

Betrachtungen über die veränderliche Sichtbarkeit des Saturnringes, von Herrn *Lambert*.

Saturn hat sich ganz neulich in einer Gestalt sehen lassen, die nur alle 15 Jahre einmal wiederkehrt, und auch wenn es geschieht, nicht immer gleich gut beobachtet werden kann. Der Ring, welcher diesen Planeten umgiebt, kehrte nämlich gleich mit dem Anfange des 1774sten Jahres seine Fläche gegen die Sonne, so das, da vorhin seine südliche Oberfläche von der Sonne ganzer 15 Jahre lang beleuchtet gewesen, in den nächst folgenden 15 Jahren nunmehr die nordliche Oberfläche dieses Ringes den Sonnenstralen ausgesetzt seyn wird. Auf diese Art wechselt auf dem Ringe des Saturns Tag und Nacht in 30 von unsern Jahren nur einmal ab. Es ist darauf 15 Jahre lang Tag, und eben so lang Nacht.

Die Abwechselung von Tag und Nacht gieng nun mit dem Anfange des 1774sten Jahres vor sich. Durch ehemalige Beobachtungen von der Lage des Saturnringes fanden sich die Astronomen längst schon in Stand gesetzt, die Zeit, wenn es geschieht, so ziemlich vorauszusagen. Die Ungewisheit konnte wohl noch einige unserer Tage betreffen. Es war aber immer genug, das man überhaupt wußte, das vom October 1773 bis gegen den Heumonath 1774 der Ring des Saturns verschiedene Veränderungen zeigen werde.

Die gegen die Sonne gekehrte Fläche des Ringes ist fast immer auch gegen die Erde gekehrt, und demnach, da sie Licht genug von der Sonne erhält, den Erdbewohnern sichtbar. Es geschieht indessen, und zwar in 15 Jahren ein oder zweymal, das die Fläche des Ringes zwischen der Erde und der Sonne durchgeht, und demnach die von der Sonne weggekehrte Seite gegen die Erde gekehrt ist. Da nun diese weiter nicht erleuchtet ist, als sofern vom Saturn und zuweilen auch vom 5ten Trabanten etwas Licht darauf reflectirt wird, so ist alsdann von dem Ringe des Saturns weiter nichts, als höchstens dessen Schatten auf dem Körper des Saturns selbst zu sehen. Der Ausdruck, das alsdann der Ring des Saturns *verschwindet*, ist nun freylich für Astronomen verständlich genug. In öffentlichen Zeitungen aber

aber und ohne beygefügte nähere Erklärung war er 1773 anstößig, und veranlaßte allerley wunderliche Gedanken, bis eine nähere Erklärung bekannt gemacht wurde.

Wenn die Fläche des Ringes gerade gegen die Sonne gekehrt ist, so werden beyde Seiten desselben so schwach erleuchtet, daß keine davon sichtbar ist. Dieses ist der andere Hauptumstand, welcher macht, daß man alsdann von diesem Ring nichts sieht. Dieser Umstand, so wie der vorhergehende, treffen immer nahe zusammen, weil, wenn die Fläche des Ringes durch die Sonne geht, sie kurz vor- oder nachher auch durch die Erde geht. Damit kann es geschehen, daß der Ring wechselseitig zu sehen und nicht zu sehen ist.

Um sich diese Abwechslungen am leichtesten vorzustellen, ist es am besten, wenn man in Gedanken das Auge in den Mittelpunkt des Saturns setzt. Alsdann erscheint die mitten durch den Ring gehende Fläche als eine gerade Linie, oder am Firmamente als ein größter Circul der Sphäre, welcher in der Ecliptic dem 16ten oder 17ten Gr. III und X unter einem Winkel von $31\frac{1}{2}$ Gr. durchschneidet. Zeichnet man sich nun den Saturnicentrischen Ort der Sonne und der Erde, so kann man ohne Mühe sehen, ob beyde auf gleicher oder auf verschiedener Seite des Ringes sind. Der Saturnicentrische Ort der Erde ist dem geocentrischen des Saturns, so wie der Saturnicentrische Ort der Sonne dem heliocentrischen des Saturns gerade gegenüber, so daß die Länge um 6 Zeichen vermehrt oder vermindert, die nordliche Breite in die südliche oder hinwiederum diese in jene verwandelt wird.

Eine solche Construction habe ich nun in der 4ten Fig. Tab. II Tab. H. vorgenommen. AB stellt einen Theil der Ecliptic und zwar aus der Erde oder der Sonne gesehen vom 16ten bis 27sten Gr. III oder aus dem Saturn herwärts gesehen vom 10ten bis 27sten Gr. X vor. AC ist die Saturnicentrische Lage der Ebene des Ringes. Unter der Ecliptic stellt die punctirte Linie des Saturnicentrischen Ort der Sonne vom 1sten Oct. 1773 bis zum 1sten März 1774 vor. Hingegen zeigt die ausgezogene krumme Linie den Saturnicentrischen Lauf der Erde vom 1sten Oct. 1773 bis zum 1sten August 1774 vor. Diese Linie ist an denen nahe bey AC liegenden Stellen von Tag zu Tag eingetheilt.

Ich habe nun bereits im ersten Jahrgange der Ephemeriden (2 Th. S. 136) gezeigt, daß wenn die Länge vom Pole des Ringes auf 2 Z. 16°. 36'. 30". und die Breite desselben auf 58°. 36'. 43". gesetzt worden, diese Bestimmung eigentlich nur eine Folge davon ist, daß man aus Beobachtungen die gerade Aufsteigung von 46 Gr. und die Abweichung von 80 Gr. gefunden hat. Da demnach diese beyden Bestimmungen nur in ganzen Graden ange setzt sind; so können jene auch nicht viel weiter zuverlässig seyn, sondern werden durch die Beobachtungen selbst noch mehr berichtigt werden müssen.

Alhier ist nun, so viel ich weiß, von diesen Beobachtungen keine angestellt worden, außer daß Herr *Bode* den Saturn im Nov. 1773 und im Jan. 1774, durch sein 14 füssiges Fernrohr betrachtet, und das erste mal den Ring gar nicht, das andere mal nur sehr schmal gesehen hat. Die Witterung war hier so wohl zu diesen Beobachtungen als auch zu denen vom Cometen nicht immer günstig.

Ich habe daher mich nach auswärtigen Beobachtungen umgesehen, und folgende zusammen bringen können.

I. Von Madrid.

Dieselbst sah man am 5ten und 6ten Oct. 1773 des Morgens frühe die westliche Seite des Ringes noch allein. Am 7ten war kaum noch der Schatten des Ringes zwischen dem Mittelpunkt und dem nördlichen Rande des Saturns zu sehen; so daß also den 6ten Oct. der Ring unsichtbar wurde.

II. Von Schwetzingen.

Hier sah Herr *Mayer* den Ring noch den 22sten Sept. wie auch den 4ten, 9ten, 10ten, 12ten und 16ten Oct. 1773. Den 10ten Oct. waren beyde Enden schmal und spitzig, den 16ten frühe um 5 Uhr 26 Min. waren sie runder und breiter, aber etwas kürzer. Der scheinbare Durchmesser $\frac{7}{8}$ war durch ein wohl verificirtes englisches Heliometer von 16 Secunden, der vom Ringe aber von 25 Secunden befunden.

III. Von Paris.

Herr *Messer* sah hier den 11ten Jan. 1774 Morgens um halb 5 Uhr den Ring des Saturns wiederum zum Vorschein kommen.

IV. Von

IV. Von Schwetzingen.

Herr Prof. *Mayer* sah hier den Ring des Saturns den 16ten Jan. 1774 Morgens frühe zum ersten mal wieder. Eben so auch Herr *Metzger* zu Heidelberg.

V. Von Mannheim.

Den 16ten März 1774 war der Diameter des Saturns durch das Objectivmicrometer von 16 Secunden, der Diameter des Ringes von 36 Secunden bestimmt worden.

Den 3ten April 1774 Abends um 10 $\frac{1}{2}$ Uhr war der Ring noch kaum durch ein 480 mal vergrößerndes Dollond'sches Fernrohr sichtbar. Zwischen dem 4ten und 5ten April wurde er vollends unsichtbar. Schon seit vier Wochen schien der östliche Arm weder so helle noch so lang als der westliche.

Zu diesen Beobachtungen gehören nun noch die, welche gegen das Ende des Brachmonats oder den Anfang des Heumonats 1774 über die Wiedererscheinung des Ringes anzustellen sind. Inzwischen werde ich die bisher angeführten etwas näher betrachten.

Man sieht aus der Vergleichung dieser Beobachtungen, daß sie von einander abgehen. Es ist aber auch nicht leicht, genau anzugeben, wenn der Ring in der That unsichtbar ist. Nach aller Schärfe ist er es vielleicht nie ganz. So dünne derselbe immer seyn mag, ist er wenigstens nicht ganz ohne Dicke, und daher kann wenigstens vom Rande desselben noch etwas Licht zurücke prallen, und den Ring als eine sehr dünne Linie sichtbar machen. Viel hiebey hängt von der Durchsichtigkeit der Luft, und von der Güte der Fernröhre und der Schärfe und Empfindlichkeit des Auges ab. Indessen treffen die Beobachtungen vom 6ten Oct. 1773, 11ten Jan. und 5ten April 1774 am besten zusammen, und geben die Lage des Ringes so, wie sie in der Figur gezeichnet ist.

Im October war nämlich die Sonne noch sehr stark auf der Südseite des Ringes. Im April eben so viel auf der Nordseite desselben. Demnach mußte im October so wie im April die Erde bereits nahe bey der verlängerten Fläche des Ringes seyn, wenn die Sichtbarkeit desselben aufhören sollte. Für beyde male wird

dieses gleich gut erhalten; wenn man setzt, die Linie AC gehe durch den 8ten Oct. und 8ten Jan., so daß eigentlich auf diesen Tagen die Erde durch die verlängerte Ebene des Ringes gegangen.

Dieses stimmt dann ebenfalls damit gut überein, daß da die Sonne den 1sten Jan. in der Ebene des Ringes gewesen, sie gegen den 17ten Jan. schon weit genug über die Nordseite desselben erhoben war, um diese gehörig zu erleuchten und damit auch sichtbar zu machen, weil die Erde im Januar so sehr stark über diese Nordseite des Ringes erhoben war.

Aus diesen Beobachtungen folgt demnach

1. Daß, wenn die Erde in der Ebene des Ringes ist, die erleuchtete Fläche des Ringes zweyen Tage vor- oder nachher gesehen werden kann, wenn nämlich die Sonne genugsam darüber erhoben ist.
2. Daß, wenn die Sonne in der Ebene des Ringes liegt, es 11 bis 12 Tage Zeit gebraucht, bis sie genug darüber erhoben ist, damit die beleuchtete Fläche von der darüber ebenfalls genugsam erhobenen Erde gesehen werden könne.

Da nun die Erde der Zeichnung zufolge gegen den 27ten Jun. 1774 wieder durch die Ebene des Ringes geht, und sich über die von der Sonne stark beleuchtete Fläche erhebt; so folgt, daß der Ring gegen den 29sten Jun. 1774 wieder anfangen werde sichtbar zu seyn. Vielleicht verursacht alsdann die Dämmung, einige Verspätigung, oder macht es in unsern Gegenden unmöglich, diesen Ring früher zu sehen, als nachdem Saturn anfängt, wiederum des Morgens zu scheinen.

Ich habe in der Figur den Neigungswinkel $\angle CAB = 31\frac{1}{2}$ Gr. beybehalten, wie derselbe durch ehemalige Beobachtungen der größten Oeffnung desselben gefunden worden. Hingegen folgt aus der Construction, daß der Knoten des Ringes im $16^{\circ} 55'$ der III und der X zu setzen ist. Auf der Bahn des Saturns fällt dieser Knoten etwas weiter, nämlich auf den $20\frac{1}{2}$ Gr. der III und der X . In der Figur ist es der Punct, wo AC die punctirte Saturncentrische Bahn der Sonne beym 31. Dec. durchschneidet. Die Länge dieses Puncts ist im $20^{\circ} 23'$ III oder X . Und wenn noch 1 Minute hinzu addirt wird, so wird nämlich beyläufig die

die Reduction auf die Ecliptic austrägt, so ist die wahre Länge in der Bahn im 20°. 24' 17" oder X.

Nachtrag.

Da diese Betrachtungen noch nicht in die Druckerey gekommen, so habe ich was seit dem beobachtet worden ist, noch nachholen wollen. Hier hinderte im Anfange des Heumonats die Dämmerung, den sich nahe am Horizonte befindenden Saturn deutlich genug zu sehen, und Abends gegen zehn Uhr war er schon hinter den Gebäuden. Zu Schwetzingen sahe man ihn den 7ten Jul. 1774 Abends um 9½ Uhr das erstemal wieder, und eben so auch zu Heidelberg. Hier zu Berlin war die Witterung sehr selten gut, und besonders den 7ten Jul. regnete es, ohne viel aufzuhören, so das die Witterung in der Pfalz an diesem Tage besser muß gewesen seyn. Das aber auch dort die Dämmerung die Sichtbarkeit des Ringes müsse verspätiget haben, wenn auch das Wetter helle gewesen wäre, ist sowohl an sich begreiflich, als den erstern drey Beobachtungen gemäß.

Inzwischen wird aus Warschau berichtet, das der dortige Königl. Astronomus P. *Poczabuta* den Ring des Saturns bereits den 1sten Jul., und damit zehn Tage früher gesehen habe. Es sey zwar nur mit dem besten Fernrohre möglich gewesen; aber den 3ten Jul. habe der Ring schon deutlicher und auch durch andere Fernrohre gesehen werden können.

Ueber die scheinbare Lage der Trabanten des Saturns,

von Herrn *Lambert*.

Da die Bahnen der Saturnstrabanten sehr wenig gegen die Ebene der Ecliptic oder auch der Bahn des Saturns geneigt sind, so hat dieses vermuthlich verursacht, das man sich weniger um ein Saturnilabium als um ein Jovilabium umgesehen hat, weil der Gebrauch von jenem weitläufiger ist, als von diesem. Dazu kam noch der Umstand, das die Trabanten des Saturns ungleich weniger sichtbar sind, als des Jupiters seine. Und dieser

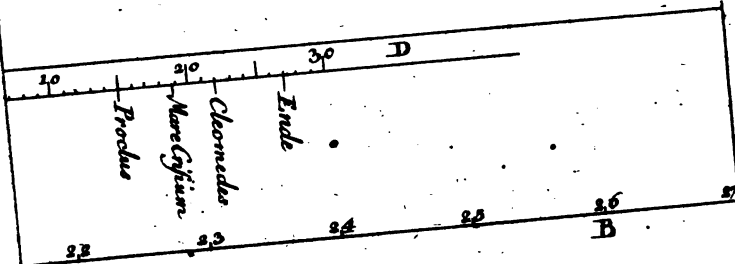


Fig. IV.

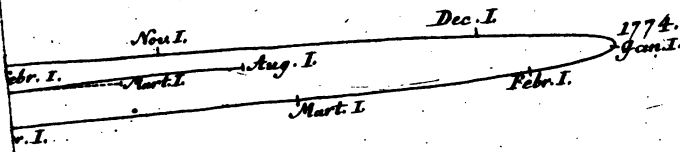


Fig. V.

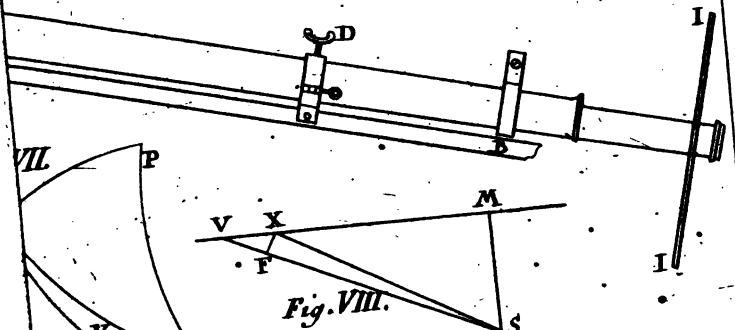
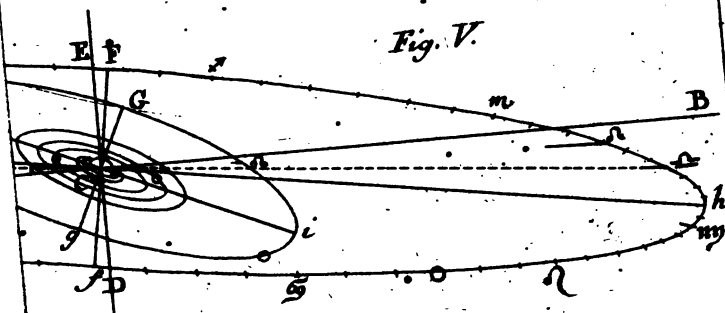


Fig. VIII.