf einem je weiter der Lochweite nach dem Lochpunkte gelegenen Object A ein vergrößertes, reelles Bild A1, Das Ocular L ist ein Lupe, die ein mal das Bild A1 noch einmal vergrößert.

daselbst unvollständigt betrachtet wird; sie hat eine
 falsche Länge, dass sich das Bild des Objectes immer
 selbst in dem Brennweite befindet und vergrößert
 daselbst für das Auge ein vergrößertes Bild A_2 .
 Das Object a wird durch reflectirtes Licht vom
 Spiegel S beleuchtet.

Prof. Vogel setzt unmittelbar von dem Mi-
 kroskop eine Camera mit Linsenstellung¹⁾, so dass
 das Objectiv der Camera das Ocular des Mikro-
 skops fast berührt. In diesem man die Visire-
 spirale der Camera mehr oder weniger weit
 vergrößert, so sieht man auf der mittleren Spirale
 ein Bild, welches dann durch beobachteten
 gleich, oder auf kleiner oder größer als die
 fast ist.

Man kann auch mit dem Mikroskop allein
 operieren. Nimmt man nämlich das Ocular L
 heraus und rückt die Linse L dem Object, so
 wirkt das Bild A , und das Mikroskopglas J
 wird und kann auf einer mittleren Spirale
 eingefangen werden; alles Nebenlicht ist un-
 terschiedlich sorgfältig abzuschließen.

Eine dritte Methode besteht darin, dass
 man das Ocularende L in die Camera stellt;
 ferner lässt man sorgfältig den Faint des
 Mikroskops, so dass die Mikroskopgläser sich vom
 Object entfernt, während sich auf das
 vergrößerte Bild A , vom Ocular, gelangt so über
 den Focus derselben und glühend aufsteht wie
 der mittleren Spirale ein reelles Bild, indem für
 das vom Mikroskopobjectiv selbst entworfenen
 Bild durch das Mikroskopoculare vergrößert wird.
 Die Aufnahmen erfolgen nun gewöhnlich.²⁾ Je weiter

¹⁾ Die Linse muss fast vom Focusdifferenz sein.

²⁾ Linsen wirken für die eine Focusdifferenz eines Ferns.

die Camera indyagonal ist, daso größer wird das Bild.

Diejenigen mikroskopische Linien, die von der Firma Carl Zeiss in ihrem Apo. chromatobjectiven 1) angefertigt, welche das Ga. brennende Punkt der Oculare von Einwirkung der Präcision oder der Gültigkeit des Bildes zu erhalten, somit durch die Vergrößerungen bei unvollständiger, bei großen Vergrößerungen zu erhalten. Um für die Mikrophotografie die Uebertunde zu befehlen, welche sonst bei directer Projection des Bildes durch das Objectiv, nur durch die Anwesenheit von Oculare nicht zu erhalten, werden von der Firma Zeiss sog. Projections-Oculare angefertigt, welche, wie die Achromate, durch Einwirkung mit dem Tubus des Mikroskops zu erhalten sind.

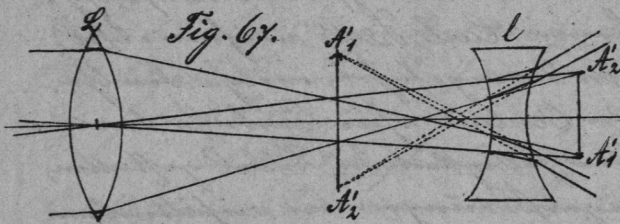
Für größere Objecte und Vergrößerungen der Vergrößerungen ist die Anwendung von Oculare photo graphischer Objectiva notwendig und ungeeignet. Man hat zu solchen Aufnahmen ganz besonders die Portrait- Aplanat von Steinhilf 16 mm. Ocul. mit 5 cm. Brennweite, ferner das Steinheil'sche Aplanat 7 mm Ocul. mit 4,1 cm. Brennweite 2).

Außerdem an das Mikroskop finden sich die vollständige oder Galilei'sche Fernrohre, das Kepler'sche oder astronomische Fernrohre, sowie das

1) Auf der Firma C. Reichert in Wien sowie W. H. Seibert in Weimar angefertigte Achromat-Objectiva, sowie Com. penations- und Projections-Oculare; sowie die Firma J. Swift & Son und Towell & Sealand in London.

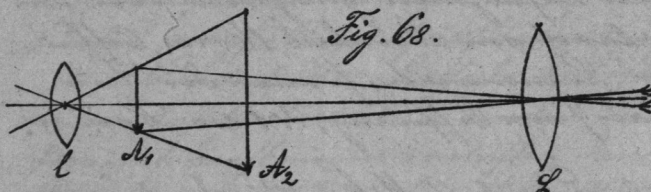
2) Ausführliche Beschreibung über Mikrophotografie findet man in M. Stenglein's Leitfaden zur Einführung in die photographische Arbeit 1887, B. Oppenheim in Berlin, ferner in der Beschreibung des Mikrophot. v. Jeseritsch.

Erdfernröhre mittelst Zerstreuungslinzen
Lüftung.



Das holländische Fernrohr besteht aus einer biconvexen Linse L von großer

Durchweite als Objectiv und einer biconcaven Linse L' von kleinerer Durchweite als Ocular. Das concave Ocular hat eine solche Stellung, daß die Kräfte von der Divergenz auf das, was fallen und zwar ist die Entfernung des Oculars von A' etwas größer als die Zwischenweite; es werden nämlich die convergenten Strahlen divergent und konvergierend, wodurch für das Auge das Bild erscheint ($A_1' A_2'$). Diese Construction findet bei Fernglocken, Feldstechern etc. Anwendung.



Das astronomische Fernrohr besteht aus einer biconvexen

großer Durchweite als Objectiv und einer biconvexen Linse von kleinerer Durchweite als Ocular. Durch das Objectiv L geht in der Nähe des Brennpunktes ein verkleinertes, umgekehrtes, reelles Bild A_1 , welches durch das Ocular wie durch eine Linse betrachtet wird und daher vor größerer aber verkehrt dem Auge erscheint. Beim Erdfernröhre wird das vom Objectiv erzeugte Bild mittelst Linse umgekehrt, so daß

ab einfluss aufspricht in feinerer Art von Linse benutzt.
 Ueber Wirkung von Linseformen auf Größe der
 Abbildung mit den verschiedenen Objekten unter Zu-
 hilfenahme von Formeln siehe Phot. Corresp. 1887, Nr. 255
 in Phot. Wochenblatt 1887, Nr. 7, Bull.-Beilage 1886 p. 600, ferner
 siehe Photogr. Corresp. 1886 Nr. 314, Nr. 523.

Hilfstabellen zum Einstellen des Bildes in der Camera.

Um sich jederzeit über die erforderlichen
 Abstände bei verschiedener Vergrößerung oder
 Verkleinerung leicht unterrichten zu können, ertheile ich
 Hilfstabellen; die Abstände können auf diese Weise
 leicht gefunden werden. Grundsätzlich ist die Vergrößerung
 dem Umkehrverhältnis der verschiedenen Objecte.

Dr. Kleinheil legt beim Aufnehmen eines Objectes
 die auf der nächsten Seite angeführte Tabelle bei, die
 von Gebrauchswissenschaften die folgende ist:

Muss man die Vergrößerung des Objectes
 und die Vergrößerung des Bildes
 und das Bild im gleichen Maßstab und.

Soll das Bild größer werden als das Object,
 so liegt ein Fall für Vergrößerung vor, und man be-
 nutzt die unteren Reihe der Tafel; soll das Bild kleiner
 werden als das Object, so liegt Verkleinerung vor,
 und man benutzt die oberen Reihe der Tafel.

Soll das Object und Bild gleich groß sein, so setze man
 (Amalyse Vergrößerung oder Verkleinerung) ins-
 traleise Größe.

Die Bestimmung, wie viel mal die Vergrö-
 ßerung oder Verkleinerung vorhanden soll, geschieht
 man mit der kleinen Zahl in die Vergrößerung; geht
 mit der gefundenen Zahl in Tabelle I, liest die mit
 demselben Proportionalen gefundenen Zahlen der Tabellen
 II und III ab und multipliziert diese mit der Linsen-
 weite des Objectives, um die gesuchten Linsen für