VIII

*Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn
Moseley über die Sonnenflecken, zur Warnung für
ähnliche Täuschungen;*

VON

MOLLWEIDE, Prof. der Mathem. zu Leipzig.

Der Verf. des erwähnten Aufsatzes liefert in demselben ein merkwürdiges Beispiel, zu welchen übereilten Folgerungen eine schiefe Ansicht oder unrichtige Theorie dessen, was man beobachtet, führen kann. Er steht in der Meinung, daß die Sonnenaxe beständig denselben Winkel mit der Verticallinie durch den Mittelpunkt der Sonnenscheibe, und zwar immer auf derselben Seite mache, und daß die Projection des Sonnen-Aequators auf der Sonnenscheibe stets eine gerade Linie sey. Beides ist bekanntlich falsch, und daher die vermeintliche Wahrnehmung, daß die vom 16. bis zum 21. Okt. beobachteten beiden Flecken in ihrer Bewegung von Osten nach Westen den Sonnen-Aequator durchschnitten haben, unzulässig. Im Gegentheil stimmt die Bewegung dieser Flecken mit dem, was man sonst von der Rotation der Sonne weiß, und mit der Annah-

me, und der Flecken an der Oberfläche des Sonnenkörpers haften, sehr wohl überein.

Um dieses hier zu zeigen, bemerke ich zuvörderst, daß die Beobachtungsart durch Moseley diejenige ist, welche zuerst von Scheiner, und überhaupt in früheren Zeiten, gebraucht wurde. Sie hat das Bequeme, daß mehrere Zuschauer auf ein Mal das Sonnenbild betrachten können. Was aber hier hauptsächlich bei dieser Beobachtungsweise zu bemerken ist, und in Betracht kommt, ist die Art, wie das als Helioskop angewendete Fernrohr das Bild entwirft. Ein astronomisches Fernrohr entwirft nämlich solches auf eine undurchsichtige Fläche, bei deren Betrachtung man also den Gegenstand, hier die Sonne, im Rücken hat, so, daß oben und unten im Objekte und Bilde einerlei bleiben, aber rechts und links verwechselt werden; bei dem Gebrauche eines holländischen oder eines terrestrischen Rohrs hingegen bleiben rechts und links einerlei, aber oben und unten werden verwechselt. Man sehe die Ausführung hiervon durch Kältnner, in Smith's Optik S. 343. Herr Moseley nun hat ein Erdfernrohr gebraucht, wie aus seinen Abbildungen Fig. 2. und 3. erhellt, wo der Weg der Flecken von der linken zur rechten geht *), wie auf der Sonnenscheibe, wenn diese

*) Man betrachte die Zeichnung von der umgekehrten Seite, indem man sie so gegen das Licht hält, daß E links, W rechts fällt, so zeigt sie den Weg der Flecken über die Sonnenscheibe. M.

mit einem holländischen oder terrestrischen Fernrohr betrachtet wird, oder mit bloßen Augen betrachtet werden könnte.

Ein zweites Requisitum, um die Wahrnehmungen unsers Verfassers auf die Norm zurückzuführen, ist die richtige Lage der Sonnenaxe gegen die Vertikallinie durch den Mittelpunkt der Sonnenscheibe. Diese hängt von zwei Winkeln ab, nämlich der Neigung der Axe gegen den Breitenkreis durch eben jenen Mittelpunkt, und von dem Winkel der Vertikale mit dem Breitenkreise. Der erste dieser Winkel ändert sich innerhalb eines Tages, oder auch während ein Paar Tagen, sehr wenig, der andere aber ist in den verschiedenen Stunden eines Tages von verschiedener GröÙe. Beide Winkel werden hier als an der Nordseite der Ekliptik genommen verstanden, da sie dann in den Zeichnungen unsers Verf. auf die Südseite derselben fallen. Das Auge wird hierbei ohne merklichen Fehler in die Ebene der Ekliptik gesetzt.

Es sey nun L die Länge des Nordpols der Sonne, I das Complement seiner Breite, oder die Schiefe der Ekliptik auf dem Sonnen-Aequator, ϑ die Neigung der Sonnenaxe gegen den Breitenkreis, η die Höhe des Auges über den Sonnen-Aequator, λ die (heliocentrische) Länge der Sonne: so ist

$$\text{tang. } \vartheta = \text{tang. } I \sin (L - \lambda)$$

$$\sin. \eta = - \sin. I \cos. (L - \lambda)$$

Ist ϑ positiv, so ist die Neigung östlich; ein negativer Werth von ϑ zeigt westliche Neigung an. Wenn

η positiv ist, befindet sich das Auge an der Nordseite des Sonnen-Aequators, und der Nordpol der Sonne ist sichtbar; das Gegentheil hat für einen negativen Werth von η Statt. Der Winkel η dient die Projection des sichtbaren Pols, so wie des Sonnen-Aequators auf der Sonnenscheibe anzugeben.

Für den Winkel ζ der Vertikale mit dem Breitenkreise sey l die Länge des Neunzigsten, b seine Höhe, so ist

$$\text{tang. } \zeta = \text{tang. } b. \sin. (l - \lambda)$$

wo λ seine vorige Bedeutung hat, und ein positiver Werth von ζ eine östliche Neigung der Vertikale gegen den Breitenkreis anzeigt. Will man ζ , ohne l und b zu kennen, berechnen, so bezeichne ε die Schiefe der Ekliptik, μ die Rectascension der Mitte des Himmels, ϕ die Polhöhe, und es ist

$$\text{tang. } \zeta = \frac{(\sin \phi \sin \varepsilon + \cos \phi \cos \varepsilon \sin \mu) \cos \lambda - \cos \mu \cos \phi \sin \lambda}{\sin \phi \cos \varepsilon - \cos \phi \sin \varepsilon \sin \mu}$$

Aus ζ und ε hat man die Neigung der Sonnenaxe gegen die Vertikale durch den Mittelpunkt der Sonne $= \varepsilon - \zeta$, welche, wenn sie positiv ist, östlich zu nehmen ist, westlich aber, wenn sie negativ ist.

Exempel. Man sucht die Lage der Sonnenaxe auf der Sonnenscheibe, welche sie am 18. Okt. 1816 zu Worcester um Mittag gehabt hat. Die Länge der Sonne für diesen Zeitpunkt ist nach Bode's astronomischem Jahrbuche (Worcester nach dem Verzeichnisse in Vega's Tafeln 1 St. 1½ Min. westlich von Berlin gesetzt) $= 6^{\circ} 24' 59'' 12''$. Nimmt

man nun mit Herrn Delambre $L=112^{\circ} 20'$, $I=7^{\circ} 20'$, so findet sich $\vartheta = 4^{\circ} 13'$, $\eta = 6^{\circ} 0'$. Ferner ist die Rectascension der Sonne im wahren Mittage zu Worcester, und die ihr, weil die Elongation der Sonne $= 0$ ist, gleiche Rectascension der Mitte des Himmels $= 203^{\circ} 8' 45''$. Damit und mit der Polhöhe von Worcester $= 52^{\circ} 9' 30''$ findet sich aus den Tafeln, welche Herr Wurm seiner Parallaxen-Rechnung angehängt hat, wenn man die kleine Verbesserung wegen der den Tafeln zum Grunde liegenden Schiefe der Ekliptik bei Seite setzt, welches hier gar wohl geschehen kann, $l = 5^{\circ} 20' 36' 30''$, $b = 34^{\circ} 52' 26''$, und dadurch $\xi = -21^{\circ} 29'$, wo die trigonometrische Rechnung überall nur mit den Minuten geführt ist. Ferner ist $\epsilon - \xi = 25^{\circ} 42'$.

Es ergibt sich also aus dieser Berechnung, daß die Sonnenaxe im Mittage des 18. Oktobers 1816, zu Worcester, mit der Vertikale durch den Mittelpunkt der Sonne einen Winkel von $25^{\circ} 42'$, an der Ostseite der Vertikale, von Norden ab gerechnet, machte. Und wären die Beobachtungen des Herrn Moseley zu Worcester und die des 18. Oktobers um die Mittagsstunde gemacht, welche zu den gleichen Beobachtungen am günstigsten ist, und wenn man sie haben kann, gewöhnlich gewählt wird, so giebt ein Durchmesser des Kreises in der Abbildung Fig. 2., welcher vom Südpunkte der Vertikale 26° nach Osten, oder eben so viel vom Nordpunkte der Vertikale nach Westen abweicht,

die richtige Lage der Sonnenaxe, welche von der, die Herr Moseley angenommen hat, gar sehr verschieden ausfällt. Und weil das Auge über der Ebene des Sonnen-Aequators 6° erhoben ist, so öffnet sich die halbe Ellipse, welche die Projection des Sonnen-Aequators auf die Sonnenscheibe ist, und deren große Axe zur kleinen sich wie $1 : \sin. \eta = 1000 : 104\frac{1}{2}$ verhält, auf der Sonnenscheibe selbst gegen Norden, in den Abbildungen unsers Verf. aber gegen Süden zu. Wenn man sich diese Ellipse in der Zeichnung Fig. 2. beschrieben vorstellt, so wird man leicht wahrnehmen, daß hier keine Ausnahme von der Regel Statt gefunden hat, und daß es unnöthig ist, auf eine Kraft zu denken, welche die Sonnenflecken in einer auf den Sonnen-Aequator senkrechten Richtung treiben soll.

Mollweide.