

Wirtschaftlichkeitsrechnung der Windparkanlage Münsterwald

Systembedingte Stromerzeugungskosten für 7 WEA Firma Vestas, Typ: V112-3,0 MW
am Standort Münsterwald in Roetgen.

Projektkosten: Bei 1.500 €/kW geschätzt, für 7 Anlagen je 3 MW insgesamt 31,5 Mio. €,
Nennleistung je Anlage: 3.075 kW nach Datenblatt. Im Folgenden 3 MW gesetzt.

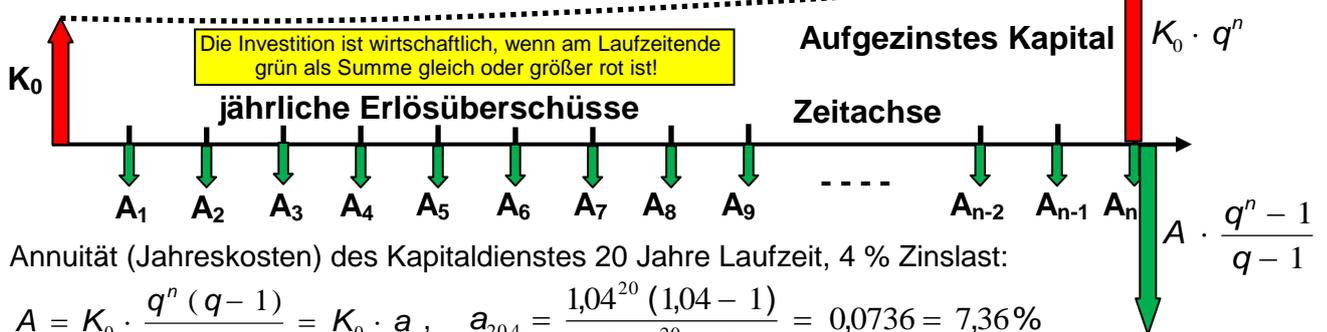
Kosten je Anlage 4,5 Mio. €, die spezifischen Investitionskosten betragen demnach 1.500 €/kW.
Erwartete Benutzungsdauer der Nennleistung: 1.800 h,

Jahres-Stromproduktion einer Anlage: $W_j = P_n \cdot T_m = 3\text{MW} \cdot 1.800\text{h} = 5.400\text{MWh}$ (5,4 Mio. kWh)

(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).

Jährliche Betriebskosten für Unterhaltung (Wartung): 3 % der Investitionskosten

Jährliche Betriebskosten für Versicherungen, Abrechnung u.ä.: 1 % der Investitionskosten, beides geschätzte Annahmen.



Annuität (Jahreskosten) des Kapitaldienstes 20 Jahre Laufzeit, 4 % Zinslast:

$$A = K_0 \cdot \frac{q^n (q - 1)}{q^n - 1} = K_0 \cdot a, \quad a_{20,4} = \frac{1,04^{20} (1,04 - 1)}{1,04^{20} - 1} = 0,0736 = 7,36\%$$

Als fixe Jahreskosten sind die annuitätischen Kapitalkosten (CapEx) plus den 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): $A_{Cap} = K_0 \cdot a = 4,5 \cdot 10^6 \text{€} \cdot 0,0736 = 331.200 \text{€}$

Instandhaltung und Personal (OpEx): $A_{Op} = K_0 \cdot 0,04 = 4,5 \cdot 10^6 \text{€} \cdot 0,04 = 180.000 \text{€}$

Leistungskosten p_L gilt demnach:

$$p_L = \frac{A_{Cap} + A_{Op}}{P_n} = \frac{(331.200 + 180.000) \text{€}}{3.000 \text{kW}} = 170,40 \frac{\text{€}}{\text{kW}}$$



Wind- und Sonnenstrom erfordert 100 % Absicherung durch Ersatzkraftwerke!

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

Für die Stromerzeugungskosten gilt: $p_\phi = \frac{K_{ges}}{W_j} = p_L \cdot \frac{P_{max}}{W_j} + p_A = \frac{p_L}{T} + p_A$

$$p_\phi = \frac{K_{ges}}{W_j} = p_L \cdot \frac{P_{max}}{W_j} + p_A = \frac{p_L}{T} + p_A = \frac{170,40 \frac{\text{€}}{\text{kW}}}{1.800 \text{h}} + 0 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = (9,47 + 0) \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} = 9,47 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

Der jährliche Verlust beträgt bei dem derzeitigen Börsenpreis von rd. 5,0 ct/kWh:

$$\text{Verlust} = (p_\phi - p_{Börse}) \cdot W_j = (9,47 - 5,0) \cdot \frac{1}{100} \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 5,4 \cdot 10^6 \text{kWh} = 241.380 \text{€}$$

Bei 7 Anlagen beträgt der jährliche Gesamtverlust: 1.689.660 €, rd. 1,7 Mio. €.

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

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 Münsterwald auf 457.380 € je Anlage,

insgesamt auf: Verlust = $(p_\phi - p_{ke}) \cdot W_j = (9,47 - 1,0) \cdot \frac{7}{100} \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 5,4 \cdot 10^6 \text{kWh} = 3.201.660 \text{€}$ rd. **3,2 Mio. € pro Jahr.**