

Zum neunzigsten Geburtstag von Ejnar Hertzsprung

Autor(en): **Tammann, G.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **9 (1964)**

Heft 83

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900215>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

JANUAR - MÄRZ 1964

N° 83

1. Heft von Band IX - 1^{er} fascicule du Tome IX

ZUM NEUNZIGSTEN GEBURTSTAG VON EJNAR HERTZSPRUNG

von G. A. TAMMANN

Von einer Anzahl Astronomen, die Dänemark der Himmelskunde geschenkt hat, sind vor allem drei Namen zu nennen: TYCHO BRAHE (1456-1601), einer der grössten Beobachter aller Zeiten, Ole RØMER (1644-1710), der als erster die Lichtgeschwindigkeit bestimmte, und Ejnar HERTZSPRUNG. Wenn daher am 8. Oktober 1963 der letztere im dänischen Tølløse, seinem Alterssitz, seinen neunzigsten Geburtstag feierte, so war dies für die Astronomie ein bemerkenswerter Festtag. Seitdem zu Anfang des Jahrhunderts seine bedeutsame Arbeit über die Riesen- und Zwerg-Sterne erschien, ist sein Name mit dem Fortschritt der Astronomie in unserem Jahrhundert eng verbunden. An der Schwelle des zehnten Dezenniums gehen ihm daher die Gratulationen der Astronomen aus aller Welt zu.

Ejnar Hertzprung wurde in Frederiksberg bei Kopenhagen am 8. Oktober 1873 als Sohn des Severin Hertzprung und der Henriette geb. Frost geboren. Sein Vater, der Astronomie studiert und mit einer astronomischen Arbeit eine Goldmedaille gewonnen hatte, hatte sich aus wirtschaftlichen Gründen dem Versicherungswesen zugewandt und war zum Direktor der dänischen staatlichen Lebensversicherungen aufgestiegen. Dessen Grossvater war von Potsdam als Werkmeister einer Tuchfabrik nach Dänemark berufen worden. Obwohl der junge Ejnar vom Vater die Liebe zur Astronomie geerbt hatte, wandte er sich nach dem Besuch der Metropol-Schule in Kopenhagen und dem Tode des Vaters, der den Sohn weder als Astronomen noch als Mathematiker oder Versicherungsmathematiker ausgebildet sehen

wollte, dem Studium der Chemie an der dortigen Hochschule zu. Im Jahre 1898 erwarb er den Grad eines Chemieingenieurs. Die folgenden anderthalb Jahre verbrachte er als Chemiker in St. Petersburg und Berlin, um 1901 zu Wilhelm Ostwald nach Leipzig zu gehen, wo er sich der Farbchemie widmete, und wo er seine Untersuchungen über Photographie und Photometrie begann. Nach dem Tode seiner Mutter zog er als Privatier nach Kopenhagen zurück, und dort stellte ihm der damalige Besitzer der Urania-Sternwarte, Victor Nielsen, sein ganzes Instrumentarium zur Verfügung, so dass er seiner Neigung als Amateurastronom folgen konnte. Zu jener Zeit arbeitete dort auch der Astronom H. E. Lau, und in verblüffend kurzer Zeit hatte sich Hertzsprung das gesamte Wissen der damaligen Astronomie angeeignet. Mit einem Schlage war aus seinem blossen Interesse an der Himmelskunde eine Produktivität an vorderster Front geworden. Er mass Doppelsterne, arbeitete an optischen Fragen und nahm das äusserst schwierige Problem der absoluten Sternhelligkeiten in Angriff. In jener Zeit erschien seine grundlegende Publikation « Zur Strahlung der Sterne », die er in der in der astronomischen Fachwelt nicht viel gelesenen « Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie » versteckte. Trotzdem wurde der grosse Astrophysiker Karl SCHWARZSCHILD in Göttingen auf ihn aufmerksam, und dieser erwirkte ihm 1909 ein Extraordinariat für Astrophysik in Göttingen. Hier blieb Hertzsprung jedoch nicht lange, da Schwarzschild noch im selben Jahre zum Direktor des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam ernannt wurde, und jener folgte ihm als Observator an diese berühmte Sternwarte nach. Sein Potsdamer Aufenthalt wurde 1912 von einer viermonatigen Zeit an der Mount Wilson-Sternwarte in Californien, die damals noch ganz der Sonnenphysik gewidmet war, unterbrochen. Von Potsdam wurde er 1919 von Willem de SITTER, einem der grössten Astronomen seiner Zeit, als Adjunkt-Direktor nach Leyden berufen. Der Entschluss, diesem Rufe Folge zu leisten, dürfte ihm nicht schwer gefallen sein: der tragische, kriegsbedingte Tod Schwarzschilds hinterliess in Potsdam eine unausfüllbare Lücke, und die alte Universitätsstadt Leyden genoss unter Astronomen hohes Ansehen. Ausserdem hatte Hertzsprung bereits seit seiner Verhehlung im Jahre 1913 mit der Tochter des hervorragenden Astronomen J. C. KAPTEYN in Groningen enge Beziehungen zu den Niederlanden. 1920 wurde Hertzsprung in Leyden zum ausserordentlichen Professor ernannt. Die Leydener Zeit unterbrach ein zweimaliger, im ganzen fast zwei Jahre währender Aufenthalt am Observatorium in Johannesburg in Südafrika zum Studium der südlichen Hemisphäre; der Som-

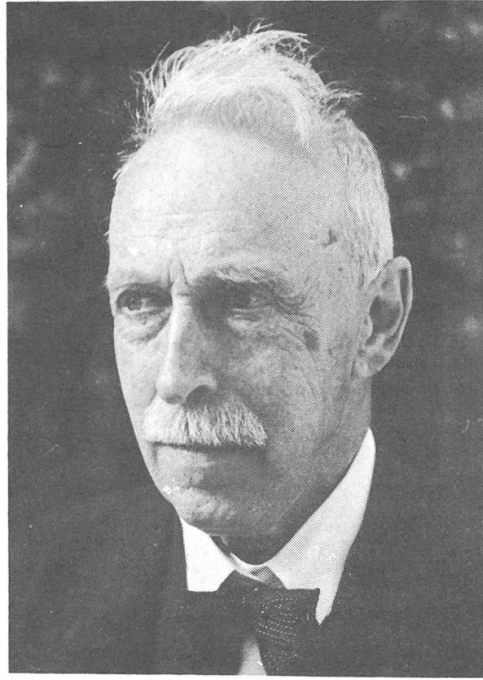


Abbildung 1. – Professor Ejnar Hertzsprung (Photo freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Prof. Dr. Th. Oosterhoff)

mer 1932 führte ihn zu wissenschaftlichen Arbeiten an verschiedene amerikanische Sternwarten. 1935 folgte er de Sitter als ordentlicher Professor und Direktor der Leydener Sternwarte nach. Er war damit der einzige Ausländer unter den holländischen Astronomen in leitender Stellung. Doch auch als solchem war es ihm vergönnt, wesentlich zu der führenden Rolle, die das kleine Holland in der Astronomie des 20. Jahrhunderts spielt, beizutragen. Von den zahlreichen Astronomen, die er ausbildete, seien hier nur K. A. STRAND und G. P. KUIPER genannt, die heute beide an massgeblichen Posten in den Vereinigten Staaten arbeiten. Nach seiner Pensionierung im Jahre 1945 zog Hertzsprung in sein Vaterland Dänemark zurück. In seinem Hause in Tølløse richtete er sich eine umfassende Fachbibliothek und das Instrumentarium ein, das er für das Vermessen von Doppelsternen auf photographischen Platten brauchte. Hier arbeitet er mit ungebrochener Arbeitskraft bis auf den heutigen Tag.

Hertzsprungs Lebenswerk wurde von drei hervorstechenden Eigenschaften getragen: von einem untrüglichen Sinn für die wissenschaftlich wichtigen Probleme, von einem realistischen Gefühl für das praktisch Mögliche und von einer seltenen Arbeitsenergie. Dass die letztere

selbst in ungewöhnlichen Situationen nicht Halt machte, zeigt das folgende Beispiel: noch bevor er sich ganz der Astronomie zuwandte, musste er Messungen auf einem hohen Berg ausführen. Er wählte zu diesem Zweck den 4600 Meter hohen Monte Rosa aus, und er, der Flachländer, trainierte sich so lange, bis er erfolgreich die anstrengende Bergbesteigung unternehmen konnte. Wie sehr er sein Forschungsprogramm den praktischen Gegebenheiten anzupassen wusste, zeigt die Tatsache, dass er, als er nach Potsdam kam, gerne weiter über Sternspektren gearbeitet hätte, da das dortige Instrumentarium hierfür aber ungeeignet war, verlegte er sich auf das photographische Beobachten von Doppelsternen. Von hier an füllte dieses Arbeitsfeld – später auf internationaler Basis – einen grossen Teil seines Arbeitsprogrammes aus. Da er die betreffenden Messungen mit der für ihn typischen allergrössten Genauigkeit ausführte, sind dieselben auch heute noch von hohem Wert. Er konnte die Bahnen von zahlreichen visuellen Doppelsternen bestimmen und erhielt aus diesen nicht nur die Entfernungen sondern auch die Massen der einzelnen Sterne, welche letztere Grösse für die Astrophysik von so fundamentaler Bedeutung ist.

Im Laufe seines langen Lebens sind Professor Hertzsprung zahlreiche Ehrungen zugegangen. So ist er, um nur einige zu nennen, Ehrendoktor der Universitäten von Utrecht, Kopenhagen und der Sorbonne, Inhaber der Goldmedaillen der Royal Astronomical Society, der Astronomical Society of the Pacific und der Ole-Rømer-Medaille der Stadt Kopenhagen, Mitglied der dänischen und niederländischen Akademie, korrespondierendes Mitglied der Académie des Sciences in Paris, auswärtiges Ehrenmitglied der American Philosophical Society, der American Academy of Arts and Sciences und der American Astronomical Society; er war ferner 1937/38 « Research Associate » an der Lick-Sternwarte in Californien.

Doch viel aufschlussreicher als die vollständige Aufzählung seiner Laudationen ist ein Blick auf seine Arbeiten. Der Raum gestattet nur, einige seiner wesentlichsten Ergebnisse zu erwähnen, denn Hertzsprung war wie kaum ein anderer auf allen Gebieten der Stellarastronomie tätig. So betreffen seine zahlreichen Publikationen Fragen der Photographie, Photometrie, Sternfarbe und der effektiven Wellenlänge, er mass ferner die Sonnenbewegung und Sternparallaxen, untersuchte Sternhaufen, Veränderliche und Doppelsterne, Reflexionsnebel und die Masse-Leuchtkraftbeziehung, und er bestimmte die Entfernung der sogenannten Kleinen Magellanschen Wolke, wobei er oft neue, sehr sinnreiche Beobachtungsmethoden anwendete.

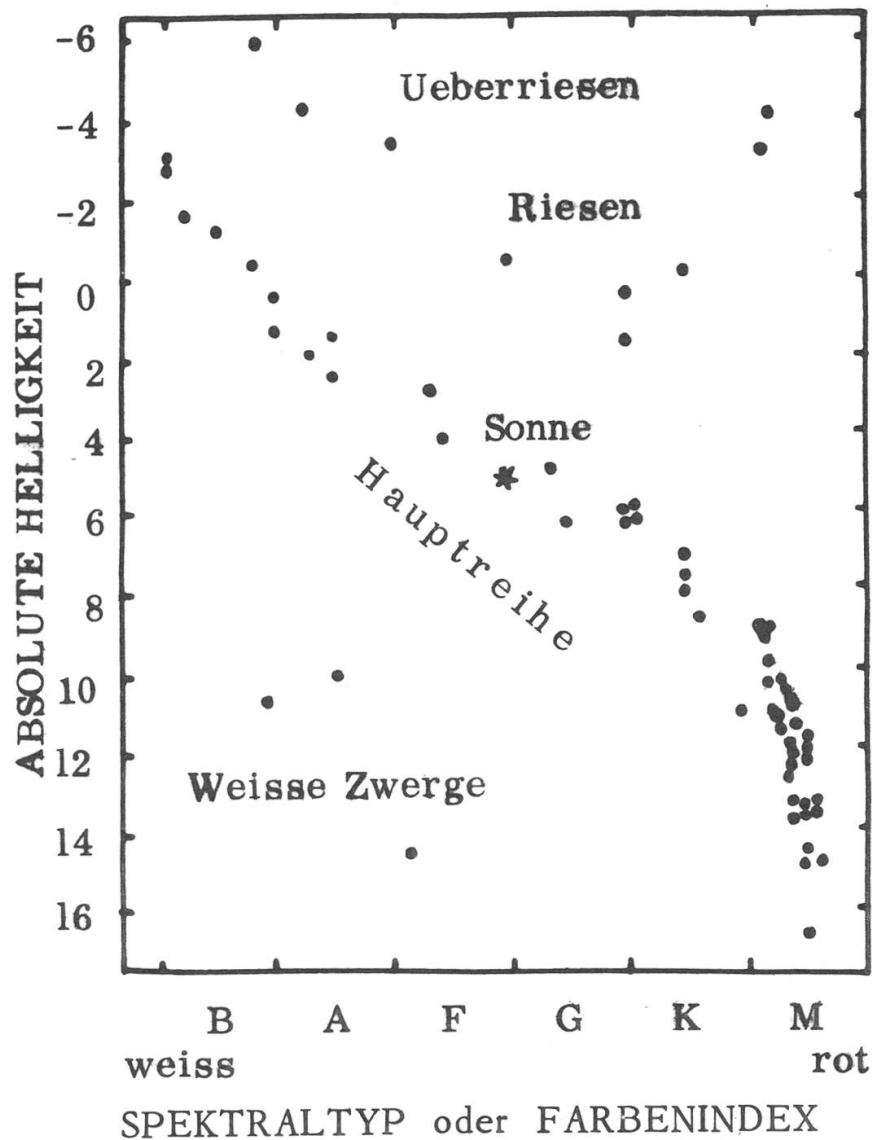


Abbildung 2. – Das Hertzsprung-Russell-Diagramm mit einigen als Beispiel eingetragenen Sternen.

Fast alle diese Arbeiten hatten den gemeinsamen Zweck, Schlüssel zu finden, um aus dem empfangenen Licht der Sterne auf deren tatsächliche Energieausstrahlung zu schliessen.

Als Hertzsprungs Arbeit « Zur Strahlung der Sterne » erschien, befand sich die Astrophysik noch in den ersten Anfängen. Von zahlreichen Sternen waren die Spektren und damit auch die Oberflächentemperaturen und das Vorhandensein vieler chemischer Elemente bekannt. Besonders lag damals bereits die Spektralklassifikation von Miss Antonia MAURY vor, die unter den roten, das heisst kälteren Sternen, gewöhnliche und solche mit besonders scharfen Linien im Spektrum, sogenannte c-Sterne, unterschied. Über das

Alter, die Energiequelle und den Entwicklungsweg der Sterne herrschte hingegen noch vollkommene Dunkelheit. Da von nur sehr wenigen Sternen die Entfernung bekannt war, wusste man auch nichts Zuverlässiges über ihre absoluten Helligkeiten. Die direkt beobachteten, scheinbaren Helligkeiten entsprechen keiner physikalisch brauchbaren Grösse, da sie durch die ungleichen Sternentfernungen (und durch die interstellare Absorption) verfälscht sind. Hertzsprung schloss nun auf die absolute Helligkeit, diejenige Helligkeit, die ein Stern aus einer willkürlich gewählten Einheitsentfernung (von beispielsweise 10 Parsec = 32,6 Lichtjahren) haben würde, indem er zuerst dessen Entfernung mit Hilfe seiner Eigenbewegung ermittelte. Hierfür nahm er an, die « Fixsterne », die sich nur wenig am Firmament bewegen, seien weit entfernt, und diejenigen, die sich schnell zu bewegen scheinen, seien nah. Durch eine sorgfältige Analyse erhielt er tatsächlich genügend gute Entfernungen, dass er die absoluten Helligkeiten mit Miss Maurys Spektraltypen vergleichen konnte. Dabei stellte sich heraus, dass die seltenen c-Sterne wesentlich grössere Leuchtkraft besitzen als die gewöhnlichen roten Sterne. Unabhängig von Hertzsprung trug etwas später der amerikanische Astronom H. N. RUSSELL die absoluten Helligkeiten in einem Diagramm gegen die entsprechenden Spektraltypen auf, und er kam zu einem ganz ähnlichen Resultat. Dieses Diagramm ging in die Literatur als das für die gesamte Astronomie fundamentale *Hertzsprung-Russell-Diagramm* ein. Die meisten Sterne liegen in ihm auf der « Hauptreihe », die blauen und weissen Sterne vom Spektraltyp O und B (wie die Sterne Sirius und Wega) bei den grössten absoluten Helligkeiten, anschliessend die gelben Sterne vom Spektraltyp A, F und G (wie die Sonne und Procyon), dann die orangen Sterne vom Typ K (wie der Stern 61 Cygni) und bei den geringsten Leuchtkräften die roten Sterne vom Spektraltyp M. Eine kleine Anzahl von Sternen liegt im ganz abgetrennten Gebiet der « Riesen » (wie die Sterne Beteigeuze, Arcturus, Pollux und Aldebaran). In diesem Diagramm wird Hertzsprungs Entdeckung deutlich: die Sterne der Riesengruppe (die später noch in gewöhnliche und Über-Riesen unterteilt wurde) sind mindestens 5,75 Grössenklassen heller als die gewöhnlichen Hauptreihensterne des gleichen Spektraltyps, und sie sind absolut mindestens so hell wie die heissen blauen und weissen Sterne. Gegen die allgemein verbreitete Ansicht brauchte Hertzsprung die heute stets verwendeten Ausdrücke « Zwerge » für die Hauptreihensterne und « Riesen » nie, denn er wollte den Eindruck vermeiden, der wesentliche Unterschied dieser zwei Hauptgruppen läge in der Masse, denn tatsächlich liegt

die Ursache hauptsächlich in den verschiedenen Radien. Er erkannte, dass die Radien der Riesen sich auf das Vielfache der Zwergradien belaufen, dass jene daher eine viel geringere Dichte haben, und dass dies den entscheidenden Unterschied zwischen Riesen und Zwergen ausmacht.

Als sich später weitere Typen von Sternen im Hertzsprung-Russell-Diagramm fanden, so die « Weissen Zwerge » und die « Unterzwerge », erhob sich immer brennender die Frage, ob diese Typen verschiedene Altersstufen der Sterne darstellen. Während Hertzsprung diesen Gedanken ablehnte, vermutete Russell, dass die Sterne ihr Leben als rote Riesen begännen, sich dann infolge der Gravitation kontrahierten und sich zum oberen Ende der Hauptreihe hin bewegten, sich dann unter Masseverlust die Hauptreihe hinunter entwickelten, um an deren unterem Ende zu verlöschen. Erst im letzten Jahrzehnt wurde durch die Arbeiten Martin SCHWARZSCHILDS, A. SANDAGES, B. STRÖMGRENS und F. HOYLES diese Vorstellung grundlegend revolutioniert. Man weiss heute, dass die Sterne sich sehr schnell von der rechten unteren Seite im Diagramm auf die Hauptreihe zu bewegen, auf derselben an einer durch ihre Masse bestimmten Stelle den grössten Teil ihres Lebens verbringen, sich dann nach dem Erschöpfen ihres Wasserstoffvorrates, den sie unter Energiegewinn in Helium umsetzen, zu Riesen aufblähen, als solche von Kernprozessen zwischen schwereren Elementen leben, um dann schliesslich im Agoniestadium der Weissen Zwerge zu enden. Durch diese Entdeckung wurde es möglich, die Entwicklungswege der Sterne im Diagramm zum Teil sehr genau einzuzeichnen, und dadurch hat dieses noch wesentlich an Bedeutung gewonnen. Es lässt sich keine praktischere, zweidimensionale Anordnung der Sterne denken, die in so übersichtlicher Weise die Verknüpfung zwischen den beobachteten Grössen, Helligkeit und Spektraltyp, mit den den Theoretiker interessierenden Zustandsgrössen, wie Temperatur, Masse, Radius, Alter und auch chemische Zusammensetzung, zeigt.

Hertzsprung hatte die praktische Anwendbarkeit seines Diagrammes übrigens noch beträchtlich erhöht, indem er in der einen Achse statt des Spektraltyps ein Mass für die Farbe des Sternes, den sogenannten Farbenindex, auftrug, der sich wesentlich müheloser bestimmen lässt. In dieser Form wendete er das Hertzsprung-Russell-Diagramm für die Sternhaufen der Praesepe und der Hyaden an, un din ähnlicher Weise sind später einige Hundert offene und Kugel-Sternhaufen behandelt worden, woraus sich eine grosse Anzahl wichtigster Schlüsse ergab und stets noch ergibt.

1911 wies Hertzsprung als erster darauf hin, dass in den Sternspektren gewisse Charakteristiken vorkommen, aus denen man direkt auf die absolute Helligkeit schliessen kann. Dies eröffnete einen ganz neuen Weg, Entfernungen zu bestimmen. Das Gebiet der « spektroskopischen Parallaxen », wie die auf diese Art bestimmten Entfernungen genannt werden, nimmt heute einen hervorragenden Platz in der Astronomie ein.

Eine andere wesentliche Arbeit Hertzsprungs betraf die Distanz der Kleinen Magellanschen Wolke. Wie wir heute wissen, sind die Grosse und Kleine Magellanschen Wolken die nächsten Sternsysteme ausserhalb unserer Milchstrasse. In der Kleinen Wolke beobachtete Miss H. S. LEAVITT 1912 25 veränderliche Sterne, für die sie überraschenderweise eine sehr einfache Beziehung zwischen der leicht zu bestimmenden Periode und der scheinbaren Helligkeit fand. Hertzsprung erkannte gleich, dass es sich bei diesen Veränderlichen um einen Typ handelt, der auch in unserer Milchstrasse vorkommt, und dessen Vertreter nach dem bekanntesten unter ihnen, dem Stern-Delta Cephei, schon vorher die Bezeichnung « Cepheiden » erhalten hatten. Da die Cepheiden in der Kleinen Magellanschen Wolke etwa alle die gleiche Entfernung von der Erde haben, musste die Perioden-Helligkeits-Beziehung erst recht auch für die absoluten Helligkeiten gelten. Man hätte hier also eine ideale Methode zur Bestimmung von absoluten Helligkeiten und damit von Entfernungen gehabt, wenn zur Eichung nur die absolute Helligkeit eines einzigen Cepheiden bekannt gewesen wäre. Hertzsprung unternahm nun eine solche erste Eichung und bestimmte die Entfernung der Kleinen Wolke zu 33 000 Lichtjahren. Obwohl dieser Wert siebenmal zu klein war, war sein Versuch doch richtungsweisend. Die Perioden-Leuchtkraft-Beziehung der Cepheiden ist bis heute Gegenstand der intensivsten Forschung geblieben, und wenn auch zahlreiche, besonders theoretische Fragen der Cepheiden noch ungelöst sind, so beruhen doch heute alle Entfernungen zu den näheren Galaxien, und indirekt überhaupt alle Entfernungen ausserhalb unserer Milchstrasse auf dieser Methode.

Als Hertzsprung den Ursa-Major-Sternstrom, eine über einen grossen Teil des Himmels verstreute Gruppe von Sternen, die sich durch einheitliche Bewegung im Raum auszeichnet, näher untersuchte, fand er überraschend, dass auch Sirius zu diesem Strom gehört.

Zum Schluss sei noch eine Entdeckung Hertzsprungs erwähnt, die den Astronomen recht ungelegen kam. Man hatte zur Eichung der gesamten Helligkeitsskala festgelegt, dass der Polarstern die

Helligkeit $2,12$ Grössenklassen haben solle. Nun fand Hertzsprung 1911, dass ausgerechnet der Polarstern auch ein Cepheidenveränderlicher ist, dessen kleine Lichtschwankungen den Astronomen vorher entgangen waren.

Als Hertzsprung die Eigenbewegungen der Sterne im Sternhaufen der Plejaden mass, bestand die Hauptschwierigkeit darin, dass das Objekt noch nicht lange genug beobachtet worden war, und die zurückgelegten Wege der Sterne daher extrem klein waren. Als er gefragt wurde, warum er all diese Mühen jetzt auf sich nähme, wo sich die Arbeit in hundert Jahren sehr viel leichter durchführen lasse, erwiderte er: « Aus Ungeduld und Neugierde ». Ein gütiges Geschick hat ihm zu dieser klassischen Forschereinstellung ein ungewöhnlich langes Leben geschenkt, so dass der Jubilar an der stürmischen Entwicklung der Astronomie in den letzten Jahrzehnten teilnehmen und manche der in seinen jungen Jahren brennenden Fragen beantwortet sehen durfte. Dass er an deren Beantwortung oft wesentlichen Anteil hatte, sichert ihm schon jetzt einen Ehrenplatz in den Annalen der Astronomie.

Adresse des Verfassers: Dr. G. A. TAMMANN Mt Wilson and Palomar Observatories, Pasadena (Calif.).