



bosch & partner



Fraunhofer
IEE

Analyse der Potenzialflächen für die Windenergienutzung im Stadtgebiet Krefeld

Präsentation von Zwischenergebnissen, 23. November 2023
Dr. Wolfgang Peters, Dr. Carsten Pape, Tim Herbeck

Hintergrund und Ziel des Vorhabens

Hintergrund

Vorgabe von Flächenzielen für die Windenergienutzung durch den Bund (1,8 % für NRW)

Verpflichtung zur Ausweisung konkreter Flächen für die Windenergienutzung durch die Länder und ihre Planungsträger (Regionen oder Kommunen)

Ziel des Vorhabens

Identifizierung der realistisch nutzbaren Potenzialflächen für den Ausbau der Windenergie in Krefeld



Nutzung des grundlegenden methodischen Ansatzes aus der Potenzialstudie des BMWK unter Berücksichtigung der für Krefeld bestverfügbaren Geodaten und ggf. angepasster Wertzuweisungen

Einführung

- Methodik zur Ermittlung des Flächenpotenzials entspricht grundsätzlich dem Vorgehen für die Ableitung der Flächenbeitragswerte im Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG)
- Referenz-WEA mit 5,559 MW Nennleistung und 245,5 m Gesamthöhe
- Ergänzung weiterer Ausschluss- und Raumbewertungskriterien
- An die spezifische Situation in Krefeld angepasste Abbildung und Bewertung einzelner Belange
- Festlegung der berücksichtigten Datengrundlagen und deren Bewertung erfolgte im engen Austausch mit Expertinnen und Experten der Stadtverwaltung

The cover page features a large, abstract green and yellow geometric shape on the right side. At the top left, the logos for Guidehouse, Fraunhofer IEE, and Stiftung Umwtenenergerecht are displayed. To the right of these is the Bosch & Partner logo. The main title is centered in bold black text. Below the title, the subtitle and the commissioning authority are listed. At the bottom, there is a disclaimer and contact information for Guidehouse Germany GmbH.

Guidehouse **Fraunhofer IEE**
Stiftung Umwtenenergerecht **bosch & partner**

Analyse der Flächenverfügbarkeit für Windenergie an Land post-2030
Ermittlung eines Verteilungsschlüssels für das 2-%-Flächenziel auf Basis einer Untersuchung der Flächenpotenziale der Bundesländer

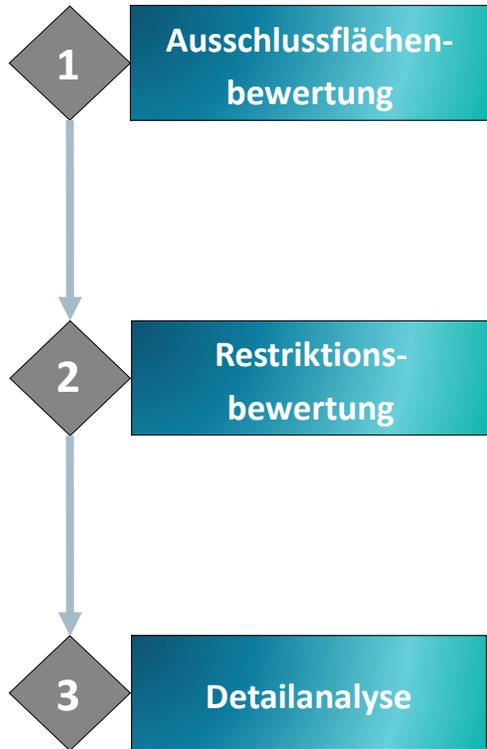
Erstellt im Auftrag vom:
 **Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz**

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

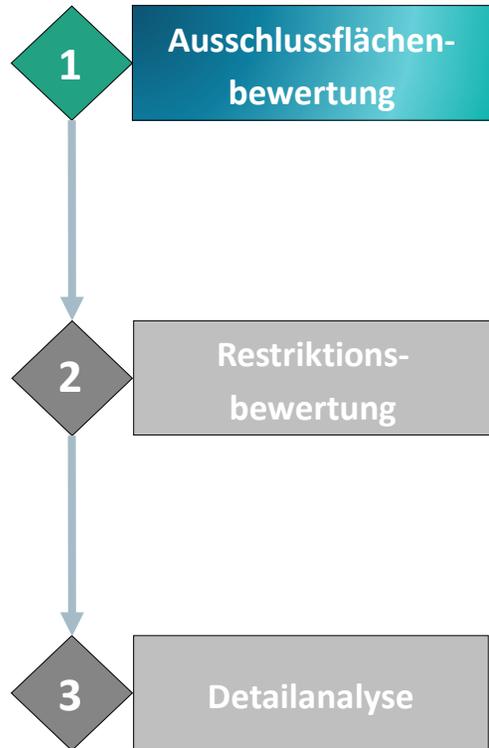
Dieser Bericht wurde von Guidehouse im Auftrag und zum alleinigen Gebrauch durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz erstellt. Die Inhalte sind Arbeitsergebnisse, die auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes verfügbaren Informationen basieren.

Guidehouse Germany GmbH | Hauptstz: Albrechtstr. 10 c | 10117 Berlin | Tel. +49 30 7262 1410
Handelsregister Amtsgericht Charlottenburg | Handelsregisternr. HRB 191924 | Ust-Id-Nr. DE 316292507
Geschäftsführer: Scott McIntyre, Edward Eich, Deborah Ricci, Shamir Patel

Vorgehensweise

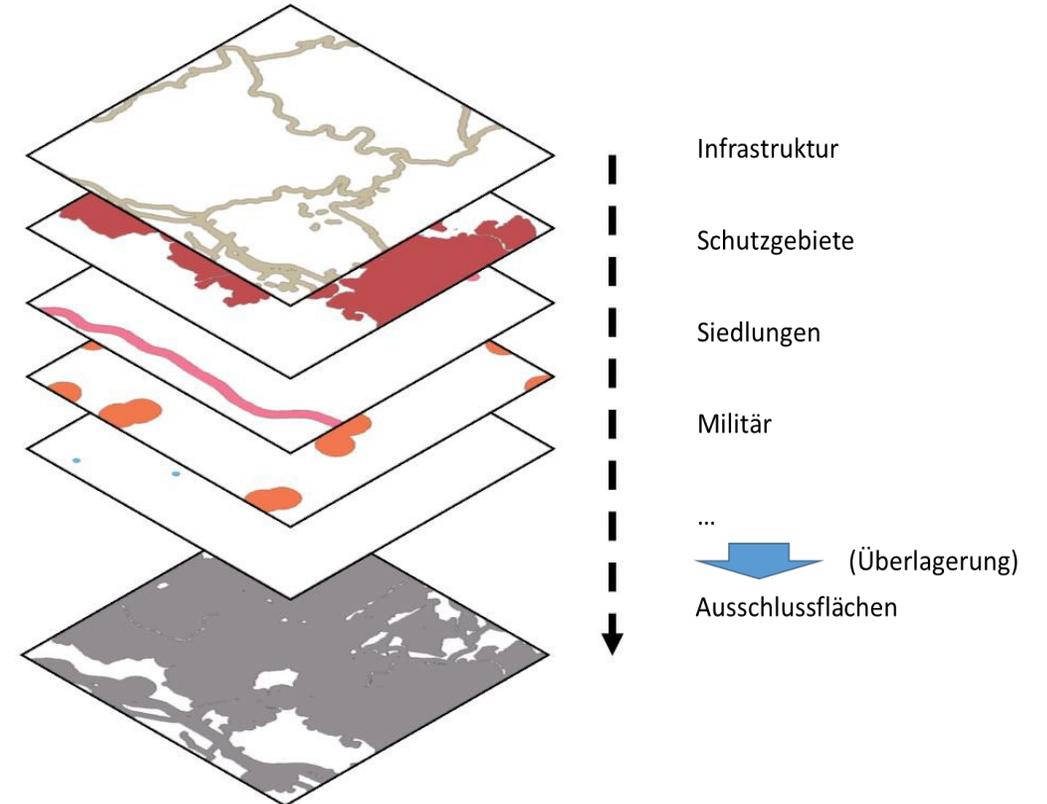


Festlegung und Abgrenzung von Ausschlussflächen

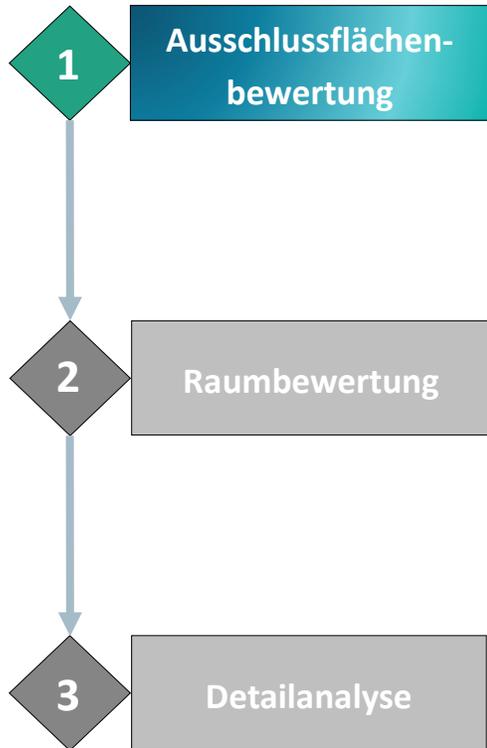


Ausschlusskategorien (insgesamt 29)

- Siedlungsgebiete
- Verkehrsflächen
- Infrastruktureinrichtungen
- Naturschutzrechtliche Belange
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Militärische Belange
- Wasserflächen
- Sonstige Flächen

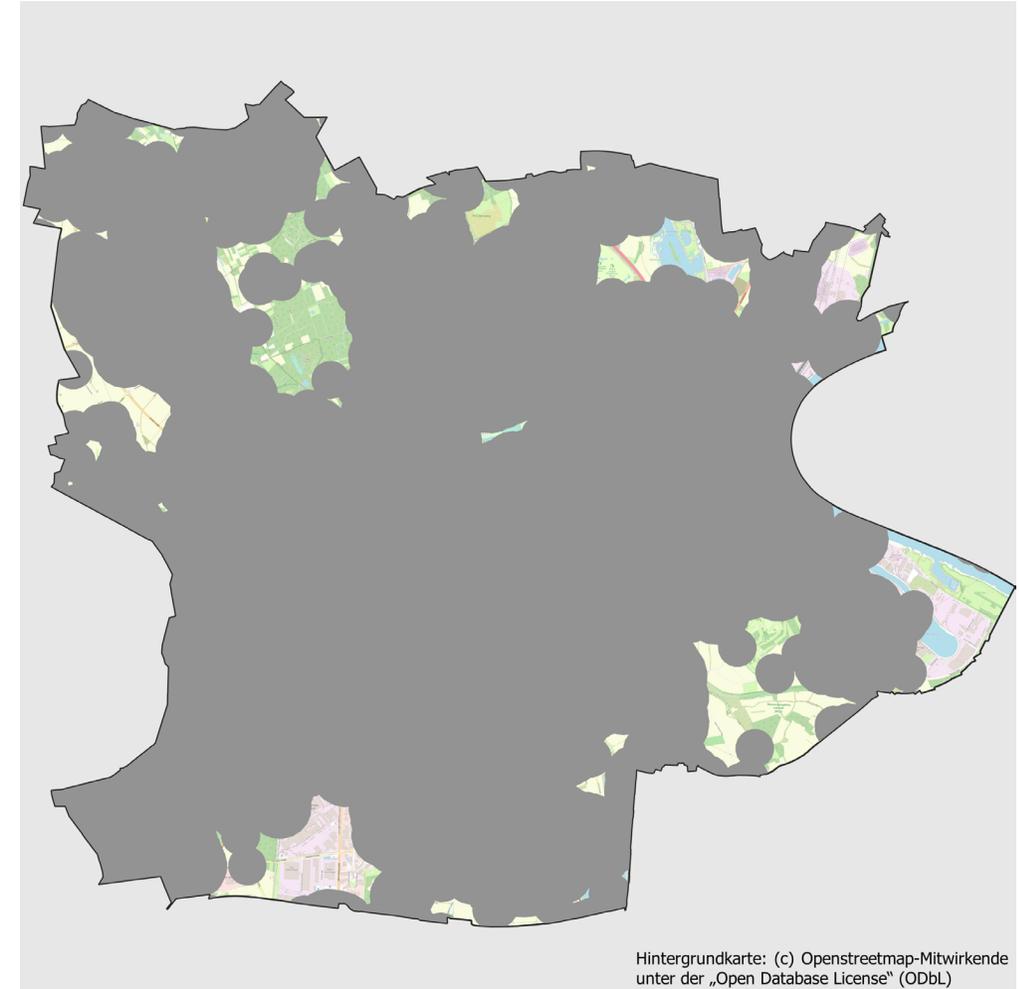


Festlegung und Abgrenzung von Ausschlussflächen



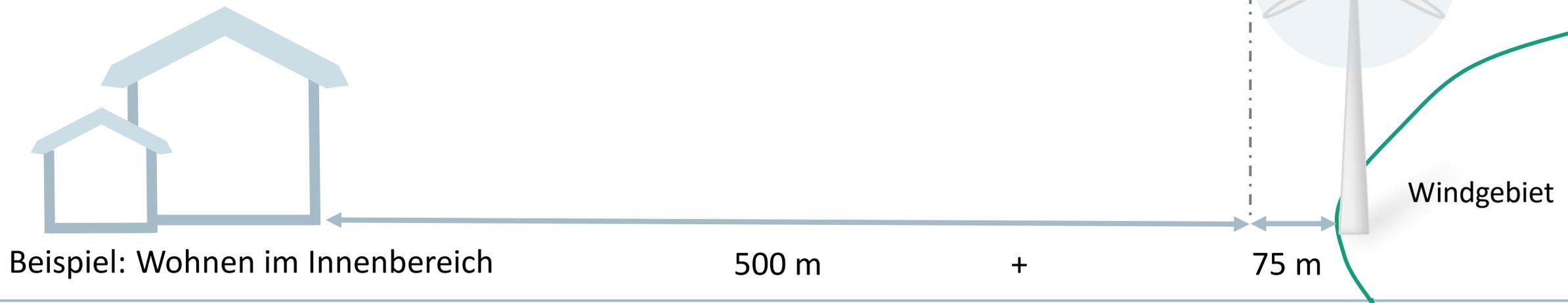
Ausschlusskategorien

- Siedlungsgebiete
- Verkehrsflächen
- Infrastruktureinrichtungen
- Naturschutzrechtliche Belange
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Militärische Belange
- Wasserflächen
- Sonstige Flächen

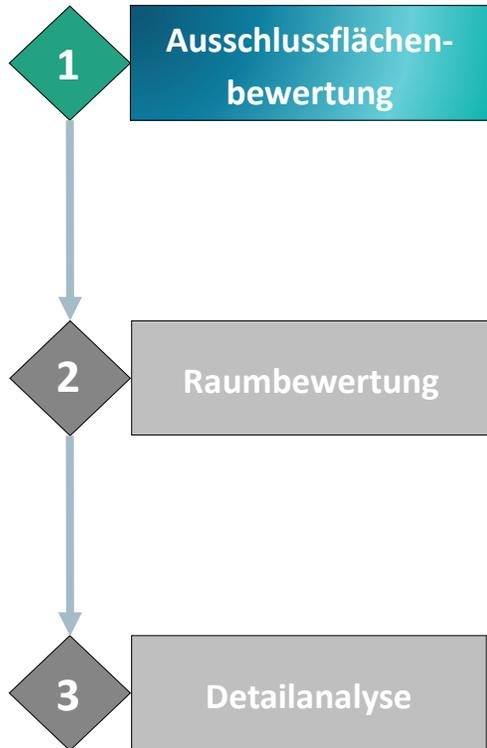


Das WindBG fordert eine „Rotor-außerhalb Planung“

- Schutzabstände beziehen sich teilweise auf die Rotorblattspitze als Emissionsort
- Referenz-Windenergieanlage: 165 m Rotordurchmesser
- Um die Windenergiegebiete bis an den Rand von Windgebieten bauen zu können, ist ein zusätzlicher Rotorradius als Schutzabstand zu den Ausschlussflächen erforderlich
- Entsprechend werden einige Schutzabstände in der GIS-Analyse um 75 m erhöht

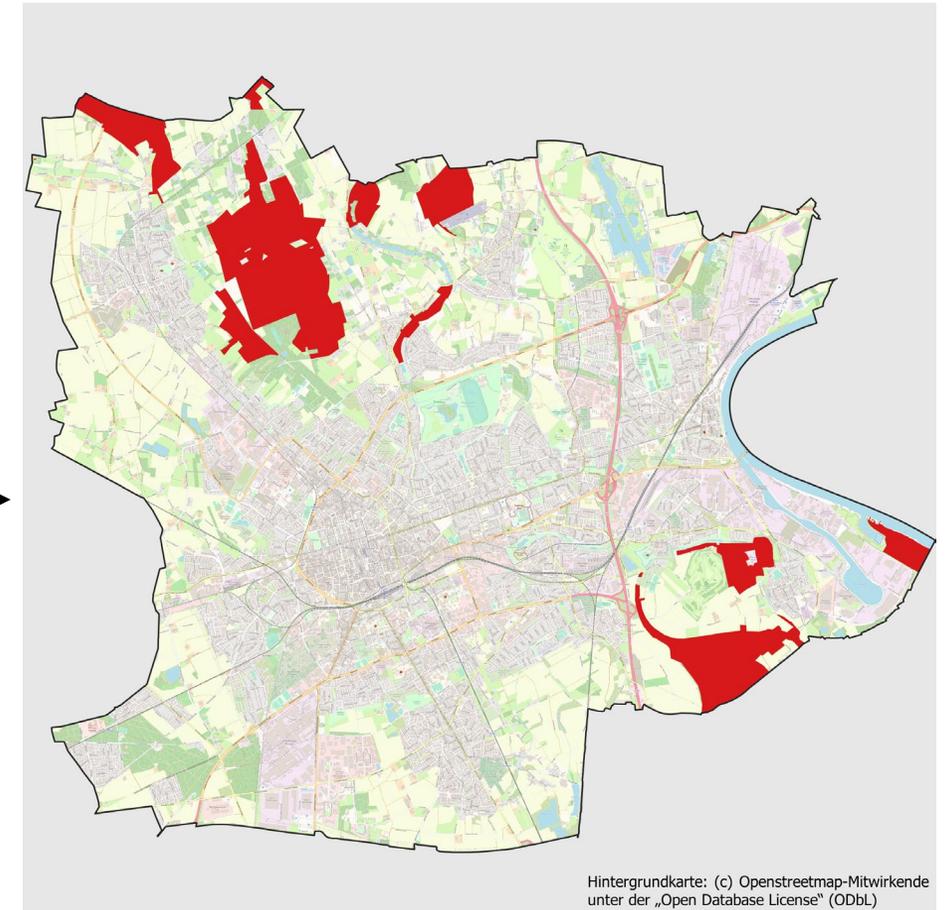


Festlegung und Abgrenzung von Ausschlussflächen



Ausschlusskategorien

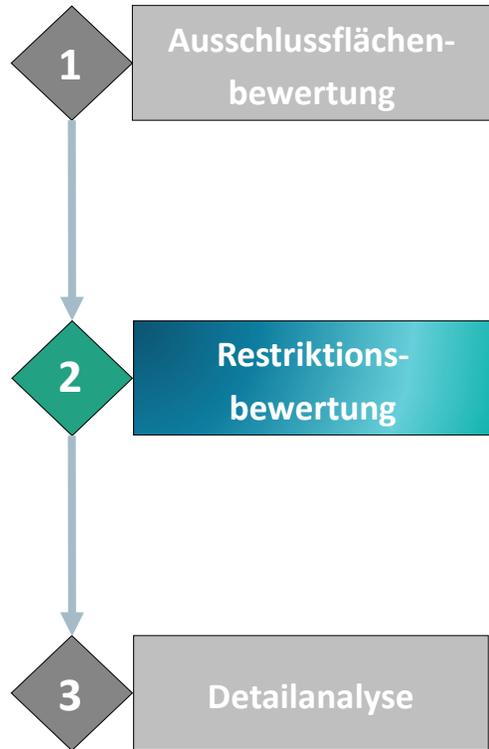
- Siedlungsgebiete
- Verkehrsflächen
- Infrastruktureinrichtungen
- Naturschutzgebiete
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Militärische Belange
- Wasserflächen
- Sonstige Flächen



Ergebnis der Ausschlussflächenberechnung

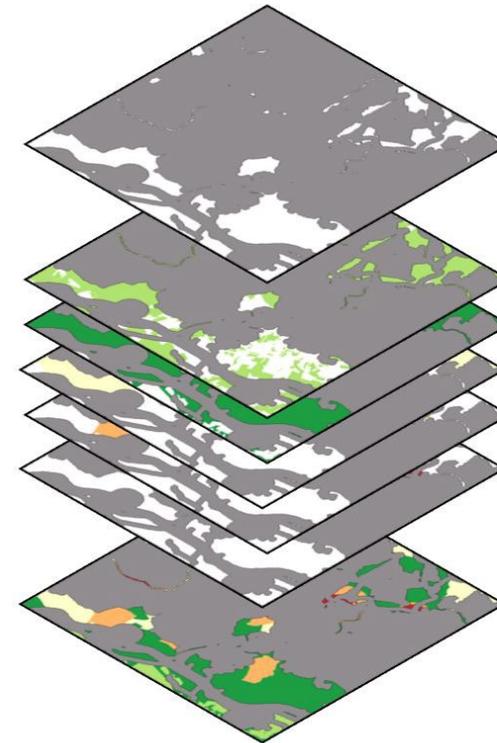
	Fläche (ha)	Flächenanteil (%)
Ausschluss	13.621,88	98,87
Nicht kategorisch ausgeschlossen (theoretisches Potenzial/Weißfläche)	155,96	1,13

Restriktionsbewertung der nicht kategorisch ausgeschlossenen Flächen



Restriktionskategorien

- Siedlungspuffer
- Natur- und Artenschutz
- Raumordnung
- Verkehr, insbes. Luftverkehr
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Sonstige Flächen



Flächen mit theoretischem Potenzial (Weißflächen)

Anwendung Restriktionskriterien

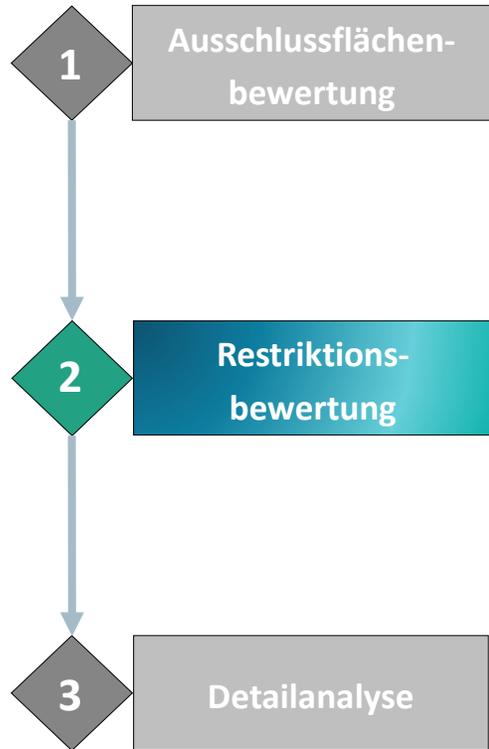
- Acker KRK 1
- LSG KRK 2
- Laubwald KRK 3
- Radar KRK 4
- Bauschutz KRK 5
- ...

Aggregation nach Maximalwertprinzip

Bewertete Potenzialflächen

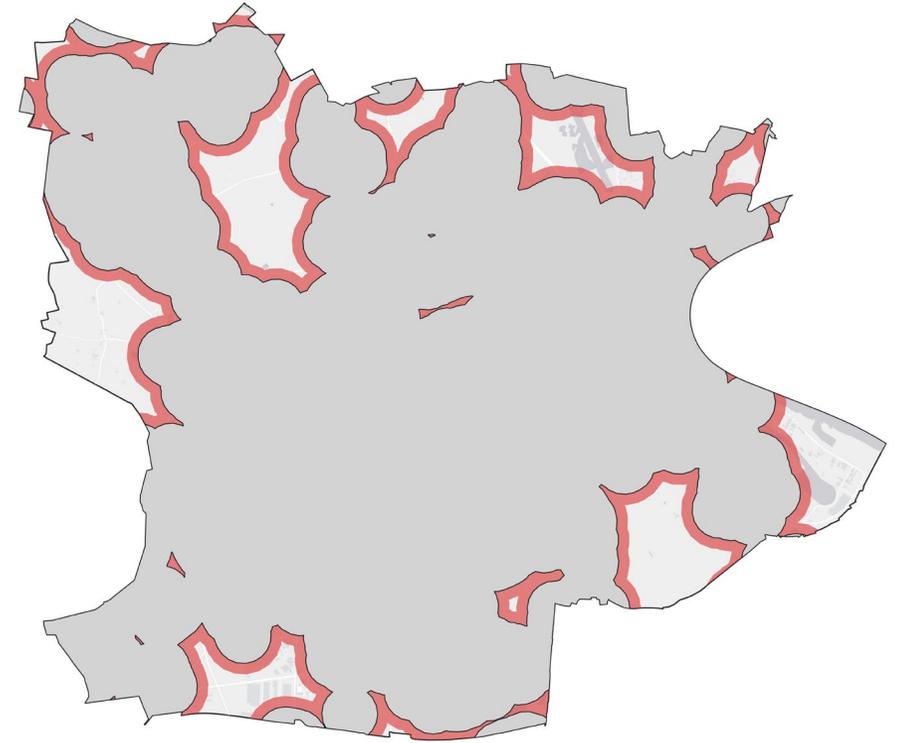
Restriktionsbewertung der nicht kategorisch ausgeschlossenen Flächen

Beispiel Siedlungspuffer



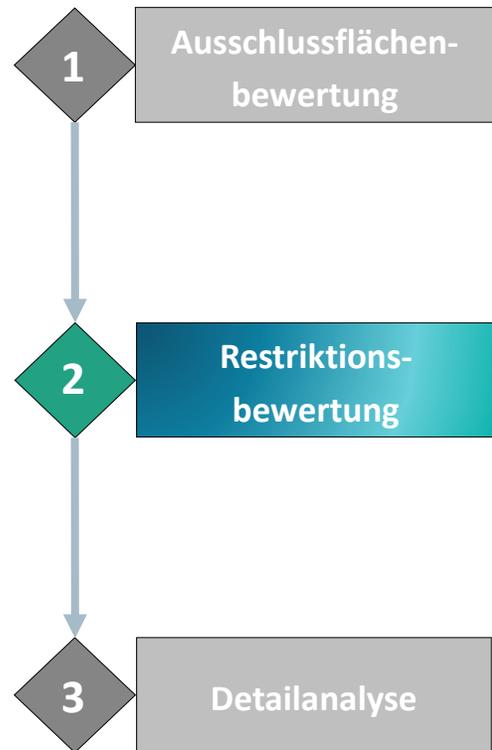
Restriktionskategorien

- Siedlungspuffer > 500 bis 700 m
- Natur- und Artenschutz
- Raumordnung
- Verkehr, insbes. Luftverkehr
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Sonstige Flächen



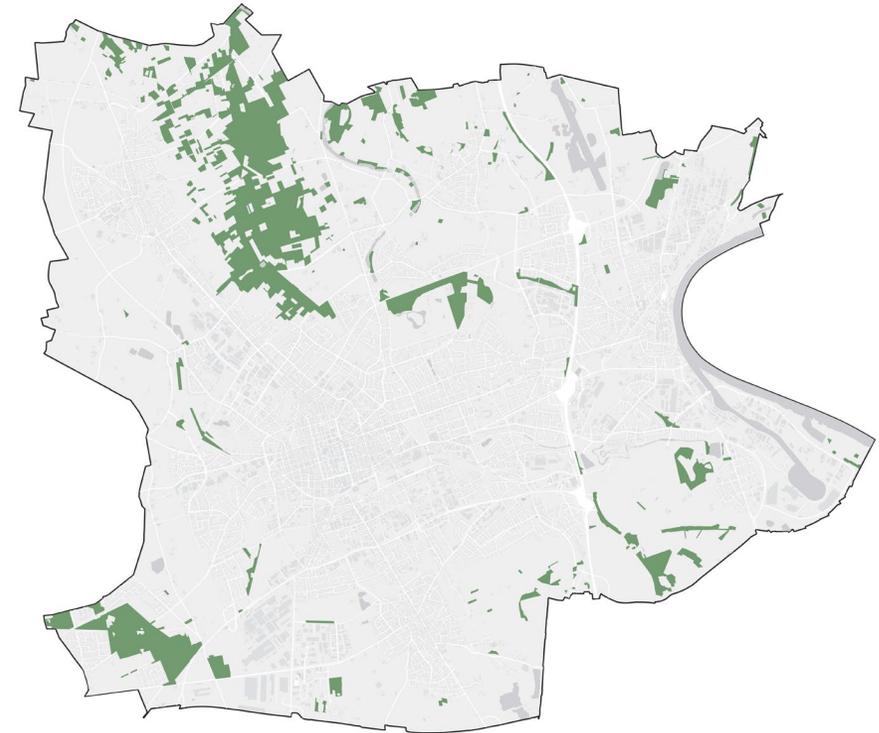
Restriktionsbewertung der nicht kategorisch ausgeschlossenen Flächen

Beispiel Wald



Restriktionskategorien

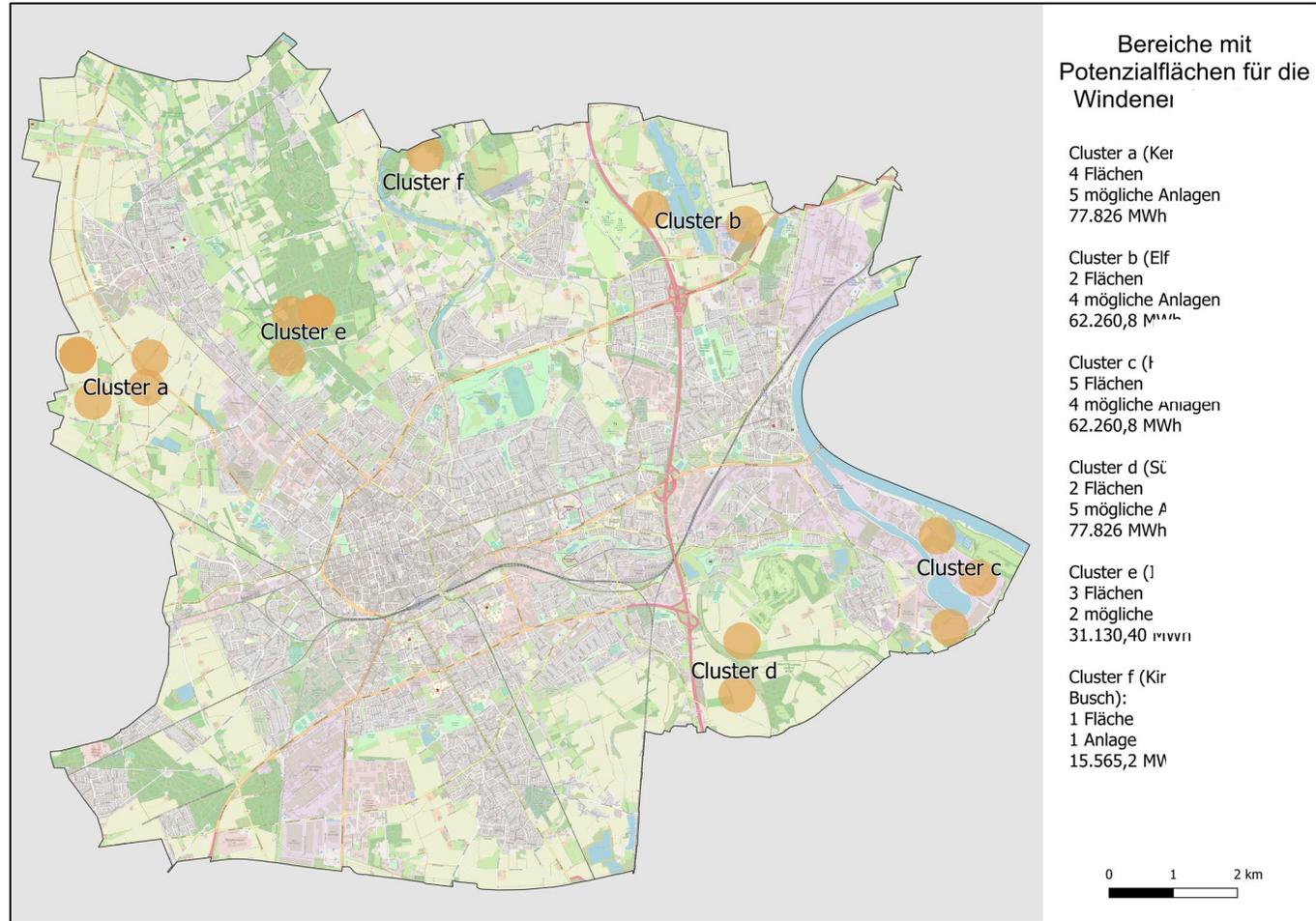
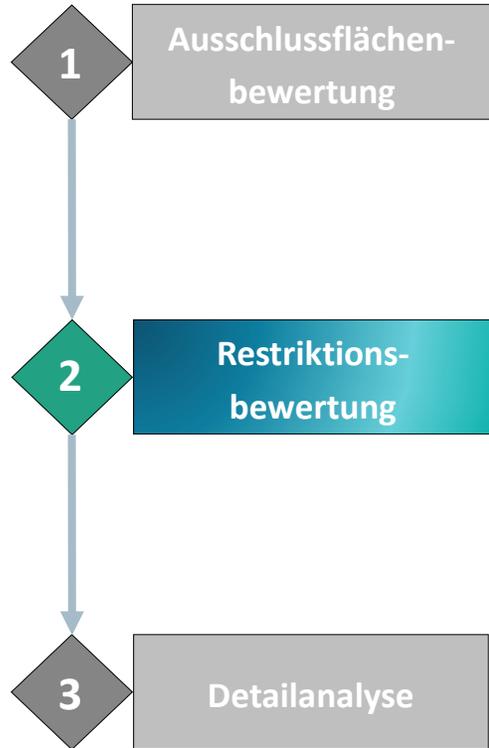
- Siedlungspuffer
- Natur- und Artenschutz
- Raumordnung
- Verkehr, insbes. Luftverkehr
- Mess- und Funkeinrichtungen
- Sonstige Flächen



Ergebnis der Restriktionsbewertung

Clusterung der prioritären vorläuf.

Potenzialflächen



KrefeldKlimaNeutral 2035:
Steigerung der installierten Windenergie-
Leistung um mindestens 10 MW bis 2035

Zwischenergebnis Potenzialstudie:
13 Anlagen á 5,556 MW
72 MW

Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

Themenbereich	Flächenkategorie (Kriterium)	Datensatz / Quelle Krefeld	Bewertung
Artenschutz Vögel	Kollisionsgefährdete Vogelarten - Schutzbereich	BKSW-Daten (biologische Stationen), ornitho.de, fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Vögel	Kollisionsgefährdete Vogelarten - zentraler Prüfbereich	BKSW-Daten (biologische Stationen), ornitho.de, fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Vögel	Kollisionsgefährdete Vogelarten - erweiterter Prüfbereich	BKSW-Daten (biologische Stationen), ornitho.de, fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Vögel	Störungsempfindliche Vogelarten, insbes. Kiebitz	BKSW-Daten (biologische Stationen), ornitho.de, fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Vögel	Vogelzug	fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Vögel	Vogelrastplätze regionaler Bedeutung	fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Artenschutz Fledermäuse	Fledermäuse	Punktdaten Fledermaus-AG, fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Naturschutz Gebietsschutz	FFH-Gebiete ohne windsensiblen Vogel- oder Fledermausarten	Daten zu FFH-Gebieten des LANUV	3
Naturschutz Gebietsschutz	Angrenzende Bereiche zu FFH-Gebieten ohne windsensiblen Vogel- oder Fledermausarten im Abstand 0-300 m	Daten zu FFH-Gebieten des LANUV	2
Naturschutz Gebietsschutz	Landschaftsschutzgebiete	Landschaftsplan	2
Naturschutz Gebietsschutz	Naturschutzgebiete	Landschaftsplan	Ausschluss
Naturschutz Gebietsschutz	Angrenzende Bereiche zu Naturschutzgebieten (bis 200m)	Landschaftsplan	2
Naturschutz Gebietsschutz	Gesetzlich geschützte Biotope > 1000 qm	LANUV-Datensatz	4

Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

Naturschutz Gebietsschutz	Biotopverbund, Biotopvernetzung	Datensatz: Geomedia Smart Client (GMSC): Natur-, Biotop- und Artenschutz (Biotopkataster, unzerschnittene Landschaftsbe- standteile, Biotopverbund)	Prüfung in De- tailanalyse
Naturschutz Gebietsschutz	Naturdenkmale	Landschaftsplan	Prüfung in De- tailanalyse
Naturschutz Wald	Laubwald	ATKIS-Basis-DLM	5
Naturschutz Wald	Mischwald	ATKIS-Basis-DLM	5
Naturschutz Wald	Nadelwald	ATKIS-Basis-DLM	5
Naturschutz Wald	Waldsaum (100m): nur bei Flächen > 3ha	ATKIS-Basis-DLM	5
Landschaftsschutz	Kulturlandschaft	fachliche Einschätzung, 41/Mu- seum Burg Linn	Prüfung in De- tailanalyse
Landschaftsschutz	Geschützte Landschaftsbe- standteile	Landschaftsplan	Prüfung in De- tailanalyse
Landschaftsschutz	Alleen	LANUV-Datensatz: Alleen- schutz: AL_NRW_20160801.shx	Prüfung in De- tailanalyse
Landschaftsschutz	Flussauen	fachliche Einschätzung	Prüfung in De- tailanalyse
Wasserschutz	Wasserschutzgebiete (WSG) und Heilquellenschutzgebiete Zonen I + II	Bundesanstalt für Gewässer- kunde (2019): PAREA_D_DE_polygon.shp	Ausschluss
Wasserschutz	Wasserschutzgebiete (WSG) und Heilquellenschutzgebiete III	Bundesanstalt für Gewässer- kunde (2019): PAREA_D_DE_polygon.shp	Prüfung in De- tailanalyse
Denkmalschutz	Baudenkmäler	Daten der unteren Denkmalbe- hörde (Gebäude als Punktda- ten)	Prüfung in De- tailanalyse
Denkmalschutz	Bodendenkmalschutz, Archä- ologie	Daten der unteren Denkmalbe- hörde, "Grabungsgebiete" von 41/Museum Burg Linn	Prüfung in De- tailanalyse

Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

Landbedeckung/-nutzung	Ackerland	ATKIS-Basis-DLM	1
Landbedeckung/-nutzung	Sonderkulturen/Gartenbau	Flächennutzungsplan	Prüfung in Detailanalyse
Landbedeckung/-nutzung	Dauergrünland	ATKIS-Basis-DLM	2
Landbedeckung/-nutzung	Offenland außerhalb landwirtschaftlicher Nutzfläche	ATKIS-Basis-DLM	2
Landbedeckung/-nutzung	Fließgewässer	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Landbedeckung/-nutzung	Angrenzende Bereiche zu Fließgewässern (I. Ordnung) und Kanälen (Schifffahrt und Wasserwirtschaft) im Abstand von 50 m	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Landbedeckung/-nutzung	Binnenseen einschl. angrenzende Bereiche im Abstand von 5 m	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Landbedeckung/-nutzung	Fläche besonders starker Neigung	Digitales Geländemodell Gitterweite 25 m (DGM25)	Prüfung in Detailanalyse
Siedlung	Campingplatz, Einrichtung für Sport, Freizeit und Erholung	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Siedlung	400 m Puffer um Campingplatz	ATKIS-Basis-DLM	5
Siedlung	Einrichtung für Sport	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Siedlung	400 m um Einrichtung für Sport	ATKIS-Basis-DLM	3

Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

Siedlung	Einrichtung für Freizeit und Erholung	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Siedlung	400 m um Einrichtung für Freizeit und Erholung	ATKIS-Basis-DLM	4
Siedlung	Direkt entgegenstehende Planungen	fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Siedlung	Wohnen im Innenbereich +500 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	Ausschluss
Siedlung	Puffer 500 - 700m um Wohnen im Innenbereich	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	5
Siedlung	Puffer 700m - 900m um Wohnen im Innenbereich	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	2
Siedlung	Wohnen im Außenbereich +300 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	Ausschluss
Siedlung	Industrie- und Gewerbegebiete	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	5
Siedlung	Industrie- und Gewerbegebiete + 300 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	4
Siedlung	Kur- und Klinikgebiete + 750 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	Ausschluss

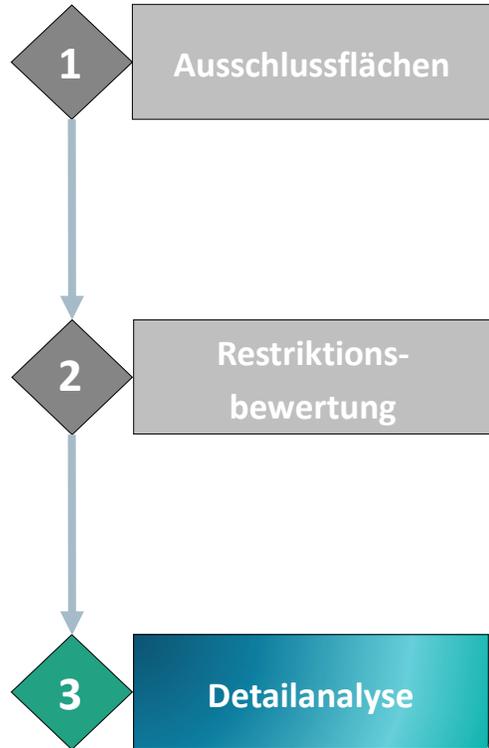
Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

sonst. Infrastruktur	Freileitungen (Strom) inkl. Puffer 100 m	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
sonst. Infrastruktur	geplante Freileitungen (Strom) inkl. Puffer 100 m	EnLAG-14 - Datenerhalt durch Amprion	Ausschluss
sonst. Infrastruktur	Geplante Erdkabel	A Nord - Datenerhalt durch Amprion	Ausschluss
sonst. Infrastruktur	Erdgasleitungen	Zeelink - Datenerhalt B&P-intern	Ausschluss
sonst. Infrastruktur	Windprofiler-Radarsysteme + 3.000 m Puffer	Deutscher Wetterdienst (2013): Informationen zur Errichtung von Windenergieanlagen im Nahbereich der Messsysteme des Deutschen Wetterdienstes	Ausschluss
Verkehr Straße	Geplante Verkehrsinfrastruktur	fachliche Einschätzung	Prüfung in Detailanalyse
Verkehr Luft	Verkehrsinfrastruktur Bundesautobahn + 40 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Verkehr Straße	Verkehrsinfrastruktur sonstige Straßen + 20 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Verkehr Straße	Verkehrsinfrastruktur Schienen und Seilbahnen Puffer 100 m	ATKIS-Basis-DLM, Flächennutzungsplan	Ausschluss
Verkehr Schiene	Seehäfen/Binnenhäfen	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
Verkehr Luft	Drehfunkfeuer (Entfernungszone 3.000 m - 7.000 m)	Durch das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung bereitgestellter Datensatz sowie Online-Daten der FA-Wind Berücksichtigung von Um- und Rückbauten nach Informationen des IEE	3

Übersicht der berücksichtigten Kriterien bzw. Flächenkategorien

Verkehr Luft	Flugsicherungsanlagen (Radar- und Bodennavigationsanlagen) + 3.000 m Puffer	Datensatz bereitgestellt durch das Bundesamt für Flugsicherung	Ausschluss
Verkehr Luft	Flughäfen und Flugplätze	Einordnung des Flugplatzes (Sonderlandeplatz) mit pauschalisierter Platzrunde	Ausschluss
Verkehr Luft	Flugplatz mit vorliegender Platzrunde + Pufferung 650 m (als Annäherung an heterogene Puffer in Längs- und Querrichtung)	vgl. Flughäfen und Flugplätze	Ausschluss
Verkehr Luft	Beschränkte Bauschutzbereiche des Flugplatzes im Umkreis von 1.500m	vgl. Flughäfen und Flugplätze	Ausschluss
Verkehr Luft	Beschränkte Bauschutzbereiche des Flugplatzes im erweiterten Umkreis von 4.000 m	vgl. Flughäfen und Flugplätze	4
Verkehr Luft	Verkehrsinfrastruktur Bundesautobahn + 40 m Puffer	ATKIS-Basis-DLM	Ausschluss
militärische Belange	Militärische Radaranlagen der Landesverteidigung + 5.000 m Puffer	Durch die Bundeswehr bereitgestellter Datensatz	Ausschluss
militärische Belange	Liegenschaftsflächen der Truppenübungsplätze	Durch die Bundeswehr bereitgestellter Datensatz	Ausschluss
militärische Belange	weitere militärische Belange	Durch die Bundeswehr bereitgestellter Datensatz	Ausschluss
Windhöfigkeit	Windhöfigkeit	Global Wind Atlas	Ausschluss

Detailprüfung Flächenbezogene Steckbriefe



Kartenausschnitt			
Übersicht zur Potenzialfläche			
Nummer	7		
Bezeichnung der Fläche	Weidenfeld		
Lagebeschreibung	Ortsteil Waldheim		
Flächengröße	6,60 ha		
Ergebnisse der stadtweiten Konfliktrisikobewertung (Stufe 1)			
Ergebnis der Konfliktrisikobewertung (Maximalwertprinzip)		Größe (ha)	Anteil (%)
Konfliktrisikowert 5		0	0
Konfliktrisikowert 4		3,3	50
Konfliktrisikowert 3		0	
Konfliktrisikowert 2		2,2	30
Konfliktrisikowert 1		1,1	20
Durchschnittlicher Konfliktrisikowert		3,4	
Einschlägige Flächenkategorien (Kriterium)		KRK	Größe (ha)
Freizeit und Erholung inkl. 400m		4	3,3
Angrenzender Bereich zu Naturschutzgebiet		2	2,2
Ackerland		1	6,60

Ergebnisse der flächenbezogenen Detailanalyse (Stufe 2)			
Themenbereich	Kriterium	Beschreibung des Sachverhalts	Bewertung
Artenschutz Vögel	Kollisionsgefährdete Vogelarten		
Artenschutz Vögel	Störungsempfindliche Vogelarten		
Artenschutz Vögel	Vogelrastplätze regionaler Bedeutung		
Artenschutz Vögel	Vogelzugkorridore		
Artenschutz Fledermäuse	Fledermäuse		
Naturschutz Gebietsschutz	Biotopverbund / -vernetzung		
Naturschutz Gebietsschutz	Naturdenkmale		
Naturschutz Gebietsschutz	Landschaftsschutzgebiete (Schutzgebietsverordnungen)		
Landschaftsschutz	Kulturlandschaft		
Landschaftsschutz	Geschützte Landschaftsbestandteile		
Landschaftsschutz	Alleen		
Landschaftsschutz	Flussauen		
Wasserschutz	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete Zone III		
Denkmalschutz	Baudenkmäler		
Denkmalschutz	Bodendenkmalschutz, Archäologie		
Landbedeckung/-nutzung	Sonderkulturen / Gartenbau		
Landbedeckung/-nutzung	Fläche besonders starker Neigung		
Siedlung	Direkt entgegenstehende Planungen (z. B. Surfpark)		
Siedlung	Industrie- und Gewerbegebiete		
Verkehr Straße	Geplante Verkehrsinfrastruktur		
Abschließende Einschätzung			
Weiterer Handlungsbedarf			

Zusammenfassung und nächste Schritte

- Wenn Siedlungsabstände von 500 m + 75 m zugrunde gelegt werden, sind relevante theoretische Flächenpotenziale im Umfang von 156 ha bzw. 1,13 % der Stadtfläche vorhanden.
- Auch auf diesen Flächen finden sich jedoch konkurrierende Nutzungs- und Schutzbelange, durch im Falle einer Windenergienutzung in unterschiedlichem Maße geringe bis sehr hohe Konfliktrisiken ausgelöst würden.
- In der zweiten Phase der Potenzialflächenanalyse werden jetzt die 13 am geeignetsten erscheinenden Flächen einer weiteren Detailanalyse unterzogen.



Kontakt

Dr. Wolfgang Peters, Tim Herbeck

Tel. +49 30 6098844-61
w.peters@boschpartner.de

Bosch & Partner
Kantstr. 63a,
10627 Berlin
www.boschpartner.de

Dr. Carsten Pape, Christoph Zink

Tel. +49 561 7294-265
carsten.pape@iee.fraunhofer.de

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