

Bewertung lokaler Windphänomene

Themenbereich 2

Wolfgang Woyke, Philip Egger, Harald Skopetz
Fachhochschule Kufstein Tirol-Bildungs GmbH

Motivation und zentrale Fragestellung

Der Alpenraum im Allgemeinen und auch der Lebensraum Tirol weist eine geringe Häufigkeit von Windgeschwindigkeiten auf, die für eine Nutzung durch Windkraftanlagen geeignet wären. Windkraftanlagen der derzeit gängigen Dimension würden aufgrund der dichten Bebauung der Tallagen und der touristischen Nutzung auch auf erhebliche Widerstände stoßen. Anders sieht es allerdings im Bereich der Kleinwindkraftanlagen aus. Aufgrund der spezifisch höheren Kosten dieser Anlagen erfordert ein wirtschaftlicher Betrieb ein größeres Maß an Häufigkeit höherer Windgeschwindigkeiten als große Anlagen.

Standorte mit ausreichenden Ressourcen bezüglich der Windgeschwindigkeit kommen nur selten vor und können als lokal begrenzte Windphänomene bezeichnet werden. Ein derartiger Standort liegt im Bereich der Talverengung des Inntals direkt an der Grenze zwischen Deutschland und Österreich. Der sogenannte „Erl Wind“ ist ein lokales tagesperiodisches Windsystem [1]. Der Wind weht aus dem Inntal täglich wiederkehrend in das Rosenheimer Becken. Die Windrichtung kehrt sich im Tagesverlauf um. Im Zuge des Projektes „Messung und Auswertung des Erl Windes“ wird das Windphänomen „Erl Wind“ messtechnisch erfasst und ausgewertet. Zu diesem Zweck werden an den Standorten Schwaigen und Oberndorf Windmessungen über einen Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt. Dadurch soll die Charakteristik und Ausprägung dieses Windphänomens erfasst und bewertet werden, um daraus die zentrale Frage zu beantworten, ob der „Erl Wind“ für eine energetische Nutzung mittels Kleinwindkraftanlagen geeignet ist. Die Vorgehensweise soll als Methodik auch auf vergleichbare Windphänomene übertragbar sein.

Methodische Vorgangsweise

Es wurden bei Schwaigen, einem Ortsteil von Erl und ca. 10 km weiter südlich bei Oberndorf, einem Ortsteil von Ebbs zwei Windmessstationen errichtet. Sie sind mit Messeinrichtungen für die Windrichtung, die Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe (12 m bzw. 15 m) und zusätzlich in einer Höhe von 10 m über Grund ausgerüstet. Die Stationen haben keine Datenübertragung. Die aufgezeichneten Daten werden monatlich vor Ort ausgelesen und liefern eine zeitliche Auflösung von einer Minute. Der Datenlogger speichert für jede Minute den Mittelwert, sowie den Minimal- und Maximalwert und die Standardabweichung ab. Nach der Erfassung vor Ort werden Datenbanken mit einer zeitlichen Auflösung von 10 Minuten und einer Stunde angelegt.

Ziel ist es, das lokale Windphänomen, nämlich die durch die Düsenförmige Einengung des Tales hervorgerufene Windströmung von der regionalen allgemeinen Windströmung abzugrenzen. Dazu dienen die beiden Merkmale Tageszeit und Windrichtung. Das Windphänomen hebt sich dadurch hervor, dass die Talverengung in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet ist und damit sowohl Nord- als auch Südwinde auftreten. Die meteorologisch begründete Tageszeitliche Häufung sollte zu den späten Nachtstunden auftreten. Sie wird aber vor Ort in den späten Vormittags- und späten Nachmittagsstunden beobachtet.

Um das Windphänomen von den Windverhältnissen des normalen Wettergeschehens abzugrenzen werden die Windgeschwindigkeiten nach ihrem tageszeitlichen Auftreten sortiert und gemittelt. Um die Windgeschwindigkeit Anwendungsorientiert zu bewerten, wird die Windgeschwindigkeit in einem zweiten Schritt in die elektrische Erzeugung der Schwachwindkraftanlage Aventa AV-7 abgebildet. Diskretisiert man die Windrichtung in Intervalle von jeweils einem Winkelgrad, so ergibt sich ein Wert, der der Erzeugung aus einer bestimmten Windrichtung im Zeitraum von sechs Wochen Messperiode entspricht. Diese liefert bereits deutlich erkennbare Muster des Windphänomens.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Stellt man die Talverengung des Inntals als Düse dar, so liegt der Standort Schwaigen für den Südwind im Eingangsbereich der Düsenwirkung, für Nordwinde liegt der Standort Schwaigen im Ausgangsbereich, in dem sich Verwirbelungen bilden. Der Standort Oberndorf liegt 10 km weiter südlich und damit am Grenzbereich einer Düsenwirkung.

Obwohl derzeit erst die Messungen von sechs Wochen vorliegen, zeigen die Ergebnisse schon deutliche Tendenzen ab. Lediglich in den späten Nachmittagsstunden herrschen an beiden Standorten in etwa die gleichen mittleren Windgeschwindigkeiten. Dagegen in den Nachtstunden und insbesondere am Vormittag erreichen die Windgeschwindigkeiten am Standort Schwaigen deutlich höhere Werte als am Standort Oberndorf (Abbildung 1).

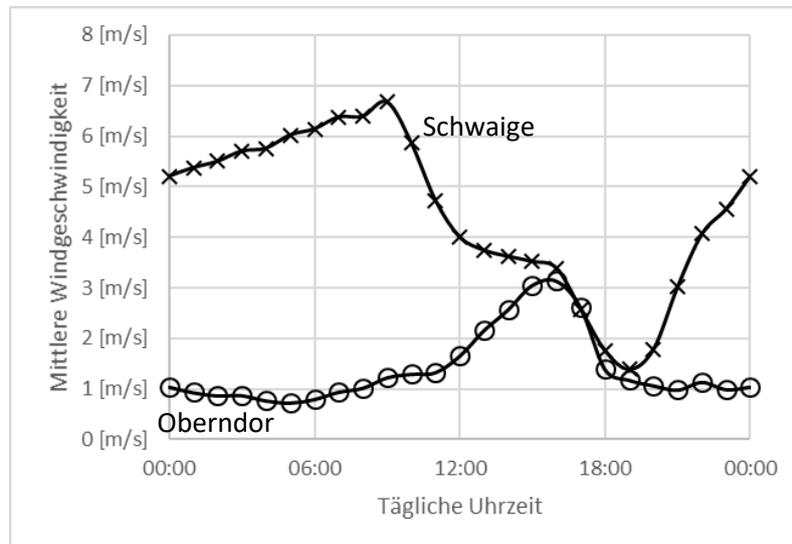


Abbildung 1: Mittlere Windgeschwindigkeit aufgeschlüsselt nach der Tageszeit am Standort Schwaigen und Oberndorf.

Im Vergleich zwischen den beiden Standorten Schwaigen und Oberndorf zeigt sich, dass das Windphänomen am Standort Schwaigen für Südwinde deutlich ausgeprägt und damit nutzbar ist (Abbildung 2). Am Standort Oberndorf ist keine nutzbare Anomalie nachweisbar.

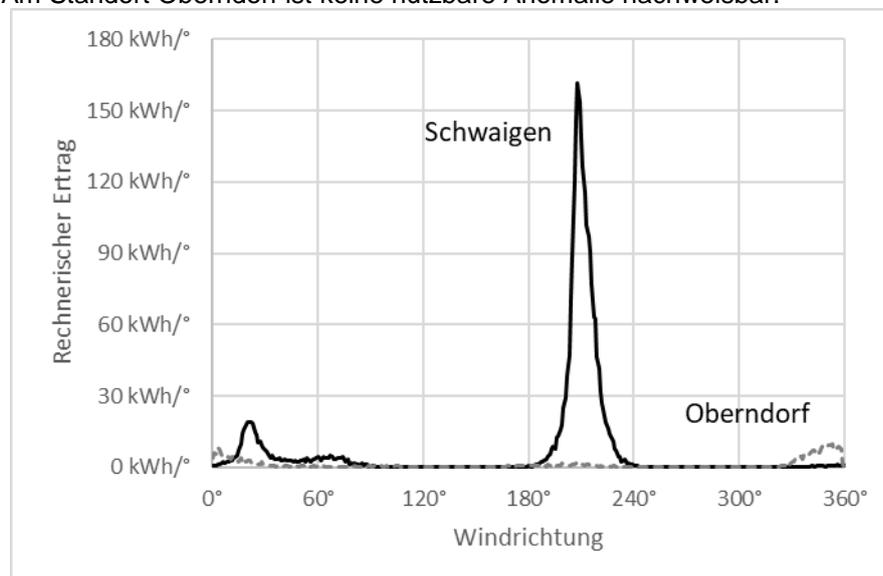


Abbildung 2: Rechnerischer Ertrag einer Schwachwindkraftanlage diskretisiert bezüglich Winkelgrad der Windrichtung

Die hier vorgestellten Verfahren und Methoden dienen zur weiteren Entwicklung von Kennzahlen, die als Grundlage für die Bewertung von örtlichen Windphänomenen dienen können. Im weiteren Projektverlauf wird der Zeitraum der Datenerhebung auf zwei Jahre ausgedehnt und es sollen weitere Analysetechniken für Zeitreihen erprobt und Kennzahlen entwickelt werden.

Literatur

- [1] Konrad, G., Egger, P., Woyke, W.: Messtechnische Untersuchung einer lokalen Windströmung, 15. Symposium Energieinnovation, 14.-16.02.2018, Graz