

Punkten seiner Bahn befindet, welche der Sonne am nächsten und am entferntesten liegen.

In dem Punkte L seiner Bahn angekommen, welcher der Sonne am nächsten liegt, strebt die Einwirkung der Sonne offenbar dahin, den Mond aus der durch T und das Bogenstück, welches er zuletzt durchlief, gelegten Ebene herauszubringen.

Statt daß der Mond unter dem alleinigen Einfluß der Erde nun den Bogen $Ln b$ zurückgelegt haben würde, beschreibt er unter dem störenden Einflusse der Sonne den Bogen Lrd , kurz es verhält sich Alles so, als ob unter dem Einflusse der Sonne die Ebene der Mondbahn um die Linie LT gedreht würde, wodurch dann die Knotenlinie ab in die Lage cd gebracht wird; die Knotenlinie der Mondbahn muß sich also in der Ebene der Ekliptik in einer Richtung drehen, welche der Richtung entgegengesetzt ist, in welcher der Mond selbst sich bewegt.

Ganz in der gleichen Richtung strebt die Sonne die Ebene der Mondbahn zu drehen, wenn sich derselbe in dem von der Sonne entferntesten Theile seiner Bahn befindet.

So giebt denn das Gesetz der allgemeinen Schwere von allen den verschiedenen Ungleichheiten Rechenhaft, welchen die Bewegung des Mondes unterworfen ist; ohne Zweifel gehört aber dieser Gegenstand zu den schwierigsten und verwickeltesten Aufgaben der mathematischen Analysis.

Ebbe und Fluth. Die Oberfläche des Meeres zeigt regelmäßige und 98 periodische Oscillationen, welche unter dem Namen der Ebbe und Fluth bekannt sind. Ungefähr 6 Stunden lang steigt das Meer, das ist die Fluth; dann fällt es wieder in den nächsten 6 Stunden, und dieses Sinken wird die Ebbe genannt. An jedem Tage findet zweimal Ebbe und zweimal Fluth Statt.

Der Zeitraum, innerhalb dessen diese doppelte Oscillation vor sich geht, ist jedoch nicht genau 24 Stunden, sondern im Mittel 24 Stunden 50 Minuten 28 Secunden, gerade die Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Culminationen des Mondes verstreicht. Zwischen einem Maximum der Fluth bis zum anderen liegt demnach immer eine Zeit von $12^h 25' 14''$. Wenn also an einem Tage die Fluth Mittags um 12 Uhr ihre größte Höhe erreicht, so wird dasselbe am nächsten Tage um $12^h 50'$, am zweiten um $1^h 41'$, am dritten um $2^h 31'$ u. s. w. stattfinden, und zwischen zwei Nachmittags- oder Abendfluthen wird dann immer eine Morgenfluth in der Mitte liegen.

Die Höhe der Fluth, d. h. der Unterschied zwischen dem Niveau des Meeres zur Zeit seines höchsten und seines darauf folgenden tiefsten Standes ist selbst für einen und denselben Ort nicht unveränderlich, sondern erleidet theils periodische, theils zufällige Schwankungen. Die letzteren werden vorzugsweise durch Winde und Stürme bedingt, welche je nach Umständen das Steigen der Fluth bald begünstigen, bald hemmen. Die periodischen Schwankungen, welchen die Höhe der Fluth unterworfen ist, sind aber von den Phasen des Mondes abhängig. Die Höhe der Fluthen wird am größten zur Zeit des Neumon-

des und des Vollmondes (Springfluth), sie ist am kleinsten zur Zeit der Quadraturen.

Aus alledem ersieht man, daß Ebbe und Fluth eine vorzugsweise vom Mond abhängige Erscheinung ist, und in der That tritt auch das Maximum der Fluth stets um eine bestimmte Zeit nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian ein; diese Zeit, welche den Namen Hafenzeit (Hafenetablissement) führt, ist von einem Orte zum anderen in Folge localer Ursachen verschieden.

So beträgt die Hafenzeit in

Cadir	1 ^h 15'	St. Malo	6 ^h 30'
Lissabon	4 0	Cherbourg	7 45
Bayonne	3 30	Calais	11 45
Brest	3 45	Blissingen	1 0
Plymouth	6 5	Hamburg	5 0

Ebenso ist die Fluthhöhe sehr von localen Verhältnissen abhängig; im mittelländischen Meere ist die Ebbe und Fluth kaum merklich, dagegen ist sie an den Küsten von Frankreich und England sehr bedeutend. So ist z. B. zur Zeit der Syzygien die mittlere Fluthhöhe in

Bayonne	9 Fuß,
Brest	20 »
St. Malo	36 »
London	18 »

An der Mündung des Avon (westlich von der Insel Wight) erreicht die Springfluth die Höhe von 42 Fuß. Die höchsten Fluthen auf der ganzen Erde hat wohl die Fundybai, an der südöstlichen Küste des britischen Nordamerika, aufzuweisen. Im Hintergrunde dieser Bai steigen die Springfluthen bis zu einer Höhe von 60 bis 70 Fuß.

An kleinen mitten im Ocean liegenden Inseln ist die Fluth nicht bedeutend; so beträgt die Fluthhöhe auf St. Helena nur 3, auf den Inseln der Südsee nur 2 Fuß.

Unter sonst gleichen Umständen nimmt die Fluthhöhe von dem Aequator nach den Polen hin ab; an der nördlichen Küste von Norwegen ist sie sehr unbedeutend.

99 Mechanische Erklärung der Ebbe und Fluth. Da alle Wirkungen im Planetensystem gegenseitig sind, so gravitirt nicht allein der Mond gegen die Erde, sondern auch die Erde gegen den Mond. Da aber nicht alle Punkte der Erdoberfläche in gleichem Abstände von dem Monde stehen, so sind sie auch ungleichen Anziehungskräften unterworfen, und daraus eben entspringt die Ebbe und Fluth.

Es sei C der Mittelpunkt der Erde (Fig. 150), L der Mond, so wird der Punkt a der Erdoberfläche stärker vom Monde angezogen werden als C , und wenn a nicht fest mit C verbunden ist, so wird a mit größerer Beschleunigung