

}essentials{

Thomas Lauterbach

Radioastronomie

Grundlagen, Technik und
Beobachtungsmöglichkeiten kleiner
Radioteleskope



Springer Spektrum

essentials

essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. *essentials* informieren schnell, unkompliziert und verständlich

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet. *essentials*: Wissensbausteine aus den Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13088>

Thomas Lauterbach

Radioastronomie

Grundlagen, Technik und
Beobachtungsmöglichkeiten kleiner
Radioteleskope



Springer Spektrum

Thomas Lauterbach
Nürnberg, Deutschland

Nr. 8 der Schriftenreihe der Nürnberger Astronomischen Gesellschaft



ISSN 2197-6708

essentials

ISBN 978-3-658-31414-9

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-31415-6>

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-31415-6 (eBook)

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 durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

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.

Planung/Lektorat: Lisa Edelhäuser

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Was Sie in diesem *essential* finden können

- Einen kurzen Abriss der Geschichte der Radioastronomie und ihrer Entdeckungen von den ersten Signalen kosmischen Ursprungs bis zur Abbildung eines Schwarzen Lochs
- Einen Überblick über elektromagnetische Wellen und die damit zusammenhängenden physikalischen Größen
- Einen Überblick über Ursprung und Eigenschaften der kosmischen Radiostrahlung
- Wie ein Radioteleskop funktioniert und wie man die Messungen damit auswertet
- Beispiele für typische Beobachtungen, die man mit einem kleinen Radioteleskop machen kann
- Einen Ausblick auf die Interferometrie, aktuelle Forschungsthemen der Radioastronomie und wie man selbst in die Radioastronomie einsteigen kann

Vorwort

Radioastronomie ist ein faszinierendes Forschungsgebiet – das erste Bild eines Schwarzen Lochs, die Aufklärung der Spiralstruktur der Milchstraße, die Entdeckung der kosmischen Hintergrundstrahlung, die erste indirekte Beobachtung von Gravitationswellen sind nur einige der spektakulären Entdeckungen, die mit Radioteleskopen gemacht wurden. Aus diesem Grund entschloss sich die Nürnberger Astronomische Gesellschaft e. V. (NAG) eine Fachgruppe unter der Leitung des Autors einzurichten, um ein Radioteleskop auf der Nürnberger Regiomontanus-Sternwarte zu errichten und damit der Öffentlichkeit auch Einblicke in dieses Gebiet der Astronomie geben zu können.

Anders als für die klassische Astronomie mit dem Blick durchs Teleskop haben Menschen keine Sinne für die Radiostrahlung – und daraus resultiert die Schwierigkeit, die Grundlagen der Radioastronomie zu verstehen und ihre Messungen zu interpretieren. Und einfach macht es uns dieser Gegenstand nicht – sind doch neben astronomischen und physikalischen Kenntnissen auch solche der Hochfrequenztechnik und der digitalen Signalverarbeitung erforderlich. Diesen Herausforderungen hat sich die Fachgruppe mit Erfolg gestellt: In monatlichen Seminaren wurden die notwendigen Kenntnisse erarbeitet, ein Konzept für ein Radioteleskop entwickelt und in Vorversuchen erprobt. Schließlich konnte am 26. April 2019 das nach dem Nobelpreisträger Arno Penzias benannte Radioteleskop feierlich eingeweiht werden.

Die seither wiederholt veranstalteten Radioastronomie-Führungen stießen auf erfreulich großes Interesse, wodurch sich als neue Herausforderung die Frage nach der Didaktik der Radioastronomie stellte. Präsentationen wurden erarbeitet und beispielhafte Messungen sowie deren Erklärung vorbereitet. Doch die Frage manchen Besuchers, ob man das alles auch irgendwo nachlesen könne, musste abschlägig beschieden werden, sind doch Bücher über Radioastronomie nur auf Englisch und nur auf universitärem Niveau verfügbar. Dies gab den Anstoß