© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Begleiter des Sirius.

Aus einem am 14. November 1866 im naturwissenschaftlichen Vereine gehaltenen

Vortrage von Prof. H. F. Scherk.

Der erhabene Anblick des gestirnten Himmels, die regelmässige stille Wiederkehr derselben Erscheinungen, welche durch seine tägliche Umdrehung herbeigeführt wird, dann bei fortgesetzter Beobachtung der verschiedene Anblick, den der Himmel im Laufe des Jahres dem nächtlichen Beobachter darbietet, alles dies musste auf die Menschen in ihrem Urzustande den gewaltigsten Eindruck hervorbringen.

Von selbst traten dabei die hellsten Sterne, etwa zwanzig, die man jetzt Sterne erster Grösse nennt, vor allen anderen als Merksteine hervor, durch welche die Oerter der minder hellen am leichtesten sich bestimmen liessen, und unter den hellsten strahlte im Sternbild des grossen Hundes Sirius als der hellleuchtendste des ganzen Himmels hervor. Daher ist es gekommen, dass ihm die ältesten Völker verschiedene, ihrer naiven Auffassungsweise entsprechende Namen beigelegt haben; die Chinesen nennen ihn noch heute „Himmelsfluss", die nordamerikanischen Indianer in ihrer sinnbildlichen Sprache „den Weg der Seelen", den alten Aegyptiern aber wurde er von grösster Bedeutung, sie nannten ihn „Sothis", d. h. das hellstrahlende, die Jahreszeiten und Zeitperioden regelnde Gestirn. Der Grund dieser Benennung ist folgender: den Einwohnern von Aegypten musste es natürlich von grösster Wichtigkeit sein, die Zeit des jährlichen Anschwellens und Austretens des Nils mit grösstmöglicher Sicherheit voraus zu bestimmen; nun hatte man bemerkt, dass, wenn Sirius, nachdem er lange, wegen der Nähe der glänzenderen Sonne unsichtbar gewesen war, und dann um die Zeit der Sommer-Sonnenwende einen Augenblick vor Aufgang der Sonne wieder sichtbar wurde — man nannte dies den helischen Aufgang des Sirius — bald nachher das Anschwellen des Nils erfolge. Daher wurde die erste Sichtbarkeit des Hundssterns mit der ängstlichsten Sorgfalt erwartet. Begreiflicherweise kam man bald dahin, die Anzahl der Tage, die von einem bis zum andern helischen Aufgang verlaufen waren, zu zählen; ein Jahr reichte hin, ihnen zu zeigen, dass deren 365 vergangen waren; aber nach kurzer Zeit musste man bemerken,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass nach vier Jahren, also nach 1460 Tagen, Sirius erst einen Tag später, also am zweiten Tage, nach abermals vier Jahren am dritten Tage des Jahres, sich aus den Sonnenstrahlen entwickle und so alle vier Jahre um einen Tag später erscheine, woraus dann folgte, dass er nach 1461 Jahren wieder am ersten Tage des Jahres einen Augenblick vor der Sonne aufgehen werde. So entstand denn die im Alterthum hoch berühmte sothische oder Hundsstern-Periode von 1461 Jahren. Zur Erkenntniss der Länge dieser Periode scheinen die Aegyptier nach Untersuchungen von Biot und Lepsius schon im vierten Jahrtausend vor Chr. G. gelangt zu sein. (S. Humboldt Cosmos III, S. 171 u. 206).

Sirius hat ferner auch in späterer Zeit und zwar durch sein Licht eine besondere Aufmerksamkeit erregt. Die Alten, denen unsere optischen Werkzeuge nicht zu Gebote standen, kannten nämlich blos weisse und rothe Sterne; Ptolemäus führt im zweiten Jahrhundert nach Christi Geburt in seinem Fixstern-Cataloge sechs Sterne als feuerroth auf: Arctur, Aldebaran, Pollux, Antares, Betelgeuze und Sirius; aber der letzte, den auch viele andere alte Schriftsteller als roth, Seneca z. B. röther als Mars, bezeichnen, ist jetzt glänzend weiss. Da nun die anderen genannten Sterne noch jetzt ein rothes oder doch röthliches Licht zeigen, so gewährt Sirius das einzige Beispiel eines erwiesenen Wechsels der Farbe in historischer Zeit. Ueber den Grund dieses Wechsels sind verschiedene Untersuchungen angestellt worden, deren jedoch keine zu einem allseitig anerkannten Resultate geführt hat. Hätte man schon in alter Zeit wie gegenwärtig in Folge der grossen von Bunsen und Kirchhoff gemachten Entdeckung, die Spectral-Analyse auf die Untersuchung der himmlischen Körper anwenden können, wie dies in neuester Zeit von Donati, Secchi und vorzüglich von Huggins und Miller geschehen ist, welche die Spectra von funfzig der hellsten Fixsterne untersucht haben, so würde man ohne Zweifel Genaueres über den Grund der, in der Photosphäre des Sirius vorgegangenen Veränderung angeben können. Nur dies scheint sicher, dass der Wechsel in der Zeit zwischen Ptolemäus und der Blüthe der grossen arabischen Astronomen, also etwa zwischen 150 und 1000 n. Ch. G., stattgefunden hat, da diese den Sirius nicht mehr als rothen Stern aufführen.

I.

Eine ungleich grössere Wichtigkeit als durch sein Licht sollte aber Sirius in neuester Zeit durh seine eigene Bewegung gewinnen. Damit jedoch deutlich erkannt werde, welche unermessliche Vorarbeiten erforderlich gewesen sind und welche Höhe die Beobachtungskunst erst ersteigen musste, ehe es möglich war, die eigene Bewegung der Fixsterne zu erkennen, ist es nothwendig, weit zurückzugehen und nachzuweisen, wie häufig bereits an den Fixsternen Bewegungen beobachtet worden sind, die sich nachher als blos scheinbare ergeben haben. Die ganze Astronomie beruht nämlich auf der Kenntniss des gestirnten Himmels; dazu ist erforderlich, dass man den Ort jedes einzelnen Sterns genau

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anzugeben vermag. Dies geschah in früherer Zeit in ähnlicher Weise, wie man auf der Erde noch jetzt die Lage jedes Ortes durch seine geographische Breite und Länge, also durch seine Entfernung vom Aequator und durch ein von dem letzteren durch den Meridian abgeschnittenes Bogenstück, bestimmt. Bei Bestimmung der Lage der Sterne fand nur der Unterschied statt, dass man nicht die Entfernung vom Aequator, sondern von der am Himmel verzeichneten scheinbaren Sonnenbahn, der Ecliptik und den abgeschnittenen Bogen dieses Kreises resp. Breite und Länge nannte. Als Anfangspunkt der Zählung auf der Ecliptik wurde derjenige Punkt derselben angenommen, in welchem die Sonne zur Zeit der Frühlingsnachtgleiche steht, also der Durchschnittspunkt der Ecliptik und des himmlischen Aequators. Ein auf diese Weise angefertigtes Verzeichniss einer Anzahl heller Sterne haben zuerst Timocharis und Aristill, Vorsteher des um 300 Jahre vor Christi Geburt von Ptolemäus Philadelphus gestifteten Museums in Alexandrien ihren Nachkommen hinterlassen. Sie konnten unmöglich ahnen, welchen unermesslichen Dienst sie hierdurch der Astronomie erwiesen. Denn anderthalb Jahrhunderte später, um das Jahr 130 vor Christi Geburt war Hipparch von Nicäa Vorsteher desselben Museums, der grösste Astronom des Alterthums, ein Mann so gewaltigen Geistes, so begabt mit Beobachtungs- und Combinationsfähigkeit als erforderlich ist, eine Wissenschaft um Jahrhunderte zu fördern. Er förderte sie um mehr als ein Jahrtausend. Er soll durch Erscheinung eines neuen Sterns die Nothwendigkeit erkannt haben, die Oerter aller Sterne des Himmels zu fixiren. Ich halte mich überzeugt, er wird diese Nothwendigkeit auch ohne einen neuen Stern, er wird sie als nothwendiges Fundament der Astronomie von selbst erkannt haben. Als er nun aber sein Verzeichniss von 1022 Sternen mit dem vorhergehenden des Timocharis und Aristill verglich, traf er auf eine Erscheinung der wunderbarsten Art: es war nämlich seit jener Zeit die Breite aller Sterne unverändert geblieben, die Länge aller dagegen hatte sich in den seitdem verflossenen 150 Jahren etwa um zwei Grade vergrössert. Ein untergeordneter Astronom würde sich vielleicht mit der Erklärung beruhigt haben, der ganze Himmel mit allen seinen Sternen habe sich um zwei Grade vorwärts gedreht. Nicht so Hipparch; er stellte die unvergleichlich einfachere Erklärung auf, der Anfangspunkt der Zählung, der Frühlingsnachtgleichenpunkt habe sich auf der Ecliptik rückwärts verschoben, und da hierdurch die Zeit der Frühlingsnachtgleiche früher im Jahre eintritt, so nannte er diese Erscheinung die Präcession oder das Vorrücken der Nachtgleichen. So war also eine grosse Correction erforderlich geworden, welche an den beobachteten Ort jedes Fixsterns angebracht werden muss; es ist nicht mehr gleichgültig, wann eine Beobachtung gemacht ist; verschiedene Beobachtungen desselben Sternortes müssen auf denselben Zeitpunkt reducirt werden.

Im Vorübergehen darf ich nicht unterlassen zu bemerken, welcher grosse Vortheil den historischen Wissenschaften durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diese Entdeckung der Präcession erwachsen ist. Indem nämlich der Durchschnittspunkt des Aequators und der Ecliptik sich auf dieser rückwärts bewegt, macht die auf jenem senkrecht stehende Drehungsaxe der Erde eine kegelförmige Bewegung um den Pol der Ecliptik; hiedurch wird bewirkt, dass im Laufe der Zeiten andere und andere Sterne die Benennung als Polarstern erhalten müssen, und dass früher nicht über den Horizont eines Ortes, z. B. in Griechenland, gelangte Sterne ihm jetzt aufgehen, während andere, die früher ihm nicht untergingen, jetzt in jeder Nacht eine Zeitlang unter dem Horizont verschwinden. Solche Thatsachen geben aber bestimmte Anhaltspunkte für die Zeitbestimmung historischer Ereignisse.

Dem Untergange Roms folgten lange Jahrhunderte der Finsterniss; alle Wissenschaft lag darnieder; die irdische Noth war zu gross, um an den Himmel zu denken. Die Araber entrissen sich zuerst wieder dieser eisernen Klammer, und der sechs Jahrhunderte langen Blüthezeit der Astronomie in den Morgenländern verdanken wir mehrere mit grossem Eifer verfertigte Oerter-Verzeichnisse der Fixsterne, das berühmteste dem Enkel Tamerlan's, Olugh-Begh, der um die Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts in Buchara herrschte und in Sarmacand residirte. Dies Verzeichniss bestätigte nicht bloss die jährliche Präcession, sondern führte auch zu genauerer Kenntniss derselben. Im folgenden Jahrhundert machte die Beobachtungskunst durch Tycho de Brahe, einen Fürsten der Astronomie, wie Bessel ihn nennt, einen unermesslichen Fortschritt. Mit welchem Geiste er seine Arbeiten vollführte, dafür spricht am deutlichsten seine Methode des Observirens; bei ihm finden sich bereits unverkennbare Spuren jener Beobachtungskunst, welche die heutige Astronomie zu ihrer Höhe geführt hat und die nur in der practischen Anwendung des Satzes besteht, dass alle Instrumente unvollkommen sind, und dass durch diese Unvollkommenheit die unmittelbar beobachteten Quantitäten mit Fehlern behaftet sind, von welchen sie gereinigt werden müssen, wenn man aus ihnen Folgerungen ziehen will. Durch Verfolgung dieses Grundsatzes entdeckte er eine zweite grosse Correction, welche an den Beobachtungen angebracht werden muss. Früher bestimmte man nämlich die geographische Breite, oder was dasselbe ist, die Polhöhe eines Ortes auf der Erde, indem man die grösste Höhe der Sonne im Sommer, am 21. Juni, und ihre kleinste im Winter, am 21. December, beobachtete und ihre halbe Summe von neunzig Graden abzog. Aber diese Methode hatte das Unbequeme, dass sie eine Zwischenzeit von einem halben Jahre erforderte und nach dieser Zeit durch bedeckten Himmel vereitelt werden konnte. Tycho ersann die Methode, in einer einzigen Nacht durch Beobachtung der Circumpolarsterne d. h. der dem Pol nahen Sterne, die nicht untergehen, sondern in einer Winternacht einmal über, das andere Mal unter dem Pol bei ihrem Durchgang durch den Meridian beobachtet, werden können, die geographische Breite eines Ortes zu bestimmen. Dabei aber fand er, dass, wenn er diese Bestimmungsweise vermittelst verschiedener Sterne ausführte, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich ergebende Polhöhe nicht stets dieselbe sei; der Unterschied stieg bis auf vier Minuten; das war ein viel zu grosser Fehler, als dass er ihn seinen Instrumenten hätte zuschreiben dürfen, also musste die Ursache desselben anderswo liegen. Auf diesem Wege fand er dieselbe in der astronomischen Strahlenbrechung. Es ist ja nämlich bekannt, dass ein Lichtstrahl, der von einem dünnen Medium in ein dichteres übergeht, von seinem gradlinigten Wege abgelenkt, gebrochen wird. Nun kann man aber die Atmosphäre der Erde als aus concentrischen Schichten bestehend, ansehen, deren Dichtigkeit zunimmt, je näher sie der Oberfläche der Erde liegen, so dass die Lichtstrahlen, indem sie von einer Schicht zur anderen continuirlich von ihrem Wege abgelenkt werden, statt des geradlinigten, krummlinigte Wege machen. Hierdurch wird also der Ort jedes einzelnen Sterns afficirt, und es war eine der schwierigsten Aufgaben, die Grösse der Ablenkung für jede Höhe und für die verschiedenen Zustände der Atmosphäre durch mathematische Rechnung und astronomische Beobachtung zu bestimmen, eine Aufgabe, die erst den Bemühungen der grössten Astronomen, Tobias Mayer, Laplace, Kramp und Bessel, gelang. Tycho de Brahe hat jedoch bereits als Maximum der durch die Refraction bewirkten Ablenkung 34 Minuten angegeben, was dem von Bessel bestimmten Maximum von 36 Minuten ganz nahe kommt.

In den beiden folgenden Jahrhunderten machte die Astronomie Riesenfortschritte; das Fernrohr war erfunden und ermöglichte die durch die Sichtbarkeit der Sterne früher gegebene Grenze bei weitem zu überschreiten; seit 1662 zuerst von den französischen Astronomen Picard und Azout an den astronomischen Messinstrumenten angebracht, vergrösserte es die Schärfe der Auffassung der Richtungslinie des Fernrohrs nach den Sternen so sehr, dass nun unvergleichlich genauere Beobachtungen möglich wurden. Flamsteed, einer der ausgezeichnetsten Beobachter, wandte diese und andere, von ihm selbst erfundene neue Hülfsmittel der Beobachtung länger als dreissig Jahre bis zu seinem, im Jahre 1719 erfolgten Tode, auf der Sternwarte zu Greenwich an, um ein neues Fixsternverzeichniss von nahe 3000 Sternen aufzustellen. Er bemerkte nun gewisse Veränderungen des Orts des Polarsterns, die von denen verschieden waren, welche die Präcession allein hervorbringt. Die Erklärung dieser Veränderungen gelang aber nicht ihm, sondern seinem grösseren Nachfolger, Bradley, einem der grössten Beobachter und der scharfsinnigsten Männer aller Zeiten, einem Manne, von dem ich das Grösste sage, wenn ich bemerke, dass Bessel ihn auf dem Titel seines, die Bradleyschen Beobachtungen behandelnden Werkes „incomparabilis“ nennt. Ich will nun so kurz als möglich darzulegen versuchen, worin Bradley's Entdeckungen bestanden.

Als Copernicus ausgesprochen hatte, dass nicht die Sonne, sondern die Erde sich bewege, machte man ihm den gegründeten Einwand, wenn dem so wäre, so müsste sich die Bewegung der Erde an den Sternen verrathen, es müsse jeder Stern, indem die Richtungslinie nach ihm, im Laufe von sechs Monaten von zwei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Standpunkten, die um vierzig Millionen Meilen von einander entfernt seien, gerichtet wären, im Laufe eines Jahres einen kleinen Kreis am Himmel zu beschreiben scheinen, der je nach der grösseren oder geringeren Entfernung des Sterns sich enger oder weiter zeige. Diese Ortsveränderung — Parallaxe nennen sie die Astronomen — bemerke man aber an den Sternen nicht, also könne, sagten die Gegner des Copernicanischen Systems, die Erde sich nicht bewegen. Bereits Copernicus selbst fand die richtige Antwort auf diesen wichtigen Einwand; er gab die Nothwendigkeit der Parallaxe vollständig zu, bemerkte aber, dass die Sterne möglicherweise so weit entfernt sein könnten, dass eine jährliche Ortsveränderung derselben stattfinden könne, ohne dass sie durch die Beobachtungen sich verriethe, weil sie zu klein sei. Es bot sich also nunmehr die Aufgabe dar, die Beobachtungen so sehr zu vervollkommnen, dass man die Parallaxe, wenn sie existire, zu erkennen vermöge, und dieser Aufgabe unterzogen sich die Astronomen mit desto grösserem Eifer, weil durch ihre Auflösung zugleich eine andere höchst wichtige Aufgabe, die Entfernung der Fixsterne von unserm Sonnen-System zu bestimmen gefunden wird. Mehrfach glaubten die Astronomen die Parallaxe verschiedener Sterne gefunden zu haben, sahen sich aber später getäuscht. Da wandte Bradley ein neues Mittel zu ihrer Bestimmung an und entdeckte, nicht die so lang gesuchte Parallaxe, sondern zwei ganz andere Bewegungen, welche jeder Stern scheinbar am Himmel macht, und mit den Bewegungen gelang es ihm auch, deren Ursachen vollständig darzulegen. Die eine Bewegung entsteht nämlich durch eine Abweichung der kegelartigen Bewegung der Erdaxe, welche durch die Präcession erkannt worden ist, indem diese Axe in der Zeit von achtzehn bis neunzehn Jahren kleine periodische Schwankungen macht — daher die Erscheinung die Nutation oder das Schwanken der Erdaxe heisst — und welche den Ort eines Sterns bis auf neun Secunden verändern kann. Sie ist, wie die Präcession, eine Folge der Anziehung von Sonne und Mond auf die abgeplattete Erde. Die zweite, von Bradley gemachte Entdeckung ist eine Folge der fünfzig Jahre früher von Olaus Römer entdeckten Geschwindigkeit des Lichts. Hierdurch entsteht, indem das Gestirn von der bewegten Erde aus betrachtet wird, eine Verschiedenheit der Richtung, in welcher es gesehen wird, von der, in welcher es sich wirklich befindet, welche Verschiedenheit man die Aberration oder die Abirrung des Lichts genannt hat. Auch sie ist, wie die Nutation periodisch; aber sie erneuert sich in der Zeit, in welcher die Erde um die Sonne läuft, in einem Jahre; ihr Einfluss auf den Ort eines Gestirns kann auf etwas mehr als zwanzig Secunden steigen. Ihre jährliche Wiederkehr bei denselben Sternen ist also ein vollständiger Beweis von der jährlichen Bewegung der Erde, aber ein auf ganz anderem Wege geführter, als der durch die gesuchte Parallaxe, deren Auffindung noch ein Jahrhundert auf sich warten liess. Hiernach musste also der Ort eines Sterns jetzt wegen Strahlenbrechung, Präcession, Aberration und Nutation corrigirt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werden, und ehe diese Ursachen der scheinbaren Ortsveränderung entdeckt waren, konnten die Beobachtungen um so viel fehlerhaft erscheinen, als deren Folgen zusammen genommen für jeden Stern betrugen.

II.

Endlich war man nun so weit gekommen, dass man mit Sicherheit erwarten durfte, für die zu verschiedenen Zeiten beobachteten Oerter der Fixsterne, da sie ja, wie man von jeher vorausgesetzt hatte, eine unveränderliche Stelle am Himmel einnahmen, nachdem man alle aufgeführten Correctionen an den Beobachtungen angebracht hatte, stets dieselben Bestimmungen zu erhalten. Es sollte anders kommen. Die Astronomen hatten die ursprüngliche Aufgabe, die Aufstellung eines möglichst vollständigen und sorgfältigen Fixstern-Verzeichnisses, nicht aus den Augen verloren. Bradley zumal verfolgte unausgesetzt die Absicht, alle Sterne des Flamsteed'schen Verzeichnisses auf's Neue zu beobachten und hinterliess auf diese Weise, da er gelegentlich noch einige andere dazu nahm, den Nachkommen einen Schatz von 3222, meistens aus oft wiederholten Beobachtungen hervorgegangenen Stern-Oertern. Sollten dieselben aber brauchbar sein, so mussten sie, wie hoffentlich aus dem Vorigen deutlich hervorgegangen sein wird, auf einen bestimmten Zeitpunkt reducirt werden. Dieser Riesen-Arbeit unterzog sich aber keiner der englischen Astronomen, denen es doch vor Allen obgelegen hätte, den Schatz zu heben; über ein halbes Jahrhundert blieb er unbenutzt liegen, bis der Mann erstand, dessen unvergleichlichem Genie und unglaublicher Arbeitskraft es gelang, die ungeheure Arbeit in wenigen Jahren zu bewältigen. Wem, der irgend mit der Geschichte der Astronomie bekannt ist, brauche ich wohl zu sagen, dass es Friedrich Wilhelm Bessel war? Am 2. Januar 1799 tritt ein noch nicht fünfzehnjähriger Jüngling in das Comptoir eines Handlungshauses in Bremen und widmet sich mit Eifer während eines Zeitraums von mehr als sechs Jahren seinem Berufe. Wer hätte damals wohl erwarten mögen, dass dieser Jüngling nach wenigen Jahren, während er noch auf dem Comptoire arbeitete, ein geehrter, wenige Jahre nachher ein berühmter und später der grösste Astronom des Jahrhunderts werden würde? Wer wollte es wohl unternehmen, von der gewaltigen Grösse, dem Scharfsinn, der unvergleichlichen Beobachtungskunst, der unglaublichen Menge von ihm bewältigter Arbeiten, mit einem Worte, dem unermesslichen Genie Bessel's, einen hinreichenden Begriff zu geben! Sein Scharfsinn drang in fast alle Zweige der mathematischen Naturwissenschaft und verbreitete Licht, wohin er drang; in der Astronomie aber trat er als Fundamentator, als Grundleger und Grundgestalter auf, und führte, allein gestützt auf die Bradley'schen Beobachtungen, das ganze Gebäude der Astronomie von Neuem in aller Pracht und Herrlichkeit auf.

Man hat Bessel den astromischen Euler, man hat ihn den Bradley unseres Jahrhunderts, man hat ihn den Königsberger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hipparch genannt. Der letzte Name scheint mir, obgleich auch die übrigen treffen, der bezeichnendste für ihn und seine gesammte Thätigkeit zu sein. Bessel ging stets darauf aus, die Grundelemente jeder Untersuchung einer scharfen Kritik zu unterwerfen, sie aufs Genaueste zu ermitteln, durch Beobachtung und Rechnung zu prüfen, und da, wo sie nicht die hinreichende Festigkeit zeigten, durch neue zu ersetzen oder die alten zu stützen. Stets befolgte er dabei die einzig wahre Methode aller mathematischen Naturforschung, die Methode, welche die Astronomie zu ihrer glänzenden Höhe geführt hat, die Methode nämlich, nach welcher die irgend einer Theorie zu Grunde liegenden Elemente, dann, wenn die Beobachtungen mit den Rechnungsresultaten nicht mehr übereinstimmen, durch jene Beobachtungen selbst verbessert werden. Diese verbesserte Theorie veranlasst dann wieder bessere, genauere Beabachtungen, auf welche man ohne Hülfe der Theorie nimmer gekommen wäre. Diese verbesserten Beobachtungen führen abermals zur Aufstellung neuer, mit den Beobachtungen besser übereinstimmender Elemente, und dieses gegenseitige Sichheben hat nur ein Ende — am Ende aller Dinge.

Bessel also reducirte sämmtliche Beobachtungen des Bradley'schen Fixstern-Cataloges auf das Jahr 1755 und verglich die daraus hervorgehenden Sternörter mit denen, die Piazzi in Palermo aus einem von ihm selbst angefertigten Verzeichnisse von 6748 Sternörtern für das Jahr 1800 abgeleitet hatte. Dieses Piacci'sche Verzeichniss, welches sein Urheber im Jahre 1814 durch längere Beobachtungen wesentlich verbessert und bis auf 7646 Sterne ausgedehnt, noch einmal erscheinen liess, ist nach Bessel's Urtheil eine der erfolgreichsten Arbeiten, deren die Astronomie sich je erfreut hat. Den wesentlichsten Erfolg desselben zog man aus der Vergleichung der Bradley'schen Sternörter für 1755 mit den Piazzi'schen für 1814. Schon Edmund Halley, dessen Name so oft genannt werden muss, wo es sich um Begründung neuer Thatsachen und die Aufstellung neuer Theorien handelt, hatte nämlich im Jahre 1718 die Vermuthung aufgestellt, dass die bisher als Grundsatz geltende Unveränderlichkeit der Fixsternörter wenigstens bei einigen zweifelhaft erscheine, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts aber war namentlich durch die Untersuchungen von Tobias Meyer und Herschel die eigene Bewegung, so wird die neue Erscheinung genannt, mehrerer Fixsterne schon fast unzweifelhaft geworden; Sicherheit aber konnten erst zwei solcher Sternverzeichnisse wie das Piazzi'sche und das von Bessel reducirte Bradley'sche gewähren. Aus der Vergleichung beider ergab sich die eigene Bewegung, wo nicht aller, doch der meisten Sterne mit unzweifelhafter Sicherheit. Fast 3000 Sterne sind in beiden Verzeichnissen für 1755 und 1814 bestimmt, und die Sicherheit ihrer Bestimmung ist nach Bessel's Angabe so gross, dass eine eigene Bewegung, wenn sie auch jährlich den zehnten Theil einer Secunde beträgt, nicht leicht unbemerkt bleiben kann. Unter jenen 3000 Sternen hat Bessel über 1350, also fast die Hälfte gefunden, deren Bewegung diese Grenze er-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reicht; gegen 70 hatten eine jährliche eigene Bewegung von mehr als einer halben, achtzehn von mehr als einer ganzen Secunde.

Hier muss ich aber wohl diese Darstellung einen Augenblick unterbrechen, um solchen Lesern dieser Mittheilung, welchen astronomische Gegenstände ferner liegen sollten, einen Begriff dessen beizubringen, was eine Secunde am Himmel bedeutet. Denken wir uns eine gewöhnliche Erdkugel, etwa von einem Fuss Durchmesser, in einer Entfernung von hundert Fuss aufgestellt; sie wird dann gerade den hinter ihr stehenden vollen Mond bedecken, also werden die von den Endpunkten eines Durchmessers ausgehenden Lichtstrahlen am Auge einen Winkel von 31 Minuten einschliessen; hielte man dieselbe Kugel aber in der Entfernung einer halben Meile, so würde jener Winkel nur noch 16 Secunden betragen; in der Entfernung von etwa 8 Meilen, wenn sie dann noch sichtbar wäre, schnitte der Durchmesser einen Bogen von einer Secunde aus. Und den zehnten Theil dieser Grösse giebt Bessel als durch Beobachtung und Rechnung unzweifelhaft erkennbar an. Hat der nichtastronomische Leser sich das wohl so gedacht?

Die Entdeckung der eigenen Bewegung hatte nun im Laufe der Zeiten die gewaltigsten Folgen. Zuerst erhob sich nämlich die Frage, ob nicht vielleicht auch sie nur scheinbar sei und daher rühre, dass die Sonne, mit den sie umkreisenden Planeten, also mit der Erde im Weltenraume eine fortschreitende Bewegung habe. Dann hätten aber alle Sterne in der Richtung, nach welcher die Sonne sich bewegte, aus einander gehen und in der entgegengesetzten, scheinbar, wie die Bäume eines Waldes, von denen man sich entfernt, zusammenrücken müssen. Dies fand aber keineswegs statt; allerdings rückten nämlich viele Sterne in jenen beiden Richtungen auseinander und zusammen, und dies bewies unzweifelhaft, dass wirklich die Sonne die vermuthete eigene Bewegung habe; aber sehr viele andere Sterne befolgten in ihrer Bewegung jede beliebige Richtung, vorwärts, rückwärts, seitwärts, oder zeigten auch gar keine Bewegnng, also war die Bewegung eine wahre, diesen Sternen eigenthümliche, und rührte nicht blos von der Bewegung der Sonne her. Ferner ergab sich aus der erkannten eigenen Bewegung die gegenseitige Abhängigkeit der physischen Doppelsterne. Es ist ja nämlich bekannt, dass eine sehr grosse Anzahl von Sternen sehr nahe bei einander stehen, so nahe, dass sie, wenn nicht mit guten Fernröhren betrachtet, nicht als getrennte Sterne erkannt werden. Man konnte nun früher zweifelhaft sein, ob dieses nahe Zusammenstehen nicht ein blos scheinbares sei, ob nämlich der eine fast genau in derselben Richtung, wenn auch in sehr grosser Entfernung hinter dem andern stehe. Bei einer grossen Anzahl von Sternen findet dies auch ohne Zweifel statt, und dies sind dann blos optische Doppelsterne. Bei der bei weitem grösseren Anzahl dagegen hat sich aus ihrer eigenen Bewegung unzweifelhaft ergeben, dass sie physisch mit einander verbunden, dass sie Systeme zu einander gehörender und aneinander geketteter Sonnen bilden, indem sie sich in der Art mit einander

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

am Himmel fortbewegen, dass der Begleiter an der eigenen Bewegung des Hauptsterns Theil nimmt und sehr häufig sich um ihn in einer Ellipse bewegt, wodurch bewiesen worden ist, dass die Newton'schen Bewegungsgesetze nicht blos für unser Sonnensystem, sondern auch für die entferntesten Welten ihre Geltung behalten. Drittens hat die eigene Bewegung endlich zu der Jahrhunderte lang vergebens gesuchten Erkenntniss der Parallaxe und folglich zur Bestimmung der Entfernung eines Fixsterns von unserem Sonnensysteme geführt. Während man nämlich früher der Meinung gewesen war, die glänzendsten Sterne seien die uns nächsten, ging Bessel bereits im Jahre 1815 von dem Gedanken aus, dass die Bestimmung der Entfernung möglicher Weise leichter bei einem Stern von grosser eigener Bewegung als von hellem Glanze gelingen könne. Er wählte deshalb den Stern Nr. 61 im Schwan, an welchem eine jährliche eigene Bewegung von mehr als fünf Secunden erkannt worden war, zu diesem Behufe, und es gelang ihm bekanntlich im Jahre 1837 dessen Entfernung von der Sonne zu bestimmen, eine der grössten Entdeckungen, durch welche je eine Wissenschaft bereichert worden ist.

Endlich sind wir bei der in der Ueberschrift dieser Mittheilung genannten Entdeckung angekommen, die wir Bessel's letztem Lebensjahre verdanken, eine Entdeckung, die vielleicht in ihren späteren Folgen alle andern, mit Ausnahme der letztgenannten, überragen wird. Zu den wenigen Sternen nämlich, welche eine jährliche eigene Bewegung von etwas mehr als einer Secunde zeigen, gehört auch Sirius. Mit unermüdlichem Fleiss hatte Bessel seine Bewegung am Himmel seit einem Jahrhunderte verfolgt und erkannt, dass er, und in ähnlicher Weise Procyon sich weder in grader Linie noch mit gleichförmiger Geschwindigkeit zu bewegen scheine. Mit durchdringendem Scharfsinn untersuchte er nun alle möglichen Gründe dieser Abweichung; für sich allein kann der Stern nach den Newton'schen Gesetzen nicht von der gradlinigten Richtung abweichen und eine ungleichförmige Bewegung annehmen. Der Grund der Abweichung kann also nur in der Anziehung eines andern, eines Nebensterns liegen, dieser muss dem Fixstern oder der Sonne sehr nahe stehen; da nun aber ein anziehender Körper von beträchtlicher Masse in sehr kleiner Entfernung von der Sonne auf die Bewegungen in unserm Planetensystem merkliche Einflüsse geäussert haben würde und diese sich nicht gezeigt haben, so wird man auf eine sehr kleine Entfernung des anziehenden Sterns von Sirius, als auf die einzig statthafte Erklärung der im Laufe eines Jahrhunderts merklich gewordenen Veränderung in der eigenen Bewegung des letzteren, zurückgewiesen. Nun ist aber kein heller Stern in der Nähe des Syrius sichtbar, dem die erwähnte Einwirkung zugeschrieben werden kann, also muss, erklärte Bessel, jener Stern ein unsichtbarer, ein nicht leuchtender, ein dunkler Stern sein. Als dieser Ausspruch, dass es dunkle Sterne geben könne, begreiflicherweise zuerst das grösste Erstaunen erregte, bemerkte Bessel, es sei gar kein Grund vorhanden, das Leuchten für eine wesentliche Eigenschaft der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

himmlischen Körper zu halten. Dass zahllose Sterne sichtbar seien, beweise gar nichts gegen das Dasein ebenso zahlloser unsichtbarer. Da die physische Schwierigkeit, die in der Veränderlichkeit der eigenen Bewegung bestehe, befriedigend durch die Annahme dunkler Sterne erklärt werde, so müsse er in dem Glauben beharren, sowohl Sirius als Procyon als wahre Doppelsterne zu betrachten, bestehend aus einem sichtbaren uud einem unsichtbaren Sterne. Aber trotz Bessel's grossem Ansehen, trotz seiner gründlichen Darlegung im 22. Bande von „Schumacher's astronomischen Nachrichten" wurde die kühne Hypothese fast allgemein mit Zweifel und Misstrauen begrüsst. Airy, Englands grösster Astronom, verwahrte sich ausdrücklich gegen deren Billigung, Struve, der berühmte Director der Sternwarte in Pulkowa bei Petersburg, die grösste Autorität in allem, was sich auf die Doppelsterne bezieht, erklärte sich entschieden gegen Bessel's Annahme und versuchte zu zeigen, dass die von demselben aufgestellten Abweichungen der eigenen Bewegung möglicherweise Beobachtungs- und Reductionsfehlern zugeschrieben werden könnten.

Bessel erlebte nicht den Sieg seiner Entdeckung. Er starb am 17. März 1846, anderthalb Jahre, nachdem er sie der Welt übergeben hatte. Sie schien in Vergessenheit gerathen zu wollen, als sie plötzlich im Jahre 1850 durch eine Arbeit seines Nachfolgers, des jetzigen Directors der Sternwarte in Altona, Professor Peters, ihre glänzende Bestätigung erhielt. Diesem gelang es durch die sorgfältigsten Rechnungen unzweifelhaft zu beweisen. dass Sirius in der Zeit von nahe funfzig Jahren an der Himmelskugel eine kleine Ellipse, nach Art der Doppelsterne, um einen etwa zwei und eine halbe Sekunde entfernten Körper beschreibe. Diese Bewegung könne nur von einer Masse herrühren, welche in der Nähe des Sirius befindlich und im Vergleich mit dessen Masse nicht unbedeutend, vielleicht noch grösser sei, so dass wir Sirius als einen wahren Doppelstern betrachten müssten, dessen einer Stern nicht leuchte. Unterstützt wurde dies glänzende Resultat noch durch eine gleichzeitige, unabhängig von Peters geführte Untersuchung von Schubert in Berlin, der zu demselben Resultate gelangte, und durch den Ausspruch von Frankreichs grösstem Astronomen, Leverrier, der ja bekanntlich aus den, in in der Bewegung des Uranus bemerkten Abweichnungen von der ihm durch die Rechnung vorgeschriebenen Bahn, den Neptun entdeckt hatte, und der sich nicht blos für Bessel's Entdeckung aussprach, sondern dieselbe auch öffentlich für die bedeutendste unter allen erklärte, die in diesem Jahrhundert in der Astronomie gemacht worden sind.

So stand diese Angelegenheit, als am 31. Januar 1862 Alvan Clark, Astronom an der Sternwarte zu Cambridge in Nordamerika einen kleinen Stern achter Grösse in der Nähe des Sirius in einem Abstand von zehn Sekunden entdeckte. Sogleich drängte sich die Vermuthung auf, dass dies der bisher als dunkel betrachtete Begleiter des Sirius sein möge und dass er nur des-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halb bisher nicht beobachtet worden sei, weil er demselben zu nahe gestanden und durch sein Licht überstrahlt worden sei. Sowohl die Astronomen, welche bereits von der Richtigkeit der Besselschen Entdeckung überzeugt waren, als auch solche, welche dieselbe, wie z. B. Otto Struve, der Nachfolger seines Vaters, noch bezweifelten, verfolgten nun mit lebhaftester Spannung die Beobachtungen des kleinen Sterns, ob er etwa nur zufällig dem Sirius nahe stehe, ob er vielleicht nur ein optischer Doppel-Stern sei und sich nicht zugleich mit Sirius am Himmel fortbewege, ob er den durch die Peters'sche Bahn ihm vorgeschriebenen Weg verfolge u. dgl. m. Zuletzt mussten auch die hartnäckigsten Zweifler eingestehen, und auch Otto Struve that dies mit der Wahrheitsliebe eines Astronomen im April d. J., dass kein Zweifel vorhanden sei, der Begleiter des Sirius sei der von Clark entdeckte Stern. Daran noch zweifeln zu wollen, erklärt ein Astronom in Amerika, hiesse bezweifeln, dass der von Leverrier entdeckte Planet der Neptun sei. Ob nun auch die andern Sterne, in deren eigenen Bewegung ähnliche Veränderungen bemerkt worden sind, wie Procyon, wie Spica, der helle Stern in der Jungfrau, dunkle oder leuchtende Begleiter haben, wird vielleicht erst nach langer Zeit erkannt werden. Bessel's Entdeckung aber wird stets als eine der grössten, die je in der Astronomie gemacht sind, stehen bleiben, und so lange Menschen existiren werden, die sich durch den Anblick des gestirnten Himmels ergriffen fühlen, so lange wird Jeder beim Anblick des Sirius Bessels in höchster Ehre gedenken.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1867-1868

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Scherk Heinrich Ferdinand

Artikel/Article: Der Begleiter des Sirius.Aus einem am 14. November 1866 im naturwissenschaftlichen Vereine 121-132