

## Lokale Verbesserungen der Heliosat-Methode durch Ceilometer-Messungen

Norman Noske (1), Annette Hammer (1), and Thomas Schmidt (2)

(1) Institut für Physik AG Energiemeteorologie, Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg, Deutschland, (2) DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme e.V., Oldenburg, Deutschland

Mit dem immer weiter fortschreitenden Ausbau der Photovoltaik steigt auch das Interesse an flächendeckenden Daten für die Solarstrahlung. Diese werden vor allem für Planung, Vorhersagen und zur Überwachung der Anlagen benötigt. Als Alternative zu der relativ geringen Zahl von Bodenmessungen, die zudem kosten- und wartungsinintensiv sind, hat sich die Berechnung der Solarstrahlung aus Satellitenbildern etabliert. Eines der dafür gängigen Verfahren ist die Heliosat-Methode, welche Cloud-Index-Bilder in Kombination mit einem geeigneten Clearsky-Modell zur Berechnung der Global- und Diffusstrahlung verwendet. Bei der Berechnung der Globalstrahlung ist eine Korrektur für die geometrische Anordnung von Satellit, Sonne und Wolken notwendig. Bei dieser wird ausgehend von der Position der Wolke die räumliche Verschiebung des Schattenwurfs am Boden berechnet. Die Verschiebung hängt maßgeblich von der geographischen Lage, dem Sonnenstand und der Wolkenhöhe über dem Boden ab. Ungenauigkeiten entstehen insbesondere durch Fehler in der Bestimmung der Wolkenhöhe. Somit ist die Kenntnis über die konkrete Wolkenhöhe von großer Bedeutung für eine möglichst genaue Berechnung der Globalstrahlung. In vielen Fällen werden Wolkenhöhen aus statistischen Modellen verwendet. Im Gegensatz dazu wird in dieser Arbeit der Einfluss von Ceilometer-Messungen und deren direkte Anwendung für die geometrische Korrektur untersucht. Dafür werden Zeitreihen der Mehrschicht-Höhenmessungen am Standort Oldenburg mit unterschiedlichen Abtastverfahren in verschiedenen Zeitfenstern verarbeitet und die obere Einhüllende extrahiert. Diese Daten werden dann in die Berechnung der Globalstrahlung für diesen Standort eingearbeitet. Dabei liegt die Annahme zugrunde, dass die Wolkenhöhe sich in einem Zeitraum von 30 Minuten, aufgrund des nahezu gleichen Höhenprofils in der Region Nordwestdeutschland nicht wesentlich ändert. Die Ergebnisse werden zur Analyse mit Pyranometerdaten aus Oldenburg verglichen. Die Auswertung der Daten zeigt im Messzeitraum von April 2018 bis einschließlich August 2018 für alle getesteten Verfahren eine Reduzierung des RMSE relativ zur bisherigen Strahlungsberechnung. Das beste Verfahren liefert gegenwärtig (Stand 02.11.2018) für den Messzeitraum eine Reduzierung des RMSE von 3.4% relativ zur Referenzrechnung. Die Arbeit zeigt eine generelle Verbesserung der lokalen Globalstrahlungswerte durch die Anwendung von Ceilometer-Messungen im Vergleich zu statistischen Höhenmodellen.