

FHR-Schriftenreihe

Ingo Walterscheid

**Bistatisches SAR –
Signaltheoretische und experimentelle
Untersuchung der bistatischen Radarbildgebung**

Shaker Verlag
Aachen 2008

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Zugl.: Siegen, Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2008

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7224-1

ISSN 1866-6760

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Kurzfassung

Bi- oder multistatische SAR-Systeme gelten aktuell als ein neues, vielversprechendes Konzept auf dem Gebiet der SAR-Sensorik, SAR-Signalverarbeitung und SAR-Interferometrie. Im Gegensatz zum klassischen monostatischen SAR werden Sender und Empfänger auf unterschiedlichen Plattformen (Luftfahrzeugen und/oder Satelliten) betrieben, was eine Vielzahl neuer Anwendungsmöglichkeiten erschließt.

In Krisengebieten könnte der aktive Sender in sicherer Entfernung auf einem Satelliten untergebracht sein, während die rein passiv arbeitenden Empfänger direkt vor Ort operieren. Durch die Wahl geeigneter Geometrien können interessante Objekte in der Szene besser sichtbar gemacht werden, während die Überstrahlung durch den Di- und Polyhedraleffekt vermindert wird. SAR-Aufnahmen in oder entgegen der Flugrichtung sind im Unterschied zu monostatischen Systemen ebenfalls möglich. Weiterhin können die rein passiv arbeitenden Empfangssysteme kostengünstiger hergestellt werden, da die teure Sendeelektronik entfällt.

Um diese neuen Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen, sind noch viele technologische Probleme zu lösen. Vor allem aber müssen auch neue Methoden und Verfahren in der bistatischen SAR-Signalverarbeitung entwickelt und verifiziert werden. In den letzten Jahren wurde weltweit mit der Entwicklung bi- oder multistatischer SAR-Prozessoren begonnen und verschiedene Ansätze im Zeit- und Frequenzbereich untersucht.

In der vorliegenden Arbeit werden zunächst die Grundlagen zu dem in der Literatur noch wenig behandelten Thema der bistatischen Radarbildgebung erläutert. Anschließend erfolgt die signaltheoretische Untersuchung der bistatischen SAR-Bildgebung, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf den Range-Migration-Algorithmus gelegt wird. Angepasst auf den bistatischen Fall, hat er eine hohe numerische Effizienz und nahezu optimale Eigenschaften. Die Leistungsfähigkeit des entwickelten Algorithmus wird mit simulierten als auch realen Daten verifiziert. Hierzu wurden bistatische Experimente mit den X-Band SAR-Sensoren AER-II und PAMIR des Forschungsinstituts für Hochfrequenzphysik und Radartechnik der FGAN während einer Flugkampagne im Oktober 2003 erfolgreich durchgeführt.