

## Dachwindanlage

### **Technische Bezeichnung:**

Die Entwicklung bezieht sich auf eine Windkraftanlage zur Energiegewinnung und Einbau in Hausdächern. Auf der windzugewandten Seite des Daches (1) entsteht bei Wind ein Überdruck und auf der windabgewendeten Seite des Daches (1) entsteht bei Wind ein Unterdruck. Verbindet man die beiden Dachseiten mit einem Windkanal (3), so findet in diesem Windkanal (3) ein Druckausgleich statt. Bei diesem Druckausgleich ist die Luftbewegung im Windkanal (3) schneller als der momentane Wind. Baut man in den Windkanal (3) ein Windrad (4) ein, so kann die erhöhte Luftbewegung im Windkanal (3) genutzt und zur Energiegewinnung herangezogen werden.

### **Stand der Technik:**

Mit den vorhandenen Entwicklungen ist die Montage von Windkraftanlagen wegen zu hoher Investitionen, Geräuschbelästigung und oder Geländeverunstaltung nur erschwerend möglich.

Diese Entwicklung begünstigt die erwähnten Merkmale durch die Ausnutzung der Dachwindenergie. Die Windkraftanlage wird vorzugsweise in das vorhandene Dach integriert und ist wegen der günstigen Investition in kürzester Zeit amortisiert.

### **Erreichte Vorteile:**

Die Entwicklung liegt dem Problem zugrunde, eine Energiegewinnung zu schaffen, die die Windenergie ausnutzt ohne die Landschaft zu verunstalten.

Eine Lösung wird dadurch erreicht, daß eine Dachwindanlage, die vorzugsweise entlang und unterhalb des Dachfirstes montiert wird, mit dem Wind eine nahezu durchgehende Energiegewinnung bereitstellt. Diese gewonnene Energie kann im Winter neben der herkömmlichen Heizung als Zusatzheizung eingesetzt werden. Im Sommer und in den Übergangszeiten ist ausreichend Energie für die Warmwasseraufbereitung und Raumheizung vorhanden. Die Windkraftanlage ist von Handwerkern leicht beherrschbar und ist in kurzer Zeit eingebaut. Der nachträgliche Einbau der Dachwindkraftanlage ist in jedem Neigungsdach möglich. Es begünstigt die dezentrale Energieversorgung und kann bei entsprechenden Umrichter die Überschußenergie in das Versorgungsnetz einspeisen. Wenn die gesamte vorhandene Dachlänge mit Windkanälen bestückt wird, so ergibt sich im Vergleich zur Wohnanlage eine verhältnismäßig sehr hohe Energiegewinnung durch Wind.

**Ausführungsbeispiel:**

Ein Ausführungsbeispiel der Entwicklung wird anhand der Figur 1 beschrieben.  
Fig. 1 zeigt den Seitenschnitt des Daches, des Windkanals und des Windrades.

- Dach (1) bzw. Neigungsdach
- Gaube (2)
- Windkanal (3)
- Windrad, Schraube, Ventilator usw. (4)
- Stromgenerator (5)

Durch die Dachoberfläche (1) wird der Wind auf der gesamten Dachfläche (1) gesammelt und durch den Gegendruck des Daches (1) verdichtet. Dabei erhöht sich die Dichte der Luftmasse. Der Wind strömt der Dachneigung entsprechend zum Dachfirst. Von der Gaube (2) wird die Windströmung in den Windkanal (3) umgelenkt. Durch den Unterdruck, der sich auf der windabgewendeten Seite des Daches (1) aufbaut, der dichteren Luftmasse und der Luftströmung des Windes, erhöht sich die Energieausnutzung im Windkanal (3) im Vergleich zum momentanen Wind um Faktor 1,8.

**Nutzung der Windenergie**

Die wichtigste Bezugsgröße für die Abschätzung des nutzbaren Windenergieangebotes ist die Windgeschwindigkeit am Aufstellungsort. Diese ist maßgeblich vom Aufstellungsort bzw. Geländeform, Bebauungsart, Bewuchs und Aufstellungshöhe.

**P** = Leistung KW

**L** = Dichte der Luft  $1,4 \text{ kg/m}^3$ . Durch die Dachoberfläche wird der Wind auf der ges. Fläche gesammelt und durch den Gegendruck des Daches verdichtet. Dabei erhöht sich die Dichte auf ca.  $2,3 \text{ kg/m}^3$

**A** = Flügelfläche vom Radialflurtrud  $0,9 \text{ m}^2$ .

**v** = Windgeschwindigkeit. Durch den Druckunterschied zwischen Luv- und Leeseite des Daches erhöht sich die Windgeschwindigkeit um den Faktor 1,8.

**h** = Ges. Wirkungsgrad der Windanlage ca. 0,4

$$P = L \times A \times v^3 \times \eta = 2,3 \text{ kg/m}^3 \times 0,9 \text{ m}^2 \times (2 \text{ m/sec} \cdot 1,8)^3 \times 0,4 = 38 \text{ W}$$

Die Windgeschwindigkeit von über  $2 \text{ m/sec}$  wird mit der Jahreshäufigkeit von 10% erreicht

$$8760 \text{ Jahresstunden} \times 0,10 = 876 \text{ Stunden.}$$

$$\text{Jahreswindenergie bei } 2 \text{ m/sec} = 38 \text{ W} \times 876 \text{ Stunden} = 33365 \text{ Wh } \mathbf{33,365 \text{ KWh}}$$

Windgeschwindigkeit	Jahres-Nutzung	Stunden	V <sup>3</sup>	W	Jahresleistung KWh
2m/sec	10%	876	46	38	33,288
3m/sec	13%	1138	157	144	163,872
4m/sec	15%	1314	373	308	404,712
5m/sec	14%	1226	729	603	739,278
6m/sec	12%	1051	1259	1042	1095,142
7m/sec	11%	963	2000	1656	1097,928
8m/sec	7%	613	2985	2471	1514,723
9m/sec	5%	438	4410	3651	1599,138
10msec	3%	262	5832	4828	1264,936
					<b>7913,017 KWh ges.</b> =====

**Leistungsberechnung der Windanlage:**

Bei Windgeschwindigkeit von 7m/sec ist der gemessene Differenzdruck zwischen Luf- und Leesete des Daches 12mm

Schweredruck  $10\,000\text{ Pa}[\text{kg}/\text{m}\cdot\text{s}^2] = 10\text{ kPa} = 0,1\text{ bar} = 1\text{ at}$  auf 1m Wassersäule

Schweredruck bei 12 mm

$$P = \delta_{[\text{Dichte}]} \cdot g_{[\text{Fallbeschleunigung}]} \cdot h_{[\text{Höhe}]} = \text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{m}/\text{s}^2 \cdot \text{m} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,012 = 117,7\text{ Pa}$$

$$N = p \cdot \text{m}^2 = 117,7 \cdot 1 = 117,7\text{N} = 117,7 / 9,81 = 12\text{ kg}/\text{m}^2$$

Bei 10 m Dachfürstlänge = 80 kg Tangentialkraft auf die Lüfterflügel.

Radius des Tangentialflügels 300mm

$$M = r[\text{m}] \cdot F[\text{kp}] = 0,3 \cdot 80 = 24\text{ m}/\text{kg}$$

$$N = M \cdot n = 24 \cdot 300 = \underline{7,2\text{ KW}}$$

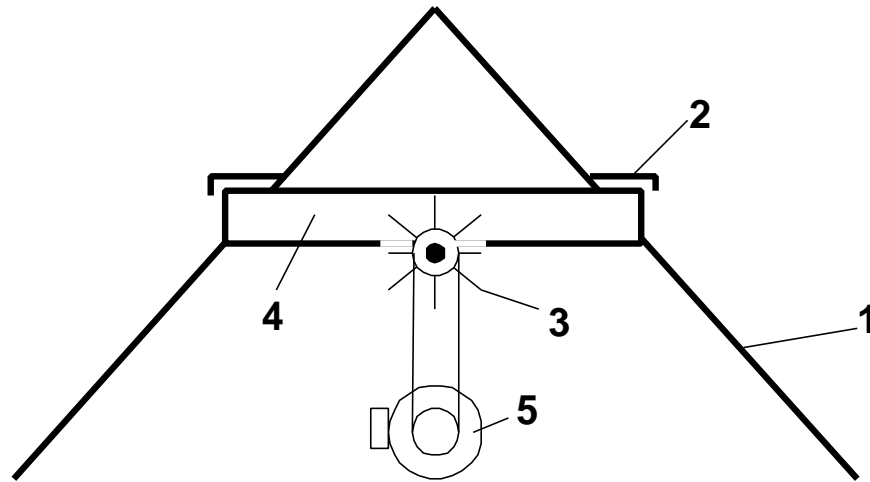


Fig. 1

Dachwindalnage außen



Dachwindanlage innen



Windsimulationsgrät

