

Satellitenbasierte Erzeugung realistischer Einstrahlungszeiterien mit minütlicher Auflösung

Sebastian Schreck (1), Marion Schroedter-Homscheidt (2), Karl-Kiên Cao (3), and Martin Klein (3)

(1) ehemals: DLR, Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart, (2) DLR, Institut für Vernetzte Energiesysteme, Oldenburg (Marion.Schroedter-Homscheidt@dlr.de), (3) DLR, Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart

Die solare Einstrahlung unterliegt wetterbedingten Schwankungen in Auflösungen bis zu einer Minute oder einer Sekunde. Für die systemanalytische Simulation von Photovoltaikanlagen werden oftmals jedoch nur stündlich aufgelöste Datensätze verwendet. Der Vortrag geht der Frage nach, ob höheraufgelöste Eingangsdaten in der Simulation von Photovoltaikanlagen verwendet werden sollten. Für eine typische Hausdachanlage auf einem Wohngebäude mit installiertem Batteriespeicher wird der Fehler in der Bestimmung des möglichen Eigenverbrauchs des Hauses und der Anzahl der benötigten Ladezyklen des Speichers quantifiziert. Der Bedarf nach 1-minütig aufgelösten Einstrahlungsdaten wird somit motiviert.

Diese hohe zeitliche Auflösung kann jedoch heutzutage weder von Wettermodellen noch von Satellitenbeobachtungen der geostationären Wettersatelliten bereitgestellt werden. Es wurde daher ein automatisches Verfahren zur Erzeugung künstlicher Zeitserien entwickelt. Diese Zeitserien haben vergleichbare statistische Eigenschaften wie die aus Bodenbeobachtungen bekannten 1-Minuten-Zeitserien.

Hierfür werden eine Referenzdatenbank von Variabilitätsklassen (Schroedter-Homscheidt et al., 2018) und ein automatisches Klassifikationsverfahren für Bodenbeobachtungen verwendet. Die mit letzterem bestimmten Variabilitätsklassen dienen als Trainingsdatensatz für ein Neuronales Netzwerk, das aus satellitenbasierten Strukturparametern der Wolkenmasken aus MSG SEVIRI (Wey und Schroedter-Homscheidt, 2014) diese Variabilitätsklassen ebenfalls ableitet. Das trainierte Netzwerk kann auf beliebige Standorte im MSG Sichtbereich in Europa, Naher Osten und Afrika angewandt werden. Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass letztlich nur die Variabilitätsklassen eines beliebigen Standorts bekannt sein müssen, um mittels eines stochastischen Zeitseriengenerators und der Referenzdatenbank als Input 1 minuten-aufgelöste Zeitserien für ebendiesen zu erzeugen.

Diese weisen ähnliche statistische Eigenschaften bzgl. der Variabilitätsklassen, der Verteilungsfunktionen der Strahlungswerte und der beobachteten Rampen der Einstrahlung auf.

Referenzen:

- Marion Schroedter-Homscheidt, Miriam Kosmale, Sandra Jung, and Jan Kleissl. Classifying ground-measured 1 minute temporal variability within hourly intervals for direct normal irradiances. Meteorologische Zeitschrift, 01 2018.
Etienne Wey and Marion Schroedter-Homscheidt. APOLLO Cloud Product Statistics. In R. Pitchumani, editor, SolarPACES 2013 International Conference, volume 49 of Energy Procedia, pages 2414–2421. Elsevier, 2014.
Sebastian Schreck. Implications of Sub-Hourly Solar Radiation Variability on Decentralized Energy Systems – Generation of Synthetic Time Series and Model-Based Assessment, Masterarbeit, Univ. Stuttgart, 2018