

## 2003 und 2005 – zwei magere Windjahre in Westfalen

Zur Beantwortung der Frage, ob ein Jahr im Hinblick auf die Windstromerzeugung „mager“ oder „fett“ war, muss man auf ein „Normaljahr“ mit durchschnittlichen Stromerträgen zurückgreifen. Für eine derartige Bewertung bezieht sich z. B. das „Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR)“ auf das Jahrzehnt 1993 – 2002 ([www.iwr.de/windindex/index.html](http://www.iwr.de/windindex/index.html)), während etwa die „Betreiber-Datenbasis“ in ihrem „Monatsinfo“ ([www.BtrDB.de](http://www.BtrDB.de)) das 14-Jahres-Mittel 1989 – 2002 benutzt. Für Westfalen weisen beide Quellen in hinreichender Übereinstimmung im Kalenderjahr 2003 ein Stromertrags-Defizit von knapp 20 % und für 2005 von rd. 14 % auf; 2004 wurde die „normale“ Stromernte um ca. 4 % unterschritten.

Für eine mesoklimatisch generalisierte Kartendarstellung jährlicher Windstromerträge empfiehlt sich der Rückgriff auf die größeren Windenergieanlagen (WEA), deren Anzahl in Westfalen inzwischen auf geschätzte 400 angewachsen ist. Die Stromausbeute dieser vorwiegend in Windparks errichteten dezentralen Kleinkraftwerke mit 60 – 100 m Nabenhöhe über Grund und durchschnittlich 70 m Rotordurchmesser (entsprechend ca. 3 850 m<sup>2</sup> Rotorkreisfläche) hängt weniger von den jeweiligen mikroklimatischen Standortbesonderheiten ab als bei den kleineren Anlagen. Insbesondere diejenigen WEA mit Nennleistungen zwischen einem und zwei Megawatt (MW), deren topographische und technische Merkmale sowie Stromerträge bei störungsfreiem Betrieb in dem o. g. „Monatsinfo“ lückenlos dokumentiert sind, eignen sich am ehesten für derartige räumliche Vergleiche. Im Kartenausschnitt sowie im nahen Umfeld der Abb. 1 und 2 existieren nur 57 MW-WEA, die diese Kriterien sowohl 2003 als auch 2005 erfüllten. Auf die einheitliche Nabenhöhe von 80 m über Grund umgerechnet, ergibt sich aus der erzielten Jahres-Stromausbeute pro m<sup>2</sup> Rotorkreisfläche – stark vereinfacht – das in den beiden Karten erkennbare Verteilungsmuster der regionalen „Windhöflichkeit“.

Auch im **Flautenjahr 2003** wird die (geglättete) Verlaufsform der Stromer-



**Abb. 1: Windstromerträge ausgewählter MW-WEA im Jahr 2003. Bezugs-Nabenhöhe 80 m ü. Gr., Isolinien in kWh pro m<sup>2</sup> Rotorfläche pro Jahr** (Entwurf: J. WERNER, Quelle: Monatsinfo Dez. 2003)

trags-Isolinien (in der Einheit kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr) von den Hauptstrukturen der westfälisch-lippischen Bergländer und Mittelgebirge geprägt. Dabei steht generell einer durch die Bodenreibung bedingten Abnahme des Windpotenzials etwa von NW nach SO die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit wachsender Meereshöhe gegenüber. Als auch 2003 mit Werten über 800 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr vergleichsweise gut bewindete Teilräume treten im Sauerland das Rothaargebirge und der Ebbesattel hervor; im Tiefland zeichnet sich der Schöppinger Berg als kleinräumige „windglatte“ Einzelerhebung aus. Dem steht mit weniger als 600 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge ein windarmer Teilraum gegenüber, dessen Stromerträge nur noch durch die Börden im Lee der Eifel (SW-Ecken der Karten) unterboten werden.

Ein ähnliches Bild liefern die Windstromertrags-Isolinien für das ebenfalls **eher magere Windjahr 2005**. So zeigt Abb. 2 einen Keil über 700 kWh/m<sup>2</sup>, der, von NW aus dem niederländischen

Tiefland kommend, u. a. den Schöppinger Berg und die Baumberge überdeckt. Gleiche jährliche Stromausbeuten herrschen auch im Sauerland vor, ohne dass hier 2005 eine Überschreitung der 800 kWh/m<sup>2</sup>-Jahresertragsschwelle zu belegen ist. Dagegen fallen neben der bereits aus der Abb. 1 ersichtlichen Schwachwindregion um Herford/Bad Salzuflen sowohl etwa nördlich von Minden als auch im Raum Münster zusätzliche Ertragsräume unter 600 kWh/m<sup>2</sup> auf. Gleichwohl bildet sich die gegenüber dem ausgeprägten Flautenjahr 2003 etwas ergiebigere Windstromerzeugung der meisten MW-WEA 2005 kartographisch u. a. dadurch ab, dass die überwiegende Fläche des westfälisch-niederrheinischen Tieflandes 2003 lediglich Erträge zwischen 500 und 600 kWh/m<sup>2</sup> ermöglichte, während hier 2005 immerhin 600 bis 700 kWh/m<sup>2</sup> geerntet werden konnten.

Ein ähnliches Verhältnis der beiden mageren Windjahre zueinander spiegelt Abb. 3 wider: Die Jahres-Stromerträge – bezogen auf die o. g. 57 Einzelan-

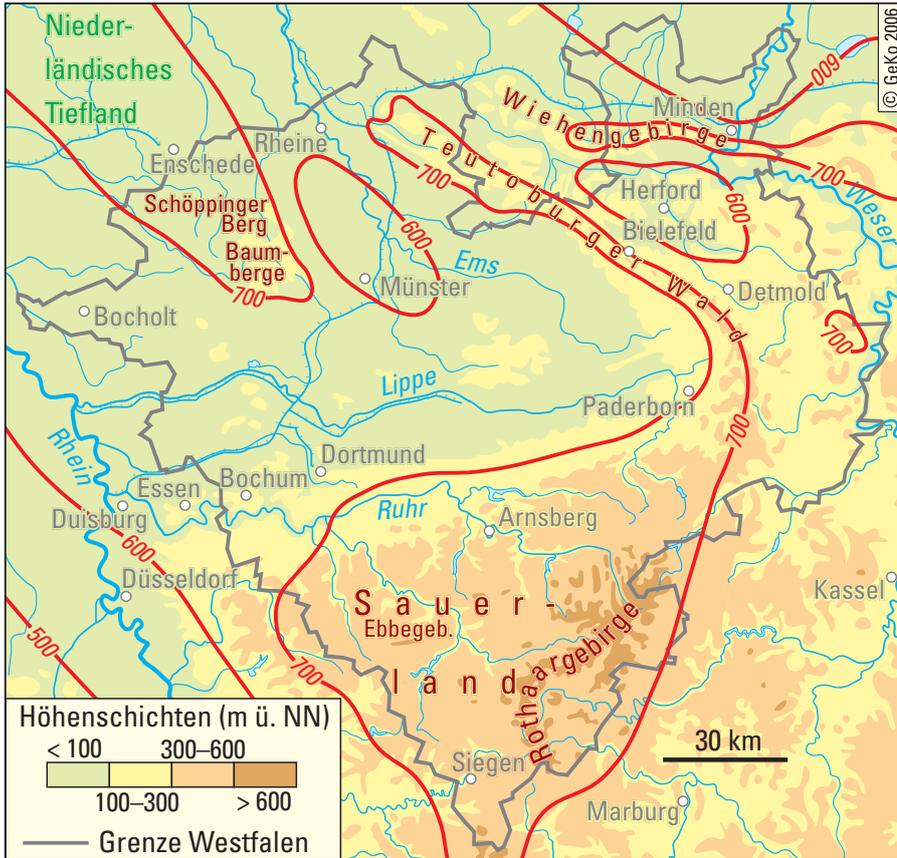


Abb. 2: Windstromerträge ausgewählter MW-WEA im Jahr 2005. Bezugs-Nabenhöhe 80 m ü. Gr., Isolinien in kWh pro m<sup>2</sup> Rotorfläche pro Jahr (Entwurf: J. WERNER, Quelle: Monatsinfo Dez. 2005)

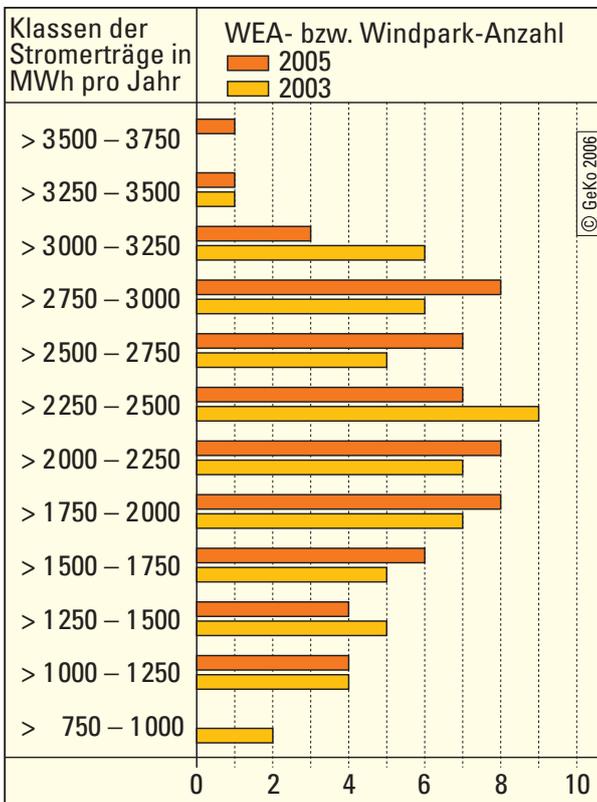


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung von Windstromertragsklassen ausgewählter MW-WEA 2003 und 2005. Bezugs-nabenhöhe 80 m ü. Grund (Entw: J. WERNER; Quelle: Monatsinfo Dez. 2003 u. Dez. 2005)

lagen bzw. Windpark-Mittelwerte – lagen 2003 zwischen rd. 900 und 3 400 MWh, was einem gewichteten Durchschnittswert von 2 160 MWh pro MW-WEA pro Jahr entspricht. 2005 waren die Jahres-Stromerträge geringfügig nach oben verschoben, woraus als Anlagenmittel 2 300 MWh pro Jahr resultiert. Rechnet man diesen Durchschnittswert für 2005 auf die geschätzten 400 MW-WEA hoch, dann ergibt sich in Westfalen eine **Jahres-Windstromerzeugung** von rd. 0,9 Mrd. kWh. Vorsichtig geschätzt, erbringen hier alle WEA unterhalb der MW-Klasse 2005 zusätzlich eine Strom-

ernte gleicher Größe. Diese insgesamt 1,8 Mrd. kWh passen durchaus zu jenen 3,7 Mrd. kWh, die 2005 für das ganze Land NRW als Windstromertrag ausgewiesen werden ([www.bwe-service.de/zeitschrift/zeitschrift.htm](http://www.bwe-service.de/zeitschrift/zeitschrift.htm)) (NeueEnergie 02/2006, S. 39). Bezogen auf einen mittleren jährlichen Haushalts-Stromverbrauch von gegenwärtig 1 500 kWh pro Person resultiert daraus für die rd. 8,6 Mio. Einwohner Westfalens selbst im mageren Windjahr 2005 ein Deckungsgrad von immerhin fast 14%. Dieser Beitrag des „Geofaktors Wind“ zur Schonung von globalem Klima und nicht erneuerbaren Energiequellen gehört zur Diskussion des „Für und Wider“ von WEA auch in den Kulturlandschaftsräumen von Westfalen.

So verminderte dieser Windstrom-Anteil von 14% 2005 die Emission des Klima-Schadgases Kohlendioxid in Westfalen um insgesamt rd. 1,3 Mio. t. Bei dem heutigen „Mischungsverhältnis“ zwischen nicht erneuerbaren Energiequellen in der Elektrizitätserzeugung und den z. Zt. üblichen Nutzungsformen dieser Primärenergien verursacht nämlich jede kWh Strom aus Wärmekraftwerken im Mittel einen Kohlendioxid-Ausstoß von ca. 0,7 kg.

Die gegenwärtige Flächendichte errichteter Windkraftwerke liegt in Westfalen etwa zwischen 0,01 und 10 WEA pro km<sup>2</sup>. Geht man hier von insgesamt rd. 1 200 vorhandenen netzgekoppelten WEA aller Leistungsklassen aus, dann ergibt die Gesamtfläche von 21 427 km<sup>2</sup> rechnerisch eine mittlere Konverterdichte von nur 0,056 WEA pro km<sup>2</sup>. Dieser vergleichsweise gering erscheinende Durchschnittswert steht – etwa im Rahmen kontroverser Diskussionen – der vermeintlichen Allgegenwart von WEA in unseren Kulturlandschaften gegenüber.

JULIUS WERNER