

Berichte aus der Physik

Martin Pohl

Einführung in die Hochenergieastrophysik

Shaker Verlag
Aachen 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Pohl, Martin:

Einführung in die Hochenergieastrophysik/Martin Pohl.

Aachen: Shaker, 2002

(Berichte aus der Physik)

ISBN3-8322-0256-0

Copyright Shaker Verlag 2002

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0256-0

ISSN 0945-0963

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

KURZZUSAMMENFASSUNG

Der Forschungszweig Hochenergieastrophysik hat in den letzten Jahren, zum Teil auch unter den neuen Bezeichnungen Astroteilchenphysik beziehungsweise Teilchenastrophysik, eine große Bedeutung erlangt. Spektakuläre Beispiele für neue Entwicklungen in diesem Feld sind die Beobachtungen von Neutrino-Oszillationen oder von kosmischen Gammastrahlungsquellen im GeV und TeV Energiebereich.

Dieses Buch bietet eine Einführung in dieses spannende Forschungsgebiet und seine astrophysikalischen Grundlagen, die nicht nur für den aktiven Wissenschaftler in der täglichen Arbeit oder zur Vorlesungsvorbereitung nutzbar ist, sondern auch für die Studierenden zur Vorlesungsbegleitung und als Nachschlagewerk während der Diplom- und Doktorarbeit geeignet ist.

Ausgehend vom Transport elektromagnetischer Wellen in Plasmen werden die Dynamik energiereicher Teilchen, deren Strahlungserzeugung und der Strahlungstransport im Detail behandelt. Zunächst werden die Wellenerzeugung und -dämpfung der verschiedenen Wellentypen sowie die Teilche-Welle-Wechselwirkung über Resonanzprozesse diskutiert. In der Folge werden Strahlungstransport, Strahlungsübergänge und Ionisationsgleichgewichte ausführlich besprochen. Ein Kapitel über relativistische Kinematik bildet die Grundlage für die Behandlung kontinuierlicher Strahlungsprozesse energiereicher Teilchen. Den Abschluß der Einführung in die physikalischen Grundlagen bildet ein Abschnitt über Beschleunigungsprozesse und die energetische, zeitliche und räumliche Entwicklung nichtthermischer Teilchenverteilungen.

Die im Buch hergeleiteten physikalischen Beschreibungen werden dann in ausführlichen Beispielen zur Interpretation der relevanten Messungen benutzt, wobei auch eine Reihe von allgemein nützlichen Rechentechniken und Approximationsverfahren vorgestellt und angewendet werden. Jeweils eigene Kapitel sind den direkten Messungen und den indirekten Beobachtungen kosmischer Strahlung über Radio- und Gammastrahlungsmessungen gewidmet. Ein breiter Raum ist den aktiven galaktischen Kernen eingeräumt, für die nicht nur die Radiostrahlung und Gammastrahlung aus Comptonisierungsprozessen, sondern auch die Teilchenbeschleunigung im Detail diskutiert wird. Nach einem Kapitel über Pulsare werden im letzten Abschnitt Neutrinos und ihre Oszillationen ausführlich behandelt.