

# E82



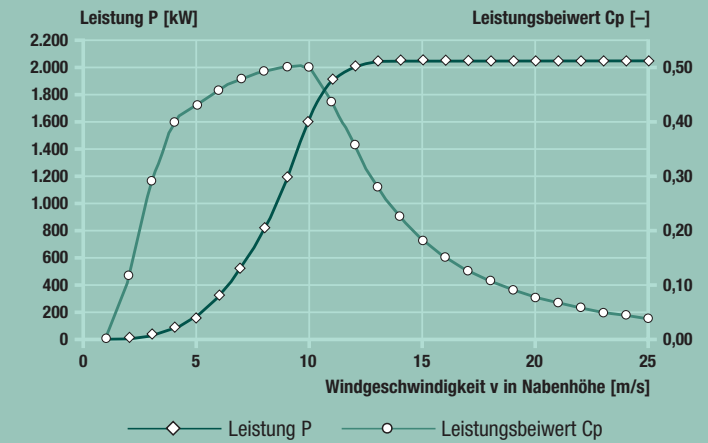
Speziell für mittlere Windstärken konzipiert, garantiert die ENERCON E-82 mit ihrem großen Rotordurchmesser und verschiedenen Turmvarianten bis 138 m Nabenhöhe gerade auch im Binnenland optimale Ertragswerte in der 2-MW-Klasse.

## TECHNISCHE DATEN

Nennleistung:	2.000 kW
Rotordurchmesser:	82 m
Nabenhöhe:	78 m – 138 m
Windzone (DIBt):	WZ III
Windklasse (IEC):	IEC/NVN II
<b>Anlagenkonzept:</b>	getriebelos, variable Drehzahl, Einzelblattverstellung
<b>Rotor</b>	
Typ:	Luvläufer mit aktiver Blattverstellung
Drehrichtung:	Uhrzeigersinn
Blattanzahl:	3
Überstrichene Fläche:	5.281 m <sup>2</sup>
Blattmaterial:	GFK (Epoxidharz); integrierter Blitzschutz
Drehzahl:	variabel, 6 – 19,5 U/min
Blattverstellung:	ENERCON Einzelblattverstellungssystem, je Rotorblatt ein autarkes Stellsystem mit zugeordneter Notversorgung
<b>Antriebsstrang mit Generator</b>	
Nabe:	starr
Hauptlager:	zweireihiges Kegelrollenlager/ einreihiges Zylinderrollenlager
Generator:	direktgetriebener ENERCON Ringgenerator
<b>Netzeinspeisung:</b>	ENERCON Wechselrichter
<b>Bremssysteme:</b>	– 3 autarke Blattverstellungssysteme mit Notversorgung – Rotorhaltebremse – Rotorarretierung
<b>Windnachführung:</b>	aktiv über Stellgetriebe, lastabhängige Dämpfung
<b>Abschaltwindgeschwindigkeit:</b>	28 – 34 m/s (mit ENERCON Sturmregelung)
<b>Fernüberwachung:</b>	ENERCON SCADA

Erläuterungen zur ENERCON Sturmregelung siehe letzte Seite.

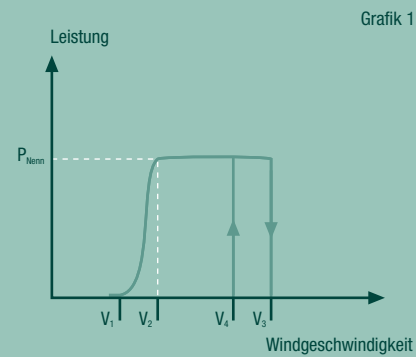
## BERECHNETE LEISTUNGSKENNLINIE



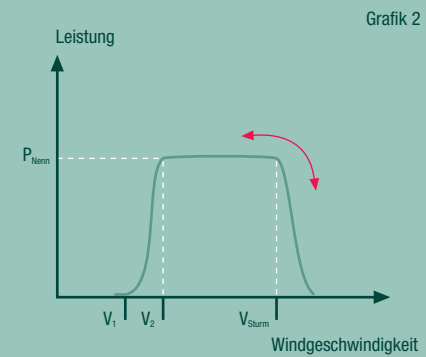
Wind [m/s]	Leistung P [kW]	Leistungsbeiwert Cp [-]
1	0,0	0,00
2	3,0	0,12
3	25,0	0,29
4	82,0	0,40
5	174,0	0,43
6	321,0	0,46
7	532,0	0,48
8	815,0	0,49
9	1.180,0	0,50
10	1.612,0	0,50
11	1.890,0	0,44
12	2.000,0	0,36
13	2.050,0	0,29
14	2.050,0	0,23
15	2.050,0	0,19
16	2.050,0	0,15
17	2.050,0	0,13
18	2.050,0	0,11
19	2.050,0	0,09
20	2.050,0	0,08
21	2.050,0	0,07
22	2.050,0	0,06
23	2.050,0	0,05
24	2.050,0	0,05
25	2.050,0	0,04

$\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$

Erläuterungen zur ENERCON Leistungskennlinie siehe letzte Seite.



Leistungskennlinie ohne ENERCON Sturmregelung



Leistungskennlinie mit ENERCON Sturmregelung

### ENERCON LEISTUNGSKENNLINIEN

Bei einer Vermessung von Leistungskennlinien werden nach bisher gültigen Normen bestimmte standortabhängige Parameter wie z.B. Turbulenzintensitäten nicht berücksichtigt. Dies führt zu unterschiedlichen Messergebnissen an ein und demselben Anlagentyp an unterschiedlichen Standorten. Auch Ertragsvergleiche verschiedener Anlagentypen mit vermessenen Kennlinien sind ohne Berücksichtigung aller Vermessungsparameter nicht eindeutig.

Zur Bestimmung eines zu erwartenden Energieertrages der ENERCON Anlagentypen werden aus diesem Grund keine vermessenen, sondern gerechnete Leistungskennlinien zur Verfügung gestellt.

Diese basieren auf dem Folgenden:

- verschiedene Leistungskennlinienvermessungen für den jeweiligen Anlagentyp durch akkreditierte Institute mit Nachweis dieser Vermessungen in den jeweiligen Leistungskennlinienzertifikaten; bzw. Ergebnisse anderer Anlagentypen, falls die Vermessungen noch nicht begonnen wurden oder noch nicht beendet sind
- durchschnittliche Turbulenzintensität von 12 %
- Standardluftdichte von  $1,225 \text{ kg/m}^3$
- realistische Annahmen für das Anemometer-Verhalten
- Betrieb der Anlagen mit ENERCON Sturmregelung, die einen Anlagenbetrieb ohne Abschaltung bei hohen Windgeschwindigkeiten ermöglicht

Die angegebenen Leistungskennlinien der ENERCON Windenergieanlagen ergeben somit eine höchst zuverlässige und realistische Berechnung von zu erwartenden Energieerträgen in Abhängigkeit des Windangebotes am jeweiligen Standort.

### ENERCON STURMREGELUNG

ENERCON Windenergieanlagen werden mit einer speziellen Sturmregelung betrieben. Diese ermöglicht einen abgeregelten Anlagenbetrieb bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten ohne sonst übliche Stoppvorgänge, die zu beträchtlichen Ertragsverlusten führen.

#### Leistungskennlinie ohne ENERCON Sturmregelung

Aus Grafik 1 wird ersichtlich, dass die Windenergieanlage bei einer definierten Abschaltgeschwindigkeit  $V_3$  stoppt. Ursache ist die Überschreitung einer festgelegten maximalen Windgeschwindigkeit. Bei Windenergieanlagen ohne Sturmregelung ist dies z.B. bei einer Geschwindigkeit von  $25 \text{ m/s}$  im 20-Sekunden-Mittel der Fall. Die Anlage schaltet erst wieder ein, wenn die mittlere Windgeschwindigkeit unter die Abschaltgeschwindigkeit oder evtl. eine noch niedrigere Wiedereinschaltgeschwindigkeit (in der Grafik  $V_4$ , sog. Starkwind-Hysterese) fällt. Bei böigem Wind kann dies längere Zeit dauern, wodurch erhebliche Ertragsausfälle entstehen.

#### Leistungskennlinie mit ENERCON Sturmregelung

Die Darstellung der Leistungskennlinie mit ENERCON Sturmregelung (Grafik 2) zeigt, dass sich die Windenergieanlage bei Überschreitung einer bestimmten Windgeschwindigkeit  $V_{Sturm}$  nicht automatisch abschaltet, sondern lediglich die Leistung durch Verringerung der Drehzahl reduziert. Dieses geschieht durch leichtes Herausdrehen der Rotorblätter aus dem Wind. Hat sich die Windgeschwindigkeit wieder verringert, drehen sich die Blätter wieder in den Wind und die Anlage läuft sofort mit voller Leistung weiter. Ertragsmindernde Abschalt- und Anfahrprozesse entfallen.

