

## Windkraftanlage

Leistungsformel  $P=0,2257*d^2*pi/4*v^3$  bei  $n=35\%$  (Wirkungsgrad)

$0,2257*pi/4=0,17726$  ist konstant (ändert sich nicht)

$d$ =Rotordurchmesser in m (Meter)

$v$ =Windgeschwindigkeit in m/s (Meter pro Sekunde)

$P$ =Leistung in W (Watt, 1000 W=1kW)

$P=0,17726*d^2*v^3$

**Merke:** Wegen  $v^3$  steigt die Leistung der Anlage sehr stark an, wenn die Windgeschwindigkeit steigt.

Bei doppelter Windgeschwindigkeit ist die Leistung **8 mal so hoch!!**

**Merke:** "Windkraftanlagen nur dort bauen, wo **hohe Windgeschwindigkeiten** sind !!

**Merke:** "Keine Verschwendung von „**Steuergelder**“ !!

Umwandlung von km/h (Kilometer pro Stunde) in m/s (Meter pro Sekunde)

$v(\text{km/h}) * 1000\text{m} / (3600\text{ s}) = V(\text{m/s})$

Was macht eine Windkraftanlage ?

Sie wandelt "**kinetische Energie** (Bewegungsenergie der **Luft**) in "**elektrische Energie**" um.

Ist der Wirkungsgrad  $n=35\%$  konstant ?

**Nein!** Der Wirkungsgrad ist abhängig vom Betriebszustand der Anlage, wegen der Verluste der Anlage-**Lagerreibung, Generatorverluste, Strömungsverluste an den Flügeln, Getriebeverluste, usw..**

Die Anlage braucht eine **Mindestwindgeschwindigkeit**, damit sie sich überhaupt dreht.

In diesen Betriebszustand ist der Wirkungsgrad  **$n=0\%$** , es wird kein Strom produziert. Die Bewegungsenergie der Luft wird nur für die Überwindung der Verluste gebraucht.

Was ist die **Nennleistung** ?

Dies ist der Betriebszustand,wo die Anlage optimal läuft und der Wirkungsgrad seinen **Maximalwert** erreicht.

### **Problem bei Windkraftanlagen**

Es werden Windkraftanlagen gebaut,wo die **Subventionen** wehen!!

Man bot einen Bauern für eine 120 m Anlage (Nabenhöhe 120 m),eine jährliche Pacht von **60000 Euro** an,wenn er den Vertrag unterschreibt.

Das ist natürlich irrsinnige **Steuerverschwendung !!**

### **Wie gehen Windkraftbefürworter vor ?**

Man gründet einen Verein,wie z.bsp.“**Windkraftfreunde eV.**“.

Dieser “Verein“ bezahlt dann die ganzen Genehmigungen,wie das “Umweltverträglichkeitsgutachten“ usw..

Absicht:“Das Genehmigungsverfahren für Bauland einer Windkraftanlage soll beschleunigt werden“.

Ist Bauland für Windkraftanlagen ausgewiesen,so geht der Verein

“**Windkraftfreunde**“ zu den Bauern und bietet eine hohen Preis für die Pacht,damit Anlagen gebaut werden können.

Danach wandelt sich der Verein in eine **GmbH** um,damit das Privatvermögen der einzelnen Leute,die den Verein “**Windkraftfreunde**“ bilden,geschützt ist.

Nun kam man die **Subventionen** (Steuergelder) abschöpfen.

Wenn etwas schief geht-Blitzschlag,Sturm,Feuer,usw.-dann geht die Firma,die **GmbH**,pleite.

Das Privatvermögen ist aber gesichert und wird nicht angegriffen.

### **Rechenbeispiel**

Welchen Rotordurchmesser muß man haben,wenn ein Fernseher mit einer Leistung von **P=100 W** und die Windgeschwindigkeit **v=4 km/h=4\*1000m/3600 s=1,11 m/s** vorhanden ist.

$P=0,117726*d^2*v^3$  umgestellt nach d ergibt

$d=\sqrt[3]{P/(0,117726*v^3)}=\sqrt[3]{100\text{ W}/(0,117726*(1,11\text{ m/s})^3)}=24,88\text{ m}$

Also muß der Rotordurchmesser  $d=24\text{ m}$  betragen.

Frage ist nur:“Läuft die Anlage überhaupt bei dieser geringen Windgeschwindigkeit“ ?

Dafür braucht man aber “**amtliche Daten**“ von der Anlage,damit man weiß,was die Anlage überhaupt kann.