



BEI VERÖFFENTLICHUNG DER DATEN BITTE UNBEDINGT ANGEBEN:

Gefördert im Rahmen der Förderrichtlinie "Entwicklung und Implementierungsvorbereitung von Copernicus Diensten für den öffentlichen Bedarf zum Thema Klimaanpassungsstrategien für kommunale Anwendungen in Deutschland" des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV). (Förderkennzeichen: 50EW2201A)

Bearbeitet durch LUP - Luftbild Umwelt Planung GmbH in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Berlin und der Stadt Leipzig.

Datengrundlage:

Sentinel- 2 Daten aus dem FORCE-Datacube (Frantz, 2019)

Lizenz: [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Metadaten zum Grünvolumen

Datensatz: Grünvolumen

GemeindeName_GemeinSchlüssel_germany_Jahr_gv_EPSG.tif

- Modellergebnis auf Basis von Sentinel-2 Zeitreihen aus der Vegetationsperiode
- Einheit: $\text{m}^3 / 100 \text{m}^2$
- räumliche Auflösung: **10 m**
- Modellgenauigkeit: R^2 zwischen 0.82 und 0.91

Kurzbeschreibung

Das Grünvolumen beschreibt den von der Blattmasse eingenommen Raum. Es entspricht der Vegetationshöhe multipliziert mit der Pixelgröße. Für Bäume werden Koeffizienten des Blattanteils verwendet, um den Kronenraum realistisch abzubilden und das Stammvolumen abzuziehen. Für Acker und Grünland werden konstante Werte eingesetzt, da das Grünvolumen auf diesen Flächen über das Jahr stark schwankt.

Folgende Koeffizienten werden verwendet:

Klasse		Vegetationshöhe [m]	Grünvolumen [m^3]
1	Wasser	0,00	Pixelgröße x Vegetationshöhe
3	Versiegelt/offener Boden	0,00	Pixelgröße x Vegetationshöhe
4	Grünland	0,50	Pixelgröße x Vegetationshöhe
6	Acker	1,00	Pixelgröße x Vegetationshöhe
7	Büsche < 5 m	Oberflächenmodell	Pixelgröße x Vegetationshöhe

8	Büsche und Bäume 5-9 m	Oberflächenmodell	Pixelgröße x Vegetationshöhe – 10 %
9	Bäume > 9 m	Oberflächenmodell	Pixelgröße x Vegetationshöhe – 25 %

Das Grünvolumen auf Satellitenbildebene wird mit Hilfe eines Transformer Zeitreihen KI Modells vorhergesagt (Stöckigt et al., 2024). Die aus Luftbild- und Höhendaten gewonnen, hochgenauen Messungen aus verschiedenen Städten Deutschlands (ca. 20) werden auf die Auflösung von Sentinel-2 herunterskaliert und dann als Trainingsgrundlage des Modells verwendet.

Das Ergebnis sind deutschlandweit verfügbare Informationen zum Grünvolumen mit einer Auflösung von 10 Metern.

Das Grünvolumen hilft bei der Evaluation verschiedener städtischer Ökosystemleistungen wie z.B. Kühlleistung, thermischer Komfort (durch Beschattung/Evapotranspiration) und Erholungsfunktion. Auf Blockebene kann es als mittleres oder aufsummiertes Grünvolumen interpretiert bzw. verglichen werden.

Quellen

Lehmler, S., Förster, M. & Frick, A. Modelling Green Volume Using Sentinel-1, -2, PALSAR-2 Satellite Data and Machine Learning for Urban and Semi-Urban Areas in Germany. *Environmental Management* (2023). <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01826-9>

Frick, A., Wagner, K., Kiefer, T. & S. Tervooren (2020): Wo fehlt Grün? –Defizitanalyse von Grünvolumen in Städten. In Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch, M. & T. Krüger (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring XII*. IÖR Schriften. Band 78. Rhombos Verlag. Berlin. ISBN: 978-3-944101-78-1. DOI: <https://doi.org/10.26084/12dfns-p023>

Frick, A. & S. Tervooren (2019): A framework for the long-term monitoring of urban green volume based on multi-temporal and multi-sensoral remote sensing data. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis* (2019) 3: 6. <https://doi.org/10.1007/s41651-019-0030-5>

Meinel, G., Krüger, T., Eichler, L., Wurm, M., Tenikl, J., Frick, A., ... Fina, S. (2022). Wie grün sind deutsche Städte? (BBSR-Online-Publikation, 03/2022). Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). <https://doi.org/10.26084/ioer-2022urbgrn>

Stöckigt, B., Frick, A., Löffler, F., Engnath, V., Wagner, K., Gey, S., Heiland, S., Mevenkamp, E. (2024): Fernerkundungsbasierte Erfassungsmethoden und planerische Anwendungsmöglichkeiten des Beschirmungsgrades im Kontext der Wiederherstellungsverordnung für Leipzig. In Meinel, G., Schumacher, U., Behnisch, M. & T. Krüger (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring XVI*. IÖR Schriften. Band 82. Rhombos Verlag. Berlin. S. 171 -180.

Frantz, D. (2019): FORCE – Landsat + Sentinel-2 Analysis Ready Data and beyond: *Remote Sensing* 11, 1124. <http://doi.org/10.3390/rs11091124>