

## DATENSATZBESCHREIBUNG

### Tagesmittel der stündlichen Raster der Direktstrahlung für Deutschland (Projekt TRY-Weiterentwicklung)

#### Version V001

**Zitieren mit:** Krähenmann, S., Walter, A., Brienen, S., Imbery, F., Matzarakis, A.: Tagesmittel der stündlichen Raster der Direktstrahlung für Deutschland (Projekt TRY-Weiterentwicklung), Version V001, DWD Climate Data Center (CDC), DOI:10.5676/DWD\_CDC/TRY\_Basis\_v001, 2016.

#### ZWECK

Dieses Dokument beschreibt öffentlich zugängliche Daten des DWD Climate Data Center (CDC). Es handelt sich dabei um die Rohdaten die als Input zur Erstellung der Deutschen Testreferenzjahre (2017) verwendet wurden. Das Ressortforschungsprojekt „TRY-Weiterentwicklung“ wurde über die Forschungsinitiative Zukunft Bau durch das BBSR finanziert.

#### KONTAKT

Deutscher Wetterdienst  
CDC - Vertrieb Klima und Umwelt  
Frankfurter Straße 135  
63067 Offenbach  
Tel.: + 49 (0) 69 8062-4400  
Fax.: + 49 (0) 69 8062-4499  
Mail: Klima.Vertrieb@DWD.de

#### DATENBESCHREIBUNG

<b>Räumliche Abdeckung</b>	Deutschland
<b>Zeitliche Abdeckung</b>	01.01.1995 - 31.12.2012
<b>Räumliche Auflösung</b>	1 km x 1 km
<b>Zeitliche Auflösung</b>	monatlich
<b>Projektion</b>	ETRS89 / ETRS-LCC, Ellipsoid GRS80, EPSG: 3034, siehe <a href="http://spatialreference.org/ref/epsg/3034/">http://spatialreference.org/ref/epsg/3034/</a>
<b>Format(e)</b>	NetCDF
<b>Parameter</b>	mittlere Direktstrahlung [Wh/m <sup>2</sup> ] in den Daten SID_*daymean.nc
<b>Unsicherheiten</b>	Unsicherheiten ergeben sich aus dem Interpolationsverfahren und aus fehlerhaften oder fehlenden Beobachtungen. Werden Raster verschiedener Jahre miteinander verglichen, ist zu beachten, dass sich das zugrundeliegende Messnetz über die Zeit verändert hat.

#### DATENHERKUNFT

Die Raster beruhen auf Stationsdaten des DWD und Satellitenbeobachtungen (Müller et al., 2015), die mit Hilfe des weiter unten beschriebenen Rasterverfahrens in die Fläche gebracht werden. Das Rasterverfahren erzeugt zunächst stündliche Werte. Das Tagesmittel ergibt sich aus den gemittelten interpolierten Stundenwerten. Ein Vergleich zwischen satelliten- und bodengenbasierten

Daten förderte spezifische Fehler zu Tage die orts-, jahreszeiten- und schneelagenabhängig sind. Schnee und Wolken sind kaum voneinander zu unterscheiden, da beide gute Reflektoren im kurzwelligen Strahlenspektrum sind. Strahlungsmessungen von 32 Pyranometerstationen werden zur Bias-Korrektur der satellitenbasierten Strahlungsdaten verwendet. Stationsdaten liefern punktuelle Beobachtungen, Satelliten allerdings Flächenmittelwerte (~ 25 km<sup>2</sup>). Dies kann zu beträchtlichen Unterschieden zwischen den beiden Datensätzen führen, insbesondere bei wechselnder Bewölkung und über kurze Mittelungsperioden. Somit können die beiden Datensätze nicht direkt verglichen werden. Allerdings mitteln sich auflösungsbedingte Unterschiede über längere Zeiträume heraus (z.B. Tage). Das Verhältnis aus Direkt und Globalstrahlung hängt von verschiedenen Faktoren ab, u.a. Bedeckungsgrad, atmosphärische Feuchte, Tags- und Jahreszeit. Dies ist in den satellitenbasierten Direktstrahlungsdaten bereits berücksichtigt (Müller et al., 2015). Allerdings erfordern die Korrekturen des Globalstrahlungsdatensatzes ([https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/grids\\_germany/hourly/Project/radiation\\_global/BESCHREIBUNG\\_gridsgermany\\_monthly\\_Project\\_TRY\\_radiation\\_global\\_de.pdf](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/hourly/Project/radiation_global/BESCHREIBUNG_gridsgermany_monthly_Project_TRY_radiation_global_de.pdf)) eine Anpassung des Direktstrahlungsdatensatzes. Diese erfolgt in zwei Schritten; das aktuelle (wetterlagenabhängige) Verhältnis wird aus den originalen Satellitendaten ermittelt und auf das korrigierte Globalstrahlungsfeld angewendet, gefolgt von einer Residueninterpolation. Da das Verhältnis stark von der Atmosphärenfeuchte und dem Sonnenstand abhängt, wird es individuell für jede Stunde und in acht sich überlappenden Regionen Deutschlands ermittelt und auf stündliche Globalstrahlungssummen angewendet. Anschließend werden die normierten Residuen (Entfernung der geographischen Abhängigkeiten) der Direktstrahlungstagesumme interpoliert. Summation der upgedateten stündlichen Direktstrahlung (liefert upgedatete Tagessumme der Direktstrahlung) und des Residuenfelds ergibt die korrigierte Tagessumme der Direktstrahlung. Multiplikation der upgedateten stündlichen Direktstrahlungsfelder mit dem Verhältnis der Tagessummen der korrigierten und der upgedateten Direktstrahlung liefert die korrigierten stündlichen Direktstrahlungsdaten.

## QUALITÄTSABSCHÄTZUNG

Die 1 km<sup>2</sup> Auflösung der Karten entspricht der Auflösung des digitalen Höhenmodells. Die Interpolation der Residuen ist mit Unsicherheiten verbunden. Zudem ist die Messnetzdicke der Pyranometer-Stationen mit rund 30 Stationen eher gering, weshalb nicht alle Gebiete hinreichend repräsentiert werden. Ziel der Korrektur war es grobe Ungenauigkeiten der satellitenbasierten Globalstrahlung zu reduzieren. Dies gelingt nur dann wenn die im Verfahren berücksichtigte Größen (Bedeckungsgrad, Stationswerte) die räumliche Verteilung der Fehler in den Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt hinreichend erklären können. Um die Verbesserung des Datensatzes zu gewährleisten, wird das oben beschriebene Verfahren mittels Kreuzvalidierung überprüft. Nur an Tagen, an denen sowohl der Bias als auch der MAE reduziert werden können, wird das Korrekturverfahren auch angewendet. An den übrigen Tagen wird der satellitenbasierte Strahlungswert nicht verändert.

## HINWEISE FÜR ANWENDUNGEN

Bei der Interpolation stündlicher Werte liegt der Fokus auf zeitlicher Konsistenz über einen Tag und der Konsistenz unter den Parametern. Aufgrund von Änderungen im Stationsnetz (Schließung oder Neueröffnung von Stationen, Stationsverlegungen), Satellitendegradation und Satellitenwechsel ist eine klimatologische Analyse (z.B. Identifikation von langzeitlichen Trends) nicht sinnvoll. Die Rasterdaten gelten für die horizontale Fläche und es wurden keine topographischen Abschattungseffekte berücksichtigt. Die Anwendung der Satellitendaten basiert auf der Annahme, dass die räumliche Verteilung der Globalstrahlung korrekt erfasst wird. Zudem wird die Annahme getroffen, dass ein etwaiger Bias in den Satellitendaten großräumig korreliert ist. Das sind bei monatlichen Daten gängige Annahmen die zu befriedigenden Ergebnissen führen. Für tägliche Raster sind diese Annahmen weniger gut erfüllt. Deswegen sind die hier gegebenen Daten mit Vorsicht zu benutzen, bzw. für die jeweilige Anwendung zu validieren. Für die ursprünglich geplante Anwendung (Testreferenzjahre) sind diese Daten nachgewiesenermaßen ausgezeichnet geeignet.

## LITERATUR

Krähenmann S, Walter A, Imbery F, Brienen S, Matzarakis A (2016): High-resolution grids of hourly meteorological variables for Germany. TAAC. DOI:10.1007/s00704-016-2003-7

Müller R, Pfeifroth U, Träger-Chatterjee C, Trentmann J, Cremer R (2015) Digging the METEOSAT Treasure – 3 Decades of Solar Surface Radiation. Remote Sens 7:8067-8101. DOI:10.3390/rs70608067

## COPYRIGHT

Beachten Sie die Nutzungsbedingungen in [ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/Nutzungsbedingungen\\_German.pdf](ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/Nutzungsbedingungen_German.pdf). Auf der Webseite des Deutschen Wetterdienstes sind die Nutzungsbedingungen und Quellenangaben ausführlich erklärt.

## REVISIONEN

Diese Daten sind das Ergebnis eines Projekts und ändern sich nicht mehr. Dieses Dokument wird gepflegt vom Referat Zentrales Klimabüro (KU11), DWD, zuletzt editiert 19.12.2018.