

Windenergienutzung im „Binnenland“ Nordrhein-Westfalen

Wind Energy Use in the "interior region" Northrhine-Westphalia

Borchers, Siegfried; *Landesoberbergamt NRW

Summary

In Northrhine-Westphalia (NRW) 409 wind turbines with a total electrical power of more than 97 MW have been sponsored from March 1988 to June 1995 by the state promotion programme of "the rational use of energy and the use of renewable energy (REN)". For NRW being an interior region the annual increase of the electrical power production can be described as extraordinary. By that NRW can maintain its third position in the Federal Republic of Germany

1. Stand der Förderung erneuerbarer Energien, insbesondere von Windkraftanlagen

In Nordrhein-Westfalen wurden seit März 1988 bis Juni 1995 im Rahmen des Programms „Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen“ (REN) [1] mehr als 15.000 Projekte gefördert. Mit den dafür bereitgestellten Fördermitteln in Höhe von 210 Mio DM wurden direkte Investitionen von 1 Mrd. DM ausgelöst und eine Primärenergieeinsparung von 2,7 TWh/a bewirkt; dies entspricht als energietechnisches Äquivalent z.B. dem jährlichen Haushaltsstrombedarf von 530.000 Einwohnern. Desweiteren führten die Maßnahmen zu einer CO₂-Reduktion in Höhe von >650.000 t/a.

Nach der Förderung von Anlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse, Bio-, Klär- und Deponiegas nimmt bezüglich der insgesamt festgesetzten Förderbeträge die Windkraftanlagen-Förderung Rang 2 ein. Bis zum 30. Juni 1995 wurden insgesamt vom Landesoberbergamt (LOBA) NRW als zuständiger Bewilligungsbehörde für das vorgenannte REN-Programm 409 Windkraftanlagen (WKA) mit einer Gesamtnennleistung von 97,43 MW gefördert; hierfür wurden 47,685 Mio DM Zuschüsse gewährt.

Entwicklung der im REN-Programm bewilligten Windkraftanlagen Gesamtleistung in NRW

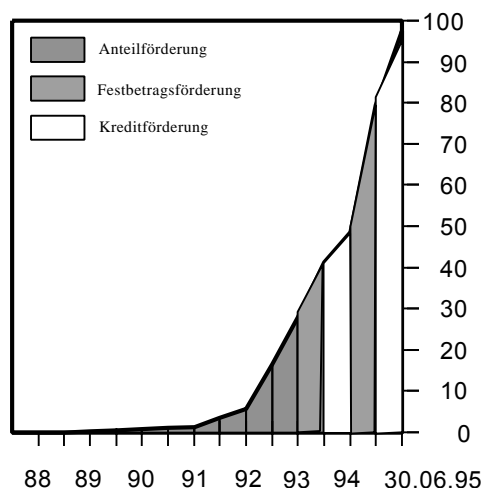


Abb. 1: Entwicklung der im REN-Programm bewilligten WKA

Fig. 1: Development of authorized WEC in the REN-program

Die Dynamik des Ausbaus der Windenergienutzung ist auch im Binnenland NRW unverkennbar. In den ersten sechs Jahren (1988 - 1993) wurden 223 WKA mit einer Gesamtleistung von 27,81 MW gefördert [2]. 1994 erreichte der Zuwachs 85 % = 23,85 MW; im ersten Halbjahr 1995 konnte das LOBA NRW den Gesamtwert nochmals um 89 % auf insgesamt 97,43 MW steigern. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der im Rahmen des REN-Programms geförderten WKA.

Das Förderprogramm wurde bzgl. seiner Inhalte und Modalitäten ständig den als notwendig erkannten Gegebenheiten angepaßt. So wurden z.B. WKA bis 1993 mit einer 25 v.H.-Anteilfinanzierung der förderfähigen Kosten bezuschußt. Mit Start des REN II-Förderprogramms - ab 1. März 1994 - wurden WKA mit Investitionskosten bis max. 1 Mio DM im Wege der Festbetragsfinanzierung mit 200,- DM/m² Rotorfläche gefördert. Windkraftanlagen mit Systemkosten >1 Mio DM werden ab dem 1. November 1994 durch zinsverbilligte Kredite bezuschußt; aufgrund der Konditionen beträgt dabei der geldwerte Vorteil z.Z. rd. 11 %.

2. Auswirkung der Fördermodalitäten auf den Marktanteil der Hersteller

Das erste REN-Programm mußte im November 1992 für Neuanträge ausgesetzt werden, da die Nachfrage die finanziellen Möglichkeiten bei weitem übertraf. Nach der Konsolidierungsphase startete das REN II-Programm im März 1994 (Abb. 2 - 4; Tab. 1 - 3)¹.

REN II - Förderprogramm NRW Windkraftanlagen - Förderung vom 01.03.1994 bis zum 30.06.1995 (Basis: Bewilligte Projekte)

REN - Festbetrags- und Anteilfinanzierung 137 Windkraftanlagen mit 43,385 MW Nennleistung

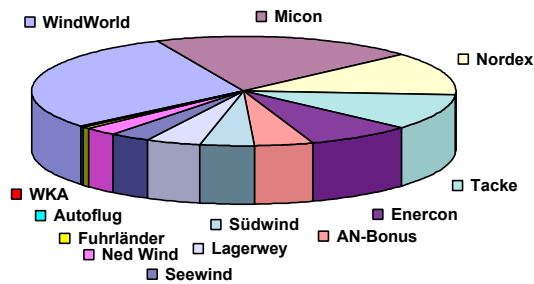


Abb. 2

Hersteller	Anzahl	Nennleistung [kW]	v.H. der Leistung
WindWorld	27	12.800	29,50%
Micon	23	8.600	19,82%
Nordex	23	5.550	12,79%
Tacke	15	4.660	10,74%
Enercon	11	3.400	7,84%
AN-Bonus	6	1.950	4,49%
Südwind	7	1.890	4,36%
Lagerwey	13	1.720	3,96%
Seewind	7	1.410	3,25%
Ned Wind	2	1.000	2,30%
Fuhrländer	1	250	0,58%
Autoflug	1	100	0,23%
WKA	1	55	0,13%
Gesamt	137	43.385	100,00%

Tab. 1

REN - Kreditförderung 45 Windkraftanlagen mit 25,40 MW Nennleistung

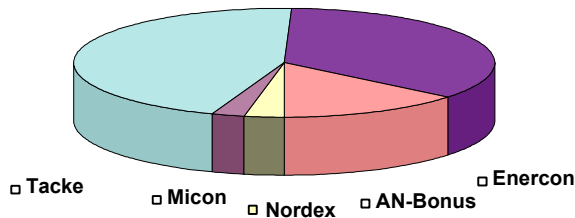


Abb. 3

Hersteller, Typ	Stückzahl	kW	v.H.
1. Tacke, TW 600	19	11.400	44,88%
2. Enercon, E 40	18	9.000	35,43%
3. AN-Bonus 600	6	3.600	14,17%
4. Nordex, N 52	1	800	3,15%
5. Micon, M1500-6	1	600	2,36%
Gesamt	45	25.400	100,00%

Tab. 2

REN II Förderung insgesamt von 3 / 1994 bis 6 / 1995: 182 Windkraftanlagen mit 68,8 MW Nennleistung

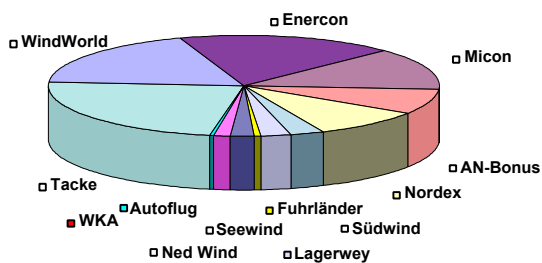


Abb. 4

Hersteller	Anzahl	Nennleistung [kW]	v.H. der Leistung
Tacke	34	16.060	23,35%
WindWorld	27	12.800	18,61%
Enercon	29	12.400	18,03%
Micon	24	9.200	13,38%
Nordex	24	6.350	9,23%
AN-Bonus	12	5.550	8,07%
Südwind	7	1.890	2,75%
Lagerwey	13	1.720	2,50%
Seewind	7	1.410	2,05%
Ned Wind	2	1.000	1,45%
Fuhrländer	1	250	0,36%
Autoflug	1	100	0,15%
WKA	1	55	0,08%
Gesamt	182	68.785	100,00%

Tab. 3

LOBA NRW / BO

¹ Anmerkung der Redaktion: Mit der Herstellerbezeichnung AN-Bonus bezeichnet der Autor den bremischen Windkraftanlagenhersteller AN Maschinenbau und Umweltschutzanlagen GmbH.

Einzelne Steuerungselemente hatten die „Beherrschbarkeit“ des REN II-Programms bei „endlichen“ Zuschußbeträgen zu garantieren. Bei der WKA-Förderung hieß das u.a. auch

- Festsetzen von Kontingenten der jährlichen Förderung
- 1 Mio-Obergrenze der Investitionskosten, um dem Anspruch der „Breitenförderung“ aller Fördergegenstände gerecht werden zu können
- Einschränkung des Kreises der Antragsberechtigten
- Administrative Vereinfachung der Förderung durch Übergang zur Festbetragsförderung mit 200,- DM je m² Rotorfläche als der für den Energieertrag wesentlichen Bezugsgröße
- Erstellung eines Standortgutachtens als Fördervoraussetzung.

Die Förderung von Projekten - also auch Windkraftanlagen - mit Investitionskosten > 1 Mio DM wurde erst mit Wirkung vom 1. November 1994 ermöglicht und erfolgte im Rahmen einer Kreditförderung. Die Konditionen sehen u.a. vor, daß der Zinssatz für den Endkreditnehmer um bis zu 5 Prozentpunkten unter dem Marktzins festgesetzt wird und für 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben gilt. Durch die Laufzeit des Kredits - 11 Jahre bei einem tilgungsfreien Jahr - ergibt sich eine Gesamtförderung von derzeit 11 v.H. Durch Einführung der „1 Mio DM-Obergrenze“ als Trennung zwischen Festbetrags- und Kreditförderung bildeten sich höchst unterschiedliche Marktanteile der Hersteller. Mit Beginn des REN II-Programms vom 1. März 1994, bis Ende des 2. Halbjahres 1995 wurden 137 WKA mit direkten Zuschüssen gefördert; dabei bildeten die Hersteller Wind World (~ 30 %), Micon (~ 20 %), Nordex (~ 13 %), Tacke (~ 11 %) und Enercon (~ 8 %) die Spitzengruppe. Bei der ausschließlichen Kreditförderung für 45 WKA der 500 bzw. 600 kW-Klasse wurden die Positionen der Marktführer umgekehrt: 1. Tacke (~ 45 %), 2. Enercon (~ 35 %), gefolgt von AN Maschinenbau, Nordex und Micon. Die seit Programmstart REN II insgesamt 182 geförderten WKA mit 68,8 MW Nennleistung sehen dagegen als Marktführer Tacke, Wind World und Enercon; vgl. Tab. 1 - 3 mit zugehörigen Abb. 2 - 4.

Das Ergebnis der Marktanteile der Hersteller wurde im wesentlichen beeinflusst durch die Tatsache, daß es nur dem Hersteller Wind World gelang, den Systempreis einer 500 kW-WKA auf knapp unter 1 Mio DM festzusetzen. Es bleibt abzuwarten, ob das Preis/Leistungsverhältnis der Wettbewerber deren höhere Systempreise rechtfertigen. Einer weiteren Novellierung der Richtlinien wird es vorbehalten bleiben, die Diskrepanz der Förderhöhe (>25 % bzw. rd. 11 % bei Festbetrags- bzw. Kreditförderung) zu nivellieren.

3. Aktuelle Daten und Trends des 1. Halbjahres 1995

In den ersten sechs Monaten 1995 wurden dem LOBA NRW im Programmteil „Zuschußförderung Windkraftanlagen“ 121 Förderanträge und im Programmteil „Kreditförderung Windkraftanlagen“ 34 Förderanträge vorgelegt. Durch entsprechende Mittelausstattung abgesichert, konnten bis auf 25 bzw. 6 Anträge - welche sämtlich als noch unvollständig und nicht prüffähig bewertet werden mußten - alle Anträge positiv beschieden, d.h. mit Zuwendungsbescheid bzw. Kreditzusage versehen werden. Somit wurden im 1. Halbjahr 1995 bereits 124 WKA mit einer Nennleistung von ges. 45,77 MW bewilligt; Einzelheiten gibt Tab. 4 wieder:

Tab. 4: Bewilligte WKA-Projekte, 1. Halbjahr 1995

Bewilligte WKA-Projekte, 1. Halbjahr 1995			
Zuschußförderung, 96 WKA, 30.070 kW Nennleistung		Kreditförderung, 28 WKA, 15.700 kW Nennleistung	
Investitionskosten:	65	Investitionskosten:	33
Investitionskosten / kW:	2	Investitionskosten / kW:	2
Investitionskosten / m ² Rotorfläche:	755 DM	Investitionskosten / m ² Rotorfläche:	870 DM
Landesförderung, ges.:	16	Landesförderung, ges.:	rd. 3
Förderquote, Durchschnitt:	25,92 %	Förderquote, Durchschnitt:	rd. 11 %
Für die 124 WKA (1995) ergeben sich folgende Durchschnittswerte:			
Nennleistung / WKA:	369,1 kW	Rotordurchmesser:	34,5 m
Nabenhöhe:	45,9 m	Rotorfläche:	988,9 m ²

Tab. 4: Authorized WEC-projects in the first half of 1995

Diese aktuellen Daten spiegeln eindrucksvoll den Trend zu größeren WKA bzgl. Nennleistung, Nabenhöhe, Rotordurchmesser und -fläche wider, insbesondere angesichts der Tatsache, daß zu Beginn des Förderprogramms im Jahre 1988 die damals installierte Nennleistung je WKA nur wenig

mehr als ein Zehntel der heutigen Anlagengröße auswies. Ursächlich für den vorbezeichneten Trend sind in erster Linie die Förderprogramme des Bundes und der Bundesländer auf der einen sowie die Vergütungsregelungen des Stromeinspeisungsgesetzes [3] dem Grunde und der Höhe nach auf der anderen Seite. Die verbesserte WKA-Technik, verbunden mit einer degressiven Preisentwicklung, erschließt im übrigen Potentiale der Windenergienutzung, welche vor einigen Jahren noch als unrealistisch angesehen wurden.

4. Bilanz und Perspektiven der Windenergienutzung in NRW

Mit Stand vom 30. Juni 1995 wurden durch das REN-Programm des Landes u.a. 409 WKA mit einer

Geförderte Windkraftanlagen im Rahmen der REN - Breitenförderung NRW vom 15.03.88 bis zum 30.06.1995
 409 Windkraftanlagen mit insgesamt 97.430 kW (~97,5 MW) Nennleistung, den 54 Kreisen und kreisfreien Städten von NRW leistungsbezogen zugeordnet

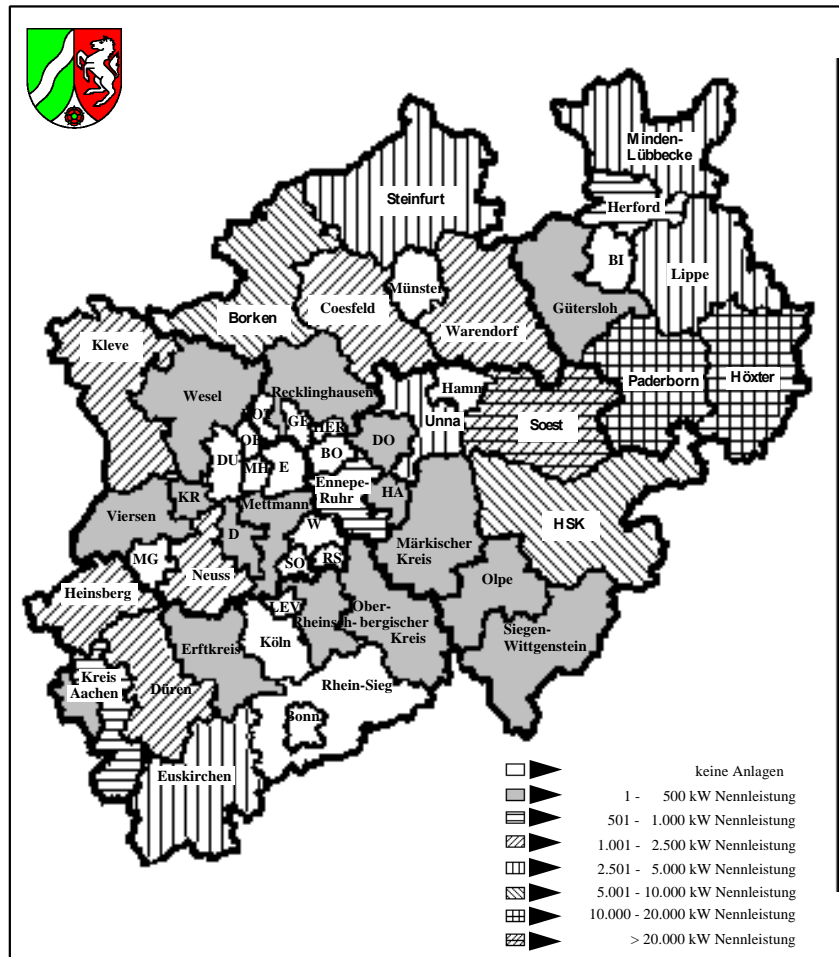
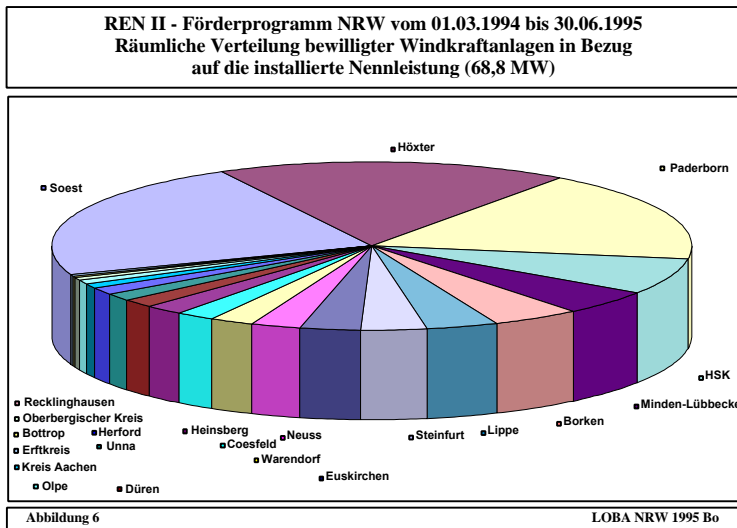


Abbildung 5 LOBA NRW / Bo

Abb. 5: Geförderte WKA im Rahmen der REN - Breitenförderung NRW vom 15.03.1988 bis zum 30.06.1995
 Fig. 5: Promoted WEC by the REN - Promotion NRW from 15.03.1988 to 30.06.1995

Gesamtnennleistung in Höhe von rd. 97,5 MW gefördert; in Kürze wird die „100 MW-Marke“ überschritten werden; d.h. die weitere Förderung bewegt sich bereits auf einem sehr hohen Niveau. 1995 werden die vom DEWI für 1994 für NRW ermittelten Gesamt-Leistungswerte wiederum verdoppelt werden [4] und NRW wird seine Rolle als „traditionell sehr aktives“ Bundesland ausbauen können. Der derzeitige Stand der WKA-Förderung ist ortsbezogen Abb. 5 und Tab. 5 zu entnehmen.

Aus der nachfolgenden Abb. 6, Wiedergabe der räumlichen Zuordnung der im REN II geförderten 182 WKA, wird deutlich, wo bereits heute und auch in naher Zukunft Akzeptanzprobleme zu bewältigen sein werden. So weisen nur drei (!) der 54 Kreise bzw. kreisfreien Städte von NRW, nämlich die Kreise Soest, Höxter und Paderborn, > 58 % des WKA-Zubaus auf. Derzeit sind alleine im Kreis Soest 63 Windkraftanlagen bewilligt worden; für weitere 150 sind aber noch Baugenehmigungen beantragt! Desweiteren reklamieren die EVU tatsächliche oder vorgebliche Kapazitätsrestriktionen.



Die Abb. 5 und 6 spiegeln keinesfalls die Potentiale windklimatologisch exponierter Standorte wider; so ist die geringere Windenergienutzung im Westen und Südwesten von NRW eher in der restriktiven Genehmigungspraxis begründet als in den tatsächlichen Potentialen. Die bekannten Potentialstudien, Karten und Prognosen [5, 6, 7, 8] eignen sich im übrigen nur bedingt, das real erwartbare Windenergie-Nutzungspotential in NRW darzustellen. Eine Wind- und Flächenpotentialstudie ist durch nordrhein-westfälische Ministerien bisher nicht erstellt worden. Der BMWi-Dokumentation Nr. 361 [9] folgend,

wird das technische Potential der Windenergie in NRW mit 1,288 TWh/a prognostiziert. Die derzeit geförderten WKA werden lt. Gutachterprognosen 147 GWh/a Strom erzeugen; d.h. etwa 11,5 % des (geschätzten) technischen Potentials. Angesichts der Stromerzeugung in NRW in der Größenordnung von 150 TWh/a bedeutet die Stromerzeugung auf der Basis Windenergie in Höhe von rd. 150 GWh/a, einen 0,1 %-Anteil erreicht zu haben.

Zur Erinnerung: Die Kernenergie steigerte ihren Anteil für die öffentliche Stromerzeugung in den Jahren 1961 - 1965 von 0,03 auf nur 0,1 Prozent. Gleichwohl gilt: Regenerative Energien sind heimische Ressourcen, wie z.B. die heimische Steinkohle; überwiegend sind sie (ohne Internalisierung externer Kosten) betriebswirtschaftlich z.Z. nicht darstellbar. Das Potential der künftigen Windenergienutzung ist von einer Vielzahl von Faktoren, wie z.B.: physikalisch-technischen Restriktionen, strukturellen, ökologischen und administrativen Hemmnissen, Marktpreisen, Kapitalzinsen, Steuern und monetärer Bewertung sowie Einbeziehung externer Kosten bei den Energiepreisen abhängig.

Angesichts der zum Jahresende auslaufenden BMBF-Förderung und der ungenügend ausgestatteten BMWi-Förderung für erneuerbare Energien [10] werden die Vergütungen für den eingespeisten Strom und die Landesförderungen tragende Säulen für eine verstärkte Windenergienutzung in NRW bleiben. Die Höhe der zur Verfügung gestellten Fördermittel ist vom Willen der Abgeordneten als Souverän des Landes abhängig, ebenso wie der Wille bzgl. des Fortbestandes oder ggf. einer Anschlußregelung des Stromeinspeisungsgesetzes. Die freiwillige Übernahme von Möglichkeiten der Förderung erneuerbarer Energien durch die EVU läßt in NRW auf sich warten. Unter Nutzung der Grundsätze der

Strompreisaufsicht vom 1. Juni 1994 könnten in NRW jährlich 200 Mio DM als 1 v.H.-Anteil von 20 Mrd. DM Strompreisumsatz programmspezifisch angelegt werden (ohne Belastung für die EVU); Ergebnis: Fehlanzeige seit einem Jahr!

Lfd.Nr.	RP-Bezirk, Projektort	REN-Zuschußförderung		Nennleistung		Kreditförderung		Gesamt Anzahl
		Anzahl bis 31.12.94	1995	bis '94	1995	Anzahl	Nennleistung	
	<u>RP-Düsseldorf</u>							
1	Düsseldorf	1		75				1
2	Duisburg							0
3	Essen							0
4	Krefeld	1		80				1
5	Mönchengladbach							0
6	Mülheim							0
7	Oberhausen							0
8	Remscheid							0
9	Solingen							0
10	Wuppertal							0
11	Kleve	14		1				14
12	Mettmann	3		215				3
13	Neuss					3	1	3
14	Viersen	2	1	160	270			3
15	Wesel	5		425				5
	<u>RP-Köln</u>							
16	Stadt Aachen	1		80				1
17	Bonn							0
18	Köln							0
19	Leverkusen							0
20	Kreis Aachen	3		325		1	500	4
21	Düren	1	2	250	1			3
22	ErfkKreis	1	2	110	160			3
23	Euskirchen	7	6	870	1			13
24	Heinsberg	4	3	370	620	1	500	8
25	Oberbergischer Kreis	1		500				1
26	Rheinisch Bergischer Kreis	2		140				2
27	Rhein Sieg Kreis							0
	<u>RP-Münster</u>							
28	Bottrop		1		200			1
29	Gelsenkirchen							0
30	Münster							0
31	Borken	30	4	2	1	4	2	38
32	Coesfeld	7	6	515	1			13
33	Recklinghausen	6		300				6
34	Steinfurt	33	7	3	1			40
35	Warendorf	6	2	415	310	2	1	10
	<u>RP-Detmold</u>							
36	Bielefeld							0
37	Gütersloh	2		130				2
38	Herford	4		745		2	1	6
39	Höxter	17	9	3	3	10	5	36
40	Lippe	14	5	2	1			19
41	Minden-Lübbecke	15	10	2	2			25
42	Paderborn	14	11	3	3	12	7	37
	<u>RP-Arnsberg</u>							
43	Bochum							0
44	Dortmund	1		150				1
45	Hagen	1		280				1

Tab. 5: REN-Förderung von WKA vom 15.03.1988 bis 30.06.1995 incl. NRW Kreditförderung vom 01.11.1994 bis zum 30.06.1995

Tab. 5: REN-promotion of WEC from 15.03.1988 to 30.06.1995 including the NRW credit promotion from 01.11.1994 to 30.06.1995

Angesichts dieser Dimensionen wirken die bisher aus dem Steueraufkommen der Bürger für 409 Windkraftanlagen in NRW insgesamt bereitgestellten 47,7 Mio DM relativ bescheiden - im Bundesvergleich dagegen respektabel. Wenn die politischen Zeichen nicht trügen, wird der Ausbau der

Windenergienutzung in NRW weiter forciert betrieben werden. Das Interesse von WKA-Betreibern darf unterstellt werden: Bereits jetzt sind die ersten Windkraftanlagen der 1,5 MW-Klasse zur Förderung beantragt worden - eine erstaunliche Entwicklung in nur acht Jahren!

5. Literatur

- [1] Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie (MWMT) NRW: Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen aus dem Programm „Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen“ - Programmbereich Breitenförderung i.d.F. vom 2. November 1994
 - [2] Allnoch, N., Borchers, S.: Zügiger Ausbau - verstärkte Windkraftnutzung in Nordrhein-Westfalen. In: Energie, 46. Jg., H. 10, S. 58 - 62.
 - [3] Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz (Stromeinspeisungsgesetz) vom 07.12.1990 i.d.F. vom 19.07.1994
 - [4] Keuper, Armin: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland. In: DEWI-Magazin (1995) Nr. 6, S. 12 - 24.
 - [5] Fichtner Development-Engineering, Stuttgart, und Energietechnik Leipzig GmbH, 1991: Abschätzung des wirtschaftlichen Potentials der Windenergienutzung in Deutschland und des bis 2000/2005 erwartbaren Realisierungsgrades sowie der Auswirkungen von Fördermaßnahmen.
 - [6] Deutscher Wetterdienst, Abt. K 6, April 1991: Mittleres Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland in freien Lagen in 10 m Höhe über Grund.
 - [7] Grauthoff, M.: Windenergie in Nordwestdeutschland und landschaftsökologische Einpassung von Windkraftanlagen. In: Europäische Hochschulschriften, 1990.
 - [8] Energieagentur NRW (Hrsg.): Potentialkarte der unerschöpflichen Energiequellen in NRW.
 - [9] Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi), Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.): Energieeinsparung und erneuerbare Energien - Berichte aus den energiepolitischen Gesprächszirkeln. In: BMWi-Dokumentation Nr. 361.
 - [10] Bundesministerium für Wirtschaft: Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien i.d.F. vom 12. Dez. 1994 - III D 4 - 025143/8 -
-