

Windenergienutzung als Beitrag zum Klimaschutz

Kurzvortrag von

**Carola Mikus
Beauftragte für Klima, Energie und Umweltschutz
Stadt Höxter**

am 13.02.2012 in der Aula des KWG

Aktuelle Rechtslage in NRW

NRW hat als erstes Bundesland ein Klimaschutzgesetz verabschiedet:

Landtagsbeschluss vom 23.1.2013
Verkündet am 5.2.2013 im GV. NRW

Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen:
Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen
(KlimaschutzG NRW)

→ Inkraft getreten am 6.2.2013

Enthält Klimaschutzziele in 3:

(1): **Reduktion der Treibhausgas-Emissionen:**

- **Bis 2020 - 25%**
- **Bis 2050 - 80%**
(jeweils im Vergleich 1990 Gesamtemissionen)

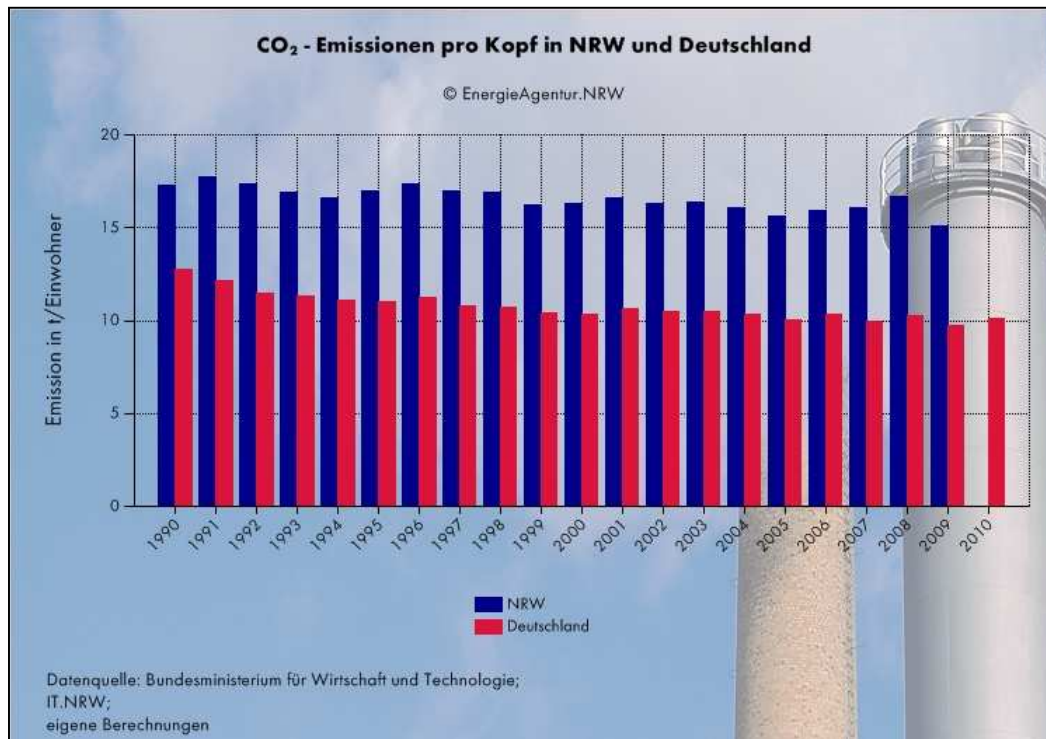
(2): **Maßnahmen zur Reduktion THG:**

- **Steigerung des Ressourcenschutzes,**
- **der Ressourcen- und Energieeffizienz,**
- **der Energieeinsparung**
- **der Ausbau Erneuerbarer Energien**
(Windstromanteil von 4% heute auf 15% bis 2020, gemessen an Bruttostromerzeugung)

(3) **Begrenzung der negativen Auswirkungen des Klimawandels:**

- **durch die Erarbeitung und Umsetzung von sektorspezifischen und auf die jeweilige Region abgestimmten Anpassungsmaßnahmen.**

Pro Kopf-Emissionen CO₂ in Deutschland u. NRW



Pro Kopf Emissionen 2010:

- in der BRD ca. 10,3 t CO₂ / Einwohner *
- in NRW 2009 ca. 15 t CO₂/ EW.

* ohne Berücksichtigung aus Quellkategorien Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

NRW ist das bevölkerungsreichste Bundesland und hoch industrialisiert, Energieland Nr. 1 → Rund 1/3 der bundesdeutschen Gesamtemissionen an CO₂ stammen aus NRW

Abschätzung der Umsetzung der Zielvorgaben lt. KlimaschutzG NRW auf Basis 1990

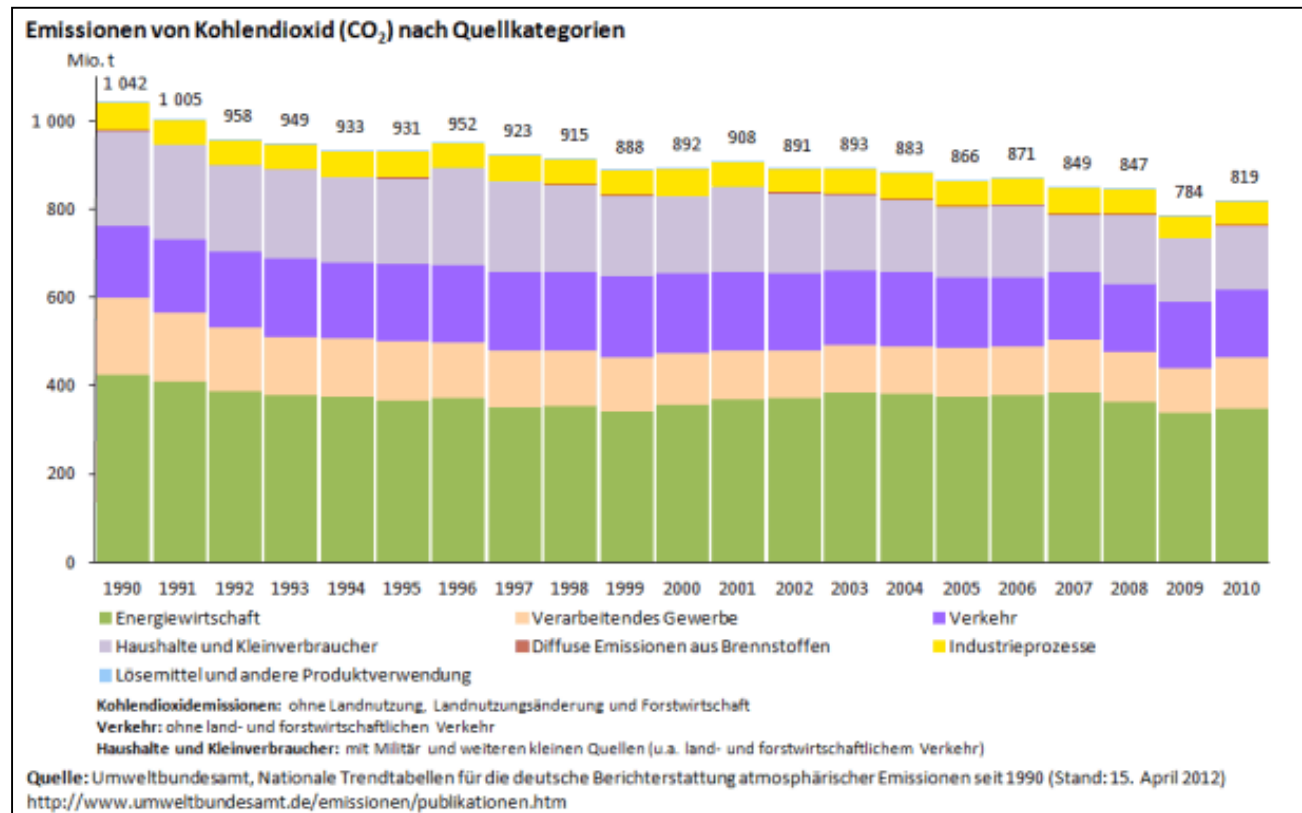
= ca. 17,5 t CO₂ /EW*a

→ Bis 2020 Reduktion um 20 % auf 14 t CO₂ /EW*a

→ Bis 2050 Reduktion um 80 % auf 3,5 t CO₂ /EW*a

Quelle Grafik: Energieagentur NRW 2012

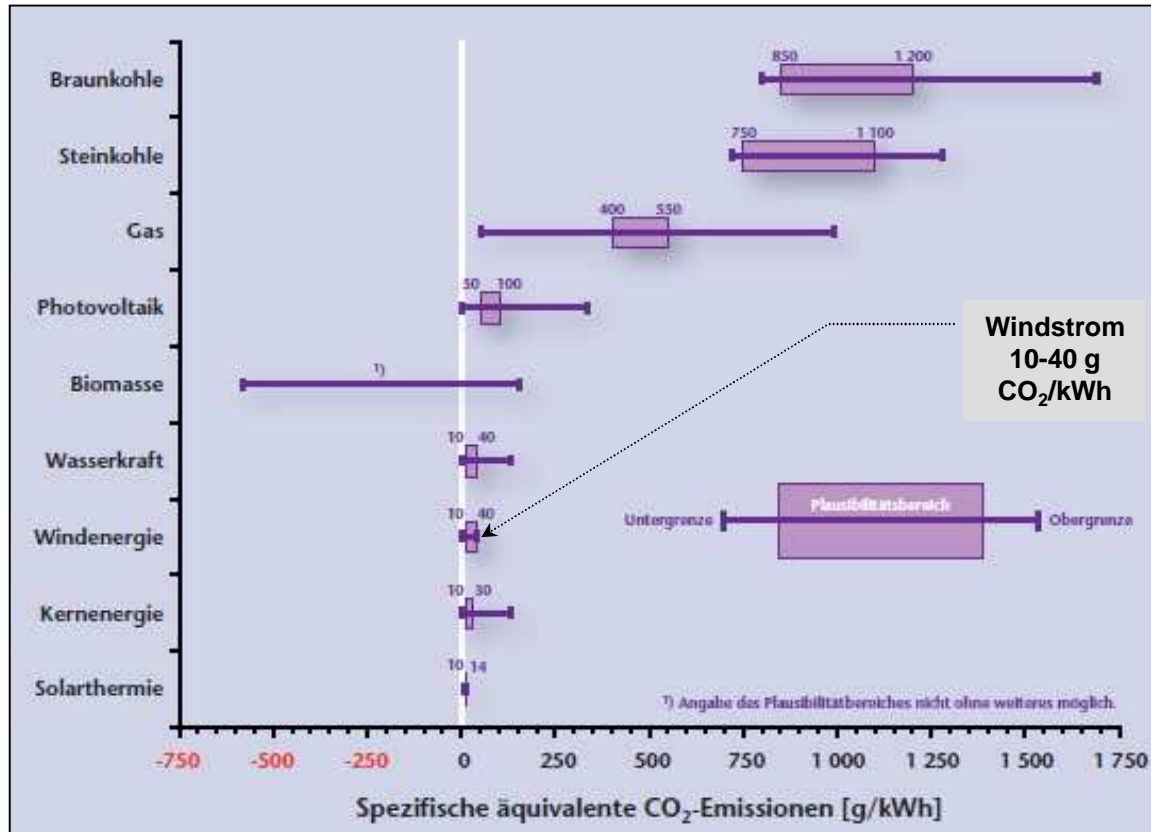
Emissionsquellen CO₂ in Deutschland



Quelle Grafik: Umweltbundesamt 2012

Ergebnis: In Deutschland können ca. 45 % der CO₂-Emissionen dem Sektor Energiewirtschaft zugeordnet werden (Grüne Balken), entspr. ca 4,5 t/EW*a für 2010

CO₂-Emissionen für Strom nach Erzeugungsart



Quelle: Aus: CO₂-Emissionen der Stromerzeugung, Literaturstudie der Ruhruniversität Bochum, Prof. Wagner, Prof. Koch et al., 2007

Zum Vergleich CO₂-Emissionen mit Datenbasis 2011:

- Regionaler Strommix im Netzgebiet der E.ON WW AG: (Erzeugung aus Kohle 30,1%, Kernenergie 31,5 %, Erneuerbare Energien nach EEG 23,8 %, Erdgas 8,6 %, Sonstige EE+fossil 6%):

367 g/kWh

- Durchschnitt bundesweit: (Erzeugung aus Kohle 41,7%, Kernenergie 17,7 %, Erneuerbare Energien nach EEG 15,8 %, Erdgas 14,2 %, Sonstige EE+fossil 10,6 %):

503 g/kWh

Quelle: E.ON AG: Stromkennzeichnung gemäß §42 EnWG

CO₂-Vermeidung durch Windenergienutzung

Bereich Deutschland	2009
Installierte Gesamtleistung	25.777 MW
Anlagenzahl	21.164
Stromproduktion durch Windenergieanlagen	37,8 Mrd. kWh
Anteil am Endenergieverbrauch	6,5%
Vermiedene CO₂-Emissionen	32,10 Mio. Tonnen

Quelle: Bundesverband Windenergie e.V.: Jahresbilanz Windenergie 2009, Darstellung verändert

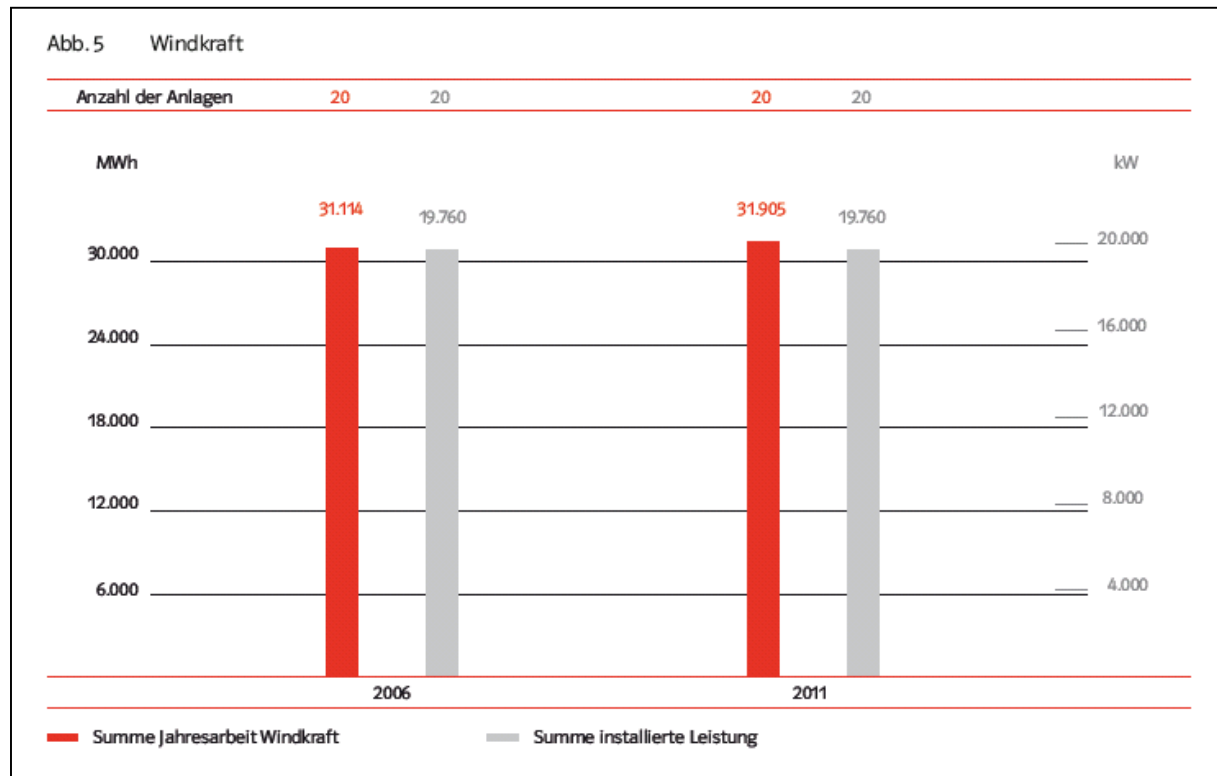
Berechnung der CO₂-Vermeidung/kWh Windstromerzeugung:

$$\frac{32,1 \cdot 10^9 \text{ kg}}{37,8 \cdot 10^9 \text{ kWh}} = \underline{\underline{849 \cdot \text{g CO}_2/\text{kWh}}}$$

vermiedenes CO₂
Windstromerzeugung

Berechnung gilt bei Einbindung in den Kraftwerksmix 2009

Windenergienutzung im Stadtgebiet Höxter 2006/2011



Durchschnittswerte der WEA im Stadtgebiet 2011:

Installierte Leistung:
 19.760 kW/19 =
1.000 kW/ Anlage

Stromproduktion:
 31.905 MWh/19.760 kW
 = 1.614 MWh/Anlage*a

Alle Anlagen ca. rd. 100 m Gesamthöhe über Grund, Rotordurchmesser ca. 40-50 m

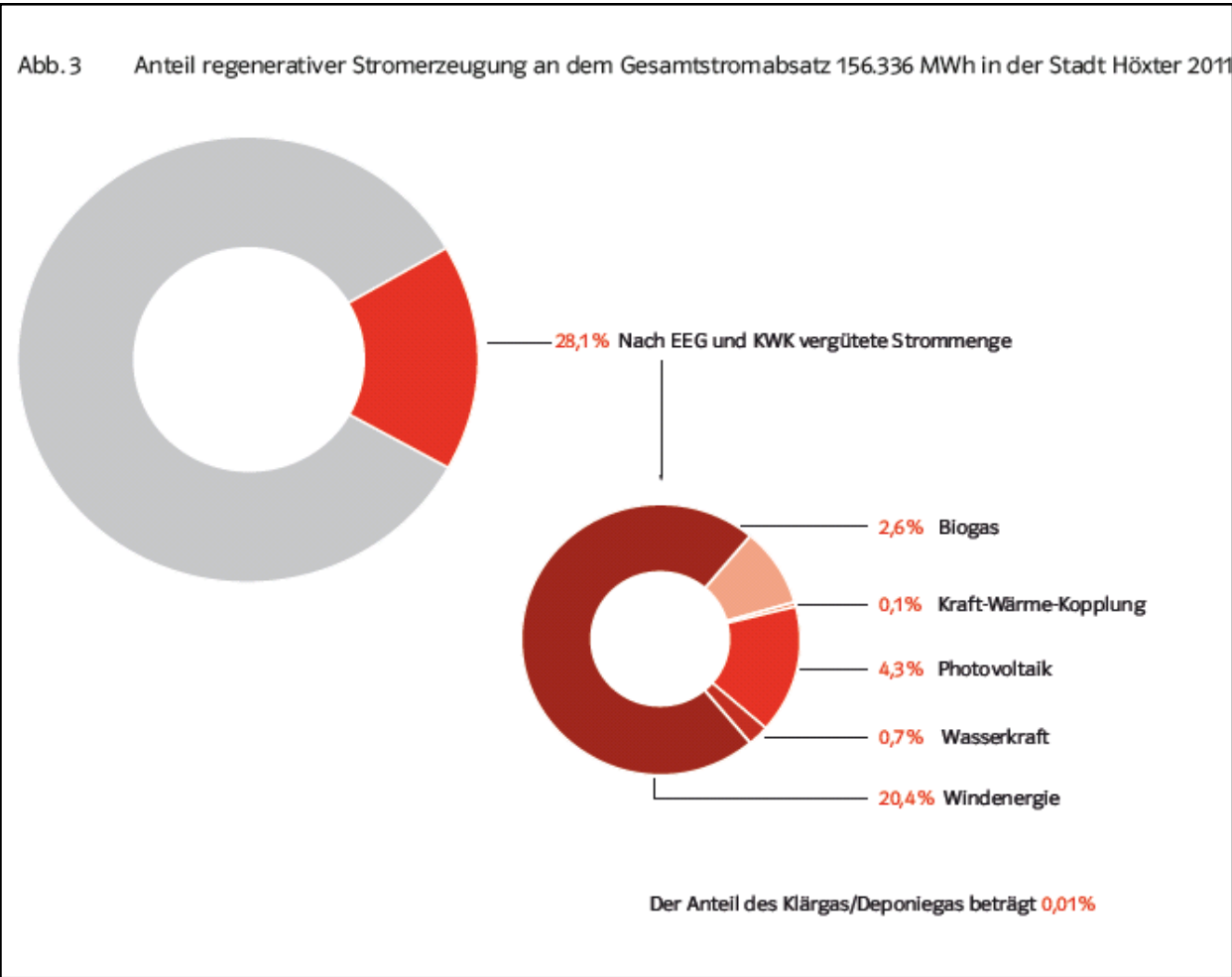
Grafik: E.ON Westfalen Weser AG: Stromerzeugung aus regenerativen Energien, Entwicklung in der Stadt Höxter

CO₂-Vermeidung im Stadtgebiet durch bestehende Windenergieanlagen:

rd. 32 Mio kWh * 0,85 kg CO₂/kWh = 27.100 t CO₂/a

Einwohner Stand 31.12.2012: 31.679 → CO₂-Einsparung = 855 kg CO₂/EW*a

Anteil Windstrom im Stadtgebiet Höxter 2011



Gesamtstromabsatz:

156.336 MWh (entspr. Ca. 4.900 kWh/EW*a)

Davon 20 % aus Wind = 985 kWh / EW *a

Im Stadtgebiet wird heute ca. jede 5. verbrauchte Kilowattstunde (20 %) mittels Windenergie erzeugt

Im Vergleich der Kreis Höxter: 27 % Windstromanteil am Stromverbrauch Gesamtstromabsatz 467.810 MWh im Netzgebiet der EWA

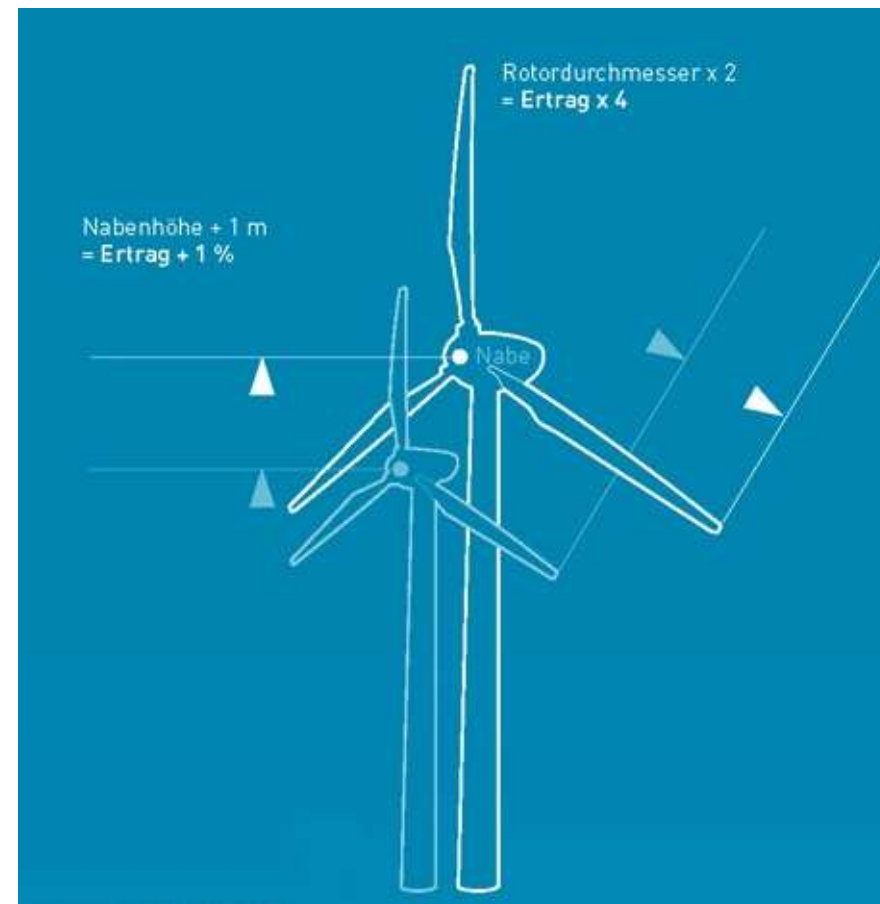
Grafik: E.ON Westfalen Weser AG: Stromerzeugung aus regenerativen Energien, Entwicklung in der Stadt Höxter

Ausbau Windenergienutzung im Stadtgebiet Höxter

**Szenario: Neubau von 10 WEA
der „modernen“ 3 MW-Klasse
zusätzlich:**

Nach Faustregel Steigerung
Stromertrag:
Nabenhöhe + 40 m → + 40 %
→ Rotordurchmesser x 2 → 400 %

Stromertragsprognose:
1.595 MWh/WEA*a
(Durchschnitt im Bestand) * 4,4 * 10
WEA = **70.000 Mwh/a**
Jahresstromertrag



Veränderung Strommix durch Windenergieausbau (Szenario) im Stadtgebiet Höxter

Bereich Höxter Stadt	2011	Szenario	Veränderung
Installierte Gesamtleistung	19,76 MW	50 MW	+ 250 %
Anlagenzahl	20	30	+ 50 %
Stromproduktion durch WEA	31.905 MWh	100.000 Mwh	+ 310%
Durchschnittlicher Stromertrag / WEA *a	Ca. 1.600 MWh	Ca. 7.000 MWh	+ 440 %
Anteil am Endenergieverbrauch (156.336 MWh)	20,4%	64 %	+ 310 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen (0,85 kg/kWh)	27.100 Tonnen	85.000 Tonnen	+ 310 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen pro Einwohner (31.679)	855 kg/EW*a	2.680 kg/EW*a	+ 310 %

Ergebnis: Der Windstromanteil erhöht sich maßgeblich im Strommix von derzeit 20 % auf über 60% Anteil mit entsprechenden CO₂-Einsparungspotenzial von ca. 2,7 Tonnen / EW*a

Zusammenfassung

- Der Zubau von 10 Windenergieanlagen der 3 MW Klasse im Stadtgebiet würde den Windstromertrag auf ca. 100.000 MWh/a verdreifachen
- Der Windstromanteil würde sich unter diesen Bedingungen von derzeit ca. 20% auf bis über 60% Anteil erhöhen auf Datenbasis aktueller Stromverbrauch
- Die CO₂-Einsparung von derzeit ca. 850 kg/ Einwohner und Jahr aus der Windenergienutzung würde auf ca. 2,7 Tonnen / EW*a erhöht werden.
- Aus der Energiewirtschaft wurden im Bundesdurchschnitt 2010 jedem Einwohner durchschnittlich 4,5 Tonnen CO₂ –Emission pro Jahr zugerechnet. Die Reduktion um bis zu 2,7 Tonnen / EW*a spart 60% CO₂ aus der Energieerzeugung und 17 % der Gesamtemissionen ein.

Vergleich Windpark heute \leftrightarrow „morgen“



Grafik: [www.Unendlich viel Energie.de](http://www.Unendlich-viel-Energie.de)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.