



Bundesverband  
WindEnergie e.V.

# Aktuelle Aspekte der Windenergienutzung in Deutschland

St. Pölten, 12. November 2009

Dipl.-Ing. Lars Rotzsche  
Bundesverband Windenergie e.V.,  
Landesverband Hessen





- Differierende Abstandskriterien in Raumordnungsplänen
- Abstände zwischen Windparks und Siedlungen am Beispiel „Dobberkau“
- Aktuelle technische Entwicklung bei WKA für „Wald- und Wiesenstandorte“
- Repowering bietet Chancen und Herausforderungen



## Uneinheitliche Abstandskriterien für Windvorranggebiete in einigen Regionalplänen

Planungsregion	Siedlungsabstand	Waldabstand	NSG
Nordhessen	1.000m	im Wald möglich	Tabu, 200m Puffer
Mittelhessen	750m	im Wald möglich	Tabu, 200m Puffer
Südhessen	1.100m	im Wald Tabu	Tabu, 200m Puffer
Meck-Pom	1.000m	im Wald Tabu	Tabu, kein Puffer
Niedersachsen	1.000m	im Wald Tabu	Tabu, 200m Puffer
Rhld.-Pfalz	500m	im Wald möglich	Tabu, ggf. Puffer
Sachsen-Anhalt	10xWKA Höhe, mind. 1.000m	im Wald Tabu	Tabu, 1.000m Puffer
Thüringen	750 m	im Wald Tabu	Tabu, 200m Puffer

## **Die aktuelle Rechtsprechung hat dynamische Abstandskriterien, wie sie beispielsweise in Sachsen-Anhalt, Planungsregion Altmark, angewendet worden, außer Kraft gesetzt**

Das OVG Sachsen-Anhalt (Halle) hat 2007 dem Regionalplan „Altmark“ die Rechtskraft entzogen:

Das 10 – fache der WKA Gesamthöhe war als Abstand zu Siedlungsgrenzen einzuhalten. Bei WKA mit 150 m Gesamthöhe waren somit 1.500m Abstand zu den Ortsrändern erforderlich

Das 100 – fache der WKA Gesamthöhe eines Windparks war als Mindestabstand zu dem nächsten Windvorranggebiet einzuhalten. Bei Windparks mit WKA mit 150m Gesamthöhe waren somit 15 km Abstand zum nächsten Windpark erforderlich.

Begründet wurde die Verurteilung der dynamischen Abstandsvorgaben hauptsächlich mit der faktischen Bauhöhenbeschränkung die innerhalb der Windvorranggebiete nicht Aufgabe der Raumordnung ist.

## Die Wirkzonen des DNR können Hinweise für Abstandsempfehlungen zu Siedlungsändern geben.

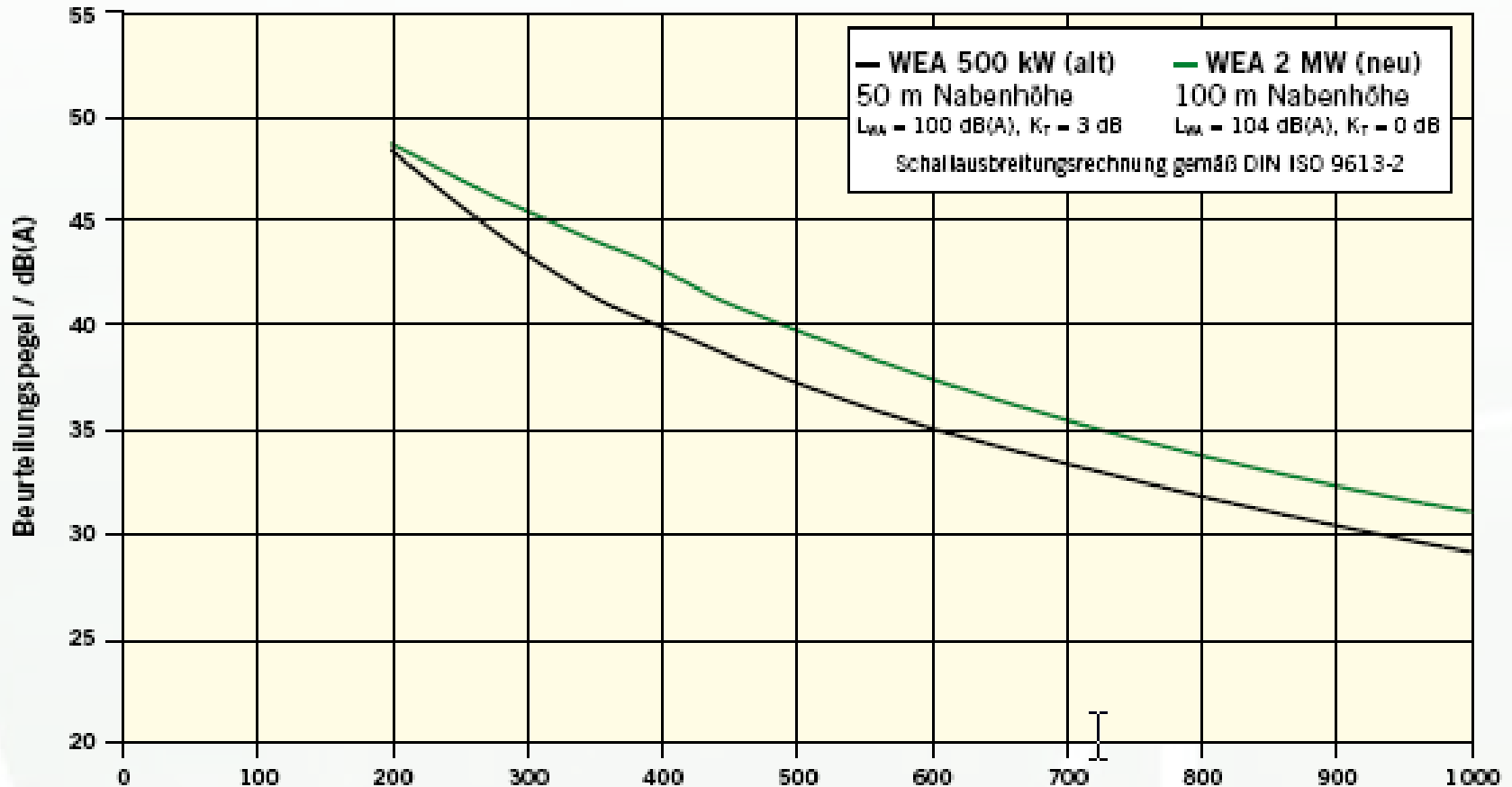


Abstände zwischen WKA und Menschen sollten aus Schall- und Schattenprognosen und den Immissionsgrenzwerten abgeleitet werden, um die Planungsräume optimal auszunutzen. 1300m Schattenwurfabstand kann durch eine Abschaltautomatik verringert werden!

Mögliche nachteilige Auswirkungen durch	Abstand zur WEA / zum Windpark		
	Nachteilige Auswirkungen		
	zu erwarten	möglich	nicht zu erwarten
Schall	< 500 m	500 - 1.000 m	> 1.000 m
Infraschall	-----	< 100 m	> 100 m
Schatten	< 400 m	400 - 1.300 m	> 1.300 m
Eiswurf	< 180 m	180 - 360 m	> 360 m
sonstiger Unfall	< 180 m	180 - 400 m	> 400 m
Gesamt	< 500 m	500 - 1.300 m	> 1.300 m

## Dynamische Abstandsmodelle sollten sich besser an den Immissionsgrenzwerten orientieren

Beispiel Schallimmissionen, Grenzwert 45 dB(A) Nachts



## **Dynamische Abstandsmodelle führen zu einer inhomogenen Wirkung des Windparks in der Landschaft**

Beispiel: „Windpark Dobberkau“, Planungsregion Altmark, Sachsen-Anhalt

14 Vestas V 90 wurden in einem 250 ha großen Windvorranggebiet errichtet. Ursprünglich waren Abstände von 1.000m zu den Ortsrändern vorgesehen. Nach restriktiven Vorgaben einer neuen konservativen Landesregierung wurde ein dynamisches Abstandsmodell Pflicht: Die Abstände zwischen WKA und Ortsrand mussten das 10-fache der WKA Höhe betragen:

Statt 14 WKA mit 105m Nabenhöhe, 45m Rotorradius und 150m Gesamthöhe in 1.000m Entfernung zum Ortsrand zu planen, musste zum Nachteil der Windenergieerträge umgeplant werden: 6 WKA mit 80 m Nabenhöhe (1.250m Abstand), 1 WKA mit 95m Nabenhöhe (1.400m Abstand) und 7 WKA mit 105m Nabenhöhe im „Kernbereich“ des Windparks (1.500m Abstand) wurden errichtet.

# Planungsskizze „Dobberkau“: 105, 95 und 80 m Nabhöhe

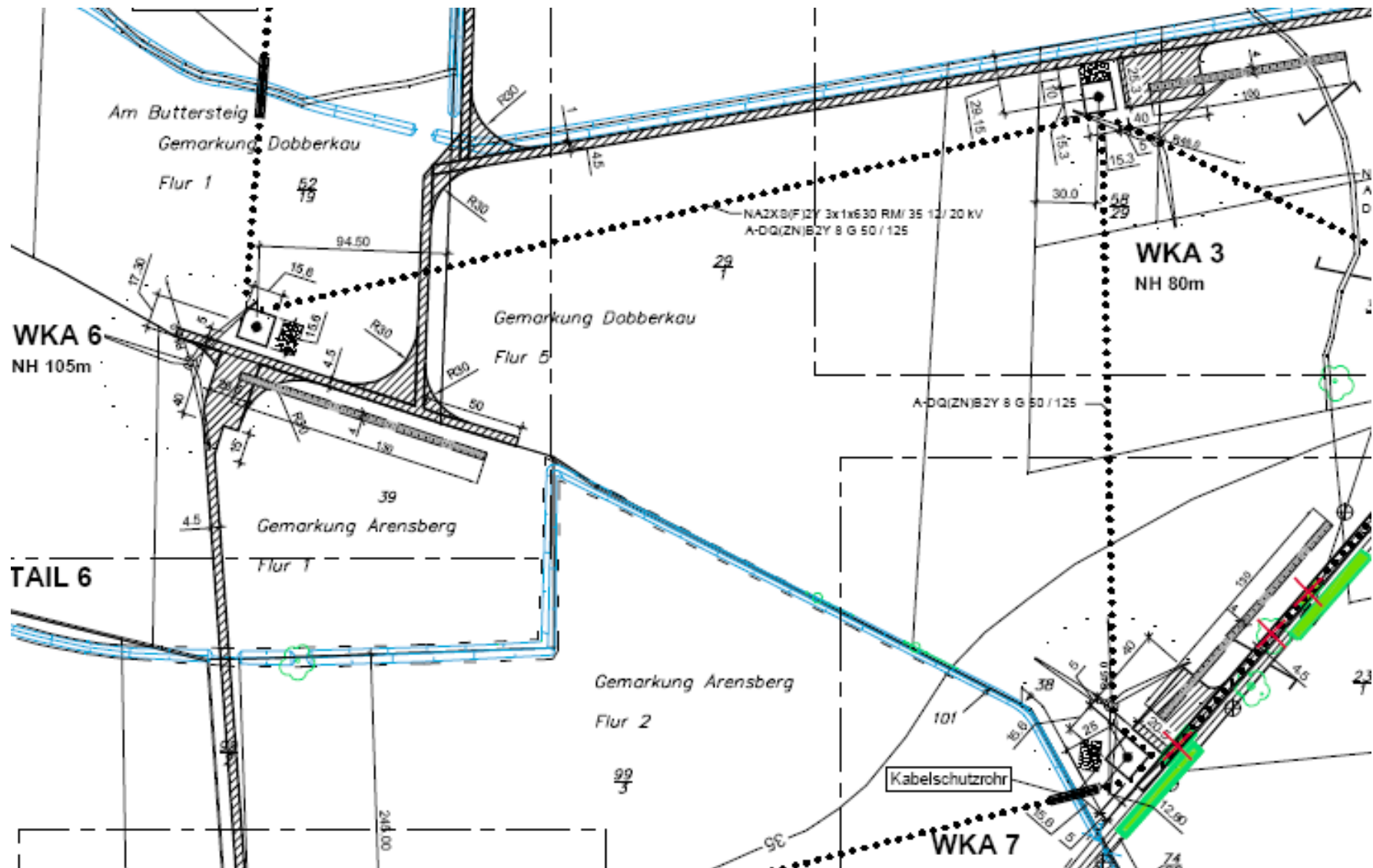




Foto Windpark „Dobberkau“: 105, 95 und 80 m Nabenhöhe:

Hätten 6 WKA mit 25m höhere Türmen das Landschaftsbild negativ beeinflusst? 25m mehr Nabenhöhe hätte jedoch ca. 6 mio kWh mehr Klimaschutzpotential bedeutet!



## Foto Windpark „Dobberkau“:



Unterschiedliche Nabenhöhen entlasten nicht den Blick des Betrachters.

Das menschliche Auge kann bei mehr als 500m Abstand die Höhe einer WKA nicht einschätzen.

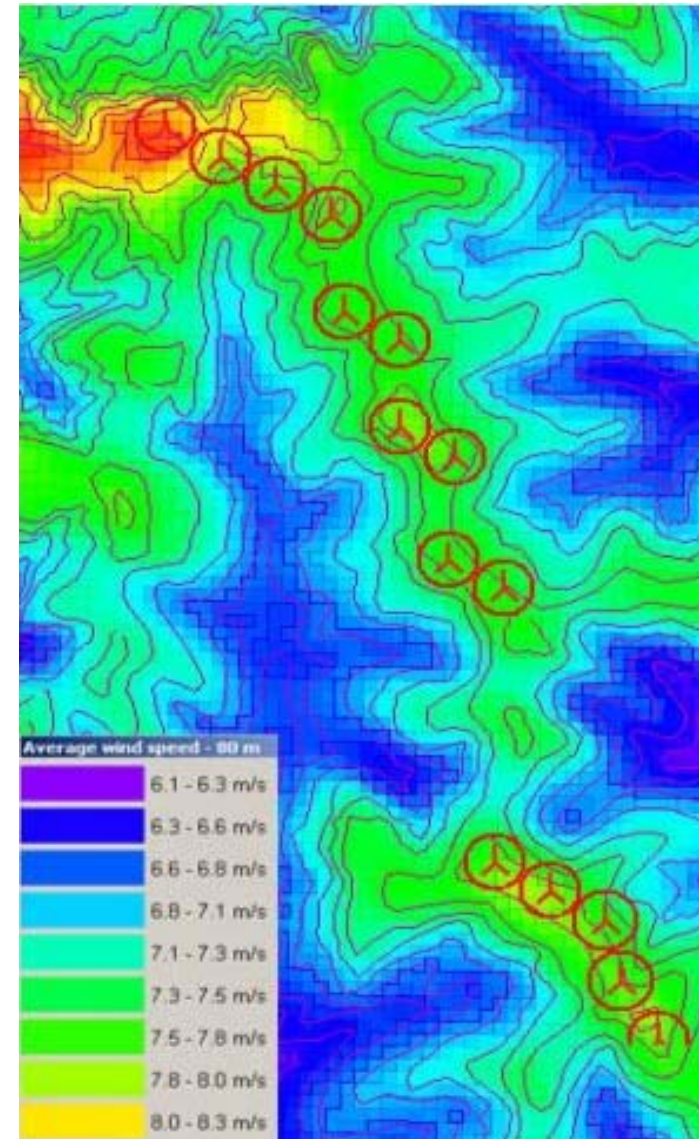
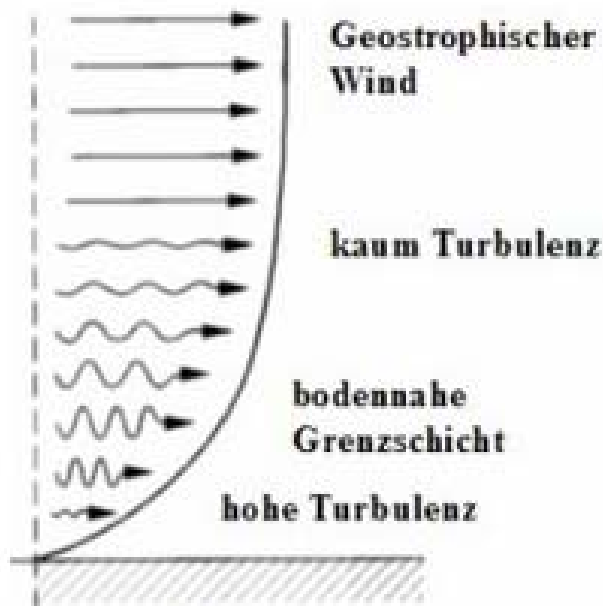
Es ergeben sich aus jedem Betrachtungspunkt neue Sichtbeziehungen.

Ein dynamisches Abstandsmodell bringt keine raumordnerischen Vorteile!

## „Wald- und Wiesenplanung“ von Windparks in Hessen

Hessen ist zu 42% bewaldet. Die Kuppen sind überwiegend mit Wald bedeckt. Auf den Kuppen weht auch der meiste Wind.

Über den Baumwipfeln kann der Wind geerntet werden, wenn die Rotoren der Windkraftanlagen über den turbulenten Zonen drehen.



## Windstrom mindert den Klimawandel ab!



*Vollbelaubte Buche (0% Kronenverlichtung)*



*Stark geschädigte Buche (65% Kronenverlichtung)*

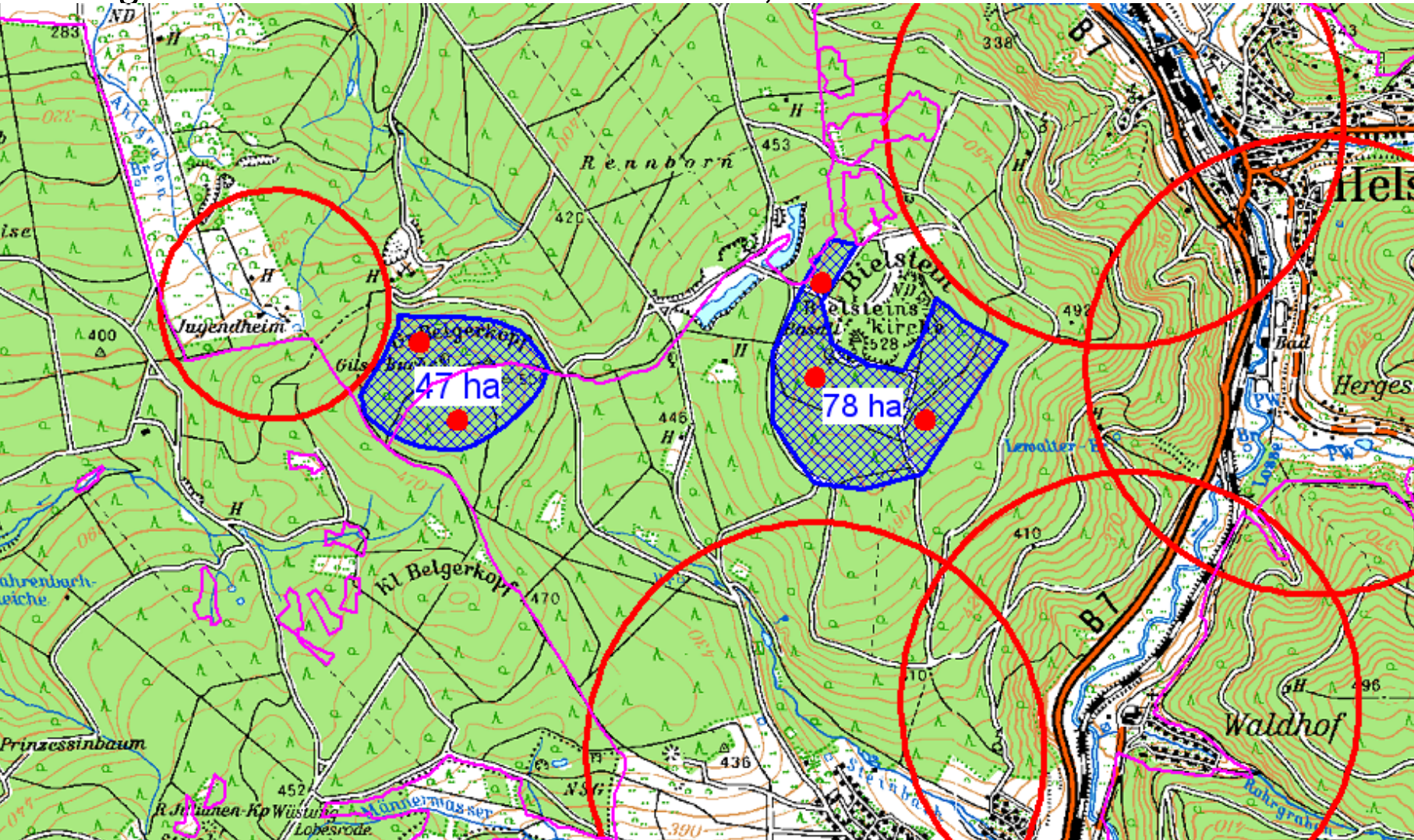
Waldschadensbericht 2008 für den hessischen Wald:

In Zukunft werden die Wälder in der Vegetationszeit vermehrt Trockenstressbedingungen ausgesetzt sein, die ihre Vitalität und Produktivität massiv beeinträchtigen können.

Für die in langen Zeiträumen produzierende Forstwirtschaft stellen Ausmaß und Geschwindigkeit des erwarteten Klimawandels eine besondere Herausforderung dar.



Planung von WKA im Wald erfolgt in ausreichenden Abständen zu den Siedlungen: 500m Abstand zu Einzelhöfen, 1000m Abstand zu Orten



## Impressionen von realisierten Waldprojekten: Windpark Hilchenbach, Rothaargebirge



Der Platzbedarf von WKA mit 138m Nabenhöhe und 2 MW Leistung von ca. 2000 qm pro WKA lässt sich im Forst integrieren.

## Impressionen von realisierten Waldprojekten: Windpark Hilchenbach, Rothaargebirge



Forstwege mit 12t Achslast sind ausreichend für die Schwertransporte

## Große Anlagen erfordern große Kräne: E 126 mit 7,5 MW

Bei Planungen im Wald verringern Raupenkräne den Platzbedarf, erhöhen aber Kosten und Zeit.



E 126 mit Liebherr Raupenkran LS 1200. benötigt kleine Kranstellflächen!



## **Aktuelle Windkraftanlagen erzeugen gute Erträge im Forst**

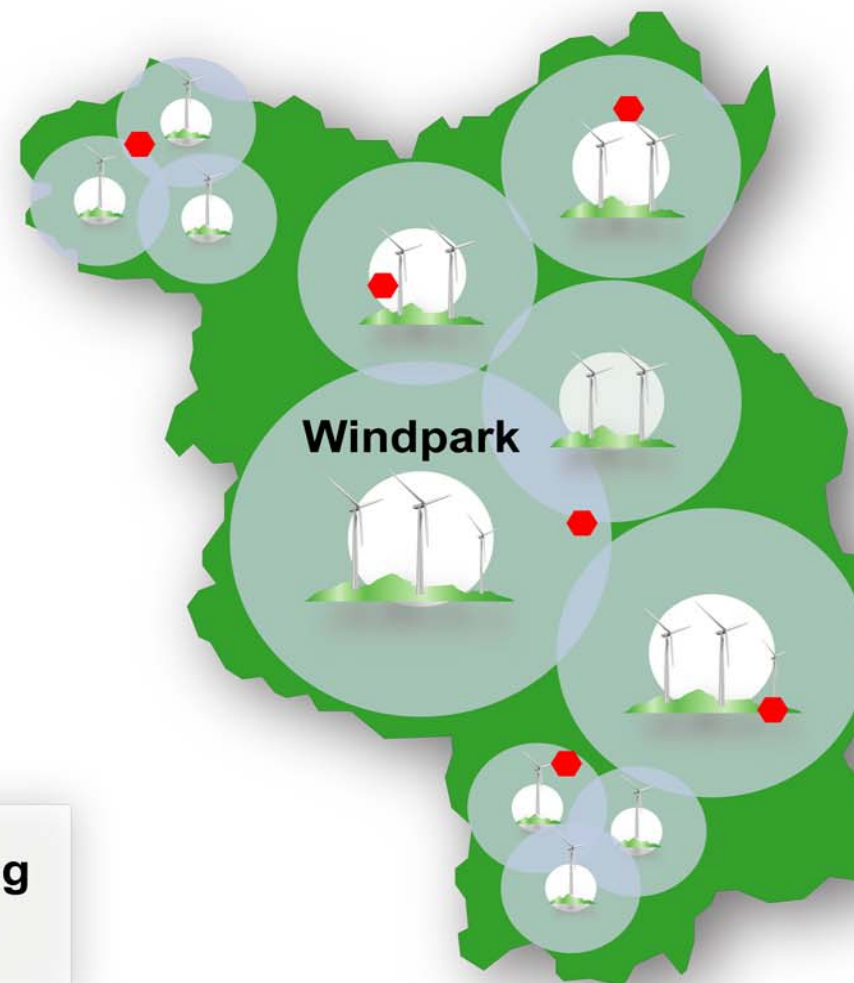
Windkraftanlagen der 2 MW Klasse, mit Nabenhöhen von 138m und 41 m Rotorblatt können ohne Turbulenzeinfluss der Baumwipfel auf exponierten Kuppen im Binnenland ca. 5 Mio. kWh pro Jahr und Anlage erzeugen.

Auch konservative Waldeigentümer fragen Windvorranggebiete im Forst vermehrt nach, um wirtschaftliche Einbußen z.B. durch Sturmholz und Borkenkäfer zu kompensieren. Sie wünschen, dass Verwaltung und Politik Windvorrangflächen im Wald ausweisen.

Die Standortflächen werden durch Investoren und Planer vom Grundeigentümer langfristig angepachtet. Die Kommunen passen ihre Bauleitplanung an und unterstützen die Darstellung der Standorte im Regionalplan.

Kommunen erhalten Gestattungsentgelte und Gewerbesteuern sowie im Kommunalforst Standortpachterlöse. Die lokale Wertschöpfung erhöht

# Chancen für die Region



**Flächendeckende regionale Wertschöpfung durch Windenergie/ Erneuerbare Energien**

# Chancen für die Kommune: Gewerbesteuerereinnahmen

## Gewerbesteuergröbabschätzung:

1 WKA, 5 mio kWh/a pro Anlage

4 WKA, 5 mio kWh/a pro Anlage

A-stadt, Hebesatz 375%

B-Stadt Hebesatz 350%

Bei vier 2 MW WKA mit je 5 mio kWh Windertrag pro Jahr ergeben sich in 20 Betriebsjahren ca. 1 mio € Gewerbesteuern.

Die Novelle des Gewerbesteuerrechts ermöglicht eine Zerlegung der Gewerbesteuer zu 70% zugunsten der Windparkgemeinde.

2011	0	2011	0
2012	4500	2012	21700
2013	5900	2013	29400
2014	6300	2014	31100
2015	5150	2015	34300
2016	5400	2016	36200
2017	6400	2017	31700
2018	7400	2018	32900
2019	8300	2019	35500
2020	9300	2020	38200
2021	10300	2021	40800
2022	11300	2022	43600
2023	12100	2023	46200
2024	12800	2024	48800
2025	13000	2025	51000
2026	29300	2026	53000
2027	32400	2027	54000
2028	32200	2028	114000
2029	32100	2029	125000
2030	27800	2030	109000
2031	25800	2031	101000

Summe in €  
in 20 Jahren **297750**

Summe in  
€ 20 Jahren **1077400**

## Erträge verschiedener Windenergieanlagen in Hessen.

Erträge im „Normalwindjahr“ –  
langzeitkorrigiert mit Index DWD Kahler Asten  
VLST = Volllaststunden

### Region Marburg-Biedenkopf

Bestehende E-58/10.58/65 m  
1.796.600 kWh = 1796 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
5.081.394 kWh = 2540 VLST

### Region Westerwald/Wetzlar

Bestehende E-40/5.40/63 m  
958.300 kWh = 1916 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
5.742.318 kWh = 2871 VLST

### Region Odenwald

Bestehende TW 600/50 m  
714.074 kWh = 1190 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
4.987.437 kWh = 2493 VLST

### Region Kassel

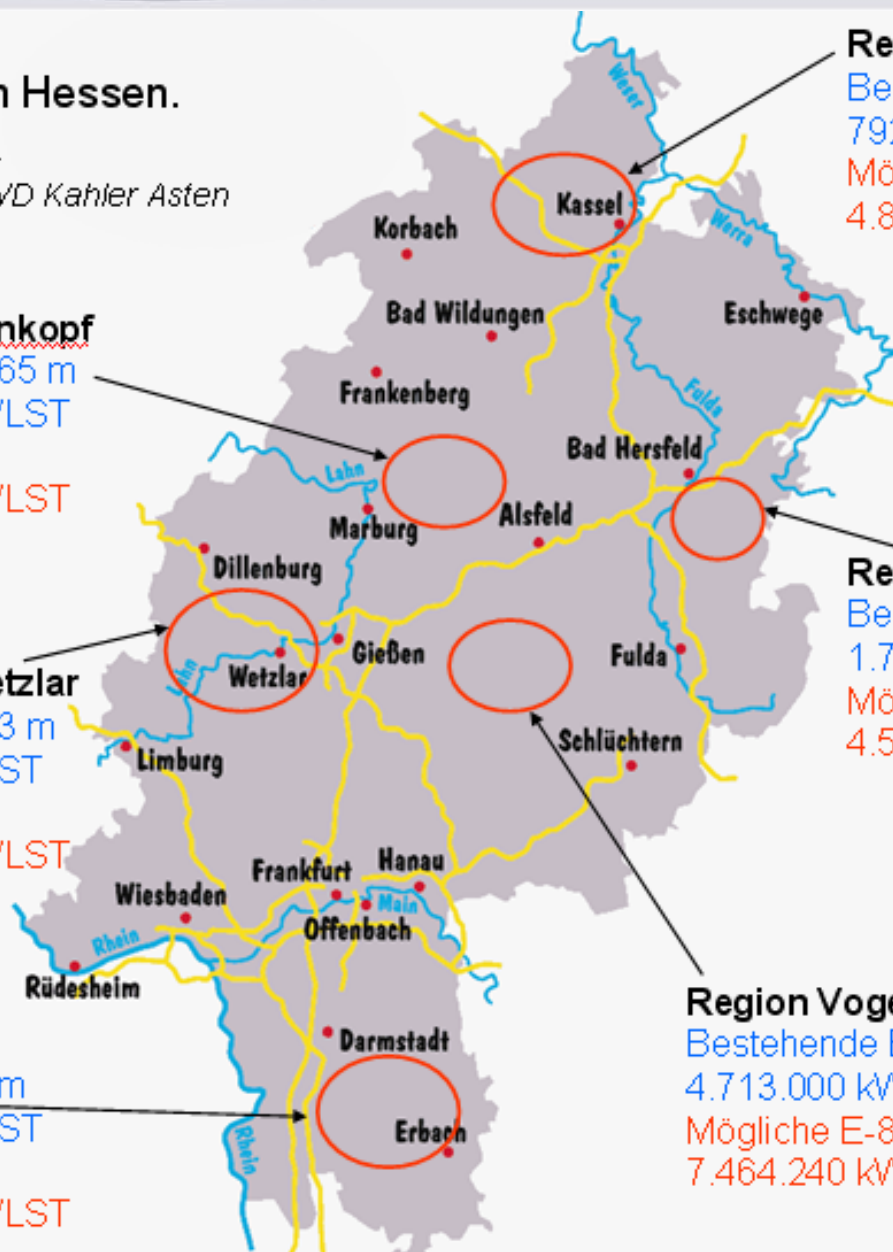
Bestehende E-40/5.40/63 m  
792.600 kWh = 1585 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
4.893.870 kWh = 2446 VLST

### Region Bad Hersfeld

Bestehende E-58/10.58/88 m  
1.778.700 kWh = 1778 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
4.599.572 kWh = 2299 VLST

### Region Vogelsberg

Bestehende E-66/18.70/85 m  
4.713.000 kWh = 2618 VLST  
Mögliche E-82 / 138 m  
7.464.240 kWh = 3732 VLST



## Abwägen der Vor- und Nachteile zwischen „Wald- und Wiesenplanung“



Die von einigen Bürgern als unschön empfundene Veränderung des Landschaftsbildes verbleibt als einziger negativer Aspekt. Alle anderen angeführten Bedrohungen des Naturraumes und der Anwohner, halten meistens einer Überprüfung nicht Stand.

Die Veränderung des Landschaftsbildes muss jeder Bürger gegen die sehr positive Umwelt- und Klimaschutzwirkung des Windstandortes im Forst sorgfältig und emotionslos abwägen.

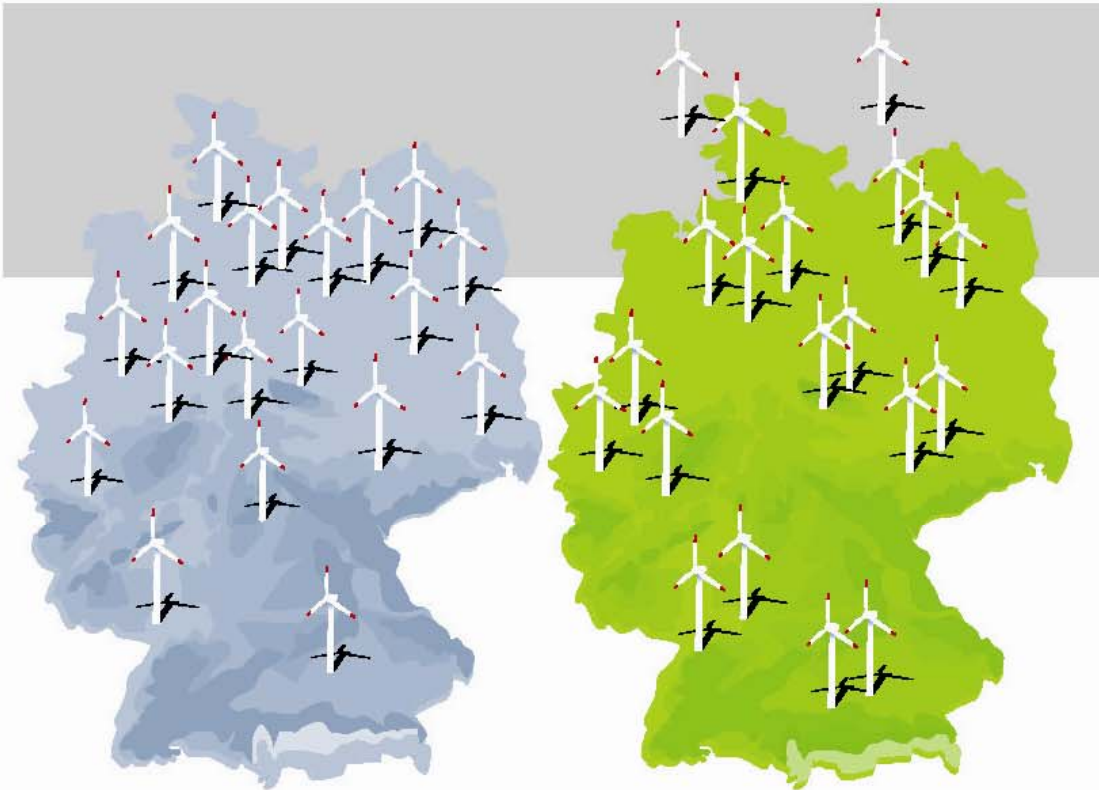
Windparks im Offenland verändern das Landschaftsbild ebenfalls, bringen jedoch nicht den Klimaschutzeffekt wie Windparks auf exponierten bewaldeten Hügeln.

# Technische Entwicklung – Repowering schafft 25% Windstrom bis 2020

2008

40 TWh

6,5 %  
des Strom-  
verbrauchs



20.000 Anlagen an Land à  
1,2 MW durchschnittlicher Leistung

2020

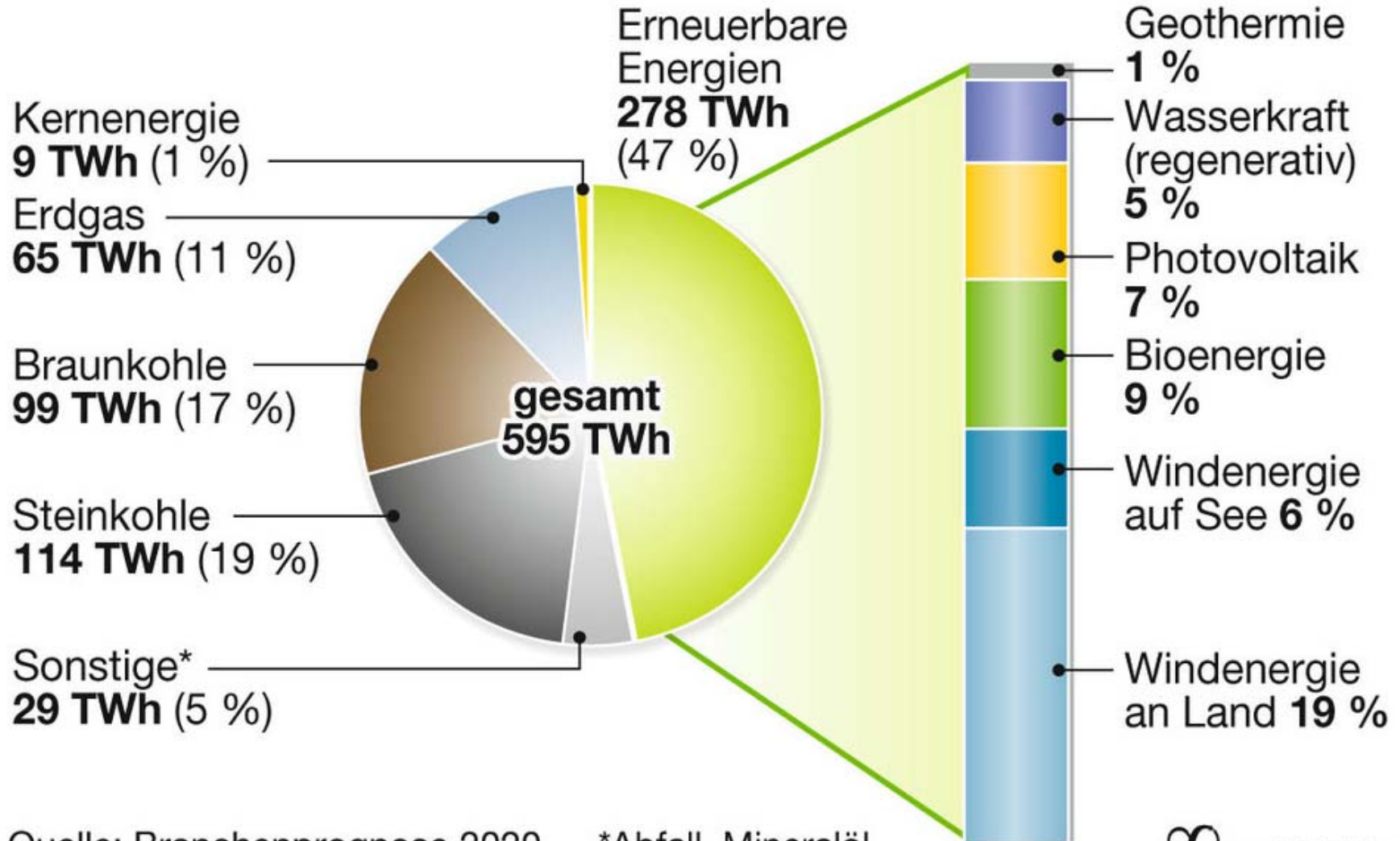
150 TWh

25,0 %  
des Strom-  
verbrauchs

19.000 Anlagen an Land à  
2,4 MW durchschnittlicher Leistung,

2.000 Anlagen offshore à  
5,0 MW durchschnittlicher Leistung

# 2020: EE sichern 47% der Versorgung – auch durch Repowering



www.unendlich-viel-energie.de

Quelle: Branchenprognose 2020  
Stand: 1/2009

\*Abfall, Mineralöl,  
Speicher usw.

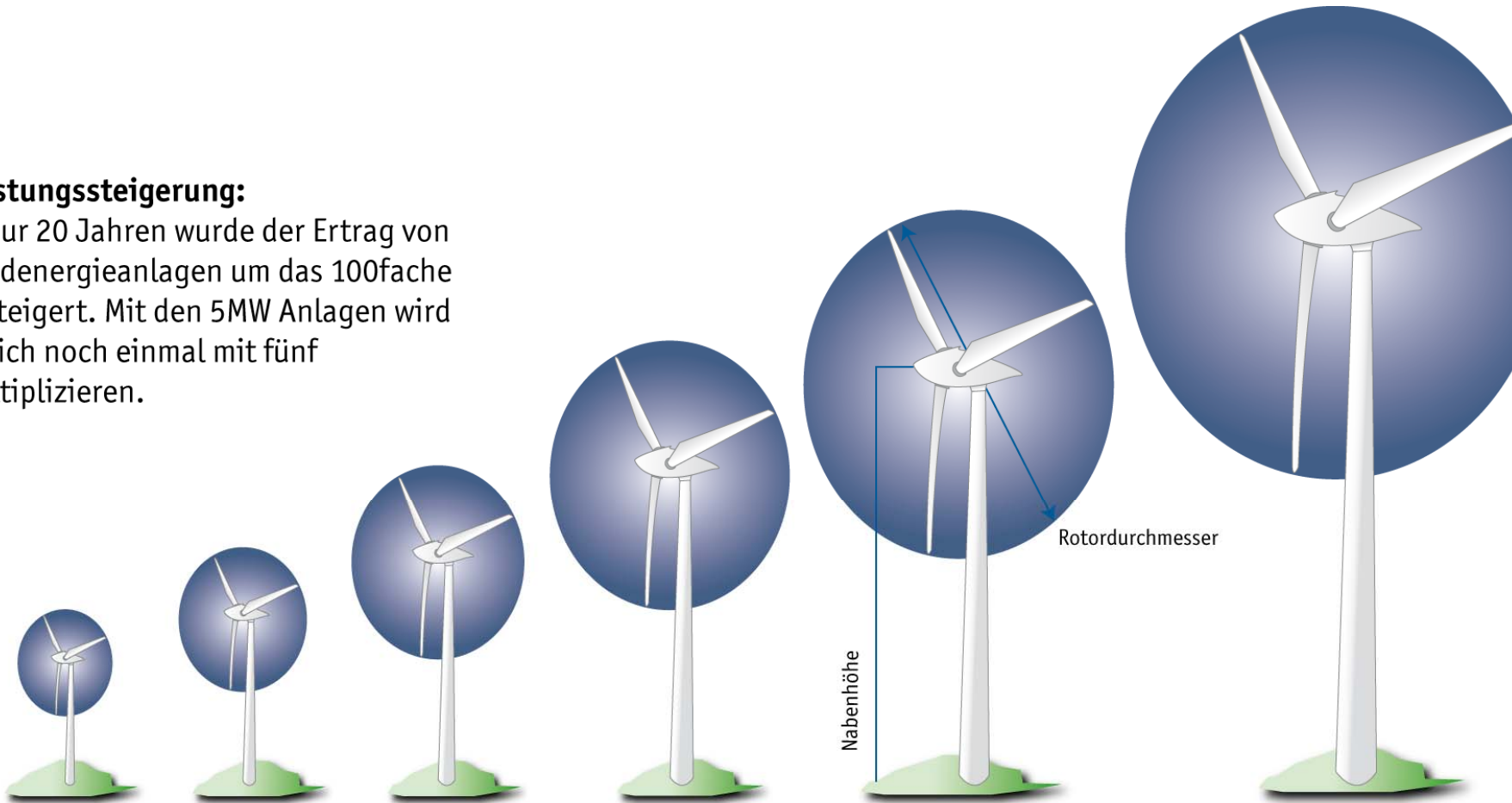
Agentur für  
Erneuerbare  
Energien

**BEE**

# Die Technik - 500 Mal mehr Energieertrag seit 1980

## Leistungssteigerung:

In nur 20 Jahren wurde der Ertrag von Windenergieanlagen um das 100fache gesteigert. Mit den 5MW Anlagen wird er sich noch einmal mit fünf multiplizieren.



1980

1985

1990

1995

2000

2005

2008

Nennleistung	: 30 kW	80 kW	250 kW	600 kW	1.500 kW	3.000 kW	6.000 kW
Rotordurchmesser	: 15 m	20 m	30 m	46 m	70 m	90 m	126 m
Nabenhöhe	: 30 m	40 m	50 m	78 m	100 m	105 m	135 m
Jahresenergieertrag	: 35.000 kWh	95.000 kWh	400.000 kWh	1.250.000 kWh	3.500.000 kWh	6.900.000 kWh	ca. 20.000.000 kWh



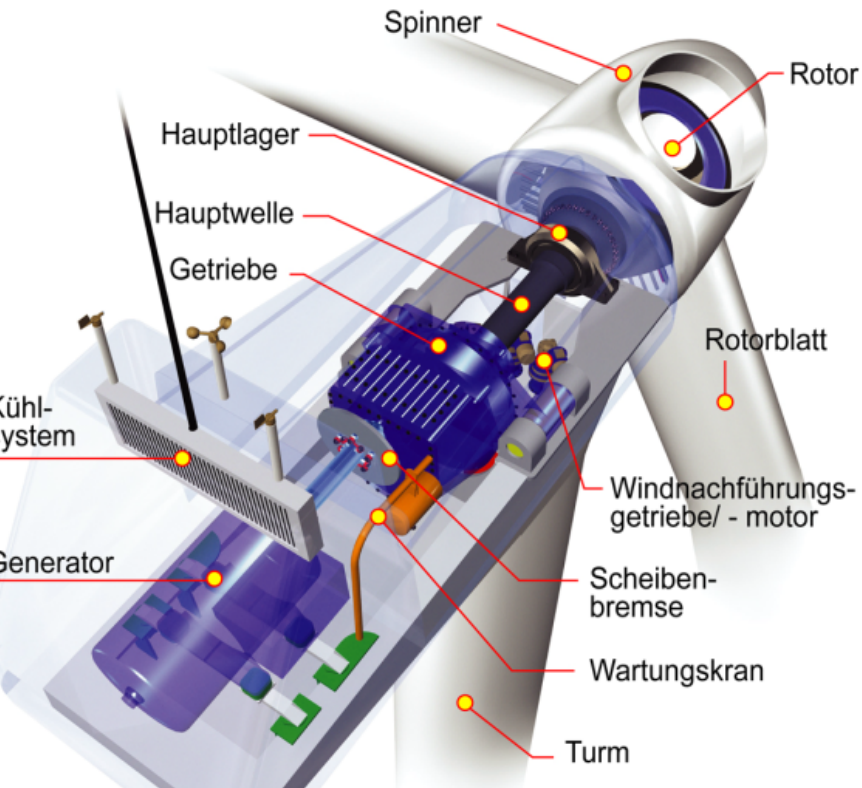
# Technische Entwicklung – 5/6-MW-Anlagen



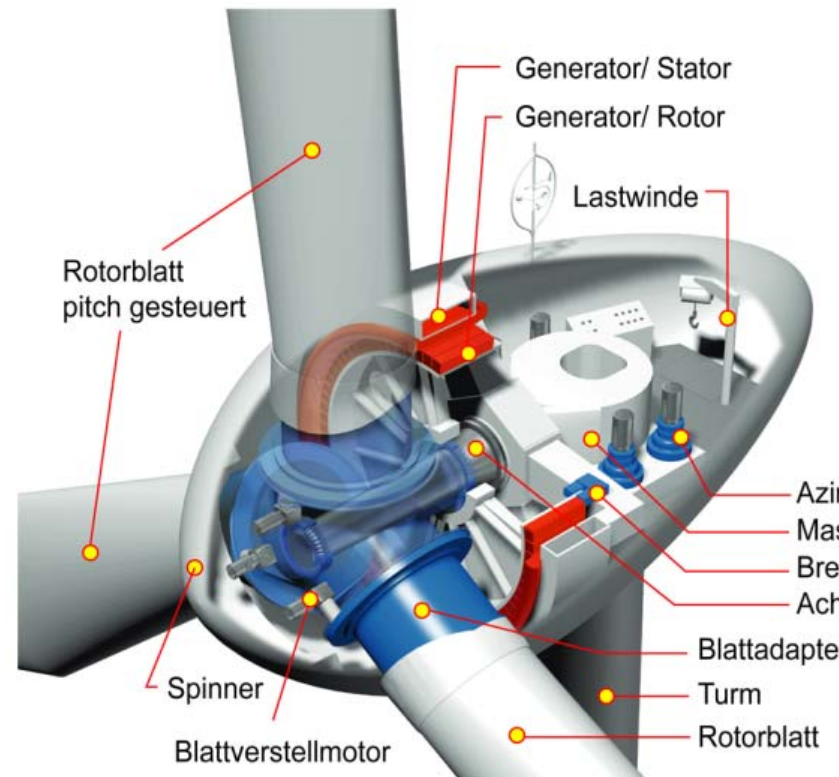
Typ	Enercon E-126	Repower 5M	Multibrid M5000	Bard VM
Leistung	6 (neu 7,5)MW	5 MW	5 MW	5 MW
Rotor durchmesser	126 m	126 m	126 m	122 m
Nabenhöhe	135 m	120 m	102,6 m	99 m

# Windkrafttechnik

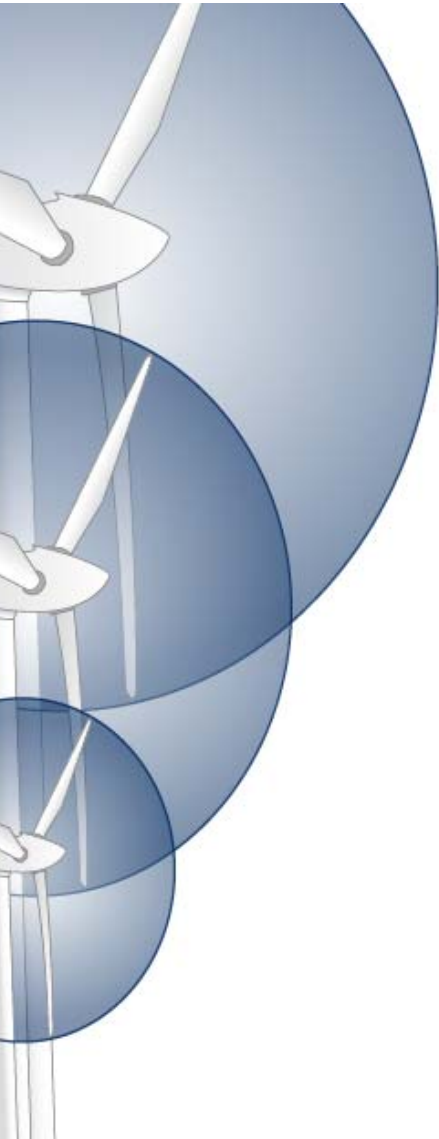
## WKA mit Getriebe



## WKA ohne Getriebe



# Repowering - Standortoptimierung



**Die Veränderung der Wahrnehmung von WEA durch den Austausch von Windturbinen der ersten Generation durch moderne Anlagen.**

- Entlastung des Landschaftsbildes
- höhere Laufruhe der Rotoren
- ästhetisch ansprechenderes Erscheinungsbild
- gleichbleibende Schallemissionen

**Vorher**

**Windpark Hemme  
(Schleswig Holstein)**



**Nachher**



## Chancen durch Repowering

Die Novelle des EEG ermöglicht beim Repowering 0,5 Cent mehr Einspeisevergütung pro kWh, wenn die Leistung der min. 10 Jahre alten Altanlage mindestens verdoppelt wird – höchstens jedoch verfünffacht wird.

Die neue WKA muss nicht am gleichen Standort stehen wie die Altanlage, die abgerissen wird. Der neue WKA Standort sollte unter Berücksichtigung aktueller Schallschutzabstände im gleichen oder im Nachbarlandkreis der Altanlage entstehen. Hieraus ergeben sich Chancen zur Korrektur alter Planungsfehler.

Die Anzahl der Windenergieanlagen vor Ort kann deutlich reduziert werden, das Landschaftsbild wird entlastet. Moderne WKA laufen darüber hinaus mit deutlich geringerer Drehzahl (18 U/min) und wirken damit optisch verträglicher als schnell rotierende ältere Anlagen (40 U/min).

Bei neuen WKA kommt die Kommune in den Genuss von 70% der Gewerbesteuer.

## Repowering ist eine Herausforderung

Ab 100m Bauwerkshöhe ist eine Befeuernng für neue WKA erforderlich.

Neue Techniken, wie Sichtweitenmesssysteme, reduzieren die Wirkung der Befeuernngslampen.

Radar- oder Transpondertechnik muss harmonisiert werden, um die Wirkung der Befeuernng noch weiter zu reduzieren.



## Repowering ist eine Herausforderung die Chancen bietet

Einzelne WKA, die teilweise Planungsfehler darstellten (WKA im NSG und zu nah am Ortsrand), werden in einem erweiterten Windvorranggebiet durch Repowering gebündelt und in ihrer Leistung vervielfacht.



Situation vor Repowering



Situation nach Repowering

**Ausblick:** Windpark Hilchenbach, Rothaargebirge, 5 Enercon E 82, 138 m Nabenhöhe, ca. 600m üNN, Rotorblattheizung gegen Vereisung



Verträgliche Planung?