

## Auswirkung von Windturbulenz und Anströmwinkel auf Kleinwindenergieanlagen

Marcel Schweitzer <sup>1</sup>

Werden heutzutage Kleinwindenergieanlagen geplant, wird meist die Windgeschwindigkeit am geplanten Standort berücksichtigt, jedoch zusätzliche Faktoren wie die Turbulenz und der Anströmwinkel werden dabei meist nicht beachtet. Ziel dieser Arbeit ist es, festzustellen, welche Auswirkungen die Turbulenzintensität und der horizontale Anströmwinkel auf das Verhalten von Kleinwindenergieanlagen haben und die Gründe für die auftretenden Verhaltensmuster zu erklären.

### Problematik und Motivation

Kleinwindenergieanlagen (KWEA) haben, aufgrund ihrer geringen Größe vor allem im urbanen Raum, ein großes Potential zur dezentralen Energiegewinnung. Die Winde können in diesen Ballungsgebieten jedoch durch das Umlenken an Gebäude oder andere Objekte, an verschiedenen Standorten sehr variabel auftreten.

Dies bedeutet, dass Winde, vor allem im urbanen Raum, mit unterschiedlichen Turbulenzen und Anströmwinkeln auftreten können. Wie stark diese verschiedenen Parameter nun Einfluss auf den Ertrag von KWEA haben, muss analysiert werden.

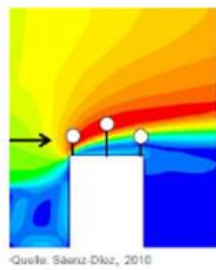
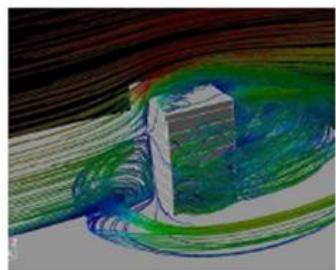


Abbildung 1: Verschiedene Turbulenzen aufgrund von Gebäuden

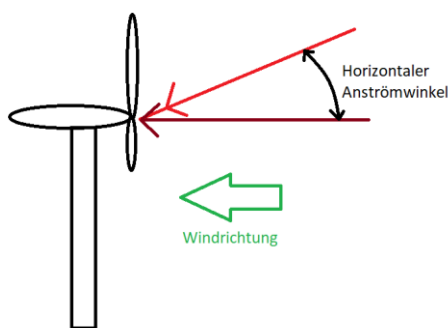


Abbildung 2: Definition des Anströmwinkels

### Ziele und Innovationsgehalt

Um das Verhalten von KWEA bei bestimmten Anströmszenarien zu vergleichen werden Messungen an einer Kleinwindenergieanlage analysiert und zusammengefasst. Diese werden aufgeschlüsselt und als Funktionen der Leistung über Anströmwinkel und Turbulenzintensität dargestellt.

### Methodik

Die Messungen wurden an einer Kleinwindenergieanlage der Firma Schachner vom Typ SW05 durchgeführt. Diese hat einen horizontalachsigen Rotor mit einem Durchmesser von 5,6 m bei einer Turmhohe von 12 m. Die Nennleistung der Anlage beträgt laut Hersteller 4,6 kW bei 11 m/s. Die Messungen wurden im Energieforschungspark Lichtenegg durchgeführt und anschließend mittels der gemessenen Daten Turbulenzen, Anströmwinkel und elektrische Leistungen analysiert.

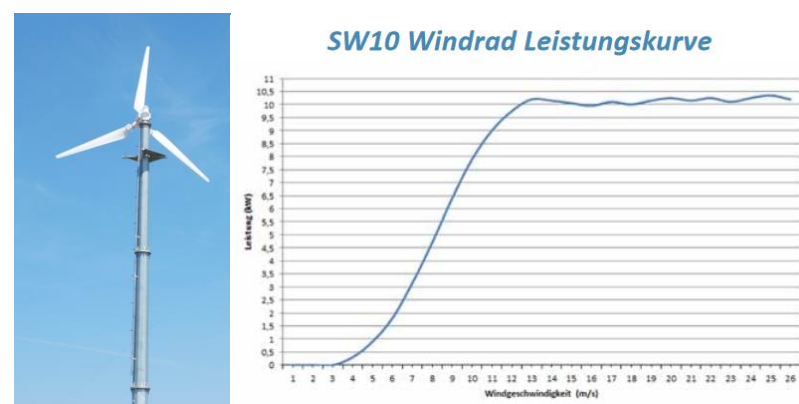


Abbildung 3: Anlage SSWR5 und Leistungskennlinie (Hersteller)

### Ergebnisse und Erkenntnisse

Bei den Analysen haben sich merkbare Leistungseinbußen bei unterschiedlichen Windparameter ergeben. Dabei stellte sich heraus, dass die erzeugte elektrische Leistung, bei verschiedenen Turbulenzintensitäten sehr von der vorherrschenden Windgeschwindigkeit abhängig ist und vor allem bei niedrigen Windgeschwindigkeiten starken Einfluss hat.

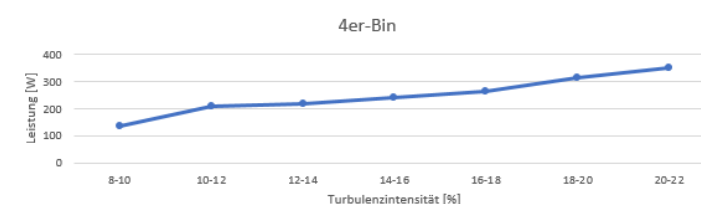


Abbildung 4: Leistung bei 4 m/s

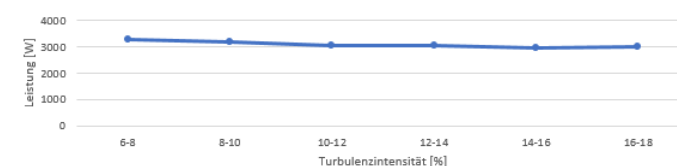


Abbildung 5: Leistung bei 10 m/s

Auch der horizontale Anströmwinkel hat im Durchschnitt einen bemerkenswerten Einfluss auf die erzeugte Leistung. Beispielsweise sinkt der Ertrag bei einem Anströmwinkel von 15° auf ca. 75% von der Nennleistung ab.

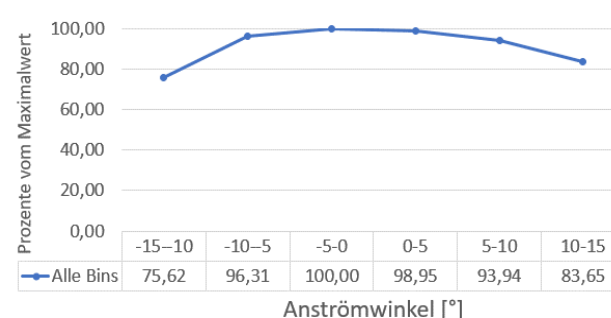


Abbildung 6: Einfluss vom Anströmwinkel

<sup>1</sup> Marcel Schweitzer E-Mail: schweitzer.marcel@gmail.com