

konkaven oder schwächeren konvexen Meridian bewegen oder sich um die Achse des Pluszylinders drehen, wenn ein solcher verordnet war. Diese Feststellung der Achsenlage ermöglicht es uns, die Zylinder- und Toricgläser auch in der Fassung zu prüfen, ohne das Sphäro-

meter zur Hand zu nehmen. Die Messung der Brechkraft selbst mittels Neutralisieren, Sphärometer oder Scheitelbrechwertmesser wird durch unsere Betrachtung nicht berührt, und ist auch schon häufiger behandelt, als daß wir sie heute nochmals wiederholen wollen.

Das Fernglas

Die vergrößernde Wirkung einer gekrümmten Fläche und besonders der Schusterkugel, von der die eigentlichen Untersuchungen ausgingen, waren schon längst bekannt, als angeblich der Holländer Jansen durch Kombination das Mikroskop erfand. Die Wissenschaft suchte mit erneutem Fleiß in den Mikrokosmos einzudringen, richtete indessen wohl sehnsüchtig ihre Blicke hinauf zum Sternenzelt, das unserem schwachen Auge aber seine Geheimnisse nicht verraten wollte.

Anfangs des 17. Jahrhunderts erfanden nun Zacharias Jansen, durch seine Söhne darauf aufmerksam gemacht, in Gemeinschaft mit Lipperhey, das holländische Fernrohr. Das Jahr der Erfindung war 1608. Das Glas trägt, da es ein Jahr später von Galilei zu Himmelsbeob-

insoweit scharf erkennen können, als ihre Strahlenöffnungen eine Bogenminute betragen. Die Beweglichkeit des Auges gestattet uns so den Raum einer Halbkugel zu erblicken. Die Pupille unseres Auges bezeichnen wir immer als Eintrittspupille. Grundlegend ändert sich das Gesichtsfeld, wenn wir durch ein Instrument sehen. Nicht nur, daß sich unser Auge nur in der optischen Achse des Systems bewegen kann, sondern die angebrachten Blenden, oder auch die Rohrkörper, scheiden einen ganz bestimmten Winkel aus. Wie wir beim Auge von einer Eintrittspupille sprachen, müssen wir bei jedem Instrument auch eine solche kennen. Da die Strahlen durch das Instrument aber in unser Auge dringen sollen, müssen wir auch eine Austrittspupille suchen. Da die

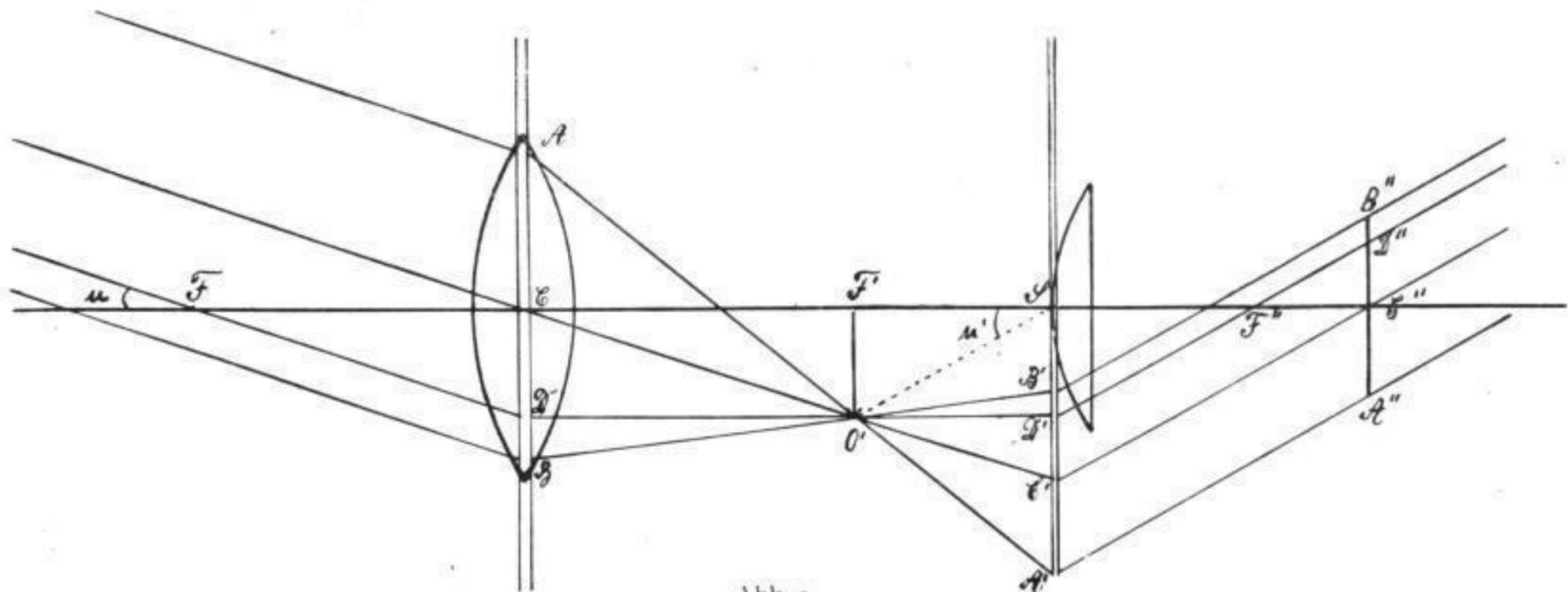


Abb. 1.

achtungen verwandt wurde, auch den Namen dieses Forschers. Es ist zwar nicht bestimmt nachzuweisen, ob Galilei auf die Lösung selbständig kam, oder ob er sich nur die Erfindung Jansens zu eigen machte. 1611 fand Kepler das astronomische Fernrohr, mit Hilfe dessen dem All im Laufe der Jahre ein großer Teil seiner Geheimnisse entrissen werden sollte. So ward der Wissenschaft das letzte Tor der Forschung geöffnet. Dem Auge, das zu schwach war, in die unendliche Feinheit und Kleinheit unseres Heimatplaneten einzudringen, bot sich das Mikroskop. Dem Auge aber, welches die großmächtigen Welten des All, wegen ihrer unendlichen Ferne, nicht erkennen konnte, half das Fernglas, die Räume zu überwinden.

Vergrößerung, die Helligkeit und das Gesichtsfeld eines Glases durch diese beiden Werte bestimmt werden, wollen wir uns zunächst damit auseinandersetzen. Wie wir die auf die Hornhaut projizierte Pupille als Eintrittspupille des Auges betrachten, so nehmen wir auch die auf das Objektiv projizierte Blende des Instrumentes als Eintrittspupille. Da die meisten Instrumente aber ohne Blenden gebaut werden, können wir die Linsenfassung selbst als Eintrittspupille des Systems annehmen, deren Wert immer im Maß des Durchmessers angegeben wird.

Uns interessiert aber letzten Endes mehr die Theorie des Fernglases, ohne jedoch seine wichtigste Geschichte übergehen zu wollen. Durch eingehendes Studium der Brechungsgesetze in den vorigen Abschnitten fällt uns jetzt eine solche Betrachtung nicht mehr schwer.

Das Sehen als physiologische Eigenschaft geschieht in der Weise, daß von jedem dingseitigen Punkt Strahlenkegel in unser Auge dringen. Die Basis dieser Kegel ist jeweils die Pupille. Wenn wir die Lage unseres Auges nun um seinen Drehpunkt ändern, so erhalten wir aus allen Richtungen solche Strahlenkegel zu Gesicht, die wir

In unserer Abb. 1 wäre demnach die Eintrittspupille AB, die die beiden Randstrahlen eines Strahlenbündels einschließt, das aus der unendlichen Entfernung die optische Achse in dem Winkel u schneidet. Wollen wir von diesem uns nicht wahrnehmbaren Gegenstand ein Bild entwerfen, so dienen uns zunächst der Strahl, der durch den Brennpunkt F geht. Von diesem wissen wir, daß er von D aus im Bildraum parallel weiterläuft. Als zweiten Strahl nehmen wir den Mittelpunktsstrahl, der ungebrochen durch die Linse geht. Der Schnittpunkt dieser beiden Strahlen gibt uns den Bildpunkt O' an. Wenn wir diesen nun mit der Achse verbinden, erhalten wir nach den uns bekannten Brechungsgesetzen den bildseitigen Brennpunkt F'. Nehmen wir diesen Punkt nun als den dingseitigen Brennpunkt der zweiten, in