

# Grundlagen der Windkraftnutzung



**ENERGIE&SOLARVEREIN**  
Pfaffenhofen e.V.

Dipl.-Geograph Florian Fuchs

# Der Wind



- Gerichtete Luftbewegung in der Atmosphäre
- Hauptursache: Luftdruckunterschiede, hervorgerufen durch den Einfluss von Höhe über NN, Sonneneinstrahlung, Lufttemperatur
- Wind = Ausgleichsbewegung der Luft

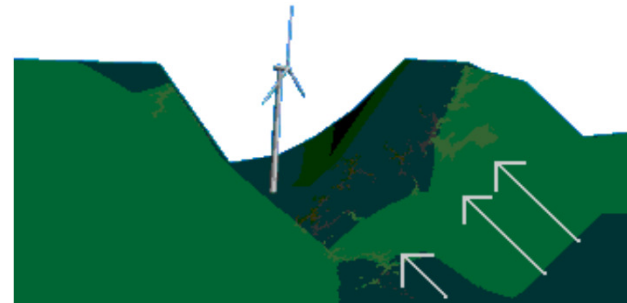
# Der Wind



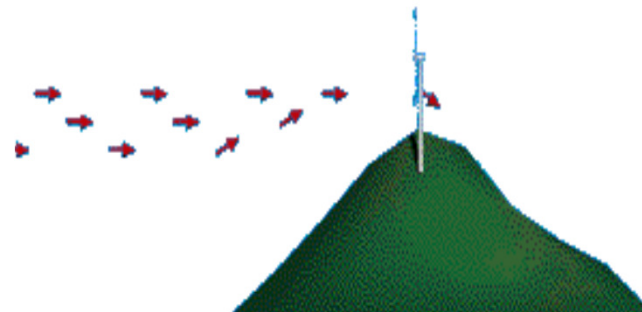
- Wirkungsrichtung des Windes wird von Hindernissen, Rauigkeiten und der Orografie beeinflusst
- Hindernis = unmittelbar am Wirkungsort (z.B. WEA) vorhanden
- Rauigkeit = Beeinflusst Turbulenz- und Strömungsverhalten des Windes vor Erreichen eines bestimmten Wirkungsortes
- Durch Hindernisse, Rauigkeiten und Orografie sind spezifische Effekte möglich:

# Der Wind

- Tunneleffekt



- Hügeleffekt



# Der Wind



Nutzung dieser Effekte für Windenergie-  
anlagenstandorte durch:

- Rotordurchmesser
- Nabhöhe
- Generatorleistung

# Windenergietechnik

## Elemente einer Windenergieanlage:

- Fundament
- Turm
- Gondel
- Rotor
- Sicherheitssysteme

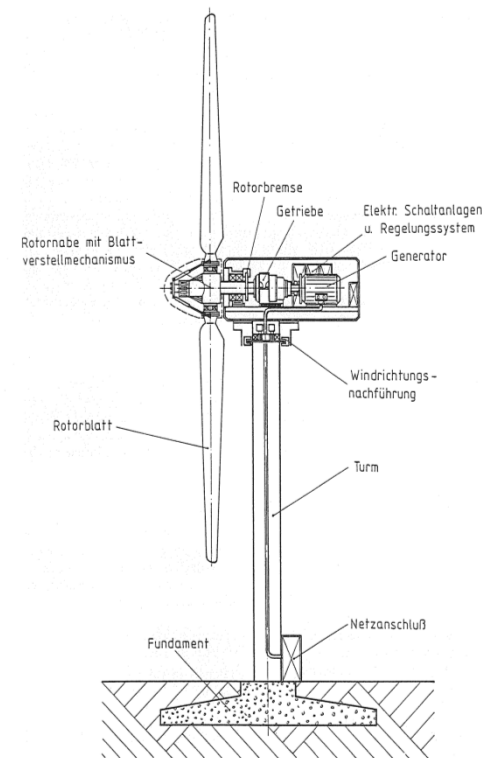


Bild 3.5. Horizontalachsen-Windkraftanlage, schematisch

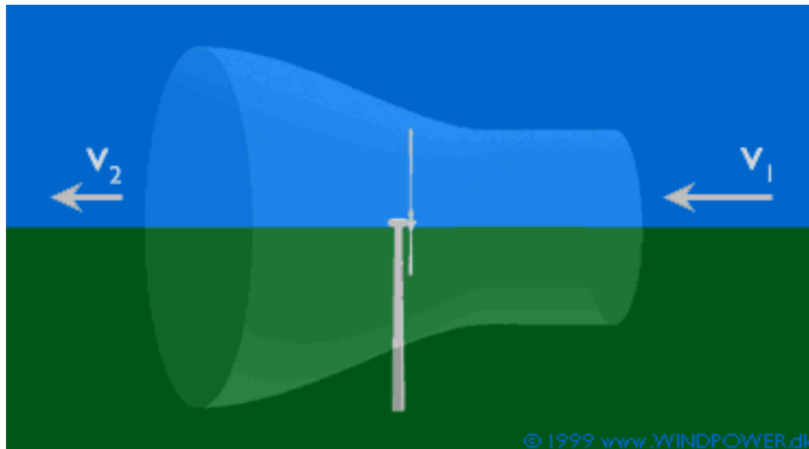
# Windenergietechnik



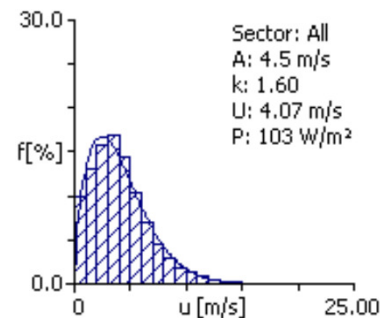
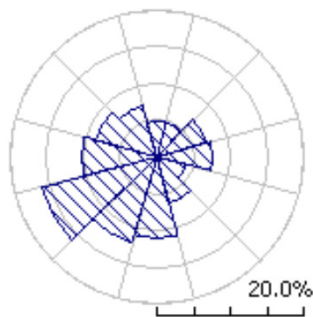
## Anlagenklassen:

- Einteilung nach Nennleistung oder
- Einteilung nach Windangebot.
- Pfaffenhofen: Schwachwindanlagen am besten geeignet, da großer Rotor, große Nabenhöhe

# Windenergie-technik



- Je größer Rotor und Nabenhöhe, desto höher ist der Energieertrag
- Große Nennleistung bedeutet nicht zwingend hoher Ertrag
- Die Leistungskennlinie und die tatsächlich auftretenden Windgeschwindigkeiten im Jahresverlauf sind maßgeblich ausschlaggebend für den Ertrag
- Im Jahresverlauf treten Windgeschwindigkeiten unterschiedlich häufig auf
- Hohe Windgeschwindigkeiten treten weniger häufig auf – niedrige und mittlere Windgeschwindigkeiten treten häufig auf





# Windenergietechnik

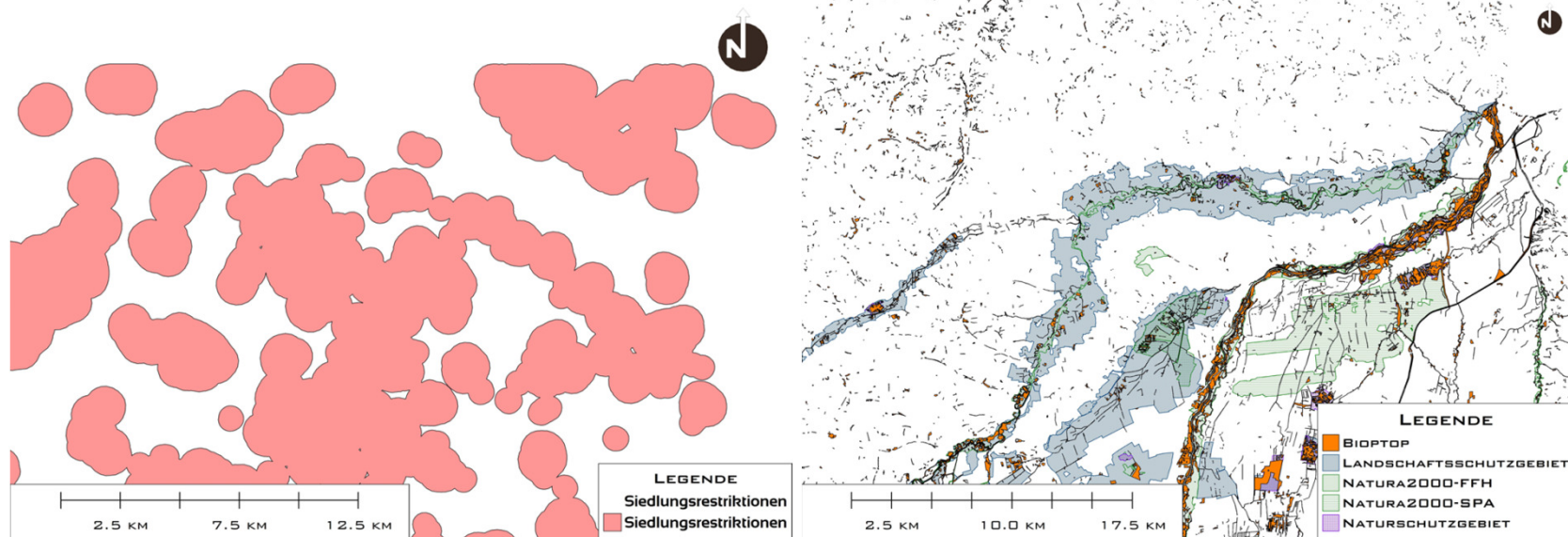


## Beispiele möglicher Schwachwindanlagen

Hersteller	Bezeichnung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Nennleistung
Nordex	N117	117 m	140 m	2,4 MW
Repower	3.2M114	114 m	123 m	3,2 MW
Enercon	E101	101 m	135 m	3,0 MW
Fuhrländer	FL3000	120 m	140 m	3,0 MW
Vestas	V112	112 m	140 m	3,0 MW

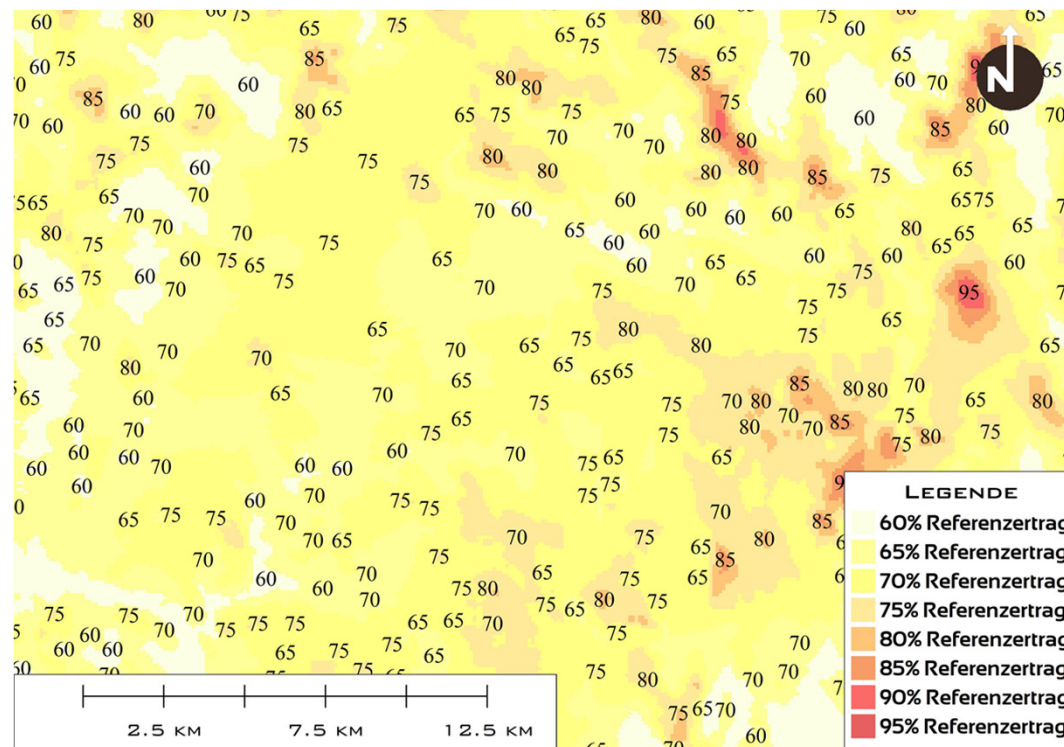
# Flächenauswahl

- Identifikation und Bewertung restriktionsfreier Flächen



# Flächenauswahl

- Identifikation windenergetisch hochwertiger Gebiete



# Flächenauswahl



→ Die identifizierten Flächen sollen sowohl in energetischer Hinsicht als auch aus naturschutz- und immissionsschutzrechtlicher Sicht für die Errichtung von Windenergieanlagen nach heutigem Stand der Technik geeignet sein.

# Planung/Projektierung



- Parklayout (WEA-Platzierung)
- Zuwegungsplanung
- Kabeltrassenplanung
- Schall- / Schattengutachten
- Fotosimulationen / Sichtbarkeitsanalysen
- Ertragsgutachten
- Vertragliche Flurstückssicherung

# Genehmigungen

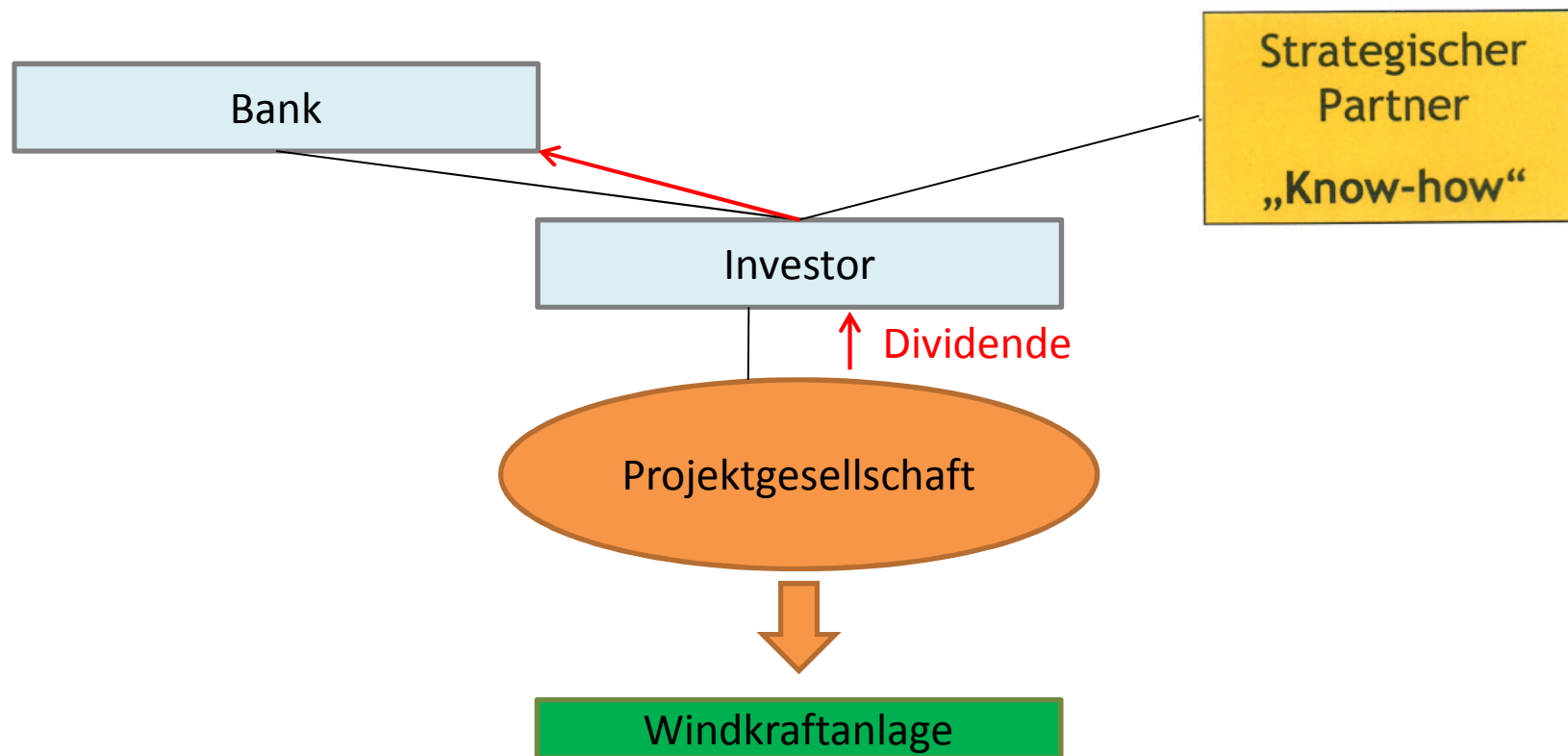


- Bauleitplanung (Flächen- / Bebauungsplan)
- Netzanschlussvertrag mit Netzbetreiber
- Baugenehmigung nach BImSchG

→ anschließend Bauausführung möglich

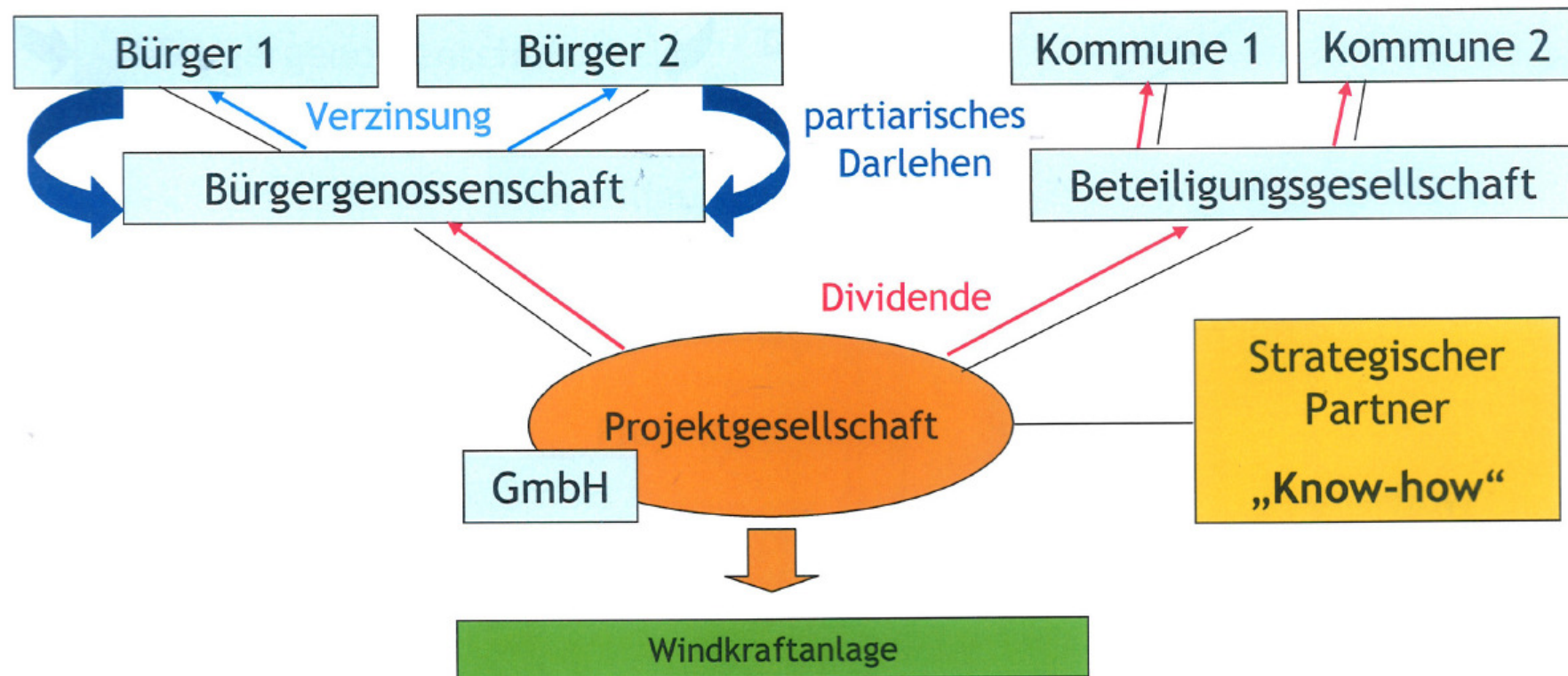
# Finanzierungsmodell

## Klassisches Investorenmodell:



# Finanzierungsmodell

## Genossenschaftliches Modell:

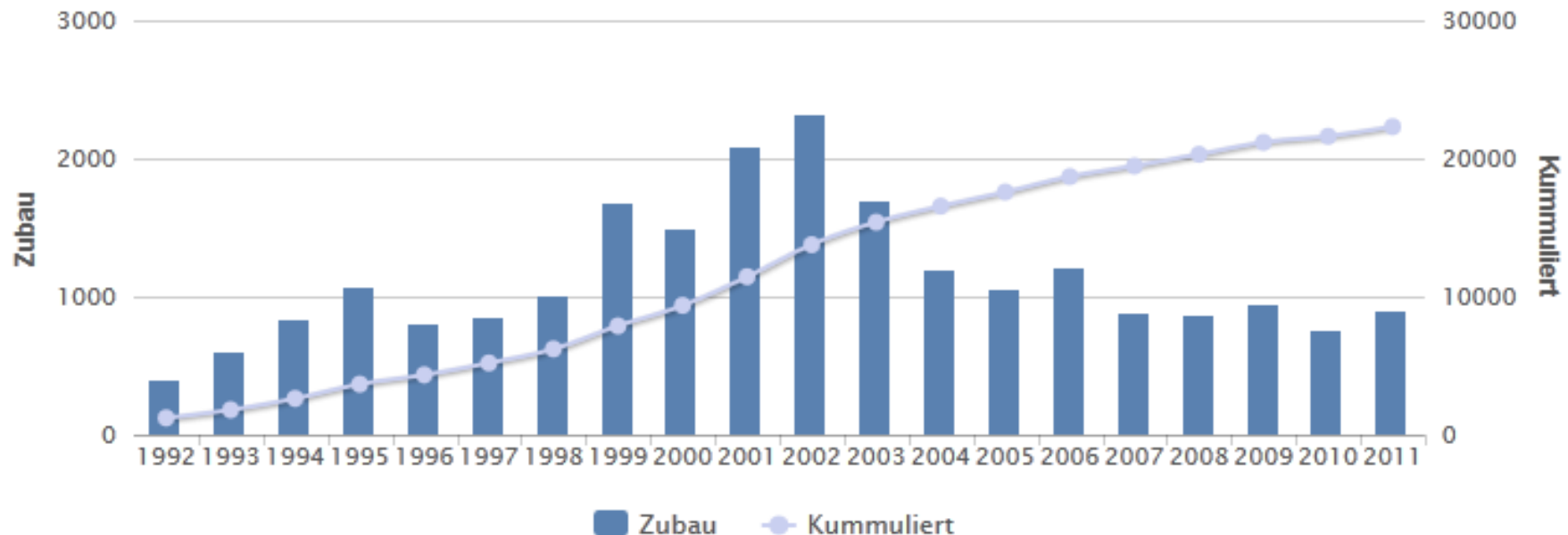




# Windenergie Deutschland



## Anzahl der Windenergieanlagen in Deutschland

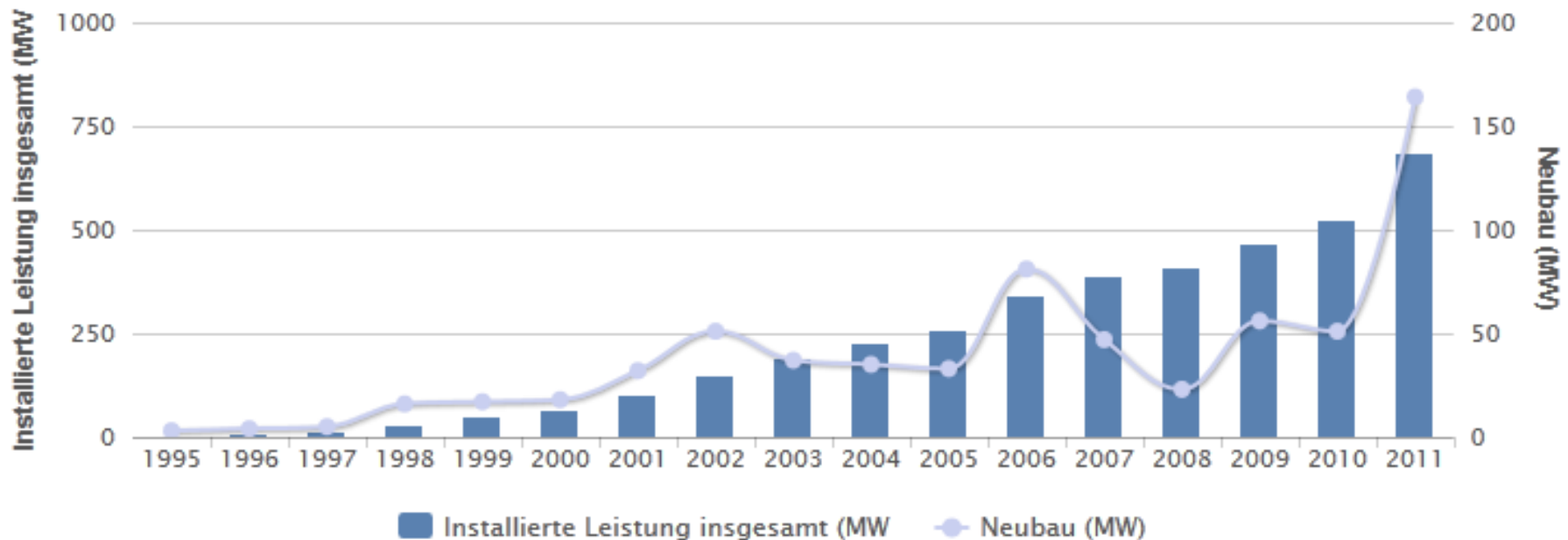


Quelle: DEWI, Stand: 31.12.2011)

# Windenergie Bayern



## Windenergie in Bayern



Quelle: DEWI, Stand: 31.12.2011)

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**