

Mädler

Die Doppelsterne.

stimm



los

Impressum

Titel: Die Doppelsterne

Autor: Johann Heinrich Mädler, seit 1865 von Mädler, (* 29. Mai 1794 in Berlin; † 14. März 1874 bei Hannover)

Erschienen im: Jahrbuch des Nützlichen und Unterhaltenden, Herausgeber: F. W. Gubitz, Vereinsbuchhandlung, Berlin, 1839, Seiten 6-15

Herausgeber dieser Edition: Dr. Andreas Hungeling

stimm-los, Schwedt/Oder, 09/2025

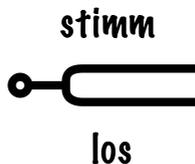
stimme@stimm-los.de

www.stimm-los.de

Hinweise zur Transkription

Die vorliegende Lesefassung basiert auf dem Originaldruck des Essays aus dem Jahr 1839. Der Text wurde vollständig transkribiert und mit größter Sorgfalt aufbereitet, um ihn heutigen Leserinnen und Lesern zugänglich zu machen – ohne den Charakter des Originals zu verändern. Diese Ausgabe behält die Sprache, den Stil und die Rechtschreibung der Zeit weitgehend bei, wurde jedoch behutsam modernisiert, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Die Frakturschrift des Originals wurde durch Antiqua ersetzt. Fremdsprachige Ausdrücke, die damals im Fraktur-Druck mit der Antiqua-Schrift hervorgehoben waren (z. B. Englisch oder Französisch), erscheinen hier kursiv. Wörter mit größerem Buchstabenabstand, die im Original zur Betonung dienten, sind in dieser Ausgabe ebenfalls durch Sperrsatz hervorgehoben. Die Abkürzung „Ꝣ.“, wie sie damals üblich war, wurde in die heute verständlichere Form „u.s.w.“ übertragen. „Ꝣ.“ ist eine historische Ligatur und steht für „et cetera“. In dieser Transkription wurde das historische lange „f“ (Lang-s), wie es im Originaldruck von 1857 verwendet wird, einheitlich durch das moderne „s“ ersetzt. Diese Anpassung dient der besseren Lesbarkeit, insbesondere für heutige Leserinnen und Leser, die mit der Frakturschrift und ihren typografischen Eigenheiten nicht vertraut sind.

Die übrige Orthografie, Zeichensetzung und Typografie des Originals wurde – soweit möglich – beibehalten, um dem historischen Textbild treu zu bleiben. Was die Rechtschreibung betrifft, so wurde sie nicht vereinheitlicht, sondern so übernommen, wie sie im Original erscheint – auch wenn sie aus heutiger Sicht manchmal ungewohnt wirkt. Offen-



sichtliche Druckfehler wurden korrigiert, sofern sie eindeutig zu identifizieren waren (etwa falsche Buchstaben, Wortdopplungen oder fehlende Satzzeichen). Uneindeutige oder zeitübliche Besonderheiten wurden belassen, um den historischen Sprachklang zu bewahren.

Die Doppelsterne.

Es scheint unsern Zeiten vorbehalten zu seyn, in allen Zweigen des menschlichen Wissens Aufgaben zu lösen und Entdeckungen zu machen, die man noch vor wenigen Menschenaltern für schlechterdings unmöglich gehalten haben würde. Von dem Gegenstande dieses Aufsatzes hatten die Alten, das Mittelalter, ja noch der größte Theil des 18ten Jahrhunderts nicht die geringste Ahnung, und konnten sie nicht haben. Es mußten riesenhafte Ferngläser gegen den Himmel gerichtet, es mußten Männer, die zu den Geistern ersten Ranges zählen, die Kraft und Thätigkeit ihres ganzen Lebens daran setzen, ehe es möglich wurde, diesem so durchaus neuen Zweige der Himmelskunde, der bald ihr wichtigster zu werden verspricht, eine feste Grundlage zu geben. Ich werde in der Kürze dasjenige mittheilen, was zum allgemeinen Verständniß der Sache gehört, und sodann einige der wesentlichsten Resultate folgen lassen.

Betrachtet man das schöne Sternbild der Leyer, was besonders in den Abenden des Spätsommers hoch am Himmel in der Nähe des Scheitelpunkts gesehen werden kann, so gewahrt man dicht links oben neben dem bekannten glänzenden Hauptsterne desselben einen Stern 4ter bis 5ter Größe, und ein recht scharfes Auge wird bei günstigem Himmel wahrnehmen, daß er etwas länglicht erscheint. Ein Taschenfernrohr von 10–15maliger Vergrößerung wird die Ursach davon zeigen: es werden nämlich statt des einen Sterns zwei nahe bei einanderstehend gesehen. Verstärkt man die Bewaffnung des Auges, so wird jeder dieser beiden Sterne abermals länglicht erscheinen, und ein sehr großes Fernrohr, von 150 bis 200maliger Vergrößerung, wird endlich statt des einen länglichten Sterns, den das freie Auge vermu-

then ließ, vier einzelne Sterne zeigen, wie die Zeichnung es an-
gibt.



Diese vier Sterne bilden nun zwei Doppelsternpaare, worunter also Sterne verstanden werden, die (scheinbar oder wirklich, was im Voraus nicht unterschieden werden kann) einander so nahe stehen, daß nur sehr starke Ferngläser sie gesondert darstellen, schwächere hingegen, so wie das freie Auge, sie einfach zeigen, letzteres auch wohl sie gar nicht mehr wahrnimmt. Solcher Sternpaare hat nun *Herschel* in den Jahren 1779 bis 1802 gegen fünfhundert entdeckt und wiederholt gemessen, sein Sohn (der jetzt am Cap der guten Hoffnung beobachtet) und andre Astronomen haben diese Zahl beträchtlich vermehrt, am meisten jedoch *Struve* in Dorpat, der vor Kurzem ein großes und überaus reichhaltiges Werk darüber herausgegeben hat, wodurch die Zahl der Doppelsterne nun schon über 3000 gestiegen ist. Er theilt sie nach dem größern oder geringern Abstände in 8 Klassen, die oben erwähnten beiden Paare gehören bei ihm in die dritte Klasse. In die letzte setzt er solche, deren gegenseitige Entfer-

nung den achtzigsten bis sechzigsten Theil des scheinbaren Sonnendurchmessers (also 24 bis 32 Sekunden) beträgt; in der ersten Klasse kommen Sterne vor, die nur um den zehntausendsten Theil dieses Durchmessers ($\frac{1}{5}$ Sekunde) von einander abstehen, und die er selbst bei 1000maliger Vergröße-

rung in seinem ausgezeichneten Fernrohr nur mit der größten Mühe erkannt hat.

Innerhalb der angegebenen Entfernungsgrenzen kommen auch dreifache, vierfache, ja selbst ein fünffacher Stern vor, und zwar zeigen sich unter den helleren Sternen verhältnismäßig mehr Doppelsterne, als unter den schwächern. Zu ihnen gehört z. B. der Polarstern, Castor, der mittlere Stern im Schwanze des großen Bären (der sogenannten Wagendeichsel) und viele andre, die man recht gut mit bloßen Augen sieht, aber nichts davon ahnt, daß sie doppelt sind.

Zuweilen haben die beiden Sterne, welche in der bezeichneten Art zusammengehören, gleichen Glanz; meistens aber sind sie mehr oder weniger verschieden, ja oft steht neben einem hellen, den das freie Auge sehr gut sieht, ein anderer, den selbst das größte Fernrohr kaum noch zeigt. Die dreifachen stehen selten so, daß sie ein Dreieck von nahe gleichen Seiten bildeten, sondern in den meisten Fällen stehen zwei einander äußerst nahe, und der dritte in einer vielleicht 10 bis 20mal größeren Entfernung. Die, welche sehr nahe zusammenstehen, werden unter minder günstigen Umständen gewöhnlich als ein länglichter Stern wahrgenommen. Daraus kann man schließen, daß diejenigen Sterne, welche auch unter den günstigsten Verhältnissen doch nur länglicht, nicht getrennt erscheinen, gleichwohl wahre Doppelsterne sind, und bei noch stärkeren Instrumenten sich auch als solche zeigen würden.

Obgleich es nun allerdings denkbar ist, daß diese Sterne uns nur einander so nahe zu stehen scheinen, und daß sie in der Wirklichkeit ungeheuer weit hinter einander, nur für uns Erdbewohner in gleicher Richtung, im Himmelsraume stehen, so würde doch dieser sonderbare Zufall sich gewiß nicht 3000 und mehreremale wiederholen, und schon dadurch allein wird es wahrscheinlich, daß die verhältnißmäßig größere Nähe bei den meisten nicht bloß scheinbar sey, sondern daß sie wirklich ein

zusammengehörendes Paar von Sonnen ausmachen, wie die Erde und der Mond ein Planetenpaar sind, welches man Doppelplanet nennen könnte.

Dieser Umstand wird nun aber durch eine nähere Untersuchung des Gegenstandes für die meisten Doppelsterne zur Gewißheit erhoben. Es ist nämlich durch Vergleichung der früheren Beobachtungen mit den jetzigen außer Zweifel gesetzt, daß die Fixsterne, außer ihrer scheinbaren, auch noch eine (obwohl äußerst langsame) eigne Bewegung haben, und Argelander hat dies auch für unsre Sonne selbst außer Zweifel gesetzt, so daß sich diese, von allen ihren Planeten, Monden und Kometen begleitet, im Himmelsraume fortbewegt, und zwar nach dem Gestirn des Herkules hin. Nun zeigt sich bei denjenigen Doppelsternen, deren eigne Bewegung bekannt ist, daß der Begleiter (der kleinere Stern) dieselbe Bewegung in gleicher Art mitgemacht hat. Unter 41 genau verglichenen Doppelsternen hat Struve nur einen einzigen gefunden, bei dem dies nicht der Fall zu seyn scheint, und der also vermuthlich nur durch die erwähnte zufällige Stellung ein Doppelstern geworden ist. Wie langsam diese Veränderungen übrigens vor sich gehen, mag man daraus abnehmen, daß derjenige Fixstern, der unter allen die schnellste Bewegung zeigt, doch 350 Jahre gebraucht, ehe er um den Durchmesser der Sonne fortgerückt ist.

Aber der deutlichste und unwiderleglichste Beweis eines wahren eigenthümlichen Zusammengehörens solcher Sternenpaare ist die merkwürdige Entdeckung, daß sie einer um den andern, wie die Planeten um die Sonne, herumlaufen. Schon Herschel wurde durch seine vieljährigen Beobachtungen auf dieses Resultat geführt, und die Vergleichung der gegenwärtigen Struveschen mit den 50 bis 55 Jahr alten Herschelschen Beobachtungen hat die Sache außer allen Zweifel gesetzt. Freilich finden sich nur 2 oder 3, die seit der ersten genauen Beobachtung einen vollen Umlauf zurückgelegt haben, so wie 5 oder 6 andre,

bei denen die Bahn, wenn gleich noch unvollendet, doch schon mit einigem Erfolge annähernd berechnet werden kann. Aber die Veränderung des gegenseitigen Abstandes oder der Richtung, zuweilen beider, ist bereits in etwa 60 Paaren mit Gewißheit, und in 100 andern mit Wahrscheinlichkeit erkannt (sie ist nämlich in den meisten Fällen so langsam und schwach, daß der wahrgenommene Unterschied in den kleinen und nie ganz zu vermeidenden Beobachtungsfehlern liegen kann) und dies zeigt auf entscheidende Weise, daß sie keinesweges in vielleicht unermesslichen Räumen hinter einander, sondern in etwa gleichem Abstände von uns neben einander stehen, so daß ihr wahrer gegenseitiger Abstand, wenn auch immerhin sehr groß, doch im Verhältnisse des Abstandes von unsrer Erde nur unbedeutend ist.

Es war natürlich, daß die Astronomen, sobald die vorhandenen Beobachtungen nur einige Hoffnung des Erfolges darboten, diese merkwürdigen Bahnen zu berechnen versuchten. Eine so gleichsam plötzlich und unverhofft sich anbietende Gelegenheit, das Gesetz der Schwere, welches unser Sonnensystem regiert, in seiner praktischen Anwendung so bedeutend zu erweitern, ja vielleicht im Laufe der Jahrtausende den ganzen Fixsternhimmel in seinen Bewegungen eben so genau zu kennen und eben so fest vorauszubestimmen, als es jetzt mit dem Planetensystem geschieht, wurde mit Freuden ergriffen. Durch die Bemühungen unsers Encke und des französischen Astronomen Savary besitzen wir genaue Berechnungsvorschriften, um aus den Beobachtungen, sobald der umlaufende Begleiter einen hinreichend großen Bogen seiner Bahn beschrieben hat, die ganze Umlaufzeit, den größten und kleinsten Abstand vom Hauptstern, die Gestalt und Lage der Bahn und die Art der Bewegung, kurz die sieben sogenannten Elemente der Bahn zu finden. Aber es wird dies immer äußerst schwierig bleiben, nicht sowohl wegen der Verwickelungen der Rechnung selbst, die jedenfalls weit weniger

Schwierigkeiten macht als ähnliche Rechnungen bei Planeten und Kometen, sondern wegen der hier erforderlichen fast gar nicht erreichbaren äußersten Genauigkeit der Beobachtungen, wenn man einigen Erfolg von der Rechnung hoffen will. Denn wo der Durchmesser der ganzen Bahn nur eine oder wenige Sekunden beträgt, ist eine Veränderung von einer zehntel Sekunde, die bei andern Gelegenheiten für nichts gerechnet werden kann, schon sehr bedeutend, und wird also ein Fehler von diesem Betrage im Beobachten begangen, so müssen natürlich die Resultate erheblich falsch werden, wenn auch die Rechnung noch so sorgfältig geführt wird. Dies ist bei den weiter unten aufgeführten Versuchen nicht zu übersehen. Die angegebenen Umlaufzeiten können noch immer um mehrere Jahre fehlerhaft seyn und in der Folge bedeutend anders gefunden werden, ohne daß deshalb den früheren Berechner der Vorwurf eines begangenen Irrthums treffen.

Da hiernach Alles darauf ankommt, die äußerste Schärfe in den Beobachtungen selbst zu erreichen, so wird es nicht undienlich seyn, etwas über die Mittel zu sagen, welche zu diesem Ziele führen. Die beiden, welche sich in der Anwendung am besten bewährt haben, sind das *Fadenmikrometer* und das *Heliumeter*. Das erstere ist mit dem *Augenglase* (Okular) des Fernrohrs verbunden und besteht aus zwei oder mehreren feinen Fäden, gewöhnlich Spinnefäden, deren einer beweglich ist, und dessen jedesmaliger Abstand vom festen Faden durch die Schraube selbst, wodurch man die Bewegung bewirkt, sich sehr genau messen läßt. Man kann aber nicht bloß die Entfernung, sondern auch die Richtung dieser Fäden beliebig verändern und letztere an einem in Grade u. s. w. getheilten Kreise ebenfalls genau messen. Es kommt nun darauf an, die Entfernung und Richtung der Fäden der scheinbaren Entfernung und Richtung der zu messenden Sterne gleich zu machen, so daß beide Sterne gleichzeitig durch die Fäden gedeckt werden.

Das Heliometer ist ein Fernrohr mit zwei Objektivgläsern, deren jedes einen Halbkreis bildet, und die, gehörig zusammengedrückt, genau aneinanderspazieren und einen in der Mitte durchschnittenen Vollkreis bilden. In dieser Lage sieht man durch ein solches Fernrohr alles eben so wie durch ein anderes mit ungetheiltem Objektiv. Entfernt man aber beide Hälften von einander, was gleichfalls durch Schrauben geschieht, so sieht man alle Gegenstände *zweifach*, und die beiden Bilder haben gegen einander die Entfernung und Richtung, welche die Mittelpunkte der beiden Kreise haben, zu denen die Objektivhälften jetzt gehören. Man wird also statt eines Doppelsterns jetzt einen vierfachen erblicken, und bringt man durch die Schrauben die Objektive in eine solche Lage, daß alle vier Bilder in einer graden Linie liegen und daß die drei Zwischenräume einander gleich sind, so sieht man leicht, daß man die scheinbare Entfernung und Richtung an den Schrauben und dem Kreise eben so ablesen kann, wie bei der vorigen Beobachtungsart.

Das Fadenmikrometer ist seither am häufigsten angewandt worden, das Heliometer, wenigstens auf Doppelsterne, bis jetzt nur von *Bessel* in Königsberg, der ein ausgezeichnet schönes und kraftvolles Instrument dieser Art besitzt und dessen Beobachtungen eine Genauigkeit haben, die man noch vor 20 Jahren für gradezu unmöglich gehalten haben würde. Noch umfassender sind aber die Arbeiten von *Struve* in Dorpat, der eine lange Reihe von Jahren diesen Beobachtungen fast ausschließlich gewidmet hat, und nicht weniger als 11,000 vollständige Messungen der Doppelsterne angestellt hat. Sein Werk ist die wahre bleibende Grundlage für alle künftigen Zeiten, denn wie groß auch die Zahl und die Vollkommenheit der Beobachtungen in ferner Zukunft werden möge, immer wird man auf die früheren zurückgehen müssen, da man nur durch Vergleichung möglichst vieler, und der Zeit nach möglichst entfernter Beobachtungen hoffen darf, etwas der Wahrheit nahe kommendes über diese

Laufbahnen zu erhalten. Ein ähnliches Werk über den südlichen Himmel (Struve hat hauptsächlich nur den nördlichen beobachten können, da Dorpat schon unter $58\frac{1}{2}$ Grad der Breite liegt) haben wir von Herschel (dem Sohne des oben erwähnten) zu erwarten, der sich im Jahre 1833 eigens zu diesem Zwecke nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung begeben und seine schönen Teleskope dort aufgestellt hat, noch fortwährend dort beobachtet und Afrika nicht eher verlassen will, bis er mit seiner genauen Durchforschung des südlichen Fixsternhimmels, besonders des in Europa unsichtbaren Theiles desselben, zu Stande gekommen ist. — Aus diesen angeführten Beispielen mag man sich einen kleinen Begriff von dem gegenwärtigen Leben der Wissenschaft machen und unter andern auch beurtheilen können, wie wenig die Männer, welche jetzt an ihrer Spitze stehen, den ihnen so oft gemachten Vorwurf der Stube n gelehrsamkeit verdienen.

Außer dem erwähnten merkwürdigen Umstande, daß sich Fixsterne um Fixsterne, d. h. Sonnen um größere Sonnen bewegen, haben uns die Beobachtungen noch mit zwei Erscheinungen bekannt gemacht, welche die höchste Beachtung verdienen, um so mehr als es wohl noch lange dauern möchte, bis wir sie mit Gewißheit erklären können; ihre verschiedene Farbe und die Veränderlichkeit ihres Lichtglanzes.

Schon bei gewöhnlichen Sternen findet sich sowohl das eine als das andre, doch mehr als einzelne Ausnahmen, wie man sich selbst mit freiem Auge schon überzeugen kann. So ist der helle Stern im Orion, der über dem sogenannten Jacobsstabe steht, röthlicher als die übrigen, und der im Kopfe der Medusa verändert alle 69 Stunden seinen Glanz, indem er von der 2ten bis zur 4ten Größe herabgeht, etwa $3\frac{1}{2}$ Stunde dunkel bleibt und dann wieder so hell wie vorher wird. Aber bei den Doppelsternen ist beides viel häufiger und auffallender. So giebt es Doppelsterne, wo wechselseitig der eine und der andre heller ist; andre zeigen sich zu einer Zeit fast gleich hell, zu einer andern beträchtlich

verschieden, wieder in andern ist der kleinere zuweilen gut sichtbar, zuweilen gar nicht zu erkennen, obgleich die Umstände sonst ganz günstig sind. Dies letztere kann nun zwar auch einen andern Grund haben; der Stern kann gerade hinter oder vor den andern gerückt seyn, in welchem Falle man ihn nach einiger Zeit auf der entgegengesetzten Seite wiederfindet. Aber oft ist dies ganz bestimmt nicht der Fall, und der Begleiter bleibt auf der einen Seite stehen, ist aber wechselsweise sichtbar und nicht sichtbar. Die wahrscheinlichste Erklärung ist die, daß diese Körper sich um ihre Axe drehen und auf der einen Seite dunkler als auf der andern seyn müssen. Ein ganz unzweifelhaftes Beispiel dazu giebt unsre Erde selbst, die auf der Seite, wo der große Ocean und einzelne Inseln liegen, viel weniger hell erscheinen muß als auf der andern, wo sich Europa, Asien und Afrika befinden. Man kann diesen Unterschied sogar wahrnehmen, wenn man den blassen grauen Schimmer betrachtet, in welchem sich, wenn der Mond nur sichelförmig erleuchtet ist, der übrige Theil zeigt. Dieser ist desto lebhafter, je mehr Länder der Erde dem Monde grade gegenüberstehen, denn der Widerschein von der Erde ist die einzige Ursach dieses aschfarbenen Lichtes. — Es wäre auch möglich, daß um einen solchen veränderlichen Stern ein andrer dunklerer liefe, den wir für sich allein nicht sehen können, der aber durch sein Vortreten einen Theil des hellen für uns verdeckt, wodurch natürlich sein Glanz vermindert werden muß.

Ueberaus interessant sind nun aber auch die Beobachtungen, welche namentlich Struve und der ältere Herschel über die Farben der Doppelsterne gemacht haben. Es ist zuvörderst hierbei zu erinnern, daß die Farben nur in Sternen von einiger Helligkeit noch unterschieden werden können. Wo selbst das größte Fernrohr nur einen schwachen Lichtpunkt bemerkt, läßt sich keine Farbe mehr erkennen. Struve hat bei 596 helleren Doppelsternpaaren folgende Verhältnisse gefunden:

- In 295 Paaren sind beide Sterne weiß;
 “ 118 beide gelb oder röthlich;
 “ 63 beide bläulich oder grün;
 “ 53 ist der eine weiß, der andre blau
 “ 52 der eine hellgelb, der andre blau
 “ 52 der eine gelb oder roth, der andre blau
 “ 16 der eine grün, der andre blau
- } oder bläulich, grünlich, einigemale auch
 } purpurfarben oder
 } aschfarben.

Purpurfarbne Sterne kommen 13 vor, es sind jedesmal die schwächeren. — Ein Doppelstern (Gamma im Löwen) war zu Herschels Zeit ganz weiß; jetzt ist der eine goldgelb, der andre rothgrün, und sie bilden der Farbe nach den schönsten aller Doppelsterne unsers nördlichen Himmels. Der gleiche Fall kommt bei Gamma des Delphins vor. Vor 50 Jahren waren beide weiß, jetzt ist der Hauptstern goldgelb, der andre grünlich blau. — Es würde bei dem jetzigen Zustande unsrer Kenntnisse an Vermessenheit grenzen, wenn man hier eine bestimmte Erklärung geben wollte; wir können nur die ganz außerordentliche Mannigfaltigkeit der Schöpfung bewundern. Ueber die Entfernung der Fixsterne und namentlich der Doppelsterne war es bisher nicht möglich, zu irgend einem Ergebnis zu gelangen, man wußte nur, daß ihr Abstand mehrere Hunderttausendmal weiter als der der Sonne seyn müsse. Gegenwärtig sind von Struve, Bessel und Airy Beobachtungsreihen zu diesem Zwecke nach einer bisher noch nicht angewandten, beträchtlich schärferen Methode begonnen, welche einigen Erfolg zu versprechen scheinen und deren Resultat man folglich abwarten muß, ehe sich etwas Bestimmteres darüber sagen läßt.

Bei Berechnung der Bahnen (die, wie oben bemerkt, nur bei wenigen bis jetzt möglich war) hat sich gezeigt, daß sie keine Kreise, sondern Ellipsen (Ovale) und mitunter sogar beträchtlich länglichte Ellipsen sind. Aber merkwürdiger noch ist die Thatsache, daß sie (so weit es bis jetzt zu urtheilen gestattet ist) sich

ganz nach denselben Gesetzen der Schwere, wie die Planeten und Kometen unsers Sonnensystems, bewegen. Dieses von Newton entdeckte Gesetz scheint also wirklich das allgemeine Grundgesetz der Körperwelt zu seyn und in der ganzen unendlich großen Schöpfung zu gelten. Welch ein Gedanke!

Wir besitzen (außer den schon erwähnten Arbeiten von Encke und Savary) einige von Herschel (dem Sohne) bestimmte Bahnen; auch der Verfasser dieses Aufsatzes hat mehrere nach der Enckeschen Methode berechnet. Unter andern finden sich

für <i>Eta</i> in der Krone	43	Jahr Umlaufszeit
“ <i>Zeta</i> im Krebs	56	“ “
“ <i>Xi</i> im großen Bären	60½	“ “
“ <i>p</i> im Schlangenträger	80	“ “
“ einen Stern in der Cassiopeja	84	“ “
“ <i>Sigma</i> in der Krone	200	“ “
“ Castor	215	“ “

wogegen andre, die sich noch nicht berechnen lassen, gegen 1000, ja 5 bis 10,000 Jahre und darüber als Umlaufszeit haben müssen, worüber der Volkskalender für 2839 vielleicht nähere Auskunft geben wird. Dürfen nun zwar weder der Verfasser noch seine Leser sich mit Methusalemshoffnungen schmeicheln, so will er es dennoch nicht aufgeben, in einem späteren Jahrgange, wenn sich erst einige erhebliche weitere Fortschritte gezeigt haben, wieder auf diesen Gegenstand zurückzukommen, und wünscht bis dahin allen Lesern die Kraft und Gesundheit des Geistes und Körpers, die er selbst sich vom Weltenvater erbittet, um noch ferner ihnen nützlich und angenehm werden zu können.

Wahre und scheinbare Bahn des Sterns *Xi* im großen Bären.

(Die Punkte auf nebenstehenden Bildern bezeichnen diejenigen Theile der Bahn, wo noch keine Beobachtungen vorhanden sind.)

