

## 19 Geofachdaten für erneuerbare Energien

Andreas WICHT<sup>1</sup> und Sandra LANIG<sup>2</sup>

### Einführung

In diesem Beitrag werden verschiedene Geofachdaten zum Thema erneuerbare Energien vorgestellt. Dabei handelt es sich beispielsweise um Derivate aus LiDAR-Daten, Daten zu Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit, Geothermie oder Daten zu Standorten von Kraftwerken erneuerbarer Energien, welche für planerische Zwecke nützlich sind.

### 19.1 Einleitung

Unter Geofachdaten versteht man Geodaten, die Daten einer bestimmten Fachdisziplin mit Raumbezug darstellen und als fachspezifischer Aufsatz auf die Geobasisdaten zu sehen sind. Geofachdaten können die unterschiedlichsten Disziplinen bedienen. So zählen beispielsweise Wahlergebnisse mit Raumbezug genauso zu den Geofachdaten, wie Naturschutzgebiete oder Daten über durchschnittliche Windgeschwindigkeiten. Die hier beschriebenen Datensätze und deren Bezeichnungen sind aus hessischer Sicht dargestellt. Es kann für andere Bundesländer zu Abweichungen in der Nomenklatur oder in der Verfügbarkeit (beispielsweise flächendeckende LiDAR-Daten) kommen.

### 19.2 LiDAR

LiDAR (Light detection and ranging) sind Daten, die zumeist im Airborne-Laserscanning-(ALS-)Verfahren gewonnen werden. Sie ermöglichen die hochgenaue Abbildung der Erdoberfläche mit mehr als zwölf Punkten pro m<sup>2</sup>. Die LiDAR-Daten sind als Datengrundlage für verschiedene Derivate zu sehen, die weitere Aufschlüsse über erneuerbare Energien erlauben. Digitale Gelände- und Oberflächenmodelle (DGM bzw. DOM) sind die wohl am weitesten verbreiteten Derivate aus LiDAR-Daten. Das normalisierte digitale Oberflächenmodell (nDOM) ist als Differenz aus DGM und DOM definiert. Das bedeutet, dass im nDOM die realen Objekthöhen (z. B. von Häusern oder Vegetation) abgebildet werden (siehe Abb. 19.1).

DGM und DOM sind wichtige Grundlagen zur Errechnung von Globalstrahlungskarten bzw. Solardachkatastern. Anhand eines DGM lassen sich effizient Suchräume für Standorte von Freiflächensolaranlagen (siehe auch Beitrag 24) berechnen (nach dem Prinzip der Berechnung von Solardachkatastern auf Basis von DOM). Die Nutzung der DOM in Verbin-

---

<sup>1</sup> Fachhochschule Frankfurt a. M., FB 1: Architektur · Bauingenieurwesen · Geomatik, Nibelungenplatz 1, 60318 Frankfurt a. M., andreas.wicht@fh-frankfurt.de, www.fb1.fh-frankfurt.de.

<sup>2</sup> Klärle – Gesellschaft für Landmanagement und Umwelt mbH, Würzburger Straße 9, 97990 Weikersheim, lanig@klaerle.de, www.klaerle.de.

dung mit der Errechnung des Solarpotenzials für Hausdächer ist in Beitrag 4 weiter erläutert (siehe auch Beitrag 29).



**Abb. 19.1:** Darstellung der Derivate DGM, DOM und nDOM aus LiDAR-Daten (Quelle: WICHT 2012)

Die oben genannten Derivate werden auch als Basis für die Windgeschwindigkeitsberechnung verwendet (siehe auch Beitrag 37).

### 19.3 Wind

Geofachdaten zum Thema Wind sind größtenteils Daten, die Aufschluss über die durchschnittliche Jahreswindgeschwindigkeit in einer bestimmten Höhe über Grund geben (siehe Beitrag 23, Tabelle 23.5). Diese Daten beruhen auf Simulationen bzw. statistischen Berechnungen und nur punktuell auf Messungen. Die Basis von Simulationen sind oben genannte Oberflächenmodelle, da diese die Topographie eines Gebietes – der Auflösung entsprechend – gut abbilden. Die Berechnungsmodelle unterscheiden sich oftmals (siehe Beitrag 37), was in der Folge zu unterschiedlichen Ergebnisdatensätzen führt (siehe Beitrag 23, Abbildung 23.3).

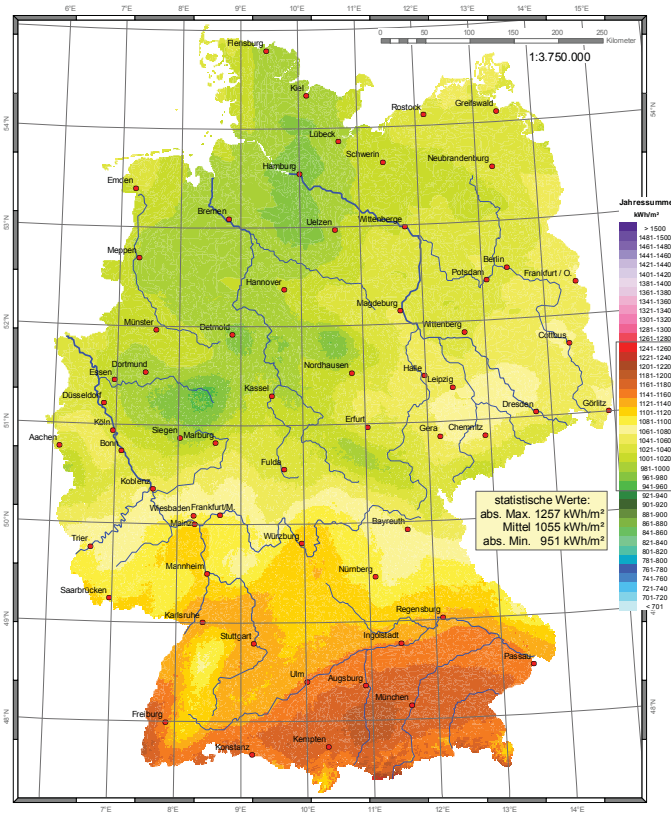
Anhand der Windgeschwindigkeitsdaten lassen sich Suchräume für Windenergieanlagenstandorte ermitteln. Eine entsprechende Methodik ist in Beitrag 23 beschrieben. Da die Daten auf Berechnungen basieren, können dennoch signifikante Unterschiede zu den realen Gegebenheiten bestehen. Sie sind also als Näherungswerte zu sehen und im Anschluss durch spezifische Standortgutachten zu verifizieren.

### 19.4 Solar

Für die Ermittlung der Sonneneinstrahlung auf Dach- und Freiflächen braucht man ein hochauflösendes digitales Oberflächenmodell (DOM). Zur Erstellung des DOM eignen sich die aus LiDAR-Aufnahmen ermittelten Höhenpunkte. Mit einer Punktdichte ab vier Punkte pro  $\text{m}^2$  und einer Lage- und Höhengengenauigkeit von ca. 0,15 m besteht die Möglichkeit, auch

kleinste Dachstrukturen (z. B. Schornsteine, Gauben usw.) zu erfassen und bei der Solarpotenzialberechnung zu berücksichtigen.

Der Globalstrahlungswert, gemessen durch den Deutschen Wetterdienst (DWD), geht in die Ermittlung der Einstrahlungsenergie auf die geneigte Oberfläche ein. Der DWD führt in seinem Datenarchiv weltweite Strahlungsdaten. So können für alle Länder Europas und für die meisten Länder der Welt repräsentative Globalstrahlungsdaten geliefert werden. In der Regel liegen Monats- und Jahressummen der Globalstrahlung vor. Zudem werden Karten und Datenbanken mittlerer Globalstrahlung je Monat und Jahr, die auf den 20-jährigen Mittelwerten aus dem Zeitraum 1981 bis 2000 basieren (Abb. 19.2) bereitgestellt.



**Abb. 19.2:** Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland – mittlere Jahressummen, Zeitraum 1981 bis 2010 in kWh pro m<sup>2</sup> (Quelle: DWD)

Eine wichtige Forderung an die Standorte von Solarenergieanlagen ist ihre Wirtschaftlichkeit. Die solare Eignung ist maßgeblich vom Standort abhängig. Der DWD berechnet für jeden beliebigen Ort der Bundesrepublik Deutschland mittlere monatliche Tagessummen der Globalstrahlung. Dazu werden am Boden Messungen durchgeführt und durch Satellitendaten ergänzt. Basis sind u. a. die Messwerte von Globalstrahlungsstationen und vom Wettersatelliten METEOSAT. Daraus werden Globalstrahlungswerte in einem 1-km-Raster für Deutschland bestimmt. Die Daten werden vom DWD sowohl für horizontale als auch für beliebig geneigte und orientierte Flächen ausgegeben.

## 19.5 Hydrologie

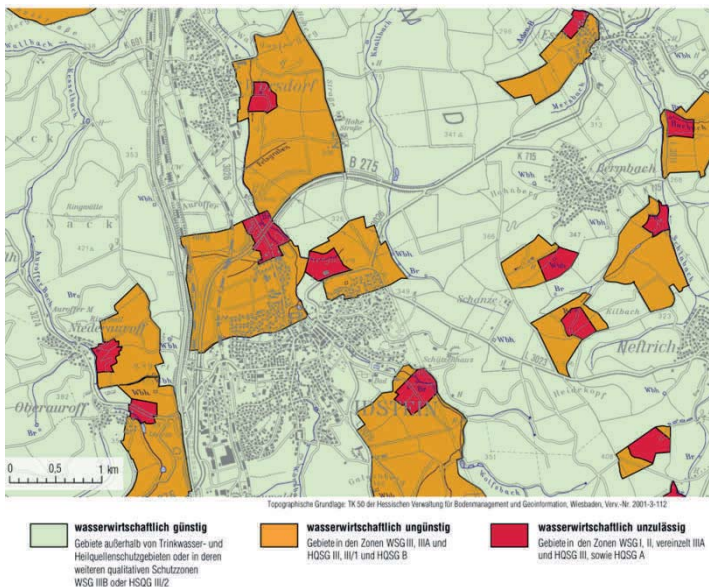
Geofachdaten, die das Gebiet der Hydrologie bedienen, können in einige Fachgebiete aufgeteilt werden. So gibt das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) in ihrem Datenbestand zum Thema Wasser<sup>3</sup> beispielsweise folgende Fachgebiete an:

- Grundwasser (Beschaffenheit, Karten, Temperaturen, Messstellen),
- Fließgewässer (Chemie/Biologie),
- Hochwasser (Hochwasserschutz, Retentionskataster),
- Gewässer im Allgemeinen (Topographie),
- statistische Daten (Durchflussmengen).

Hydrologische Daten können bei der Analyse zum Wasserkraftpotenzial genutzt werden. Hier sind v. a. die statistischen Daten zu Durchflussmengen und deren Raumbezug relevant.

## 19.6 Geothermie

Bei der Geothermie wird in oberflächennahe Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden (siehe auch Beitrag 27). In beiden Fällen stellt das HLUG Karten zur Verfügung, die flächenhaft entweder Potenzial- oder Restriktionsflächen ausweisen. Auch andere Landesämter, welche die Disziplin der Geologie abdecken, stellen Daten in Kartenform zur Verfügung. Bei der oberflächennahen Geothermie handelt es sich entweder um bis zu 400 m tiefe Bohrungen, die in Kombination mit Wärmepumpen genutzt werden, oder um Erdwärmekollektoren, die in einer Tiefe von bis zu 2 m großflächig ausgelegt werden (HLUG 2011). Abbildung 19.3 zeigt wasserwirtschaftliche Restriktionsflächen zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie.



**Abb. 19.3:**  
Restriktionen für oberflächennahe Geothermie im Bereich Idstein (HLUG 2011, 24)

<sup>3</sup> Vgl. <http://www.hlug.de/start/wasser/>.