



Wind turbine in Freiamt / Black Forest





Gurgler Ferner
Langtalereck,
Obergurgl, Öztaler Alpen,
Österreich

1925

2003



Wolfgang Zängl & Sylvia Hamberger.
Gletscher im Treibhaus.
Steinfurt: Tecklenborg Verlag, 2004.

“GRENZEN DES WACHSTUMS”

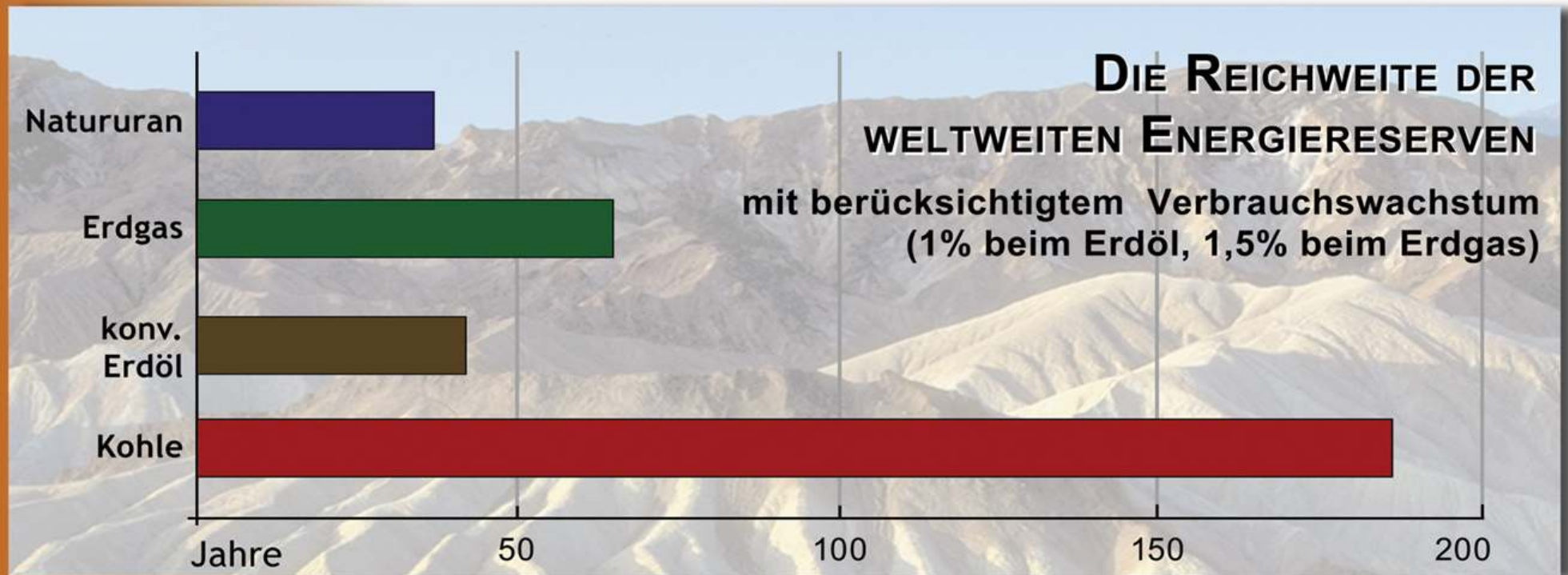
- 1972: eine erste Studie berechnete den Bestand des Erdöls auf 40 Jahre.

“WACHSTUM DER GRENZEN”

- Trotz steigendem Verbrauch nahmen die Reserven nicht ab.
Wie lange noch?

SITUATION HEUTE

- In den nächsten 10 Jahren trifft eine weltweit nicht mehr steigerungsfähige Fördermenge auf einen weiterhin wachsenden Verbrauch



Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2000

When the winds of change are blowing,
the foolish build walls –
while others build wind mills.





fesa e.V. 1995
roof of stadium SC Freiburg
93.6 kWp → ca. 90,000 kWh/a
158 shareholders

fesa GmbH 2006
Freiburg Solar B 31
365 kWp → >400,000 kWh/a
80 shareholders





Region 
Regenerativ

Holzpellets Buchenbach

Die ökologische Geldanlage in der Region

Bioenergie Sonnen Pellet GmbH

Wood pellet production of 70,000 t/a

Investment 2.3 Mio €

Private equity 0.6 Mio €

Leasing 2.0 Mio €

placement Dec 2004 / Jan 2005
81 Shareholders



Citizens' Participation Projects fesa (and partners)

Solar, Wind, Hydro, Wood, Efficiency, Energy Saving

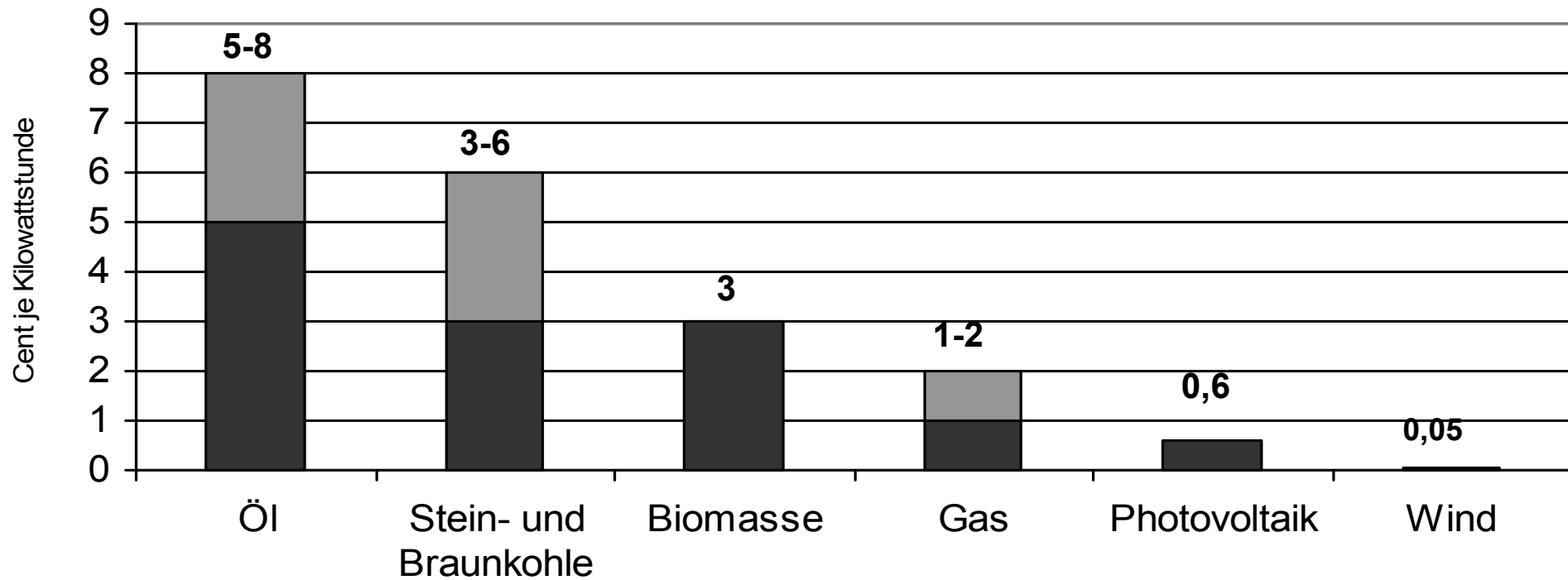
(Status end of 2006)

Installed Capacity:	> 45 MW
Production 2006:	47 GWh (2000: 2 GWh)
Prediction for 2007:	> 58 GWh
Total Investment (1994-2006):	> 63 €m
Equity contributed by shareholders (1994-2006):	> 20 €m





External Costs of Electricity Production in Germany

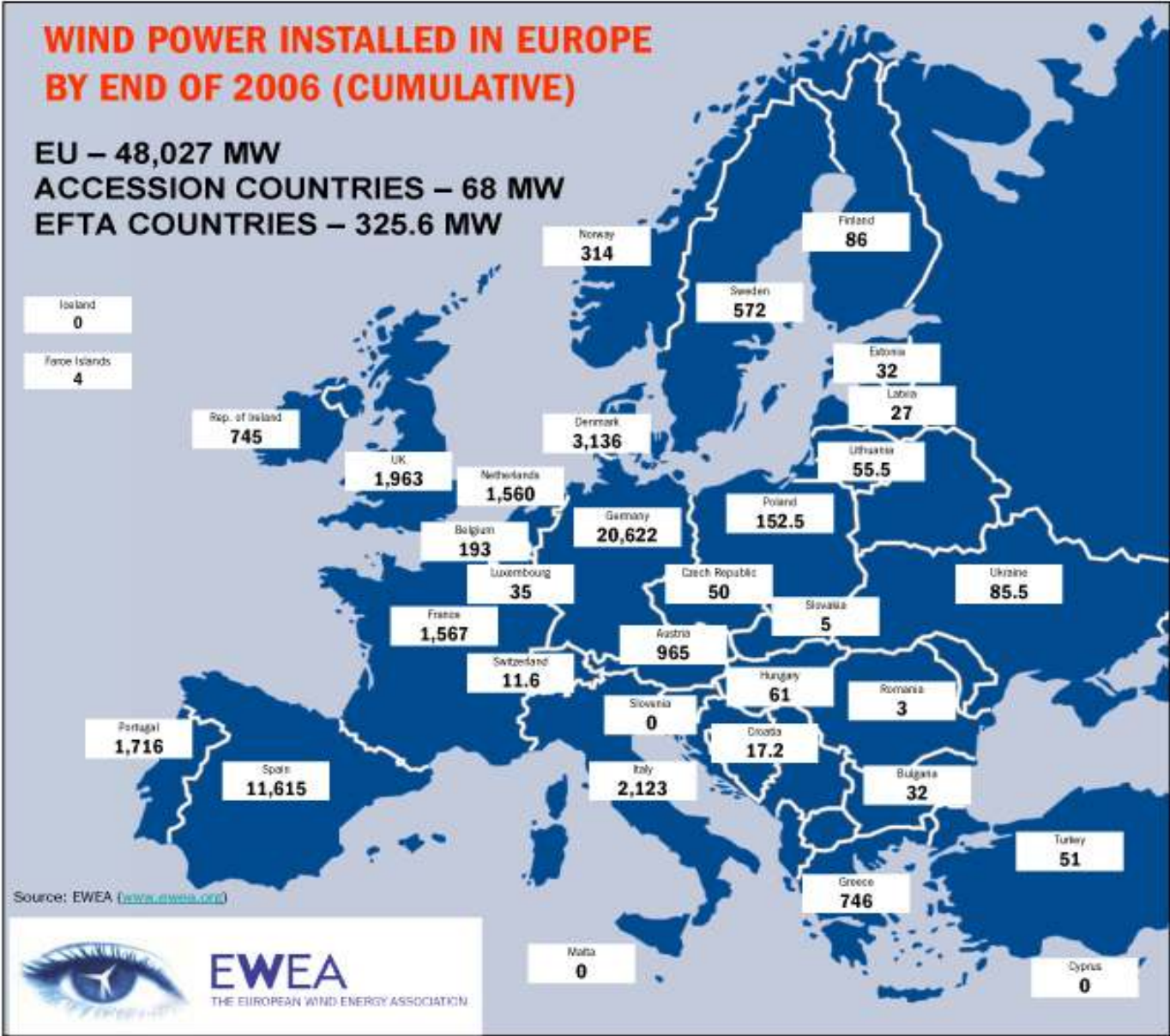


Quelle: ExternE-Studie der Europäischen Kommission, Zwischenbericht 2003

Europe still is a patchwork of national grids and grid regulation.

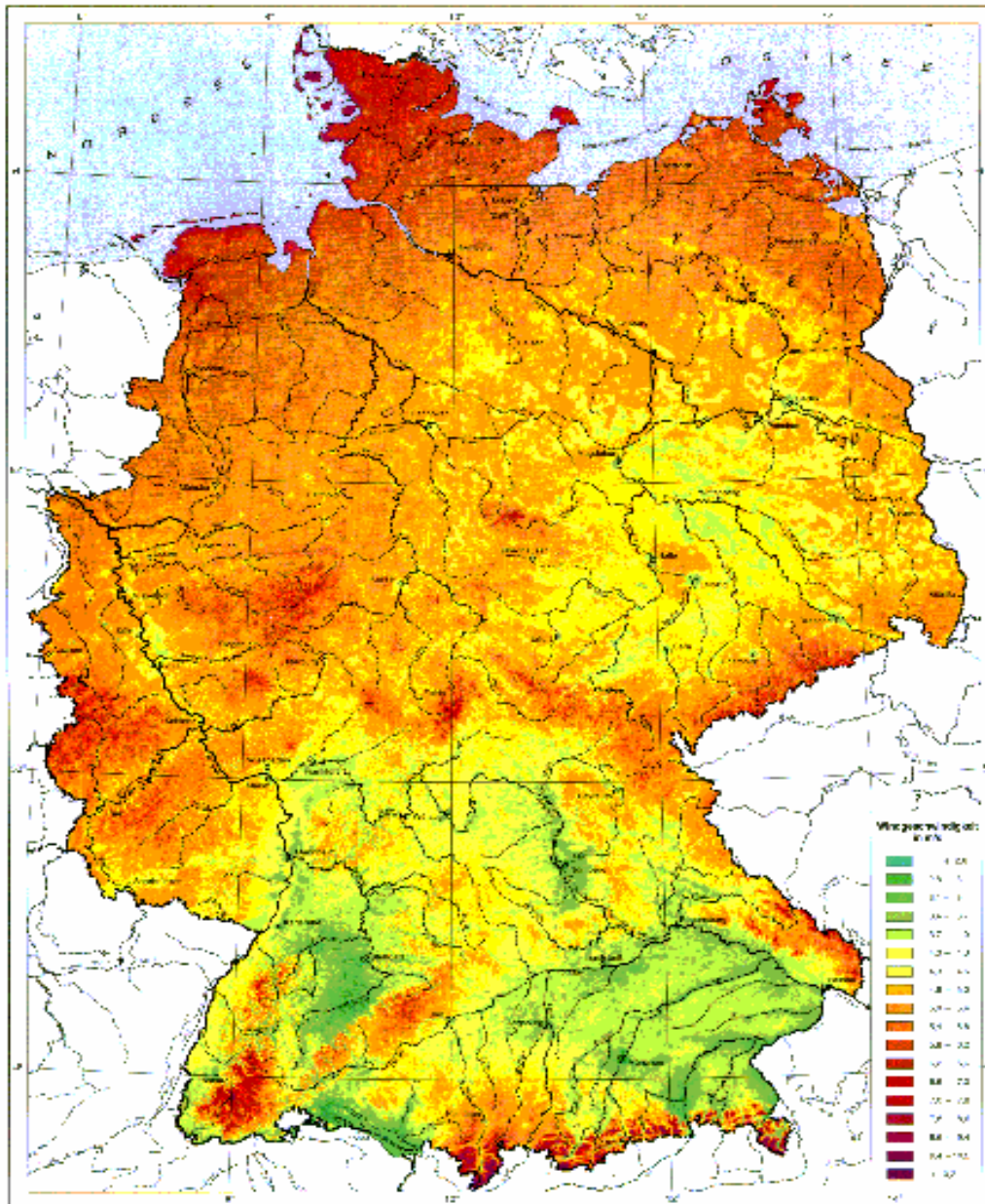


Wind energy in Europe: installed capacity



Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland

Jahresmittel in 50 m über Grund, Zeitraum: 1981 – 1990



It is NOT the resource, stupid!

Installed capacity (2006)

UK 2,000 MW

Germany: 20,000 MW

Energy: Top-Down or Bottom-Up?

- We have more renewables than we need.
- Renewables are decentralised.

Thus:

not one big power station that supplies the region;
but plenty of small and medium sized power stations:
the region supplies itself and the urban centres.

Energy self-sufficiency.

A massive investment programme in rural areas.

Not a good idea if you are an energy multinational?

Grids are man-made structures.

The structure of the grid depends on the technical and economic reasoning that the grid is based on. It is a socio-economic construct, before it becomes hardware reality.

If you have big centralised generators in mind, the grid will be a hierarchical (top-down) structure.

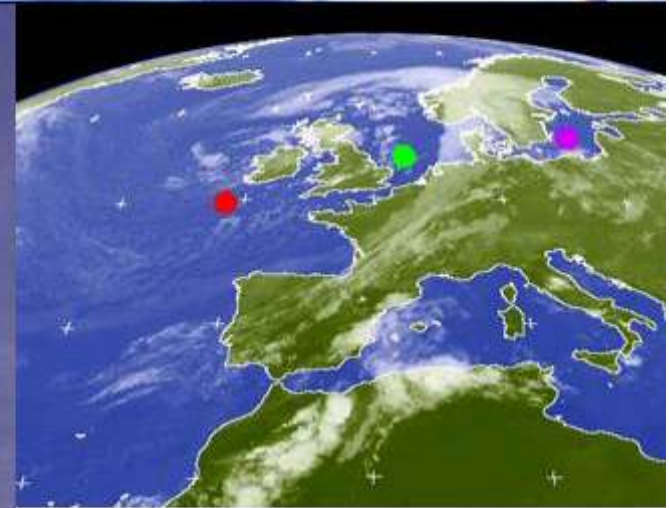
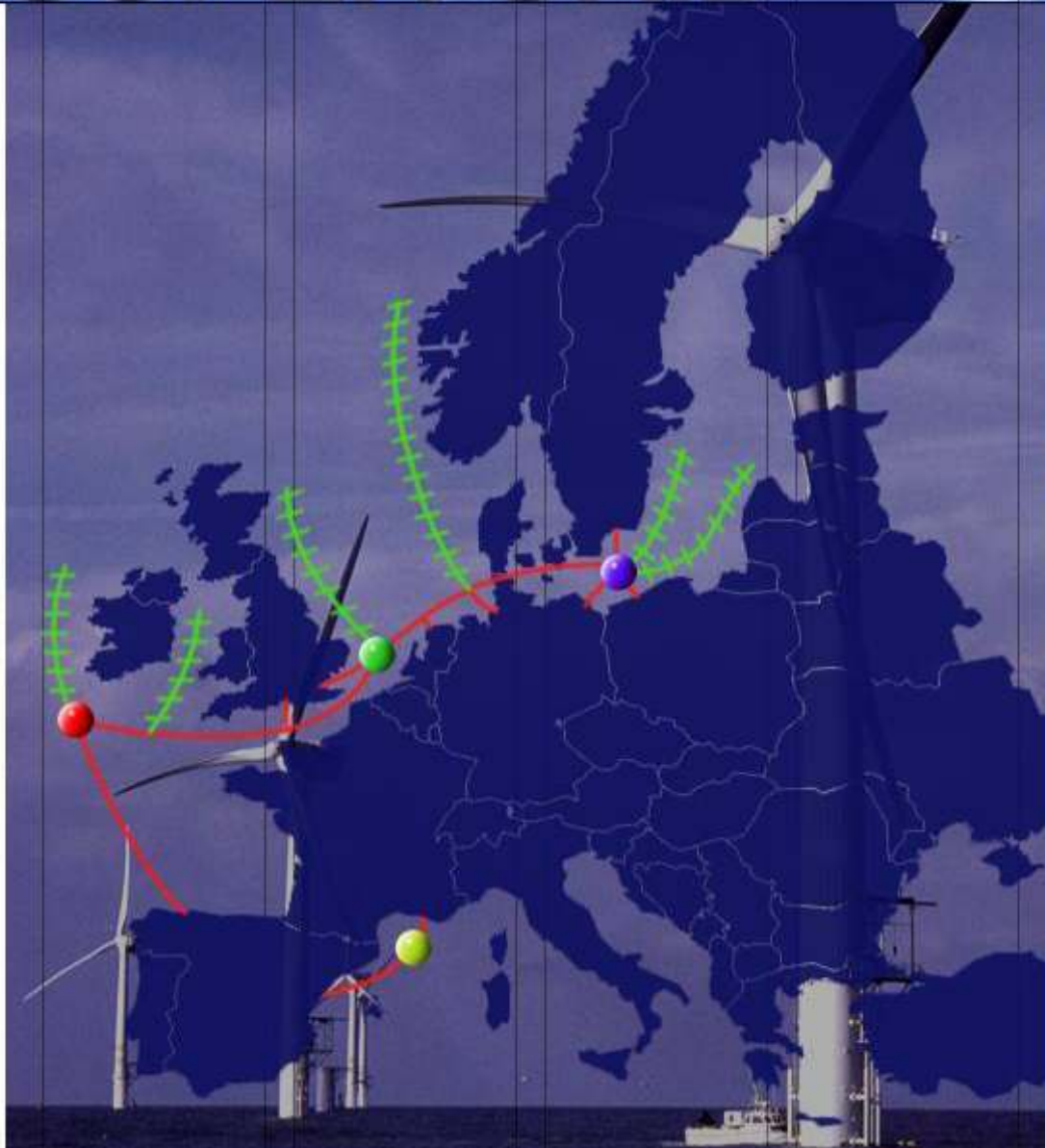
If you have nuclear power in mind, you will need large reserve capacities plus huge base-load power, even at night when demand is low. (NB intermittency!)

If you want a grid fit for renewables, the grid will require a decentralised structure in which the regions produce the electricity for themselves and the centres.

And if you want to do large (off-shore) wind, you will argue for a European super-grid.



EU SUPER GRID

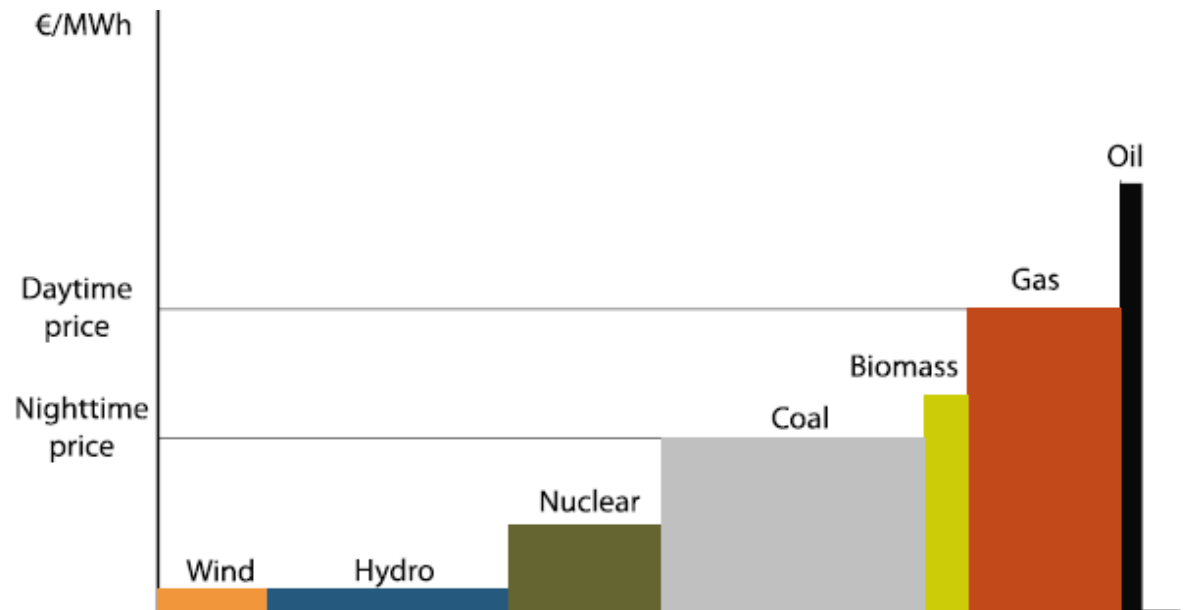


Integration of 50% wind power into the Danish electricity system is technically possible without threatening security of supply. Reaching the objective with a viable socio-economy implies that a more dynamic electricity system is developed and that the international electricity market functions efficiently in order to handle balancing and needs of system reserves across borders.

Investments in grid infrastructure in the years 2010 – 2025 amount to approx. €67 million per year. This cost to society is offset by corresponding income from saved fuel costs, reduced consumption of CO2 quotas, reduced cost of environmental impact from NOx and SO2 as well as increased electricity exports.

Wind power is in principle a challenge to security of supply when changes in the wind have not been predicted and when there is not enough wind to meet high demand for electricity. In the Nordic countries, interaction between wind power and hydropower may increase security of supply in all countries by ensuring that there is no lack of electricity in Norway in dry years and no lack of capacity in Denmark during calm periods. Efficient trade over a large geographical area can also ensure that wind power's contribution very probably is more than zero at all times. Finally, demand response would have to play a greater role when large amounts of wind power are produced.

Source: 50% Wind Power in Denmark in 2025 (English Summary), FaEnergy Analyses, Copenhagen, July 2007



Stylised supply and demand curve for the Nordic and German electricity markets.

The trend in fuel prices is based on the latest expectations from the IEA at an oil price of USD 52 per barrel. The CO2 quota price is €20 per tonne over the whole period.

Four aspects of wind power success in Germany

1. Energiewirtschaftsgesetz (1935)
obligation to buy all available electricity
/ reviews of 1998 (unbundling) and 2007 (regulator)
2. Minimum Price Law (FIT) (1990)
priority for renewables in grid
Renewable Energies Law of 2000 / review 2004
cost added to price of electricity (1€/month per household)
obligation to immediately re-enforce grid if required (but no sanctions)
"Clearingstelle" to settle grid disputes
from 2004: curtailing is possible
3. Federal Building Law (1997) „building privilege for water and wind“
4. Infrastrukturplanungsbeschleunigungsgesetz (2006)
Off-Shore plus 20 km in land, grid access is free (to 2011)!



Feed in Law of 1990

a total of two pages; one sentence on grid
no feed-in contract required

EEG of 2000

a total of five pages; half a page on grid
priority of renewables;
improving grid, if economically reasonable
making grid data available

EEG of 2004

twenty-one pages; a full page on grid
priority of renewables, immediate connection
immediate improvement of grid
connection even if grid has 100% renewables
making grid data available

EEG revision of 2009

50 pages, 6 pages on grid

definition of grid improvements

priority for renewables, immediate connection

expansion of grid capacity if required

availability of grid data

electronic management of ren-generators

connection by independent operators

obligation to immediate expansion of grid capacity

no capacity expansion if not economically reasonable

definition of what is economically reasonable

obligation to provide concept for grid capacity expansion

minimum content of expansion concept

damages regulation

curtailment regulation

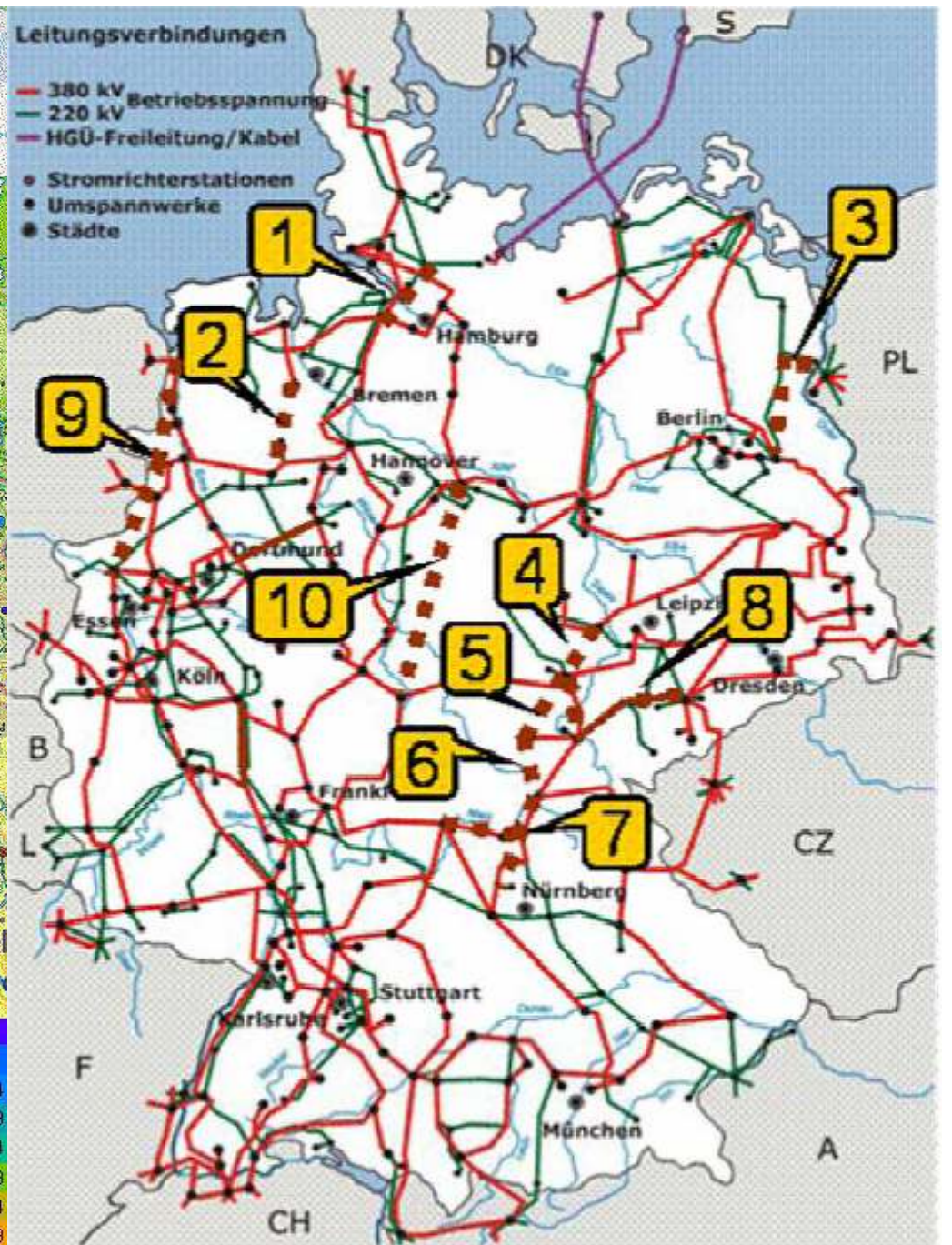
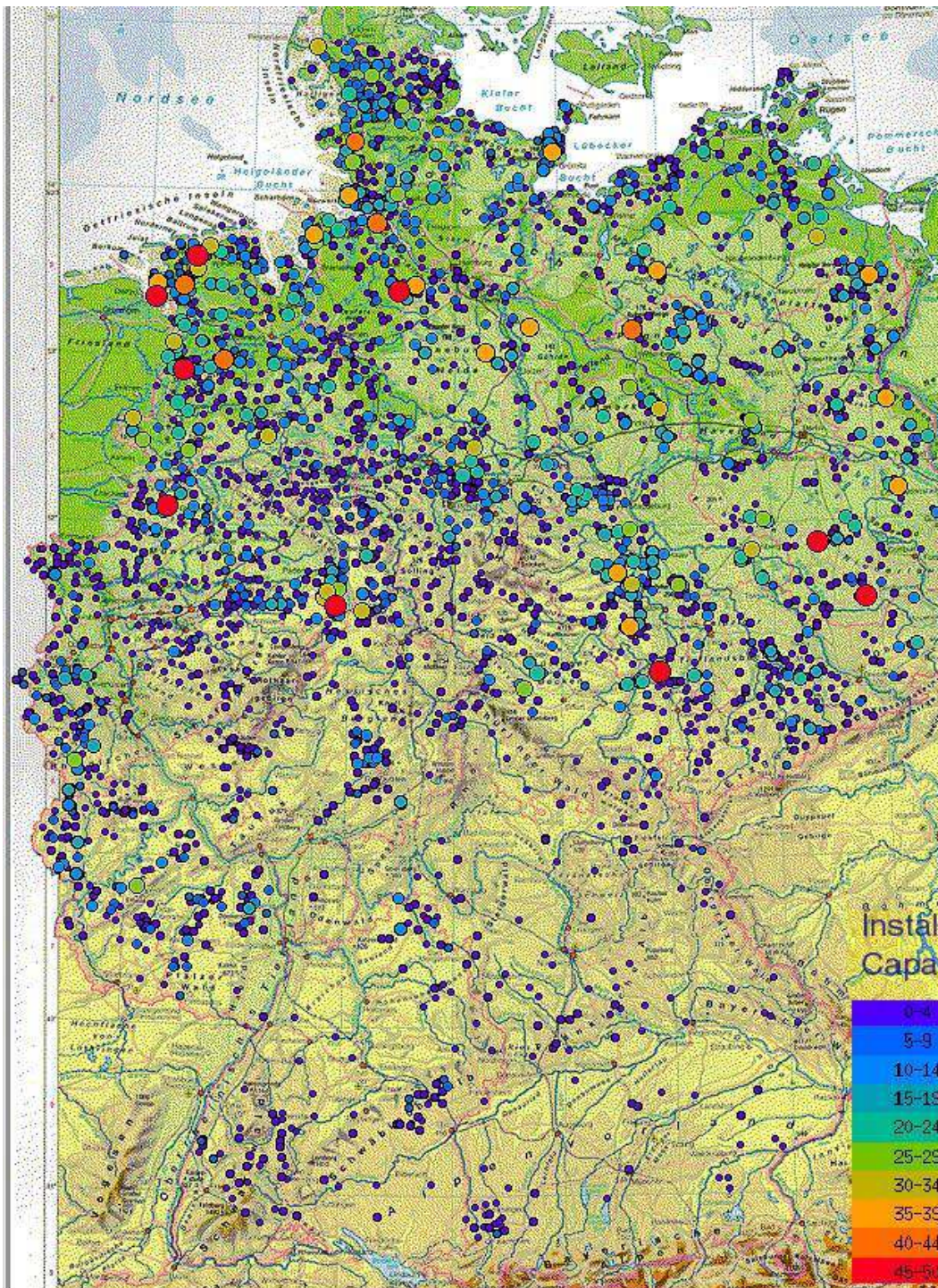
exemption regulation

connection regulation

cost for capacity expansion is responsibility of grid operator

EEG standards are minimum, if connection contract is made





Deutsches Höchstspannungsnetz Stand: 01.01.2003

Intermittency

Is a nuclear plant predictable? Yes and no.

Is wind predictable? Yes and no.

Are electricity consumers predictable? Yes and no.

Will grid operators have to adapt? Yes!

Cable vs overhead power lines

Will wind generators have to adapt? Yes.

Low Voltage/under frequency ride through

Possible strategies for marketing wind power in regional systems:



Biogas Storage Systems

Speicherung vor Ort an der BGA

Schmack
Biogas AG



- Drucklose Speicherung => keine Kompressionsverluste
- Speicherung max ca. 2 Tage möglich
- Möglich in Doppelmembranspeichern (Tragluftprinzip) oder im Gasdom

Plug-in-Hybrid or – even better – electric vehicles

mit der Aussage: „Für welche Elektroauto fernhalten. Wenn Politik das Wort Elektroauto übernimmt, dann denken alle an City-EL.“ Das sind die kleinen, die Anfang der 90er-Jahre auf den Markt kamen und nur für die Stadt geeignet sind, nicht aber hinsichtlich der Reichweite an ein Auto erinnert. Sie sind für den deutschen Markt neben Frau, zwei Kindern und einem Hund nicht geeignet. Die DGS vertritt die Strategie, die Elektromobilität nur dann Realität zu machen, wenn sie den Ansprüchen der Verbraucher entgegenkommt. In der USA, wo man traditionell auf Komfort achtet, ist die Elektromobilität ebenfalls ein Thema. Die Frage ist, wie sie die elektrische Mobilität bereitet: »Plug-in-Hybrid« oder »reine Elektro«?

Reine Elektroautos sind für den deutschen Markt nicht geeignet. Die DGS vertritt die Strategie, die Elektromobilität nur dann Realität zu machen, wenn sie den Ansprüchen der Verbraucher entgegenkommt. In der USA, wo man traditionell auf Komfort achtet, ist die Elektromobilität ebenfalls ein Thema. Die Frage ist, wie sie die elektrische Mobilität bereitet: »Plug-in-Hybrid« oder »reine Elektro«?

Bei der Erzeugung von Strom durch einen Generator – Bewegungsenergie in Form von Strom – wird die Energie in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben. Bei der Erzeugung von Strom durch einen Generator – Bewegungsenergie in Form von Strom – wird die Energie in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben. Bei der Erzeugung von Strom durch einen Generator – Bewegungsenergie in Form von Strom – wird die Energie in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben.

Die DGS vertritt die Strategie, die Elektromobilität nur dann Realität zu machen, wenn sie den Ansprüchen der Verbraucher entgegenkommt. In der USA, wo man traditionell auf Komfort achtet, ist die Elektromobilität ebenfalls ein Thema. Die Frage ist, wie sie die elektrische Mobilität bereitet: »Plug-in-Hybrid« oder »reine Elektro«?



Röntgenblick durch die Konzeptstudie Volt von General Motors (GM): Zwischen den Vordersitzen befindet sich ein leistungsstarker Lithium-Ionen-Akku, der Strom für mehr als 60 Kilometer liefert. Wenn er leer ist, schaltet das Auto vom Elektromotor (im Getriebe vorne verborgen) auf den Verbrennungsmotor um. Im Jahr 2010 soll der Volt unter der Marke Chevrolet als eines der ersten Plug-in-Hybride auf den Markt kommen, das in Großserie hergestellt wird, hat GM vor wenigen Wochen angekündigt.

Die DGS vertritt die Strategie, die Elektromobilität nur dann Realität zu machen, wenn sie den Ansprüchen der Verbraucher entgegenkommt. In der USA, wo man traditionell auf Komfort achtet, ist die Elektromobilität ebenfalls ein Thema. Die Frage ist, wie sie die elektrische Mobilität bereitet: »Plug-in-Hybrid« oder »reine Elektro«?

Ganz anders in den USA: Dort sind die Energieversorger und die Automobilhersteller in einem »Plug-in Partners« Programm zusammengeschlossen. Die Energieversorger stellen die Elektroautos her, die Automobilhersteller stellen die Batterien her. Die DGS vertritt die Strategie, die Elektromobilität nur dann Realität zu machen, wenn sie den Ansprüchen der Verbraucher entgegenkommt. In der USA, wo man traditionell auf Komfort achtet, ist die Elektromobilität ebenfalls ein Thema. Die Frage ist, wie sie die elektrische Mobilität bereitet: »Plug-in-Hybrid« oder »reine Elektro«?

Energy self-sufficient villages / communities / regions

Electricity, Mobility, Heating

with a mix of renewables

with storage (biogas; batteries, hydrogen)

Storage has high costs => ok if wind is plentiful.

Vision of supplying all the cars in Dublin with wind power from Ireland's north and west.

Vision of energy self-sufficiency and autonomy, both regional, national and EU-wide, based on decentralised Renewable power.



Energy for the people by the people:

Minimum Price Law / Renewable Energies Law (EEG)

- Private investors have raised enough money for an industrial revolution in Germany.
- It has turned consumers of electricity into producers of electricity.
- It makes people invest in their own future and their own business who never saw themselves as "business" people.
- A simple law has initiated growth and technological development in a field regarded "unattractive" by multi-nationals.
- It reflects the decentralized structure of renewables in decentralized production (and thereby reversing aspects of globalisation).
- New businesses are started in this field every day.
- Any neo-liberal economist should be praising this unprecedented development.

Grid is a hardware prerequisite for a stormy development of Renewables.

And thus for rural development, climate protection, and independence from imported fossil fuels.

It is a cost-effective investment in our energy future! (=> Stern report)





36 Porsche Typ 136.
Vorlage: Porsche AG, Weissach (F 1829/23 A)



37 Porsche Typ 137.
Vorlage: Porsche AG, Weissach (F 2703/9)

Porsche Wind
1940 to 1951
1 kW to 10 kW

Source:
Karl Handschuh, 1991

The “Porsche” of Wind Energy

Enercon E-126, 6 MW

Enercon E-70, 2 MW

