



Ergebnisse der BWE-Studie „Flächenpotenziale der Windenergie an Land 2022“

Carsten Pape, Miron Thylmann, Wolfgang Peters, Christoph Zink, David Geiger
11. Mai 2022

Aktualisierung der Studie 2011

Anpassungen der Methode

2011:

- Nur Berücksichtigung von Ausschlussflächen (Weißflächenkartierung)
- Abbildung der Belange des Naturschutzes nur über ausgeschlossene Naturschutzgebiete

2022:

- Berücksichtigung von Ausschluss- und Restriktionsflächen
- Differenzierte Abbildung von Konflikten mit Belangen des Naturschutzes (Gebietsschutz, Artenschutz etc.)
- Verbesserte Datenbasis (wenngleich auf frei nutzbare Daten beschränkt, z. B. OpenStreetMap)

Vorgehensweise der Raumbewertung

Abgrenzung aller Ausschlussflächen

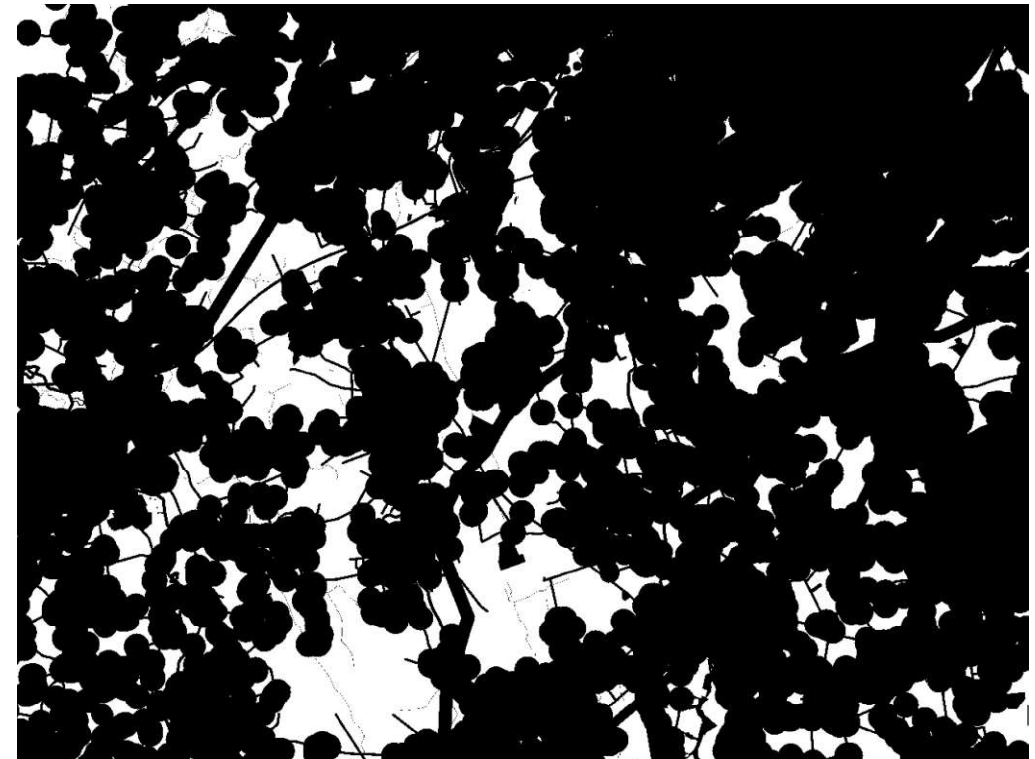
Erstellung einer möglichst differenzierten bundesweiten Datendank zur Identifizierung von Flächen, die für die Windenergie an Land ausgeschlossen sind. Unterscheidung von über 50 unterschiedlichen Gebietstypen, wie z. B.:

- Wohngebiete inkl. Puffern
- Industrie und Gewerbegebiete
- Drehfunkfeuer inkl. Puffern
- ...

Aber auch Ausschluss von Flächenkategorien des Naturschutzes

- Naturschutzgebiete
- Nationalparke
- Natura 2000-Gebiete mit windsensiblen Erhaltungszielen
- ...

Beispielhafte Darstellung der Ausschlussflächen



■ Ausschlussflächen □ Nicht-Ausschlussflächen

Vorgehensweise der Raumbewertung

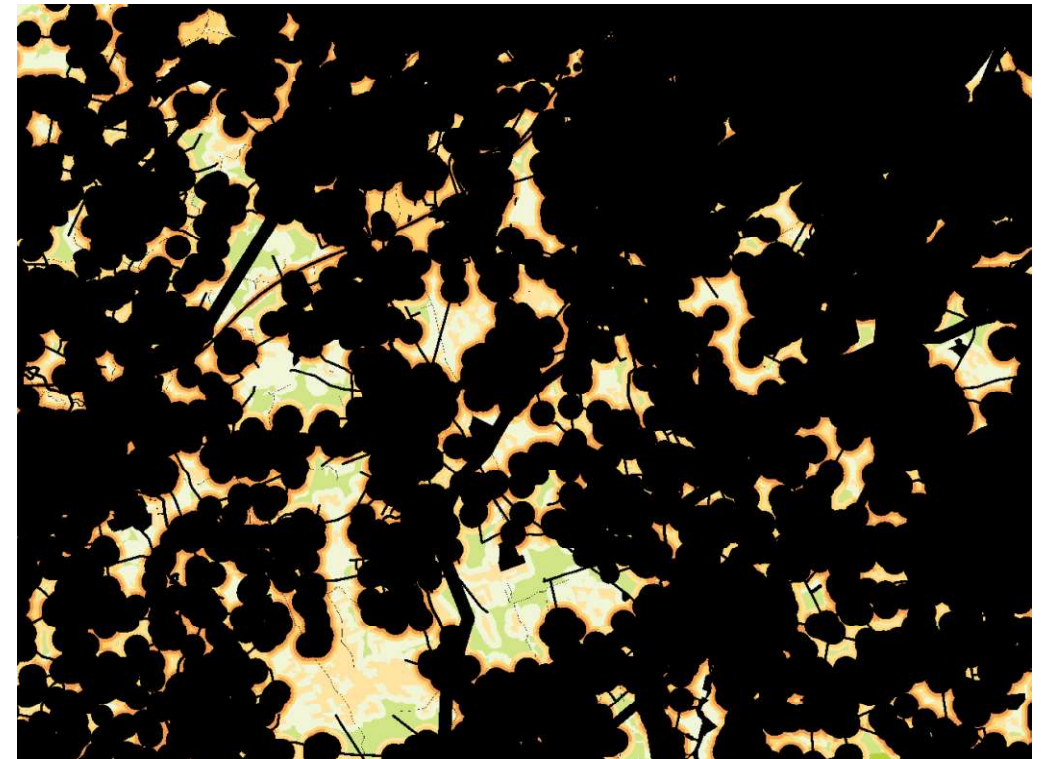
Berücksichtigung von Konfliktrisiken

- **Drohenden Konflikte auf nicht kategorisch ausgeschlossenen Flächen werden durch Flächenkategorien abgebildet, die mit Konfliktrisikoklassen (KRW) zwischen 1 und 5 bewertet sind.**
- **Die sich auf einer Flächeneinheit (25 x 25 m Raster) überlagernden Flächenkategorien werden zu einer deutschlandweiten Bewertung nach dem Maximalwert-Prinzip aggregiert.**
- **Bei der Überlagerungen von hohen Konflikten verschiedener Schutzgüter wird der Konfliktrisikowert 6 vergeben (erhöhte Wahrscheinlichkeit Konflikte auszulösen).**

Sonderfall Repowering-Klasse:

Standorte von Bestandsanlagen, die vor 2010 errichtet wurden, können repowert werden, sofern nicht näher als 2H zur Wohnbebauung im Innen- bzw. 1H zum Außenbereich

Beispielhafte Darstellung der Restriktionsflächen



KRW 1

KRW 2

KRW 3

KRW 4

KRW 5

KRW 6

Vorgehensweise der Raumbewertung

Auswahl der wichtigsten Annahmen in enger Abstimmung mit dem BWE

Siedlungsabstände

- Wohnen im Innen- und Außenbereich inkl. 2H Puffer: Ausschluss
bis 2,5H: KRK 5
bis 3H: KRK 4
- Industrie- und Gewerbegebiete inkl. 300 m Puffer: Ausschluss

Natur- & Landschaftsschutz

- Wald differenziert nach Waldtypen inklusive Waldsaum: KRK 3 bis 4
- Naturschutzgebiete, Nationalparke: Ausschluss
- Landschaftsschutzgebiet: KRK 2
- EU-Vogelschutzgebiet /SPA mit Vorkommen ggü. Windenergie empfindlicher Vogelarten: KRK 5
1.000 m Puffer: KRK 4
2.000 m Puffer: KRK 3
3.000 m Puffer: KRK 2
- FFH-Gebiete mit Fledermausarten: KRK 3
300 m Puffer: KRK 2

Artenschutz außerhalb von Schutzgebieten

- Habitate ggü. Windenergie empfindlicher Vogelarten (ADEBAR), abhängig von vorkommenden Arten und deren Mortalitätsgefährdung
- 12 Arten nach UMK-Papier

Infrastruktur & Sonstiges

- Windhöflichkeit: < 6,5 m/s in 150 m Höhe als Ausschluss
- Hangneigung > 30 % als Ausschluss
- Drehfunkfeuer: 3 km als Ausschluss
10 km Puffer mit KRK 3
- Wetterradare des DWD mit 5 km Puffer als Ausschluss
- Flughäfen: bis 6 km als Ausschluss
15 km Start- und Landesektoren mit KRK 4

Vorgehensweise zur Ermittlung des Flächenpotenzials

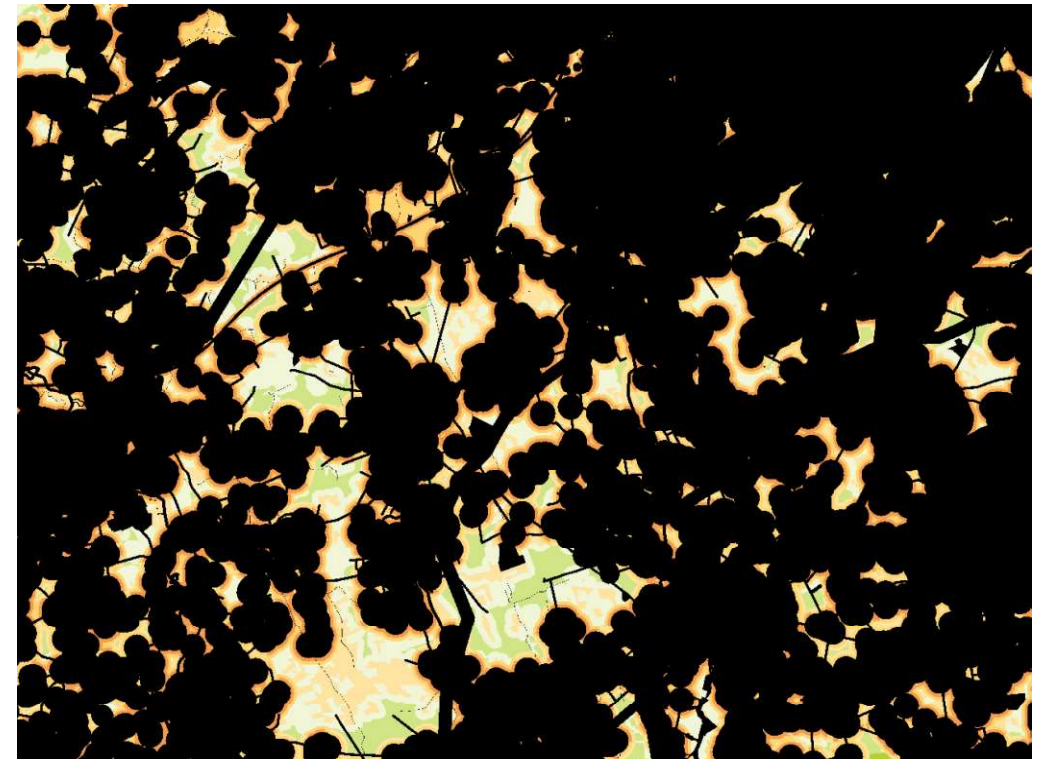
Ableitung des Flächenpotenzials aus den Ergebnissen der Raumbewertung

Festlegung von Flächenanteilen je Konfliktrisikowert auf der Grundlage praktischer Erfahrungen

KRW 1:	100 % der Fläche kann genutzt werden
KRW 2:	80 % der Fläche kann genutzt werden
KRW 3:	60 % der Fläche kann genutzt werden
KRW 4:	20 % der Fläche kann genutzt werden
KRW 5:	5 % der Fläche kann genutzt werden
KRW 6:	0 % der Fläche kann genutzt werden
Ausschluss:	0 % der Fläche kann genutzt werden

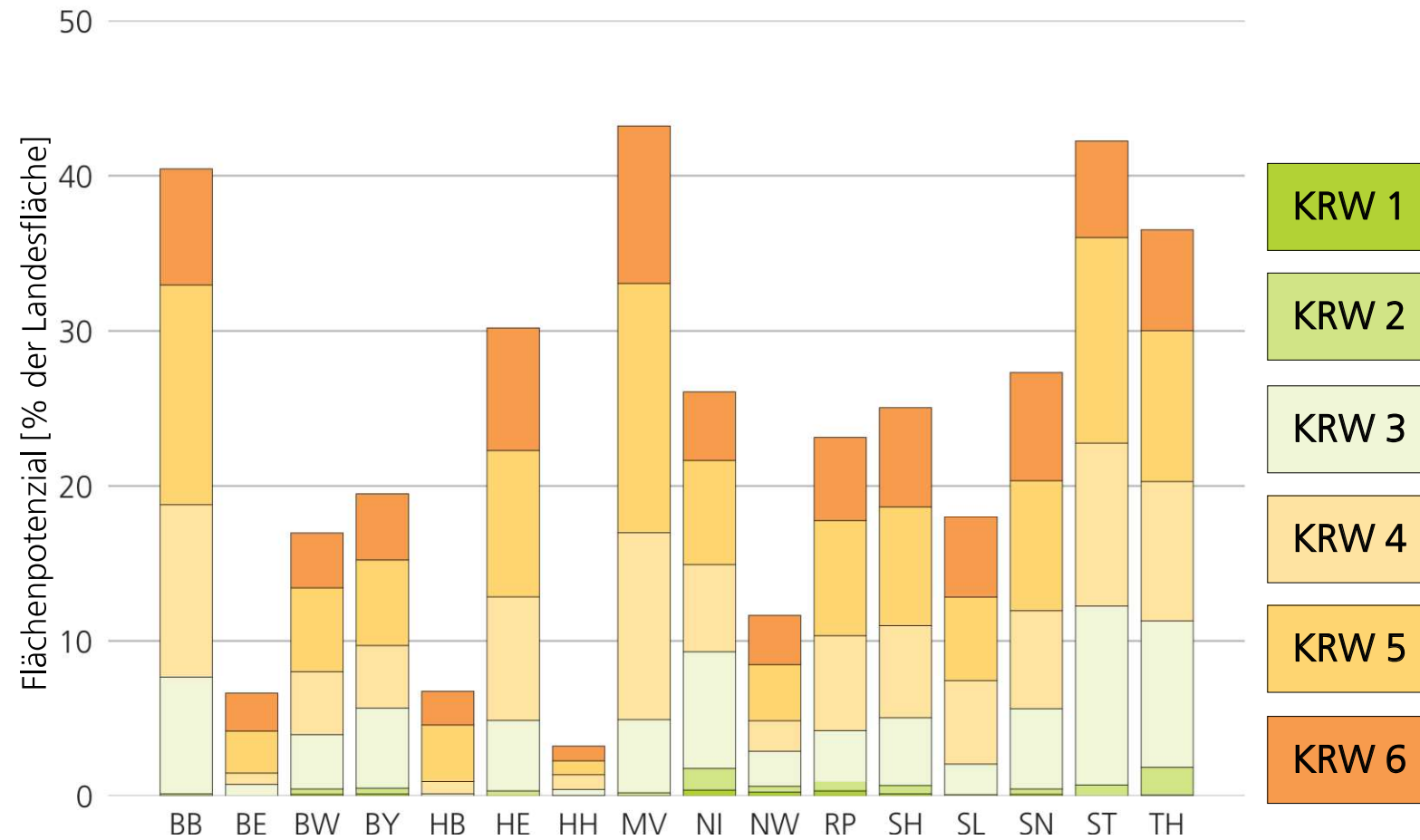
Repowering: 100 % der Fläche kann genutzt werden

Beispielhafte Darstellung der Raumbewertung



Ergebnisse Potenzialanalyse

Prozentuale Flächenanteile je Bundesland



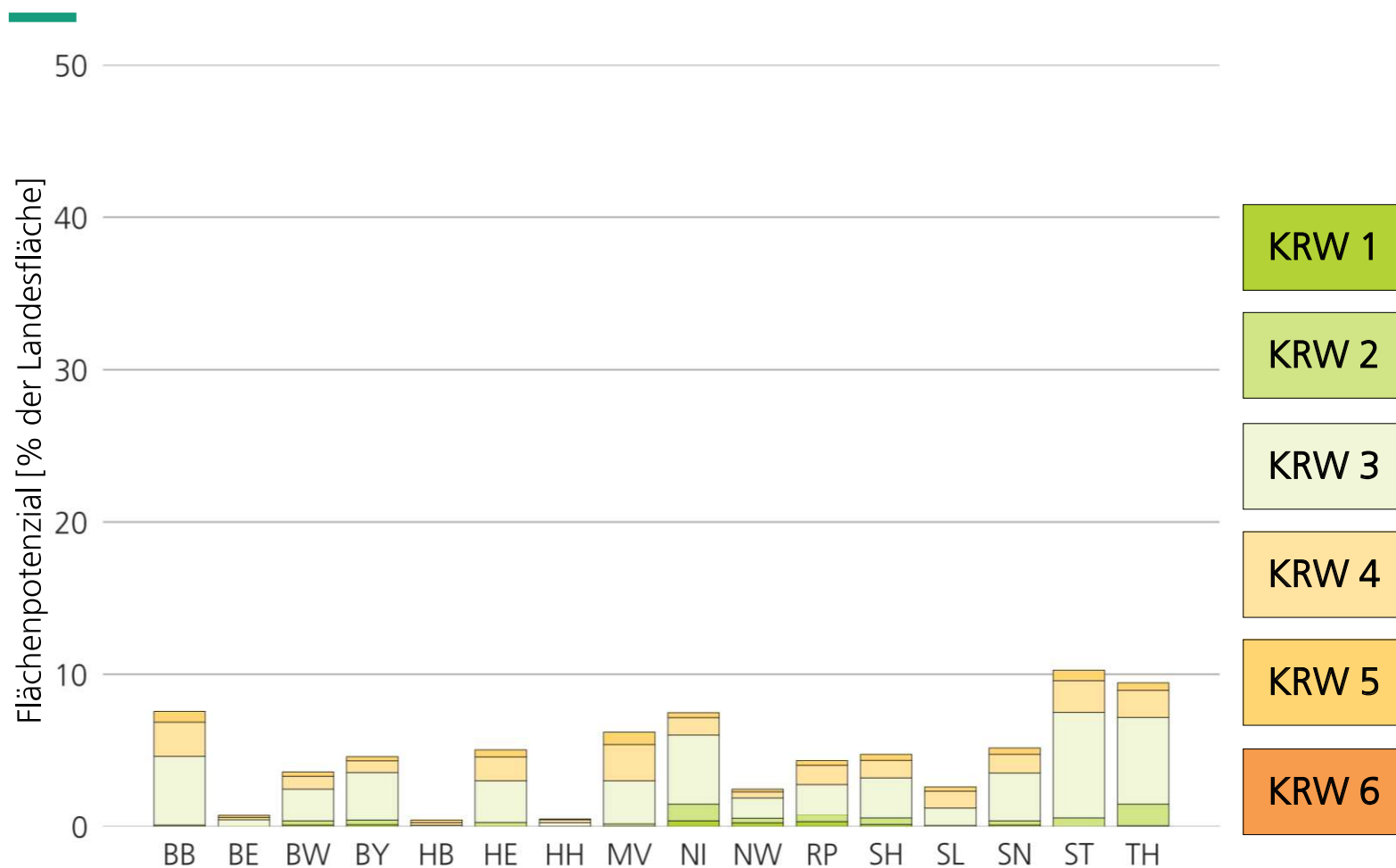
(Darstellung ohne Repowering-Flächen)

Insgesamt befinden sich 94.268 km² bzw. 26,1% der Bundesfläche außerhalb der Ausschlussflächen, d.h. sie sind mit KRW 1 bis 6 bewertet.

Zusätzlich wurden 921 km² bzw. 0,3 % der Bundesfläche als Repoweringflächen bis 2030 identifiziert.

73,6 % der Bundesfläche sind Ausschlussflächen.

Zwischenergebnisse



(Darstellung ohne Repowering-Flächen)

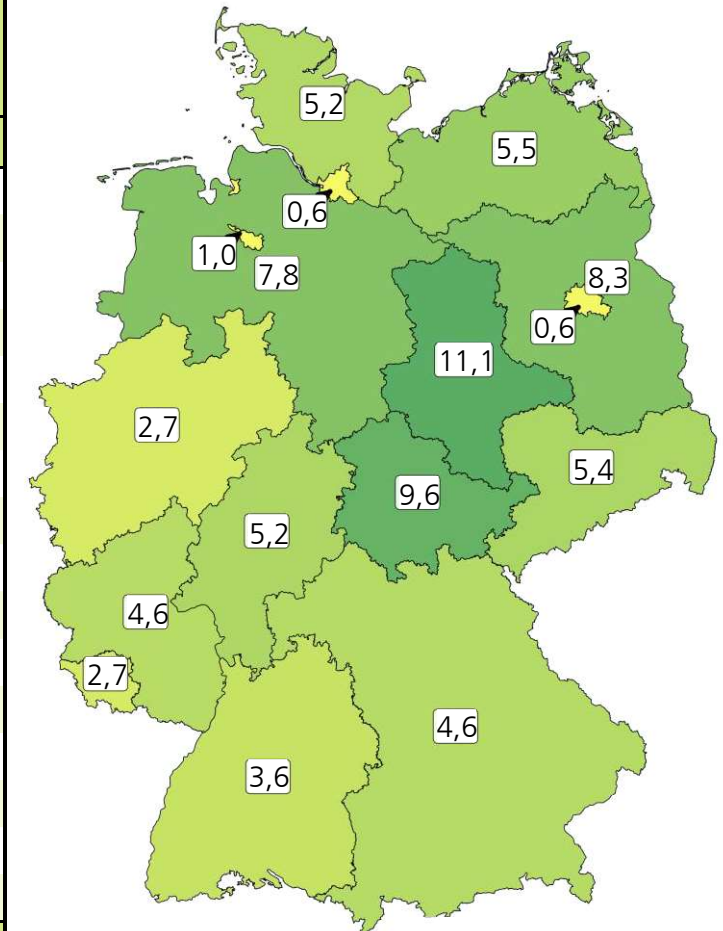
Flächenpotenziale nach Anwendung der KRK-Faktoren. Es werden folgende Annahmen zur Nutzbarkeit je Konfliktrisikoklasse getroffen:

- Konfliktrisikoklasse 1: 100 %
- Konfliktrisikoklasse 2: 80 %
- Konfliktrisikoklasse 3: 60 %
- Konfliktrisikoklasse 4: 20 %
- Konfliktrisikoklasse 5: 5 %
- Konfliktrisikoklasse 6: 0 %
- Repowering-Klasse: 100 %

Nach Berücksichtigung der KRK-Faktoren verbleiben 19.969 km² bzw. 5,6 % des Bundesgebiets als Flächenpotenzial.
Zusätzliche 921 km² bzw. 0,3 % entfallen auf Repowering-Flächen.

Tabellen- und Kartendarstellung der ermittelten Flächenpotenziale

Bundesland	Ausschlussfläche (%)	Nicht-Ausschlussfläche (%)	KRW 1 (%)	KRW 2 (%)	KRW 3 (%)	KRW 4 (%)	KRW 5 (%)	KRW 6 (%)	Repowering (%)	Flächenpotenzial nach KRW-Faktoren (%) inkl. Repowering
Nutzbarkeit			100%	80%	60%	20%	5%	0%	100%	
BB	59,6%	41,2%	0,0%	0,1%	7,5%	11,2%	14,2%	7,5%	0,7%	8,3%
BE	93,4%	6,6%	0,0%	0,0%	0,7%	0,8%	2,6%	2,5%	0,0%	0,7%
BW	83,0%	17,0%	0,1%	0,3%	3,5%	4,1%	5,3%	3,6%	0,0%	3,6%
BY	80,5%	19,5%	0,1%	0,4%	5,2%	4,0%	5,5%	4,3%	0,0%	4,6%
HB	93,2%	7,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,8%	3,6%	2,2%	0,5%	1,0%
HE	69,8%	30,3%	0,0%	0,3%	4,6%	7,9%	9,5%	7,9%	0,1%	5,2%
HH	96,8%	3,4%	0,0%	0,0%	0,4%	1,0%	0,9%	0,9%	0,2%	0,6%
MV	56,8%	43,5%	0,0%	0,2%	4,7%	12,0%	16,1%	10,1%	0,3%	6,5%
NI	73,9%	26,4%	0,4%	1,4%	7,5%	5,6%	6,7%	4,4%	0,3%	7,8%
NW	88,3%	11,9%	0,2%	0,4%	2,3%	2,0%	3,6%	3,1%	0,2%	2,7%
RP	76,9%	23,3%	0,3%	0,6%	3,3%	6,1%	7,4%	5,4%	0,2%	4,6%
SH	75,0%	25,5%	0,1%	0,5%	4,4%	5,9%	7,7%	6,4%	0,4%	5,2%
SL	82,0%	18,1%	0,0%	0,1%	2,0%	5,4%	5,4%	5,2%	0,1%	2,7%
SN	72,7%	27,5%	0,1%	0,3%	5,2%	6,3%	8,4%	7,0%	0,2%	5,4%
ST	57,7%	43,1%	0,0%	0,7%	11,6%	10,5%	13,2%	6,3%	0,9%	11,1%
TH	63,5%	36,7%	0,0%	1,8%	9,5%	8,9%	9,7%	6,5%	0,2%	9,6%
DEU	73,6%	26,4%	0,1%	0,6%	5,5%	6,3%	8,1%	5,5%	0,3%	5,8%



Fazit

- Hoher Anteil Nicht-Ausschlussflächen von 26 Prozent.
 - Die Einbeziehung des Konfliktrisikos führt zu einer Reduktion der ermittelten Flächenpotenziale auf 5,6 Prozent.
 - Zusätzliche Repowering-Flächen auf Basis des Rückbaus bis 2030 mit einem Umfang von 0,3 Prozent des Bundesgebiets.
- Grundsätzlich sind die erforderlichen Flächen für den benötigten Ausbau der Windenergie verfügbar.
- Ergebnisse der Raumbewertungen hängen immer von den Setzungen ab, keine gravierenden Unterschiede sowohl hinsichtlich der absoluten Zahlen als auch der Verhältnisse zwischen den Bundesländern.
 - Teilweise stark unterschiedliche Flächenpotenziale in den einzelnen Bundesländern ermittelt – Bandbreite von 2,7 bis 11,1 Prozent (einschließlich Repowering-Flächen).
 - Es gibt nur wenige Flächen mit sehr geringem (KRW 1) oder geringem (KRW 2) Konfliktrisikowerten, d.h. der Ausbau der Windenergie erfordert (wie alle großen Infrastrukturvorhaben) Kompromisse.
 - Zentrale Stellgrößen sind Siedlungsabstände und Waldnutzung – hier sollten durch pauschale Regelungen keine Möglichkeiten verbaut werden.

Kontakt

Dr. Carsten Pape
Szenarien und Systemmodellierung
Tel. +49 (0)561 7294 265
Fax +49 (0)561 7294 100
carsten.pape@iee.fraunhofer.de

Fraunhofer IEE
Joseph-Beuys-Straße 8
34117 Kassel
www.iee.fraunhofer.de



M.Sc. Miron Thylmann

Tel. +49 (0)30 609 88 44-68
Fax +49 (0)30 609 88 44-69
m.thylmann@boschpartner.de

Bosch & Partner GmbH
Kantstraße 63a
10627 Berlin
www.boschpartner.de

