

Beschauer umgerechnet,  $4\frac{1}{5}$  Billionen Kilometer, und auch zwischen diesen scheinbar so nahen Sternen reist der Lichtstrahl ein halbes Jahr.

Ein kleines Fernrohr zeigt dann, dass der hellere Stern dieser Gruppe, Mizar, selbst aus zwei Sternen besteht, von denen der schwächere etwa dem Alcor an Helligkeit gleich ist, aber nur 14 Bogensekunden von Mizar im Winkelmaß absteht. Das sind linear bloss noch 80 Milliarden Kilometer, und diese Strecke, in der der Halbmesser des ganzen Sonnensystems 17 mal hineingeht, erscheint selbst bei starken Fernrohrvergrößerungen als ein winziger leerer Raum zwischen zwei hellen Punkten. Dass diese drei Teilsonnen des Mizarsystems nun aber jede wieder aus zwei sehr nahe beieinander stehenden Leuchtkörpern bestehen, wird nie ein Auge auch mit dem schärfsten Fernrohr wahrnehmen, und doch ist es unwiderleglich mit Hilfe eines Spektrographen dargetan. Von dem Hauptstern hat es bereits vor 20 Jahren Vogel bewiesen, von dem näheren Begleiter haben unabhängig voneinander sein Schüler Dr. Ludendorff in Potsdam und der ebenfalls in Potsdam ausgebildete Direktor der Yerkessternwarte bei Chicago, Professor E. Frost, vor kurzem ähnliches entdeckt. Von Alcor hat endlich Frost allein bewiesen, dass auch hier zwei Sterne so nahe beieinander stehen, dass wir nur einen hellen Punkt von beiden sehen. Diese engen Paare sind nun einander relativ sehr nahe. Die beiden Mizar-Teilsonnen sind um die Kleinigkeit von 66 Millionen Kilometer auseinander, das sind nur zwei Fünftel des Abstandes Erde—Sonne, ungefähr der Abstand des Merkur von der Sonne; bei den andern Paaren sind die Zahlen noch nicht bekannt, doch dürften sie von dieser Grössenordnung sein. Nun aber müssen wir eine Abweichung von unserem Leuchtkugelvorbild konstatieren. Die Teile einer zerplatzten Leuchtkugel stieben immer weiter auseinander. Die sechs Sterne der Mizar-Gruppe werden beieinander durch Gravitationswirkungen festgehalten. Ja die drei engen Paare zeigen Umlaufbewegungen um den jedem Paare eigentümlichen Schwerpunkt. Diese Umlaufbewegungen erzeugen im Spektrum die periodischen Linienverschiebungen, an denen eben die Existenz der Teilsonnen erkannt ist. Beim Mizar-Hauptstern beträgt die Umlaufzeit  $20\frac{1}{2}$  Tage und die Sonnen, die für uns in seinem Lichte zusammenfliessen, haben ein Gesamtgewicht, das 21 mal so gross ist, wie die Masse unserer Sonne. Bei den anderen Teilsystemen sind die Untersuchungen noch nicht so ins Einzelne getrieben, wie bei diesem Stern. Auch zwischen den drei Paaren des sechsfachen Mizarsystems müssten sich Drehbewegungen an der Sphäre zeigen. Zunächst sollten die beiden nur 14 Sekunden auseinander stehenden Sterne wieder um ihren Schwerpunkt herumlaufen. Gewisse Ueberlegungen, die aus den beobachteten Umläufen der entfernteren Planeten um unsere eigene Sonne entnommen sind, führen indessen schon hier auf Zeiträume von mehreren Tausend Jahren für eine volle Umdrehung, und so sind bis jetzt erst die ersten Ansätze dafür beobachtet worden, dass die Verbindungslinie zwischen Mizar und dem im Fernrohr sichtbaren Stern eine Drehung an der Sphäre macht. Alcor dagegen zeigt nicht die geringste relative Lagenänderung gegen Mizar. Hier ist der Abstand bereits so gross, dass Gravitationswirkungen sich erst in Zeiten äussern, welche die voraussichtliche Lebensdauer des Menschengeschlechtes übersteigen.

So besteht das Reich des grossen Bären, soweit wir jetzt wissen, aus zehn leuchtenden Sonnen. Fünf davon sieht ein mittleres Auge als die innerste Gruppe des bekannten Siebengestirns, einen sechsten sieht das scharfe Auge über dem zweiten Deichselstern, den siebenten zeigt jedes Fernrohr als Begleiter eben desselben Mizar, aber die drei letzten sind nicht mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln sichtbar. Von zweien derselben sieht man wenigstens die Spektrallinien neben denen des andern Sternes, mit dem sie so dicht zusammenstehen, und zwar bei Mizar selbst und bei Alcor. Der zehnte Stern, der mit dem näheren Mizarbegleiter ein enges Paar bildet, muss ziemlich schwach leuchten, da von ihm keine Linien im Spektrum zu erkennen sind und man nur die des anderen Sterns hin- und herwandern sieht.

Zum Schluss soll ein Erklärungsversuch für die Tatsache gegeben werden, dass diese Sterne fast genau in gerader Linie

— nur Phekda weicht ein wenig nach unten ab — mit gleicher Geschwindigkeit durch den Raum fliegen, wie eine Schlachtflotte durch das Geheiss des Führers in Kiellinie formiert das Meer durchfährt. Eine schwache Analogie für einen solchen Vorgang finden wir bei den Kometen. Auch da kommt es vor, dass mehrere auf derselben Bahn durch das Sonnensystem ziehen und den gleichen sonnennächsten Punkt ihrer Parabel in Abständen von vielen Jahren passieren. Wir setzen dann einen Stammkometen voraus, der ursprünglich allein die Bahn beschrieb; dieser hat sich später durch innere Kräfte geteilt, wie das ja mehrfach direkt beobachtet worden ist. Die auseinandertreibende Kraft ist sehr klein im Vergleich zu der Sonnenanziehung. Daher setzen die beiden (oder mehr) Teile im wesentlichen die alte Bahn fort und es wächst nur der Zwischenraum zwischen ihnen langsam an, so dass sie schliesslich Jahre und Jahrzehnte hintereinander die Sonnennähe durchziehen. Die Fixsterne denken wir uns kondensiert aus dem Urzustande der Materie, den Gasnebeln. Auch ein solcher Gasnebel kann sich teilen, wobei die auseinanderdrängenden Kräfte für eine stete Vergrößerung des Abstandes zwischen den Teilen sorgen. Die Hauptbewegung, aber die der ursprüngliche Nebel durch den Raum hatte, bleibt auch die Bahn für die zerfallenen Teile und, wenn diese sich im Laufe der Aeonen dann zu Sternen verdichten, ziehen auch diese Sterne immer noch im wesentlichen in der Bahn, die der einheitliche Gasnebel einst beschrieben hat. Kleine Teile dieser Bahnen erscheinen aber dem Beschauer als gradlinig, und so entsteht für uns der Eindruck, als flögen die fünf Sterne der Ursa-major-Gruppe hintereinander drein, als seien sie fest miteinander verbunden.

Es gibt auch sonst am Himmel Sternsysteme, die mit gemeinsamer Bewegung begabt sind. Das Bärensystem ist nur das schönste und nimmt einen grossen Raum am Firmament ein, weil es in dieser Jahrillion zufällig gerade nahe bei der Bahn vorbeizieht, die unsere eigene Sonne durch den Raum beschreibt. Diese fliegt mit 19 km Geschwindigkeit dahin und ihre Flugrichtung ist wahrscheinlich durch die schöne Wega bezeichnet, die jetzt im Nordosten immer höher kommt. Sind nach ungezählten Zeiten die Sonne und die Gruppe der fünf hellen Bärensterne weit auseinander geflogen, dann erscheinen die fünf als eine unansehnliche Sterngruppe auf engem Raume von geringer Sternhelligkeit, und man würde weder Alcor mit dem unbewaffneten, noch den Mizarbegleiter mit bewaffnetem Auge entdecken. Es ist nicht anders, als wenn wir Wildgänse in wohlgeordnetem Zuge über unser Haupt dahinstreichen sehen, so dass wir die einzelnen erkennen können, und sich nachher der Zug zu einer Wolke zusammendrängt und endlich zu einem einzigen Punkte wird, wenn er am Horizonte verschwindet. Zeit und Raum sind nur diesem Beispiele gegenüber ins Ungemessene zu vergrössern.

## Zwei Schaufensterstücke.

**Die Himmelskarte — ein wissenschaftliches Schaufensterstück.** Das Schaufensterstück, welches wir heute unseren Lesern vorführen, ist wissenschaftlicher Art; es stellt eine astronomische Uhr dar, die gleichzeitig alle Vorgänge am Sternenhimmel zeigt, so weit sie in den Bereich der Möglichkeit fallen von uns beobachtet zu werden.

Sein Erfinder, M. Moison in Nantes, der die Beschreibung in der Fachzeitschrift „La France Horlogère“ veröffentlicht, hat sich offenbar durch Antide Janvier beeinflussen lassen, der im Jahre 1789 eine astronomische Uhr fertigstellte, die eine Kugel darstellte und deren Mechanismus ein äusserst komplizierter war.

Trotzdem ähnelt die Moisonse Uhr jener von Antide Janvier, deren genaue Beschreibung durch Pierre Dubois in seiner „Histoire de l'Horlogerie“ gegeben wurde, in nichts. Sie hat den besonderen Vorzug, bis jetzt noch nicht weiter hergestellt worden zu sein und ein Schaufensterstück zu bilden, das geeignet ist, die Aufmerksamkeit des grossen Publikums auf sich zu lenken. Nicht zum wenigsten ist sie der Gegenstand des Interesses für den Uhrmacher und alle jene, die die Grundlagen