

# LANGJÄHRIGE STRAHLUNGSZEITREIHEN AUS SATELLITENDATEN – VALIDIERUNG UND ANWENDUNGSPOTENZIAL FÜR DIE SOLARENERGIE

A. Drews<sup>\*</sup>, E. Lorenz, A. Hammer, D. Heinemann

Universität Oldenburg, Institut für Physik, Abteilung Energie- und Halbleiterforschung

Für die Planung und Simulation von Solarstrom-, Solarwärmeanlagen oder Solarthermiekraftwerken ist die genaue Kenntnis der solaren Ressource am Standort notwendig.

Genauere Pyranometermessungen stehen wegen der geringen Messnetzdichte für die Standortplanung von Solaranlagen meist nicht zur Verfügung.

Satellitendaten zur Bestimmung der solaren Einstrahlung bieten für diesen Zweck eine gute räumliche und zeitliche Auflösung. In Gegensatz zu Punktmessungen können räumlich große Gebiete abgedeckt werden. Die Verwendung dieser Daten ist sinnvoll für Simulation sowie Optimierung von Ausrichtung und Größe einer geplanten Anlage. Der Vorteil von gemessenen Zeitreihen gegenüber aus Mittelwerten synthetisch generierten Daten, liegt u.a. in der Möglichkeit, Ausgleichseffekte von räumlich nah zusammenliegenden Anlagen zu simulieren.

An der Universität Oldenburg werden seit mehr als 10 Jahren die Messungen der meteorologischen Satellitenreihe METEOSAT empfangen und zur Bestimmung der solaren Einstrahlung am Boden verwendet. Die METEOSAT Satelliten sind geostationäre Satelliten mit Blick auf Afrika und Europa. Ihre räumliche Auflösung beträgt in Mitteleuropa 3x5 km. Sie nehmen alle 30 Minuten ein Bild von Europa und Afrika auf.

Zur Berechnung der solaren Einstrahlung wird die Heliosat-Methode verwendet (Hammer, 1999). Diese Methode wurde kontinuierlich verbessert und optimiert.

Für die Bereitstellung einer Langzeitdatenbasis für solarenergiespezifische Anwendungen wurden für den Raum Deutschland alle Satellitenmessungen für den Zeitraum 1994 bis 2003 neu prozessiert.

Zur Validierung der Methode wurde aus Satellitendaten bestimmte Globalstrahlung des Satelliten mit den Bodenmessungen des gesamten Strahlungsmessnetzes des Deutschen Wetterdienst (DWD) für den oben genannten Zeitraum für mittlere monatliche Tagessummen und Tagessummen verglichen. Weiterhin wurden Vergleiche zwischen den Jahren und ihre Abweichungen vom langjährigen Mittelwert untersucht. Diese Daten bilden einen wichtigen Bestandteil bei der optimalen Planung von Solaranlagen.

Die Monatssummen aus Satellitendaten und Bodenmessungen stimmen sehr gut überein (vgl. Abb.1). Für die Monatssummen sind Qualitätsunterschiede zwischen Sommer und Winter festzustellen. Der Fehler liegt im Sommer unter 5%, in Winter kann er bis zu 10% betragen.

Die Qualität der Tagessummen ist abhängig von der jeweiligen Wettersituation. Niedrige Sonnenstände und eine hohe Variabilität bei der Bewölkung resultieren in höheren Fehlern bei der Berechnung der Einstrahlung als klare Wetterverhältnisse und hohe Sonnenstände.

Diese Fehlerquellen gewinnen mit kürzer werdender Zeitskala an Bedeutung.

Bei der Validierung der Tagessummen wurde deshalb in besonderem Maße die Unterscheidung zwischen diesen situationsspezifischen Fehlern berücksichtigt. Entsprechend ergeben sich auch hier höhere Fehler als im Sommer.

Diese detaillierten Fehlerinformationen sind besonders wichtig u.a. für eine Near-Real-Time Analyse bei der Ertragsüberwachung von Photovoltaikanlagen (Drews et al., 2004; Lorenz et al., 2005).

---

<sup>\*</sup> *Kontakt:* Anja Drews, Carl-von Ossietzky-Strasse 9-11, 26129 Oldenburg, Tel.: 0441-798 3929,  
Fax: 0441-798 3326, Email: [anja.drews@uni-oldenburg.de](mailto:anja.drews@uni-oldenburg.de)

Dieser Beitrag soll die Qualität und das Anwendungspotenzial von Strahlungszeitreihen aus Satellitendaten auf unterschiedlichen Zeitskalen zeigen.

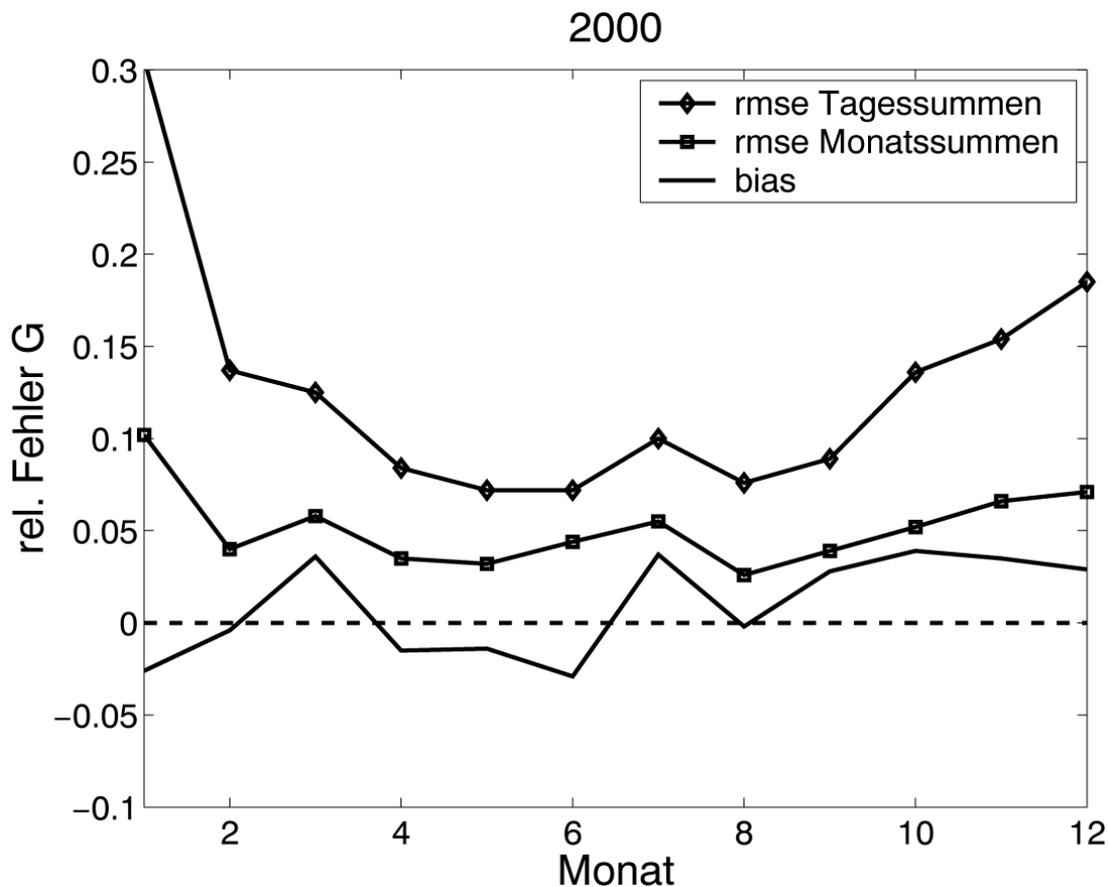


Abbildung 1 Relative Fehler der Globalstrahlung für das Jahr 2000

Referenzen:

Drews, A., Betcke, J., Lorenz, E., Heinemann, D., Toggweiler, P., Stettler, S., van Sark, W., Heilscher, G., Schneider, M., Wiemken, E., Heydenreich, W., Beyer, H.G. (2004): Intelligent Performance Check of PV System Operation Based on Satellite Data, EUROSUN (ISES Europe Solar Congress), Freiburg, 20.06.-23.06.2004.

Hammer, A. (1999): Anwendungsspezifische Solarstrahlungsdaten aus METEOSAT-Daten, Dissertation, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Institut für Physik.

Lorenz, E., Hammer, A., Heinemann, D. (2004): Short term forecasting of solar radiation based on satellite data, EUROSUN (ISES Europe Solar Congress), Freiburg, 20.06.-23.06.2004.

Lorenz, E., Bethcke, J., Drews, A., Heinemann, D., Heilscher, G., Schneider, M., Toggweiler, P., van Sark, W., Wiemken, E., Beyer, H.G. (2005): Automatische Ertragsüberwachung von Photovoltaikanlagen auf der Basis von Satellitendaten: Evaluierung der PVSAT2-Verfahrens, gleiche Veranstaltung.