

Strenge nachzuweisen; zweitens, weil das, was etwa für einen Doppelstern richtig sein mag, deswegen noch nicht für alle zu gelten braucht. Wir müssen vielmehr fordern, dass die Gültigkeit des Gravitationsgesetzes für alle Doppelsterne nicht aus Eigenschaften der Bewegung hergeleitet wird, welche sich nur in einem Doppelsternsystem erkennen lassen. Giebt man diese Forderung auf, so kann man sich überhaupt die Mühe sparen, nach einem Beweise zu suchen. Denn statt eine Eigenthümlichkeit in der Bewegung von 42 Comae Berenices für Doppelsterne in anderen Gegenden des Weltraumes zu verallgemeinern, kann man lieber gleich das Gravitationsgesetz vom Sonnensystem auf beliebige andere Sternsysteme übertragen.

In dem oben angenommenen idealen Falle würden wir leicht zu einem Schlusse gelangen, wenn wir die Hypothese machten, dass in dem betreffenden Doppelsternsystem nur eine gegenseitige Anziehung der beiden Körper wirkt. Denn aus dieser Annahme folgt, dass die wahre Bahn eine Ebene ist, und dass in ihr das Flächengesetz Gültigkeit hat. Ihre Gestalt muss eine Ellipse sein, und man kann die Lage der Bahnebene (in zweierlei Weise, woher die Zweideutigkeit der Bestimmung von Ω) so wählen, dass der Hauptstern in einem Brennpunkt steht. Hieraus folgt dann weiter für die Centrakraft der Ausdruck des Newton'schen Gravitationsgesetzes.

Nehmen wir weiter an, dass ausser der absolut genauen Kenntniss der scheinbaren Bewegung auch noch beliebig viele gleichfalls absolut genaue Bestimmungen der relativen Geschwindigkeitscomponente im Visionsradius vorlägen. Aus diesen möge man mittelst numerischer Integration mit voller Schärfe das Resultat abgeleitet haben, dass die Bahn eine Ebene Curve, also wieder eine Ellipse ist, und dass die Bahnebene durch die Visirlinie nach dem Hauptstern (resp. durch deren Verlängerung) in einem der Brennpunkte der Ellipse geschnitten wird. Das für die scheinbare Bewegung gültige Flächengesetz würde dann natürlich auch für die wahre Bewegung in Bezug auf diesen Brennpunkt gelten. Der Begleiter würde sich hiernach so bewegen, als ob der Brennpunkt mit einer dem Newton'schen Gravitationsgesetze entsprechenden Anziehungskraft auf ihn wirkte. Hiermit ist aber nicht erwiesen, dass beide Körper einander nach dem Newton'schen Gravitationsgesetze anziehen, denn es fehlt jede Möglichkeit für den geometrischen Nachweis, dass der Hauptstern nicht nur für uns in der Richtung des Brennpunktes, sondern wirklich im Brennpunkte,

d. h. in der Bahnebene des Begleiters steht. Man würde dies allerdings vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus kaum bezweifeln. Besonders wenn die hier angenommenen Voraussetzungen nicht nur für einen Doppelstern, sondern für alle zuträfen, würde man mit einem sehr hohen Grade von Wahrscheinlichkeit schliessen, dass der Hauptstern stets im Brennpunkt der Bahn des Begleiters steht. Aber in Wirklichkeit liegt die Sache ganz anders, denn noch liegen für keinen einzigen Doppelstern wirklich genaue Bestimmungen seiner scheinbaren Bewegung oder gar der relativen Bewegung im Visionsradius vor. Schon Seeliger hat wiederholt, z. B. in »Fortgesetzte Untersuchungen über das mehrfache Sternsystem ζ Cancrini« pag. 9 darauf hingewiesen, »dass die Genauigkeit der Doppelsternmessungen und die Kürze der Zeit, über welche sie sich erstrecken, durchaus nicht der Sicherheit entsprechen, mit welcher man behauptet, dass die bisher berechneten Doppelsternbahnen den Beweis geliefert hätten für die Geltung des Newton'schen Gravitationsgesetzes in jenen entfernten Himmelsräumen«.

Dass wir die Doppelsternbahnen unter Annahme des Newton'schen Gravitationsgesetzes berechnen, ist begreiflich; aber dies geschieht nur auf Grund eines Analogieschlusses vom Planetensystem auf die Doppelsternsysteme, nicht weil man dies Gesetz in letzteren mit Bestimmtheit als gültig erkannt hätte. Wäre es im Planetensystem nicht gültig, so hätten wir es aus der Bewegung der Doppelsterne vermuthlich überhaupt nicht kennen gelernt; denn der strenge empirische Beweis, dass die scheinbaren Bahnen der Doppelsterne Ellipsen oder auch nur geschlossene Curven sind, und dass für sie das Flächengesetz gilt, lässt sich wegen der starken Fehlerbeträge in den Messungen nicht führen. Es unterliegt auch gar keinem Zweifel, dass man die beobachtete Bewegung, auch die Geschwindigkeitscomponente im Visionsradius, durch anders gestaltete Kraftgesetze erträglich gut, zum Theil gewiss besser als durch das Newton'sche Gravitationsgesetz darstellen kann.

Dass wir trotzdem an letzterem festhalten, ist leicht zu begreifen; als Grund hierfür darf man aber nicht anführen, dass die Gültigkeit desselben für die Doppelsterne bewiesen sei.

Herr See hat in A. N. 3323 das, was er von der spectroscopischen Bestimmung der Doppelsternparallaxen erhofft, noch weiter dargelegt. Auf diese sehr sanguinischen Zukunftspläne soll aber hier nicht weiter eingegangen werden.

Berlin, 1896 Jan. 8.

R. Lehmann-Filhés.

Beobachtungen des Planeten Venus

am 10 $\frac{1}{2}$ zöll. Refractor der Sternwarte in München von W. Villiger.

[Mit einer Tafel.]

Die Erscheinungen, welche Herr Brenner im Laufe des letzten Sommers auf der Venus beobachtet hatte, veranlassten mich, diesem Planeten ebenfalls einige Aufmerksamkeit zu schenken. Ich benutzte zu meinen Beobachtungen den 10 $\frac{1}{2}$ zöll. Refractor der hiesigen Sternwarte, dessen Objectiv dabei immer auf 5 $\frac{1}{2}$ Zoll abgeblendet

wurde. Bei den im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen wurde stets 200fache Vergrößerung angewendet.

Ich habe alle meine Beobachtungen bei Tag angestellt und dabei den Planeten im Maximum während fünf Stunden verfolgt. Die Venus auch in den Dämmerungsstunden zu beobachten, halte ich für sehr gefährlich; denn

ich habe die Wahrnehmung gemacht, dass man unter solchen Umständen auf der Venus ausgedehnte Schatten von grosser Constanz wahrnimmt, die entschieden bloss Täuschungen sind und die auch bei verschiedenen Beobachtern schon zu falschen Resultaten geführt haben mögen. Die im Folgenden gemachten Zeitangaben sind stets in mittlerer Münchener Ortszeit zu verstehen.

Während der günstigen Stellung des Planeten im Juli habe ich denselben an acht Tagen beobachten können, in den meisten Fällen von 1^h bis 6^h . Von den sämtlichen Zeichnungen, welche ich während dieser Periode erhalten habe, sind in der beiliegenden Tafel in der oberen Reihe die Beobachtungen vom 10. Juli 1895 wiedergegeben. Ich habe mich hier auf diese beschränkt, weil sich herausstellte, dass die Aufnahmen der verschiedenen Tage dieselben Erscheinungen zeigten.

Zu den Zeichnungen habe ich damals folgende Bemerkungen gemacht:

10. Juli 1895.

$1^h 30^m$. Die Südhemisphäre ist matter leuchtend als die Nordhemisphäre. Das Südhorn *S* ist lang und trägt am Ende einen ziemlich ausgedehnten weissen Fleck, während das Nordhorn kurz und stumpf erscheint. Bei *s* ist ein heller Fleck sichtbar, welcher durch eine breite dunkle Zone vom übrigen Theile abgegrenzt ist. In der Nähe von *S* ist an der Lichtgrenze eine schwache Einbuchtung sichtbar. Längs des Nordrandes zieht sich ein breiter, heller Streifen.

$4^h 5^m$. Heller Punkt bei *S* sehr klein; die dunkle Zone unterhalb *s* ist schmaler als um $1^h 30^m$. Der helle Streifen am Nordrande ist bei *n* zu einem hellen Fleck erweitert, welcher sehr deutlich sichtbar ist. Die Einbuchtung unterhalb *S* nur undeutlich gesehen.

$6^h 15^m$. In *S* stark vorstehendes Horn mit heller Spitze. Die dunkle Stelle unterhalb *s* hat sich vom übrigen dunklen Rande zum Theil abgetrennt und scheint nach der äusseren Lichtgrenze hin verschoben. Die Einbuchtung unterhalb *S* nicht gesehen. Die fleckenartige Erweiterung *n* am hellen Nordrande gut sichtbar, liegt aber mehr von *N* entfernt als um $4^h 5^m$.

Was die von mir beobachtete Einbuchtung unterhalb *S* betrifft, so konnte ich immer constatiren, dass dieselbe von 1^h bis 4^h sichtbar war, später dagegen nie gesehen wurde; jedoch war diese Veränderung durchaus nicht so augenfällig wie das Auftreten des hellen Fleckes *n* in der Nähe des Nordhorns. Dieser Fleck wurde, nach sämtlichen Beobachtungen zu schliessen, um $3^h 45^m$ sichtbar und es liegt die Vermuthung nahe, dass derselbe identisch sei mit einem an derselben Stelle von Herr Brenner (A. N. 3300) beobachteten hellen Fleck.

Bogenhausen, 1895 Dec. 8.

Während der gegenwärtigen westlichen Elongation des Planeten war es mir bis jetzt in Folge der ungünstigen Witterung leider nur an 4 Tagen möglich die Venus zu zeichnen. Auch musste ich wegen ihres tieferen Standes die Beobachtungsdauer immer auf drei Stunden reduciren. In der zweiten resp. dritten Reihe sind auf der Tafel die Zeichnungen wiedergegeben, welche ich am 20. October resp. 15. November erhalten habe; zu denselben wurden damals folgende Bemerkungen gemacht:

20. October 1895.

$20^h 45^m$. Die Südhemisphäre ist matter leuchtend als die Nordhemisphäre. Das Südhorn *S* ist sehr schmal, hell und lang ausgezogen und wird bei *a* plötzlich breit. Das Nordhorn *N* ist breit und kürzer. Längs des Nordrandes ist ein breiter heller Streifen gut sichtbar.

$21^h 50^m$. *S* immer noch schmal und an der Spitze sehr hell. Die Umbiegung bei *a* ist wie um $20^h 45^m$. Bei *N* ein heller Fleck *b*, welcher durch einen dunkeln Streifen vom übrigen hellen Nordrande getrennt ist. Die Sichel ist im mittleren Theile am schwächsten leuchtend.

$22^h 50^m$. *S* schmaler als *N*. Die scharfe Umbiegung *a* nicht mehr sichtbar. *N* sehr hell, die dunkle Trennung *b* immer noch sichtbar. Der mittlere Theil der Sichel immer noch matt leuchtend.

15. November 1895.

$20^h 45^m$. Bei *S* ist ein heller Fleck *o* sichtbar, derselbe ist durch einen dunkeln Streifen vom übrigen Theile getrennt. Von *N* aus zieht sich ein dunkler Streifen längs des hellen Nordrandes. In *m* das Maximum der Helligkeit.

$21^h 45^m$. An der Spitze des Südorns ein heller Punkt *p* sichtbar; *o* unverändert gut sichtbar. Bei *N* ein heller Fleck *n* durch eine dunklere Parthie vom übrigen hellen Nordrande getrennt; *m* unverändert.

$22^h 40^m$. *p* sehr scharf und hell, *o* undeutlich. Der helle Streifen am Nordrande ($20^h 45^m$) nicht mehr sichtbar; *n* hat sich vom äusseren Rande getrennt. Das Maximum der Helligkeit liegt mehr nach *N* zu.

Die hier mitgetheilten Wahrnehmungen sprechen ganz entschieden für eine kurze Rotationszeit und dieselbe wird nach meinen sämtlichen Beobachtungen von 24 Stunden nicht wesentlich abweichen. Einen genauern Werth für dieselbe kann ich allerdings aus den bis jetzt gemachten Beobachtungen nicht ableiten; im vorliegenden Falle genügt es mir jedoch, gezeigt zu haben, dass man auf der Venusoberfläche innerhalb kurzer Zeit deutliche Veränderungen wahrnehmen kann.

W. Villiger.

Reise nach Lappmarken zur Sonnenfinsterniss 1896 Aug. 8.

Das Karl Riesel'sche Reisekontor, Berlin SW., Königgrätzer Strasse 34, beabsichtigt eine seiner Touren nach dem Norden auf die Beobachtung der Sonnenfinsterniss auszudehnen.

Kr.