



Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW

Kurzdokumentation: Freiflächen Solarthermie

Stand 05.09.2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Einordnung.....	3
Strahlungs- und Wetterdaten.....	3
Potenzialflächen.....	4
Ertragsberechnung.....	6
Datengrundlagen und Quellen.....	7
Impressum.....	8

Einordnung

Im Rahmen der Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW wurde das Potenzial der Freiflächen-Solarthermie ermittelt. Die fachliche Bearbeitung erfolgte durch das Solar-Institut Jülich, die GIS-Verarbeitung durch den Fachbereich Geodäsie der Hochschule Bochum. Die theoretischen Potenziale sind zunächst sehr groß und übertreffen den (Raum-) Wärmebedarf um ein Vielfaches, da in einem ersten Schritt alle potenziell geeigneten Flächen berechnet wurden. Erst durch Abstufung des Potenzials auf Basis regionaler Kenntnisse vor Ort, wie z.B. Nutzungskonkurrenz, Wirtschaftlichkeit der Erschließung der Fläche oder auch potenzieller Wärmesenken, kann eine realistische Einschätzung vorgenommen werden.

Strahlungs- und Wetterdaten

Als Grundlage für die Berechnung der Potenziale der Freiflächen-Solarthermie wurden Strahlungsdaten des DWD genutzt (Download für registrierte Nutzende unter <https://kunden.dwd.de/obt/>). Diese beinhalten Informationen zu Testreferenzjahren im 1 x 1 km-Raster und differenzieren, bezogen auf die horizontale Fläche, zwischen Diffus- und Direkteinstrahlung. Mit den Daten ist eine zeitliche Zuordnung der potenziellen Erträge zu Tageszeiten (Sonnenständen) und Kalendermonaten möglich. Außerdem beinhalten sie Daten zur Umgebungstemperatur sowie Windgeschwindigkeiten.

Potenzialflächen

Die Auswahl der Flächen entsteht durch den Ausschluss ungeeigneter Nutzungsarten. Im Rahmen der Studie wurden folgende Flächen aus dem ALKIS als ungeeignet eingestuft:

- Bundesautobahnen
- Straßenachsen + 5 Meter Randstreifen (ALKIS Verkehr)
- Anbauverbotszonen nach §9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG)
 - + 40 m um Bundesautobahnen
 - + 20 m um Bundesstraßen
- Flugverkehrsflächen
- Schiffsverkehrsflächen
- Verkehrsanlagen
- Fließende Gewässer
- Häfen
- Bauwerke Freizeitindustrie
- Gebäude Bauteile
- Wald (Vegetation und Gehölz)
- Camping- und Golfplätze
- Gebäude, Wohnbaufläche, Sport-, Freizeit und Erholungsfläche, Friedhof, Bergbaubetrieb, Tagebau, Grube, Steinbruch, Fläche gemischter Nutzung, Fläche besonderer funktionaler Prägung
- Erholungs- und Freizeitgebiet, Parks Schrebergärten
- Naturschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete (Zone I und II)
- FFH-Gebiete
- Vogelschutzgebiete
- Nationalparks
- Geschützte Biotope
- Überschwemmungs- und –risikogebiete
- Hochspannungsleitungen +25m
- Mittelspannungsleitungen + 10m

Die Flächen müssen zudem eine Mindestgröße von 3000 m² aufweisen, was einem Jahresertrag von mehr als 1 GWh entspricht.

Die Berechnung des Potenzials erfolgte auf Basis der Besitzeinheiten in NRW, sodass Flurstücke gleichen Besitzers mit gemeinsamer Grenze als eine durchgehende Fläche betrachtet wurden. Die Potenziale werden auf Ebene der Flure ausgewiesen. Durch Überschneidungen der verschiedenen räumlichen Einheiten, kommt es teilweise zu ausgewiesenen Potenzialflächen auf Flurebene, die kleiner als 3000 m² sind.

Feldparameter

Bei den ausgewählten Flächen bleibt ein Randstreifen von 3 m Breite für die Kollektoren unberücksichtigt, der als Fahrweg und zur Sicherung des Grundstücks benötigt wird. Bei der Berechnung wird von einer ebenen Grundfläche ausgegangen. Die Abstandparameter zwischen den Anlagen variieren für einen optimalen Ertrag je nach Kollektortyp. Das Potenzial wurde dabei für unterschiedliche Kollektortypen berechnet:

Flach- und Vakuumröhrenkollektoren:

Bei den Wohngebäuden wurde in folgenden Schritten vorgegangen, wobei der Warmwasserbedarf bis 2045 als konstant angenommen wurde:

- Aufständigung für Flach- und Vakuumröhrenkollektoren mit Neigungswinkel 30° gen Süden
- Abstand zwischen den Modulen wird mit $1,8 \cdot \text{Modulbreite}$ gewählt für optimalen Jahresertrag
- Ermittlung von separaten Monatserträgen

Konzentrierende Solarthermie:

Bei den Wohngebäuden wurde in folgenden Schritten vorgegangen, wobei der Warmwasserbedarf bis 2045 als konstant angenommen wurde:

- Parabolrinnensystem, einachsige Nachführung
- 1. Variante mit Nord-Süd-Ausrichtung
- 2. Variante mit Ost-West-Ausrichtung

Ertragsberechnung

Die Berechnungen für die untersuchten Technologieklassen basieren auf Stunden-Mittelwerten. Kurzfristige Schwankungen werden somit nicht berücksichtigt.

Der **Flachkollektor** (F) entspricht einem Arcon Sunmark HT-SolarBoost 35/10, der einen Temperaturbereich zwischen 40 °C bis 90 °C abdeckt. Im Geodatensatz werden die potenziellen Erträge bei 60 °C ausgegeben.

Vakuurröhrenkollektor (V) sind in der Lage, Temperaturen von 70 °C bis 120 °C bereitzustellen. Die Kollektorparameter entsprechen dem Modell Ritter XL 19/49. Das Potenzial wird für 90 °C ausgewiesen.

Die **Parabolrinnenkollektoren** (PNS für Nord/Süd und POW für Ost/West) entsprechen den Parametern des PT950 von Protarget. Angenommen wurde eine ideale einachsige Nachführung. Abgedeckt wird ein Temperaturbereich zwischen 100 °C und 200 °C. Der Datensatz stellt das Potenzial für die Erzeugung bei 150 °C dar.

Details und weitere Parameter zu einer Vielzahl von Kollektoren können der Datenbank des SPF RAPPERSWIL (<https://spftesting.info/data/1.kollektoren/>) oder der Solar-Keymark-Datenbank (<https://solarkeymark.eu/database/>) entnommen werden.

Datengrundlagen und Quellen

- Deutscher Wetterdienst (2024): Klimaberatungsmodul [Plattform] <https://kunden.dwd.de/obt/>
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2024): Energieatlas NRW – Solarkataster [Plattform] www.solarkataster.nrw.de
- Bezirksregierung Köln (2024): Geodatenzentrum Liegenschaftskataster [Plattform] <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw/produkte-und-dienste/liegenschaftskataster/aktuelles-liegenschaftskataster>
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (2024): GEOportal.NRW [Plattform] <https://www.geoportal.nrw/?activetab=portal>
- Deutsches Institut für Normung e.V. (2018): DIN EN ISO 9806:2018-04 - Solarenergie - Thermische Sonnenkollektoren - Prüfverfahren
- SPF Institut für Solartechnik (2024): Datenbank für Solarkollektoren [Plattform] <https://spftesting.info/data/1.kollektoren/>
- Solar Keymark (2021): Solar Keymark Database [Plattform] <https://solarkeymark.eu/database/>
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (2024): Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung Version 1.1.4
- D. Krüger et al. (2021): Chancen für den Einsatz konzentrierender Kollektoren in Mitteleuropa, 31. Symposium Solarthermie und innovative Wärmesysteme (ISBN: 978-3-948176-13-6)

Impressum

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Bearbeitung	Nils Dering, Philipp Eickhoff, Enrico Fleiter, Valentin Hülfenhaus, Robin Jansen, Klaus Vogel (alle LANUV)
Veröffentlichung	September 2024
Stand der Daten	5. September 2024
Titelbild	Wärmebedarfe in NRW. Quelle: Energieatlas.NRW. Kartengrundlage Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0
Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext
Bereitschaftsdienst	Nachrichtensbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst) Te- lefon 0201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de

Für Fragen oder Anmerkungen wenden Sie
sich bitte an:

**Fachzentrum Klimaanpassung, Klimaschutz,
Wärme und Erneuerbare Energien**

Fachbereich37@lanuv.nrw.de