

recht auf der des Papiers und AB in dieser Ebene liegend, eben so sei MM' ein Theil der (gleichfalls auf der Ebene des Papiers senkrechten) Mondbahn. Die Sonne, aus der Ebene der Ekliptik her, auf den ausserhalb (etwa in m) stehenden Mond wirkend, wird dahin streben, ihn näher zur Ekliptik heranzuziehen, so dass er statt der ausgezogenen Linie MO die punktirte MO' beschreibt, also den Knotenpunkt früher erreicht, als ausserdem geschehen wäre. Man sieht nun freilich, wie die Knoten zurückweichen; es scheint aber, dass gleichzeitig auch die Neigung grösser geworden sei. Bedenken wir indess, dass nach dem Durchgange durch den Knoten das Heranziehen zur Ekliptik den Winkel wieder verkleinern muss, so sehen wir, dass die Wirkung auf den Neigungswinkel eine Compensation erhält, und er daher im Ganzen gar wohl derselbe bleiben kann, während der Knoten seine rückgängige Bewegung nicht wieder compensirt, und es wird das oben Gesagte klar werden.

§. 98.

Wir haben die hauptsächlichsten störenden Wirkungen der Sonne auf den Mond in den allgemeinsten Umrissen, und zwar jeder derselben für sich, betrachtet: dies genügt indess bei Weitem nicht, wo eine genaue Entwicklung gefordert wird. Anomalie, Evection, Variation, jährliche Gleichung u. s. w. finden nicht isolirt neben einander, sondern gleichzeitig statt, und eins wirkt auf das andere zurück. Wenn auf diese Weise die verschiedenen Störungen sich gleichsam einander selbst wieder stören, so muss der, welcher genaue Berechnungen machen will, auf alle diese Zwischenglieder Rücksicht nehmen. Daher die grosse Anzahl der anzubringenden Correctionen, die sogar eine unendliche sein würde, wenn nicht alle diejenigen, die eine gewisse Grösse nicht überschreiten, vernachlässigt werden könnten. Es ist eine der grössten analytischen Schwierigkeiten, hierin das Rechte zu treffen, und es erfordert eine ganz eigenthümliche scharfsinnige Combination, wenn man sicher sein will, keins der noch merklichen Glieder zu vernachlässigen und gleichwohl die Form der Berechnung so einzurichten, dass alles Ueberflüssige wegfalle.

Unter den im Vorstehenden nicht erwähnten kleineren Störungsgliedern ist eins, welches sich ändern würde, wenn die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne eine andere wäre. Dies ist nun zwar scheinbar der Fall bei allen angeführten Störungen, allein mit dem wesentlichen Unterschiede

dass, genau genommen, ihre Grössen nicht direct von der Entfernung, sondern von dieser und der Sonnenmasse zusammen genommen, also von der Kraft K abhängen, welche in Bezug auf die Erde wirksam ist. Unsere Kenntniss des numerischen Werthes dieser Kraft ist nun von der der Sonnenentfernung in so fern nicht abhängig, als wir bei einem — etwa in Folge genauerer Beobachtungen — verändert angenommenen Werthe derselben nicht K , sondern die Sonnenmasse ändern müssten, wobei sodann alle Störungen der Mondbahn, diese eine ausgenommen, dieselben blieben. Die erwähnte Störung heisst die parallaktische Gleichung, denn ihre Ermittlung auf dem Wege directer Beobachtung kann dienen, die Sonnenparallaxe und folglich die Entfernung der Sonne zu bestimmen. Bis jetzt ist zwar die Uebereinstimmung der Mondbeobachtungen noch nicht so gross, um dem auf diese Weise erlangten Resultate gleiches Gewicht mit dem durch Beobachtung des Venusdurchgangs ermittelten beizulegen, jedenfalls aber ist es wichtig, dass zwei auf gänzlich verschiedenem Wege erhaltene Werthe dieses wichtigen Elements so nahe übereinstimmen.

Die Erscheinungen, welche der Mondumlauf uns darbietet, wiederholen sich zwar auch in allen anderen Fällen, wo drei oder mehrere Körper auf einander wirken, also z. B. im Laufe der Planeten. Aber während bei letzteren oft Myriaden von Jahren verfliessen, ehe eine Störungsperiode abläuft, umfassen sie beim Monde nur einen oder einige Monate, höchstens Jahre, können also durch Beobachtung gefunden und die Theorie durch diese erprobt und bestätigt werden, was jetzt wenigstens noch nicht möglich wäre, wenn der Betrag einer Störung sich mehrere Menschenalter hindurch nahe auf derselben Höhe erhielte. So sind die Untersuchungen über den Mondumlauf nicht bloss von Wichtigkeit für diesen allein, sondern für die gesammte Theorie der Astronomie.

§. 99.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung des Mondes selbst, so zeigt er sich uns als Kugel, die in mittlerer Entfernung, nach *Burkhardt's* und *Ferrer's* Bestimmungen, $15' 31'',79$ im Halbmesser hält. In eben dieser Entfernung beträgt die Parallaxe des Mondes nach der neuesten Ermittlung $57' 2'',2$. Für den Durchmesser des Mondes folgt hieraus $0,27234$ des Erddurchmessers oder 468 geograph. Meilen; der Flächeninhalt beträgt 688635 Quadratmeilen und der körperliche Inhalt 53735000 Kubikmeilen. Der Flächeninhalt der Erde ist 13,7mal, der körperliche 49,6mal grösser als der des Mondes; der Um-

fang der
Flächeninh
wenn man
höhe, so
Grösse des

Der
dagegen a
die Theori
hin, die k
Mond, we
hiren, voll

Der
in derselb
diese Rot
tischen no
heiten des
macht mi
 $88^{\circ} 31' 1$
 $1^{\circ} 28' 45$
seine eig
von $6^{\circ} 25$
des Mond
steigender
Ebenen b
punkte un
hat diese
spättern f
sie durch

Es f
der einm
bis auf d
bewirken
jedes an
man Sch
finden w
um welch
schreibt,
Mondbah
wir (nach
sehen, so
und für i

(Fig
punkte o