



Zeitreihe 2002 bis 2007 der globalen Meereiskonzentration in 6 km Auflösung aus AMSR-E 89 GHz Daten

G. Spreen (1), L. Kaleschke (1) und A. Tittebrand (1)

(1) Institut für Meereskunde, Universität Hamburg, Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften (ZMAW), (gunnar.spreen@zmaw.de)

Tägliche Daten der Meereiskonzentration in hoher räumlicher Auflösung sind sowohl für die Erdsystemforschung als auch für die Schifffahrt von großer Relevanz: (1) Im Rahmen der Ozean-Eis-Atmosphäre-Wechselwirkungen reduziert Meereis den Wärmefluss zwischen Ozean und Atmosphäre. Der Wärmefluss in offenen Wasserstellen im Eis (Polynjas und Eisrinnen) ist in der Regel um eine Größenordnung höher als in eisbedeckten Gebieten. Feiner aufgelöste Meereiskonzentrationsdaten können die Fläche der offenen Wasserstellen genauer wiedergeben. (2) Desweiteren wurde gezeigt, dass unter Verwendung von höher aufgelöseten Meereiskonzentrationen atmosphärische Regionalmodelle weitaus realistischere, d.h. besser zu den Beobachtungen passende, Ergebnisse liefern (Kaleschke et al., Can. J. Rem. Sens., 2001). (3) Vorallem Schiffe die im Eis operieren, profitieren von einer höheren räumlichen Auflösung der Eiskonzentration, indem sie den besser identifizierbaren Eisrinnen folgen, um Kraftstoff und Zeit zu sparen. Die aus Messungen von satellitengestützten Mikrowellenradiometern (SSM/I, SMMR, ESMR) gewonnene Zeitreihe der Meereiskonzentration geht zurück bis ins Jahr 1973. Diese Daten werden typischerweise auf ein 25 km Gitter interpoliert, wobei die physikalische Auflösung von etwa 50 km der verwendeten Kanäle noch weit darunter liegt. Seit 1987 bietet das SSM/I-Radiometer mit zwei Kanälen bei 85 GHz eine räumliche Auflösung von etwa 14 km. Durch eine größere Antenne und Kanäle bei 89 GHz konnte die räumliche Auflösung beim 2002 gestarteten AMSR-E-Radiometer auf etwa 6 km verbessert werden. Allerdings werden die Kanäle bei den hohen Frequenzen 85/89 GHz bei den traditionellen Eiskonzentrationsalgorithmen nicht verwendet, da hier die Atmosphäre

einen größeren Einfluss auf die gemessenen Helligkeitstemperaturen hat. Erste Algorithmen, die die 85/89 GHz-Kanäle zur Meereisfernerkundung verwenden, existieren aber schon seit langem (Svendsen et al., Int. J. Remote Sens., 1987). Das Grundprinzip beruht auf der Tatsache, dass bei 85/89 GHz die Differenz zwischen den vertikal und horizontal polarisierten Helligkeitstemperaturen für alle Eisklassen (mehrjähriges, erstjähriges Eis, Sommer, Winter) nahezu gleich ist und sich deutlich von der wesentlich größeren Polarisationsdifferenz des Meerwassers unterscheidet. In der praktischen Anwendung gab es aber einige Defizite. Der Algorithmus von Svendsen wurde aufgegriffen, erweitert und um Wetterfilter im offenen Ozean ergänzt (ARTIST Sea Ice Algorithm (ASI)), so dass täglich und global die Meereiskonzentration mit einer räumlichen Auflösung von 6 km bestimmt werden kann. Werden Daten mehrerer Satellitenüberflüge gemittelt, kann eine Gitterauflösung von bis zu 3 km ein Mehr an Informationen bieten. Meereiskonzentrationen für den gesamten AMSR-E-Messzeitraum seit Juni 2002 wurden für beide Hemisphären berechnet und mit den Ergebnissen des NASA-Team 2 und Bootstrap-Algorithmus, den beiden Standardalgorithmen für AMSR-E, verglichen. Die Qualität des ASI-Algorithmus ist vergleichbar der der beiden Standardalgorithmen. Diese unterscheiden sich genauso stark untereinander, wie von den Ergebnissen des ASI-Algorithmus. Auch ein Vergleich zu Schiffsmessungen liefert keine signifikanten Unterschiede. Die Anomalien der Eisbedeckung dieser kurzen Zeitreihe zeigen in der Arktis eine Abnahme der Eisbedeckung in den letzten Jahren im Vergleich zu den Anfangsjahren, während in der Antarktis keine Veränderung zu erkennen ist. Weitere Verbesserungen an diesem Verfahren befassen sich mit dem Einfluss von Küstenpixeln auf die Eiskonzentration und der Reduzierung eines Messfehlers des AMSR-E Sensors. Bei den 89 GHz-Kanälen kommt es zu Streifenartefakten in den Helligkeitstemperaturmessungen. Diese machen sich auch in den Eiskonzentrationen bemerkbar und sollen mit einem speziellen Filter gemindert werden.