

LANDNUTZUNG VON PV–FREIFLÄCHENANLAGEN

Manuela FRANZ¹

Einführung

Die Landnutzung für die Erzeugung elektrischer Energie auf Basis erneuerbarer Quellen steht in zunehmender Konkurrenz mit der Nahrungs- und Futtermittelproduktion, mit der Produktion von Rohstoffen für die chemische und textile Industrie, mit Siedlungen und Infrastruktur sowie mit der Erhaltung natürlicher Habitats. Sowohl die Errichtung der Kraftwerke als auch der jährliche Betrieb zeigen zum Teil einen signifikant höheren direkten jährlichen Landverbrauch pro erzeugter kWh als Kraftwerke mit fossilen Energieträgern [1], [2]. Allerdings werden bei konventionellen Stromerzeugungstechnologien sekundäre Auswirkungen auf die Landnutzung, wie Verschmutzung und Störung der angrenzenden Ökosysteme in der Regel nicht berücksichtigt [3].

Durch die Erschließung erneuerbarer Energiequellen kommt es jedenfalls zu einer geografischen Verschiebung der besetzten Fläche. Die Bewertung der Landnutzung oder des Landverbrauchs kann über Wirkungskategorien einer Ökobilanz durchgeführt werden. Hierbei unterscheidet man eine *Landtransformation* und eine dauerhafte Besetzung von Land sowohl für die Betriebszeit als auch für die Dauer der Rückführung des Bodens in seinen ursprünglichen Zustand. Die oftmals angewandte Kategorie der einmaligen Landtransformation ergibt über die gesamte Lebensdauer des Kraftwerks einen weitaus niedrigeren Wert pro erzeugter kWh als die jährliche Berücksichtigung der besetzten Flächen während des Betriebs. Überdies wird in der Ecoinvent-Datenbank (v.3.4) für Ökobilanzen nur die Landnutzung für die Rohstoffproduktion für Baustoffe und Anlagen berücksichtigt [1], was für die Bewertung und den Vergleich der momentanen Flächenverfügbarkeit nicht ausreichend ist.

In einer Studie von 2017 wurden auf Basis von Geoinformationsdaten (GIS–Daten) die Auswirkungen von Photovoltaikanlagen (PV–Anlagen) im Südosten Italiens auf die Veränderungen der Landnutzung untersucht [4]. Eine weitere Studie untersuchte mittels Kartierung in der rumänischen Tiefebene den Anteil von PV–Anlagen an den wichtigsten Landnutzungs-/Bodenbedeckungskategorien und Bodentypen, sowie die Entfernung der PV–Anlagen zu Wäldern, Gewässern oder Schutzgebieten [5]. Auf Basis einer Studie von 2020 über die Verteilung von PV–Freiflächenanlagen in Europa [6] wird in dieser Arbeit der Flächenverbrauch und der Flächenanteil von PV–Freiflächenanlagen von den fünf am dichtesten bebauten Regionen Europas ermittelt.

Methode

Es wurden fünf unterschiedliche Gebiete in Europa ausgewählt, die nach [6] eine sehr hohe Bebauungsdichte an PV–Freiflächenanlagen in einer geografischen Region gemäß der Europäischen NUTS-Systematik aufweisen. Die ausgewählten Gebiete sind:

- Provinz Lecce im Südosten Italiens
- Niederbayern im Süden Deutschlands
- Südmähren in Tschechien
- Grafschaft Cornwall im Südwesten Englands
- Gemeinde Abdera im Regionalbezirk Xanthi der westgriechischen Region Ostmakedonien und Thrakien

In diesen Gebieten wurden alle visuell aufgefundenen PV–Freiflächenanlagen in Google Earth Pro in einem GIS-Format kartiert. Der Stand der Satellitenaufnahmen war Großteils das Jahr 2020. Es wurden die *umzäunten* Flächen je Anlage erfasst und die jeweils ermittelten Flächendaten direkt aus Google Earth übertragen. Die direkte mit PV–Modulen bebaute Fläche innerhalb der Umzäunung wurde vorerst nicht zusätzlich ausgewiesen. Die jeweiligen Flächenangaben der Region wurde von Eurostat entnommen.

¹ TU Wien, Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme, Gußhausstraße 27-29/E366, 1040 Wien, manuela.franz@tuwien.ac.at

Ergebnisse

Die Verteilung der Flächengröße der einzelnen PV–Freiflächenanlagen in den verschiedenen Regionen und der jeweilige Anteil an der Gesamtfläche der Region ist in Abbildung 1 dargestellt. Im Bereich der größeren Verwaltungseinheiten weist die Provinz Lecce mit einem Flächenanteil von 0,51 % den dichtesten Verbauungsgrad mit PV–Anlagen in Europa auf, gefolgt von Cornwall mit 0,26 % und dem Flachland von Niederbayern mit etwa 0,2 %. In der Provinz Lecce wurden 466 Anlagen kartiert, davon 18 Anlagen über 100 Hektar (ha). Die übrigen haben eine durchschnittliche umzäunte PV–Anlagengröße von etwa 2,5 ha. In Niederbayern wurden 427 PV–Anlagen kartiert, davon 22 über 100 ha. Die durchschnittliche Größe der verbliebenen Anlagen ist etwas breiter verteilt bei ebenfalls 2,5 ha. In Südmähren wurden 224 PV–Anlagen kartiert, davon 15 über 100 ha. Die übrigen hatten eine durchschnittliche Größe von 3,2 ha. Cornwall weist mit 115 kartierten PV–Freiflächenanlagen eine signifikant größere durchschnittliche Fläche von 8 ha auf. In der Gemeinde Abdera in Griechenland wurden 77 PV–Anlagen kartiert, wovon 80 % der Anlagen unter 4 ha groß sind mit einem durchschnittlichen Flächenverbrauch von 1 ha pro PV–Anlage.

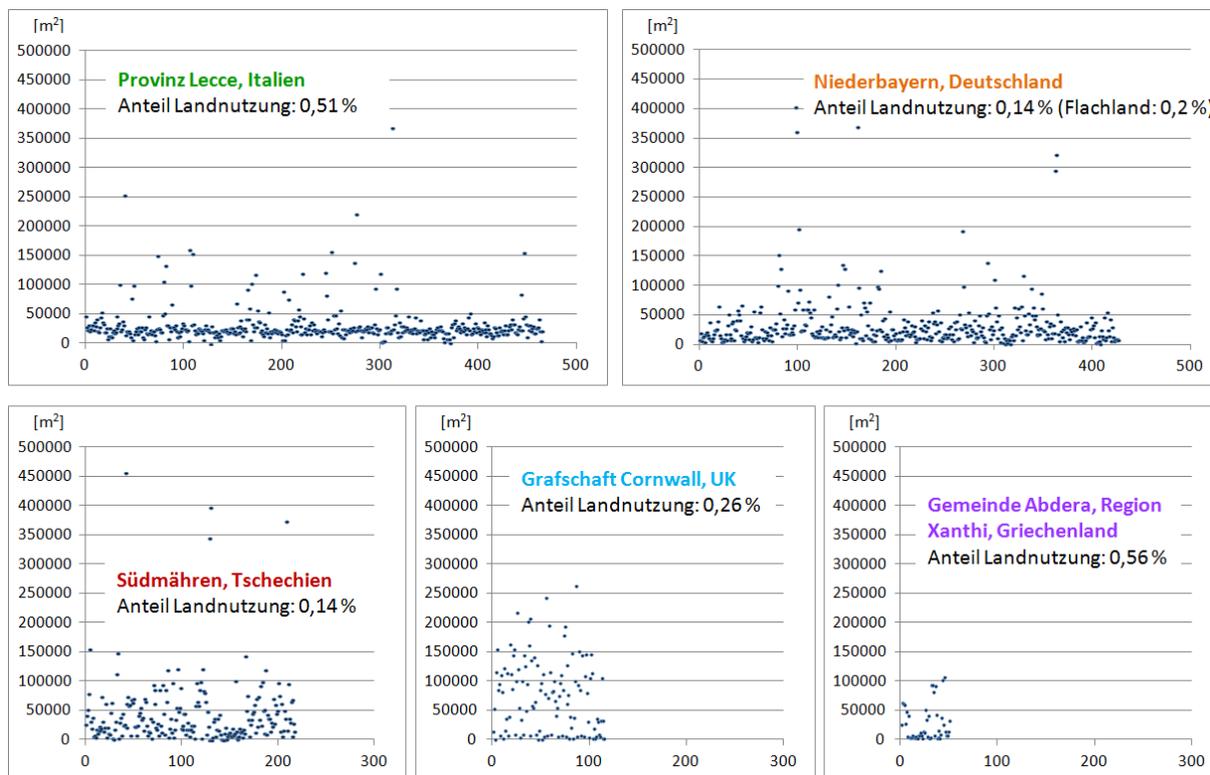


Abbildung 1: Vergleich der Flächengrößen in [m²] von PV-Freifeldanlagen und Anteile an der Gesamtfläche verschiedener europäischer Regionen; Abszisse: Nummer der jeweiligen PV–Anlage; (eigene Bearbeitung).

Referenzen

- [1] Ecoinvent (2017) Database ecoinvent 3.4. <http://www.ecoinvent.org/> [30.11.2021]
- [2] Franz, Manuela; Narodslawsky, Michael (2020) Carbon Footprint, SPI und Flächenverbrauch von PV–Anlagen und anderen erneuerbaren/fossilen Energieerzeugungssystemen. 16. Symposium Energieinnovation, 12.-14.02.2020, Graz/Austria.
- [3] Fthenakis, Vasilis; Kim, Hyung (2009) Land use and electricity generation: A life-cycle analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 1465–1474.
- [4] Mauro, G.; Lughì, V. (2017) Mapping land use impact of photovoltaic farms via crowdsourcing in the Province of Lecce (Southeastern Italy). *Solar Energy* 155 (2017) 434–444.
- [5] Vrinceanu, Alexandra et al. (2019) Impacts of Photovoltaic Farms on the Environment in the Romanian Plain. *Energies* 2019, 12, 2533; doi:10.3390/en12132533.
- [6] Franz, Manuela; Piringer, Gerhard (2020) Market development and consequences on end-of-life management of photovoltaic implementation in Europe. *Energ Sustain Soc* 10, 31 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13705-020-00263-4>.