

# Dissertationspreis 2017

## für ausgezeichnete Dissertationen

---

**Dr. Valeria Gracheva**

### **„Multichannel Analysis of Medium Grazing Angle Sea Clutter for Airborne Microwave Radar Systems“**

#### **Kurzfassung:**

Piraterie, Schmuggel und illegale Fischerei gefährden die allgemeine Sicherheit auf Ozeanen und Meeren. Um diese Bedrohungen einzudämmen, müssen kleine Boote auf ausgedehnten Gebieten entdeckt und beobachtet werden. Flugzeuggetragene Radarsysteme können große Flächen überwachen und sind dieser Herausforderung daher gewachsen. Aufgrund der niedrigen Radarquerschnittsfläche der kleinen Boote, ist die Detektion dieser Ziele jedoch immer noch ein ungelöstes Problem.

Um ein geeignetes Verfahren zur Detektion von kleinen Booten mit flugzeuggetragenen Radarsystemen zu finden, wurden in dieser Arbeit mehrere Experimente über der Nordsee mit dem mehrkanaligen Radarsystem PAMIR und einem kleinen kooperativen Boot durchgeführt. Die Analyse der aufgenommenen Daten demonstriert, dass mit dem sogenannten space-time adaptive processing (STAP) eine deutlich bessere Detektionsfähigkeit erreicht werden kann als mit traditionellen Signalverarbeitungsmethoden.

Es ist wünschenswert die zu erreichbare Detektionsleistung bei Anwendung von STAP auf maritime flugzeuggetragene Radarsysteme im Voraus zu kennen. Dafür müssen die mehrkanaligen Eigenschaften des See-Echos jedoch bekannt sein. Ein Kernpunkt dieser Arbeit war daher die Herleitung der theoretischen Eigenschaften und die Erstellung eines Simulationsmodells des mehrkanaligen See-Echos, sowie die anschließende Validierung der Ergebnisse mit realen Daten bei unterschiedlichen Geometrie- und Seegangsbedingungen.

#### **Laudatio**

Frau Dr. Valeria Gracheva widmete sich in ihrer Dissertation der Analyse von Meereswellen mit einem mehrkanaligen luftgetragenen Radarsystem, das die Echos der Meeresoberfläche mit einem Array von Empfangsantennen längs der Flugrichtung vermisst. Ein solches mehrkanaliges System ist – im Vergleich zu konventionellen ein- oder zweikanaligen Systemen - in der Lage, durch Raum-Zeit-Auswertung zusätzliche Information über die Meereswellendynamik zu gewinnen.

Frau Dr. Gracheva gelang es, eine Methode der Bestimmung statistischer Parameter der Wasserbewegung zu entwickeln, die weit über die bisher veröffentlichten Verfahren hinausgeht. Sie zeigte, dass eine Eigenwert-Analyse der Kovarianzmatrix der multivariaten Radarechos dazu geeignet ist, präzise Aussagen über die Geschwindigkeitsverteilung der Wasserpartikel zu treffen. Schließlich wurden diese Erkenntnisse auch für Methoden zur Unterdrückung von Meeresclutter zur Entdeckung kleiner Seefahrzeuge eingebracht.