

oder Sonnenlicht fällt und diese Lichtmenge durch die Vergrößerung natürlich nicht vermehrt wird, so erscheint uns das Bild im Mikroskop bedeutend dunkler, so daß es trotz der Anwendung von Beleuchtungs- spiegeln nicht möglich ist, beliebig starke Vergrößerungen zu erzielen.

b) **Fernrohr.** Ein anderer Apparat ist das durch den holländischen Brillenschleifer Lippershey (1608) zufällig und von Galilei ungefähr um dieselbe Zeit erfundene Fernrohr. Es besteht aus einer Konvexlinse, welche von dem sehr entfernten Gegenstand ein kleines wirkliches und umgekehrtes Bild geben würde, wenn die Strahlen nicht vorher durch eine Konkavlinse abgefangen würden. Durch diese erblickt das Auge ein aufrechtes, vergrößertes, scheinbares Bild. Mit solchem Fernrohr entdeckte Galilei 4 Jupitermonde (jetzt kennt man deren 8). Gegenwärtig wird solches Fernrohr nur noch als Theaterglas (Operngucker) verwendet. Bestimme die sogenannte Vergrößerung eines solchen Glases, indem du mit einem Auge hindurchblickend gleichzeitig mit dem andern Auge nach den Fensterscheiben oder Dachziegeln eines gegenüberliegenden Hauses siehst!

Im Jahre 1611 erfand Kepler das astronomische Fernrohr, welches gewissermaßen ein umgekehrtes Mikroskop darstellt. Eine große Konvexlinse mit großer Brennweite erzeugt von einem Gestirne ein umgekehrtes, verkleinertes, wirkliches Bild, welches durch eine Lupe vergrößert wird. In früheren Zeiten benutzte man vielfach Spiegel- fernrohre, Teleskope (= Fernseher) genannt. Sie bestehen aus einer Röhre, welche das offene Ende dem Himmel zuehrt und deren anderes Ende mit einem Hohlspiegel geschlossen ist. Das von dem Spiegel erzeugte kleine wirkliche Bild wurde durch eine Lupe vergrößert. Der berühmte Astronom Herschel benutzte 1789 eine solche „Himmelskanone“ von $1\frac{1}{2}$ m Durchmesser und 13 m Länge. Neuerdings kommen diese Ries fernrohre wieder in Aufnahme.

Bringt man vor die kleine Linse eines astronomischen Fernrohres noch eine kleine Linse an, welche das umgekehrte Bild aufrichtet, so hat man ein einfaches Erdfernrohr.

c) **Photographie.** Ein einfacher, schon im 16. Jahrhundert erfundener Apparat ist die Camera obscura (= Dunkelkammer). Sie be-



Abb. 49. Camera obscura.

steht aus einem innen geschwärzten, lichtdichten Kasten, der in der Vorderwand verschiebbares Ansatzrohr mit Sammellinse trägt, innen einen unter

45° geneigten ebenen Spiegel hat, und dessen obere Wand eine Mattglas- scheinbe enthält. Um das lichtschwache Bild deutlich erkennen zu können, muß das Tageslicht durch ein über den Kopf und über den Apparat ge-