



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

Achtes Capitel. Ortsveränderungen der Fixsterne.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Achtes Capitel.

Ortsveränderungen der Fixsterne.

119 **Fortschreitende Bewegung einzelner Sterne am Fixsternhimmel.** Wir haben bisher den Fixsternhimmel als den unveränderlichen Hintergrund betrachtet, auf welchem wir die Bahnen der Sonne, des Mondes, der Planeten und Kometen projecirt erblicken. Zwar haben wir bereits gesehen, dass die Länge sämtlicher Gestirne in Folge des Rückganges der Aequinoctialpunkte fortwährend zunimmt, dass auch die Breite derselben in Folge der Nutation veränderlich ist; dass also weder die Erdaxe noch die Ebene der Erdbahn eine unveränderliche Lage im Weltraume haben. Bei alledem könnten aber doch wenigstens die Fixsterne unter sich eine absolut unveränderliche Stellung gegen einander haben; allein auch das ist nicht der Fall, obgleich die hierher gehörigen Verschiebungen so gering sind, dass sie erst nach Verlauf von Jahrhunderten eine namhafte Grösse erreichen, und in kürzeren Zeiträumen nur durch Beobachtungen von der äussersten Genauigkeit nachgewiesen werden können.

Halley suchte zuerst eine solche Ortsveränderung am Sirius, Arcturus und Aldebaran darzuthun, und in der That steht gegenwärtig Arcturus um $2\frac{1}{2}$ Vollmondbreiten von der Stelle entfernt, welche er zu Hipparch's Zeiten einnahm.

Seitdem man überhaupt die Sternörter genauer zu bestimmen im Stande ist, hat man eine solche langsam fortschreitende Ortsveränderung auch noch für andere Sterne nachgewiesen; zunächst geschah dieses von W. Herschel, welcher seine eigenen Beobachtungen mit denen Flamsteed's verglich, und namentlich durch Bessel's und Argelander's Vergleichung von Bradley's Sternpositionen für 1755 mit neueren Sternkatalogen.

Diejenigen Sterne, an welchen man bis jetzt die grösste eigene Bewegung beobachtet hat, sind:

	Größe	
Groombridge 1830	7	7,05" jährlich
Lacaille 9352	7,8	6,96 "
61 Cygni	5,6	5,22 "
Lalande 21185	7	4,75 "
ϵ Indi	5,6	4,60 "
Lalande 21258	9	4,40 "
40 (0 ²) Eridani	5	4,09 "
μ Cassiopejæ	6	3,83 "
α Centauri	1	3,67 "

Nach 3000 Jahren werden ungefähr 56 Sterne sich um mehr als 1^0 von ihrer gegenwärtigen Stelle entfernt haben.

Jährliche Parallaxe der Fixsterne. Wenn die Lehre des Copernicus richtig ist, dass die Erde gleich den anderen Planeten die Sonne umkreise und dass die scheinbare Bewegung der Sonne am Himmelsgewölbe nur eine Folge der wahren Bewegung der Erde sei, so müssen auch die Fixsterne eine von der Ortsveränderung der Erde herrührende scheinbare Bewegung zeigen und dadurch ihre gegenseitigen Stellungen ändern. Diese scheinbaren Bewegungen der Fixsterne aber, welche ihrer Entstehung nach an eine jährliche Periode gebunden sein müssen, werden um so kleiner sein, je weiter die Fixsterne von uns entfernt sind.

Fig. 179.



Untersuchen wir nun zunächst, von welcher Art die scheinbare Bewegung der Fixsterne sein muss, welche durch die jährliche Bewegung der Erde erzeugt wird.

In Fig. 179 sei s ein Fixstern, $abcd$ die Erdbahn. Wenn sich die Erde gerade in a befindet, so sehen wir den Stern in a' an das Himmelsgewölbe projicirt; wenn die Erde nach b, c, d gelangt ist, so sind b', c', d' die Orte des Himmelsgewölbes, auf welche uns der Stern s projicirt erscheint.

Im Laufe eines Jahres beschreibt also der Fixstern in Folge der jährlichen Wanderung der Erde um die Sonne am Himmelsgewölbe scheinbar eine Ellipse $a'b'c'd'$, welche der Erdbahn, wie sie vom Stern s aus gesehen erscheint, vollkommen gleich ist.

Der Fixstern erreicht den nördlichsten Punkt seiner scheinbaren Bahn zur Zeit des Sommersolstitiums, den südlichsten zur Zeit des Winter-

solstitiums. Zur Zeit des Frühlingsäquinoctiums zeigt der Stern seine grösste östliche, zur Zeit des Herbstäquinoctiums seine grösste westliche Abweichung von dem mittleren Orte m , an welchem wir den Stern sehen würden, wenn wir uns auf der Sonne befänden.

Von einem Fixstern aus gesehen, erscheint die Erdbahn, die wir hier wegen ihrer geringen Excentricität als kreisförmig ansehen wollen, stets als eine Ellipse, welche um so mehr von der Kreisgestalt abweicht, je kleiner der Winkel ist, welchen eine von dem Fixstern zur Sonne gezogene Linie mit der Ebene der Erdbahn macht. Ist dieser Winkel ein rechter, steht also der fragliche Stern im Pol der Ekliptik, so wird die scheinbare Bahn, welche er im Laufe eines Jahres beschreibt, ein Kreis sein. Für jeden anderen Stern ist die scheinbare jährliche Bahn eine Ellipse, deren grosse Axe parallel mit der Ekliptik ist, und diese grosse Axe bleibt bei gleicher Entfernung des Fixsterns unverändert, wie weit er sich auch der Ebene der Ekliptik nähern mag, während die kleine Axe der Ellipse von dem Winkel abhängt, welchen die von dem Stern zur Sonne gezogene Linie mit der Ekliptik macht. Diese kleine Axe wird Null für alle Fixsterne, welche in der Ebene der Ekliptik selbst liegen.

Die halbe grosse Axe der eben besprochenen Ellipse nennt man die jährliche Parallaxe des Fixsterns. Es ist klar, dass die jährliche Parallaxe von der Entfernung der Gestirne abhängt, dass sie grösser sein muss für die näheren, kleiner für die entfernteren Fixsterne. Beträge die jährliche Parallaxe eines Fixsternes

1° ,	so wäre seine Entfernung =	57	Halbmessern der Erdbahn,
$1'$	" " " " "	=	3 438 " " "
$1''$	" " " " "	=	206 265 " " "

Als Copernicus mit seinem neuen Weltsystem auftrat, hatte man noch keine Spur einer jährlichen Parallaxe an Fixsternen wahrgenommen; ihre gegenseitige Stellung galt für absolut unveränderlich, und die Anhänger des alten Systems verfehlten nicht, diesen Umstand gegen Copernicus geltend zu machen, welcher diesen Einwürfen weiter nichts entgegenzusetzen konnte, als dass die Entfernung der Fixsterne so gross sei, dass die jährliche Parallaxe einen für den damals erreichbaren Grad der Genauigkeit astronomischer Messungen verschwindend kleinen Werth habe.

Von nun an war das eifrige Bestreben der Astronomen darauf gerichtet, die Genauigkeit der Beobachtung möglichst zu steigern, um die jährliche Parallaxe einzelner Fixsterne zu ermitteln und dadurch nicht allein die Richtigkeit des Copernicanischen Systems zu beweisen, sondern auch die Entfernung dieser Fixsterne zu bestimmen.

121 **Grösse der jährlichen Parallaxe und Entfernung der Fixsterne.** Tycho Brahe vervollkommnete die astronomischen Beobachtungsmethoden so weit, dass die von ihm gemachten Ortsbestimmungen der Fixsterne bis auf $1'$ genau sind, und doch war aus Tycho's Beobachtungen noch keine Parallaxe der Fixsterne nachzuweisen.

Der nächste Schritt in der Entwicklung astronomischer Messungen wurde nun durch die Combination von Kreistheilungen mit einem Fernrohre gemacht, welches mit einem Fadenkreuz versehen ist. Dadurch erreichten die Beobachtungen von Flamsteed und Römer eine Genauigkeit, bei welcher die Fehlergrenze auf $\frac{1}{6}$ derjenigen reducirt wurde, welche bei den Tycho'schen Beobachtungen noch vorkommen konnte.

In der That beobachtete nun Flamsteed Ortsveränderungen der Fixsterne, welche aber dem Gesetz der parallaktischen Bewegung nicht entsprachen, also von einer anderen Ursache als der jährlichen Parallaxe herrühren mussten.

Zunächst nahm dann Hooke (1669) diesen Gegenstand wieder auf. Um die geringsten Ortsveränderungen eines Fixsternes beobachten und messen zu können, stellte er ein mit einer Kreistheilung versehenes Fernrohr so auf, dass es nahezu nach dem Zenith gerichtet war und nur eine unbedeutende Drehung in der Meridianebene zuliess. Mit einer solchen Vorrichtung, deren Aufstellung unverändert blieb und welche zu keinem anderen Zwecke benutzt wurde, konnte man natürlich die Zenithdistanzen von Fixsternen, welche bei ihrer Culmination nahe durch das Zenith gehen, sehr genau beobachten und die geringsten Veränderungen in der Zenithdistanz eines und desselben Sternes wahrnehmen. So zweckmässig aber auch Hooke's Beobachtungsmethode war, so gelangte er damit doch zu keinem Resultate.

Im Jahre 1725 nahm Molyneux in Gemeinschaft mit Bradley die Hooke'sche Beobachtungsmethode mit ganz vortrefflichen Instrumenten wieder auf, mit welchen die Zenithdistanz eines Sternes bis auf 1" genau bestimmt werden konnte. Zunächst wurde der Stern γ im Kopfe des Drachen zum Gegenstande einer genauen Untersuchung gewählt.

Die Beobachtung wurde zur Zeit des Wintersolstitiums begonnen, wo der Stern der Theorie zufolge den südlichsten Punkt seiner jährlichen Bahn erreicht haben musste; statt aber nun still zu stehen und dann langsam nach Norden fortzuschreiten, ergab sich, dass der Stern noch weiter nach Süden fortschritt, und erst ein Vierteljahr später die südlichste Grenze seiner Bahn erreichte. Jetzt stand γ Draconis 20" südlicher als im Anfange der Beobachtungen; nach einem halben Jahre war die Zenithdistanz wieder dieselbe wie im December, und im September befand sich der Stern 39" nördlicher, als man ihn im März gefunden hatte.

Somit war eine bedeutende, an eine jährliche Periode gebundene Ortsveränderung des Sternes unwiderleglich nachgewiesen; allein es war nicht die gesuchte Parallaxe, sondern eine Folge der Aberration des Lichtes, welche im nächsten Buche besprochen werden soll. Durch die Aberration des Lichtes war nun, wie wir alsbald sehen werden, die Bewegung der Erde um die Sonne ebenso dargethan, wie es durch die Nachweisung der Parallaxe hätte geschehen können; allein ohne die Grösse der jährlichen Parallaxe selbst gemessen zu haben, blieb es doch unmöglich, die Entfernung der Fixsterne zu bestimmen.

Die Entdeckung der Aberration des Lichtes musste der Nachweisung einer jährlichen Parallaxe nothwendig vorausgehen; denn aus den Beobachtungen lässt sich die Parallaxe erst dann nachweisen, wenn man die Wirkungen der Aberration in Abzug bringt.

Von der Ansicht ausgehend, dass die hellsten Fixsterne uns wohl auch die nächsten sein möchten, suchte Piazzzi (1805) die Parallaxe der Wega, des Aldebaran, des Sirius und des Procyon zu ermitteln, und glaubte auch eine solche aufgefunden zu haben; doch fehlt seinen Resultaten die nöthige Sicherheit, weil die Parallaxe dieser Sterne zu klein ist, als dass sie bei der von Piazzzi angewandten Beobachtungsmethode hätte abgeleitet werden können.

Im Jahre 1838 gelang es endlich Bessel, die Parallaxe des Doppelsterne 61 Cygni, an welchem er bereits 1812 eine bedeutende eigene Bewegung nachgewiesen hatte, und von welchem sich eben deshalb vermuthen liess, dass er zu den uns näher liegenden Fixsternen gehöre, aussér Zweifel zu setzen. Bei einem wahrscheinlichen Fehler von $0,02''$ ist, nach Bessel's Messungen, die jährliche Parallaxe von 61 Cygni gleich $0,36$ Secunden.

Die Methode, durch welche Bessel zu diesem Resultate gelangte, ist von derjenigen abweichend, welche oben angedeutet wurde.

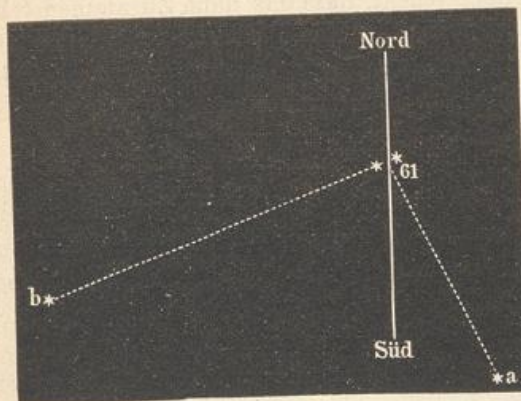
Sie bestand darin, zu verschiedenen Zeiten des Jahres den Abstand des zu prüfenden Sternes von benachbarten Sternen mit Hülfe des auf Seite 107 beschriebenen Heliometers zu messen, welche mit ihm gleichzeitig im Gesichtsfelde des Fernrohres erscheinen. Hierbei wird eine grosse Anzahl von Fehlerquellen, welche bei sogenannten absoluten Ortsbestimmungen das Resultat beeinträchtigen können, eliminirt, weil sie für beide Sterne so gut wie gleich sind. Man erhält auf diese Weise eigentlich nur die Differenz der jährlichen Parallaxe der beiden Sterne, deren Positionen man mit einander vergleicht, und nur, wenn man die Parallaxe des einen als verschwindend klein annehmen kann, die jährliche Parallaxe des anderen.

Fig. 180 stellt die gegenseitige Stellung des Doppelsterne 61 Cygni und zweier Sterne neunter bis zehnter Grösse dar, mit deren Lage Bessel die des Doppelsterne verglich. *a* ist im Mittel nur $7' 22''$, *b* nur $11' 46''$ von dem Punkte entfernt, welcher in der Mitte der beiden Sterne 61 Cygni liegt. Der Abstand dieser beiden Sterne ist in unserer Figur, der Deutlichkeit halber, doppelt so gross dargestellt, als es im Verhältniss der Entfernung der beiden Sterne *a* und *b* eigentlich sein sollte.

Bessel hat seine Beobachtungen am 16. August 1837 angefangen und bis zum 2. October 1838 fortgesetzt. In dieser Zeit sind 85 Vergleichen des Sternes 61, d. h. des Punktes, welcher in der Mitte zwischen beiden Sternchen liegt, mit dem Sterne *a* und 98 mit dem Sterne *b* gelungen. Jede derselben ist das mittlere Resultat mehrerer, gewöhnlich 16 in derselben Nacht gemachter Wiederholungen der Messung.

Aus diesen Messungen hat sich nun in der That herausgestellt, dass, auf den Stern *a* bezogen, 61 Cygni im Laufe eines Jahres eine Ellipse beschreibt, deren halbe grosse Axe $0,36''$ ist, und dass, ganz wie es die Parallaxe fordert, die Entfernung zwischen *a* und 61 Cygni zu Anfange des Jahres am kleinsten, in der Mitte am grössten ist. Betrachtet man

Fig. 180.



nun die Parallaxe von *a* als 0, so ist demnach die jährliche Parallaxe von 61 Cygni gleich $0,36''$, wie bereits oben angeführt wurde. Nach späteren Bestimmungen dürfte sie etwas grösser, und zwar im Mittel etwa $\approx 0,40''$ sein.

Durch die Vergleichung unseres Doppelsternes mit *b* ergab sich die Differenz der Parallaxe beider Sterne gleich $0,26''$, woraus denn

hervorgeht, dass höchst wahrscheinlich *b* selbst eine merkliche Parallaxe hat.

Bis jetzt hat man bereits für ungefähr 50 Sterne die jährlichen Parallaxen bestimmt; sie ist am grössten für diejenigen fünf Sterne, welche sich in der folgenden kleinen Tabelle verzeichnet finden.

	Parallaxe	Entfernung
α Centauri	$0,75''$	256 000 Erdweiten
Lal. 21 185	$0,50$	416 000 "
61 Cygni	$0,40$	512 000 "
η Herculis	$0,40$	512 000 "
Sirius	$0,39$	500 000 "

Der schöne Doppelstern α Centauri, nach dem Sirius der hellste Stern des Firmamentes, aber bei uns nicht sichtbar, ist demnach unter allen Fixsternen, deren Entfernung bisher bestimmt ist, unserem Sonnensystem am nächsten. Seine Parallaxe ist durch die von Henderson im Jahre 1832, von Maclear im Jahre 1839 und neuerdings von Gill und Elkin am Cap der guten Hoffnung angestellten Beobachtungen bestimmt worden.

Doppelsterne. Als man dahin gekommen war, das Auge für 122 den Anblick des Himmels durch Fernrohre zu schärfen, bemerkte man

bald, dass an mehreren Stellen, wo das freie Auge nur einen einfachen Stern wahrgenommen hatte, zwei oder manchmal noch mehr Sterne neben einander standen. Man nannte solche durch Fernrohre trennbare Punkte Doppelsterne.

Bis zum Jahre 1783 hatte W. Herschel bereits 450 Doppelsterne beobachtet, deren Distanz kleiner war als 32".

Anfangs war Herschel der Ansicht, dass das nahe Zusammenstehen solcher Sterne nur zufällig sei; als aber die Anzahl der beobachteten Doppelsterne immer mehr zunahm, wurde es höchst unwahrscheinlich, dass diese Doppelsterne, von unserem Standpunkte aus gesehen, nur eben zufällig nahe bei einander zu stehen schienen, und er gelangte nun zu der Ueberzeugung, dass die Mehrzahl der Doppelsterne in der That nicht bloss optisch einander nahe, sondern dass sie auch physisch in näherer Beziehung zu einander stehen. Die fortgesetzte genaue Beobachtung der Doppelsterne hat nun diese Ansicht über allen Zweifel erhoben. Gegenwärtig kennt man bereits gegen 11000 Doppelsterne, auch gibt es eine grosse Anzahl dreifache und vielfache Sterne.

Gewöhnlich ist einer der beiden Sterne viel kleiner als der andere, z. B. beim Polarsterne, wo der eine ein Stern zweiter, der andere neunter Grösse ist. Bei anderen Doppelsternen dagegen sind beide einander an Grösse nahe gleich, wie z. B. bei γ Arietis, wo beide Sterne vierter Grösse sind. Castor besteht aus einem Stern zweiter und einem Stern dritter Grösse. Der Doppelstern γ Leonis wird durch einen Stern zweiter und einen Stern dritter Grösse gebildet; γ Virginis besteht aus zwei Sternen dritter Grösse u. s. w.

Die Doppelsterne sind ein gutes Prüfungsmittel für Fernrohre.

Den Stern Mizar, im Schweif des grossen Bären, kann ein scharfes Auge bei sehr reiner Luft schon ohne alle Bewaffnung als einen doppelten erkennen, d. h. dicht bei dem Hauptsterne erblickt man einen kleineren, welcher Alkor oder das Reiterchen genannt wird. Schon durch ein Theaterfernrohr erblickt man Mizar und Alkor ziemlich weit getrennt, während durch Fernrohre von 50- bis 70facher Vergrösserung beide Sterne schon so weit von einander getrennt erscheinen, dass man nicht mehr versucht ist, sie als zusammengehörig anzusehen. Durch ein solches Fernrohr erkennt man aber nun den Hauptstern Mizar selbst als einen wahren Doppelstern. Um den Doppelstern γ Andromedae oder α der Jagdhunde aufzulösen, ist schon ein gutes zweifüssiges Fernrohr von 50- bis 70facher Vergrösserung nöthig. Ein vierfüssiges Fernrohr von 100- bis 120facher Vergrösserung löst Castor und den Polarstern auf. Um aber die beiden Sterne von γ Virginis und β Orionis getrennt zu sehen, muss man schon sehr gute Instrumente in Anwendung bringen.

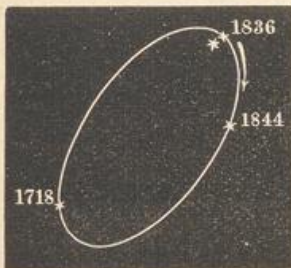
Wenn die Doppelsterne wirklich physische Doppelsterne sind, so werden sie auch eine gegenseitige Wirkung auf einander ausüben, sie werden ein System bilden und um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt kreisen; die Folge einer solchen Bewegung wird aber die sein,

dass nicht allein die Richtungslinie, welche die beiden Sterne verbindet, ihre Lage am Himmel ändert, sondern dass auch die scheinbare Entfernung derselben variirt. Bei vielen Doppelsternen hat man nun eine solche Stellungsveränderung mit voller Gewissheit nachgewiesen.

Castor wurde seit 1729 als Doppelstern beobachtet und seit jener Zeit hat der Begleiter bereits 100° in seiner scheinbaren Bahn um den Hauptstern zurückgelegt.

Bradley erkannte bereits im Jahre 1718 γ Virginis als Doppelstern; damals betrug der Abstand der beiden Sterne $7''$. Anfangs 1836 war

Fig. 181.



ihre Entfernung so klein, dass sie wie ein einfacher Stern erschienen; seitdem ist aber ihr Abstand wieder gewachsen; dabei drehte sich die Richtungslinie, welche die beiden Sterne verbindet, von Südwest durch West, Nord u. s. w. seit der ersten Beobachtung um mehr als 300° . Nimmt man den einen als fest an, so ist die Bahn, welche der andere um ihn beschreibt, eine Ellipse, wie es Fig. 181 darstellt. Es sind in dieser Figur auch die Stellen bezeichnet, welche der bei der ersten

Beobachtung südwestlich stehende Stern zu Anfang des Jahres 1836 und 1844 einnahm, wenn man den anderen zum Ausgangspunkte der Ortsbestimmung macht. Im Jahre 1838 war der Abstand der beiden Sterne bereits wieder $1''$. Da jetzt die Entfernung der beiden Sterne noch weiter gewachsen ist, so ist dieser Doppelstern auch wieder leichter aufzulösen als zu Anfang der 40er Jahre. Die Umlaufszeit dieses Doppelsternes beträgt 185 Jahre; im Jahre 1903 wird also die gegenseitige Stellung dieselbe sein, wie zu Bradley's Zeit.

Folgende Tabelle enthält einige bereits bestimmte Umlaufzeiten von Doppelsternen:

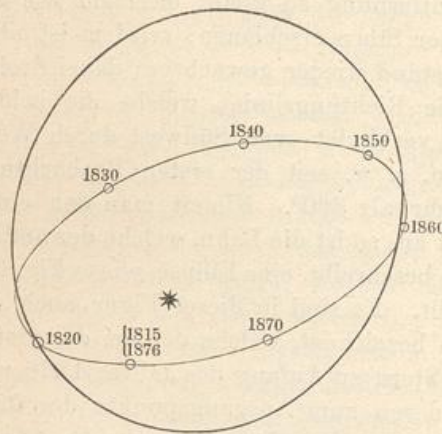
42 Com. Berenices	26 Jahre
ζ Herculis	34 "
η Coronae	42 "
Sirius	49 "
ξ Ursae majoris	61 "
α Centauri	88 "
γ Coronae	96 "
ξ Bootis	127 "
γ Virginis	185 "
δ Cygni	415 "
61 Cygni	783 "
Castor	1000 "

Die Bahnen der Doppelsterne würden uns dann in ihrer wahren Gestalt, also unverkürzt erscheinen, wenn die von ihnen zur Erde gezogene Linie rechtwinklig auf der Bahnebene stände; dies ist aber fast

nie der Fall, und deshalb sehen wir die Doppelsternbahnen fast immer verkürzt. So zeigt Fig. 182 die scheinbare, mehr excentrische und die aus derselben abgeleitete wahre, mehr kreisförmige Bahn des Doppelsternes ξ Ursae majoris, dessen Umlaufszeit 61 Jahre beträgt.

Die Zahl der Doppelsterne, deren Bahnelemente bis jetzt ermittelt worden sind, beträgt etwa 40. An vielen anderen hat man zwar gegenseitige Verrückungen wahrgenommen, doch reichen die Beobachtungen nicht hin, um mit einiger Sicherheit Umlaufszeit und Gestalt der Bahnen

Fig. 182.



daraus abzuleiten. Bei anderen hat man endlich noch gar keine Stellungsänderung bemerkt, und manche von diesen sind wahrscheinlich nur optische, nicht physische Doppelsterne.

Eine genauere Untersuchung der Doppelsternbahnen zeigt, dass sie vollkommen den beiden ersten Kepler'schen Gesetzen entsprechen, dass also in den entferntesten Himmelsräumen, so weit unsere Blicke nur mit Hülfe der besten Fernrohre vorzu-

dringen vermögen, die allgemeine Massenanziehung ganz in derselben Weise die Bewegungen der Himmelskörper beherrscht, wie dies in unserem Planetensystem der Fall ist.

Ohne Zweifel sind alle Fixsterne selbst leuchtende Weltkörper, wie unsere Sonne, und um sie kreisen wohl Planeten, welche von ihnen Licht und Wärme empfangen, wie wir von der Sonne. Auch die Doppelsterne bilden solche Systeme, welche sich aber von unserem Planetensysteme, in welchem sich nur ein Centrankörper von weitaus überwiegender Masse befindet, dadurch unterscheiden, dass sie zwei Sonnen enthalten, welche selbst um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt kreisen.

123 Fortschreiten unseres ganzen Planetensystems im Weltraume. Die eigenen Bewegungen der Fixsterne, welche im ersten Paragraphen dieses Capitel besprochen wurden, finden nach den verschiedensten Richtungen statt, aber doch zeigt sich, dass die Bewegung nach einer bestimmten Richtung hin entschieden vorherrschend ist, so dass sich die meisten Fixsterne, an denen man eine solche fortschreitende Bewegung wahrgenommen hat, scheinbar einem bestimmten Punkte des Himmels nähern; am wahrscheinlichsten ist es nun, dass diese den verschiedenen Fixsternen gemeinsame Bewegung von einer in entgegengesetzter Richtung stattfindenden Bewegung unserer Sonne herrührt. Nach W. Herschel's Bestimmungen liegt der Punkt, gegen welchen

sich unsere Sonne sammt allen sie umkreisenden Planeten und Kometen hinbewegt, nahe beim Sternbilde des Hercules ($260^{\circ} 44'$ Rectascension, $26^{\circ} 16'$ nördliche Declination), womit die Bestimmungen von Argelander, Gauss, Struve und Anderen nahezu übereinstimmen. Galloway versuchte es, den Punkt des Himmels, gegen welchen sich unser Sonnensystem hinbewegt, nur aus der eigenen Bewegung von Fixsternen der südlichen Hemisphäre abzuleiten, und gelangte ebenfalls zu einem Resultate, welches sehr nahe mit dem aus nördlichen Sternen berechneten übereinstimmt (260° Rectascension, $34^{\circ} 23'$ nördliche Declination).

Es ist nun nicht wahrscheinlich, dass die Sonne zu allen Zeiten in gerader Linie sich im Raume fortbewegt, wie es nach dem Gesetze der Trägheit der Fall sein müsste, wenn keine anziehenden Kräfte auf die Sonne wirkten. Wenngleich die Fixsterne sich in überaus grosser Entfernung von uns befinden, so wird ihre Anziehung auf das Sonnensystem doch nicht völlig gleich Null sein, und die Folge davon wird sein, dass die Bahn der Sonne eine krumme Linie ist, die sich allerdings, wenigstens so lange die Sonne sich nicht irgend welchen Fixsternen bedeutend mehr nähert, von der geraden Linie äusserst wenig unterscheidet. Die Gestalt dieser Linie kennen wir aber nicht, da uns die anziehenden Kräfte der Fixsterne ihrer Grösse nach nicht bekannt sind. Die Annahme, welche früher gemacht, und namentlich von Mädler verfochten wurde, dass die Sonnenbahn nahezu kreisförmig sei, ist eine völlig willkürliche und haltlose, und es ist seit langer Zeit nachgewiesen, dass die Mädler'sche Hypothese auf durchaus unstatthaften Voraussetzungen und Schlüssen beruhte. Vorläufig können wir nur sagen, dass keine Thatsachen bekannt sind, aus denen man für die jetzige Zeit auf eine Abweichung der Sonnenbahn von einer geraden Linie schliessen könnte.

