



Staats- und  
Universitätsbibliothek  
Bremen

# **Staats- und Universitätsbibliothek Bremen**

**DFG Projekt Die Grenzboten**

## **Die Grenzboten**

**Berlin u.a., 1841 - 1922**

Doppelsterne.

**urn:nbn:de:gbv:46:1-908**

ursprünglichen Schöpfung übrig bleibe, so gönnt man zwar in der Erinnerung dem unglücklichen Dichter sein letztes einfach würdevolles Asyl, aber man atmet, auf die freie Passegiata Margherita wieder hinausstretend, unwillkürlich bei dem Gedanken auf, daß kein großer und echter Dichter späterer Tage mehr nach solchem klösterlichen Asyl begehrt hat.



## Doppelsterne



von Dr. H. F. Kleins „Astronomischen Abenden“\*) ist die dritte Auflage erschienen. Wir machen darauf aufmerksam, indem wir kaum nötig haben, empfehlende Worte hinzuzusetzen. Die überaus klare, anregende und schöne Schreibweise des Verfassers ist ja in weiten Kreisen bekannt und geschätzt. Der Verfasser erhebt mit seinen „Astronomischen Abenden“ nicht den Anspruch, eine systematische Darstellung der Astronomie in populärer Form zu geben; vielmehr beabsichtigt er in einer mehr freien und möglichst unterhaltenden Form dem Leser die hauptsächlichsten Errungenschaften der heutigen Sternkunde vorzuführen. Die geschichtliche Entwicklung der Sternkunde schließt sich an die Lebensgeschichten der hervorragendsten Astronomen an, und zwar so, daß die Hauptfragen und Haupterrungenschaften der Sternkunde nach einander auftauchen und erörtert werden, wie sie in der geschichtlichen Entwicklung der Wissenschaft aufgetreten sind. Damit wird die Grundlage gewonnen für weitere Darstellungen, die sich mit Sonne, Mond, dem Planetensysteme, den Kometen und Fixsternen in sachlich erörternder Form befassen. Der Hauptzweck des Werkes ist, eine anregende Lektüre zu sein für solche, die ohne weitere Vorkenntnisse und Absichten, als die des gebildeten Menschen, sich aus der Sternkunde unterrichten möchten. Mit dieser Einschränkung seiner Aufgabe hat der Verfasser recht. Denn keine Wissenschaft kann den Dilettantismus weniger vertragen als die Astronomie, keine übt aber auch auf die ferner stehenden Kreise eine so große und geheimnisvolle Anziehungskraft aus. Wenn der Verfasser der Astronomie auch sittliche, volksbildende Kräfte zuschreiben möchte, so hat er freilich unrecht. Er führt Dieffenbach an und ist mit diesem der Meinung,

\*) Astronomische Abende. Von Dr. Hermann F. Klein. Dritte Auflage. Leipzig, C. F. Meyer, 1890.

daß die Pflege einer so edeln und hohen Wissenschaft, wie die Astronomie, über den sittlichen und geistigen Rückgang unsrer Zeit, die leere und hohle Genußsucht, den thörichten Kultus der Theatergrößen, den hohlen Prunk und sittlichen Verfall hinweghelfen könne; einer Wissenschaft, die lehre, daß dieses Weltall wie unser Menschengeschlecht ewigen unerschütterlichen Entwicklungsgesetzen folge, und die darum den, der sich mit ihr beschäftigt, nur sittlich heben und läutern könne. In Belgien lasse neuerdings der Unterrichtsminister für sämtliche Schulen Fernrohre anschaffen. Diesem Beispiele müsse man folgen, und um die Welt sittlich zu heben, zu den Sternen aufschauen. Das sind Träumereien, die mit den wirklichen Dingen und wirklichen Menschen wenig genug zu thun haben. Ich erinnere mich, vor etlichen Jahren in Westermanns Monatsheften einen Aufsatz gelesen zu haben, in dem der Verfasser — ich weiß seinen Namen nicht mehr — allen Ernstes vorschlug, auf den öffentlichen Plätzen Fernrohre aufzustellen zur unentgeltlichen Benutzung für das Volk. Die Beobachtung der in stiller Gesetzmäßigkeit kreisenden Jupitersmonde werde ohne Zweifel die unzufriednen Volksklassen über die ewigen Gesetze belehren und mit ihrer Lage versöhnen. Man könnte ebenso gut als wirksames soziales Heilmittel die liebevolle Pflege des alten schönen Liedes „Guter Mond, du gehst so stille“ empfehlen, auch an Stindes Professor Defens denken, der die Betrachtung der mild-blauen Calciumlinien des Spektrums an die Stelle der Tröstungen der Religion setzen wollte. Wir wären nicht böse darüber, wenn die Stelle über die ethische Bedeutung der Astronomie in einer spätern Auflage fehlte.

Um aber aus den „Astronomischen Abenden“ eine Probe mitzuteilen, wählen wir die Frage der Doppelsterne, die durch allerneueste Entdeckungen in den Vordergrund des Interesses getreten ist.

Unter den Fixsternen des nächtlichen Himmels, die mit völliger Regellosigkeit an der scheinbaren Himmelsdecke ausgestreut sind, finden sich viele, die paarweise in so großer Nähe bei einander stehen, daß sie dem unbewaffneten Auge nur als ein Stern erscheinen. Man könnte annehmen, daß diese Nähe auf einer zufälligen Anordnung beruhe, aber die Forschung hat ergeben, daß diese Doppelsterne jeder für sich ein eignes System bilden. Der erste, der dies aussprach, war Christian Mayer im Jahre 1778. Doch war die Vorstellung von Fixsternterabanten dieser Art vor hundert Jahren eine so ungewohnte, daß Mayer den heftigsten Widerspruch fand. Sa man machte gegen die Annahme zweier zusammengehörigen Sonnen geltend, daß zwei sich gegenseitig beleuchtende Sonnen zwecklos, also in einer zweckmäßig gebauten Welt unmöglich seien.

Zu gleicher Zeit wandte Herschel sein Riesenteleskop den Doppelsternen zu und entdeckte und vermaß in vier Jahren nicht weniger als 269 Doppelsterne, von denen die meisten einen geringeren Abstand als 32 Bogensekunden

haben. Im ganzen weisen seine Kataloge 846 Doppelsterne auf. Herschel ging zunächst von der Ansicht aus, daß die beiden zusammengehörigen Sterne nur scheinbar nahe bei einander, in Wirklichkeit aber in nahezu gleicher Richtung weit hinter einander stünden, und er beabsichtigte bei der Verschiebung dieser beiden Sterne zufolge des Umgangs der Erde um die Sonne ihre Entfernung zu berechnen. Dies ist ihm nun allerdings nicht gelungen, wohl aber konnte er eine Eigenbewegung der Doppelsterne und zu Anfang dieses Jahrhunderts bei Beobachtung des Doppelsternes  $\epsilon$  im Herkules die Thatsache feststellen, daß ein Fixstern durch den andern bedeckt wurde.

Erst mit dem Gebrauche Fraunhofer'scher achromatischer Refraktoren, das heißt von großen, mit farblosen Glaslinsen versehenen Fernrohren gelang es, neue Erfolge auf dem Gebiete der Beobachtung von Doppelsternen zu erzielen. Struve entdeckte und beobachtete in den Jahren 1824 bis 1836 mit seinem großen Dorpater Refraktor nicht weniger als 2641 Doppelsterne von weniger als 32 Bogensekunden Entfernung. In etwa derselben Zeit durchforschte der jüngere Herschel vom Kap der guten Hoffnung aus den südlichen Sternhimmel und fand 2100 neue Doppelsterne. Ihnen folgten der jüngere Struve und Burnham, von denen der letztere mit einem kleineren und später mit dem großen Refraktor zu Chicago 1000 neue Doppelsterne fand.

Noch eine besondere Merkwürdigkeit der Doppelsterne hat sich gezeigt, nämlich eine häufig vorhandene ungleiche Färbung der beiden Sterne. Nicht selten ist der eine Stern gelb, der andre blau, bisweilen der eine grün, der andre blau; häufig findet man einen weißen Hauptstern und einen blauen Begleiter. In jüngster Zeit hat man die Vermutung ausgesprochen, daß sich in einigen Doppelsternsystemen die Färbung je nach der Stellung des Begleiters in seiner Bahn ändere. Es drängt sich die Frage auf, wie sich unter diesen Verhältnissen die Beleuchtung eines Planeten, der diese Doppelsonnen umkreist, gestalten muß? Muß ein solcher Planet nicht sehr farbige und sehr ungleich farbige Tage haben, wenn seine beiden Sonnen etwa rot und grün sind? Nehmen wir an, unsre Sonne sei purpurrot und stehe hoch am Himmel. Nun ist die ganze Natur von diesem farbigen Lichte übergossen; aber statt des blauen Himmels sehen wir ein schwarzes Firmament, und eben so schwarz erscheint der Pflanzenteppich. Jetzt erhebt sich über dem Horizont eine zweite Sonne, nehmen wir an von goldgelber Farbe. Sofort verwandelt sich der Anblick der ganzen Umgebung, neue Farben und Schattirungen entstehen, wer vermag sie zu schildern! Wie wir Menschen uns auf einen schönen Sonntag freuen, so können vielleicht die Bewohner der Planeten jener Doppelsterne den Aufgang ihrer blauen oder goldgelben Sonne erwarten, um eine Landpartie zu machen!

Man darf schließen, daß mit zunehmender optischer Kraft der Ferngläser auch die Zahl der sehr engen Doppelsterne zunehmen wird. Aber die Leistungs-

fähigkeit der Teleskope hat Grenzen, denen wir vielleicht schon ziemlich nahe gekommen sind. Auch bildet die Atmosphäre ein großes Hindernis, wenn es sich um sehr feine Beobachtungen handelt. Da tritt fast unerwartet die Spektral-Photographie hilfreich ein und lehrt uns sogar Doppelsterne erkennen, die niemals ein Fernrohr trennen kann, und andre, deren einer Teil überhaupt unsichtbar ist. Wie ist das aber möglich?

Zum bessern Verständnisse des Nachfolgenden möge mir gestattet sein, einige Bemerkungen einzuschalten. Wenn man an einer Eisenbahn steht, und ein Schnellzug fährt vorüber, dessen Lokomotivpfeife ertönt, so hören wir beim Nahen des Zuges den Ton der Pfeife nicht allein lauter, sondern auch höher werden. Beim Entfernen des Zuges sinkt die Tonhöhe. Wie hängt das zusammen? Die Pfeife sendet einen Ton aus, von dem wir annehmen wollen, daß er 500 Schwingungen in der Sekunde habe. Die einzelnen Schwingungen, die aus einer stoßweisen Vorwärtsbewegung der Luft und darauffolgenden Verzögerung bestehen, brauchen eine Sekunde, um den Weg von 330 Meter zurückzulegen. ertönt die Pfeife bei stillstehender Maschine aus einer Entfernung von 330 Metern, so langen die dem Tone entsprechenden Wellen nach einer Sekunde an. Wenn sich aber die Maschine zugleich dem Hörer nähert, nehmen wir an mit gleicher Schnelligkeit wie der Ton, so empfangen wir in dieser Zeit die doppelte Anzahl von Tonwellen, und der Ton erhöht sich in die Oktave. Oder braucht die Maschine, um 330 Meter zurückzulegen, 20 Sekunden, so empfangen wir in dieser Zeit  $500 + \frac{500}{20}$ , also 525 Tonwellen und hören einen um dies Maß erhöhten Ton. Das Umgekehrte findet statt, wenn sich der Tongeber entfernt. Der Ton vertieft sich in demselben Maße, als er sich zuvor erhöht hatte. Nun kann man mit Hilfe einer mitschwingenden Membran Töne niederschreiben. Die Schrift besteht in einer regelmäßigen Folge von Wellen. Bei einem Tone eines feststehenden Tongebers würden wir auf einer Fläche, die in einer Sekunde vorübergeht, 500 Wellen, bei einem Tone eines sich nähernden Tongebers mehr als 500 Wellen, d. h. ein nach links verschobenes Wellenbild haben. Das Umgekehrte geschieht, wenn sich der Tongeber entfernt; das Wellenbild verschiebt sich nach rechts.

Nun besteht auch das Licht aus Wellen, und zwar aus solchen des Äthers. Das Spektrum ist das Bild eines in seine Bestandteile zerlegten Lichtstrahles. Hier geschieht nun genau dasselbe, was oben beim Tone eines bewegten Tongebers gezeigt wurde, wenn sich die Lichtquelle uns nähert oder sich von uns entfernt. Wir erhalten bei einer sich nähernden Lichtquelle eine größere Zahl, bei einer sich entfernenden eine geringere Zahl von Lichtwellen, als die ruhende Lichtquelle ausgesendet haben würde. Demzufolge muß sich das Lichtbild bei einer sich nähernden Lichtquelle nach der Seite der höhern Wellenzahl, also nach der violetten Seite des Spektrums, im umgekehrten Falle nach dessen roter Seite verschieben. Aber diese Verschiebung kann bei der ungeheuern

Schnelligkeit des Lichtes nur eine äußerst geringe sein und würde nicht festgestellt werden können, wenn wir nicht an den das Spektrum quer durchschneidenden Fraunhofer'schen Linien einen festen Anhaltspunkt hätten. Wenn wir uns nun den Fall vorstellen, daß von zwei dicht neben einander liegenden Lichtquellen ein gemeinsames Spektrum hervorgebracht wird, so werden, wenn diese beiden Lichtquellen derart auseinanderrücken, daß die eine sich nähert, die andre sich entfernt, sich die gemeinsamen Linien in zwei neben einander stehende teilen, da das eine Wellenbild nach rechts, das andre nach links rückt. Nunmehr kehren wir zur Frage von der Natur der Doppelsterne zurück.

Auf der Harvard-Sternwarte zu Cambridge in Nordamerika wurden seit mehreren Jahren photographische Aufnahmen von Sternspektrern gemacht und die in denselben befindlichen dunkeln Linien studirt. Unter diesen Sternen befand sich der Stern Mizar des großen Bären, derselbe, der das Sternchen Alkor, das Reiterchen, über sich hat. Im Ende des Jahres 1889 fand man, daß eine der dunkeln Linien des Spektrums dieses Sternes sich von Zeit zu Zeit verdoppelte, und daß diese Verdoppelung mit großer Regelmäßigkeit in 52 Tagen wiederkehre. Nach der Rechnung mußte sie am 8. Dezember 1889 eintreten, und in der That zeigen drei an jenem Tage erhaltene Photographien die erwähnte Doppellinie. Die einzige befriedigende Erklärung dieser Thatsache liegt nun in der Annahme, daß der Stern Mizar ein überaus enger Doppelstern ist, eine zweifache Sonne, deren Komponenten fast gleich hell sind und so nahe bei einander stehen, daß kein Fernrohr sie zu trennen vermag. Auch im Spektroskop fallen die Spektren beider Sterne mit ihren dunkeln Linien genau auf einander. Nun aber bewegen sich beide Sterne um ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Bewegt sich bei dieser Umlaufsbewegung der eine der beiden Sterne in der Richtung auf die Erde zu, so müssen sich die Linien seines Spektrums gegen das blaue Ende verschieben. Gleichzeitig aber bewegt sich der zweite Stern in entgegengesetzter Richtung. Die Linien des Spektrums werden daher gegen das rote Ende verschoben, und die zuvor auf einander fallenden Linien rücken aus einander. Daraus, daß dies Auseinandertreten der Spektrallinien regelmäßig aller 52 Tage wiederkehrt, ergibt sich, daß die Umlaufsbewegung beider Sterne 104 Tage betragen muß. Durch genaue Messungen der Weite der Verdoppelung der Linien hat man ferner ermittelt, daß der eine der beiden Sterne eine Bahn von 1450 Millionen Kilometer durchläuft, und daß beide Sterne 230 Millionen Kilometer von einander entfernt sind. Die gesamte Masse beider Sterne übertrifft diejenige unsrer Sonne wenigstens um das Vierzigfache!

Gleichzeitig mit dieser Entdeckung ist eine ähnliche von Professor Vogel auf der Potsdamer Sternwarte gemacht worden. Von dem Stern Algol im Sternbilde des Perseus war es seit langem bekannt, daß er in regelmäßiger

Folge abnehmendes und zunehmendes Licht habe. Schon Ende vorigen Jahrhunderts wurde die Hypothese aufgestellt, daß sich um ihn ein anderer dunkler und großer Weltkörper bewege, daß wir also nach Ablauf von  $2\frac{7}{8}$  Tagen eine regelmäßige Algolverfinsterung erleben. Diese Annahme ist vor einigen Jahren von Professor Pickering geprüft und dahin abgeändert worden, daß der Weltkörper, der den Algol umkreist, diesem sehr nahe stehen müsse, und daß sich beide Sterne mit großer Geschwindigkeit um ihre gemeinsame Axe bewegen. So weit war die Untersuchung gediehen, als Professor Vogel durch genaue Bestimmung der Lage einer Linie im photographirten Spektrum erkannte, daß diese Linien, wenn der Stern an Licht abnimmt, sich nach Rot verschieben, während dagegen während der viereinhalbstündigen Lichtzunahme eine Verschiebung nach dem blauen Ende des Spektrums erfolgt. Sonach ist erwiesen, daß sich Algol vor dem kleinsten Lichte von der Erde entfernt, nach demselben sich wieder der Erde nähert, folglich um einen Punkt in seiner Nähe eine geschlossene Bahn beschreibt. Dies kann indessen nur eintreten, wenn sich ein zweiter großer Weltkörper in seiner Nähe befindet und der Punkt, um den beide, der helle und der dunkle, kreisen, ihr gemeinschaftlicher Mittelpunkt ist. Unter Zuhilfenahme der Veränderungen der Lichtstärke ist es möglich geworden, die Größen beider Sterne und ihrer Bahnen zu berechnen. Professor Vogel giebt folgende Werte an: Durchmesser des Algol 1728000 Kilometer, Durchmesser des umkreisten Planeten 1353000 Kilometer, Abstand der Mittelpunkte beider 5263000 Kilometer, Geschwindigkeit des Algol in seiner Bahn 43 Kilometer, Geschwindigkeit des Begleiters 90 Kilometer in der Sekunde, Masse des Algol  $\frac{4}{9}$  der Sonnenmasse, Masse des Begleiters  $\frac{2}{9}$  der Sonnenmasse.

Das sind wahrhaft erstaunliche Berechnungen, und sie sind um so überraschender, als es unmöglich ist und auch niemals gelingen wird, den dunkeln Begleiter des Algol im Fernrohre zu sehen.

Wir sind in Vorstehendem der Darstellung Kleins gefolgt, indem wir sie dem verwendbaren Raume entsprechend zusammenzogen, und haben unsern Bericht in der Absicht gegeben, den Leser für die Himmelskunde zu interessiren und ihm zu seiner Unternehmung Kleins „Astronomische Abende“ zu empfehlen.

