



John C. Brandt
Robert D. Chapman

Rendezvous im Weltraum

Die Erforschung der Kometen

*Aus dem Englischen von
Margit Röser*

Springer Basel AG

Die Originalausgabe erschien 1992 unter dem Titel «Rendezvous in Space» bei
W. H. Freeman and Company, New York, USA.
© W. H. Freeman and Company 1992

First published in the United States by W. H. Freeman and Company, New York
and Oxford
Copyright 1992. All rights reserved

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Brandt, John C.:

Rendezvous im Weltraum : die Erforschung der Kometen /
John C. Brandt ; Robert D. Chapman. Aus dem Engl. von
Margit Röser.

Einheitssacht.: Rendezvous in space <dt.>

ISBN 978-3-0348-6186-1

ISBN 978-3-0348-6185-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-0348-6185-4

Ne: Chapman, Robert D.:

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts.

© 1994 Springer Basel AG

Ursprünglich erschienen bei Birkhäuser Verlag, Basel 1994

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1994

Umschlaggestaltung: Atelier Hanjo Schnug, Rosenheim

Gedruckt auf säurefreiem Papier, hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff

ISBN 978-3-0348-6186-1

9 8 7 6 5 4 3 2 1

Inhalt

Vorwort	7
1 Einleitung: Ein erster Blick auf Kometen	9
2 Die Bahnen und Bewegungen der Kometen	29
3 Kometenköpfe	55
4 Kometenschweife	85
5 Die Beobachtung von Kometen	105
6 Den Kometen Giacobini-Zinner und Halley auf der Spur	139
7 Der Ursprung der Kometen	185
8 Kometen und das Sonnensystem	199
9 Die Zukunft	225
Anhang A	
Nützliche Gleichungen	243
Anhang B	
Berechnung der Position eines Kometen	259
Anhang C	
Was tun, wenn man einen Kometen entdeckt hat?	283
Anhang D	
In-situ-Messungen und Beobachtungen der Kometen Giacobini-Zinner und Halley	289
Glossar	301
Weiterführende Literatur	307
Index	313

Vorwort

Seit wir das letzte Mal die Aufgabe in Angriff nahmen, eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über Kometen zu schreiben, hat auf diesem Gebiet eine wahre Revolution stattgefunden. Ausgelöst wurde sie durch die Armada von Raumsonden, die 1986 zum Halleyschen Kometen flog. Die unglaublichen Datenmengen, die diese Raumfahrzeuge bei ihren Begegnungen mit den Kometen Halley und Giacobini-Zinner gesammelt haben, bestätigten die Theorien, die Kometenforscher im Laufe der Jahre entwickelt hatten. Natürlich sind auch einige neue, interessante Rätsel aufgetaucht. Die Karrieren von Kometenwissenschaftlern scheinen langfristig gesichert: Es bleibt noch vieles zu klären.

Mit dem vorliegenden Buch haben wir versucht, im wesentlichen zwei Ziele zu erreichen. Vor allen Dingen wollten wir den Kenntnisstand bei der Erforschung der Kometen zu Beginn des Jahres 1992 in einer Form zusammenfassen, die auch dem Nichtwissenschaftler zugänglich ist. Bei der Darstellung der Kometenforschung trifft man jedoch auf Erscheinungen, die – wenn sie vollständig erklärt werden sollen – gewisse physikalische, chemische und mathematische Kenntnisse beim Leser erfordern. Darüber hinaus waren die Instrumente an Bord der Raumsonden, die zu den Kometen Halley und Giacobini-Zinner flogen, sehr kompliziert. Um die von diesen Instrumenten gelieferten Daten verstehen zu können, ist ebenfalls ein physikalisches und chemisches Hintergrundwissen nötig. Unser zweites Ziel bestand aber darin, ein möglichst *vollständiges* Bild der Kometen zu präsentieren. Der Widerstreit zwischen diesen beiden Zielen führte schließlich zu einem Kompromiß: Wir haben gerade so viel Physik und Chemie in den Text aufgenommen, daß die Darstellung verständlich wird. Die Mathematik und die Daten, die einen bestimmten Schwierigkeitsgrad übersteigen, haben wir

gesondert in zwei Anhängen zusammengestellt. Leser, die tiefer in das Thema eindringen wollen, können dies mit Hilfe des Materials in den Anhängen und der von uns mit Anmerkungen versehenen Bibliographie tun. Der Haupttext bietet eine ausgezeichnete Einführung in die Kometenforschung und kann mit oder ohne die tiefergehenden Ergänzungen genossen werden.

Kapitel 1 enthält eine ausführliche Beschreibung von Kometen und eine geschichtliche Darstellung unserer Vorstellungen über Kometen bis zur Renaissance. In Kapitel 2 wird diese geschichtliche Darstellung bis 1950 fortgeführt, einem entscheidenden Jahr für die Kometenforschung, in dem Fred Whipple, Jan Oort und Ludwig Biermann ihre bahnbrechenden Theorien über Kometen aufstellten. Diese Theorien und ihre Bedeutung für die Kometenwissenschaft werden in den Kapiteln 3, 4, 7 und 8 beschrieben. In Kapitel 5 besprechen wir die modernen Techniken der Kometenbeobachtung, einschließlich der Beobachtungen vom Weltraum aus. Kapitel 6 konzentriert sich auf das neue, aufregende Datenmaterial und die Erkenntnisse, die bei Flügen mehrerer Raumsonden zu verschiedenen Kometen gewonnen wurden. Kapitel 9 beschreibt mögliche zukünftige Entwicklungen in der Kometenwissenschaft; doch zweifellos werden Finanzierungsschwierigkeiten – sowohl in den USA als auch in der übrigen Welt – die Zukunft dieses Forschungszweiges beeinträchtigen.

Für diejenigen, die möglicherweise die Bewegungen von Kometen berechnen möchten, haben wir im Anhang Computer-Programme abgedruckt. Das kommentierte Pascal-Programm wurde mit Hilfe von Turbo Pascal, Version 5.5 und Version 6.0, entwickelt. Obwohl wir es recht gründlich getestet haben, können wir nicht garantieren, daß es völlig fehlerfrei ist. Das BASIC-Programm ist ein Ableger einer Applesoft-BASIC-Version. Es arbeitet heute in GWBASIC, doch es wurden keine Anstrengungen zu seiner Optimierung unternommen.

Die Kometen üben weiterhin eine ungebrochene Faszination auf uns beide aus, und wir hoffen, daß wir ein wenig davon an den Leser weitergeben konnten. Wir danken Dr. Donald Yeomans für seine gründliche fachliche Durchsicht des Textes. Er hat uns auf eine ganze Reihe von Fehlern aufmerksam gemacht; sollten jedoch immer noch welche vorhanden sein, so ist das ganz allein unsere Schuld.

John C. Brandt, Estes Park, Colorado, Januar 1992
Robert D. Chapman, Columbia, Maryland, Januar 1992