

leuchteten Scheibe sahe, beobachtete Lichtgestalt beweist, daß diese Sterne dunkle Körper sind, die ihr Licht von der Sonne entlehnen.

Die Kometen nehmen, wie alle Gestirne, an der täglichen Bewegung des Himmels Theil, und dieß, mit der Kleinheit ihrer Parallaxe zusammengenommen, giebt zu erkennen, daß sie keine, in unserer Atmosphäre entstandene Meteore sind. Ihre eigenen Bewegungen sind sehr verwickelt; sie erfolgen nach allen Richtungen, und bleiben nicht, wie die der Planeten, in der Richtung von Abend nach Morgen, und in Ebenen, die gegen die Ekliptik nur wenig geneigt sind.

Eilftes Kapitel.

Von den Fixsternen und ihrer Bewegung.

Die Parallaxe der Fixsterne ist unmerklich; wenn man sie durch die stärksten Teleskope betrachtet, ziehen sich ihre Scheibchen in leuchtende Punkte zusammen, und darin sind sie von den Planeten unterschieden, deren scheinbare GröÙe die Teleskope vermehren.

Die Kleinheit des scheinbaren Durchmessers der Fixsterne zeigt sich besonders durch die kurze Zeit, die sie bey ihren Bedeckungen vom Monde brauchen, um zu verschwinden, welche, da sie keine ganze Secunde beträgt, zu erkennen giebt, daß dieser Durchmesser kleiner ist, als fünf Secunden eines Grads.

Die Lebhaftigkeit des Lichts der glänzendsten Fixsterne, verglichen mit der Kleinheit ihrer scheinbaren Scheiben, macht es glaublich, daß sie viel weiter von uns entfernt seyen, als die Planeten, und daß sie nicht, wie diese, ihr Licht von der Sonne entlehnen, sondern für sich selbst leuchten. Und da die kleinsten Fixsterne den nämlichen Gesetzen, wie die glänzendsten, unterworfen sind, und beständig einerley Lage gegen einander behalten, so ist es sehr wahrscheinlich, daß alle diese Gestirne einerley Natur haben, und daß sie eben so viele, mehr oder weniger große leuchtende Körper seyen, die, jenseits der Gränzen des Planetensystems in größerer oder geringerer Entfernung liegen.

Man bemerkt an dem Lichte mehrerer Sterne, die man defswegen *veränderliche* nennt, periodische Abwechselungen der Stärke.

Zuweilen hat man auch Sterne fast augenblicklich sich zeigen, und wieder verschwinden gesehen, nachdem sie einige Zeit mit dem lebhaftesten Glanze gefunktelt hatten. Von dieser Art war der berühmte Stern, der im Jahre 1572 im Sternbilde der Kassiopeia gesehen wurde; er übertraf in kurzer Zeit die Helligkeit der schönsten Fixsterne und selbst des Jupiters; sein Licht wurde hierauf schwächer, und er verschwand, sechzehn Monate nach seiner Entdeckung gänzlich, ohne dafs er während dieser Zeit seinen Platz am Himmel verändert hätte. Seine Farbe litt beträchtliche Veränderungen; sie war von Anfange glänzendweifs, wurde in der Folge röthlichgelb, und zuletzt bleyfärbigweifs. Was ist die Ursache dieser Erscheinungen? Sehr grofse Flecken, die die Sterne uns periodisch zeigen, indem sie sich um sich selbst drehen, ohngefähr wie der letzte Saturnstrabante, und die Dazwischenkunft grofser dunkler Körper, die sich um sie bewegen, sind hinreichend, um die periodischen Abwechselungen der veränderlichen Sterne zu

erklären. Was die Sterne betrifft, die sich beynahe plötzlich mit einem sehr lebhaften Lichte zeigten, um sofort wieder zu verschwinden, so kann man mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß große, durch außerordentliche Ursachen veranlafte Entzündungen auf ihrer Oberfläche vorgefallen seyen; und diese Vermuthung bestätigt sich durch die Veränderung ihrer Farbe, die derjenigen ähnlich ist, welche uns auf der Erde die Körper zeigen, die wir in Brand gerathen und verlöschen sehen.

Ein weißes Licht von unregelmäßiger Gestalt, welchem man den Namen der *Milchstrafse* gegeben hat, umgiebt den Himmel wie ein Gürtel. Man entdeckt darin vermittelst des Teleskops eine so große Anzahl kleiner Sterne, daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die Milchstrafse nichts anders, als die Vereinigung dieser Sterne sey, die uns nahe genug an einander zu stehen scheinen, um ein zusammenhängendes Licht vorzustellen. Man bemerkt noch an verschiedenen Stellen des Himmels kleine weiße Flecken, die von gleicher Natur mit der Milchstrafse zu seyn scheinen. Mehrere von ihnen zeigen durchs Teleskop eine ähnliche Vereinigung einer gros-

sen Anzahl von Sternen; andere zeigen bloß ein zusammenhängendes weißes Licht, vielleicht wegen ihrer großen Entfernung, welche das Licht der Sterne, woraus sie bestehen, mit einander vermischt. Diese Flecken nennt man *Nebelflecken*.

Die respective Unbeweglichkeit der Fixsterne hat die Astronomen bestimmt, auf sie, als auf eben so viele feste Punkte, die eigenen Bewegungen der andern Himmelskörper zu beziehen. Dazu aber war es nöthig, sie in Klassen zu bringen, um sie wieder zu erkennen; und in dieser Absicht hat man den Himmel in verschiedene Sterngruppen, die man *Sternbilder* nennt, getheilt.

Es war ferner nöthig, die Lage der Fixsterne an der Himmelskugel mit Genauigkeit bestimmt zu haben, und dazu gelangte man auf folgende Art:

Man gedachte sich durch die beyden Weltpole und den Mittelpunkt eines Sterns einen größten Kreis, den man *Declinationskreis* nannte, und welcher den Aequator lothrecht schneidet. Der Bogen dieses Kreises zwischen dem Aequator und dem Mittelpunkte des Sterns mißt seine *Abweichung*, welche

nördlich oder südlich ist, nach dem Namen des Pols, bey dem er am nächsten steht.

Da alle Sterne, die in einerley Parallele des Aequators liegen, einerley Abweichung haben, so bedarf man zur Bestimmung ihrer Lage ein neues Element. Dazu hat man nun den Bogen des Aequators zwischen dem Abweichungskreise und dem Punkte der Frühlingsnachtgleiche gewählt. Diesen Bogen vom Frühlingspunkte an nach der Richtung der eigenen Bewegung der Sonne, d. h. von Abend gegen Morgen gerechnet, nennt man die *gerade Aufsteigung*; so wird die Lage der Sterne durch ihre gerade Aufsteigung und Abweichung bestimmt.

Die Mittagshöhe eines Sterns, verglichen mit der Polhöhe, giebt seine Entfernung vom Aequator, oder seine Abweichung. Die Bestimmung der geraden Aufsteigung machte den alten Astronomen mehr Schwierigkeiten wegen der Unmöglichkeit, worin sie sich befanden, die Sterne geradezu mit der Sonne zu vergleichen. Da der Mond bey Tage mit der Sonne, und bey Nacht mit den Sternen verglichen werden kann, so bedienten sie sich seiner Vermittelung, um den Unterschied zwischen der geraden Aufsteigung der Sonne und

und

und der Sterne zu messen, mit Rücksicht auf die eigenen Bewegungen des Monds und der Sonne in der Zwischenzeit der Beobachtungen. Die Theorie der Sonne giebt sofort ihre gerade Aufsteigung; und daraus leiteten sie die geraden Aufsteigungen einiger der vornehmsten Fixsterne her, auf welche sie die übrigen bezogen.

Durch dieß Hülfsmittel verfertigte Hipparch das erste Fixsternverzeichniß, das uns bekannt worden ist. Erst lange Zeit hernach gab man dieser Methode dadurch eine größere Genauigkeit, daß man, anstatt des Monds, sich der Venus dazu bediente, die man bisweilen am hellen Tage sehen kann, und deren Bewegung während einer kurzen Zeit langsamer und weniger ungleich ist, als die des Monds. Jetzt, da die wichtige Anwendung des Pendels auf die Uhren ein sehr genaues Zeitmaas giebt, können wir geradezu, und viel genauer, als die alten Astronomen, den Unterschied der geraden Aufsteigung eines Sterns und der Sonne aus der zwischen ihren Durchgängen durch den Meridian verflossenen Zeit bestimmen.

Auf eine ähnliche Art kann man die Lage der Sterne auch auf die Ekliptik be-

ziehen, was besonders in der Theorie des Monds und der Planeten nützlich ist. Man gedenkt sich zu dem Ende durch den Mittelpunkt des Sterns einen grössten Kreis auf die Ebene der Ekliptik lothrecht, den man einen *Breitenkreis* nennt. Der Bogen dieses Kreises zwischen der Ekliptik und dem Sterne misst seine *Breite*, welche nördlich oder südlich ist, nach dem Namen des auf der nämlichen Seite der Ekliptik liegenden Pols. Den Bogen der Ekliptik zwischen dem Breitenkreise und dem Frühlingspunkte von dem letzteren an in der Richtung von Abend gegen Morgen gerechnet, nennt man die *Länge* des Sterns, dessen Lage auf solche Art durch seine Länge und Breite bestimmt ist.

Man begreift leicht, dafs, wenn die Neigung der Ekliptik gegen den Aequator bekannt ist, die Länge und Breite eines Sterns aus seiner beobachteten geraden Aufsteigung und Abweichung hergeleitet werden können.

Es waren nur wenige Jahre erforderlich, um die Veränderung der Sterne in gerader Aufsteigung und Abweichung zu erkennen.

So bald man bemerkte, dafs, während sie ihre Lage gegen den Aequator veränder-

ten, sie die nämliche Breite behielten; so schloß man auch daraus, daß ihre Veränderungen in gerader Aufsteigung und Abweichung nur von der Bewegung der Himmelskugel um die Pole der Ekliptik herrühren könnten.

Man kann diese Veränderungen auch darstellen, wenn man die Sterne für unbeweglich annimmt, und die Pole des Aequators um die der Ekliptik sich bewegen läßt. Bey dieser Bewegung bleibt die Neigung des Aequators gegen die Ekliptik die nämliche, und seine Knoten, oder die Punkte der Nachtgleichen weichen gleichförmig jedes Jahr $155'',09$ zurück. Man hat im Vorhergehenden gesehen, daß dieß Zurückweichen der Aequinoctialpunkte das tropische Jahr etwas kürzer macht, als das siderische; so hangen also der Unterschied des siderischen und tropischen Jahrs und die Veränderungen der Sterne in gerader Aufsteigung und Abweichung von dieser Bewegung ab, durch welche der Pol des Aequators jährlich einen Bogen von $155'',09$ eines kleineren, der Ekliptik parallelen Kreises der Himmelskugel beschreibt. Und darin besteht die unter

dem Namen des *Vorrückens der Nachtgleichen* *) bekannte Erscheinung.

Die Genauigkeit, welche die neuere Astronomie hauptsächlich der Anwendung der Fernröhre bey den astronomischen Werkzeugen und der des Pendels bey den Uhren

*) Jeder Leser, der nicht schon vorher genau weiß, was man eigentlich mit dieser Benennung bezeichnet, wird hier Anstofs nehmen, und fragen: „Wenn diese Erscheinung, nach der obigen Erklärung, darin besteht, daß die Punkte der Nachtgleichen jährlich um eine gewisse Größe zurückweichen, wie konnte man ihr denn den Namen des *Vorrückens der Nachtgleichen* beylegen, der gerade das Entgegengesetzte anzudeuten scheint?“ Es ist allerdings eine sehr tadelhafte und manche Verwirrungen veranlassende Verwechslung, das *Vorrücken der Nachtgleichen* zu nennen, was in der That ein *Vorrücken der Sterne* und *Zurückweichen der Nachtgleichen* ist, indem die Verrückung der Aequinoctialpunkte nach einer Richtung erfolgt, die der Ordnung der Zeichen entgegen ist. Diese Verwechslung läßt sich kaum dadurch einigermaßen entschuldigen, daß man im gemeinen Leben die Wörter: *Vorrücken* und *Fortrücken* öfters, als gleichgiltig, mit einander verwechselt, so daß man durch's eine wie durch's andere ein bloßes *Vorrücken* andeutet, ohne zu bestimmen, ob die Richtung desselben *vorwärts* oder *rückwärts* gehe. Allein solche Verwechslungen, die im gemeinen Leben tadelhaft sind, sollten in Wissenschaften, besonders in solchen, die sonst durchgängig das Gesetz beobachten, jedes Wort in seiner eigentlichen, und immer nur in einerley Bedeutung zu gebrauchen, schlechterdings nicht aufgenommen werden.

verdankt, hat in der Neigung des Aequators gegen die Ekliptik, und in dem Vorrücken der Nachtgleichen kleine periodische Ungleichheiten bemerken lassen. Bradley, welcher sie entdeckt, und mehrere Jahre hindurch mit der äußersten Sorgfalt verfolgt hat, hat es auch so weit gebracht, das Gesetz derselben zu bestimmen, welches sich auf folgende Art darstellen läßt.

Man gedenkt sich den Pol des Aequators in gleichförmiger Bewegung auf der Peripherie einer kleinen Ellipse, die die Himmelskugel berührt, und deren Mittelpunkt, den man als den mittleren Pol des Aequators betrachten kann, gleichförmig jedes Jahr $155'',09$ des Parallelkreises der Ekliptik beschreibt, auf welchem er liegt. Die große Achse dieser Ellipse, die immer den Breitenkreis berührt, und in seiner Ebene liegt, mißt einen Winkel von ohngefähr $62'',2$, und die kleine Achse mißt einen Winkel von $46'',3$. Die Lage des wahren Pols des Aequators auf dieser Ellipse wird auf folgende Art bestimmt. Man gedenkt sich auf der Ebene der Ellipse einen kleinen Kreis, der mit ihr einen Mittelpunkt hat; und dessen Durchmesser ihrer großen Achse gleich ist;

man gedenkt sich ferner einen Halbmesser dieses Kreises in gleichförmiger, aber rückläufiger, Bewegung, so daß dieser Halbmesser allemal mit der der Ekliptik am nächsten liegenden Hälfte der großen Achse zusammenfällt, wann der mittlere aufsteigende Knoten der Mondbahn, mit dem Frühlingspunkte zusammenfällt; endlich fällt man von dem Endpunkte dieses beweglichen Halbmessers ein Loth auf die große Achse der Ellipse, so ist der Punkt, wo dieses Loth den Umfang dieser Ellipse trifft, der Ort des wahren Pols des Aequators. Diese Bewegung des Pols nennt man die *Nutation*.

Die Fixsterne behalten, vermöge der eben beschriebenen Bewegungen, beständig einerley Lage unter sich; gleichwohl hat der berühmte Beobachter, dem man die Entdeckung der Nutation verdankt, bey allen diesen Sternen eine allgemeine und periodische Bewegung bemerkt, welche ihre respectiven Lagen ein wenig ändert. Um diese Bewegung sich vorzustellen, muß man sich einbilden, jeder Stern beschreibe jährlich einen kleinen der Ekliptik parallelen Kreis, dessen Mittelpunkt die mittlere Lage des Sterns ist, und dessen Durchmesser, von der Erde aus

gesehen, einen Winkel von $125''$ mißt, und er bewege sich in der Peripherie dieses Kreises wie die Sonne in ihrer Bahn, jedoch so, daß die Sonne beständig um 100 Grade weiter ist. Die Projection dieses Kreises auf der Oberfläche des Himmels erscheint unter der Gestalt einer mehr oder weniger abgeplatteten Ellipse, nach Verschiedenheit der Höhe des Sterns über der Ekliptik; indem die kleine Achse dieser Ellipse zu ihrer großen Achse sich verhält, wie der Sinus dieser Höhe zum Radius. Hieraus entstehen alle Veränderungen dieser periodischen Bewegung der Sterne, die man die *Aberration* nennt.

Mehrere Sterne haben eigene Bewegungen, die von jenen allgemeinen unabhängig und ihrer Langsamkeit ungeachtet, durch die Zeitfolge bemerklich geworden sind. Diese führen auf die Vermuthung, daß alle Sterne ähnliche Bewegungen haben, die sich in den künftigen Jahrhunderten noch entdecken werden. Dergleichen waren bis jetzt, hauptsächlich bey *Syrius* und *Arktur*, zwey der glänzendsten Fixsterne, bemerklich.