Heino Falcke, Jörg Römer:
Licht im Dunkeln – Schwarze Löcher, das Universum und wir
Klett-Cotta-Verlag, Stuttgart 2020
384 Seiten mit farbigen Abbildungen
ISBN: 978-3-608-98355-5
Gebunden € 24

Blick über die Schulter und ins Schwarze Loch

Wir leben in außergewöhnlichen Zeiten. Das ist nicht nur wahr in Bezug auf unsere jetzige, unmittelbare Situation in Raum und Zeit, sondern – und dort erfreulicher Weise – auch in Bezug darauf, dass wir in den letzten Jahren und Jahrzehnten einen geradezu fantastischen Fortschritt bei der Erforschung des Universums miterleben durften. Eine Vielzahl von Fenstern in allen Wellenlängenbereichen und für ganz verschiedene Informationsträger öffnet sich. Wir lernten, mit Neutrinos die Prozesse tief im Kern eines kollabierenden Sterns zu verstehen, und wir machen uns auf, die Grenzen von Raum und Zeit selbst zu erforschen.

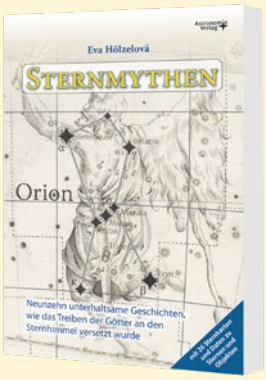
Ein Ort, an dem genau diese Grenzen (genauer vielleicht: die unseres momentanen Verständnisses der Raumzeit) offensichtlich werden, ist ein Schwarzes Loch. Sowohl durch die Beobachtung von Gravitationswellen, als auch durch die Vermessung des Gravitationspotenzials anhand der Bewegungen von Objekten in unmittelbarer Umgebung von Schwarzen Löchern wissen wir zwar mittlerweile sicher, dass diese existieren. Beides sind wissenschaftliche Durchbrüche, die in jüngerer (bis jüngster) Vergangenheit mit dem Nobelpreis für Physik geehrt wurden.

Aber dennoch, und vielleicht umso mehr, begegnet jedem von uns häufig die Frage, ob man Schwarze Löcher denn direkt sehen könne? Gerade bei einem Thema, das die Alltagserfahrung vieler so strapaziert, ist der Wunsch nach einer möglichst unmittelbar zugänglichen »Bestätigung« der Existenz mehr als verständlich. Die Sehnsucht nach dem »Bild« eines Schwarzen Lochs.

Das hier vorliegende Buch erzählt die Geschichte dieser Sehnsucht. Und noch viel besser, es erzählt die Geschichte der weitgehenden Erfüllung dieser Sehnsucht. Eine wahre Geschichte, in der Forscher aus aller Welt sich zusammenfinden, um teils für unlösbar gehaltene Probleme zu überwinden und sich über den Globus verteilte Radioteleskope zusammenzuschalten.

Mit der so erreichten enormen Auflösungsfähigkeit konnten sie zwar nicht das Schwarze Loch selbst sichten, aber immerhin seinen »Schatten« abbilden. Eben das was dem »Bild« eines Schwarzen Lochs am nächsten kommt. Nun hat dieses Bild, das der unmittelbaren Umgebung des Schwarzen Lochs im Zentrum von Messier 87, aufgenommen mit dem »Event Horizon Telescope (EHT)«, sicherlich beinahe jeder schon einmal gesehen und auch Berichte darüber gelesen, zum Beispiel in der Titelgeschichte von SuW 6/2019 und S. 34 in diesem Heft.

Das wirklich besondere an »Licht im Dunkeln« ist aber, dass uns hier Heino Falcke, über Jahre und Jahrzehnte die treibende wissenschaftliche und organisatorische Kraft hinter der Verwirklichung des EHT, sozusagen über die Schulter schauen lässt. So wird dieser Blick zu einer einzigartigen Dokumentation aus erster Hand.



Eva Hölzelová:
Sternmythen
Astronomie-Verlag Friedrich, Reichenschwand 2020
212 Seiten mit zahlreichen farbigen Abbildungen, Karten und Tabellen
Kartoniert € 19,90

Für das Vergessen

»Und was nicht in Vergessenheit hätte geraten dürfen, ging verloren. Geschichte wurde Legende, Legende wurde Mythos …« Zugegeben, das Zitat ist aus dem Kontext gerissen. Trotzdem an dieser Stelle ein Dank an die Herrin Galadriel aus der Verfilmung von J. R. R. Tolkiens »Der Herr der Ringe«. Um die Mythen und um das Vergessen geht es in der Rezension nämlich, und zwar so:

Die »Sternmythen« der Autorin Eva Hölzelová versprechen »Neunzehn unterhaltsame Geschichten, wie das Treiben der Götter an den Sternhimmel versetzt wurde«. Das klingt vielversprechend. Die klassischen Sternbilder der Nordhalbkugel gehen nämlich zumeist auf griechische Mythologien und Sagen zurück, die tausende von Jahren alt sind – und so alt sind auch oft die Sternbilder. Die Konstellationen der Südhalbkugel wurden hingegen von eifrigen Nordhalbkugelbewohnern erst später nach technischen Innovationen der Zeit benannt. Das ist der Grund, warum es dort Sternbilder mit so klingenden Namen wie »Mikroskop«, »Chemischer Ofen« und »Luftpumpe« gibt. Auch spannend, aber das wäre ein anderes Buch. Was steckt nun hinter Orion, dem Wassermann oder dem Großen und dem Kleinen Bären?

Man klappt das Buch auf und liest Kapitel I: Um Kallisto geht es da. Deren Vater würde sie gerne jede Nacht vergewaltigen, was Kallisto nicht möchte, weshalb sie ihm stattdessen Sklavinnen vorbeischickt. Irgendwann hält sie es nicht mehr aus, flieht und landet bei Artemis, der griechischen Göttin der Jagd. Die nimmt sie in ihr Gefolge auf, unter der Bedingung, dass Kallisto die Finger von den Männern lasse – kein Problem für Kallisto. Das wäre

In vier flüssig und packend geschriebenen Abschnitten spannt das Autorenteam den Bogen, beginnend mit grundlegenden Erklärungen zum Universum, zur Raumzeit, zu Schwarzen Löchern und der Geschichte ihrer Erforschung. Nach und nach verweben sich die Fäden dieser Geschichte zur Idee, mit radiointerferometrischen Methoden eine ausreichend hohe Auflösung und einen adäquaten Dynamikumfang zu erreichen, um den Schatten extrem massereicher Schwarzer Löcher in den Zentren der Milchstraße und relativ naher Galaxien abzubilden. Neben dem Zentrum unserer Heimatgalaxie – wegen des geringen Abstands – ist – wegen der sehr großen Masse – Messier 87 hier besonders geeignet.

Detailliert, sachlich präzise, aber auch in positivem Sinne emotional involviert – dabei aber nie den kritischen Blick des Wissenschaftlers verlierend – berichtet Falcke von der langen Historie der Idee eines solchen »Weltteleskops«, von den vielfältigen technischen sowie wissenschaftsorganisatorischen Hürden auf dem Weg, und natürlich von den Mühen ihrer Überwindung.

Der vermutlich für viele interessanteste Teil ist sicherlich der Abschnitt von den Beobachtungen selbst und von der aufwendigen Datenreduktion. Die sich langsam bildende Hoffnung, am Ziel zu sein, die sich zur Gewissheit entwickelte, ist besonders spannend. Auch sehr instruktiv ist hier, wie sichergestellt wurde, dass das Resultat nicht bewusst oder unbewusst von den Erwartungen der Wissenschaftler beeinflusst wurde. Gerade diese sehr wichtige Beschreibung von Forschern als realen Menschen, die allerdings gleichwohl um ihre potenzielle Fehlbarkeit wissen und sich daher bei jedem Schritt kritisch selbst prüfen, gelingt Falcke und seinem Koautor in hervorragender Weise!

Mit diesem Buch wird der Leser vom Betrachter ein Stück weit zum »Fotografen« eines berühmten Bildes.

Nicht zu kurz kommen hier überaus interessante Nebenbetrachtungen wie die, dass die wissenschaftliche Arbeit über Kontinente hinweg viele der Werkzeuge, die heute, in Zeiten der Covid-19-Pandemie das Arbeitsleben vieler bestimmen, schon lange vorher selbstverständlich einsetzte. Und so kann man natürlich sofort glauben, dass die Geschichte des EHT keineswegs geschrieben ist, sondern in Zukunft noch viel wissenschaftliche Ernte aus den Beobachtungen von Messier 87, des Milchstraßensystems, und vielleicht ganz anderen Zielen einzufahren ist.

Den Schluss des Buchs bilden sehr persönliche Betrachtungen, die noch einmal einen ganz anderen und spannenden Blick auf den Menschen Heino Falcke ermöglichen, der vollkommen zu Recht untrennbar mit dem wahrhaft epochalen Resultat der Abbildung des Schattens eines Schwarzen Loches verbunden ist.

Im Fazit bietet dieses Buch also eine einzigartige Gelegenheit, ein Stück weit selbst zum »Fotografen« statt nur zum Betrachter eines der ikonischen »Fotos« der Menschheitsgeschichte zu werden. Ich kann es daher wirklich jedem Sternfreund nur empfehlen. Wenn man einen Punkt der möglichen Verbesserung benennen sollte, dann den, dass der Verlag einem Buch, in dem es so sehr um die Bedeutungen von Abbildungen geht, in einer neuen Auflage vielleicht einen Druck gönnen sollte, der das begleitende Bildmaterial am Platz in den Kapiteln statt in der Mitte des Buchs belässt.

DOMINIK ELSÄSSER lehrt und forscht an der TU Dortmund zu Themen aus der Hochenergie-Astrophysik und Radioastronomie. Insbesondere auch Schwarze Löcher in den Zentren aktiver Galaxien gehören zu seinen Forschungsschwerpunkten.

eigentlich ein Happy End, wenn nicht der Göttervater Zeus wäre. Der nämlich vergewaltigt Kallisto, sie wird prompt von Artemis verstoßen und bekommt einen Sohn, Arkas. Zeus' Frau Hera gefällt das alles gar nicht und in ihrer Eifersucht (?) verwandelt sie Kallisto in eine Bärin. So wird sie von ihrem Sohn nicht wiedererkannt. Er macht Jagd auf sie, und kurz, bevor der Göttersohn seine eigene Mutter umbringen kann, wird er von Zeus in einen Bären verwandelt. Zeus schickt Mutter und Sohn als Sternbilder an den Himmel. Endlich in Sicherheit, oder so. Ach ja, die glückliche Fügung der Geschichte, so wie es von der Autorin geschildert wird, ist, dass Zeus den lüsternen Vater Kallistos bestraft.

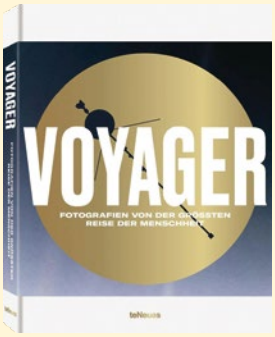
Nach der Lektüre von Kapitel I ist man ratlos. Da helfen auch die astronomischen Informationen nichts, wie die in den Sternbildern enthaltenen Sterne oder Deep-Sky-Objekte, oder die kürzer beschriebenen alternativen Mythen und Legenden, die sich in der ägyptischen oder chinesischen Astronomie um die Sternbilder ranken.

Griechische Mythen sind nichts für Zartbesaitete. Mythen allgemein sind eher grausig, auch das ist in Ordnung – obwohl die Griechen es mit der vor allem sexuellen Gewalt gegenüber Frauen auch im Vergleich mit anderen Völkern weit getrieben haben. Aber so, wie die Autorin diese Mythen schildert, so geht das nicht. Denn sie schreibt sie tatsächlich in einem locker-flockigen Ton auf, da »vernascht« Zeus gerne Mal Frauen – siehe die Namensgeberin unseres Kontinents, Europa, er entehrt Kallisto und natürlich vergewaltigt Orion Merope, weil er sie nicht heiraten darf, weil Meropes Vater auch in sie verliebt ist.

Wenn die Autorin die griechischen Mythen schildern möchte, was dem Kontext des Buches sicherlich angemessen ist, dann sollte sie die Kinder auch beim Namen nennen und nicht versuchen, das Ganze unterhaltsam aufzuziehen, so wie eine eher schlecht geschriebene Gutenachtgeschichte, ein salopp runtererzählter Altherrenwitz. Man kann ein Kinderbuch über griechische Mythen schreiben, dann sollte man sich etwas einfallen lassen. Man kann ein Buch für Erwachsene darüber verfassen, dann aber bitte nicht so. Ein wenig kritischer Kontext täte da gut, und nicht eine unreflektierte Nacherzählung. Selbst der entsprechende Wikipedia-Artikel ist da besser.

Und deshalb ging es dieser Rezension um die Mythen, und um das Vergessen auch. Die Rezensentin hofft nämlich inbrünstig, die Lektüre des soeben rezensierten Titels zu vergessen.

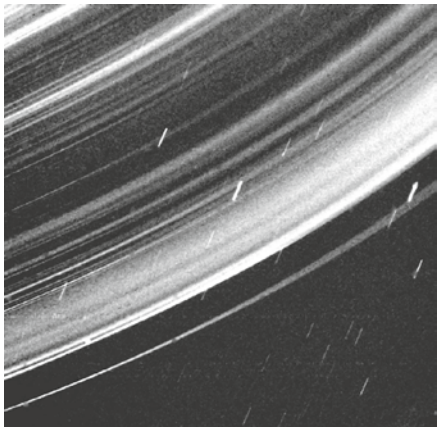
FRANZISKA KONITZER studierte Physik und Astrophysik an der University of York in Großbritannien und arbeitet in München als freie Wissenschaftsjournalistin.



Jens Bezemer, Joel Meter, Simon Phillipson, Delano Steenmeijer, Ted Stryk:
Voyager – Fotografien von der größten Reise der Menschheit
Verlag teNeues, Kempen 2020
304 Seiten mit zahlreichen Farbabbildungen
ISBN: 978-3-96171-292-2
Gebunden € 50

Bilderbuch einer legendären Mission

Seit mehr als 40 Jahren reisen die beiden Sonden Voyager 1 und 2 der US-Raumfahrtbehörde NASA durch unser Sonnensystem und haben mittlerweile den Bereich der Planetenbahnen weit hinter sich gelassen. Ihre letzten Bilder übermittelten die Sonden vor mehr als 30 Jahren, aber noch immer sind beide aktiv und senden Informationen über die Beschaffenheit des interplanetaren und interstellaren Mediums zur Erde. Ihre bedeutendste Zeit waren die Jahre von 1979 bis 1989, als die beiden Sonden alle vier Gasplaneten unseres Sonnensystems, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, in raschen Vorbeiflügen aus der Nähe erkundeten. Die wichtigsten Erkenntnisse wurden jeweils in den Tagen der Vorbeiflüge gewonnen, und vor allem die Bilder hatten es in sich.



NASA / JPL

Die Ringe des Uranus: Aus einer Entfernung von 236 000 Kilometern nahm Voyager 2 im Januar 1986 die Staubscheibe auf, die sich zwischen den schmalen Hauptringen erstreckt. Zu dieser Zeit befand sich die Raumsonde im Schatten des Planeten, so dass diese leuchtschwachen Strukturen bei einer Belichtungszeit von 96 Sekunden sichtbar wurden. Die kurzen Striche sind Sterne, welche durch die Bewegung der Sonde zu Linien ausgezogen wurden.

Zwar gab es von Jupiter und Saturn schon Aufnahmen von irdischen Großteleskopen, und die Raumsonden Pioneer 10 und 11 hatten bei ihren Vorbeiflügen in den 1970er Jahren einige mäßig scharfe Bilder zurückgefunkt, aber erst der detaillierte Blick mit den beiden – nach heutigen Maßstäben simplen – Kameras enthüllten die ganze Pracht der Gasriesen und der sie umgebenden Systeme aus Monden und Ringen.

Im Fall von Uranus und Neptun sind die Aufnahmen von Voyager 2 aus den Jahren 1986 und 1989 nach wie vor das beste Bildmaterial. Sie bilden die Grundlage der Erforschung dieser beiden Welten, denn dezidierte Nachfolgesonden zu den beiden Eisriesen sind derzeit leider nicht in Sicht.

Die beiden Voyager-Kameras nutzten noch Vidicon-Röhren aus der analogen Fernsehtechnik mit 800 × 800 Pixeln als Bildgeber. CCD-Sensoren gab es in den 1970er Jahren zwar schon, galten aber im Startjahr 1977 noch nicht als ausgereift genug, um sie an Bord einer Raumsonde zu verwenden. Erstaunlich ist, was heutige Verfahren der Bildverarbeitung aus den Rohdaten der Voyager-Bilder alles herausholen können. Die im Buch präsentierten Bilder enthüllen sehr viel mehr Details als die zeitgenössischen Fotoabzüge der NASA, die als Pressefotos weltweit per Post verschickt wurden. Ich besitze noch einige davon, so dass mir der Vergleich möglich war. Auch werden im Buch Aufnahmen gezeigt, die bislang weitgehend unbeachtet in den Datenarchiven der NASA vor sich hin schlummerten. Und berühmte Voyager-Fotoklassiker von Jupiter und Saturn profitieren ungemein von der neuen Bildverarbeitung.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Kameras gar nicht den gesamten, vom menschlichen Auge erfassten Spektralbereich abdeckten, die Empfindlichkeit der Vidicon-Röhren endete bei Orange statt bei Rot. Die Bildautoren bemühen sich zwar, den Anblick der bearbeiteten Bildern demjenigen eines hypothetischen Astronauten an Bord der beiden Sonden anzugleichen. Sie weisen aber auf die beschränkten Möglichkeiten des Ausgangsmaterials hin und gaben im Zweifelsfall der deutlicheren Sichtbarkeit den Vorzug.

Schwerpunkt liegt auf den Bildern

Die Druckqualität des Buchs ist durchweg sehr gut und auch die Art der Bindung mit Fadenheftung einzelner Buchabschnitte überzeugt. Weniger gelungen ist dagegen die Übersetzung der ursprünglich auf Englisch verfassten Texte. Hier kann ich mich des Eindrucks nicht erwehren, dass diese mittels Übersetzungsprogrammen ihren Weg ins Buch fanden und offenbar nicht mehr intensiv vor dem Druck redigiert wurden. Manche Sätze wirken ungelenk mit seltsamer Grammatik. Eine »small angle lens« ist keine Schmalwinkelkamera, sondern ein Teleobjektiv. Auch sachliche Fehler schleichen sich ein: So betrieb die damalige Sowjetunion ein groß angelegtes und milliardenschweres Mondprogramm, das jedoch wegen der explodierenden Trägerraketen scheiterte. Die robotischen Planeten- und Mondmissionen in den 1960er und frühen 1970er Jahren sollten vor allem davon ablenken. Und das NASA-Budget um 1966 betrug nicht mehr als fünf Millionen, sondern mehr als fünf Milliarden US-Dollar. Die Trägerrakete Titan-Centaur verwendete eine zweite Stufe und keine »Hilfsrakete«, um Voyager 1 und 2 auf den Weg zu Jupiter zu bringen. Aber dies sind nur Kleinigkeiten, die den Wert des Buches, dessen Schwerpunkt eindeutig auf den Bildern liegt, kaum schmälern.

Selbst demjenigen, der wie ich vor mehr als 40 Jahren die Vorbeiflüge von Voyager 1 und 2 an Jupiter und Saturn mittels der klassischen Druckmedien und dem damals meist reichlich desinteressierten öffentlich-rechtlichen Fernsehen verfolgen konnte – das Internet war damals noch eher eine Sciencefiction-Utopie – bietet das Buch interessante Informationen und neue Ansichten. Es ist jedem zu empfehlen, der sich für das Sonnensystem und die Geschichte seiner ersten Erforschung interessiert.

TILMANN ALTHAUS ist Redakteur von »Sterne und Weltraum« und befasst sich mit allen Themen der Erkundung des Sonnensystems.