

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 67.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Professors und Ritters *Bürg* an den Herausgeber.

Wiesenaus in Kärnthen 1824. Octbr. 29.

Die Erfüllung meines Vorsatzes Ihnen fernere Nachricht über den Erfolg meiner Untersuchungen zu geben, ist länger unterblieben, als ich vermuthete. Es war mir zwar nicht unerwartet, daß ich bey Bestimmung der Coefficienten der Variation auf Schwierigkeiten stieß; ich hoffte aber anfangs dennoch dieselben beseitigen zu können. Aus den Endgleichungen ergab sich indessen, daß ich entweder darauf verzichten müsse den Werth des Mondhalbmessers zu bestimmen, ohne die Sonnenparallaxe vorauszusetzen, oder daß ich den Vorsatz aufgeben müsse die erwähnte Parallaxe aus dem ersten Coefficienten der Variation herzuleiten. Dadurch war die Nothwendigkeit bedingt den Halbmesser aus den beobachteten Culminationen beyder Ränder zur Zeit des Vollmondes zu suchen; dieses konnte ich indessen nur mit bedeutendem Zeitaufwande erreichen, da ich für jede einzelne Beobachtung die stündlichen Aenderungen der Länge, Breite, Ascension und Declination, von 1793 bis 1803 aber noch außerdem Länge, Breite, Ascension, Declination und Parallaxe des Mondes suchen mußte. Damit bin ich denn erst vor einigen Tagen zu Stande gekommen; der beyliegende Aufsatz enthält, was ich in Bezug auf den Werth des Halbmessers gefunden habe. Mit der Epoche der mittleren Länge für 1779, mit der jährlichen Aenderung derselben, insoferne diese nicht durch irgend eine noch unbekannte Gleichung modificirt ist, mit der Gleichung der Länge, welche von der Abplattung der Erde abhängt, und mit den Coefficienten der Variation

bin ich im reinen. Aus der vorher erwähnten Gleichung für die Länge folgt sehr nahe dieselbe Abplattung der Erde, wie aus jener, die ich für die Breite gefunden habe, obgleich beyde Gleichungen von einander völlig unabhängig sind, und auf ganz verschiedenen Voraussetzungen beruhen. Das beachtungswürdigste möchte aber seyn, daß sich die Sonnenparallaxe aus dem Werthe des ersten Coefficienten der Variation wenigstens mit so vieler Zuverlässigkeit herleiten lassen wird, als dieselbe aus den beyden Durchgängen der Venus bekannt geworden ist; ich fand diesen Coefficienten $121'',954$, woraus die mittlere Sonnenparallaxe $8'',6200$ folgt. Da ich mir nicht denken kann, daß dieser Coefficient bis auf $\pm 0'',5$ ungewiß ist, so kann die angeführte Parallaxe nicht bis auf $\pm 0'',035$ zweifelhaft seyn. Ich halte es selbst für vollkommen ausführbar die Annäherung noch weiter zu treiben, und den Variationscoefficienten durch Anhäufung der Beobachtungen bis auf $\pm 0'',25$ genau zu erhalten, in welchem Falle dann die Sonnenparallaxe bis auf $\pm 0'',017$ bekannt werden würde. Die nächsten beyden Durchgänge der Venus gewähren wenig Hoffnung, daß die Sonnenparallaxe aus denselben mit mehr Zuverlässigkeit werde gefolgert werden können, als es aus jenen von 1761 und 1769 geschehen ist, und mithin dürfte es möglich seyn auf dem erwähnten Wege früher zu einer genaueren Kenntniß dieses wichtigen Elementes zu gelangen, als sich sonst erwarten lassen würde.

J. T. Bürg.

Ueber den Werth des Mondhalbmessers bey Reduction der Meridianbeobachtungen.

Die Frage, ob Meridianbeobachtungen mit dem von *Burckhardt* angenommenen Halbmesser des Mondes reducirt werden sollen, schien mir sowohl in practischer Hinsicht, als in Bezug auf meine übrigen Zwecke wichtig genug, um mit aller Sorgfalt erörtert zu werden. Daß der erwähnte Halbmesser den beobachteten Dauerzeiten bey Bedeckungen der Sterne erster und zweyter Größe, so wie

bey Sonnenfinsternissen mehr entspreche, als ein grösserer, ist bekannt; sollte man indessen annehmen dürfen, das Bild werde in den Fernröhren mehr oder weniger durch Irradiation vergrößert, was dadurch gerechtfertiget zu werden scheint, daß Sterne, die in den erleuchteten Rand eintreten, auf der Scheibe vorrücken; so wird es zweifelhaft, ob der von *Burckhardt* angegebene Halbmesser auch

bey Meridianbeobachtungen anwendbar sey, welche offenbar mit dem Durchmesser, wie er in dem Fernrohre erscheint, reducirt werden müssen. Dadurch wird, wie ich glaube, die Nothwendigkeit bedingt, den Durchmesser, welcher zu brauchen ist, unmittelbar aus den zu reducirenden Beobachtungen herzuleiten, und es wäre daher wünschenswerth, das von den Beobachtern auf dieses Bedürfnis besondere Rücksicht genommen würde. Die Zenithdistanzen beyder Ränder zur Zeit des Vollmondes, welche in der Sammlung der Greenwicher Beobachtungen vorkommen, schienen mir zu dem erwähnten Zwecke nicht ganz brauchbar; denn einmal sind die Zeitmomente nicht angegeben, in welchen die Entfernungen der einzelnen Ränder gemessen wurden, wodurch die Verbesserung wegen der Aenderung der Declination während der Zwischenzeit zweifelhaft wird; und dann läßt sich nicht ausmitteln, welchen Einfluß die Fadendicke auf diese Messungen hatte. Dieses konnte mir indessen gleichgültig seyn, weil sich nachweisen läßt, das die Resultate, welche ich aus den Zenithdistanzen hergeleitet hatte, von der Ungewißheit in dem Werthe des Halbmessers unabhängig sind. Meine Versuche die in Anregung gebrachte Frage zu erörtern wurden dadurch auf die Messungen in Zeit beschränkt, welche auch für meine übrigen Zwecke die wichtigsten waren. Das der Einfluß der Fadendicke auf diese Messungen ganz beseitigt ist, folgt aus der Art, wie *Maskelyne* beobachtete; sollte man aber nicht zugeben wollen, das sich ein Winkel durch Messungen in Zeit bis auf drey, oder vier Secunden bestimmen lasse, so glaube ich mit Grunde erwiedern zu können, das, wenn die Methode Meridiandifferenzen aus Culminationen des Mondes herzuleiten brauchbar gefunden wird, um so mehr das von mir angewendete Verfahren den Durchmesser zu bestimmen als brauchbar erkannt werden müsse. Wie wenig Gewicht die erwähnte Einwendung hätte, läßt sich übrigens factisch nachweisen. Werden nämlich die Gleichungen für die Länge des Mondes, welche ich vormals aus Beobachtungen in Zeit hergeleitet habe, und jene, welche *Burckhardt* später bekannt machte, auf einerley Form gebracht, so zeigt sich unter allen nur bey dreyen ein Unterschied, der bis auf zwey Secunden und etwas darüber geht. Dieselbe Uebereinstimmung findet man, wenn diese Gleichungen mit jenen von *Damoiseau* verglichen werden, dessen analytische Bestimmungen nur einmal bey dem zweyten Coefficienten der Variation um $3'',1$ von der meinigen, und um $3'',4$ von jener *Burckhardt's* abweichen. Messungen in Zeit sind allerdings mit Vorsicht anzuwenden, und man kann nur dann erwarten etwas entscheidendes aus denselben zu erhalten, wenn

ihre Anzahl so groß ist, das die unvermeidlichen Fehler in der Masse verschwinden müssen. Aus diesem Grunde konnte ich mich auch anfangs nicht entschließen den Durchmesser aus den beobachteten Culminationszeiten beyder Ränder zur Zeit des Vollmondes herzuleiten, sondern zog vor einen anderen Weg zu versuchen. Ist nämlich der zur Reduction der Ascensionen gebrauchte Halbmesser unrichtig, so können die Tafelfehler vor dem Vollmonde, nicht jenen nach demselben gleich seyn, und es kommt bloß darauf an so viele Beobachtungen zu vergleichen, das man keinen Einfluß der Fehler in den Tafelgleichungen auf die gesuchte Verbesserung des Halbmessers zu besorgen hat. Die vorher erwähnte Uebereinstimmung meiner Tafeln mit jenen von *Burckhardt* und *Damoiseau* gewährte mir die Ueberzeugung, das bey einer hinreichenden Anzahl von Vergleichen nur die Fehler in den Coefficienten der Variation einigen Einfluß auf das zu findende Resultat haben können, indem die Tafelfehler nur durch diese Gleichung allein vor und nach dem Vollmonde immer auf einerley Art modificirt werden. Da das in Greenwich gebrauchte Mittagsfernrohr in den ersten Jahren ein einfaches Objectiv hatte, welches am 11^{ten} Julius 1772 durch ein achromatisches ersetzt wurde, so mußte die eine Reihe Beobachtungen von der anderen getrennt werden. Ich erhielt auf diese Art folgende Gleichungen, in welchen Δr , $\Delta \alpha$, $\Delta \beta$, $\Delta \gamma$, $\Delta \delta$, Δn die Verbesserungen des durch meine Tafeln gegebenen Halbmessers, der vier Coefficienten der Variation und des Coefficienten der Nutation bedeuten.

$$\Delta r = +1'',40 - 0,737 \Delta \alpha - 0,366 \Delta \beta + 0,132 \Delta \gamma - 0,155 \Delta \delta - 0,002 \Delta n; \text{ aus } 832 \text{ Beobachtungen von } 1765 \text{ bis } 1773.$$

$$\Delta r = +0'',18 - 0,723 \Delta \alpha - 0,310 \Delta \beta + 0,153 \Delta \gamma - 0,185 \Delta \delta + 0,001 \Delta n; \text{ aus } 2347 \text{ Beobachtungen von } 1773 \text{ bis } 1794.$$

Wenn die ältere Form der Tafeln beybehalten wird, von der ich bisher nicht abgewichen bin, so ist nach meinen früheren Bestimmungen

$$\begin{aligned} & \alpha = 122,1, \quad \beta = 2141,7, \quad \gamma = 3,3, \quad \delta = 7,3 \\ \text{nach } \textit{Burckhardt} & \quad \alpha = 122,8, \quad \beta = 2142,0, \quad \gamma = 2,9, \quad \delta = 8,0 \\ \text{nach } \textit{Damoiseau} & \quad \alpha = 121,8, \quad \beta = 2138,9, \quad \dots \quad \delta = 7,3 \end{aligned}$$

Der Coefficient von $\text{Sin } 3 (\text{C} - \odot)$ ist in der Formel von *Damoiseau*, die sich in der *Connaissance* für 1824 befindet, vermuthlich durch ein Versehen weggeblieben, denn der Coefficient $14'',8$, welcher in derselben mit $\text{Sin } 3 (\text{C} - \odot)$ verbunden ist, gehört bey der angenommenen Form offenbar zu $\text{Sin } 4 (\text{C} - \odot)$.

Nähme man nun das Mittel aus diesen verschiedenen Bestimmungen für die wahrscheinlichsten Werthe von α , β , γ , δ an, so würden die angeführten Ausdrücke für Δr ,

da Δn nach meinen Untersuchungen, $= -1''.7$ ist, in nachsichende übergehen, $\Delta r = +1''.56$ und $\Delta r = +0''.29$, aus welchen ich übrigens nichts weiter folgern will, als daß der in meinen Tafeln angegebene Halbmesser des Mondes vielmehr vermehrt, als vermindert werden müsse, um die in Greenwich angestellten Beobachtungen richtig zu reduciren. Das von *Burckhardt* angenommene Verhältniß der Parallaxe zum Halbmesser giebt aber den letzteren um $1''.5$ kleiner, als das von mir bestimmte, und mithin ist offenbar, daß *Burckhardt's* Halbmesser nicht geeignet sey *Maskelyne's* oder *Bradley's* Beobachtungen zu reduciren.

Da sich aus weiteren Untersuchungen ergab, daß die Coefficienten der Variation überhaupt, insbesondere aber der Coefficient α nicht ohne eine genaue Kenntniß des Halbmessers aus Beobachtungen hergeleitet werden können, und daß man entweder die Sonnenparallaxe gegeben voraussetzen müsse, um bey dem vorhergebrauchten Verfahren den Halbmesser zu finden, oder umgekehrt den Halbmesser um den parallactischen Coefficienten bestimmen zu können, so entschloß ich mich den Durchmesser des Mondes auch aus den beobachteten Culminationen beyder Ränder zur Zeit des Vollmondes zu suchen. Unter den von *Maskelyne* bis 1803 angestellten Beobachtungen fanden sich 78 dieser Art, von welchen 15 in den Zeitraum zwischen 1765 und den 11^{ten} Julius 1772 fallen. Ich hätte sehr gewünscht auch jene Beobachtungen benutzen zu können, welche noch später von *Maskelyne* bekannt gemacht worden sind, allein ich konnte mir dieselben nicht verschaffen. In der Büchersammlung der Wiener Sternwarte waren sie vor wenigen Monaten nicht weiter vorhanden, als bey meinem Abgange von derselben, nämlich bis 1803, und in den Bibliotheken waren sie selbst nicht bis dahin zu finden. Wie bey Reduction dieser Beobachtungen die Seitenfäden auf den mittleren zu bringen sind, und wie aus der beobachteten Dauer des Durchganges der Halbmesser herzuleiten sey, ist bekannt; über eine weiters anzubringende Verbesserung glaube ich mich aber näher erklären zu müssen. Hat der Mond eine Breite, so wird er selbst zur Zeit der Opposition nicht vollkommen erleuchtet gesehen, und der in der Richtung des Parallels mit dem Aequator liegende Durchmesser muß daher mehr, oder weniger ergänzt werden. Wird der Längenunterschied zwischen Mond und Sonne durch (\ominus) , die Breite des ersteren durch λ , sein Positionswinkel durch p , und

der spitzige Winkel, dessen Tangente $\frac{\text{Tang}(\ominus)}{\text{Sin } \lambda}$ ist, durch x bezeichnet, so giebt die Summe, oder Differenz der Winkel x und p den Winkel ϕ , welchen die durch die Hörner gehende Linie mit jenem Radius der Phase macht, welcher mit der Ebene des Aequators parallel ist. Setzt man ferner den Halbmesser des Mondes, oder die halbe größere Achse der Phase r , die halbe kleinere ρ , und den mit der Ebene des Aequators parallelen Radius r' , so ist sehr nahe $\frac{\rho}{r} = \text{Cosin}(\xi + 530'' \text{Sin } \xi)$ für $\text{Cosin } \xi = \text{Cosin}(\ominus) \text{Cosin } \lambda$; $\frac{r'}{r} = \frac{\text{Cosin } z}{\text{Cosin } \phi}$ für $\text{Cotg } z = \frac{\rho}{r} \text{Cotg } \phi$, und die Ergänzung des beobachteten Durchmessers $r - r'$, mithin jene des Halbmessers $\frac{1}{2}(r - r')$.

Aus den erwähnten fünfzehn Beobachtungen fand ich auf diese Art für das einfache Objectiv $\Delta r = +0''.76$; aus den übrigen drey und sechzig Beobachtungen aber für das achromatische $\Delta r = +0''.2976$.

Daraus folgt also wieder, daß der in meinen Tafeln angegebene Halbmesser des Mondes vielmehr vermehrt, als vermindert werden müsse, um die in Greenwich beobachteten Ascensionen der Ränder auf den Mittelpunkt zu bringen. Ob der von *Burckhardt* bestimmte Halbmesser geeignet seyn dürfte Beobachtungen zu reduciren, welche auf anderen Sternwarten gemacht wurden, oder werden, mag dahin gestellt bleiben. Es sey mir jedoch erlaubt zu bemerken, daß nach meiner Meinung das Mittagsfernrohr in Greenwich, seitdem das achromatische Objectiv eingesetzt worden war, unter die vorzüglichsten Fernrohre gezählt werden mußte. Daß die Lichtstärke desselben nicht gemein war, folgt daraus, weil teleskopische Sterne bis zur 11^{ten} Größe, und darüber, so wie der Begleiter des Polarsterns bey erleuchteten Fäden beobachtet werden konnten; und dadurch, daß das Objectiv bey einer Brennweite von 8 Fufs nur 2,7 Zoll Oeffnung hatte, wie auch, daß ein einfaches Ocular gebraucht wurde, ist die Schärfe des Bildes gewiß nicht vermindert worden. Da nun das achromatische Objectiv den Halbmesser höchstens um $1''.6$ kleiner giebt, als das einfache, so mußte bey einem Mittagsfernrohre, welches eine nochmalige Verminderung von $1''.8$ fordern würde, eine Vollkommenheit vorausgesetzt werden, die nicht leicht zu finden seyn dürfte.

B u r g.