

Don Quijotes Kampf gegen Windmühlen, Teil 1: Nennleistung ist nicht gleich Ist-Leistung

In der öffentlichen Debatte wird zum Beleg der Energieeffizienz von Windkraftanlagen bevorzugt deren Nennleistung angeführt. Die Frage ist jedoch: Ist das gerechtfertigt? Wie hoch wäre eigentlich die maximal zu erwartende Leistung einer Windkraftanlage im Raum Langenfeld?

Beitrag von Andreas Lobb

Wie nicht anders zu erwarten, steht und fällt die Fragestellung mit der Windgeschwindigkeit in Höhe der Nabe. Leider ist es nicht so einfach, entsprechende Daten für eine Höhe von 108 m über Boden zu bekommen. Diese Höhe ist hier zu betrachten, da für den Reusrather Standort ein Genehmigungsantrag beim Kreis Mettmann zur Erstellung einer Windkraftanlage (WKA) vom Typ Enercon E-82 mit einer Nabenhöhe von 108 m vorliegt. Der Deutsche Wetterdienst dient häufig als gute Quelle und veröffentlicht Karten mit Windgeschwindigkeiten in Höhen von 10 m und 80 m über Boden. Auch andere Dienste wie z.B. Windfinder liefern hilfreiche Daten. Bei der Auswertung zeigen sich Werte von ca. 4 m/s in einer Höhe von 10 m über Boden. Passende Daten zu der gewünschten Nabenhöhe finden sich aber nicht.

Insofern macht es Sinn, sich der Fragestellung mithilfe der physikalisch-meteorologischen Grundlagen zu nähern. Luft verhält sich ähnlich wie Flüssigkeiten: Betrachtet man z.B. die Strömung des Rheins, so stellt man fest, dass in der Mitte des Stroms die höchste Geschwindigkeit vorliegt. Hier wird das Fließverhalten nur vom Stoff beeinflusst. Betrachtet man die Fließgeschwindigkeit am Ufer und im Flussbett, so ist die Fließgeschwindigkeit dort deutlich geringer. Dieser Effekt geht so weit, dass sich die letzte vorstellbare Schicht überhaupt nicht mehr bewegt. Wie sich das Gesamtbild der Strömung nun darstellt, hängt zusätzlich auch von den Randparametern wie z.B. von der Rauigkeit des Ufers und Flussbettes (Sand, Geröll, Kieselsteine etc.), dem Verlauf des Ufers, den Einbauten und Brückenpfeiler etc. ab.

Bei der Luft ist es ähnlich: Hier stellen die Globalen Höhenwinde die Grundlage unseres Windes dar. Unser Landschaftsbild, unsere Bauten und menschlichen Eingriffe wie z.B. der Bau von Müll- oder Abraumhalden stellen Hindernisse dar, durch die der Wind abgebremst wird und hierdurch Verwirbelungen erzeugt. Der Wind verliert also an Energie! Dies erklärt, weswegen der Wind auf offener See kräftiger weht als auf Land, oder an der Küste stärker als im Landesinneren.

Wodurch entsteht Wind überhaupt? Eigentlich ganz einfach: Unsere Erde wird von der Sonne mit Energie versorgt. Diese Energie sorgt am Tag für die punktuelle Erwärmung des die Erde umschließenden Gases. Die Dichte des Gases nimmt ab, und das Gas beginnt wie ein Heißluftballon emporzusteigen. Auf der Nachtseite der Erde findet nun zeitgleich der umgekehrte Vorgang statt. Die hierdurch entstehenden Druckunterschiede werden nun durch das Medium WIND ausgeglichen.

Zu diesen Zusammenhängen gibt es Berechnungsformeln, mit denen angenähert Daten für x-beliebige Höhen berechnet werden können. Auf diesem Weg habe ich vor knapp einem Jahr eine Windgeschwindigkeit von knapp 6 m/s für Reusrath ermittelt. Auch die Firma Gertec, die für die Stadt Langenfeld das Klimaschutzkonzept erarbeitet hat, geht ebenfalls von Windgeschwindigkeiten von 6 m/s aus.

Neben der mittleren Windgeschwindigkeit ist der Anteil der Böen besonders interessant. Denn die Energie des Windes wächst nicht linear mit seiner mittleren Geschwindigkeit, sondern exponentiell. Genauer gesagt nimmt die Energie bei einer Verdoppelung der Geschwindigkeit um das Achtfache zu!

Hinsichtlich unserer Fragestellung hat nun das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes NRW (LANUV) am 01.12.2012 einen Fachbericht und Kartenmaterial veröffentlicht. Danach ist für Reusrath von einem mittleren Geschwindigkeitsbereich von 5,50 m/s bis 5,75 m/s in einer Höhe von 100 m auszugehen. Damit haben sich sowohl meine wie auch die Annahme der Firma Gertec bestätigt.

Zu der weiteren Komponente, der Nennleistung der für Reusrath beantragten WKA, werden in der Presse unterschiedliche und z.T. irreführende Aussagen gemacht. Dazu muss man wissen, dass die WKA vom Typ Enercon E-82 in mehreren Varianten gebaut wird, und zwar jeweils mit einer Nennleistung von 2 MW, 2,3 MW bzw.

3,0 MW. Wenn ich mir nun die viel zitierte 2 MW-Klasse einmal herausnehme und mit diesen Daten in die Herstellerdatenblätter der WKA gehe, so ergeben sich hieraus Leistungen von ca. 225 kW für 5,50 m/s und ca. 285 kW für 5,75 m/s. Selbst wenn unterstellt würde, die erzeugte Energie könnte vollständig ins Netz eingespeist werden – was niemals zu erreichen sein wird – errechnen sich Energiemengen von 1.971 MWh/a bis 2.497 MWh/a. Dies ist nur etwas weniger als ein Zehntel der Nennleistung!

Ein Blick in die [Leistungsdaten von Enercon](#) zeigt, dass sich diese Anlage erst bei Windgeschwindigkeiten ab 10 m/s im oberen Bereich der Nennleistung befindet. Solche Windgeschwindigkeiten werden jedoch allenfalls an der Küste bei Windstärke 6 erreicht!