

WOLFSCHMIDT, G. 1995. Milchstrasse-Nebel-Galaxien. Strukturen im Kosmos von Herschel bis Hubble. 186 S., 60 Abb., kartoniert, DM 35.–. – Deutsches Museum, München (Abhandlungen und Berichte, Neue Folge, Bd. 11). ISBN 3-486-26308-0.

Die Entstehung des heutigen astronomischen Weltbildes ist eng verbunden mit dem Begriff des Nebels, den die Astronomen seit dem 18. Jahrhundert kontrovers diskutierten. Der Durchbruch zum modernen Verständnis des Nebels gelang erst E.P. Hubble, der mit Hilfe astrophysikalischer Methoden erkannte, dass viele Nebel extragalaktische Sternsysteme und damit selbständige Galaxien seien. Im vorliegenden Buch will die Autorin den Übergang von der «klassischen Astronomie» zur Astrophysik aufzeigen. Ziel der klassischen Astronomie war die Positionsbestimmung der Himmelskörper und die Berechnung der Planetenbewegungen. Mitte des 19. Jahrhunderts begann man aber nicht mehr nur die Richtung des Sternlichts, sondern auch die Qualität und Quantität der Strahlung zu analysieren. Dieser methodische Ansatz führte zur Spektroskopie und Photometrie und zeitigte Erkenntnisse über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Sterne. Ein wichtiges Hilfsmittel für die Erforschung der Nebel waren lichtstarke Fernrohre. Es begann Ende des 18. Jahrhunderts mit Herschels riesigen Metallspiegeln (bis 1,2 m Durchmesser), die dann Anfang des 20. Jahrhunderts durch exaktere Glasspiegelteleskope ersetzt wurden – eine Voraussetzung für neue Forschungsergebnisse über ferne Galaxien und die fruchtbare Kombination der Teleskope mit astrophysikalischen Geräten. Dies hatte zur Folge, dass das von Herschel begonnene und von Kapteyn stellarstatistisch vollendete heliozentrische Modell unserer Galaxis in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts verschwand. An seine Stelle trat das Modell von H. Shapley, in dem die Sonne nicht die Zentrumsposition einnimmt, sondern ein Stern unter vielen ist. Anlässlich der sog. grossen Debatte an der National Academy of Sciences in Washington vertrat Shapley sein Konzept (Milchstrassensystem mit  $\varnothing$  300 000 LJ, Sonne 50 000 LJ vom Zentrum entfernt, Nebel intragalaktisch) gegenüber H.D. Curtis (Milchstrassensystem mit  $\varnothing$  30 000 LJ, Spiralnebel als extragalaktische Galaxien bzw. Inseluniversa, die 500 000 bis 10 Mio LJ von unserer Galaxis entfernt sind). Recht hatte keiner der beiden Kontrahenten: Shapley überschätzte die Grösse des Milchstrassensystems und betrachtete es als das ganze Universum; Curtis unterschätzte das Milchstrassensystem (für das heute ein  $\varnothing$  von 120 000 LJ angenommen wird), hatte jedoch recht mit der Annahme

eines viel ausgedehnteren Universums, doch konnte er seine Thesen nicht beweisen. Ein klares Bild ergab sich erst, als es Hubble am Mt. Wilson-Observatorium gelang, den Andromedanebel in Sterne aufzulösen und 1924 seine Entfernung von uns auf 827 000 LJ zu schätzen. Höhepunkt dieser Entwicklung und von umwälzender Bedeutung für die Kosmologie war aber Hubbles Interpretation der Rotverschiebung in den Nebelspektren als Hinweis auf eine Expansion des Universums. In Zusammenhang mit Einsteins Relativitätstheorie führte die Erkenntnis der Expansion zu einem völlig neuen Bild des Universums. Damit stellte sich neu nicht nur die Frage nach der Weiterentwicklung des Universums, sondern auch die Frage nach dem Anfang. Sie führte zu den heutigen Vorstellungen des Urknalls.

Das Buch umfasst 95 S. Text, 37 S. Anmerkungen dazu, 35 S. Quellenverzeichnis, ein Personen- und ein Sachregister. Die Autorin beginnt mit der Vorgeschichte der Nebelbeobachtung, geht dann über zur kosmologischen Vorstellung der Nebel als Weltinseln, zeigt Herschel als Pionier der «modernen» Nebelforschung und schildert die Nebelbeobachtung im 19. Jahrhundert sowie Kapteyns stellarstatistisches Programm. Das folgende Kapitel befasst sich mit der astrophysikalischen Nebelforschung. Die Entwicklung neuer photographischer Techniken und lichtstarker Spektrographen erlaubte es, diese Methoden zur Untersuchung von Nebeln einzusetzen. Erst 1899 erkannte Scheiner in Potsdam ein Spektrum des Andromedanebels als reines Fixsternspektrum. Das Hauptproblem bei der Frage nach der galaktischen oder extragalaktischen Position der Nebel bestand in der Entfernungsbestimmung. Unerwartete Fortschritte darin wurden durch die Arbeiten von Henrietta Swan Leavitt in Harvard möglich. Sie fand 1912 die Periode-Leuchtkraft-Beziehung. Ihre Bedeutung für die Entfernungsbestimmung wurde von Hertzsprung in Potsdam rasch erkannt. Shapley, später auch Hubble am Mt. Wilson-Observatorium verbesserten die Methode und wendeten sie an. In einem letzten Teil werden vorerst Hubbles Klassifikation der Nebel und seine Deutung der Rotverschiebung, die Bestimmung der Radialgeschwindigkeit von Nebeln durch Slipher u. a., kosmologische Modelle von Einstein, W. de Sitter u. a. sowie die neue Entfernungsskala von Baader besprochen. Darauf folgt ein Exkurs über die Kinematik und Dynamik des Milchstrassensystems und ein Kapitel über interstellare Materie und Gasnebel. Alles wird unterhaltend dargeboten, wenn auch für den Laien nicht immer so klar, wie es wünschenswert wäre. Bedauerlich auch, dass im Text alle Zitate kleingedruckt sind, was das Lesen mühsam macht.

G. BENZ