Der Mond ist der der Erde am nächsten befindliche Weltkörper, er muß sie also nach dem Newtonschen Gravitationsgesetze (vergl. Börner, Ph. § 30) am meisten durch seine Anziehung beeinflussen. Das zeigt sich in dem regelmäßigen Wechsel von Ebbe und Flut. Liegt der Mittelpunkt der Erde in O (Fig. 7), der Mond in M, so wird der Punkt A der Erdoberfläche am stärksten, der Punkt B am schwächsten angezogen. Die Umgebung von A muß also mehr, die Umgebung von B weniger dem Monde sich nähern als die in mittlerer Entfernung liegenden Punkte C und D. Es muß also das Wasser der Oberfläche bei A in die Höhe gezogen werden, und das Wasser bei B hinter der Anziehung der Erde zurückbleiben, d. h. es wird sowohl auf der dem Monde zugewandten, als auch auf der abgewandten Seite eine Flutwelle entstehen. Diese Flutwelle umkreist die ganze Erde während der täglichen Umdrehung. Da aber der Mond inzwischen seinen Platz auch verändert hat, so tritt die Flut jeden Tag ungefähr eine Stunde später auf.

§ 9.

Die Entfernungen der Himmelskörper.

Wenn wir einen näheren Gegenstand vor einem entfernteren Hintergrunde betrachten, so verschiebt sich das Bild des Gegenstandes vor dem Hintergrunde, sobald wir selbst unseren Standpunkt ändern. Wird also ein Stern S von zwei verschiedenen Punkten A und B der Erde gleichzeitig betrachtet (Fig. 8), so erscheint derselbe von A aus im Punkte S_2 des Himmelsgewölbes, von B aus im Punkte S_1. Man nennt die Bogen- oder Winkelgröße, welche die Entfernung der beiden Punkte S_1 und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

S_2 am Himmel mißt, die Parallaxe (Verschiebung) des Sternes. Wählt man nun die Punkte A und B der Erde so, daß sie auf demselben Meridian liegen, und der Stern S gleichzeitig für A im Zenith steht, während er für B gerade noch über dem Horizonte sichtbar wird, so kann man durch Messung des Winkels α der Parallaxe die Entfernung des Sternes bestimmen. Da der Stern für B in der Horizontalebene liegt, so nennt man diese Messung speziell die Horizontalparallaxe. Diese ist zunächst angewendet worden auf die beiden für uns wichtigsten Himmelskörper, die Sonne und den Mond. Die Horizontalparallaxe der Sonne beträgt $\alpha = 8{,}85''$.

Verlängert man nun in Fig. 8 die durch das Zenith gehende Linie A S rückwärts, so geht sie durch den Mittelpunkt M der Erde, und man erhält das rechtwinklige Dreieck M B S, in welchem der Erdradius M B und der gegenüberliegende Winkel α bekannt sind. Also ergibt sich die Entfernung M S durch die Formel

$$M\,S = \frac{r}{\sin \alpha}.$$

Dieser Wert beträgt für die Entfernung der Sonne rund 150 Millionen Kilometer oder 20 Millionen Meilen.

Aus der Entfernung der Sonne und dem scheinbaren Durchmesser derselben, der etwa $^1/_2$ Grad beträgt, kann dann weiter die wirkliche Größe derselben berechnet werden.

Dieselbe Berechnung ist für den Mond durchgeführt worden. Die Horizontalparallaxe des Mondes α_1 ist gleich $57' 3''$. Daraus ergibt sich eine mittlere Entfernung des Mondes von 384400 Kilometer oder 51800 Meilen. Der mittlere Sehwinkel des Monddurchmessers

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ist ebenso wie der der Sonne ungefähr $^1/_2$ Grad, aus der bekannten Entfernung kann man dann die Größe des Monddurchmessers berechnen, gleich 1737 Kilometer oder 234 Meilen.

Versuche, eine Horizontalparallaxe der Fixsterne zu bestimmen, haben zu keinem Ergebnis geführt, ihre Entfernung ist also verglichen mit dem Erdradius ungeheuer groß. Wenn man dagegen statt des Erdradius als Standlinie der Winkelmessung den mittleren Radius der Erdbahn benutzt, so kann man für eine kleine Anzahl derselben eine Jahresparallaxe finden.

Alle diese Jahresparallaxen sind kleiner als eine Winkelsekunde, am größten für den uns nächsten Fixstern α im Sternbild des Centauren, nämlich 0,919″. Daraus berechnet sich die Entfernung dieses Sternes gleich 224500 Erdbahnradien oder $4^1/_2$ Billionen Meilen. Darauf folgt der Sirius mit einer Jahresparallaxe von 0,193″, was einer Entfernung von 1068800 Erdbahnradien entspricht.

Bei dem Polarstern ist die Jahresparallaxe gleich 0,076″, die Entfernung gleich 2714000 Erdbahnradien.

Um für derartige Entfernungen eine Vorstellung zu gewinnen, gibt man die Zeit an, die das Licht gebraucht, um von diesen Sternen bis zur Erde zu gelangen. Während das Licht der Sonne 8 Minuten gebraucht, um die Erde zu erreichen, muß es vom Stern α des Centauren $3^1/_2$ Jahre, vom Sirius 16 Jahre, vom Polarstern 42 Jahre wandern, ehe es die Erde erreicht.

Die Parallaxen der Planeten sind wegen ihrer geringen Entfernung ungleich bedeutender. Es ist neuer-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dings gelungen, photographische Aufnahmen von Planeten an verschiedenen Tagen (z. B. vom Saturn am 9. und 10. Juni 1899 vor dem Sternbild des Schlangenträgers, aufgenommen von Professor M. Wolf in Heidelberg) paarweise im Stereoskop so zusammenzustellen, daß der Planet deutlich als vor dem Hintergrunde des Fixsternhimmels schwebend zu erkennen ist.

§ 10.

Das Sonnensystem.

Außer der Erde kreisen noch eine Anzahl von Weltkörpern um die Sonne, die man unter dem gemeinsamen Namen des Sonnensystems zusammenfaßt. Unter diesen sind in erster Linie die fünf Planeten bemerkenswert, die mit bloßem Auge sichtbar sind und deshalb schon im Altertum bekannt waren, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn. Die Bahnen von Merkur und Venus liegen innerhalb der Erdbahn, die der drei anderen Planeten umschließen die Erdbahn.

Im Fernrohr erscheinen die Planeten als Scheiben, man sieht auch auf den meisten hellere und dunklere Flecke und Streifen, mit Hülfe deren man die Rotationsgeschwindigkeit derselben bestimmt hat. Mehrere dieser Planeten sind von einer Anzahl Monde begleitet, Saturn besitzt außerdem noch das in seiner Äquatorebene liegende Ringsystem von 3 festen konzentrischen Ringen, das für die Annahme der Entwicklung des Sonnensystems nach der Kant-Laplaceschen Hypothese so wesentliche Fingerzeige gibt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf