

Ejnar Hertzsprung zum Gedenken

Peter B. Lehmann

Vor 140 Jahren wurde am 8. Oktober 1873 in Frederiksberg bei Kopenhagen der Sohn des Astronomen Severing Hertzsprung geboren. Ejnars Vater hatte sein Studium an der Universität Kopenhagen mit einer Dissertation abgeschlossen. Für seine wissenschaftlichen Arbeiten war er sogar mit einer Goldmedaille geehrt worden. Es gelang ihm aber nicht, eine seiner Ausbildung entsprechende Anstellung zu finden. Der Not gehorchend nahm er eine Tätigkeit beim dänischen Finanzministerium an. Das erklärt seine spätere Empfehlung an den Sohn, auf keinen Fall Astronomie oder Mathematik zu studieren, sondern sich einem einträglicheren Broterwerb zuzuwenden.

Nach dem Abschluss der Mittelschule begann Ejnar Hertzsprung deshalb mit dem Studium der Chemie am Polytechnikum in Kopenhagen, Staatsexamen 1898. Im Jahr 1901 erweiterte er in Leipzig seine Kenntnisse in der Fotochemie bei dem bekannten Physikochemiker Wilhelm Ostwald (1853-1932). Zweifellos sind hier seine alten Neigungen zur Astronomie wieder durchgebrochen, denn zu dieser Zeit war die Astrofotografie bereits auf dem Vormarsch.

Hertzsprung muss die Bedeutung der Fotografie für die Astronomie ebenfalls erkannt haben; wieder in der Heimat angekommen, begann er an der Universitätssternwarte Kopenhagen mit astronomischen Beobachtungen. Hier arbeitete er eng mit dem sechs Jahre jüngeren H. E. Lau zusammen, der an der Uni-Sternwarte Astronomie studierte und Ejnar Hertzsprung den Weg in die Fachastronomie erleichterte. Es entstanden seine ersten wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die sich mit der wissenschaftlichen Fotografie für Helligkeitsbestimmungen der Sterne und besseren Untersuchungen der Sternspektren befassten.

Von großer Bedeutung war die 1905 in der "Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie" publizierte "Notiz über die spektrale Veränderlichkeit der Gradation von Bromsilbergelatineplatten" und der Aufsatz über "Eine spektralfotometrische Methode". Die ersten rein astronomischen Publikationen "Zur Strahlung der Sterne I und II" 1905 und 1907 folgten. Leider veröffentlichte Hertzsprung diese klassischen Untersuchungen auch in der "Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie", was für eine schnelle Verbreitung unter den Astronomen sehr ungünstig war, zumal er sich mit diesen Arbeiten in die Spitze der neuen Disziplin Astrophysik in Deutschland einreichte.

Sehr förderlich für Hertzsprung war es, dass er bei den Publikationen zur Strahlung der Sterne schon auf ein sehr umfangreiches, beachtliches Beobachtungsmaterial zurück greifen konnte. Die Spektralklassifikation hatte sich schon verbessert, Sternparallaxen und Eigenbewegungen waren inzwischen für eine ganze Reihe von Sternen bekannt. Ohne einen Stern zu beobachten, aber mit großem Auswertungsgeschick, erstellte er in reiner Schreibtischarbeit seine Veröffentlichungen. Der italienische Astrophysiker A. Secchi (1818-1878) hatte schon ein Unterteilungsbild nach den Sternfarben vorgenommen und vermutete, dass die Farben Ausdruck der Temperatur sein könnten. Diesen Verdacht erhärtete K. F. Zöllner (1834-1882), einer der Bahnbrecher der Astrophysik in Deutschland. Er

formulierte, „*dass die Spektren verschiedener Gase unter sonst gleichen Umständen um so linienreicher sind, je tiefer ihre Temperatur ist.*“ Zöllner ging davon aus, dass die Eigenschaften im Universum im wesentlichen überall dieselben seien. Dabei unterschied er verschiedene Entwicklungsphasen, in denen sich die Gase der Sterne allmählich abkühlen sollten. Zöllner, der bei seinen Überlegungen an die kosmogonischen Hypothesen Kants anknüpfte, hatte schon als Student die Ansicht vertreten, dass über die Fotometrie und die Spektroskopie die Möglichkeit bestehen müsste, die Zustandsgrößen der Sterne zu bestimmen, womit er seiner Zeit um einige Jahrzehnte voraus war.

Vermutlich waren es aber die Arbeiten des Engländers Monck, der 1892 eine Arbeit mit dem Titel *“The Proper Motions of Stars”* veröffentlichte (die Hertzprung auch in seinem Quellenverzeichnis in seinem 1907 benannten zweiten Teil *“Zur Strahlung der Sterne”* aufführte), die zu Hertzsprungs Fragestellungen geführt haben *“wie groß die systematischen Unterschiede der auf gleichen Abstand reduzierten Helligkeiten (also der absoluten Helligkeiten) von Sternen der verschiedenen Gruppen sein werden“*. Diese Arbeiten führten auch zu einem ersten Briefwechsel mit dem gleichaltrigen Karl Schwarzschild (1873-1916), der in den Jahren zuvor sein Schwärzungsgesetz an der Universität Göttingen gefunden hatte.

Hertzprung wurde 1909 durch die Vermittlung des inzwischen befreundeten Schwarzschild Professor für Astronomie in Göttingen. Beide setzten ihre Zusammenarbeit im gleichen Jahr an der Universitätssternwarte in Potsdam fort. Hier entstand ein großer Teil seiner wissenschaftlichen Publikationen.

Karl Schwarzschild, nunmehr Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam, reiste 1910 zur 11. Jahrestagung der *“Astronomical and Astrophysical Society of America”* in die USA. Dort verkündete Henry Norris Russell in einem Vortrag die Entdeckung der Riesen und Zwerge, die er in die Sternentwicklung einzuordnen suchte. Schwarzschild machte bei dieser Gelegenheit Russell auf die schon fünf Jahre früheren Veröffentlichungen Hertzsprungs aufmerksam und vereinbarte einen Literaturaustausch für Hertzprung, der zu einem regen Briefwechsel der beiden Gelehrten führte.

In die Diskussion der Beiden um das HRD (Hertzprung-Russell-Diagramm) flossen auch neue Einsichten über die Sternentwicklung ein. Von den Zustandsgrößen der Sterne konnten in dieser Zeit im wesentlichen nur die Massen der Sterne ermittelt werden. Die sogenannten Absoluten Helligkeiten der Sterne wurden seit Galileis Zeiten stillschweigend für alle Sterne gleich angenommen. Dabei hätte man bei Doppelsternsystemen schon durch Augenschein einen Unterschied feststellen können. Für die vorrangig betriebene Positionsastronomie waren aber solche Kenntnisse von zweitrangigem Interesse. Hier jedoch lag das Problem, dass die zu den Massen der Sterne ermittelten Leuchtkräfte bei den mittleren und späten Sternen und die Einordnung der Riesen und Zwerge ins Diagramm nicht mit Ergebnissen der Spektren übereinstimmten, was ein erheblicher Widerspruch zur Abkühlungs-Hypothese war.

Die Entdeckung der Riesen und Zwergsterne durch Hertzprung und fünf Jahre später unabhängig davon durch Russell, führte diesen zu der Meinung, dass alle Sterne zu

einer Entwicklungsreihe gehörten und deshalb zweimal dieselben Spektralklassen durchlaufen müssten. Hertzsprung hatte sich in seiner Arbeit von 1905 der Ansicht von A .C. Maury angeschlossen, dass kollaterale Serien in der Entwicklung möglich seien. Hertzsprung führt dazu seine Entdeckung des eindeutigen Zusammenhangs zwischen Spektraltyp und Leuchtkraft an. Als Beispiel nannte er die an Masse sehr ähnlichen, aber an Leuchtkraft sehr unterschiedlichen Sterne γ Leonis und γ Ophiuchi.

Die Astrophysiker hatten als Vergleich zu den Sternen nur unsere Sonne. Schon Herschel hatte ja angenommen, dass alle Fixsterne sonnengleich und die unterschiedlichen Helligkeiten eine Folge der Entfernung seien. Dieser These Herschels wurde bis zum Ende des 19. Jahrhunderts niemals ernsthaft widersprochen. Die mit der Sternentwicklung befassten Astrophysiker waren deshalb alle in dem temperaturbedingten Masseverlust der Sterne, bei dem vermeintlichen Abkühlungsprozess durch chemische Verbrennung, befangen. Der lang anhaltenden Briefwechsel mit Henry Norris Russell, der als Dozent für Astronomie in Princeton tätig war, machte Hertzsprung auch in den USA, die inzwischen federführend in der Veränderlichenforschung und der Spektralanalyse waren, bekannt.

Als 1916 Hertzsprung einen Ruf als stellvertretender Direktor an die Sternwarte Leiden erhielt, war das eine Folge seiner astrophysikalischen Arbeiten zur Sternentwicklung.

1926 bis 1927 arbeitete Hertzsprung vorübergehend in den USA am Harvard-Observatorium. Bei der Auswertung des dortigen Plattenmaterials schätzte er 12.000 Sternhelligkeiten. Die Royal Astronomical Society verlieh Hertzsprung 1929 die Goldmedaille für herausragende Arbeiten in der Astrophysik. Als Nachfolger des leitenden Astronomen der Sternwarte zu Leiden, de Sitter, übernahm 1935 Hertzsprung bis zu seiner Pensionierung 1945 dessen Amt.

Als 91-jähriger reist Hertzsprung 1964 ein letztes Mal in die USA, zu einem ihm zu Ehren veranstalteten Symposium über Fragen der Sternentwicklung. Ejnar Hertzsprung hinterlässt uns mit seinem HR-Diagramm einen Markstein der Astrophysik und eine wegweisende Interpretation zusammenhängender Entwicklungsreihen im Universum. Am 21. Oktober 1964 verstarb er im Alter von 91 Jahren.

Literatur:

H. Wußling, „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften“, Ejnar Hertzsprung

Dieter B. Herrmann, Geschichte der Astronomie, Berlin 1978

Dieter .B. Herrmann, Peter Enskonatus, Das HR-Diagramm, Archenhold-Sternwarte Berlin, Nr.56.