

Radó v. Kövesligethy.

Nach langem, schwerem Leiden verschied am 11. Oktober 1934 zu Budapest der als Astronom und Seismolog weltbekannte *Radó v. Kövesligethy*, Professor emeritus der Kosmographie an der Peter-Pázmány-Universität Budapest, Direktor des seismologischen Observatoriums. Nicht nur das ungarische wissenschaftliche Leben, sondern auch die gesamte Gelehrtenwelt erlitt durch sein Hinscheiden einen schweren Verlust.

Radó v. Kövesligethy wurde am 1. September 1862 zu Verona geboren, das damals noch zu Österreich-Ungarn gehörte und wo sein Vater als Offizier mit seiner Familie vorübergehend garnisonierte. Seine Mittelschulstudien vollendete er 1873–1881 am staatlichen Gymnasium zu Pozsony, wo er auch die Reifeprüfung bestand. Schon als Gymnasiast ersann er eine neue Methode zur Bestimmung der Fixsternparallaxen und berechnete mittels dieser die Distanz von α Lyrae. Ein glänzendes Zeugnis seiner ganz außerordentlichen Sprachenbegabung legte er ab, als er im letzten Jahre seiner Gymnasialstudien gelegentlich einer zu Ehren des Direktors veranstalteten Festlichkeit eine selbstverfaßte griechische Ode deklamierte.

1881–1884 studierte er an der Wiener Universität Mathematik, Physik und Astronomie, letztere besonders bei *Theodor v. Oppolzer*. Sein Doktorat bestand er am 18. Juli 1884. Schon von 1882 an war er an der Wiener Sternwarte als Gehilfe tätig und wurde 1883 Mitglied der Astronomischen Gesellschaft. Nach Vollendung seiner Hochschulstudien gelangte er 1884 als Observator an die *v. Konkoly*sche Sternwarte nach O-Gyalla. Hier beschäftigte er sich besonders mit der Spektroskopie der Fixsterne und der Sonne. Er war einer der Ersten, der die Temperatur der Fixsterne aus ihrem Spektrum und die Sonnenbewegung aus der Radialbewegung der Fixsterne zu bestimmen versuchte. 1887–1888 war er Assistent an der meteorologischen und erdmagnetischen Landesanstalt in Budapest. Die Jahre von 1888–1893 waren für ihn deshalb von besonderer Bedeutung, weil er in diesem Zeitraume an der Seite des bekannten Physikers Baron *Roland v. Eötvös* als Assistent im physikalischen Institut der Universität tätig war. 1889 habilitierte *R. v. Kövesligethy* sich als Privatdozent der Kosmographie und Geophysik an der Peter-Pázmány-Universität. 1893 erhielt er den Titel eines außerordentlichen Professors, wurde 1897 zum außerordentlichen, 1904 zum ordentlichen öffentlichen Professor der Kosmographie und Geophysik ernannt.

Seit 1895 korrespondierendes Mitglied der ungarischen Akademie der Wissenschaften, wurde er 1909 zum ordentlichen Mitglied gewählt. 1900 erhielt er gelegentlich der Pariser Ausstellung das Signum Laudis, 1908 wurde er commendatore des italienischen Kronenordens.

Die Universität Rom betraute ihn 1914 mit der Haltung seismologischer Vorlesungen, mit denen er großen Erfolg errang, zu welchem auch seine perfekte Kenntnis des Italienischen beitrug. 1916–17 war er Dekan der philosophischen Fakultät der Universität Budapest. 1924 wurde er von der ungarischen Geographischen Gesellschaft mit der Lóczi-Medaille ausgezeichnet. Mit Ende 1932 trat er in den Ruhestand.

Seine zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten erschienen in ungarischer, deutscher, französischer, italienischer, englischer und lateinischer Sprache in verschiedenen Zeitschriften. Sie erstreckten sich hauptsächlich auf Astrophysik und Seismologie, teilweise auf die Theorie der Störungen. Ein größeres Lehrbuch der mathematischen und astronomischen Geographie in ungarischer Sprache ist ein reichhaltiges Nachschlagewerk. In Buchform erschienen auch seine »Grundzüge einer theoretischen Spektralanalyse« (Halle 1890).

*R. v. Kövesligethy*s Tätigkeit an der Seite des Baron *v. Eötvös* waren für ihn deshalb von hervorragender Tragweite, weil die Forschungen *v. Eötvös*' sein Interesse für geophysikalische Probleme wachriefen. Diese leiteten ihn besonders zur Seismologie, welche Wissenschaft damals im Entstehen begriffen war. Während *v. Eötvös* das Erdinnere mittels gravimetrischer Methoden zu erforschen versuchte, trat *v. Kövesligethy* an dasselbe Problem mittels der seismischen Wellen heran, deren physikalische Eigenschaften ihm das geeignetste Instrument zum Studium der internen Architektur des Erdkörpers zu bieten schienen. 1905 gründete er das Budapester Seismologische Observatorium, und von diesem Zeitpunkte an bis zu seinem Tode wehte er seine gesamte Tätigkeit dem weiteren Ausbau der Seismologie. Diese Wissenschaft läßt fast in jedem ihrer Kapitel die Spuren seiner Forschungen erkennen. Stufenweise schritt er von einer in klassischem Latein geschriebenen geometrischen Theorie der Erdbeben zu den Anwendungen der Elastizitätstheorie empor, die ihn zur Bestimmung des Emersionswinkels sowie der Tiefe des Erdbebenherdes führten. Seine Forschungen erhoben ihn mit einem Schlage in die Reihe der eminentesten Seismologen und die Association Internationale de Sismologie verlieh der allgemeinen Anerkennung Ausdruck, als sie vom Augenblick ihrer Konstituierung an *v. Kövesligethy* zum Generalsekretär erwählte, welches Amt er bis zur Auflösung dieser Gesellschaft 1922 mit vorbildlichem Eifer versah. In fast allen modernen Sprachen versiert, war er für diesen Posten sozusagen prädestiniert. Sein sanfter und liebenswürdiger Charakter, seine unermüdliche Arbeitskraft, seine natürliche Bescheidenheit, sein unfehlbares Taktgefühl übten auf jeden, der mit ihm in Berührung geriet, einen besonderen Zauber aus und sicherten ihm die wärmste Freundschaft aller seiner Kollegen und die treue Anhänglichkeit seiner zahlreichen Schüler. Dieser tiefe Gelehrte war auch ein edles Herz. Es wäre schwer zu entscheiden, welche von diesen beiden Eigenschaften in ihm überragte. Sein Tod bleibt ein großer Verlust für die Wissenschaft und für alle, die ihn kannten, schätzten und verehrten.

Budapest, Astron. Institut der Peter-Pázmány-Universität, 1935 März 24.

J. Wodetzky.

Inhalt zu Nr. 6102. *J. Witkowski*. Beobachtungen der Nova Herculis auf der Universitätssternwarte Poznań. 85. — Weitere Beobachtungen der Nova 452.1934 Herculis. 89. — *E. Zinner*. Mitteilungen über veränderliche und verdächtige Sterne. 93. — *H. Krumpholz*. Bedeckung der Plejaden durch den Mond am 24. Oktober 1934. 97. — *J. Wodetzky*. Anzeige des Todes von *Radó v. Kövesligethy*. 99.

Geschlossen 1935 April 8. Herausgeber: H. Kobold. Expedition: Kiel, Moltkestr. 80. Postscheck-Konto Nr. 6238 Hamburg 11.
Druck von C. Schaidt, Inhaber Georg Oheim, Kiel.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 255.

Nr. 6103.

7.

Zur Theorie des Sterninneren. Von H. Vogt.

Es ist der Aufbau eines Sternes bestimmt einmal durch die gewöhnlichen hydrostatischen Gleichungen

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \rho \frac{\partial \phi}{\partial x} \quad \frac{\partial P}{\partial y} = \rho \frac{\partial \phi}{\partial y} \quad \frac{\partial P}{\partial z} = \rho \frac{\partial \phi}{\partial z} \quad (1)$$

die ausdrücken, daß sich der Stern im mechanischen Gleichgewicht befindet, dann die Zustandsgleichung der Sternmaterie

$$p = f(T, \rho, \mu) \quad (2)$$

die ebenfalls eine Beziehung gibt zwischen Gasdruck, Temperatur, Dichte und effektivem Molekulargewicht der Sternmaterie, und schließlich die Beziehung

$$\text{div } F = \epsilon \rho \quad (3)$$

die ausdrückt, daß im Sterninneren Energieströmungsgleichgewicht besteht. Man kann (3) auch ersetzen durch die Beziehung

$$\int \epsilon \rho \, dv = L_\phi = -\sigma \int \frac{dT}{dn} \, d\phi \quad (4)$$

die unter der Voraussetzung, daß sich die Sternmaterie wie vollkommenes nicht-entartetes Gas verhält, übergeht in

$$L_\phi = \frac{\pi G}{\Re} \mu M_\phi \sigma \beta \left[1 + \psi \phi - \frac{\beta}{4 - 3\beta} \right] \quad (5)$$

und wo sich das Oberflächenintegral auf der rechten Seite von (4) über die Niveauläche mit dem Gesamtpotential ϕ erstreckt und das Raumintegral auf der linken Seite von (4) über das von der Niveauläche eingeschlossene Volumen. Nimmt man an, daß der Energietransport im Innern eines Sternes im wesentlichen durch Strahlung erfolgt, so daß der Leitungskoeffizient gleich

$$\sigma = \frac{4acT^3}{3k\rho} \quad (6)$$

ist, und setzt man

$$Q = \frac{\int \epsilon \rho \, dv}{\int \rho \, dv} \quad (7)$$

so daß also Q der über M_ϕ gemittelte Wert von ϵ ist, so läßt sich (3) bzw. (4) für einen nicht-rotierenden und keinen äußeren Kräften unterworfenen sphärisch-symmetrischen Stern auch umformen in

$$kQ = 4\pi c G (1 - \beta) \left[1 + \psi(\phi/\phi_0) \frac{\beta}{4 - 3\beta} \right] \quad (8)$$

und für einen Stern, der rotiert und bei dem die Rotationsgeschwindigkeit ω eine Funktion des Abstandes s von der Rotationsachse ist, oder auch für einen Stern, der nicht sphärisch-symmetrisch aufgebaut ist, da auf ihn äußere deformierende Kräfte wirken, in

$$kQ = 4\pi c G (1 - \beta) \left[1 + \psi(\phi/\phi_0) \frac{\beta}{4 - 3\beta} \right] \times \left\{ 1 - \frac{1}{2\pi G M_\phi} \int \omega^2 \left(1 + \frac{d \log \omega}{d \log s} \right) dv \right\} \quad (9)$$

wo

$$\frac{1 - \beta}{\beta^4} = \chi(\phi/\phi_0) M^2 \mu^4 \quad (10)$$

ist¹⁾.

$\chi(\phi/\phi_0)$ und $\psi(\phi/\phi_0)$ sind Funktionen von ϕ/ϕ_0 , und zwar unter der Voraussetzung, daß sich die Sternmaterie wie vollkommenes nicht-entartetes Gas verhält, für alle Sterne, die nach demselben Modell aufgebaut sind, die gleichen Funktionen von ϕ/ϕ_0 . Oder man kann es natürlich auch so ausdrücken, daß für alle Sterne, die nach demselben Modell aufgebaut sind, ψ die gleiche Funktion von χ ist, und zwar unabhängig davon, welches die Gesamtmasse und die mittlere Dichte der einzelnen Sterne ist. Dabei ist ϕ das Gesamtpotential aller wirkenden Kräfte, welches auch das Potential der Zentrifugalkraft in sich einschließt, und ϕ_0 das Gesamtpotential an der Sternoberfläche. Ferner bedeutet L_ϕ den gesamten Nettostrom an Energie, der in der Zeiteinheit durch die Niveauläche mit dem Gesamtpotential ϕ fließt, M_ϕ die von dieser Niveauläche eingeschlossene Masse, F den Nettostrom pro Flächeneinheit, σ den Leitungskoeffizienten, k den Massenabsorptionskoeffizienten, ϵ die pro Massen- und Zeiteinheit freiwerdende Energiemenge, P den Gesamtdruck, der sich aus dem Gasdruck p und dem Strahlungsdruck $q = \frac{1}{3}(aT^4)$ zusammensetzt, β das Verhältnis von Gasdruck zum Gesamtdruck, ρ die Dichte, T die Temperatur, G die Gravitationskonstante, $\Re$ die Gaskonstante, a den Koeffizienten des Stefanischen Gesetzes und c die Lichtgeschwindigkeit.

Bei vorgegebener Sternmaterie wird die pro Massen- und Zeiteinheit freiwerdende Energiemenge ϵ eine Konstante oder eine direkte oder indirekte, aber ganz bestimmte Funktion der Temperatur T und der Dichte ρ sein. Dasselbe gilt auch von dem Leitungskoeffizienten σ bzw. dem Absorptionskoeffizienten k und dem mittleren effektiven Molekulargewicht μ . Es werden also auch ϵ , σ , k und μ , soweit sie in den Gleichungen, welche den inneren Aufbau eines Sternes beschreiben, vorkommen, als ganz bestimmte Funktionen — nicht etwa nur proportional diesen Funktionen — von T und ρ eingehen (mögen wir diese Funktionen nun kennen oder nicht). Und es bestimmen deshalb die drei Gleichungen (1), (2) und (4) oder auch (1), (2) und (8) bzw. (9) bei gegebener Masse im allgemeinen (wenigstens wenn man annimmt, daß der Stern überhaupt nicht rotiert oder die Rotationsgeschwindigkeit eine bestimmte Funktion des Abstandes s von der Rotationsachse ist) nur einen einzigen Stern, einen Stern von ganz be-

¹⁾ Vgl. Vogt, Veröff. Jena 2 (1929) und Klauder, AN 250.89 (1933).