

Ertragsprognose einer Kleinwindenergieanlage am Standort EnergyBase durch Übertragung von Ertragsdaten des Forschungsparks Lichtenegg

Patrick Röggl¹

Einleitung:

Bei der Planung einer Windenergieanlage spielt die wirtschaftliche Amortisationszeit eine zentrale Rolle. Basis der prognostizierten Amortisationszeit sind in den meisten Fällen Erfahrungswerte bestehender Anlagen oder eine Prognose des Jahresenergieertrages (AEP), welche nach der Norm EN 61400-12 entsprechend erstellt wird. Laut dieser Norm wird als Parameter für die Leistungskennlinie (LK) lediglich die Windgeschwindigkeit in Kombination mit der elektrischen Leistung der KWEA herangezogen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, ob weitere Windparameter wie der Anströmwinkel und die Turbulenzintensität des Windes auf die generierte elektrische Leistung einen Einfluss haben.

Problematik und Motivation

Kleinwindenergieanlagen (KWEA) weisen im Gegensatz zu Großwindenergieanlagen (GWEA) in der Regel niedrigere Nabelhöhen auf und im urbanen Bereich werden sie oftmals auf Gebäudedächern montiert. Daraus resultieren auf Grund der Nähe zur Erdoberfläche und zu strömungsstörenden Objekten (z.B. Gebäude und Bäume) niedrigere mittlere Windgeschwindigkeiten und turbulenterer Strömungscharakteristika. Daher ist gerade im Bereich der KWEA die Sinnhaftigkeit der Methode zur Prognostizierung des AEP nach der Norm EN 61400-12, in welcher nur die Windgeschwindigkeit als Parameter berücksichtigt wird, zu hinterfragen.

Ziele und Innovationsgehalt

Der Einfluss der Windparameter Anströmwinkel und Turbulenzintensität auf den AEP soll untersucht werden. Hierzu sollen Prognosen des AEP für unterschiedliche Typen und Bauweisen von KWEA am Standort EnergyBase im 21. Bezirk Wiens erstellt werden. Dies soll die Zuverlässigkeit von Ertragsprognosen für KWEA erhöhen und Auskunft darüber geben ob, bzw. unter welchen Bedingungen die oben genannten Windparameter einen relevanten Einfluss auf den zu erwartenden Ertrag haben.

Es werden folgende Kernziele verfolgt:

- Vergleich von Ertragsprognosen mit und ohne Berücksichtigung der Windparameter Anströmwinkel und Turbulenzintensität
- Vergleich von horizontalen und vertikalen Bauweisen von KWEA in Bezug auf den zu erwartenden Ertrag

Methodik

Insgesamt wurden Ertragsprognosen für vier KWEA (2 Horizontalläufer und 2 Vertikalläufer) erstellt. Um die Relevanz der Windparameter Anströmwinkel und Turbulenzintensität zu hinterfragen wurde die Ertragsprognose für die KWEA SW5 des Herstellers Schachner unter Anwendung der folgenden zwei Methoden erstellt:

Methode 1: Unter Anlehnung an die Norm EN 61400-12 wurde der AEP der Anlagen für den Standort EnergyBase auf Basis von LK der KWEA und Wetterdaten des Standortes erstellt.

Methode 2: Auf Basis von Ertrags- und Winddaten, welche im Energieforschungspark (EFP) Lichtenegg gemessen wurden, konnten bestimmte Windkategorien erstellt werden. Diese beschreiben den Wind anhand von Geschwindigkeit, Anströmwinkel und Turbulenzintensität. Jeder Windkategorie

wurde basierend auf den Messdaten ein zu erwartender Ertrag zugeordnet. Im Anschluss wurde jede gemessene Windsituation am Standort EnergyBase entsprechend der erstellten Windkategorien ein zu erwartender Ertrag zugeordnet und anschließend aufsummiert.

Ergebnisse und Erkenntnisse

Im Fall der KWEA SW5 ist zu erkennen (siehe Abbildung 1), dass unter Berücksichtigung der Windparameter Anströmwinkel und Turbulenzintensität bei Windgeschwindigkeiten unter 6 m/s ein höherer Ertrag zu erwarten ist als jener auf Basis von Methode 1. Außerdem hat sich gezeigt, dass die Ertragsprognose basierend auf der vom Hersteller angegebenen LK höher ausfällt als jene Prognose welche auf der im EFP Lichtenegg vermessenen LK basiert.

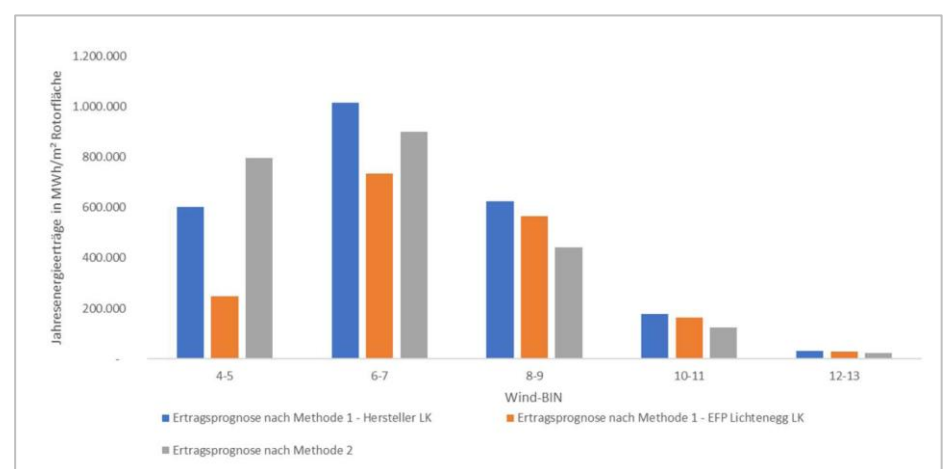


Abbildung 1: Ertragsprognose Schachner SW5 nach Wind-BIN-Bereichen aufgegliedert

Des Weiteren hat sich ergeben, dass für den Vertikalläufer VK-250 vom Hersteller Amperius im Vergleich zum Horizontalläufer SW5 vom Hersteller Schachner, welcher eine vergleichbare Nennleistung aufweist, ein niedrigerer Ertrag prognostiziert wird.

Abschließend muss festgehalten werden, dass der zu den Windverhältnissen passende Arbeitsbereich der KWEA mehr Einfluss auf den zu erwartenden Ertrag nimmt als die Berücksichtigung weiterer Windparameter. Dies ist damit zu begründen, dass im bodennahen urbanen Bereich das größte Windangebot bei niedrigen Windgeschwindigkeiten vorliegt (am Standort EnergyBase beispielsweise bei 1-4 m/s) während KWEA häufig eine Einschaltwindgeschwindigkeit von größer 3 m/s aufweisen.

¹ FH Technikum Wien, Urbane erneuerbare Energietechnologien, Giefingasse 6, 1210 Wien, E-Mail: patrick.roeggla@technikum-wien.at