

Wirtschaftlichkeitsrechnung der Windparkanlage Laufenburger Wald

Systembedingte Stromerzeugungskosten für 5 WEA Firma Enercon, Typ: E115-3000 am Standort Laufenburger Wald in Stolberg.

Projektkosten: Bei 2.000 €/kW geschätzt, für 5 Anlagen je 3 MW insgesamt 30 Mio. €, Nennleistung je Anlage: 3.000 kW nach Datenblatt.
Kosten je Anlage 6 Mio. €, die spezifischen Investitionskosten betragen demnach 2.000 €/kW.
(Zum Vergleich: Die Projektkosten des 752 MW Kohlekraftwerks Lünen der Trianel betragen 1,4 Mrd. €, die spezifischen Investitionskosten demnach 1.862 €/kW, das Braunkohlekraftwerk BoA 2&3 mit 2 x 1.100 MW, kostet 2,6 Mrd. €, 1.182 €/kW).

Erwartete Benutzungsdauer der Nennleistung: 1.800 h.

Jahres-Stromproduktion einer Anlage: $W_J = P_n \cdot T_m = 3 \text{ MW} \cdot 1800 \text{ h} = 5.400 \text{ MWh}$ (5,4 Mio. kWh)

Jährliche Betriebskosten für Unterhaltung (Wartung): 3 % der Investitionskosten
Jährliche Betriebskosten für Versicherungen, Abrechnung u.ä.: 1 % der Investitionskosten, beides geschätzte branchenübliche Annahmen.

Annuität (Jahreskosten) des Kapitaldienstes 20 Jahre Laufzeit, 4 % Zinslast:
 $A = K_O \cdot q^{n*} (q-1) / (q^n - 1) = K_O \cdot a$, $a = 1,04^{20} \cdot (1,04 - 1) / (1,04^{20} - 1) = 0,0736 = 7,36 \%$

Als fixe Jahreskosten sind die annuitätischen Kapitalkosten (CapEx) plus die Betriebskosten für die Instandhaltung und Betriebspersonal (OpEx) aufzubringen. Für die OpEx-Kosten werden 4 % der Investitionskosten angesetzt. Beide Kostenquellen setzen sich wie folgt zusammen:

Kapitalkosten (CapEx): $A_{cap} = K_O \cdot a = 6 \cdot 10^6 \text{ €} \cdot 0,0736 = 441.490 \text{ €}$

Instandhaltung und Personal (OpEx): $A_{Op} = K_O \cdot 0,04 = 6 \cdot 10^6 \cdot 0,04 = 240.000 \text{ €}$

Für die spezifischen Leistungskosten P_L gilt demnach:

$$P_L = (A_{cap} + A_{Op}) / P_n = (441.490 + 240.000) \text{ €} / 3.000 \text{ kW} = 227,16 \frac{\text{€}}{\text{kW}}$$

Die spezifischen Arbeitskosten P_A sind näherungsweise gleich Null (Wind ist kostenfrei).

Für die Stromerzeugungskosten gilt: $P_\Phi = K_{ges} / W_J = P_L \cdot P_{max} / W_J + P_A = P_L / T + P_A$

$$P_\Phi = 227,16 \frac{\text{€}}{\text{kW}} / 1800 \text{ h} + 0 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 12,62 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

Der jährliche Verlust beträgt bei dem derzeitigen Börsenpreis von rd. 5,0 $\frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$:

$$\text{Verlust}_{WA} = (P_\Phi - P_{Börse}) \cdot W_J = (12,62 - 5,0) \cdot \frac{1}{100} \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 5,4 \cdot 10^6 \text{ kWh} = 411.490 \text{ € pro WA}$$

Bei 5 Anlagen beträgt der jährliche Gesamtverlust: 2.057.452 €, rd. 2,0 Mio. €.

Diese Berechnung beruht auf geschätzte Annahmen, die mit den tatsächlichen Daten anzupassen sind.

Der volkswirtschaftliche Verlust zu Lasten aller Stromverbraucher ist erheblich höher, da der Wert der Windstromeinspeisung ja nicht dem Börsenwert entspricht, sondern gleich dem Wert der in den ohnehin vorhandenen und wegen des fluktuierenden Winddargebotes auch unverzichtbaren Kraftwerke ersparten Kosten im reduzierten Teillastbetrieb ist. Dieser beträgt deutlich unter 1 ct/kWh. Damit beläuft sich der volkswirtschaftliche Verlust durch den Windpark Laufenburger Wald auf 627.490 € je Anlage, insgesamt auf:

$$\text{Verlust}_{\text{WA}} = (P_{\Phi} - P_{\text{Ke}}) * W_J = (12,62 - 1) \frac{1}{100 \text{ kWh}} \text{ €} * 5,4 * 10^6 \text{ kWh} = 627.490 \text{ € pro WA}$$

Bei 5 Anlagen beträgt der jährliche Gesamtverlust rd. 3,1 Mio. € pro Jahr.

Das dem so ist, kann man an den Börsenwerten der EEG Stromeinspeisungen, hier für den Monat Januar 2015 dargestellt, gut erkennen. Am Freitag den 2.1. und Sonntag den 11.1. waren die Börsenpreise negativ, d.h. es war zu viel nicht zeitgenau prognostizierter Windstrom im Netz und man musste Handelspartner bewegen, mehr Strom abzunehmen und dafür noch bis zu 2 Millionen € bezahlen, um deren Bereitschaft zu erkaufen. Denn es ist nicht so einfach kurzfristig Stromverbraucher zu finden, das sind vornehmlich Gaskraftwerksbetreiber z.B. in den Niederlanden, die dann bereit sind, ihre Stromerzeugung zurück zu fahren. Die sparen dann ihr Gas ein und bekommen noch Geld dazu und die deutschen Stromverbraucher bekommen das zum Jahresende als EEG-Umlage in Rechnung gestellt, eine Folge der weit überzogenen EEG Vergütungen.

