

Effekt der größeren Nabhöhe

Es gibt ja die sogenannte Faustregel, dass man pro Meter zusätzlicher Nabhöhe 1% mehr Ertrag erwirtschaften werde. Auf dieser Annahme beruhen die gesamten optimistischen Vorhersagen für BW: man muß nur die Nabhöhe von gegenwärtig durchschnittlich 70 m verdoppeln (die neuen Anlagen geben dies ja her) und schon hat man 70% mehr Ertrag. So werden dann aus den mageren bisher erreichten 1155 VLh locker 1963 VLh, die in den Hochglanzprospekten schon mal angepriesen werden. Doch auch hier sollte man vorsichtig sein, wie die nachfolgende Analyse zeigt.

In Simmersfeld sind 4 Vestas V80 (Nabhöhe 100 m) und 10 Vestas V90 (Nabhöhe 125 m) installiert. Beide haben eine Nennleistung von 2 MW. Die Vestas V90 hat gegenüber der Vestas V80 einen größeren Rotordurchmesser (90 gegenüber 80 m), holt deshalb bei geringeren Windgeschwindigkeiten mehr Energie aus dem Wind.

laut EEG Anlageregister lieferten die in Simmersfeld installierten Anlagen 2010 folgende Maximalerträge:

V 80: 2.226.652 KWh

V 90: 2.769.054 KWh

Dies ergibt ein Ertragsverhältnis von: $2.769 \div 2.226 = 1,244$.

Wie gesagt, beide haben dieselbe Nennleistung. Also anscheinend den 1,24 fachen oder 24 Prozent mehr Ertrag wegen der größeren Nabhöhe (25 m) der V90, weil ja der Wind mit der Höhe erheblich zunimmt, usw. 1% mehr Ertrag pro zusätzlichem Meter Nabhöhe wie man so liest, so weit so gut.

Nun ist aber der Jahresertrag auch vom Rotordurchmesser abhängig, und zwar vom Quadrat des Rotordurchmessers. Allein deshalb müsste das Ertragsverhältnis wie folgt aussehen:

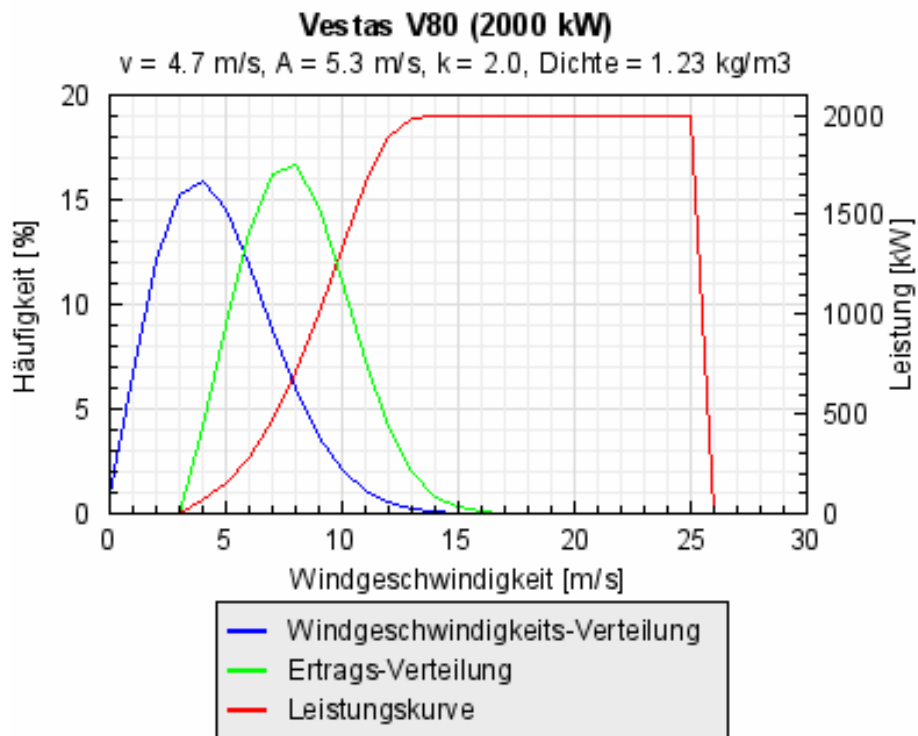
$V90/V80 = 8100 \div 6400 = 1,265$.

D.h. allein aufgrund des größeren Rotors müsste vi V90 schon mal 26 % mehr Ertrag bringen, bei einer Zunahme der Geschwindigkeit mit der Höhe müsste es noch mehr sein. Es gab also keine Geschwindigkeitszunahme von 100m auf 125 m Nabhöhe!

Eine Nachsimulation mit einem Ertragsrechner bestätigt dies:

(<http://www.wind-data.ch/tools/powercalc.php>)

V 80:

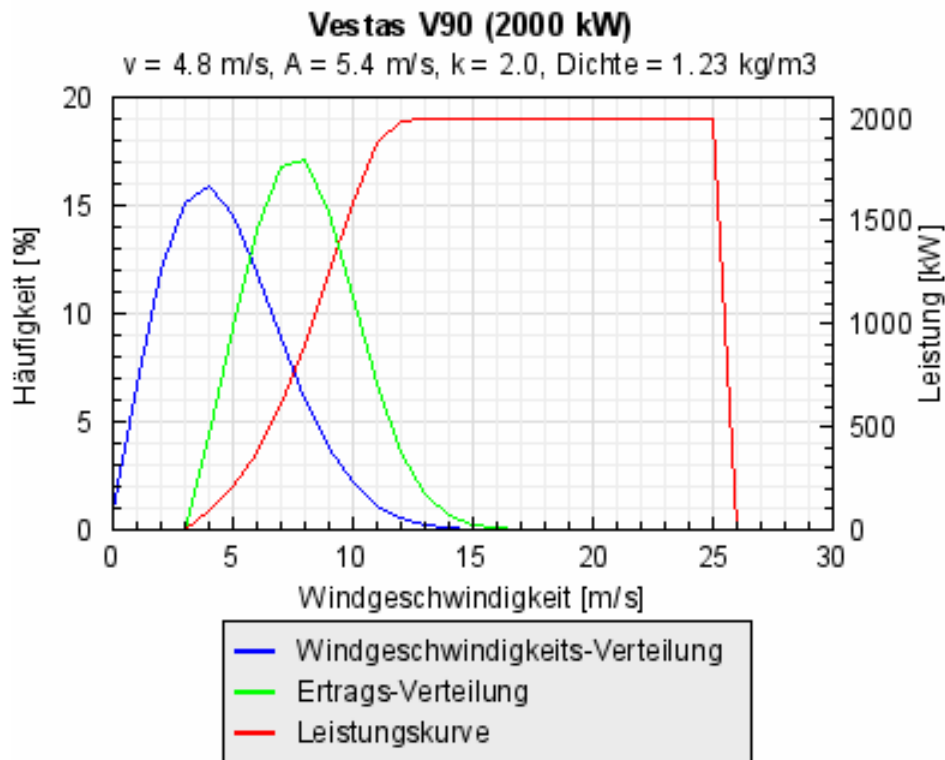


Resultat:

Hersteller	Vestas
Typ	V80
Installierte Leistung	2'000 kW
Rotordurchmesser	80 m
Energieertrag	2'216'464 kWh/Jahr
Kapazitätsfaktor	12.6%
Volllaststunden	1'107 h/Jahr

Als mittlere Geschwindigkeit um diesen Ertrag zu erreichen, ergibt sich $v = 4,73 \text{ m/s}$. (In der Bildüberschrift wird die Geschwindigkeit nur auf eine Kommastelle angegeben).

Für die **V90** sieht dies so aus:



Resultat:

Hersteller	Vestas
Typ	V90
Installierte Leistung	2'000 kW
Rotordurchmesser	90 m
Energieertrag	2'790'619 kWh/Jahr
Kapazitätsfaktor1	15.9%
Volllaststunden2	1'394 h/Jahr

Der exakte Betrag der mittleren Geschwindigkeit ist: 4,75 m/s (wurde in der Bildüberschrift wegen der einstelligen Anzeige automatisch aufgerundet). Also nur minimalster Geschwindigkeitsunterschied zwischen 125 und 100 m Nabenhöhe! Der höhere Ertrag kommt nur durch den größeren Rotor zustande, wodurch eben trotz gleicher Nennleistung mehr Ertrag bei kleineren Geschwindigkeiten aus dem Wind geholt wird. Die zusätzlichen 25 m Nabenhöhe erbringen keine höhere Geschwindigkeit! Dies ist so ungewöhnlich nicht, ab einer gewissen Höhe ändert sich das Geschwindigkeitsprofil kaum noch. Würde man aus dem Wert von 100 m Höhe (4,73 m/s) nach der üblichen Extrapolation den Wert in 125 m Höhe ermitteln, würde sich ein Wert von 5,0 m/s ergeben. Noch erheblicher wäre der Unterschied bei einer Extrapolation auf 140 m! Muß nicht immer so sein wie hier, aber man sollte vorsichtig sein mit Extrapolationen.

Also: man sollte sehr vorsichtig sein mit den großspurigen Hoffnungen, mit noch höheren Türmen könnte man einen Quantensprung machen.

Und ein weiterer Beleg für die absolute Notwendigkeit in Nabenhöhe zu messen, denn mit der üblichen Extrapolation von Messwerten aus 100 m auf höhere Nabenhöhen kann man sehr danebenliegen, wie dieses Beispiel zeigt!