

Vom Gebrauche der Ephemeriden bey Monduhren.

Es geschieht zuweilen und besonders im Winter, daß man bey mehreren trüben Tagen helle Nächte hat, und wenn sodann der Mond scheint, so ist es ein nicht unbeträchtlicher Vortheil, wenn man sich dessen zur Berichtigung der Uhren bedienen kan. Die Monduhren, so wie sie bisher in den gnomonischen Schriften beschrieben worden, leisten hiebey nicht sonderliche Dienste, wenn man sich blos begnügt nachzusehen, wie viele Tage seit dem Neumond verflossen sind, oder bis zu dem nächsten Neumonde noch verfließen werden.

Einen genauern Gebrauch giebt uns die in den Ephemeriden bey jedem Tage angezeigte Zeit des Durchganges des Mondes durch den Mittag. Es ist zwar diese Zeit eigentlich nur für die unter dem Berlinschen Mittagskreise liegenden Oerter angegeben. Sie ist aber für andere Oerter nicht minder brauchbar, wenn der Unterschied ihrer geographischen Länge bekannt ist. Ich werde demnach vorerst für Berlin und die unter diesem Mittagskreise liegenden Oerter die Methode angeben, und sie sodann auch auf andere Oerter ausdehnen.

Der Mond nach seiner mittlern Bewegung gebraucht 24 St. 50' 28 $\frac{1}{2}$ " , um seinen täglichen Umlauf um den Himmel zu vollenden. Nach der wahren Bewegung aber kan diese Zeit 10 Minuten länger oder kürzer werden. Wenn man sich demnach mit der mittlern Umlaufszeit begnügt, so kan der Fehler auf jede 140 oder 150 Minuten 1 Minute betragen, wiewohl derselbe nur selten so groß wird, gewöhnlich aber geringer ist.

Wir wollen indeffen setzen, der Fehler sey wirklich so groß, so beträgt er für 2 $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit nur 1 Minute, und in 7 $\frac{1}{2}$ St. nur 3 Minuten. Diese können, wenn es nur um die Richtung gemeiner Uhren zu thun ist, der Bequemlichkeit aufgeopfert werden, zumal da man die Sonnen- und Monduhren gewöhnlich auch nicht bis auf einzelne Minuten eintheilt.

Der Gebrauch ist nun folgender.

I. *Bey den gewöhnlichen Sonnenuhren.* Man setze, der Mond gehe durch den Mittag Abends um 8 Uhr 46 Min., wie dieses den 1 Jan. 1776 unter dem Berliner Mittagskreise geschieht. Um diese Zeit wird also der Schatten des Mondes an der Sonnenuhr auf 12 fallen; und hinwiederum wenn man ihn auf 12 sieht, kan man schliessen, der Mond gehe durch den Mittag, und es sey 8 Uhr. 46 Min.

Da man aber eben nicht der Zeit abwartet, wo der Schatten des Mondes auf 12 Uhr fällt, so läuft auch die Bestimmung der Zeit nicht so kurz ab, sondern man muss etwas dabey nachrechnen. Man setze für eben die Nacht, der Mondschatten falle auf 2 Uhr 18 Min.; so sieht man daraus, daß der Mond bereits vor mehr als 2 Stunden durch den Mittag gegangen. Es sind aber diese 2 St. 18 Min. eigentlich *Mondsstunden*, deren der Mond zu seinem täglichen Umlaufe 24 gebraucht, da er hingegen in 24 St. 50 $\frac{1}{2}$ ' Sonnenzeit um den Himmel herum kömmt. Man sagt demnach 24 St. Mondzeit verhält sich zu 24 St. 50 $\frac{1}{2}$ ' Sonnenzeit, wie sich die 2 St. 18' Mondzeit zu 2 St. 23' Sonnenzeit verhalten. Diese 2 St. 23' werden zur Zeit des Durchgangs des Mondes durch den Mittag 8 St. 46' addirt, und so erhält man 11 Uhr. 9' als die Zeit, wo der Schatten des Mondes auf 2 Uhr 58' fällt.

Da die Mondsstunden sich zu den Sonnenstunden sehr nahe wie 30 zu 29 verhalten, so kan man die Rechnung abkürzen, da es genug ist, wenn man von den beobachteten 2 St. 18' oder 138 Minuten den $\frac{1}{29}$ Theil nimmt, welcher beynahe 5 Minuten beträgt, und diesen Theil zu den 2 St. 18' addirt, wodurch man ebenfalls 2 St. 23' erhält.

Man setze hinwiederum, an eben dem Tage hätte man den Schatten des Mondes auf 10 Uhr 37 Min. gesehen. Man ziehe diese Zahl von 12 St. ab, so bleibt 1 St. 23' Mondzeit. Diese um ihren $\frac{1}{29}$ Theil oder 3' vermehrt, geben 1 St. 26' Sonnenzeit; und so viel gebraucht es noch bis der Mond an den Mittagskreis kömmt, das will sagen bis es 8 Uhr 46' ist. Man zieht daher 1 St. 26' von 8 Uhr 46' ab, und so bleiben 6 Uhr 20' als die Zeit, wo der Mondschatten auf 10 Uhr 37' fällt.

II. *Bey eigentlichen Monduhren.* Hiezu sind die sogenannten Aequinoctialuhren die bequemsten, wenn man sie aus zwey Scheiben oder Ringen zusammen setzt, so dafs der Ring, auf welchem die Stunden gezeichnet sind, herum gedreht werden kan, bis jedesmal die Zeit, da der Mond culminirt, auf der Substylarlinie zu liegen kommt. Man mus aber den Circul nicht in 24 St. sondern in $24 \text{ St. } 50\frac{1}{2}$ eintheilen, oder für jede Stunde nur $14^\circ. 29'. 31''$ nehmen. Der andere Ring, welcher unbeweglich bleibt, kan in 24 Stunden getheilt werden, und wird sodann bey der Sonne gebraucht werden können. Die fünfte Figur der fünften Tafel stellt beyde zugleich in der Lage vor, wie sie bey dem vorhin angeführten Beyspiele gerichtet seyn müssen, wo der Durchgang des Mondes auf 8 Uhr $46'$ fiel. AB ist die Substylarlinie. Auf dem innern Circul, welcher die Monduhr ist, bedeutet 12 bey D allezeit Mitternacht, so dafs wenn der Vollmond genau um Mitternacht eintrifft, dieser Punct 12 in E unter die Substylarlinie gedreht werden mus. Von D gegen F sind Abendstunden, so dafs wenn z. E. der Mond im ersten Viertel Abends um 6 Uhr durch den Mittag geht, der Punct 6 bey F auf die Linie CA in E gedreht wird. Hinwiederum sind von D bis G Morgenstunden, so dafs der Punct 6 bey G auf die Linie CA bey E zu drehen ist, wenn der Mond des Morgens um 6 Uhr culminirt.

Tab. V.
Fig. 5.

Das Herumdrehen des innern Ringes hat hier wegen der gleich groß gezeichneten Stunden eine Bequemlichkeit, die bey andern Arten von Uhren ganz oder großentheils wegfällt. Indessen kan man auch jede andere Arten mittelst einer doppelten Verzeichnung der Stunden so zürichten, dafs sie auch mittelst des Mondschattens anzeigen, wie viel Uhr es nach der Sonne ist, wenn man die Zeit weiß, da der Mond durch den Mittagkreis geht. Es kömmt alles nur darauf an, dafs, da man für die Sonne 15 Grade für jede Stunde rechnet, man für den Mond nur $14^\circ. 29' 31''$ rechne, und die Stunden von der Mittagslinie an, sowohl vor als rückwärts in der Ordnung 0, 1, 2, 3, 4 &c. setze, weil man dabey nur zu wissen verlangt, wie viele Stunden und Minuten zwischen der Zeit der Beobachtung und der Zeit der Culmination des Mondes entweder bereits verlossen oder noch verfließen werden. Diese werden sodann im ersten Fall zu der Durchgangszeit addirt, im andern Fall aber subtrahirt.

Was nun den Gebrauch dieser Uhren für solche Oerter betrifft, die nicht unter dem Berliner Meridian liegen, so muß ein für allemal nachgerechnet werden, um wie viel der Mond daselbst nach der dortigen Uhr später oder früher culminirt als zu Berlin nach der Berliner Uhr. Da nun an gleichem Orte der Mond nach seiner mittlern Bewegung um $50' 28\frac{1}{2}''$ Zeit später culminirt, und inzwischen um die Erde herum kömmt, so werden diese $50' 28\frac{1}{2}''$ auf 360 Grade vertheilt, und so erhält man für 60 Grade, 8 Minuten $24\frac{3}{4}$ Secunden, und für jeden Grad, 8 Secunden $24\frac{3}{4}$ Tertian, demnach für 7 Gr., 1 Minute, oder genauer für 50 Gr., 7 Minuten. Man sieht demnach, daß, wenn ein Ort nicht über 7 Grade mehr ostwärts oder westwärts vom Berlinschen Mittagskreise liegt, man noch um keine Minute fehlt, wenn man die Zeit des Durchganges des Mondes so nimmt, wie sie in den Ephemeriden für Berlin angesetzt ist. Und in so fern ist diese jedem Monate beygefügte Columnne für ganz Deutschland brauchbar; da ohnehin bey Sonnen- und Monduhren die Genauigkeit selten bis auf eine Minute getrieben wird, und bey der hier vorausgesetzten mittlern Bewegung des Mondes, die oben erwähnte Ungleichheit seines wahren Umlaufes noch eine Unrichtigkeit nach sich zieht, die mit dem Abstände des Mondes vom Mittag zunimmt, und sich wiewohl nur selten für jede $2\frac{1}{2}$ Stunde auf 1 Minute erstrecken kan. Es ist übrigens noch wegen der Parallaxe und wegen der Stralenbrechung anzumerken, daß auch aus diesen beyden Gründen die Zeit vermittelst der Monduhren desto genauer bestimmt wird, je näher derselbe bey dem Mittagskreise ist.

Liegt aber ein Ort um viel mehr als 7 Grade ostwärts oder westwärts von Berlin; so muß man im ersten Fall für jede 7 Grade 1 Minute von der für Berlin berechneten Zeit der Culmination des Mondes abziehen, im andern Fall aber dazu addiren. Nach dieser Regel findet man z. E. daß der Mond zu Lissabon nach der dortigen Uhr drey Minuten später, zu Petersburg nach der dortigen Uhr 2 Minuten früher durch den Mittag geht, als zu Berlin nach der Berliner Uhr. Wenn man demnach bey Monduhren auf 2 oder 3 Minuten nicht achten will, so läßt sich die in den Ephemeriden ange setzte Zeit der Culmination des Mondes in ganz Europa gebrauchen.