

§. 110.

Die Vorausberechnung dieser Erscheinungen — eben so wie ihre Rückwärtsberechnung, zu welcher letzteren die historischen Forschungen häufig Veranlassung geben — setzt eine genaue Kenntniss des Laufes der Erde und des Mondes voraus. Sind aus den Elementen dieser Bahnen die Sonnen- und Mondörter für so viel Zeitpunkte berechnet, dass man aus ihnen durch Zwischenberechnung (Interpolation) auf bequeme und einfache Weise den Ort für jede verlangte Zeit ableiten kann, so wird es darauf ankommen, die Zeitpunkte zu suchen, wo beide Himmelskörper ganz oder nahezu entweder einander gegenüber stehen (für Mondfinsternisse), oder denselben Ort am Himmel einnehmen (Sonnenfinsterniss). Ein völlig genaues (centrales) Zusammentreffen würde erfordern:

Für Mondfinsternisse: das Zusammenfallen des Vollmondes mit einem der beiden Mondknoten;

Für Sonnenfinsternisse: das Zusammenfallen des Neumondes mit einem der beiden Mondknoten.

Indess haben die hier in Betracht kommenden Körper so beträchtliche scheinbare Durchmesser, dass ein ziemlich weiter Spielraum zu beiden Seiten der Mondknoten übrig bleibt, innerhalb deren der Voll- und Neumond noch Finsternisse bewirken können. Es bezeichne

r den Mondhalbmesser,

p die Mondparallaxe,

q den Sonnenhalbmesser,

π die Sonnenparallaxe,

so ist der Halbmesser des Erdschattens an der Stelle, wo der Mond hindurchgeht, annähernd gegeben durch

$$p + \pi - q.$$

Soll nun eine totale Mondfinsterniss erfolgen, so muss zur Zeit des Vollmondes die nördliche oder südliche Breite des Mondes kleiner sein als die Grösse

$$p + \pi - q - r,$$

und für eine partielle Mondfinsterniss genügt es, wenn die Breite kleiner ist als

$$p + \pi + r - q.$$

Damit für irgend einen Ort auf der Erde eine totale

oder r in
breite zu

und zwar

$$r < q.$$

Für
es, wenn

Um dage
ort eine

Oerter d
auch der

müssen s

Neumond

als $r' +$
als $r' -$

für denje
parallakt

Die
indess e

931''7;

nicht die
des häufi

gewinnen

f
l

S
l

Un s
niss nicht

selben er

nur für a
kann ind

Da
abhängig

fürten E

Knoten i

könne, un
diese Ent
ausberech
Neumond

oder ringförmige Sonnenfinsterniss entstehe, muss die Mondbreite zur Zeit des Neumondes geringer sein als

$$r + p - \varrho - \pi,$$

und zwar wird sie total, wenn $\varrho < r$, ringförmig aber, wenn $r < \varrho$.

Für eine bloß partiale Sonnenfinsterniss genügt es, wenn die Breite geringer ist als

$$r + p + \varrho - \pi.$$

Um dagegen zu beurtheilen, ob für einen bestimmten Erdort eine Sonnenfinsterniss stattfinden werde, muss man die Oerter des Mondes und der Sonne, und genau genommen auch deren Halbmesser, parallaktisch verändern; und alsdann müssen sie zu irgend einer Zeit (die aber nur wenig vom Neumonde verschieden sein kann) einen geringeren Abstand als $r' + \varrho'$ haben, wenn eine partiale, und einen geringeren als $r' - \varrho'$, wenn eine totale oder ringförmige Sonnenfinsterniss für denjenigen Ort eintreten soll, für welchen die berechneten parallaktischen Oerter gelten.

Die Werthe r , ϱ , p , π sind zwar sämmtlich veränderlich, indess entfernen sie sich von ihren mittleren Werthen: $931''$, 7 ; $960''$, 6 ; $3421''$, 5 ; $8''$, 965 , nicht so sehr, dass man nicht dieser Mittel sich bedienen könnte, um eine Uebersicht des häufigern oder seltenern Vorkommens der Finsternisse zu gewinnen. Es ergiebt sich, dass

für die Erde, im Ganzen genommen, Sonnenfinsternisse häufiger als Mondfinsternisse, dagegen totale Mondfinsternisse häufiger als totale Sonnenfinsternisse; für einen einzelnen bestimmten Erdort aber Sonnenfinsternisse, partiale wie totale, seltener als Mondfinsternisse vorkommen.

Unsichtbar für einen bestimmten Ort heisst eine Finsterniss nicht bloß dann, wenn sie sich unter dem Horizont desselben ereignet, sondern auch, wenn sie über demselben, allein nur für andere Erdorte, stattfindet. Die letztere Beschränkung kann indess nur bei Sonnenfinsternissen eintreten.

Da die Breite des Mondes von seinem Knotenabstande abhängig ist, so kann man auf Grund der vorstehend angeführten Formeln bestimmen, wie weit der Mond von seinem Knoten in der Opposition oder Conjunction noch abstehen könne, um eine Finsterniss möglich zu machen. Man nennt diese Entfernungen die Finsternissgrenzen, und der Vorausberechner hat zunächst zu untersuchen, ob ein Voll- oder Neumond innerhalb dieser Grenzen falle, da er sonst eine ver-

gebliche Rechnung machen würde. Da die Neigung der Mondbahn sowohl als die Radien und Parallaxen des Mondes und der Sonne veränderlich sind, so sind diese Grenzen zwiefache, nämlich nothwendige und mögliche. Innerhalb der ersten muss die Finsterniss unter allen Umständen eintreten, innerhalb der letzteren kann sie es, wenn die Umstände günstig sind. Die Rechnung ergibt Folgendes:

	Nothw. Grenze.	Mögl. Grenze.
Totale Sonnenfinsterniss	7° 46'	13° 19'
Partiale Sonnenfinsterniss . . .	13 33	19 44
Totale Mondfinsterniss	3 30	7 19
Partiale Mondfinsterniss	7 47	13 21.

Eine ganz regelmässige Wiederkehr der Finsternisse nach Ablauf eines bestimmten Zeitraums findet nicht statt, und jede einzelne muss besonders berechnet werden, eine Sonnenfinsterniss noch überdies für jeden Erdort, wo sie beobachtet werden soll. Beiläufig indess kann man annehmen, das nach 18 Jahren und 11 Tagen die Finsternisse in ähnlicher Ordnung wiederkehren*): doch auch so lässt sich nur über ihr Stattfinden im Allgemeinen ein vorläufiges Urtheil fällen; die Sichtbarkeit oder Unsichtbarkeit für einen bestimmten Ort kann aber ganz und gar nicht auf diese Weise geschlossen werden.

Die Stelle der Berechnung kann auch eine Zeichnung vertreten, die für Mondfinsternisse ziemlich einfach, für Sonnenfinsternisse dagegen verwickelter ist. Die von *Lambert* zu diesem Zwecke gegebenen Constructionen sind die brauchbarsten.

Um die Grösse der Finsterniss nach einer festen Scala zu bestimmen, theilt man den Durchmesser des Mondes oder der Sonne, gleichviel welche scheinbare Grösse sie haben, in 12 gleiche Theile, Zolle genannt, und giebt an, um wieviel dieser Zolle die betreffenden Ränder zur Zeit der Mitte der Finsterniss übergreifen. Bei 6 Zoll also würde der Rand des Mondes gerade den Mittelpunkt der Sonne erreichen, oder der Erdschatten die Mondmitte berühren.

§. 111.

Der Mond bewirkt auch Bedeckungen der Planeten und Fixsterne, auch wohl eines Kometen, innerhalb der durch seine Neigung gegen die Erdbahn gesteckten Grenzen, Fixsternbedeckungen sind zwar im Allgemeinen sehr häufig, allein da teleskopische Sterne den Glanz des Mondes, beson-

*) Die erwähnte Periode heisst die *Halley'sche*; jedoch scheint sie schon im Alterthum bekannt und *Halley* nur Wiederentdecker gewesen zu sein.
Der Herausgeber.

ders wenn
wohl ertr
ersten G
rechnet.
etwa 120
Eintritte
und Wie
ist dies
nahmswei
atmosphä
Farben u
in der R
spiel gew
und des
Dimension
diesen B

Von
nis, a Vi
Unter di
deckung s

Wäl
lich der
gen am b
das Licht
schwächt

Der
stimmung
lassung g
besetzten
nete, Ste
Allgeme
Sternbed
geschweig
telegraph
ausführba

Betr
kleiner
wählt die
erblickt
den dunk
aschgr