

**Buchbesprechung: George Johnson, Miss Leavitt's Star
Atlas Books, Great Discoveries, W. W. Norton &
Company, New York, London**

Zum 100. Todestag von Henrietta Swan Leavitt am 12. Dezember 2021.

Die Dorfbewohner eines Dorfes tief in einem Canyon fabulieren über die Entfernungen von Gebirgen, die sie weit draußen über dem Canyon sehen und machen sich auf, diese zu erkunden. Der Autor spricht dann selbst von einem Buch, das er in der Jugend gelesen hat und welches ein Science-Fiction-Erlebnis beim Betrachten der Unendlichkeit des Himmels schildert. In einem weiteren Kapitel wird das Harvard-Observatorium beschrieben, seine Mitarbeiter*innen, die „Computer-Frauen“ und die Arbeiten und Forschungen des Direktors Edward Charles Pickering beim Aufbau des Observatoriums in Cambridge und auf der Süd-Halbkugel.

Henrietta Swan Leavitt war eine der „Computer-Frauen“, 1868 als Tochter eines Reverend in Cambridge und Cleveland, Ohio geboren, besuchte sie mit 16 ein Musik-Konservatorium. Sie sang gerne Lieder und entwickelte mit der Zeit eine Schwerhörigkeit bis zur Taubheit. Sie wechselte zum College und belegte dort Mathematik und später am Radcliffe-College Astronomie, Physik und Mathematik in einem Vier-Jahres-Kurs mit Einführung zum nahegelegenen Observatorium, wo sie 1892 als „Computer“ für die Verarbeitung astronomischer Daten eingestellt wurde.

Nach mehreren familiären Reisen, auch nach Europa, blieb sie dann von 1902 bis zu ihrem Tod 1921 als Mitarbeiterin am Observatorium. Ohne jemals durch ein Teleskop geschaut zu haben, wertete Henrietta Sternaufnahmen auf Glasplatten, aufgenommen vom Nord- und Südhimmel aus, unter der Leitung von Edward Pickering. Ihre Auswertungen erfolgten durch Auflegen einer Glasplatte mit photographischen Stern-Aufnahmen auf einem Rahmen, der von hinten durch einen Spiegel das Tageslicht auf die Aufnahmen warf.

Sie arbeitet eng zusammen mit Williamina Fleming und Annie Jump Cannon, die selbst an Spektral-Klassifikationen von Sternen und Veränderlichen arbeiteten.

Neben routinemäßigen Helligkeitsmessungen testete sie Aufnahmen von verschiedenen Teleskopen unterschiedlicher Größe, u. a. die kleineren Fernrohrtypen des Harvard-Observatoriums als auch große Typen wie den 60-cm-Mount-Wilson Reflektor. Henrietta verwendete verschiedene Methoden zur Veränderlichen-Bestimmung, einmal durch die Überlagerung von positiven mit konsekutiv negativen Aufnahmen, dann mit einer Maske („fly-Spanker“) von Sternen bekannter Helligkeiten. Zur Zählung der Objekte bediente sie sich auf einer Glasplatte mit aufgetragenen Netzmaschen. In den Sternumgebungen von Orion und den Magellanschen Wolken vermutete sie nach 16 kompletten Helligkeitskurven von Veränderlichen einen Zusammenhang zwischen der Periode und der Leuchtkraft, die sog. Cepheiden, deren Prototyp seit 1785 bekannt war. Nach einer Krankheit während eines Besuchs ihrer Eltern kehrte sie zum Observatorium zurück und beobachtete weiter 25 Veränderliche, deren kompletten Lichtverlauf sie aufzeichnen konnte.

Aus diesen Kurven folgerte sie dann endgültig den Zusammenhang: Je länger die Periode eines Cepheiden ist, desto heller ist er. Insgesamt gelang es ihr, 1777 Variable und Cepheiden in den Magellanschen Wolken zu entdecken.

Der Autor blickt dann zurück auf astronomische Entfernungsbestimmungen mittels Triangulation, wie er es nennt, womit er die Parallaxenmethode mittels Erdbahndurchmesser beschreibt. Bei weit entfernten Sternen versagt die Methode und so war Henriettas „Leuchtkraft-Entfernungsmethode“ ein willkommener Anlass für einige Astronomen, diese auf neue Entfernungsmessungen anzuwenden. Nach dem Tod von Pickering traten neue Köpfe auf wie Harlow Shapley, ehemaliger Doktorant von George Ellery Hale, sein Freund Heber Curtis vom Lowell Observatorium und vor allem Ejnar Hertzsprung mit Henry Norris Russell, der von den Arbeiten der Harvard-„Computer-Frauen“ nichts hielt, im Gegensatz zu Shapley, der später Nachfolger von Pickering wurde.

Während sich Shapley mit Curtis über Entfernungen der Galaxien und Größe der Milchstraße stritt und versuchte, Henriettas Gesetz auf Veränderliche in Sternhaufen anzuwenden, machten ihm die beiden Hertzsprung und Russell diese Methode streitig. In der Tat kam dabei auch nichts heraus. Nachdem sie gesehen hatten, dass man mit Henriettas Gesetz wenig anfangen konnte zur Bestimmung der Entfernungen von Galaxien, Sternhaufen innerhalb und außerhalb der Milchstraße, bedienten sie sich der Spektralsequenzen von Annie Jump Cannon und wollten mit B-Typ Sternen (bläulich) die Entfernungen bestimmen.

In diesem Zusammenhang kreierten sie das bis heute gültige Hertzsprung-Russell-Diagramm von Spektraltyp/Leuchtkraft/Temperatur. Curtis schlug anstelle von B-Typen Sonnenähnliche Sterne vor. Alle kamen zu unterschiedlichen Entfernungen und diskutierten, ob die Galaxien innerhalb der Milchstraße oder als Inseln außerhalb lägen. Hale verstieg sich zu der Äußerung „Einstein in einige Regionen des Universums der „Vierten Dimension“ zu verbannen“, um ihn endlich los zu werden.

Dann kam Melvin Slipher vom Lowell-Observatorium und bediente sich des Doppler-Effekts, um Geschwindigkeit und Entfernung aus der Rotverschiebung von Sternen und Galaxien abzuleiten. Als dann um 1917 eine Nova in der Galaxie NGC 6946 (Feuergalaxie) auftauchte, glaubte man jetzt eine Möglichkeit zur Entfernungsbestimmung nach Henriettas Prinzip gefunden zu haben. Da Shapley auch an Henriettas Prinzip glaubte und die Computer-Frauen protegierte, schloss er sich dieser Entfernungsbestimmung von Novae in Sternhaufen und Galaxien an, obwohl hin und wieder, wenn es mal nicht klappte, er dann von „falschen Cepheiden“ sprach.

Da tauchte ein Astronom vom Mount-Wilson-Observatorium namens Adrian van Maanen auf, ein ehemaliger Student des Holländers Jakobus Kapteyn, der die Milchstraße für eine Spiralgalaxie hielt. Dieser ehemalige Student behauptete, die Milchstraße drehe sich wie die bekannten Whirlpool- und Pinwheel-Nebel und Shapley behauptete, dass sie nichts anderes seien, als kleine Streifen von stellarem Gas und mittendrin lägen, weil sich die Sternhaufen in Richtung Sagittarius befinden, dem Zentrum dieser Rotation. Diese z.T. wirre Vorstellung der „Grand Debate“ erlangte ihren Höhepunkt mit Edwin Hubble, der Cepheiden und Novae in der Andromeda-Galaxie fand und damit die Entfernung berechnete. Und in der Tat: es klappte. Curtis hatte recht, ebenso van Maanen, und alle ändern und Shapley stimmte letztlich auch

zu. 1924 wussten alle Astronomen, dass die Milchstraße eine Galaxie war und die anderen eigne Inseln.

Nach den Erfolgen seiner Entfernungsbestimmungen mit Cepheiden am Andromeda-Nebel, begann Edwin Hubble zusammen mit Milton Humason weitere Beobachtungen anzustellen und sie fanden heraus, dass das Verhältnis von Geschwindigkeit aus der Rotverschiebung zur Entfernung aus den Cepheiden immer einen relativ konstanten Betrag von 150 km/sec/Lichtjahr ergab. Man nannte diese Konstante K, später H (H₀), die sog. Hubble-Konstante. In der folgenden Zeit reduzierte sich die Hubble-Konstante von ursprünglich 500 km/sec/parsec auf 250, dann auf 75, und zum Schluss auf 50.

Henriettas Gesetz wurde jetzt zweigeteilt in die Population I, Einzel-Cepheiden und die Population II, Cepheiden in Sternhaufen, eine Erfindung von Shapley (Shapley's Sequenz). Er wollte sich Jahre nach Henriettas Tod - der dem Nobel-Preis-Komitee nicht bekannt war – den ihr zukommenden Nobel-Preis selbst einverleiben. Posthum ging das aber nicht.

Der Autor blickt dann in weiteren Kapiteln auf Forschungen bis heute und verweist durch die Erforschung von Quasaren und Gravitationslinsen auf die heute immer noch vorhandene Unsicherheit im Aufbau des Universums, Alter, Ausdehnung, und Expansion bis zum Zweifel am sog. Urknall. (Anm.: S+T, March/2022, The Hubble Constant, Tension and Release).

Die Rezensentin beobachtet Veränderliche seit den 1960er Jahren mittels der "Kapteinschen Eichfelder" der Harvard Selected Areas)

Michaela C. Müksch

