

Bundeskommunalwald-Kongress 2011

Windenergie im Wald – Ein Gewinn für Kommunen und Klima

**Fachkonferenz des Deutschen Städte- und
Gemeindebundes und des
Gemeinde- und Städtebundes Rheinland-Pfalz
Lahnstein, 12.09.2011
Bernhard Bögelein, juwi Wind GmbH**

Inhalt



Inhaltsangabe des Vortrags:

0. Vorstellung juwi Wind GmbH
1. Klimaschutz und Umwelt
2. Planerische Aspekte
3. Bau / Betrieb der WEA
4. Regionale Wertschöpfung

Wind-, Solar-, Bioenergie



Windenergie:

- Anzahl Windräder: ca. 485 (80 Standorte)
- Installierte Leistung: ca. 800 Megawatt
- Referenzen: u.a. Windpark Kisselbach, Windpark Hartenfelser Kopf

Solarenergie:

- Anzahl PV-Anlagen: >1.500
- Installierte Leistung: ca. 800 Megawatt
- Referenzen: u.a. Stadiondach Mainz 05, Solarpark Lieberose (Freifläche)

Bioenergie:

- 5 Biogasanlagen, 2 Holzpelletswerke, Energiekabinen
- Referenzen: u.a. Holzpelletswerk und Biogasanlage Morbach



Morbacher Energielandschaft



Energiekabine am Firmensitz der juwi-Gruppe in Wörrstadt

Referenzen

juwi Wind – Projekte im Wald



Windenergie im Wald

- juwi hat von seinen ca. 485 realisierten WEA bereits **96 Anlagen an 19 Waldstandorten gebaut**
- Zahlreiche weitere Standorte sind im Planungs- und Genehmigungsverfahren
- juwi Wind Projekte umfassen die Planung, Finanzierung, Realisierung und den Betrieb von Windenergieanlagen



Standort	Kreis	Anlagen	Leistung
Mehringers Höhe	Trier-Saarburg	15 x Enercon E70	30 MW
Morbach	Berncastel-Wittlich	14 x Vestas V80	28 MW
Hartenfelser Kopf	Westerwaldkreis	12 x Enercon E70	24 MW
Kisselbach	Rhein-Hunsrück-Kreis	10 x Enercon E70/E82	22,4 MW
Ober Kostenz	Rhein-Hunsrück-Kreis	3 x Vestas V90	6 MW
Girkenroth	Westerwaldkreis	2 x Enercon E70	4 MW
Dickesbach	Birkenfeld	2 x Fuhrländer FL 77	3 MW
Haserich	Cochem-Zell	2 x Fuhrländer FL 77	3 MW
Alterkülz-Spesenroth	Rhein-Hunsrück-Kreis	7 x Vestas V90	14 MW
Horn	Rhein-Hunsrück-Kreis	4 x Vestas V90	8 MW
Girkenroth 3	Westerwaldkreis	1x Enercon E82	2,3 MW
Hartenfelser Kopf 13	Westerwaldkreis	1x Enercon E82	2,3 MW
Landkern	Cochem-Zell	3 x Enercon E82	6,9 MW
Peterswald – Löffelscheid	Cochem-Zell	3 x Enercon E53	2,4 MW
Beltheim	Rhein-Hunsrück	2 x Enercon E82	4,6 MW
Braunshorn-Frankweiler	Rhein-Hunsrück	3 x Repower MM92	6 MW
Oberwesel	Rhein-Hunsrück	4 X Enercon E82	9,2 MW
Waldalgesheim	Mainz-Bingen	4 X Enercon E82	9,2 MW
Lingerhahn	Rhein-Hunsrück	4 x Repower MM92	8 MW
Summe		96	193,3 MW

Außerdem befinden sich 55 WEA an 8 Standorten im Bau.



**1. Klimaziele
und Umweltschutz**

Klimaziele und erneuerbare Energien

- Klimaschutz ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit
- Klimaschutzziele der EU und Deutschlands:
 - Verringerung CO₂-Ausstoß um 40% bis 2020
 - Steigerung Erneuerbare Energien auf 25 – 30% an Strombereitstellung bis 2020
 - je nach Bundesland unterschiedliche Ziele
- Erste Aktivitäten, Maßnahmen, Projekte sind umgesetzt
- Erreichung von Zwischenzielen und Annäherung an Ziel einer nachhaltigen und regionalen Energieversorgung



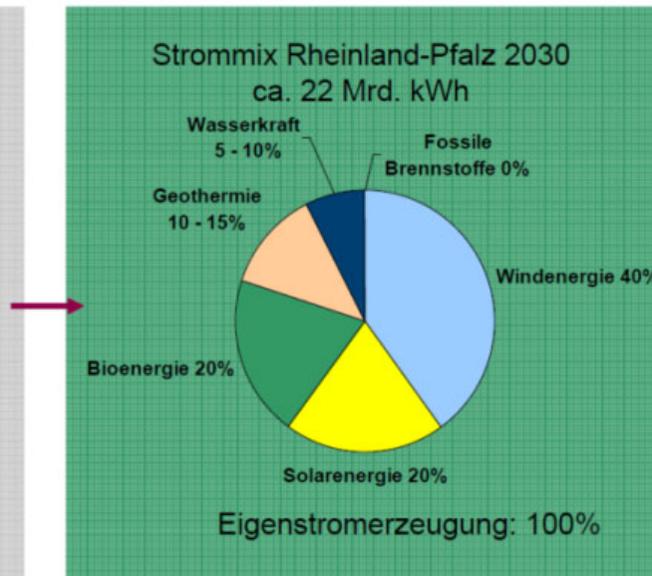
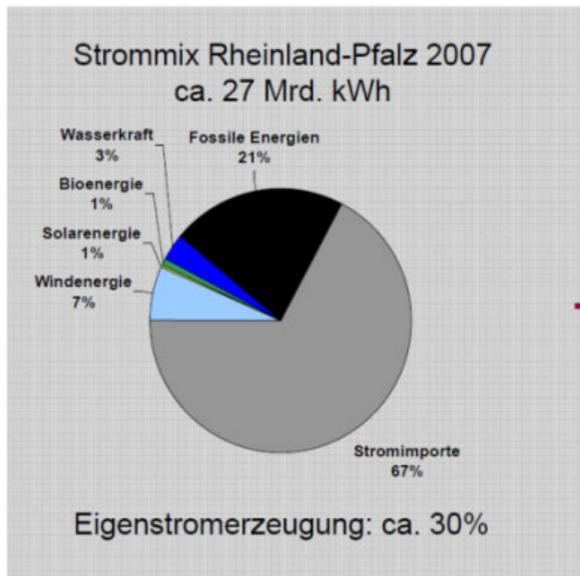
100% erneuerbare Energien in RLP

Beispiel Windenergie

- In RLP stehen bisher 1.125 Windenergieanlagen
- Davon jede 10. im Wald (Stand 02.09.2011)

➔ derzeit sind 6,7% des Bruttostromverbrauchs in RLP durch Windkraft gedeckt

Ziel bis 2030: 100% Strom aus erneuerbaren Energien



➔ Dafür mind. 2% der Waldfläche für Windkraft bereitstellen

100% erneuerbare Energien in RLP



Warum Windkraft im Wald?

- Waldanteil an gesamter Landesfläche
 - Rheinland-Pfalz 42%
 - Hessen 42%
 - Nordrhein-Westfalen 27%
- Große Nabenhöhen ermöglichen Bau im Wald
- Realisierung relativ unproblematisch (z.B. Einzelblattmontage)
- Nutzung des Forstwegenetzes für die Standortzuwegung
- Allerdings müssen diverse Restriktionen beachtet werden



Bewaldete Höhenlagen bieten beste Voraussetzungen für eine effektive Windenergieerzeugung

- Gedämpfte Sichtbarkeit der Anlagen durch umgebenden Wald
- Durch ausreichende Entfernungen zu Wohnsiedlungsbereichen entsteht geringes Konfliktpotenzial hinsichtlich Schall und Schatten
- Logistische Folgeeffekte für Forsteinrichtungen (z.B. Holzlagerstellen)
- Kommunalwald / Landesforst: Pachteinahmen kommen der öffentlichen Hand zugute. Planungs- und Genehmigungsverfahren lassen sich zielgerichtet umsetzen.
- Privatwald: oftmals große Grundstückseinheiten. Dies ermöglicht praktikable und schnelle Realisierungsmöglichkeiten.



Wind im Wald



Rechtlicher Hintergrund

Die Bundesländer bestimmen teilweise über Rechtsverordnungen oder Richtlinien, ob im Wald die Nutzung von Windenergie zulässig ist.



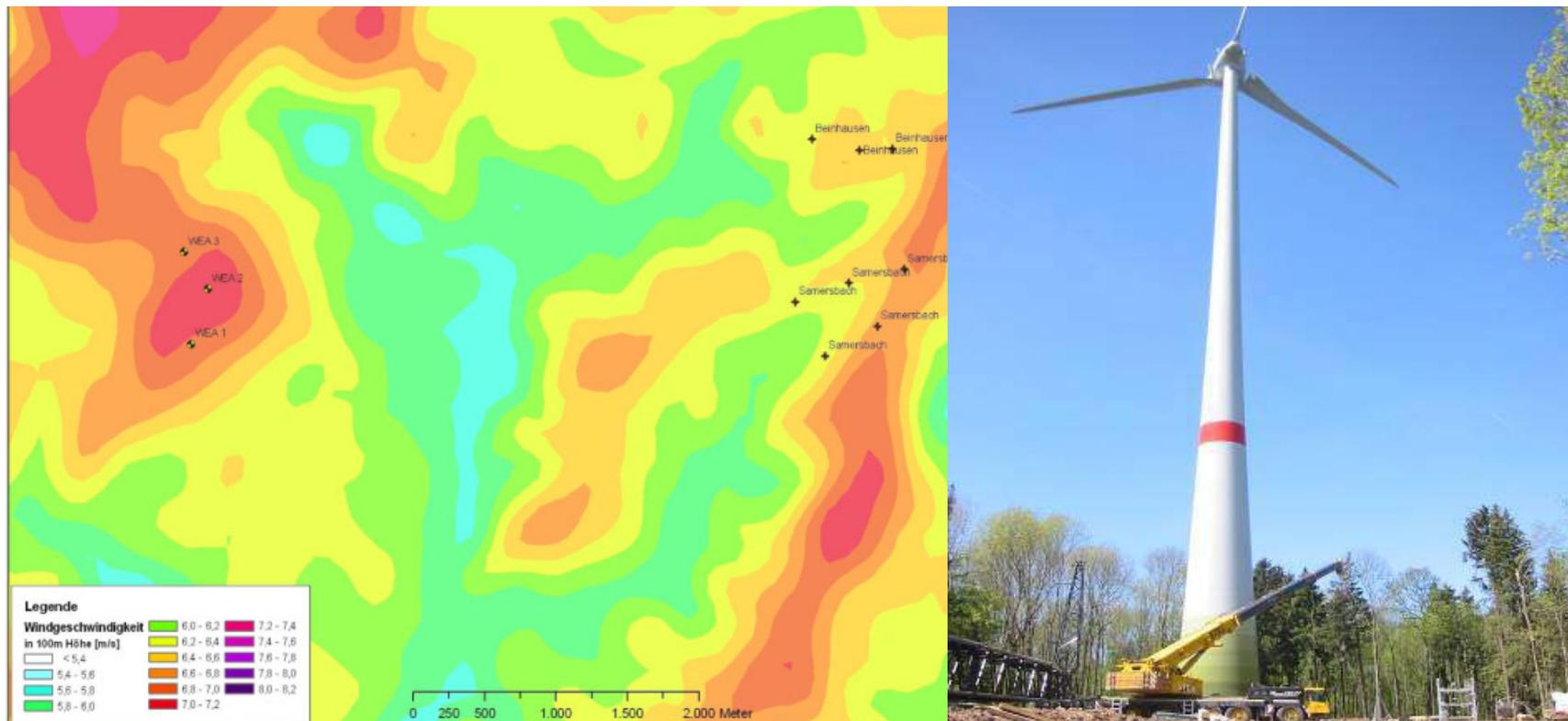
- In Rheinland-Pfalz beschloss der Landtag 2004, dass der Wald für die Nutzung von Windenergie geöffnet wird. Im gültigen Rundschreiben von 2006 wurde dann von der Nutzung nur „Naturwald“ ausgenommen.
- Bayern hat in einem Staatsvertrag den Bay. Staatsforsten eine wirtschaftliche Waldbewirtschaftung auferlegt, die auch die Nutzung regenerativer Energien vorsieht.
- In Nordrhein-Westfalen ist Windenergie im Wald seit Juli 2011 (Windenergieerlass) grundsätzlich erlaubt.
- In Hessen haben die Regionalplanungen Wald als Potenzial aufgenommen.



2. Planerische Aspekte

Standortanforderungen

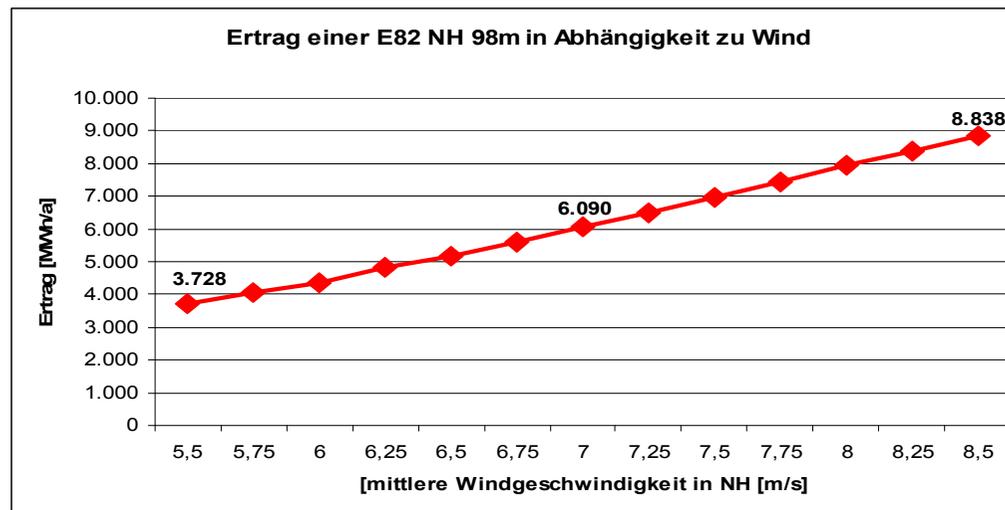
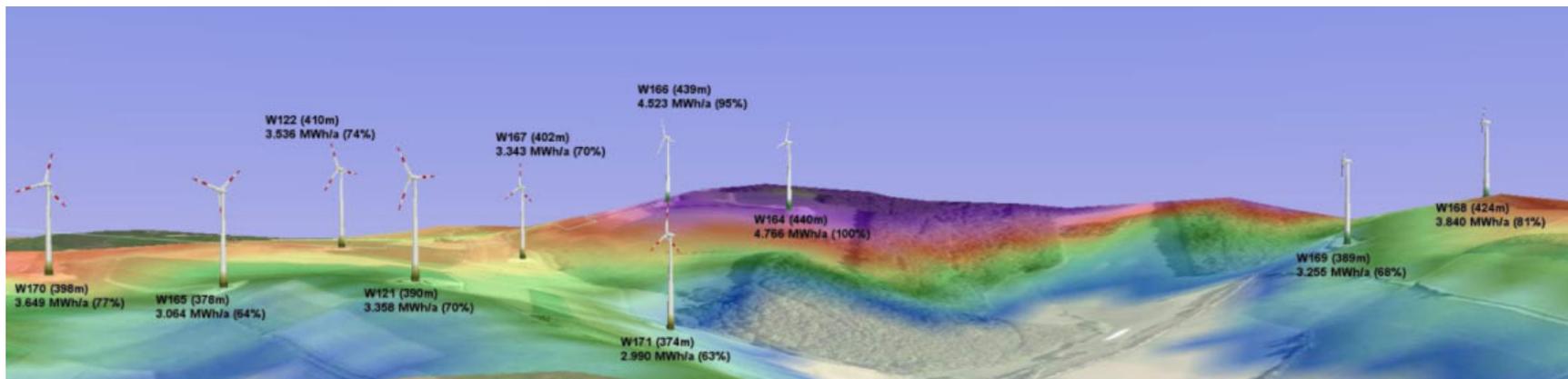
Wichtigste Grundlage der Planung: Analyse der Windhöffigkeit



➔ Beste Windstandorte in der Planung bevorzugen

Standortanforderungen

Starke Abhängigkeit der WEA Erträge von der Höhenlage (m ü. NN)



Große Nabenhöhen ermöglichen Bau von WEA im Wald



Technologische Entwicklung führt zu höherer Nennleistung, größeren Rotoren und höherer Nabenhöhe

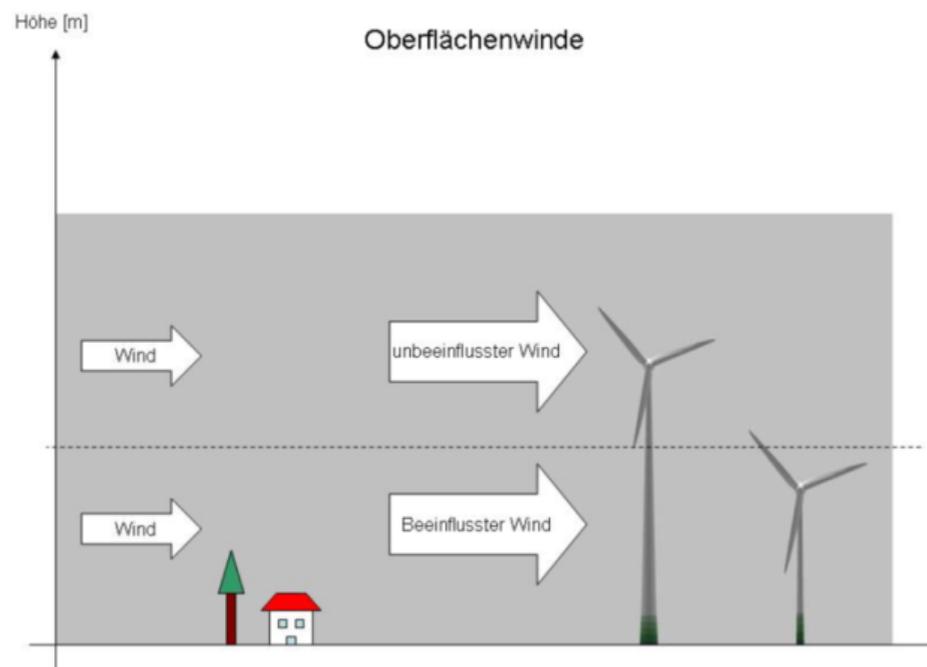
Reduktion der Anlagenzahl

Steigerung des durchschnittlichen Jahresertrags pro Anlage

Effektivste, kostengünstigste und rohstoffunabhängige Energiequelle

Der Energieertrag einer WEA steigt mit der 3. Potenz der Windgeschwindigkeit!

Das heißt bei doppelter Windgeschwindigkeit erreicht man den achtfachen Ertrag!



Standortanforderungen



Erschließbarkeit muss gewährleistet sein

Weitere Analyse mit topographischem Kartenmaterial, GIS basierten Systemen, Luftbildern, Waldbestandskarten und vor Ort Begehungen mit dem Forst zur genauen Standortfestlegung



Planerische Anforderungen



Bauen nur in ausgewiesenen Flächen

Instrumente der Landesplanung:

1. Landesentwicklungsplan (LEP)
2. Regionalplan (ROP) – Ausweisung von Vorrangflächen
3. Raumordnungsverfahren (ROV) – Abweichungen

Instrumente der kommunalen Planung:

- Flächennutzungsplan – Ausweisung von Vorrangflächen,
- wenn ROP vorhanden Konkretisierung von ROP Vorrangflächen
- Bebauungsplan – Konkretisierung von FNP Vorrangflächen

LEP



ROP



FNP



B-Plan

Nur in Einzelfällen noch Genehmigung nach § 35 BauGB

Planerische Anforderungen



Restriktionen, die eine Windenergienutzung ausschließen und Maßnahmen zum Schutz der Natur

Zu beachtende Restriktionen:

- Abstände zu Wohnbebauung, Stromleitungstrassen, Straßen
- Naturschutzgebiete
- geschützte Biotopflächen / auch Waldbiotope
- Naturwaldreservate
- Biotopschutzwald



In den geeigneten Flächen sind umfangreiche Standortgutachten notwendig:

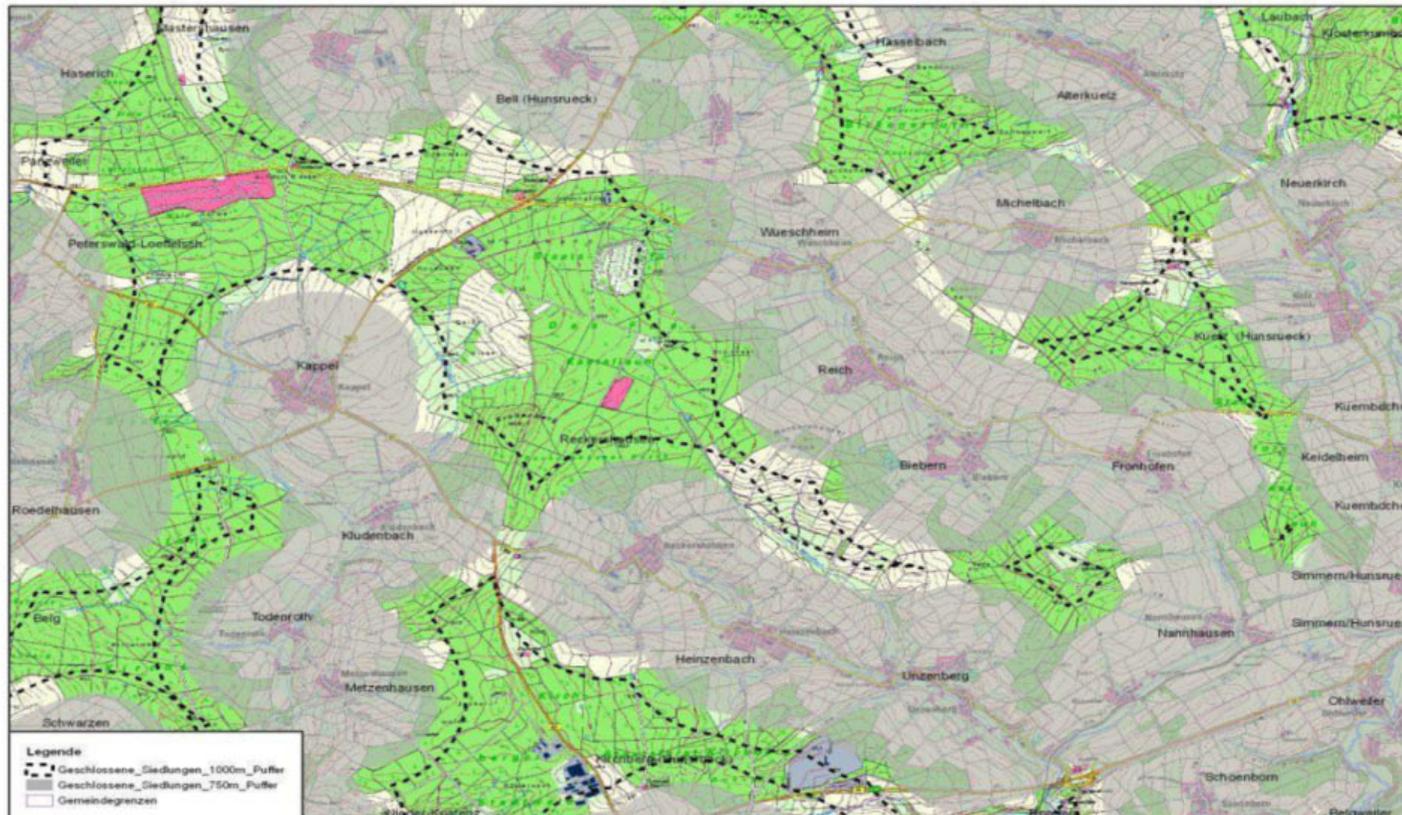
- Artenschutz erfordert gutachterliche Begleitung insb. für Vögel, Fledermäuse, Wildkatze etc.
- Beurteilung des Eingriffs unter Beachtung aller Schutzgüter (Fachbeitrag Naturschutz oder UVS)

Ausgleichsmaßnahmen für Eingriff in Landschaftsbild und Lebensräume

Wind im Wald

Kartendarstellung Abstände zu Siedlungen:

Bei Beachtung der Mindestabstände zu Siedlungen kommen oft überwiegend Waldflächen als Potenzialflächen in Frage

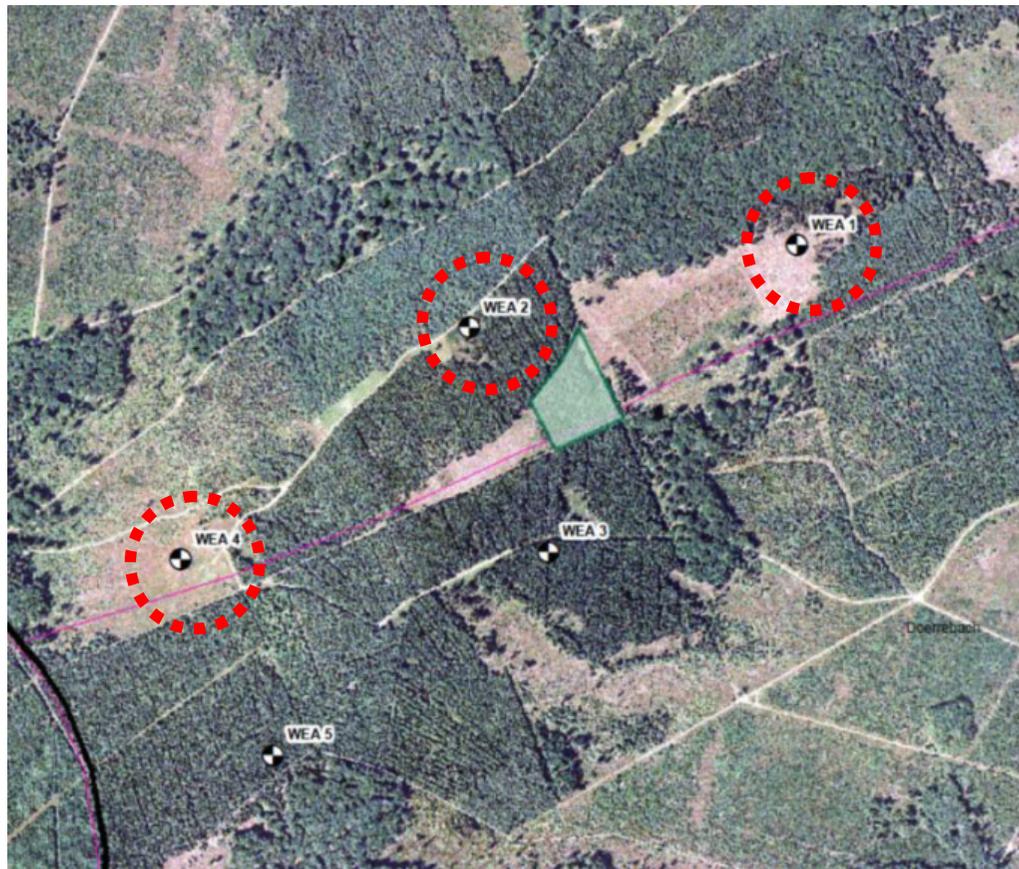


➔ Alleine bei Einhaltung der Abstände zur Wohnbebauung ergeben sich oft nur Waldflächen.

Wind im Wald

Standortsuche im Wald:

Windwurfflächen und durch Käferfraß geschädigte Flächen als Standorte bevorzugen



Der Wald ist durch Vorschädigungen, die auch mit der Klimaerwärmung im Zusammenhang stehen, an vielen Stellen nicht mehr homogen.

Standortplanung kann Vorschädigungen berücksichtigen.

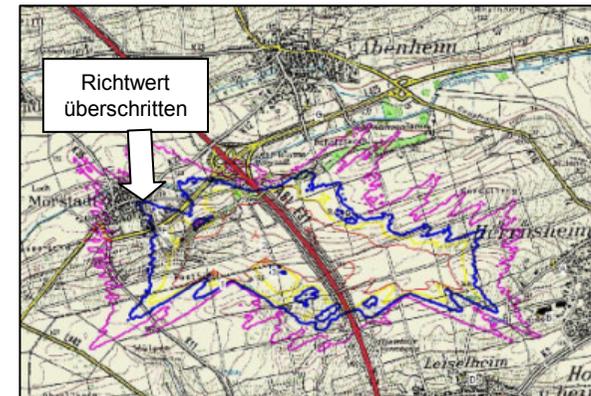
Geringwertigen, mono-kulturell geprägten Wald bei der Standortwahl bevorzugen.

Gutachten – Verfahren nach Bundesimmissionsschutz-Gesetz

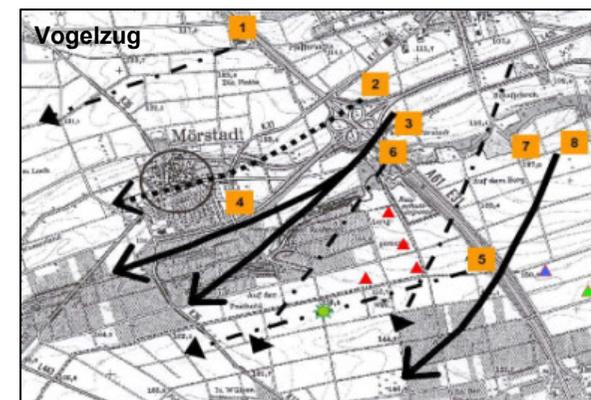
Vielzahl von Gutachten erforderlich u.a.:

- Schallprognose
- Schattenwurfprognose
- Vögel (Brut + Zug)
- VSG Verträglichkeitsprüfung
- Fachbeitrag Naturschutz (mit Foto-Montage und Sichtbarkeitsanalyse)
- Umweltverträglichkeitsvorprüfung
- Fledermäuse (Arten, Aktivität)
- Andere artenschutzfachliche Gutachten (z.B. Wildkatze)

Im Rahmen der BImSch sind alle naturschutz-fachlichen Belange geprüft und Beeinträchtigungen können vermieden oder minimiert werden.



- Iso-Linie für Schattenwurf von 30 Stunden/Jahr
- Windenergieanlage, Höhe 150m
- ◆ Wohnhaus (Ortsrand, Hof)



- Windenergieanlage
- ➔ Hauptroute
- ⋯▶ Nebenroute

Ausgleich für Eingriffe in Schutzgüter



Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen – Pflege und Erhalt im Betrieb

- Beinhalten Ausgleich für WEA-Fundament, Kranstellfläche, Zuwegung, Kabelverlegung, Nebenanlagen (z.B. elektrische Übergabestation)
- Kompensation in § 15 BNatSchG (Verursacherpflichten, Unzulässigkeit von Eingriffen...) geregelt. Hierarchie:
 - Vermeidbare Beeinträchtigungen unterlassen
 - Unvermeidbare Beeinträchtigungen ausgleichen oder ersetzen
- Schwerpunkt funktionaler Ausgleich:
Ausgleich des Eingriffs in Landschaftsbild und in Lebensräume
- Mögliche Maßnahmen:
 - Extensivierung, Lebensräume aufwerten
 - Anlage von Feldgehölzen, Baumgruppen, Waldrandaufbau
 - Flachwasserteich, Entnahme von Fichten an Wasserläufen
 - Ersatz- / Wiederaufforstung, Altbaumschutz, Fledermausstollenschutz



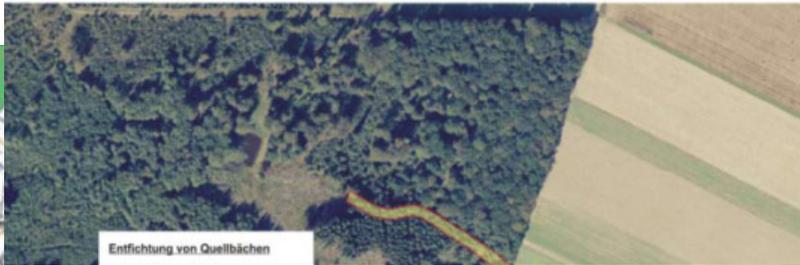
Feldhamsterstreifen



Streuobstwiese



Flachwasserteich



 Aufforstungsfläche
WEA A1-A3

Verzierung der Maßnahmefläche
Altholz-sicherung

Maßnahmen für einen artenschutzrechtlich verträglichen Betrieb von WEA



Kranichmonitoring:

- Ziel: Abstimmung des Betriebes der WEA mit Kranichzug
- vorsorgliche Abschaltung der WEA bei Abweichung von der Zuglinie, schlechten Witterungsbedingungen
- Vorgehen:
 - Abfrage von Wetterdaten,
 - ständiger Kontakt mit Beobachtern und Vorposten→ Ermittlung der Hauptzugtage



Fledermausmonitoring:

- Ziel: Abstimmung des Betriebs der WEA mit Fledermausaktivität
- Abschaltung der WEA abhängig von Windgeschw., Temp., Luftfeuchte, Aktivitätsschwerpunkt → Betriebsalgorithmen einrichten
- Vorgehen (2 Jahre lang):
 - Systematische Schlagopfersuche
 - Akustisches Höhenmonitoring





**3. Bau / Betrieb
der WEA**

Technische Daten



Generell nimmt Gewicht mit Nennleistung zu

Turm

- Bis 100 m Stahlrohrturm; höher i.d.R. Betonfertigteilturm
- Stahlrohr Lieferung in 2-5 Segmenten
- Betonfertigteile 20-30 Segmente
- Gewicht Turm bei 60-120 m Höhe: 60 – 250 t



Gondel

- Mit Getriebe: 1,5 MW Anlage: 50 t
2 MW Anlage: 70 t
- Getriebelos: 2 MW Anlage: 109 t



Blätter

- Länge 1,5 MW Anlage: 30-35 m
3 MW Anlage: 50 m
- Blatttiefe: bis zu 5,90 m



Infrastrukturelle Anforderungen



Eingriffe während des Baus und Betriebes

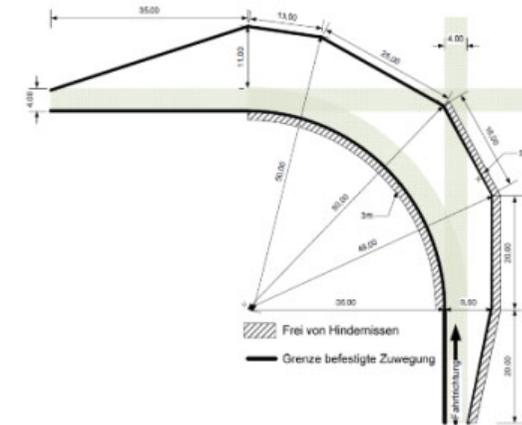
- Versiegelung des Bodens durch:
 - Fundament ca. 500 m² dauerhaft
 - Kranstellfläche ca. 1.000 – 1.500 m² dauerhaft (teilversiegelt)
 - Montage-/Lagerfläche ca. 500 – 1.000 m² temporär
 - Zuwegung zw. 4 - 5 m lichte Breite dauerhaft
ca. 4,80 m lichte Höhe (teilversiegelt)
Kurvenradius 30 - 50 m
- Bodenverdichtungen durch Baufahrzeuge
- Pflügen für Kabelverlegung
- Ausgleich / Ersatz
 - Rückbau von versiegelten Flächen
 - Kompensationsmaßnahmen
 - Aufwertung anderer Naturräume (z.B. Umwandlung intensiv genutzter landwirtschaftl. Fläche in extensiv genutztes Grünland)



Infrastrukturelle Anforderungen

Wegebau

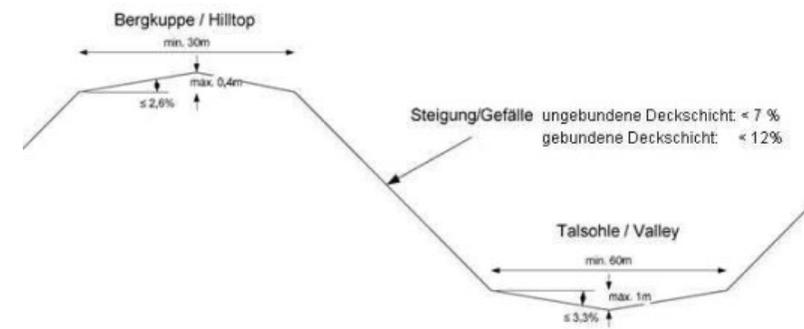
- Nutzung bestehender Wirtschafts-/ Waldwege
- Gesamtgewicht Schwertransporter ca. 100 – 150 t, Achslast max. 12 t
- Anforderung an WEA-Hersteller: trotz Vergrößerung der Anlagen Achslast von 12 t nicht überschreiten
- Ausbau der Wege durch Verbesserung der Tragfähigkeit
- Wegetiefe 40 – 60 cm
- Wassergebundene Decke, Schotterung
- Einfahrtsbereich von klassifizierten Straßen auf 10 – 30 m Länge asphaltiert
- Max. mögliche Steigung / Gefälle $\leq 12\%$



Anforderungen an den Kurveradius



Aufbau Weg mit Asphaltdecke



Mindestanforderungen an die Zuwegung

Infrastrukturelle Anforderungen



Fundamentbau / Montage

- Durchmesser Fundament ca. 20 – 30 m
- Gründung abhängig von Bodenbeschaffenheit / Gelände
→ meist Flachgründung (ca. 3 – 4 m tief)
- Anforderung an Fundament- / Kranstell- / Montage- / Lagerfläche / Kranausleger: Neigung <1%
→ Gelände nivellieren
- Tragfähigkeit Boden Kranstellfläche ca. 18 t/m²
- WEA im Wald: Einzelblattmontage



Infrastrukturelle Anforderungen



Beispiel Kabelverlegung

- Im Wald i.d.R. Verlegung in Wegemitte
- In ca. 0,80 – 2,00 m Tiefe
- Breite des Grabens abhängig von Anzahl der WEA (viele WEA → mehrere Kabelstränge → breiter Graben)
- Nach Verlegung Wieder-Begrünung



Kabelflug

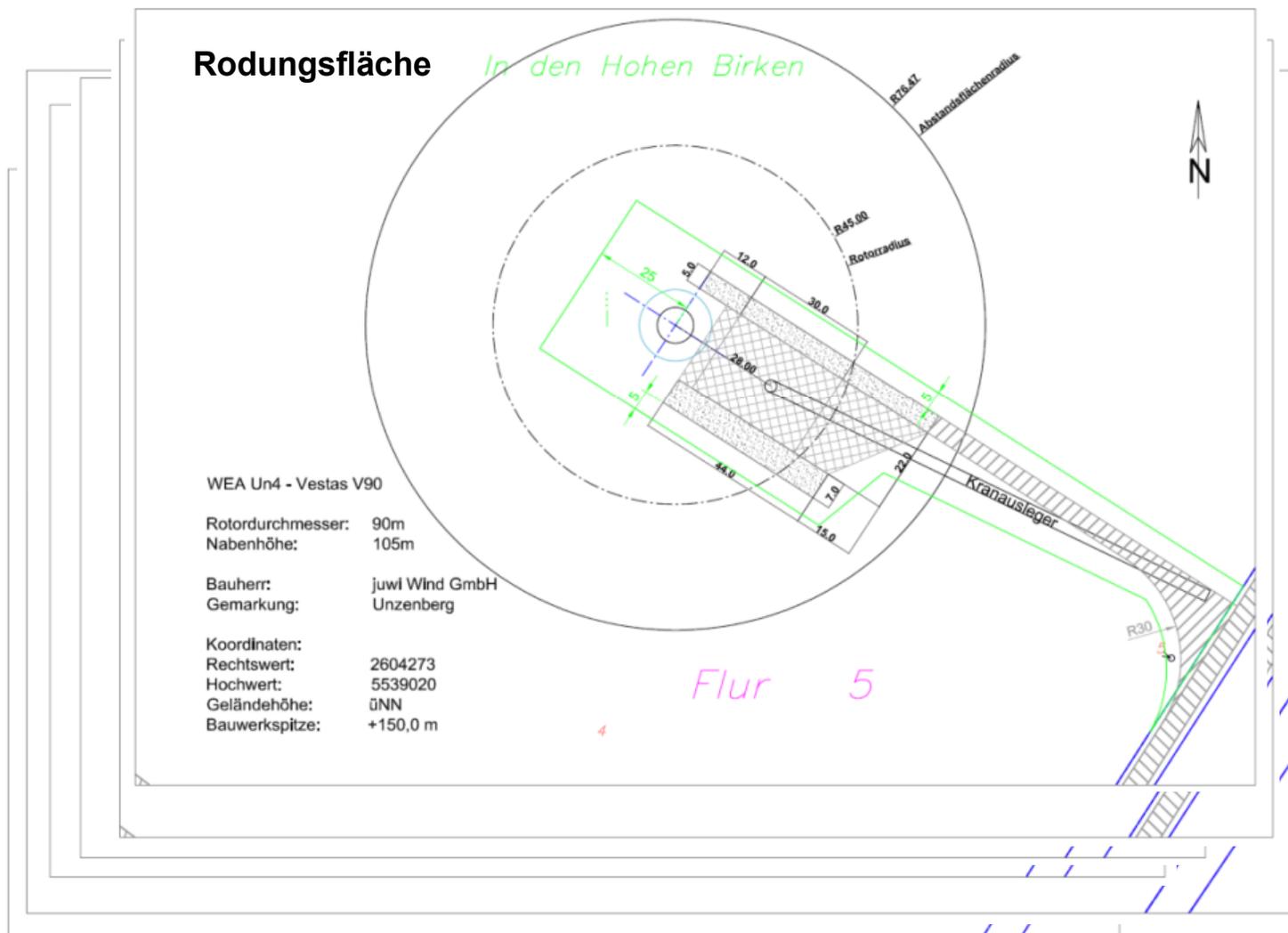


Kabelfräse



Spülbohrung unter Autobahn

Flächenverbrauch einer Windenergieanlage



Planungskriterien



Ausgleich des Waldverlustes

Rodungstabelle am Beispiel eines Windparks mit 5 WEA

(Typ Enercon E-82, 138m Betonturm)

	Dauerhafte Rodungsflächen verursachen flächengleiche Ersatzaufforstungen nach § 14 LWaldG						Temporäre Rodungsflächen Wiederaufforstung mit Ende der Baumaßnahmen			Rodungs- flächen Gesamt
	(Spalte 2)	(Spalte 3)	(Spalte 4)	(Spalte 5)	(Spalte 6)	(Spalte 7)	(Spalte 8)	(Spalte 9)	(Spalte 10)	(Spalte 11)
	WEA Standort- fläche m ²	Kranstell- fläche m ²	Kranaus- legerfläche m ²	Zuwegung m ²	Zufahrts- radien m ²	Rodungsfläche (dauerhaft) Gesamt m ² (Summe Sp. 2 - 6)	Arbeits- / Montage- fläche m ²	Lager- fläche m ²	Rodungsfläche (temporär) Gesamt m ² (Summe Sp. 8 - 9)	dauerhaft + temporär m ² (Sp. 7 + 10)
WEA 1	537	1.350	1.340		512	3.739	2.678	1.200	3.876	7.615
WEA 2	537	1.350	1.443		526	3.856	2.673	1.200	3.873	7.729
WEA 3	537	1.350	1.230		185	3.302	2.678	1.200	3.878	7.180
WEA 4	537	1.350	1.080	307	500	3.774	2.670	1.200	3.870	7.644
WEA 5	537	1.350	880	1.390		4.157	2.403	1.200	3.603	7.760
Zusätzlicher Wegeausbau				1.772		1.772			0	1.772
Summe:	2.685	6.750	5.973	3.469	1.723	20.600	13.100	6.000	19.100	39.700

Bei größeren Anlagen liegt die Rodungsfläche/WEA bei ca. 1 ha.



**4. Regionale
Wertschöpfung**

Kooperation mit Kommunen – Regionale Wertschöpfung



Vorteile für Kommunen

- Klimaschutz und Nachhaltigkeit
- Einnahmen aus Verpachtung
- Erträge aus Gewerbesteuer
- Neue Arbeitsplätze
- Touristische Vermarktung
- Imagegewinn



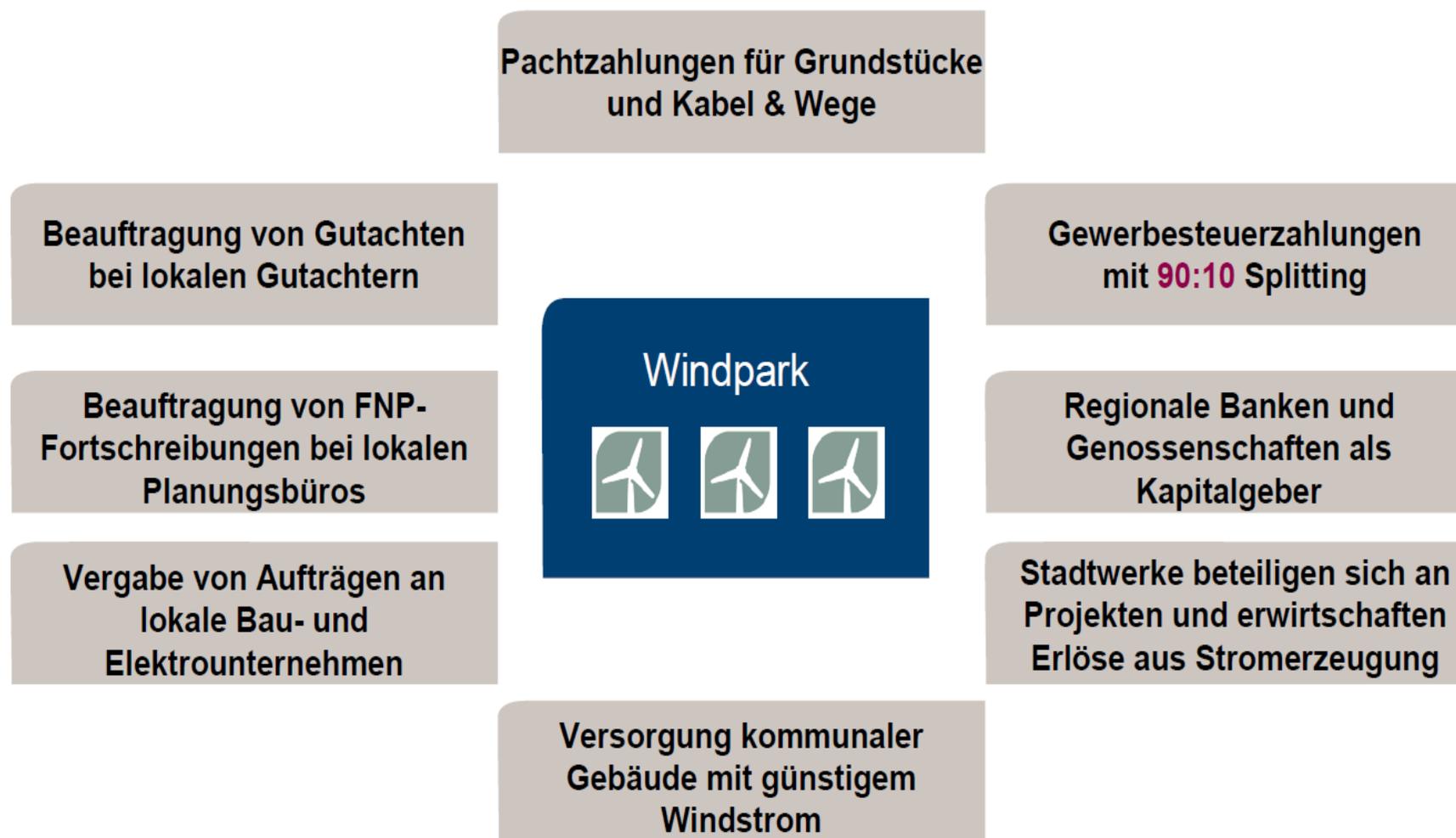
Die Morbacher Energielandschaft

- 14 WEA der 2-Megawatt-Klasse
- Freiflächen-PV-Anlage (ca. 1.000 kW)
- PV-Aufdach-Anlage (ca. 30 kW)
- Biogasanlage (500 kW_{elektr.})
- Holzpelletswerk
- Holzhackschnitzel-Heizwerk



Energiemix in der Morbacher Energielandschaft, Hunsrück

Faktoren der regionalen Wertschöpfung an einem Beispiel-Windprojekt



Konzepte zur weitergehenden Teilhabe an der Wertschöpfung



Strom für Kommunen

juwi beteiligt sich an der Ausschreibung der **kommunalen Stromlieferverträge** und bietet günstige Tarife aus einem neu errichteten heimischen Windpark.

juwi-Bürgerstrom

juwi bietet gemeinsam mit Kooperationspartnern einen **regionalen Windstromtarif** an, der den Bürgern einen finanziellen Mehrwert aus den Windparks bietet.

Strom für Gewerbe & Industrie

juwi entwickelt **für und mit Industrieunternehmen ein individuelles Versorgungskonzept**, das eine langfristige und preisstabile Versorgung garantiert.

Genossenschaftliche Lösungsansätze

juwi berät Kommunen bezüglich der Gründung einer **Energiegenossenschaft**, mit deren Hilfe sich die Bürger und Kommunen an EE-Projekten in der Region beteiligen und sich damit identifizieren können.

Strom für Kommunen



Beispiel VG Wörrstadt

- Seit Januar 2010 liefert der Windpark Wörrstadt sauberen und kostengünstigen Strom für die Verbandsgemeinde Wörrstadt.
- Deren kommunale Einrichtungen werden direkt mit Strom aus den zehn Windenergieanlagen vor Ort versorgt.
- Dieses Beispiel zeigt, dass eine Direktversorgung aus Windenergie zu wettbewerbsfähigen Preisen möglich ist.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:

Bernhard Bögelein

juwi Wind GmbH

Energie-Allee 1

55286 Wörrstadt

Tel. +49. (0)6732. 96 57-2401

Fax. +49. (0)6732. 96 57-8434

boegelein@juwi.de

www.juwi.de

