

Wilfried Domainko

Rätselfhafte Himmelsobjekte

Vom Suchen
und Finden unwahrscheinlicher
Ereignisse und exotischer
Strahlungsquellen
im Gammastrahlen-
kosmos

SACHBUCH

 Springer

Rätselhafte Himmelsobjekte

Wilfried Domainko

Rätselhafte Himmelsobjekte

Vom Suchen und Finden
unwahrscheinlicher
Ereignisse und exotischer
Strahlungsquellen im
Gammastrahlenkosmos

 Springer

Wilfried Domainko
München, Deutschland

ISBN 978-3-662-65618-1 ISBN 978-3-662-65619-8 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65619-8>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

© Fotonachweis Umschlag: © CTAO/www.eso.org/public/images/eso1841i/

Planung/Lektorat: Christian Gass

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Danksagung

An der Realisierung eines Buchprojekts sind in der Regel immer mehrere Menschen beteiligt. So möchte ich mich bei meiner Lektorin Margit Maly bedanken, die mich bei der Erstellung meines Buches immer unterstützt hat. Des Weiteren möchte ich mich bei den Kolleginnen und Kollegen Florian Hofmann, Nina Tetzlaff und Christin Vitense für das gewissenhafte Korrekturlesen und für viele hilfreich Anmerkungen bedanken. Mein ganz besonderer Dank gebührt jedoch meiner Frau Annika, die mich in allen Phasen dieses Buches in vielfältiger Weise unterstützt hat und ohne deren Hilfe dieses Buch nicht entstanden wäre.

Prolog

Das Universum ist von einer riesigen Anzahl an Himmelskörpern bevölkert, von denen sich manche nach wie vor einer konventionellen Erklärung zu entziehen scheinen. Solche exotischen Strahlungsquellen finden sich besonders im Gammalicht. Einige dieser unerwarteten Objekte zeugen von den extremsten Ereignissen im Kosmos oder deuten gar auf eine bisher unbekannte Physik hin. Wie anomale Spuren auf unserem Planeten zeigen, könnten sie sogar die Erde beeinflusst haben. Die Suche nach diesen exotischen Phänomenen erfordert oft innovative Methoden – wenn sie jedoch erfolgreich ist, können die gefundenen Strahlungsquellen unser Weltbild verändern. Dieses Buch erzählt eine Geschichte über das Suchen und Finden von überraschenden Phänomenen im Licht der Gammastrahlenastronomie und zeigt, was wir von bisher rätselhaften Himmelsobjekten über die noch ungeklärten Winkel unseres Wissens lernen können.

Generell ist eine Zusammenschau von möglichst vielen Informationskanälen beim Studium von schwer

zu deutenden Himmelsobjekten sehr vorteilhaft. Der Astronomie steht hier mittlerweile ein sehr vielfältiges Instrumentarium zur Verfügung, das quer durch das elektromagnetische Spektrum reicht und auch zusätzliche Signale wie beispielsweise Gravitationswellen nutzt. Unterschiedliche Informationskanäle beleuchten dabei unterschiedliche Eigenschaften der untersuchten Himmelsobjekte und gestatten oft einen tiefen Einblick in deren Funktionsweise und Entwicklung. In seltenen Fällen konnten jedoch speziell bei unerwarteten Entdeckungen der Ursprung von einigen wenigen Himmelsphänomenen trotz vielfacher Anstrengungen noch nicht sicher bestimmt werden.

Die Entdeckung von überraschenden Objekten fordert die Wissenschaft immer wieder dazu heraus, neue Methoden, Theorien und Modelle zu entwickeln, und ist damit ein wichtiger Treiber wissenschaftlichen Fortschritts. Citizen Science und künstliche Intelligenz spielen bei der Suche nach unerwarteten Himmelsphänomenen eine überraschend zentrale Rolle – und zeigen, dass die spannendsten Erkenntnisse in Zukunft in manchen Fällen vielleicht gerade nicht dort zu finden sein werden, wo Expertinnen und Experten sie heute suchen. So könnten Himmelsobjekte, die sich absolut nicht in bekannten Kategorien einordnen lassen, theoretisch auch künstlich, aber nicht irdisch sein. Auf diesem Wege könnten überraschende Beobachtungsergebnisse sogar Beiträge zu einem der extremsten Forschungsgebiete leisten – der Suche nach einer extraterrestrischen Intelligenz.

Unerklärliche oder unerwartete Phänomene wecken meist in ganz besonderem Ausmaß die Neugierde der beteiligten Forscherinnen und Forscher. Im Laufe meiner wissenschaftlichen Arbeit stieß ich auch auf nicht ganz so leicht zu erklärende Sachverhalte. Das waren für mich

meist die Momente, die den ganz besonderen Reiz der Wissenschaft ausmachten. Daher werde ich in einem Teil dieses Buches auch meine Geschichte mit exotischen Himmelsobjekten erzählen. Diese Teile des Buchs sind dann in der ersten Person verfasst. Zu manchen Themen gibt es auch noch weitere Informationen in meinem Blog [1]. Generell gebe ich an manchen Stellen Verweise auf weitere Literatur, die als Ausgangspunkt für eine Literatursuche dienen können.

Die Wissenschaft wird in der Regel von einer situationsangepassten individuellen Zusammenarbeit von jeweils mehreren professionellen Forschenden getragen. Das ist auch gut so, denn sehr oft müssen dafür hochkomplexe Apparaturen gebaut und betrieben oder fortgeschrittene Theorien entwickelt werden. In außergewöhnlichen Fällen können jedoch auch wissenschaftliche Laien mit ihrem unbeeinflussten Blick auf die Dinge spannende Anomalien entdecken. Wenn in diesem Buch ein solcher Fall auftaucht, werde ich darauf hinweisen. Generell werde ich jedoch nur historische Persönlichkeiten namentlich nennen. In diesem Buch gibt es auch einen Abschnitt zu Citizen Science Projekten, in Rahmen derer freiwillige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wissenschaftlichen Daten nach unerwarteten Phänomenen suchen können.

Überraschende Entdeckungen können Verbindungen zu sehr unterschiedlichen Wissensgebieten aufweisen. So bin ich im Zuge meiner Arbeiten über astrophysikalische Objekte auf ein solches gestoßen, das theoretisch auch seine Spuren in den Gesteinsschichten hier auf der Erde hinterlassen haben könnte. Im Extremfall können exotische astrophysikalische Objekte, für die keine Erklärung gefunden werden kann, prinzipiell auch auf neue Physik oder sogar auf die Aktivitäten einer extraterrestrischen Intelligenz hindeuten. In diesem

X Prolog

Sinne werde ich in diesem Buch auch manche von der Astronomie weiter abliegende Wissenschaftsgebiete streifen.

Dieses Buch beginnt mit dem Auffinden der ersten unerwarteten Gammastrahlenquellen und endet mit einem Blick auf die Suche nach extraterrestrischen Intelligenzen. Das ist jedoch nur ein möglicher Weg durch dieses Buch. Je nach Interessenslage, könnte die Leserin und der Leser auch beispielsweise mit den exotischen Himmelsobjekten in Kap. 6 beginnen und dann zu den rätselhaften Gammastrahlern und Dunklen Beschleunigern in den Kap. 1 und 2 wechseln (oder natürlich umgekehrt), oder mit einem Einblick in die Wissenschaftstheorie in Kap. 5 starten und dann zur Aufklärung in Kap. 3 weiterlesen. Um einen individuellen Weg durch dieses Buch zu erleichtern gibt's jeweils eine Kurzzusammenfassung am Beginn jedes Kapitels. Das soll verdeutlichen, dass Wissenschaft auch immer etwas Individuelles ist und es viele Wege zu Erkenntnis gibt. Wie auch immer man sich dieses Buch vornehmen will, ich wünsche viel Vergnügen bei der Lektüre.

Literatur

1. <https://astrobioparticle.wordpress.com/>. Zugegriffen: 14. März 2022.

Inhaltsverzeichnis

1	Überraschungen am Gammastrahlenhimmel	1
1.1	Gammablitze	2
1.2	Geminga	4
1.3	Das elektromagnetische Spektrum	7
1.4	Sternentwicklung	8
1.5	Die Natur von Geminga	12
1.6	Die Natur der Gammablitze	13
	Literatur	17
2	Dunkle Beschleuniger	19
2.1	Kosmische Teilchenbeschleuniger	20
2.2	Cherenkov-Astronomie	24
2.3	Die Milchstraße im sehr hochenergetischen Gammalicht	28
2.4	Unerwartete Quellen	30
2.5	Die Gammastrahlen Quelle HESS J1507-622	33
2.6	Der Kugelsternhaufen Terzan 5	38
	Literatur	42