



WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER



## › Auswirkungen des Windkraftausbaus auf die Entwicklung ländlicher Räume

Dr. Frank Bröckling

Lehrbeauftragter am Institut für Geographie der Universität Münster  
planinvent – Büro für räumliche Planung (Geschäftsführer)

Energieleherschau-Sondertag Windkraft 2013

21. März 2013 | Haus Düsse, Bad Sassendorf

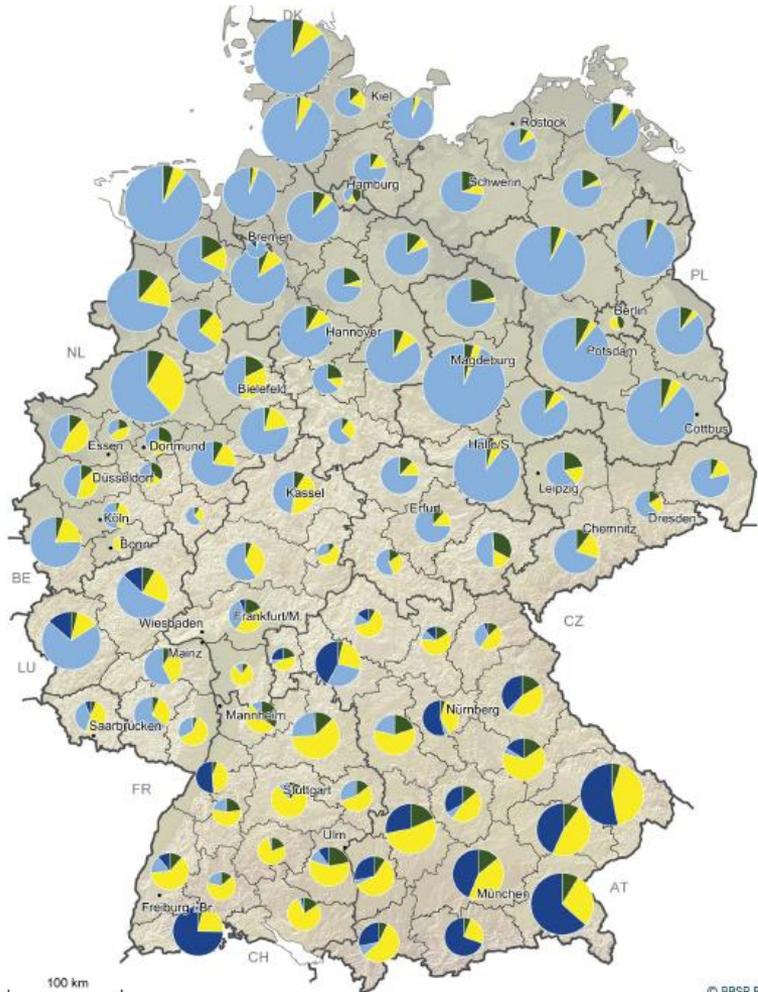
Landwirtschaftskammer NRW, ZNR, EnergieAgentur NRW



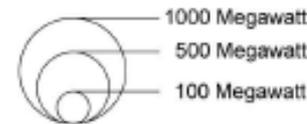
## Inhaltsübersicht

- kurze Einführung in die Thematik: Ländliche Räume und Windenergie
- zur Multifunktionalität ländlicher Räume
- Herausforderungen und Chancen des Windenergieausbaus  
in ländlichen Räumen
- Zusammenfassung

## Ländliche Räume und Windenergie



Installierte elektrische Leistung erneuerbarer Energien 2010



Hinweise:  
Wasserkraft ohne Pumpspeicherkraftwerke.  
Geothermie nicht erfasst. Installierte elektrische Geothermieleistung  
bislang noch von geringer Bedeutung (220 kW).

Datenbasis: Laufende Raumbearbeitung des BBSR, EEG-Anlagen-  
Register der Netzbetreiber, Betreiberdatenbasis;  
Geometrische Grundlage: BKG/BBSR, Raumordnungsregionen,  
31.12.2008

## Ländliche Räume und Windenergie

- Ländliche Räume mit hoher Bedeutung für die Energiewende, vor allem im Bereich der Windenergie ...

Anteil der installierten elektrischen Leistung nach siedlungsstruktureller Prägung

Siedlungsstrukturelle Prägung	Windenergie in %	Bioenergie in %	Konventionelle Kraftwerke ab 20 Megawatt in %
ländlich	70,31	60,67	14,40
teilweise städtisch	17,17	20,59	14,10
überwiegend städtisch	12,52	18,74	71,50
	100,00	100,00	100,00
<b>Gesamte installierte elektrische Leistung</b>	<b>25 292 MW</b>	<b>2 189 MW</b>	<b>100 187 MW</b>

Quelle: BBSR 2010: 6

## Ländliche Räume und Windenergie

... aber auch Konfliktpotenzial

- Umweltverträglichkeit der Anlagen (bspw. Vogelflug)
- Beeinflussung des Landschaftsbildes (mit Auswirkungen auf den Tourismus) und der kulturlandschaftlichen Funktionen
- Landnutzungskonflikte (Flächenbedarfe durch Netz- und Speicherausbau)
- Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung
- ...



Bildnachweis: dpa

## Ländliche Räume und Windenergie

- wichtig: Windkraftnutzung als Chance für den ländlichen Struktur- und Funktionswandel ländlicher Räume in Nordrhein-Westfalen erkennen!
  - regionale und kommunale Wertschöpfung
  - Partizipation und Teilhabe, bspw. Bürgerwindparks
- **Bedeutungszuwachs des ländlichen Raumes!**





## Inhaltsübersicht

- Einführung in die Thematik: Ländliche Räume und Windenergie
- **Zur Multifunktionalität ländlicher Räume**
- Herausforderungen und Chancen des Windenergieausbaus  
in ländlichen Räumen
- Zusammenfassung

## Zur Multifunktionalität ländlicher Räume

**Wohnfunktion** für die landwirtschaftsgebundene und sonstige ländliche Bevölkerung

**Wirtschafts- und Arbeitsplatzfunktion** in landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Sektoren

**Produktionsfunktion** hinsichtlich landwirtschaftlicher und außerlandwirtschaftlicher Güter und Dienstleistungen

**Lebensraumfunktion** im Sinne des biotischen Biotop- und Naturschutzes

**Ökotopt- und Regelungsfunktion** für den abiotischen Ressourcenschutz, z.B. Klimaschutz, Schutz von Grund- und Oberflächenwasser

**Funktion für das landschaftsgebundene Erholungswesen und den ländlichen Tourismus**

**Ressourcenbereitstellungsfunktion**, z.B. hinsichtlich der Gewinnung von Trinkwasser, erneuerbarer Energien, von nachwachsenden Rohstoffen, von Steinen und Erden etc.

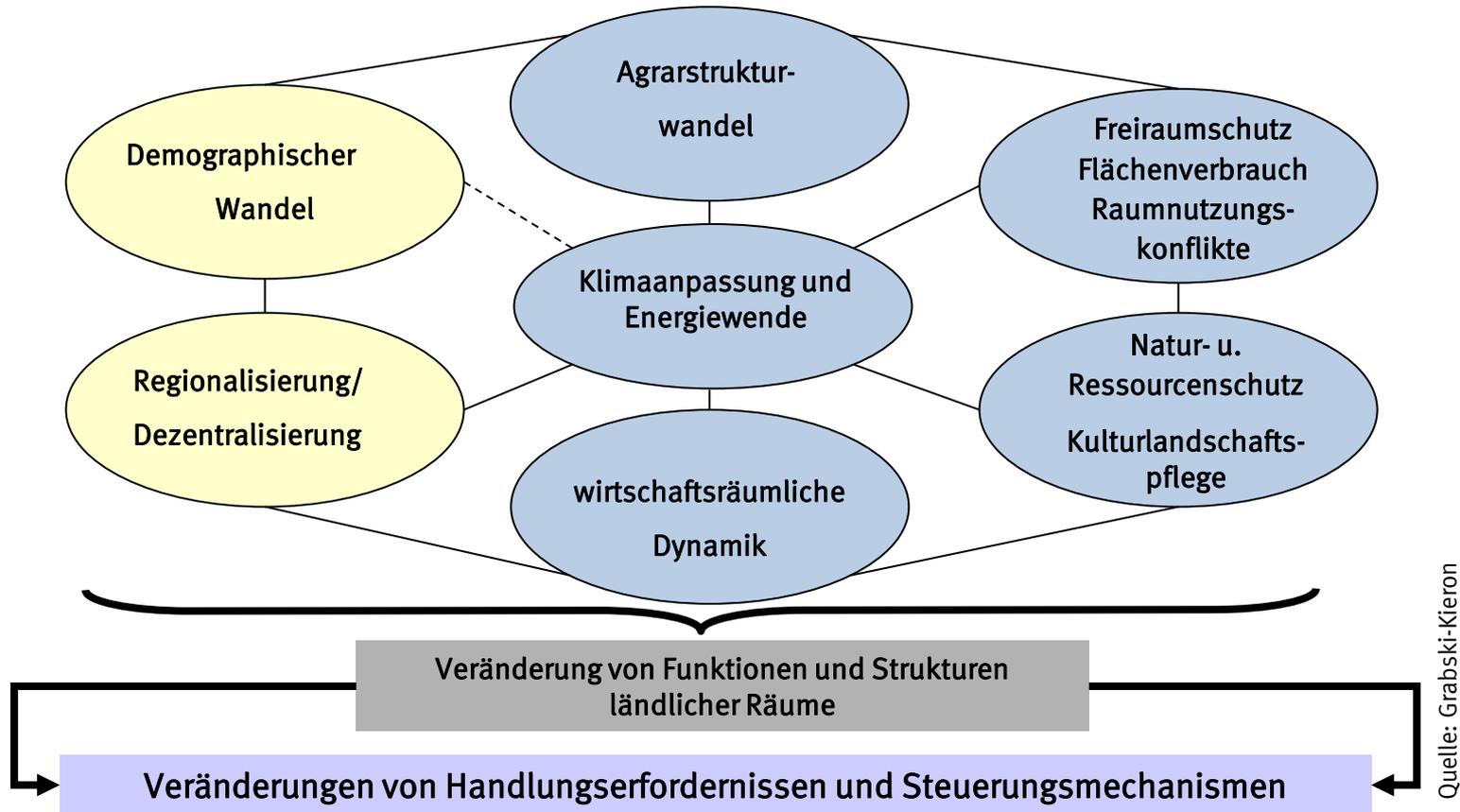
**Standortfunktion** für Gewerbe, Kraftwerke, Müllplätze, Sonderdeponien, Flugplätze, Straßen- und Bahntrassen, Gewinnung von Rohstoffen und Mineralvorkommen



## Zur Multifunktionalität ländlicher Räume

- Windenergie nur eine mögliche Nutzung neben vielen anderen
- aber von hoher Relevanz, da in seinen Auswirkungen auf z.B. Tourismus stark diskutiert (und noch nicht hinreichend untersucht)
- als neue Wertschöpfungsmöglichkeit für (periphere) ländliche Räume beliebt

## Multifunktionalität ländlicher Räume und aktuelle Problemkreise





## Inhaltsübersicht

- Einführung in die Thematik: Ländliche Räume und Windenergie
- Zur Multifunktionalität ländlicher Räume
- Herausforderungen und Chancen des Windenergieausbaus  
in ländlichen Räumen
- Zusammenfassung



## Herausforderungen des Windenergieausbaus in ländlichen Räumen

- Umweltverträglichkeit der Anlagen (bspw. Vogelflug)
- Beeinflussung des Landschaftsbildes (mit Auswirkungen auf den Tourismus) und der kulturlandschaftlichen Funktionen
- Landnutzungskonflikte (Flächenbedarfe durch Netz- und Speicherausbau)
- Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung
- ...

## Herausforderung Umweltverträglichkeit und Landschaftsbild

- Sichtbeziehungen, Schallwirkungen und Schattenwurf
- negative Auswirkungen auf Vögel
- Ausrichtung der Anlagen an geographischen Gegebenheiten, wie Relief oder Kulturlandschaftsbestandteilen
- Aber: Eifel-Gutachten zur Akzeptanz im Landschaftsbild



## Auswirkungen der Windkraft auf kulturlandschaftliche Leistungen

kulturlandschaftliche Leistungen (landscape services)	Einfluss der Windkraft auf diese Leistung
Nahrungsmittelproduktion 	kaum Nutzungskonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion oder zur Forstwirtschaft
Wasserverfügbarkeit/ Süßwasser 	Geringe Verringerung der der Grundwasserneubildung
Klimaregulierung 	Positive Wirkung auf globalen Klimaschutz, geringe Auswirkungen auf lokales Klima aufgrund von Versiegelung
Habitats für Tier- und Pflanzenarten 	negativer Einfluss auf Naturschutz (besonders Vogel- und Fledermausschutz), Vogelschlag (z.B. Rotmilan, Mäusebussard und weitere Greifvögel häufig)
Erholung sowie geistige und körperliche Gesundheit 	als schädlich wahrnehmbar bis zu einer Distanz von ca. 1500-2000m (unabhängig von Anlagenhöhe) Weithin sichtbare Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Optische und akustische Störung (Rotorgeräusche), Verlust bzw. Beeinträchtigung von Erholungsgebieten, Lichtverschmutzung bei Nacht durch Signale und Leuchtfeuer für Luftfahrt
Ästhetischer Genuss und Anregung für künstlerische und kulturelle Leistungen 	ästhetische Abschwächung und Verdrängung naturräumlicher „Großereignisse eines Raumes“, Horizontverschmutzung (Gegensätzlichkeit von horizontal gegliederter Kulturlandschaft und vertikal ausgerichteten Windkraftanlagen) Landschaftsbilder mit WKA werden negativer erlebt Ästhetische Anmutung abhängig von Anzahl der WKA pro Landschaftsausschnitt (umso negativer je verdichteter), Akzeptanz von WKA auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen am höchsten
Spiritualität und Vertrautheit 	Verlust von Maßstäben in der Kulturlandschaft (Verhältnis WKA – Kirchturm, Bäume) Technische Überformung der Kulturlandschaft Beeinträchtigung des Naturcharakters von Landschaften

Quelle: eigene Zusammenstellung nach verschiedenen Autoren



kulturlandschaftliche Leistungen (landscape services)	Einfluss der Windkraft auf diese Leistung
Nahrungsmittelproduktion 	kaum Nutzungskonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion oder zur Forstwirtschaft
Wasserverfügbarkeit/ Süßwasser 	Geringe Verringerung der der Grundwasserneubildung
Klimaregulierung 	Positive Wirkung auf globalen Klimaschutz, geringe Auswirkungen auf lokales Klima aufgrund von Versiegelung
Habitats für Tier- und Pflanzenarten 	negativer Einfluss auf Naturschutz (besonders Vogel- und Fledermausschutz), Vogelschlag (z.B. Rotmilan, Mäusebussard und weitere Greifvögel häufig)
Erholung sowie geistige und körperliche Gesundheit 	als schädlich wahrnehmbar bis zu einer Distanz von ca. 1500-2000m (unabhängig von Anlagenhöhe) Weit hin sichtbare Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Optische und akustische Störung (Rotorgeräusche), Verlust bzw. Beeinträchtigung von Erholungsgebieten, Lichtverschmutzung bei Nacht durch Signale und Leuchtfeuer für Luftfahrt
Ästhetischer Genuss und Anregung für künstlerische und kulturelle Leistungen 	ästhetische Abschwächung und Verdrängung naturräumlicher „Großereignisse eines Raumes“, Horizontverschmutzung (Gegensätzlichkeit von horizontal gegliederter Kulturlandschaft und vertikal ausgerichteten Windkraftanlagen) Landschaftsbilder mit WKA werden negativer erlebt Ästhetische Anmutung abhängig von Anzahl der WKA pro Landschaftsausschnitt (umso negativer je verdichteter), Akzeptanz von WKA auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen am höchsten
Spiritualität und Vertrautheit 	Verlust von Maßstäben in der Kulturlandschaft (Verhältnis WKA – Kirchturm, Bäume) Technische Überformung der Kulturlandschaft Beeinträchtigung des Naturcharakters von Landschaften

## Kulturlandschaft und Windenergie

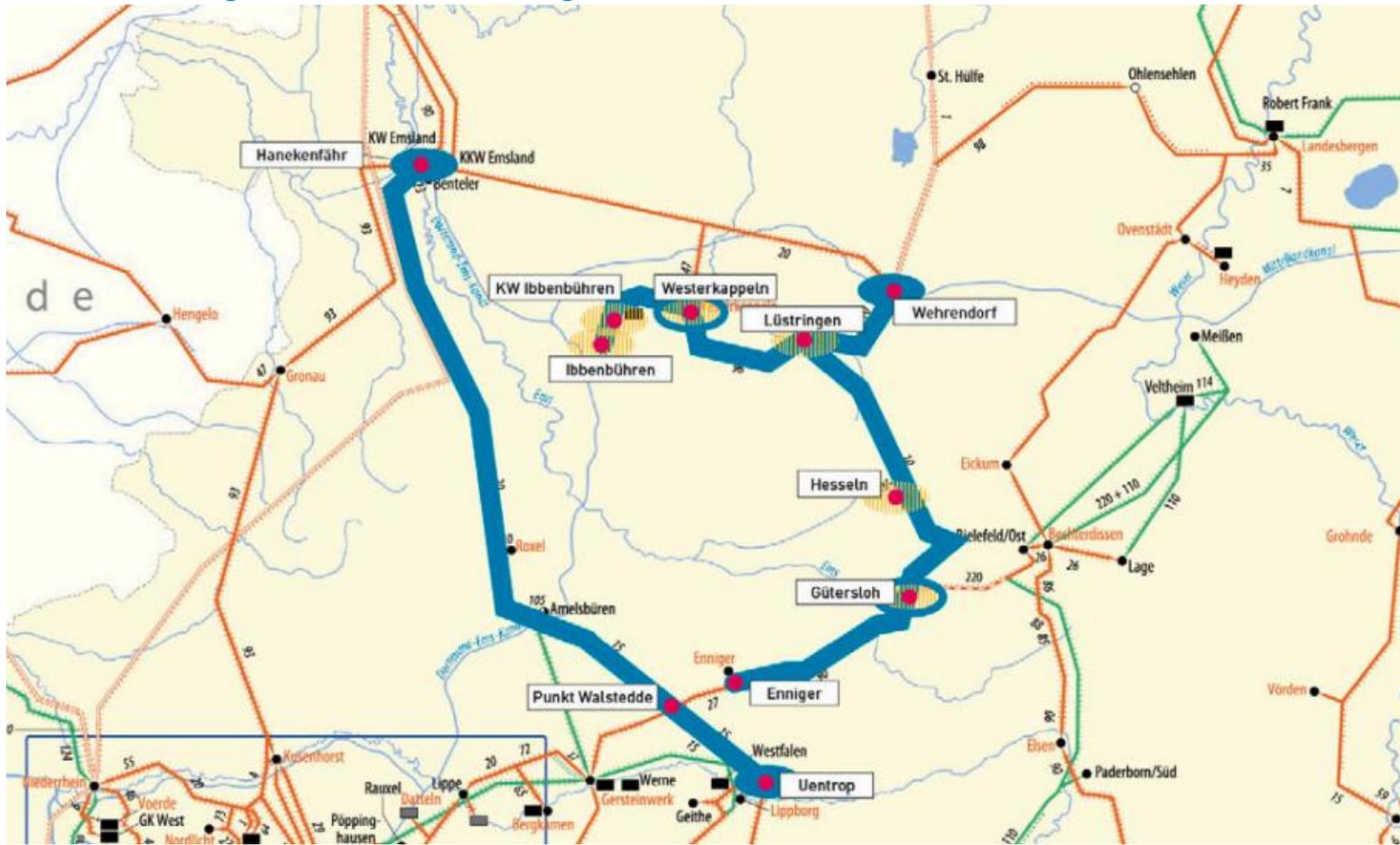
- eine ganzheitliche Betrachtung der Kulturlandschaft ist in Bezug auf räumliche Planungs- und Entscheidungsprozesse zielführend
- der Einfluss der Windenergie auf kulturlandschaftliche Funktionen und Leistungen ist verschieden stark und kann positiv oder negativ sein:
  - die Produktions- und Versorgungsleistungen werden durch die Windenergie kaum negativ beeinflusst (z.B. Nahrungsmittelproduktion)
  - die Regulierungsleistungen werden durch die Windenergie kaum oder sogar positiv beeinflusst (z.B. Klimaschutz)
  - die Habitatsleistungen insbesondere für Vogelarten können deutlich negativ gestört werden



## Herausforderung Landnutzungskonflikte

- Landnutzungskonflikte durch notwendige Flächenbedarfe für Netz- und Speicherausbau
  - Netzverstärkungen und Netzoptimierungen auf einer Länge von 4.400 km
  - Neubauerfordernisse auf einer Länge von insgesamt 3.800 km
  - Gesamtinvestitionsvolumen: 21 Mrd. €
  - Herausforderung für die Planung: Wirtschaftlichkeit und Effizienz sowohl bei der Korridorsuche als auch bei Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Akzeptanz und Transparenz sicherstellen
- Aber: die Zeit drängt!

Auszug aus dem Entwurf des Netzentwicklungsplans 2013:  
Netzverstärkung und -ausbau in der Region Münsterland mit 16 Einzelmaßnahmen



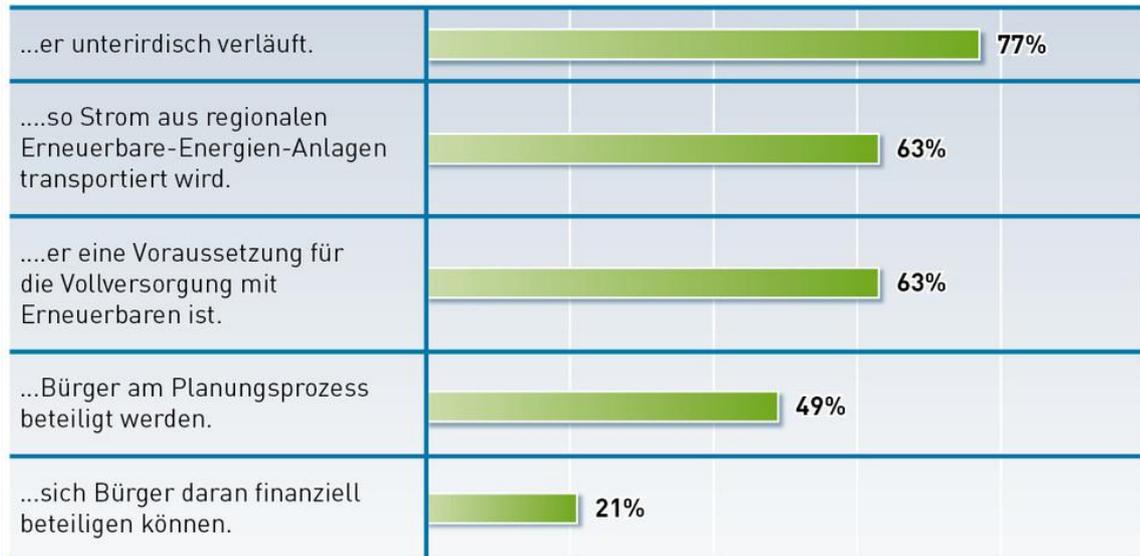
Quelle: [www.netzentwicklungsplan.de](http://www.netzentwicklungsplan.de)

## Netzausbau und Akzeptanz

- auch hier bestehen Potenziale durch Bürgerbeteiligungen am Netzausbau
- bspw. „Bürgerleitungen“ in Schleswig-Holstein
- Einlagen ab 1.000 €, Verzinsung 5%
- so insgesamt 15% Bürgerkapital für die 150 km lange Trasse

### Bürger akzeptieren Netzausbau

U.a. für den Ausbau der Erneuerbaren Energien ist es notwendig, zukünftig das Stromnetz auszubauen. Es ist geplant, neue Trassen zu bauen. Bürger stimmen dem Netzausbau zu, wenn....



Quelle: Umfrage von TNS Infratest 2012, 4.060 Befragte, im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien. Stand: 10/2012

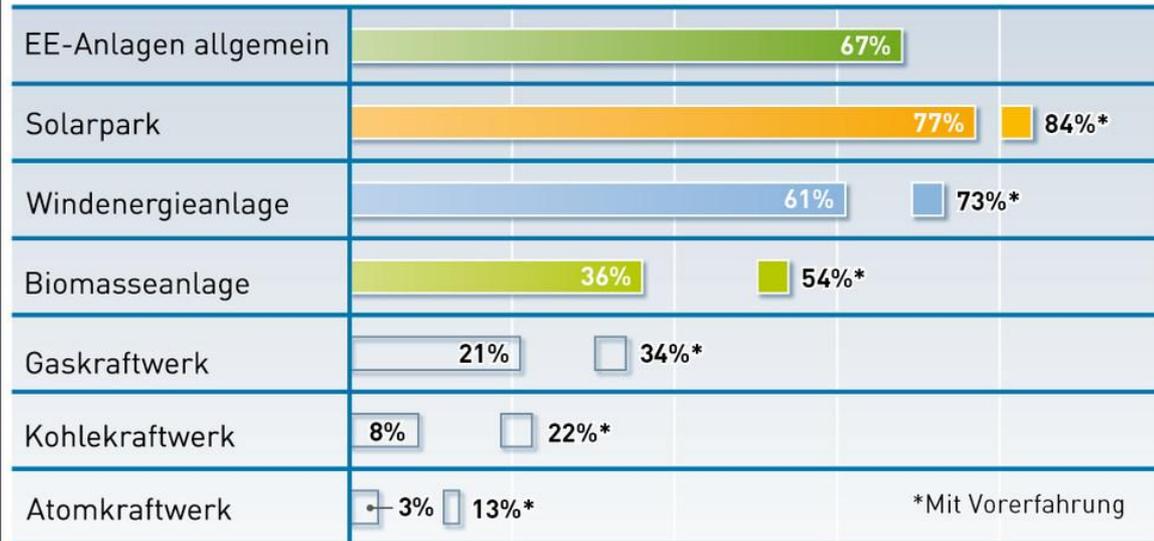
www.unendlich-viel-energie.de

## Herausforderung Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung

- Akzeptanz höher als bspw. bei Biomasseanlagen
- Vorerfahrungen erhöhen Akzeptanz
- Bürgerwindparks können wichtigen Beitrag liefern
- Repowering: Schwierigkeit, Einzelbetreiber alter Anlagen an einen Tisch zu bekommen

### Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft finden sehr gut bzw. gut...



**Mit Vorerfahrung steigt die Akzeptanz für Erneuerbare Energien**

Quelle: Umfrage von TNS Infratest 2012, 4.060 Befragte, im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien. Stand: 10/2012

www.unendlich-viel-energie.de



## Chancen des Windenergieausbaus in ländlichen Räumen

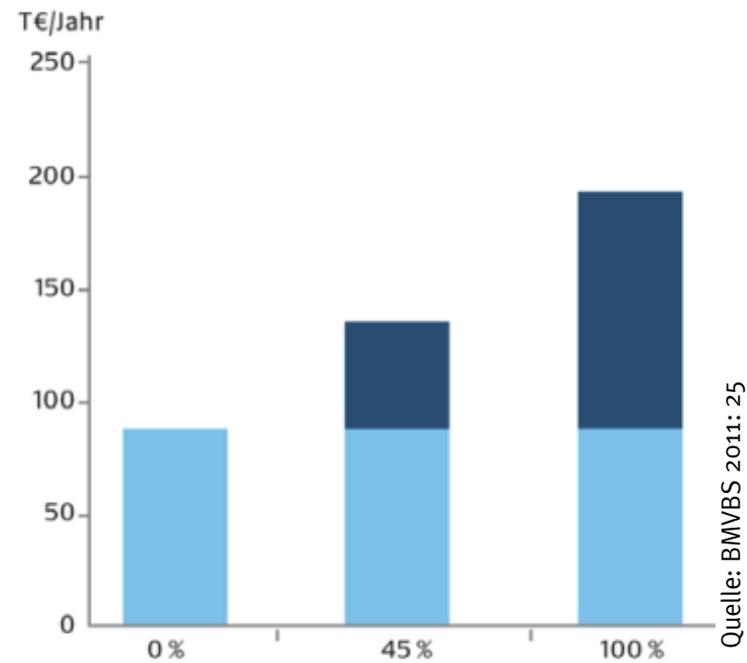
- regionale und kommunale Wertschöpfung
- neue Wertschöpfungspotenziale für die Land- und Forstwirtschaft
- Partizipation und Teilhabe durch bspw. Bürgerwindparks
- Insgesamt: Bedeutungszuwachs des ländlichen Raumes → Ländliche Räume übernehmen Versorgungsfunktionen für andere (urbane) Räume

## Regionale Wertschöpfung durch Windenergie



### Wertschöpfung je nach regionalem Finanzierungsanteil (in %)

am Beispiel einer 2-MW-Windenergieanlage an  
einem durchschnittlichen Standort



## Regionale Wertschöpfung durch Windenergie

Wertschöpfungseffekte in Euro pro Kilowatt installierte Leistung für typische EE-Anlagen in vier Modellregionen (Stand 2009)

	Biogas 150 kW	Biogas 450 kW	Wasser 10 kW	Wasser 300 kW	PV 5 kW	PV 150 kW	PV 3,4 MW	Wind 500 kW	Wind 2 MW
Friesland	694	340	284	309	133	137	90	76	90
Nordschwarzwald	814	408	333	362	157	162	107	56	75
Hannover	912	464	373	406	151	149	95	86	102
Trier	797	398	326	355	147	150	98	55	73
<b>Durchschnitt</b>	<b>804</b>	<b>403</b>	<b>329</b>	<b>358</b>	<b>147</b>	<b>150</b>	<b>98</b>	<b>68</b>	<b>85</b>

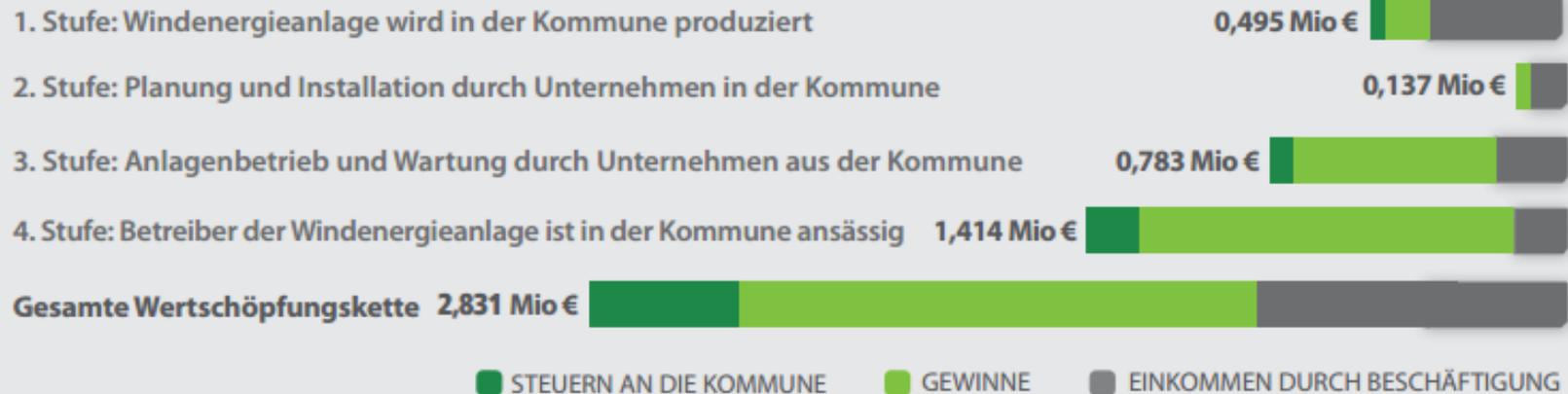
Quelle: Kosfeld 2012: 13

→ Windkraft schafft absolut gesehen höchste regionale Wertschöpfung!

- Trier: 39 Mio. Euro
- Hannover: 28 Mio. Euro

## Kommunale Wertschöpfung durch Windenergie

Je mehr Stufen der breit gefächerten Wertschöpfungskette in einer Kommune angesiedelt sind, desto höhere Einkommen, Gewinne und Steuern können erzielt werden.



Annahme: Windenergieanlage, 2 MW Leistung, 20 Jahre Anlagenbetrieb  
Abweichungen vom Gesamtwert durch Rundungsfehler

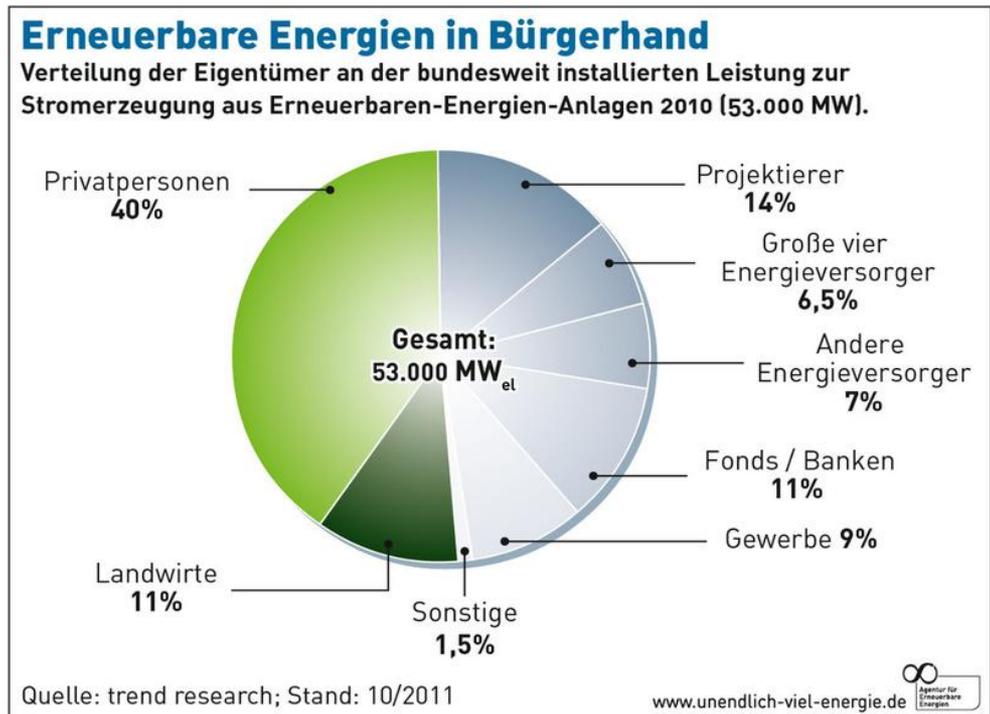
Quelle: IÖW, Stand 2010

## Neue Wertschöpfungspotenziale für die Land- und Forstwirtschaft

- Einkommensdiversifizierung und Wertschöpfungsmöglichkeiten durch Windkraftanlagen auf eigenen Ackerflächen bzw. durch Flächenverpachtung
- Voraussetzungen:
  - Anlagen möglichst in Randlage der Schläge
  - somit geringer Aufwand für Zuwegung
- durch Windkraftanlagen über Wald auch neue Gewinnpotenziale für Forstbetriebe und andere Waldeigentümer
- insgesamt aber wohl stärkere Effekte durch Biomassenutzung

## Partizipation und Teilhabe

- Träger der Energiewende sind die Bürger!
- mehr als 50 % der installierten Leistung bei den Erneuerbaren Energien befinden sich in der Hand von Privatpersonen und Landwirten
- Energiewende kann nur gelingen, wenn Bevölkerung mit einbezogen wird und Planungsprozesse transparent gestaltet werden
- gute Ansätze durch Bürgerwindparks oder auch „Bürgerleitungen“





## Inhaltsübersicht

- Einführung in die Thematik: Ländliche Räume und Windenergie
- Zur Multifunktionalität ländlicher Räume
- Herausforderungen und Chancen des Windenergieausbaus  
in ländlichen Räumen
- **Zusammenfassung**



## Zusammenfassung

- Windenergienutzung mit zahlreichen Herausforderungen, aber auch Chancen für ländliche Räume in NRW → insgesamt Bedeutungszuwachs des ländlichen Raumes!
- künftige Entwicklung u.a. abhängig von:
  - Ausbau der Leitungsnetze und Speichieranlagen
  - gesetzlichen Vorgaben: geplante Senkung der Vergütung für Onshore-Windenergie auf acht Cent pro Kilowattstunde
  - zukünftig mehr Direktvertrieb über die Strombörse statt über EEG, wenn die Windenergie 2014/ 2015 den break-even des EEG erreicht?
- konkrete Auswirkungen nur schwer vorher zu sagen



## Zusammenfassung

- neue Herausforderungen für die integrierte Landentwicklung durch die Energiewende
  - Politikfeld der ländlichen Raumentwicklung um eine energiepolitische Komponente erweitert
  - Integrierte Landentwicklung geeignet, um mit querschnittsorientierten Ansätzen Konfliktpotenziale zu entschärfen, Partizipation zu ermöglichen und regionalspezifischen Ausgangssituationen gerecht zu werden
  - Bedeutungszuwachs neuer informeller Instrumente wie lokaler und regionaler Energie- und Klimaschutzkonzepte aber auch Dorfentwicklungsplanungen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

---

**Dr. Frank Bröckling**

**planinvent – Büro für räumliche Planung  
Geschäftsführer**

**Lehrbeauftragter am Institut für Geographie der WWU Münster**

**Alter Steinweg 22-24  
48143 Münster**

**E-Mail: [info@planinvent.de](mailto:info@planinvent.de)**