

## DATENSATZBESCHREIBUNG

### Stündliche Raster des Bedeckungsgrads für Deutschland (Projekt TRY-Weiterentwicklung)

#### Version V001

**Zitieren mit:** Krähenmann, S., Walter, A., Brienen, S., Imbery, F., Matzarakis, A.: Stündliche Raster des Bedeckungsgrads 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>	stündlich
<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>	Bedeckungsgrad [1/8] in den Daten N_*.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 aus der DWD-MIRAKEL Datenbank und Satellitenbeobachtungen (CM SAF), die mit unten beschriebenem Rasterverfahren in die Fläche gebracht werden. Das Rasterverfahren wird auf stündliche Werte angewendet. Satellitenbasierte Bedeckungsgrade sind flächendeckend verfügbar und liegen in hoher räumlicher (~ 25 km<sup>2</sup>) und zeitlicher (30

Minuten) Auflösung vor. Die Wolkenalbedo (CAL; Posselt et al., 2013) wird aus Strahlungsradianzen im sichtbaren Wellenlängenbereich abgeleitet und ist daher nur tagsüber verfügbar (MVIRI Sensor auf geostationären Satelliten). Erst seit 2005 liefert der SEVIRI Sensor Informationen im Nah-Infrarot und ermöglicht somit auch nachts die Detektion von Bedeckungsgraden (CFC; CM SAF, 2009). Aus Konsistenzgründen wird der Bedeckungsgrad tagsüber generell aus CAL Daten abgeleitet. Stündliche CAL Daten werden für jede Stunde aus den drei zeitlich gesehen nächsten Satellitenbeobachtungen gemittelt. Und zwar immer dann, wenn CAL zu den drei Zeitpunkten jeweils mindestens 95 % der Fläche Deutschlands überdeckt. Bodendaten werden zur Bias-Korrektur der CAL-basierten Bedeckungsgrade verwendet. Da Bodenbeobachtungen einen Bereich mit einem Radius von ca. 30 km (~ 2800 km<sup>2</sup>, in ebenen Gebieten) abdecken, CAL-basierte Daten aber von ca. 25 km<sup>2</sup>, werden die Residuen für jede Station aus dem Mittelwert der nächsten 200 Gitterpunkte berechnet. Folglich beträgt die wahre Auflösung der Bias-Korrektur ca. 2800 km<sup>2</sup>. Ziel der Bias-Korrektur ist es grobe Abweichungen der Satellitenmessung wie Wolke-Schnee Fehlinterpretationen oder den morgens und abends tendenziell zu niedrigen Bedeckungsgrad (Dürr et al., 2013) zu korrigieren. Die Residueninterpolation erfolgt mittels IDW, wobei die nächstgelegenen 12 Stationen berücksichtigt werden. Summation des Hintergrundfelds und der interpolierten Residuen liefert die stündlichen Felder des Bedeckungsgrads. Zur Ableitung nächtlicher Bedeckungsgrade dienen dominierende Wolkenmuster als Prädiktor, die zuvor mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA) bestimmt wurden. Dieser Algorithmus wird immer dann angewendet, wenn CAL weniger 95 % der Fläche Deutschlands überdeckt. Die PCA-basierten Muster stehen in Zusammenhang mit oft wiederkehrenden Wetterlagen und enthalten auch lokale Strukturen. Die Interpolation erfolgt in zwei Schritten: Multiple lineare Regression und Residueninterpolation mittels IDW. Bei der Regression werden die ersten 13 PCA Ladungen (~ 80 % der erklärten Varianz), Länge, Breite und Geländehöhe als Prädiktoren verwendet. Die Residueninterpolation verwendet die 12 nächsten Stationen zur Gewichtung. Wie bei der Interpolation von CAL-basierten Residuen, werden auch hier die Residuen basierend auf dem Mittelwert von 200 Gitterpunkten um jede Station ermittelt.

## QUALITÄTSABSCHÄTZUNG

Die Karten liegen zwar in 1 km<sup>2</sup> Auflösung vor, die wahre Auflösung des Produkts ist allerdings geringer und liegt im Bereich der Auflösung der satellitenbasierten Daten (~ 25 km<sup>2</sup>). D.h. topographisch induziertes Aufstauen von Bewölkung oder Konvektion sind nur auf Skala der Satellitendaten repräsentativ. Da Bodenbeobachtungen einen Bereich mit einem Radius von ca. 30 km (~ 2800 km<sup>2</sup>, in ebenen Gebieten) abdecken, kann die Residueninterpolation nur auf dieser Skala erfolgen. Folglich beträgt die Auflösung der Bias-Korrektur nur ca. 2800 km<sup>2</sup>. Ziel der Bias-Korrektur ist es grobe Abweichungen der Satellitenmessung wie Wolke-Schnee Fehlinterpretationen oder den morgens und abends tendenziell zu niedrigen Bedeckungsgrad zu korrigieren. Zudem ist die Interpolation von Stationswerten mit Fehlern behaftet. Im Zeitraum 1995-2012 sind Stundenwerte an etwa 150 Stationen in die Berechnung eingegangen. Die Anzahl variiert mit der Zeit, Änderungen der Stationshöhen aufgrund von Stationsverlegungen werden im Interpolationsprozess berücksichtigt.

## HINWEISE FÜR ANWENDUNGEN

Für die Prozessierung des Wolkendatensatzes werden unterschiedliche Algorithmen verwendet. Grund dafür ist, dass Bedeckungsgrade tagsüber über Radianzen im Sichtbaren Licht erfasst (CAL) werden können, nachts allerdings nur indirekt über Nah-Infrarot-Kanäle (CFC). Wenn CAL weniger als 95 % der Fläche Deutschlands überdeckt, wird der Bedeckungsgrad über das regressionsverfahren (PCA) abgeleitet. Die tagsüber erfassten Bedeckungsgrade werden als Hintergrundfeld verwendet und gehen somit direkt in das Produkt ein. Aus den nachts abgeleiteten Daten werden hingegen mittels Hauptkomponentenanalyse typische Wolkenmuster abgeleitet, die nur indirekt als Prädiktoren in das Produkt einfließen. Somit ist die Qualität des Datensatzes tagsüber höher einzustufen. Zudem muss beachtet werden, dass vor und nach dem Sonnenaufgang ein Sprung im Wolkendatensatz auftritt. 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. Der Bedeckungsgrad ist zeitlich wie räumlich sehr variabel. Daneben erzeugen orographisch bedingte Staueffekte und starke Winde räumlich komplexe Strukturen, die nur tagsüber und auf der Skala der Satellitendaten repräsentativ sind. Die Anwendung der Satellitendaten basiert auf der Annahme, dass die räumliche Verteilung des Bedeckungsgrads korrekt erfasst wird. Zudem wird die Annahme getroffen, dass ein etwaiger Bias in den Satellitendaten großräumig korreliert ist. Diese Annahme trifft tagsüber bei monatlichen Daten meist zu und liefert dann auch befriedigende Ergebnisse. Für stündliche Raster sind diese Annahmen generell weniger gut erfüllt. Deswegen sind die hier gegebenen Daten mit Vorsicht zu benutzen, bzw. für die jeweilige Anwendung zu validieren.

## LITERATUR

EUMETSAT Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF) 2013: Annual Product Quality Assessment Report 2013. CM SAF Product Requirement Document. SAF/CM/DWD/PRD/2.1.

Dürr B, Schröder M, Stöckli R, Posselt R (2013) HelioFTH: combining cloud index principles and aggregated rating for cloud masking using infrared observations from geostationary satellites, *Atmospheric Measurement Techniques*, 6, 1859-1898, <http://dx.doi.org/10.5194/amtd-6-1859-2013>

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

Posselt R, Mueller R, Trentmann J, Stöckli R, Liniger M (2013) A surface radiation climatology across two Meteosat satellite generations. J Geophys Res 15:EGU2013-7129.

## **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.