



# Potenziale für Erneuerbare Energien

Forschungsprojekt zur Eignung von Flächen für Windkraft- und  
Photovoltaik-Freiflächenanlagen

**Herausgeberin:****Bundesanstalt für Immobilienaufgaben****Zentrale**

Ellerstraße 56

53119 Bonn

**Forschungsvorhaben in Zusammenarbeit mit:****Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)****im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)**

Deichmanns Aue 31-37

53179 Bonn

**Inhaltliche Konzeption:****Bundesanstalt für Immobilienaufgaben****Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien**

Ellerstraße 56

53119 Bonn

**Redaktion:****Presse/Kommunikation****Grafische Gestaltung:****Zentrales Marketing****Druck:****Druckmüller GmbH****Büro Roth**

Malsfeldstraße 18

57539 Roth

**Quellen:****Fotos und Abbildungen:**

© Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: S. 3 (links); S. 5; S. 11; S. 14; S. 17; S. 18; S. 19; S. 20; S. 23; S. 26;  
S. 30; S. 31 (oben und Mitte)

© Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: S. 7; S. 9; S. 10; S. 16

© Bundesforstbetrieb Lausitz: S. 21; S. 22; S. 25; S. 28

© Milena Schloesser: S. 3 (rechts)

Dr. Brigitte Zaspel-Heisters: S. 31 (unten)



Axel Kunze



Harald Herrmann

### Sehr geehrte Damen und Herren,

die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) verschafft der Energiewende Raum.

Diesem Motto fühlen wir uns als Immobiliendienstleisterin des Bundes bei der Erfüllung unserer vielfältigen Aufgaben verpflichtet. Dazu gehört beispielsweise, die Energieeffizienz in den Bundesliegenschaften zu steigern, die von uns betreut werden.

Ein weiterer Schwerpunkt: Die BImA stellt aktiv Flächen zur Verfügung, die für die Erzeugung Erneuerbarer Energien – besonders durch Wind- und Sonnenkraft – geeignet sind. Seit 2011 hat die BImA bereits 77 Außenbereichsliegenschaften dafür mobilisiert.

Welche Bedeutung das Thema für die BImA hat, zeigt unser 2012 eingerichtetes „Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien“. Die Herausforderung für die BImA-Experten dort besteht darin, das Potenzial unserer Liegenschaften für Erneuerbare Energien zu ermitteln. Dabei sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen.

Eine systematische Herangehensweise ist notwendig. Dazu dient auch die vorliegende Untersuchung, die die BImA gemeinsam mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) initiiert hat. Für uns sind die Ergebnisse eine außerordentlich wichtige Grundlage für den weiteren Umgang mit unserem Portfolio. So kann die BImA ihren Beitrag zur Energiewende leisten.

Axel Kunze, Vorstandsmitglied  
der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

### Liebe Leserinnen und Leser,

mit ihren Plänen zur Energiewende hat sich die Bundesregierung ambitionierte Ziele gesetzt. Dabei spielt der Ausbau Erneuerbarer Energien eine herausragende Rolle. Das BBSR forscht seit einigen Jahren zu diesem Thema, um die energiepolitischen Ziele zu unterstützen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Rolle der Regionalplanung. Sie kann durch die Ausweisung von Gebieten für die Windenergie und von Freiflächenphotovoltaik den Ausbau der Erneuerbaren Energien stark beeinflussen.

Die konkrete Flächeneignung hängt dabei von zahlreichen Faktoren ab, beispielsweise von naturschutzrechtlichen Vorgaben, der aktuellen und geplanten Flächennutzung sowie von natürlichen Standortfaktoren wie Globalstrahlung und Windhöflichkeit.

In einer GIS-Analyse haben wir für die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) untersucht, inwieweit sich die bundeseigenen Liegenschaften in Bezug auf ihre Standorteigenschaften für die Nutzung Erneuerbarer Energien eignen. Ergebnis des gemeinsamen Vorhabens ist eine Datenbank, die für jede Liegenschaft deren Eignung und die Potenziale für Erneuerbare Energien anhand von Steckbriefen und Karten ausweist.

Die Kooperation mit der BImA ist ein herausragendes Beispiel dafür, wie Einrichtungen des Bundes ihre Expertise bündeln, um zu einer erfolgreichen Energiewende beizutragen.

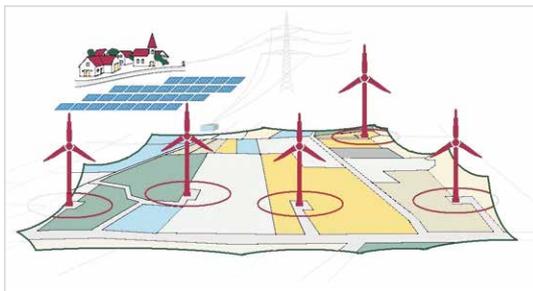
Harald Herrmann, Direktor und Professor  
des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung

Inhalt	Seite
Einleitung: Potenziale entdecken und die Energiewende unterstützen	5
Datengrundlage: Umfangreiche Sammlung von Fachdaten	6
Methodik I: Verschneidung der Geodaten zeigt Schnittstellen auf	11
Methodik II: Potenzialanalyse legt mögliche Eignung der Flächen offen	12
Datenbank: Informationen auf einen Blick	17
Ergebnisse: Die potenzielle Eignung der BImA-Flächen im Detail	22
Eignung für Windenergie	22
Eignung für Photovoltaik	25
Überlagerung Windenergie und Photovoltaik	26
Fazit und Ausblick: Die Umsetzung hat begonnen	29
BImA-Flächen im EEG: Von der Theorie zum konkreten Handeln	30
Kontakte	31

## Potenziale entdecken und die Energiewende unterstützen

Die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) ist die zentrale Dienstleisterin für Immobilien des Bundes. Aufgabenschwerpunkte sind das einheitliche Liegenschaftsmanagement des Bundes, Immobilienverwaltung und -verkauf sowie die forst- und naturschutzfachliche Betreuung der Geländeliegenschaften.

Mit insgesamt rund 18.500 Liegenschaften, etwa 480.000 Hektar Grundstücksfläche und über 37.000 Wohnungen verfügt die BImA über eines der größten Portfolios Deutschlands. Das Spektrum reicht von Wohn-, Industrie- und Gewerbeimmobilien über militärische und ehemals militärische Flächen bis hin zu forst- und landwirtschaftlichen Arealen.



Darstellung von Windkraft- und Photovoltaik-Freiflächenstandorten.

### Herausforderung Energiewende

Die BImA unterstützt die Energiewende in Deutschland in vielerlei Hinsicht. Dafür wurde bereits Anfang 2012 in der Bonner Zentrale eigens ein „Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien“ eingerichtet, in dem das Know-how der BImA-Experten gebündelt wird. Ziel ist es, Liegenschaften für die Nutzung durch Erneuerbare Energien (EE) zu mobilisieren. Doch welche BImA-Flächen eignen sich dafür? Um eine systematische Entwicklung zu ermöglichen, sind detaillierte Kenntnisse über das jeweilige Potenzial der Flächen von zentraler Bedeutung.

### Studie von BImA und BBSR

Vor diesem Hintergrund hat die BImA mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) eine umfassende Analyse initiiert. Der Titel der Untersuchung: „Ermittlung von Flurstückspotenzialen für Erneuerbare Energien unter besonderer Beachtung raumordnerischer Festlegungen

– Analyse und Visualisierung“. Bewertet und untersucht wurden die Standorteigenschaften der BImA-Liegenschaften und ihre Eignung hinsichtlich einer Nutzung durch Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

In umfangreichen Analysen mithilfe von Geoinformationssystemen (GIS) betrachtete das Untersuchungsteam zunächst verschiedene Kriterien, die die Nutzung ermöglichen oder limitieren. Dazu zählen insbesondere bestehende und geplante Flächennutzungen, naturschutzrechtliche Festlegungen, aber auch natürliche Gegebenheiten wie Topographie, Globalstrahlung und Windhöffigkeit. Regionalplanerische Festlegungen spielten dabei vor allem mit Blick auf Windenergie eine besondere Rolle.

Die verschiedenen Fachdaten wurden gemeinsam mit den Geodaten der BImA-Liegenschaften zunächst jeweils separat analysiert. Um zu einer zusammenfassenden Bewertung zu gelangen, führte das BBSR zusätzlich Potenzialanalysen mit einer selbst entwickelten Methodik durch.

### Neu entwickelte Datenbank

Die Ergebnisse der GIS-Analysen flossen in eine neu entwickelte Datenbank ein: Dort können nun für jede BImA-Liegenschaft Steckbriefe generiert werden. Sie umfassen neben allen Analyseergebnissen auch allgemeine Angaben zur Liegenschaft sowie eine Bewertung des Potenzials für Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Zudem kann über die Datenbank für jede Liegenschaft eine Kartenserie abgerufen werden, die die Wirtschaftseinheit bzw. das Flurstück und deren näheres Umfeld sowie verschiedene Fachdaten zeigt.

#### Zielgruppe der Broschüre:

Die vorliegende Broschüre möchte Laien wie auch Fachleuten einen Einblick in die Untersuchung der BImA und des BBSR geben. Die Themen sind zum Teil recht komplex und fachspezifisch, daher sind die Kapitel so aufgebaut, dass ein kurzer Vorspann leicht verständlich in jedes Thema einführt. Die darauf folgenden Ausführungen sind dann vor allem an eine fachliche Leserschaft adressiert.

## Umfangreiche Sammlung von Fachdaten

Ob eine Fläche für eine Nutzung durch Erneuerbare Energien geeignet ist, hängt von sehr vielen Faktoren ab – von naturschutzrechtlichen über regionalplanerische Regelungen bis zu Geländeformen oder Bodenversiegelungen. Einige Kriterien wirken sich begünstigend, andere limitierend auf das Potenzial einer Fläche aus. Für die Untersuchung sollten daher möglichst viele Faktoren berücksichtigt werden. Als erster Schritt war deshalb eine umfangreiche Datensammlung nötig. Welche Kriterien wurden in der Untersuchung berücksichtigt? Welche Fachdaten konnten dazu genutzt werden und woher stammen die Datensätze? Diese Fragen werden im folgenden Kapitel ausführlich beantwortet.

Zentrale Grundlage für die Analyse sind Geodaten (Geometrien) der rund 18.500 Liegenschaften und rund 386.000 Flurstücke des Bundes. Flurstücke stellen amtlich vermessene Bereiche der Erdoberfläche dar, die in den amtlichen Liegenschaftskatastern ausgewiesen werden. Mit den hier als Liegenschaften bezeichneten Einheiten handelt es sich um BImA-interne Flächeneinheiten, die im Weiteren als Wirtschaftseinheiten bezeichnet sind. Sie setzen sich in der Regel aus mehreren Flurstücken zusammen.

### Flächengeometrien und Nutzungsarten

Für die Untersuchung stellten die Liegenschaftsverwaltungen der Bundesländer die Flächengeometrien der Flurstücke bereit (Abb. 1). Diese bildeten die Basis für die Erzeugung von Geometrien der Wirtschaftseinheiten. Über das Basis- und Liegenschafts-Information- und Managementsystem (BALIMA) der BImA liegen für jede Wirtschaftseinheit und jedes Flurstück weitere Attributinformationen vor wie beispielsweise Angaben zur Lage und zur Nutzungsart.

### Naturschutzrechtliche Regelungen

Bei der Studie waren Gebiete mit einer besonderen Schutzbedürftigkeit zu analysieren, die laut Bundesnaturschutzgesetz – abhängig von ihrem jeweiligen Schutzzweck – nicht oder nur in eingeschränktem Maße für die Errichtung von Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen geeignet sind. Dazu zählen Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärengebiete und Landschaftsschutzgebiete sowie Naturparke.

Darüber hinaus waren auch Natura 2000-Gebiete einzubeziehen. Ziel dieses Schutzgebietssystems ist die Bildung eines europaweit zusammenhängenden ökologischen Flächenverbunds zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Zu den Natura 2000-Gebieten gehören neben den FFH-Gebieten (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) auch Gebiete nach der Vogelschutzrichtlinie (Special Protection Areas – SPA). Auf

diesen Flächen können EE-Anlagen nur dann zugelassen werden, wenn die Erhaltungsziele der Gebiete nicht in erheblichem Maße beeinträchtigt werden. Ebenfalls für die Analyse relevant waren Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung gemäß der Ramsar-Konvention (Ramsar-Gebiete).

Daten zu diesen naturschutzrechtlichen Festlegungen stellte das Bundesamt für Naturschutz (BfN) zur Verfügung. Da bundesweite Daten zu gesetzlich geschützten Biotopen fehlen, wurde bei der Untersuchung alternativ der ebenfalls vom BfN zur Verfügung gestellte Datensatz zum Biotopverbund herangezogen, der national bedeutsame Flächen für den Biotopverbund sowie die national und international bedeutsamen Biotopverbundachsen enthält.

Neben den im Bundesnaturschutzgesetz geregelten Schutzgebieten beeinflussen auch die im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geregelten Wasserschutzgebiete den Standort von EE-Anlagen. Der in der Analyse verwendete bundesweite Geodatensatz der Wasserschutzgebiete stammt von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).

### Tatsächliche Flächennutzung

Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung können über das Digitale Landschaftsmodell (Basis-DLM -AAA-) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) abgebildet werden. In diesem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) werden deutschlandweit topographische Objekte mit einer Lagegenauigkeit von +/- drei Metern aufgenommen. Der Zuweisung zu einer Objektart liegt bei baulich geprägten Flächen eine Mindestgröße von einem Hektar zu Grunde.

Der Datensatz wird alle fünf Jahre aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgt auf Ebene der Bundesländer. Der Datensatz erlaubt eine Analyse der unterschiedlichen tatsächlichen Nutzungen, beispielsweise als Siedlungsflächen, Waldgebiete, Moor-, Sumpf- und

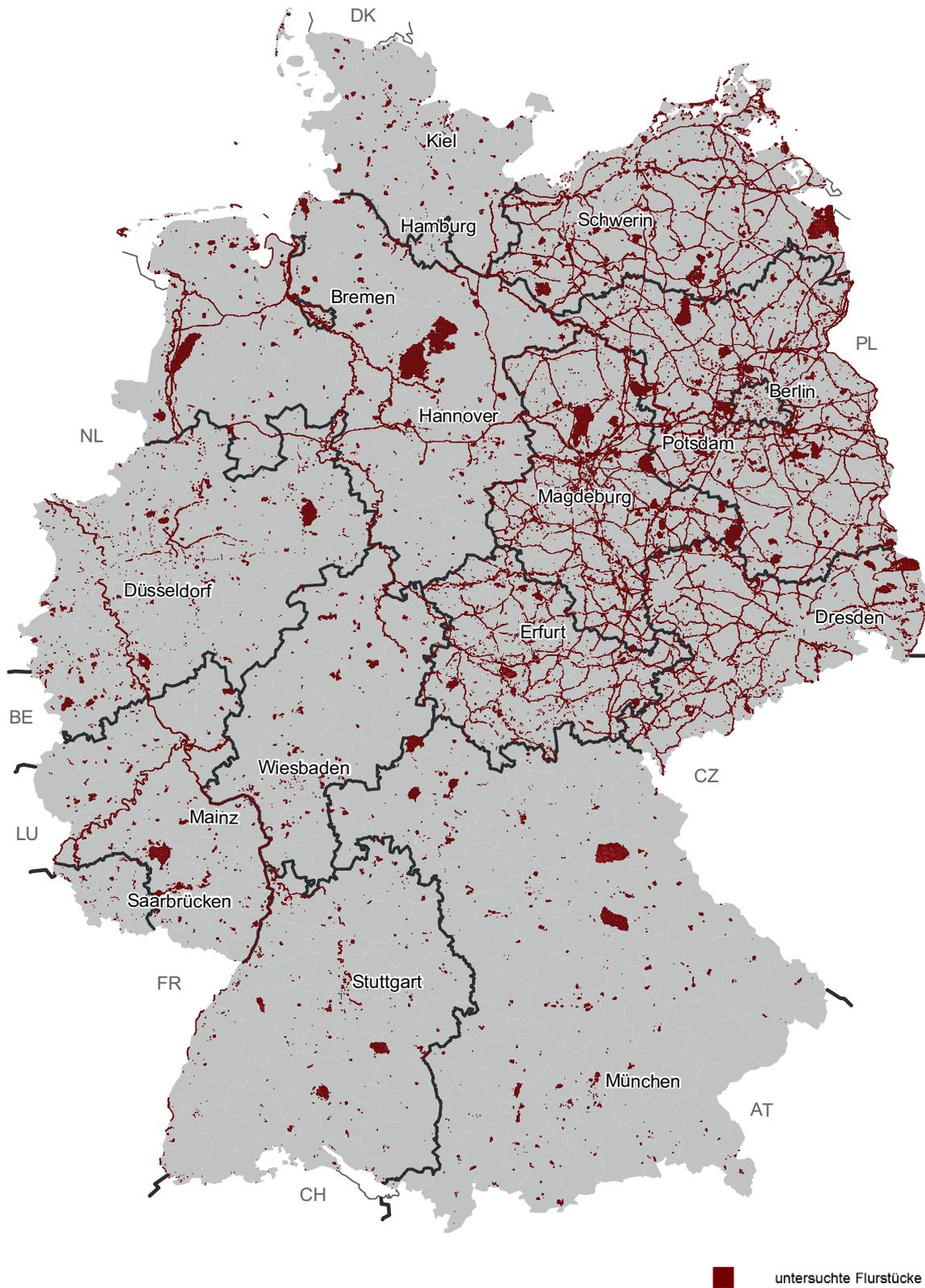


Abbildung 1: Im Rahmen der Studie analysierte Flächengeometrien

Gewässerflächen, Offenland und Flughäfen oder als Standorte von Hochspannungsleitungen.

## Regionalplanerische Festlegungen

Die zusammenfassenden, überörtlichen und fachübergreifenden Regionalpläne für bundesweit 114 Planungsregionen (Stand 15.9.2014) enthalten verbindliche Vorgaben, die bei Genehmigungsentscheidungen über Windenergieanlagen und großflächige Photovoltaikanlagen als öffentliche Belange einzubeziehen sind.

Zentrale Instrumente sind zeichnerisch festgelegte Raumordnungsgebiete. Durch diese Festlegungen kann die Regionalplanung auf einzelnen Flächen bestimmte Nutzungen und Funktionen sichern. Im Hinblick auf Windenergie bzw. Photovoltaik erfolgt eine positivplanerische Festlegung und somit eine aktive Standortsicherung, indem die Raumordnungsgebiete für diese Nutzungen konkret ausgewiesen werden.

Hingegen wird von einer negativplanerischen Steuerung gesprochen, wenn eine Fläche für eine andere Nutzung gesichert wird, die der durch Windenergie oder Photovoltaik widerspricht wie beispielsweise Raumordnungsgebiete für Natur und Landschaft oder vorbeugenden Hochwasserschutz.

## Typen der Raumordnungsgebiete

Das Raumordnungsgesetz unterscheidet vier Typen von Raumordnungsgebieten: „Vorranggebiete“, „Vorbehaltsgebiete“, „Eignungsgebiete“ und „Vorranggebiete mit der Wirkung von Eignungsgebieten“.

Die höchste Schutzwirkung für eine Nutzung geht von „Vorranggebieten“ aus. Diese schließen alle Nutzungen aus, die der vorrangigen Flächennutzung widersprechen. „Vorbehaltsgebiete“ stellen hingegen eine Gewichtungsvorgabe für eine nachgeordnete Abwägung dar.

Für die räumliche Steuerung der Windenergie durch die Regionalplanung spielen „Eignungsgebiete“ und „Vorranggebiete mit der Wirkung von Eignungsgebieten“ eine besondere Rolle. Beide Gebietstypen entfalten eine außergebietliche Ausschlusswirkung, durch die keine Genehmigung von Windenergieanlagen im übrigen Planungsraum erfolgen kann. Neben diesen vier Typen von Raumordnungsgebieten kommen in einzelnen Bundesländern „Ausschlussgebiete für Windenergie“ zum Einsatz.

## Raumordnungsplan-Monitor des BBSR

Für die Untersuchung standen durch den Raumordnungsplan-Monitor (ROPLAMO) des BBSR Geodaten der zeichnerischen Festlegungen der Regionalpläne zur Verfügung. Das BBSR besitzt durch den ROPLAMO bundesweit als einzige Institution einen umfassenden Überblick über diese verbindlichen Festlegungen. In die Analyse wurden alle verbindlichen flächenhaften Festlegungen der Regionalpläne einbezogen. Die Daten geben den Stand der Raumordnungspläne zum 31.12.2014 wieder. Bei den Festlegungen für Windenergie wurden zudem alle verbindlichen Veränderungen bis zum 31.12.2015 berücksichtigt (Abb. 2).

In der Untersuchung wurden auch diejenigen Raumordnungsgebiete für Windenergie analysiert, die sich noch im Entwurf befinden. Ziel war es, auch solche Flächen zu identifizieren, die zukünftig für die Windenergie gesichert werden sollen und somit die zukünftige Eignung eines Standortes entscheidend beeinflussen.

## Digitales Geländemodell und Bodenversiegelung

Informationen zur Höhe und Geländeform (Hangneigung und Exposition) lieferte das Digitale Geländemodell des BKG (DGM 10), das eine Standard-Gitterweite von zehn Metern besitzt.

Der Grad der Bodenversiegelung konnte über einen Datensatz der Europäischen Umweltagentur bestimmt werden. Im Rahmen der Arbeit wurden Lücken dieses Datensatzes durch einen weiteren Datensatz der Universität Würzburg geschlossen. Die Auflösung dieses Rasterdatensatzes beträgt 20 mal 20 Meter.

## Technische Anlagen

Die Windenergieanlagen als solche sowie die Bewegung der Rotorblätter können durch Abschattungen und Reflexionen zu Störungen von Funk- und Radaranlagen führen. Davon sind sowohl Wetterradaranlagen, Wind-Profiler und seismologische Stationen als auch Anlagen der Flugsicherung betroffen.

Standortinformationen zu den Wetterradarstationen, Windprofilern und dem Bodenmessnetz stellte der Deutsche Wetterdienst (DWD) zur Verfügung. Geo-Koordinaten der seismologischen Stationen des deutschen Regionalnetzes sowie des GERES-Array sind von der Bundesanstalt für Geowissenschaften

und Rohstoffe (BGR). Die Informationen zu den zivilen Anlagenschutzbereichen stammten vom Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung.

Darüber hinaus flossen auch die Standorte der bestehenden Windenergieanlagen in die Untersuchung ein. Der bundesweite Datensatz, den das BBSR auf Basis von Informationen der Genehmigungsbehörden und Planungsträgern erzeugte, umfasst standortscharfe Informationen zu rund 25.800 Anlagen. Der Stand der Daten der Länder variiert zwischen Mitte 2014 und Mitte 2015.

**Windhöufigkeit und Globalstrahlung**

Der wirtschaftliche Betrieb einer Windenergieanlage ist von der Windhöufigkeit ihres Standortes ab-

hängig. Der konkrete Ertrag hängt dabei vom jeweiligen Anlagentyp, dem Rotordurchmesser sowie der Turmhöhe ab. Der DWD stellte Informationen zur mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 100 Metern als Rasterdatensatz mit einer Rasterzellengröße von 200 Metern zur Verfügung.

Auch Informationen zur langjährigen mittleren Jahressumme der Globalstrahlung stammten vom DWD: Je höher die Strahlung, desto wirtschaftlicher ist der Betrieb einer Photovoltaikanlage. Der Rasterdatensatz besitzt eine Auflösung von ein mal ein Kilometer.

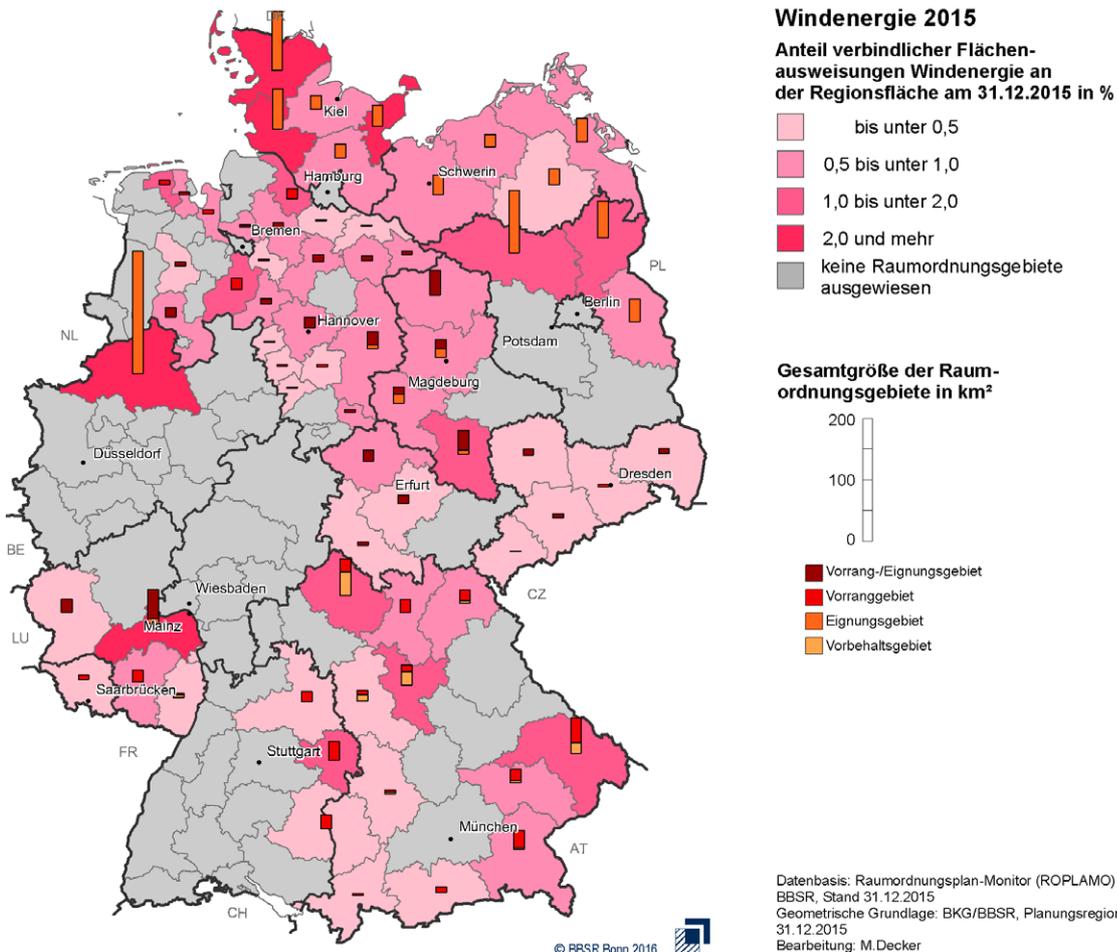


Abbildung 2: Flächenausweisungen Windenergie

### Metadatenkatalog

Nicht alle Faktoren, die Einfluss auf die Eignung eines Standortes für Windenergie oder Photovoltaik nehmen, konnten im Rahmen der Untersuchung analysiert werden. Aufgrund fehlender bundesweiter Geodaten wurden daher die Themen

Artenschutz, Naturdenkmale und Bauleitplanung ausgeklammert. Für die herangezogenen Fachdaten wurde ein Metadatenkatalog erstellt. Dieser umfasst für jeden der zuvor genannten Datensätze eine Kartendarstellung sowie Angaben zur Datenbasis, zur Aktualität und zur Vollständigkeit der Daten.

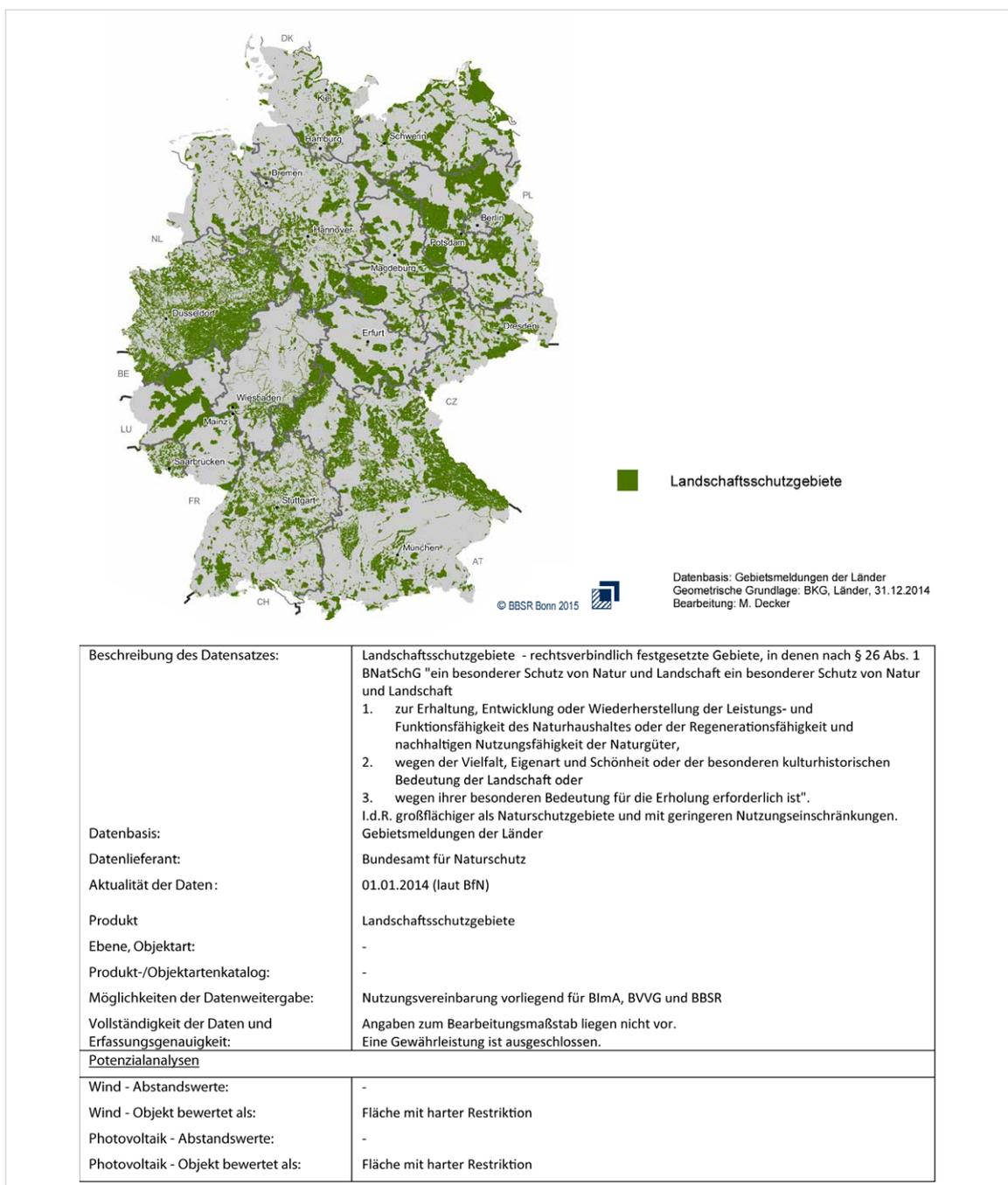


Abbildung 3: Auszug Metadatenkatalog zu naturschutzrechtlichen Festlegungen

## Verschneidung der Geodaten zeigt Schnittflächen auf

Im Rahmen der Studie wurden die gesammelten Fachdaten auf verschiedene Aspekte hin analysiert. Dabei wendete das BBSR zwei verschiedene Methoden an. Zunächst erforschte das Team durch „Verschneidung“ Schnittflächen und Distanzen zwischen den Geodaten der BImA-Liegenschaften und den Fachdaten. Anschließend ermittelte es durch „Potenzialanalysen“, ob eine BImA-Liegenschaft für die Nutzung durch Windenergie- oder Photovoltaik-Freiflächenanlagen geeignet ist. Eine detaillierte Beschreibung der angewandten Methoden folgt in diesem Kapitel.

Ziel der „Verschneidung“ der Geodaten der BImA-Liegenschaften mit den Fachdatensätzen war es, die Standorteigenschaften der Flurstücke und Wirtschaftseinheiten zu identifizieren (Abb. 4).

Dabei führte das BBSR jeweils vier Analysen durch:

- Gibt es einen Schnittpunkt zwischen den Datensätzen?
- Wie groß ist der Schnittbereich der beiden Datensätze?
- Welchen Anteil der Gesamtflächen der Liegenschaft umfasst die Schnittfläche?
- Was ist die kürzeste Distanz zwischen der Liegenschaft und der Geometrie des Fachdatensatzes?

Bei Rasterdatensätzen, die das gesamte Bundesgebiet abdecken, wie beispielsweise Versiegelung oder Hangneigung, wurden in der Regel für jede Liegenschaft jeweils die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte berechnet.

Da für rund 70 Datensätze die gleichen Analysen durchgeführt wurden, bot sich die Verschneidung der Geodaten mit dem ArcGIS Modelbuilder an. Dieses Modul eignet sich für die Erstellung von Geoverarbeitungs-Workflows und erlaubt somit, einzelne Geoverarbeitungswerkzeuge direkt hintereinander zu schalten.

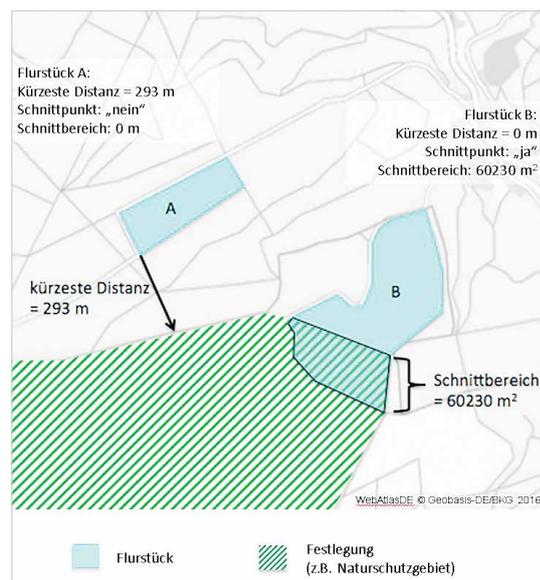


Abbildung 4: Beispiel für Distanzen und Schnittbereiche

Zusätzlich bietet das Modul die Möglichkeit, Schleifen in die Prozessketten einzubauen, wodurch mehrere Datensätze automatisiert bearbeitet werden können.

## Potenzialanalyse legt mögliche Eignung der Flächen offen

Ziel der Potenzialanalyse war es, zu ermitteln, ob eine BImA-Liegenschaft für die Nutzung durch Windenergie- oder Photovoltaik-Freiflächenanlagen potenziell geeignet ist. In diese Analyse flossen alle Kriterien in Form von Geodatenätzen ein, die sich limitierend oder begünstigend auf das Flächenpotenzial auswirken. Die Methodik dieser GIS-gestützten Potenzialanalyse wurde im Rahmen einer Studie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur im Jahr 2015 erarbeitet und seitens des BBSR weiterentwickelt (Dr. Zaspel-Heisters 2016).

### Zuordnung zu Eignungsklassen

Zu Beginn der Analyse wurde jeder Datensatz einer von vier Eignungsklassen zugeordnet. Unterschieden werden:

„**Tabuflächen**“ (A) repräsentieren die vom Bundesverwaltungsgericht als harte Tabuzonen bezeichneten Gebiete. Darunter fallen alle Flächen, auf denen Windenergie- oder Photovoltaik-Freiflächenanlagen aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen unzulässig sind.

Als „**Flächen mit harter Restriktion**“ (B) gelten Gebiete, in denen EE-Anlagen nicht zwingend unzulässig sind, aber davon auszugehen ist, dass entsprechende Anlagen in der Regel ausgeschlossen sind. Daher kann nur ein sehr kleiner Anteil dieser Gebiete für die Windenergie erschlossen werden.

Auf „**Flächen mit weicher Restriktion**“ (C) ist davon auszugehen, dass nicht an jedem Standort eine Anlage genehmigungsfähig ist. Genehmigungen sind allerdings deutlich häufiger zu erwarten als auf Flächen mit starken Restriktionen.

„**Flächen besonderer Eignung**“ (D): In diese Kategorie fallen die von der Regionalplanung ausgewiesenen Raumordnungsgebiete für Windenergie sowie die Flächen, auf denen gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine Förderung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen möglich ist.

Gebiete, auf denen keine „Tabuflächen“, keine „harten oder weichen Restriktionsflächen“ sowie keine „Flächen mit besonderer Eignung“ vorzufinden sind, werden als „**Flächen ohne Restriktion**“ bezeichnet.

Die Zuordnung zu den Eignungsklassen erfolgte unter einer bundesweiten Perspektive, so dass Unterschiede in der Bewertung der Datensätze auf Landesebene nicht abgebildet werden können. Das gilt zum Beispiel für länderspezifische Mindestabstände zu Siedlungsflächen.

Der Tabelle 1 auf Seite 13 ist die vorgenommene Zuordnung von Flächenkategorien zu den Eingangsklassen zu entnehmen.



Klimaschutz: Auf dieser Fläche wird die Energie von Wind und Sonne „geerntet“.

Tabelle 1: Bewertung der Datensätze im Rahmen der Potenzialanalysen\*

	Nutzungs-/ Flächenkategorie	Windenergie		Photovoltaik	
		EK <sup>1)</sup>	AW <sup>2)</sup>	EK <sup>1)</sup>	AW <sup>2)</sup>
Naturschutz- rechtliche Festlegungen	Naturschutzgebiet	A		A	
	Naturpark	C		C	
	Nationalpark	A		A	
	Landschaftsschutzgebiet	B		B	
	Biosphärenreservat Zone I+II	A		A	
	Biosphärenreservat Zone III	B		B	
	FFH-Gebiet	B		B	
	SPA-Gebiet	B		B	
	Wasserschutzgebiet Zone I+II	A		A	
	Wasserschutzgebiet Zone III	-		C	
	Feuchtgebiete nach Ramsar	B		B	
	Unzerschnittene verkehrsarme Räume	-		B	
	Biotopverbund	C		C	
Regional- planerische Festlegungen	Natur und Landschaft (inkl. Vogelzugkorridore) – Ziel	A		A	
	Natur und Landschaft – Grundsatz	B		B	
	Grund- und Oberflächenwasserschutz – Ziel	B		B	
	Grund- und Oberflächenwasserschutz - Grundsatz	C		C	
	Landwirtschaft – Ziel	-		B	
	Landwirtschaft – Grundsatz	-		C	
	Forstwirtschaft – Ziel	B		A	
	Forstwirtschaft – Grundsatz	C		B	
	Freizeit und Erholung – Ziel	B		B	
	Freizeit und Erholung – Grundsatz	C		C	
	Regionaler Grünzug / Grünzäsur – Ziel	B		A	
	Regionaler Grünzug / Grünzäsur – Grundsatz	C		B	
	(Vorbeugender) Hochwasserschutz – Ziel	A		A	
	(Vorbeugender) Hochwasserschutz – Grundsatz	A		A	
	Sonstiger Freiraumschutz (Vorranggebiet) – Ziel	A		B	
	Sonstiger Freiraumschutz (nicht als Vorranggebiet bezeichnet) – Ziel	B		B	
	Sonstiger Freiraumschutz – Grundsatz	C		C	
	Siedlungsbereiche (Ziele und Grundsätze)	A	750 m	B	
	Industrie und Gewerbe – Ziel	B		B	
	Industrie und Gewerbe – Grundsatz	C		C	
	Verteidigung – Ziel	B		B	
	Verteidigung – Grundsatz	C		C	
	Windenergie – Ziel	D		B	
	Windenergie – Grundsatz	D		C	
	Windenergie (Ausschlussgebiete) - Ziel	(A) <sup>4)</sup>		-	
	Solarenergie – Ziel	B		D	
Solarenergienutzung – Grundsatz	C		D		
Rohstoffsicherung (ohne Bergbausanierung) – Ziel	B		B		
Rohstoffsicherung (ohne Bergbausanierung) – Grundsatz	C		C		
tatsächliche Flächennutzung	Wald	B		A	100 m
	Stehendes Gewässer	A	20 m	A	20 m
	Fließendes Gewässer	A	20 m	A	20 m
	Landwirtschaft	-		C	
	Offenland	C		C	
	Moor, Sumpf	A		A	
	Reine Wohngebiete innerhalb von Ortslagen	A	1.000 m	A	
	Wohngebiete außerhalb von Ortslagen	A	750 m	A	
	Mischgebiet	A	750 m	B	
	Industrie und Gewerbe	B		B	
	Halde, Bergbau, Tagebau	B		B	
	Siedlungsfreiflächen	A	750 m	B	
	Bahnstrecke	A	100 m	A	
	Bahnverkehr	A	100 m	A	
	Platz	A	100 m	A	
	Leitung	A	100 m	A	
	Straßenachse	A	100 m	A	
	Autobahnen-Puffer (110m Puffer ab Fahrbahnrand)	-		D	110 m
	Bahnstrecken-Puffer (110m Puffer ab Gleisbettrand)	-		D	110 m
	Flugverkehr	A		A	
Flugverkehr-Puffer	B	2 Werte <sup>3)</sup>	-		
Windhöflichkeit	Windhöflichkeit kleiner 5,3 m/s	A		-	
Hangneigung	Hangneigung größer 30 Grad	A		-	

<sup>1)</sup> Eignungsklasse <sup>2)</sup> Abstandswerte <sup>3)</sup> 1.800 m bei Flugplätzen, 5.000 m bei Flughäfen <sup>4)</sup> Analyse erfolgte sowohl mit als auch ohne Einbeziehung der Ausschlusswirkung; \*Anmerkung: Es fließen nicht alle bei der Verschneidung berücksichtigten Geodaten in die Potenzialanalysen ein.

### Überlagerung der Datensätze

Die Bestimmung der Potenzialflächen erfolgte durch eine Überlagerung der Geodatenätze mit ihren zugeordneten Eignungsklassen. Da eine Analyse der sehr kleinteiligen Datensätze mittels Vektordaten enorm rechen- und zeitintensiv ist, wurde die Analyse mittels Rasterdaten mit einer Auflösung von fünf mal fünf Metern durchgeführt. Sofern der Originaldatensatz bereits als Rasterdatensatz vorlag, wurde er in seiner entsprechenden Rasterauflösung genutzt (beispielsweise der Datensatz zur Hangneigung mit einer Auflösung von zehn mal zehn Metern).

Für die Überlagerung wurden die Bewertungsklassen in numerische Werte überführt (Abb 5). Durch die Bildung der Summe aller Werte auf der Position einer Rasterzelle kann für jede Rasterzelle deren Eignung bestimmt werden. Die Summenbildung erfolgte dabei ungewichtet, das heißt, jeder Datensatz wurde zu gleichen Teilen berücksichtigt.

Für die abschließende Einstufung einer Rasterzelle in eine konkrete Eignungsklasse gilt: Liegt keine „be-

sondere Eignung“ vor, so ist die höchste Restriktion ausschlaggebend, die jeweils in der Zelle vorzufinden ist. Bei der Potenzialanalyse für Windenergie blieben vorhandene Restriktionen unberücksichtigt, sofern ein Datensatz einer Rasterzelle eine „besondere Eignung“ (Raumordnungsgebiete für Windenergie) zuweist. Bei der Potenzialanalyse für Photovoltaik-Freiflächenanlagen wurden Überlagerungen zwischen „Flächen besonderer Eignung“ (Förderung EEG) und „Restriktionsflächen“ gesondert ausgewiesen.

Die Zelle wurde dann als „Tabufläche“ (A) bewertet, wenn ein Datensatz eine entsprechende Zuweisung enthält. Lagen in einer Zelle maximal „harte Restriktionen“ vor, so erfolgte die Einstufung in die Kategorie B unabhängig davon, wie viele Datensätze in dieser Zelle eine solche Restriktion besitzen. Eine kumulative Wirkung, wie beispielsweise die Bildung einer „Tabufläche“ durch die mehrfache Überlagerung von Zellen mit einer „starken Restriktion“, wurde nicht angenommen. Zellen, die in keinem Rasterdatensatz einer Eignungskategorie zugeordnet sind, wurden als „Flächen ohne Restriktion“ betrachtet.

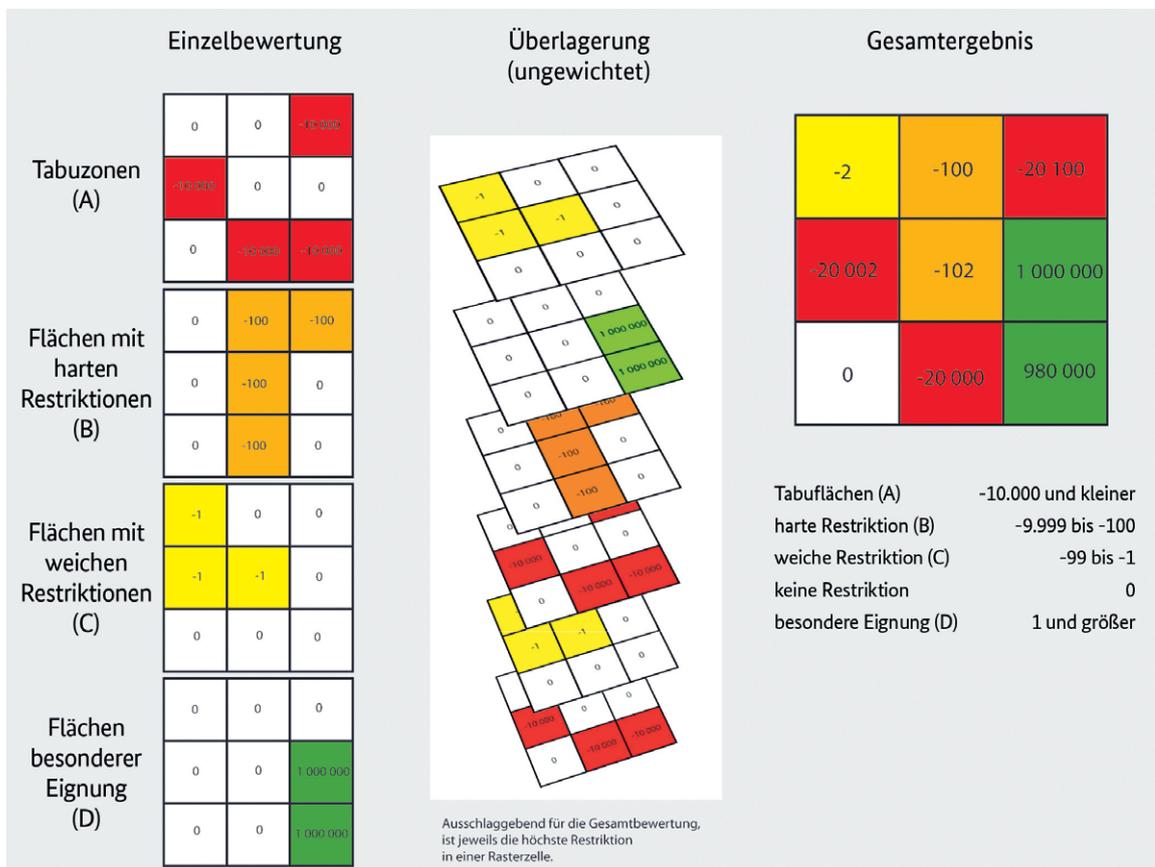


Abbildung 5: Bewertung der Eignung durch Überlagerung von Rasterdaten



EE-Anlagen am Ortsrand: Von der Eignungsprüfung bis zur Inbetriebnahme dauert es oft Jahre.

### Definition von Schwellenwerten

Im Gegensatz zur Verschneidung galt es bei der Potenzialanalyse, für einzelne Datensätze Schwellenwerte und Mindestabstände zu definieren, die für die Bewertung der Eignung ausschlaggebend sind.

So wird von Fachleuten, je nach Quelle, eine gute Windhöflichkeit bei einer mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in 100 Metern Höhe von 5,25 bis 6,0 m/s angenommen. Für diese Untersuchung wurde ein Schwellenwert von 5,3 m/s in 100 Metern Höhe gewählt. Rasterzellen, die eine niedrigere Windhöflichkeit aufweisen, wurden daher als „Tabuflächen“ eingestuft.

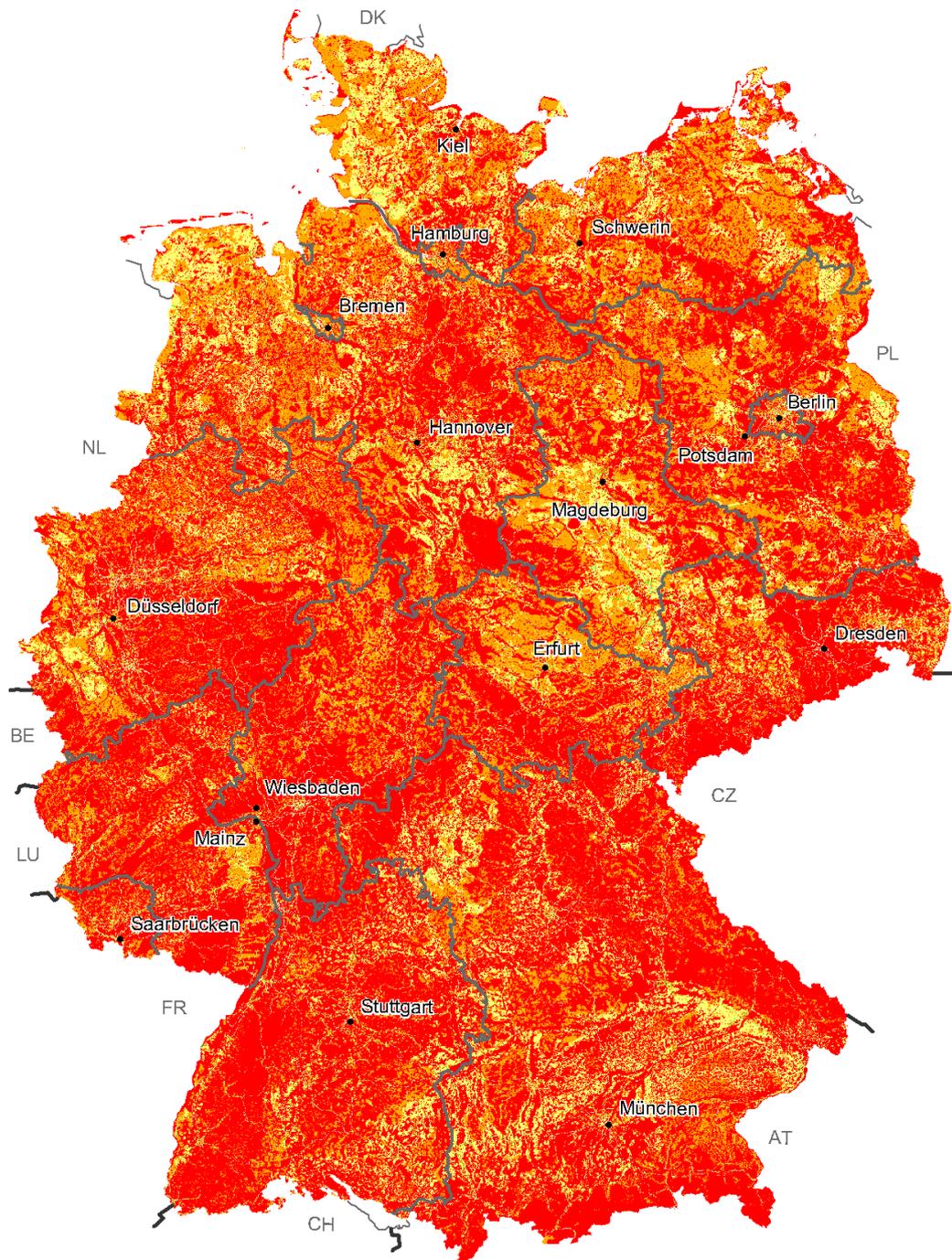
Mit Blick auf die Hangneigung sind Flächen mit einem Gefälle über 30 Grad aus technischen Gründen für den Bau einer Windenergieanlage ungeeignet und wurden daher bei der Potenzialanalyse für Windenergie als „Tabufläche“ bewertet.

Von besonderer Bedeutung für die Potenzialanalyse ist die Beachtung von Mindestabständen zu Siedlungsgebieten, Verkehrswegen, Flughäfen und Hochspannungsleitungen. Der Bau von Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen ist in verschiedenen Fällen erst ab einer gewissen Mindestdistanz zu diesen Flächennutzungen genehmigungsfähig. Die für die Untersuchung gewählten

Mindestabstände sind der Tabelle 1 auf Seite 13 zu entnehmen.

Das bestehende Potenzial wird in erheblichem Maße durch die Ausschlusswirkung der „Eignungsgebiete“, der „Vorranggebiete mit der Wirkung von Eignungsgebieten“ sowie ausgewiesene „Ausschlussgebiete“ selbst beeinflusst. Berücksichtigt man die Ausschlusswirkung in den betroffenen Regionen, können nur die Flächen als Potenzialflächen angesehen werden, die bereits positivplanerisch in den Regionalplänen ausgewiesen sind. Die Analyse soll aber auch Rückschlüsse auf das Flächenpotenzial geben, das bei zukünftigen Änderungen und Fortschreibungen theoretisch zur Verfügung steht. Daher wurde die Analyse des Gesamtpotenzials sowohl mit als auch ohne Einbeziehung der Ausschlusswirkung durchgeführt.

Ein Teil der Geodaten, die bei der Verschneidung berücksichtigt wurden, ist nicht in die Potenzialanalysen eingeflossen, da der Einfluss dieser Daten auf die Flächeneignung jeweils im Rahmen einer Einzelfallentscheidung zu beurteilen ist. Das gilt etwa für die Störung einer technischen Anlage: So kann es beispielsweise bei einem Wetterradar zu Störungen durch eine Windenergieanlage kommen.



### Potentialflächen Photovoltaik

#### tatsächliche und rechtliche Restriktionen

- Tabufläche
- Fläche mit harter Restriktion
- Fläche mit weicher Restriktion
- ohne Restriktionen

#### Flächen besonderer Eignung

(raumordnerisch für PV gesicherte Flächen/ nach EEG förderfähige Flächen längs von Autobahnen oder Schienenwegen):

- überlagert durch Tabufläche
- überlagert durch Fläche mit harter Restriktion
- überlagert durch Fläche mit weicher Restriktion
- überlagert durch Fläche ohne Restriktionen

© BBSR Bonn 2016



Datenbasis: Laufende Raumbeobachtung des BBSR  
Geometrische Grundlage: BKG, Länder, 31.12.2014  
Bearbeitung: B. Zaspel-Heisters

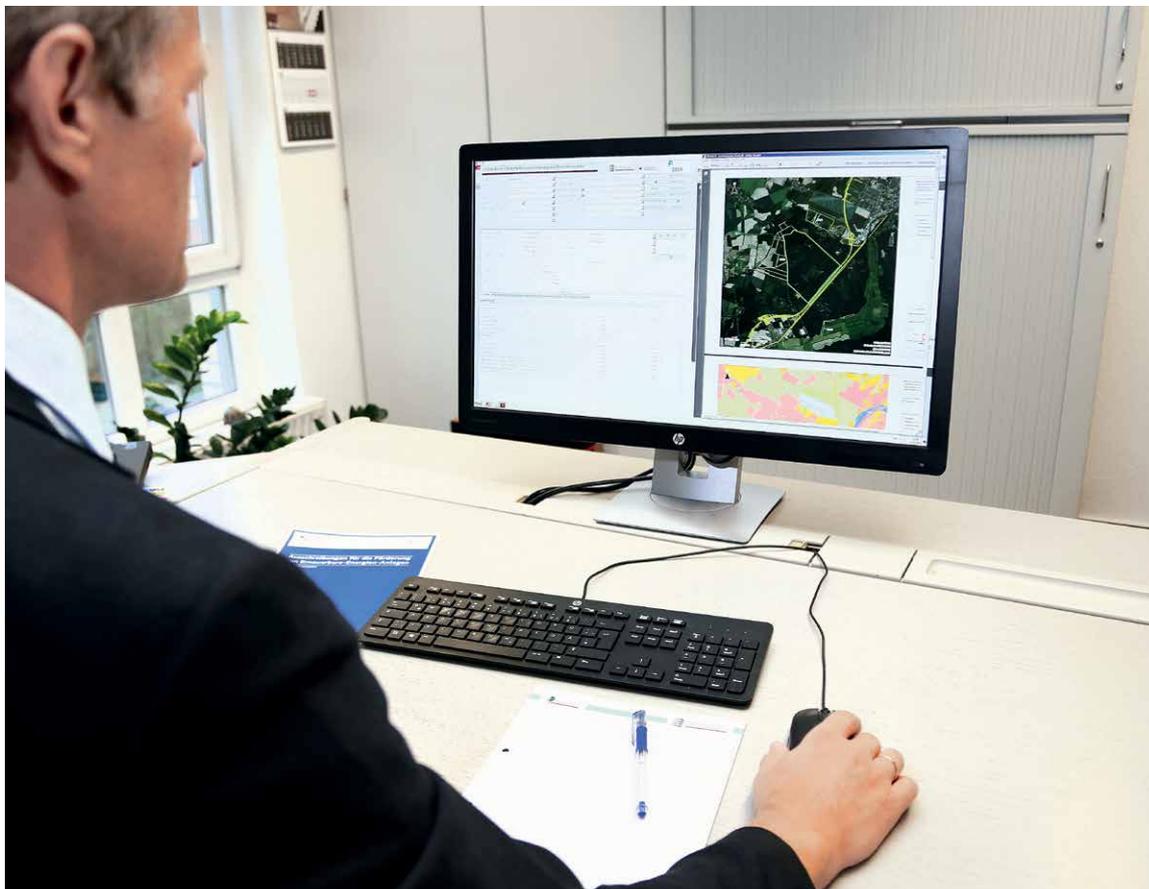
Abbildung 6: Analyseergebnis der bundesweiten Potenziale für Photovoltaik-Freiflächen in der Übersichtskarte

## Informationen auf einen Blick

Für die BImA hat die Untersuchung ein konkretes Arbeitswerkzeug hervorgebracht: Die Ergebnisse der Verschneidungen und Potenzialanalysen, die Informationen aus dem BALIMA sowie weitere administrative Daten wurden in einer neu entwickelten Datenbank zusammengeführt. Ein Steckbrief und eine Kartenserie zu jeder Liegenschaft zeigen nun alle Informationen auf einen Blick. Die Suchmaske beinhaltet verschiedene Selektionsmöglichkeiten und erlaubt damit vom Arbeitsplatz aus einen gezielten Zugriff auf den Inhalt.

So funktioniert die Datenbank: Die Suche erfolgt nach Wirtschaftseinheiten oder Flurstücken über zwei separate Suchformulare. Sie kann zunächst über administrative Angaben wie Bundesland, Kreis oder Gemarkung eingeschränkt werden. Ist die konkrete Wirtschaftseinheits- oder Flurstücksnummer bekannt, so kann diese auch unmittelbar eingegeben werden.

Eine Suche kann auch auf Basis bestimmter Eigenschaften gestartet werden: Beispielsweise können die Liegenschaften ermittelt werden, die eine Schnittfläche mit Raumordnungsgebieten für Wind oder Photovoltaik besitzen oder solche, die gemäß der Potenzialanalysen für die Nutzung durch Wind- oder Photovoltaikanlagen geeignet sind. Zudem kann die Suche in Abhängigkeit von der Windhöffigkeit eines Gebietes eingeschränkt werden.



Per Mausklick zu den gewünschten Informationen: Die neu entwickelte, anwenderfreundliche Datenbank liefert zu jeder Wirtschaftseinheit und jedem Flurstück auch eine Kartenserie mit Luftbild.

### Steckbrief zu jeder Liegenschaft

In beiden Suchmasken haben die Beschäftigten der BImA die Möglichkeit, Anmerkungen zu den einzelnen Wirtschaftseinheiten oder Flurstücken einzutragen. Ein Unterformular ermöglicht die simultane Bearbeitung und Bewertung mehrerer Datensätze wie beispielsweise aller Flurstücke einer Wirtschaftseinheit.

Für die ausgewählten Liegenschaften werden Berichte in Form von Steckbriefen ausgegeben. Die Berichtsausgabe ist dabei sowohl für einzelne als auch für mehrere Liegenschaften gleichzeitig möglich. Die Steckbriefe im A4-Format liefern auf der ersten Seite eine Übersicht über die erfassten Wirtschaftseinheiten oder Flurstücke.

Zudem sind administrative Angaben zu den Liegenschaften (beispielsweise Bundesland, Planungsregion, Gemeinde, Gemarkung, Flurnummer, Flurstückszähler, Flurstücksnummer), Informationen aus dem BALIMA (beispielsweise Geschäftsbereich, Segmentkennung, Nutzungsart, Vermögensmasse, Bezeichnung) sowie die Bemerkungen der BImA-Beschäftigten enthalten.

Die weiteren Berichtsbögen informieren über die Ergebnisse der Potenzialanalysen sowie die Ergebnisse der Verschneidung mit den einzelnen Fachdatensätzen.

### Umfangreiche Kartenserie

Für jede Wirtschaftseinheit und jedes Flurstück wird jeweils eine Kartenserie generiert, die sechs thematische Kartenblätter beinhaltet: ein Luftbild, die Ergebnisse der Potenzialanalysen getrennt für Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen, die Darstellung der naturräumlichen Schutzgebiete, der tatsächlichen (Basis DLM -AAA-) sowie der geplanten Flächennutzung (ROPLAMO).

Jeder Kartenausschnitt zeigt neben der jeweiligen Wirtschaftseinheit oder dem jeweiligen Flurstück auch deren näheres räumliches Umfeld. Der Maßstab der Karten variiert abhängig von der Größe der Liegenschaften und unter Berücksichtigung des Ausgabeformats DIN A 3 quer. Kleine Liegenschaften (< 1 km<sup>2</sup>) werden im Maßstab 1:15.000 dargestellt. Bei einer Größe von ein bis fünf Quadratkilometer erfolgt die Darstellung im Maßstab 1:25.000, darüber im Maßstab 1:40.000.

Bei Flurstücken, die von ihrer Gesamtfläche her zu klein sind, um in dem festgesetzten Maßstab als Fläche sichtbar gemacht werden zu können, erfolgt die Darstellung in den Karten als Signatur.

Eine kleine Übersichtskarte, in der die Kreisgrenzen sowie größere zentrale Orte dargestellt werden, erleichtert es dem Nutzer, zu identifizieren, wo sich die Liegenschaften genau befinden. Die Karten werden als Kartenserie aus ArcGIS automatisiert erzeugt und im pdf-Format abgelegt.

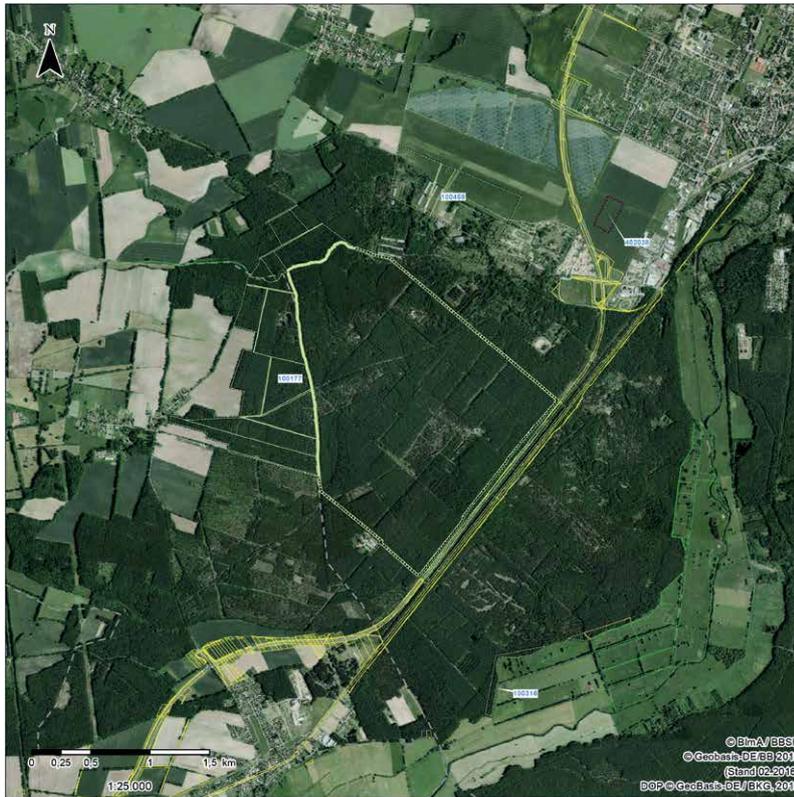
Jedes Kartenblatt verfügt über eine Legendenüberschrift, die folgende Informationen enthält: Wirtschaftseinheit, Bundesland und Gemarkungsname. Bei den Karten der Flurstücke werden zudem Flurstückszähler und -nenner aufgeführt.

Bericht   Eignung Erneuerbare Energien   Flurstück				
Wirtschaftseinheiten	143928			
Flurstückskennzeichen	0864320000335			
EE-Objekt	ohne Angabe			
Regionalplanerische Festlegungen				
Planzeichen/ Verschneidungen	Schnittpunkt	Schnittbereich (m <sup>2</sup> )	Schnittmenge (%)	Distanz (m)*
Natur und Landschaft Vorranggebiet	nein	0	0	25
Natur und Landschaft Vorrangungsgebiet	nein	0	0	-1
Natur und Landschaft Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Natur und Landschaft ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
Grund- und Oberflächenschutz Vorranggebiet	nein	0	0	-1
Grund- und Oberflächenschutz Vorrangungsgeb.	nein	0	0	-1
Grund- und Oberflächenschutz Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Grund- und Oberflächenschutz ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
Landwirtschaft Vorranggebiet	nein	0	0	-1
Landwirtschaft Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Landwirtschaft ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
Forstwirtschaft Vorranggebiet	nein	0	0	-1
Forstwirtschaft Vorrangungsgebiet	nein	0	0	-1
Forstwirtschaft Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Forstwirtschaft ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
Erholung Vorranggebiet	nein	0	0	-1
Erholung Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Erholung ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
Regionaler Grünzug Vorranggebiet	nein	0	0	2.343
Regionaler Grünzug Vorrangungsgebiet	nein	0	0	-1
Regionaler Grünzug Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
Regionaler Grünzug ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
vorbeugender Hochwasserschutz Vorranggebiet	nein	0	0	2.395
vorbeugender Hochwasserschutz Vorrangungsgebiet	nein	0	0	-1
vorbeugender Hochwasserschutz Vorbehaltsgebiet	nein	0	0	-1
vorbeugender Hochwasserschutz ohne Zuweisung	nein	0	0	-1
sonstiger Freiraumschutz Vorranggebiet	nein	0	0	-1
sonstiger Freiraumschutz Vorrangungsgebiet	nein	0	0	-1
oberflächennahe Rohstofficherung Vorranggebiet	nein	0	0	4.008

Ausgabe eines Berichtes zum Flurstück in Tabellenform.

### Dokumentation von Rechercheergebnissen

Schließlich erlaubt es die Datenbank den Nutzerinnen und Nutzern bei der BImA, Ergebnisse und Bemerkungen zu weiterführenden Flurstücksrecherchen festzuhalten.



Wirtschaftseinheit: 100177  
 Bundesland: Brandenburg  
 Gemarkung:  
 Zähler/Nenner:

Flurstück mit Angabe des Geschäftsbereichs:  
 ■ Bundesforst

übrige Flurstücke mit Angabe des Geschäftsbereichs:  
 □ Bundesforst  
 □ Bundesforst (DIFO)  
 □ Verwaltungsaufgaben  
 □ keine Angabe  
 □ Wirtschaftseinheiten

--- Gemeinden    - - - Planungsregionen    — Länder

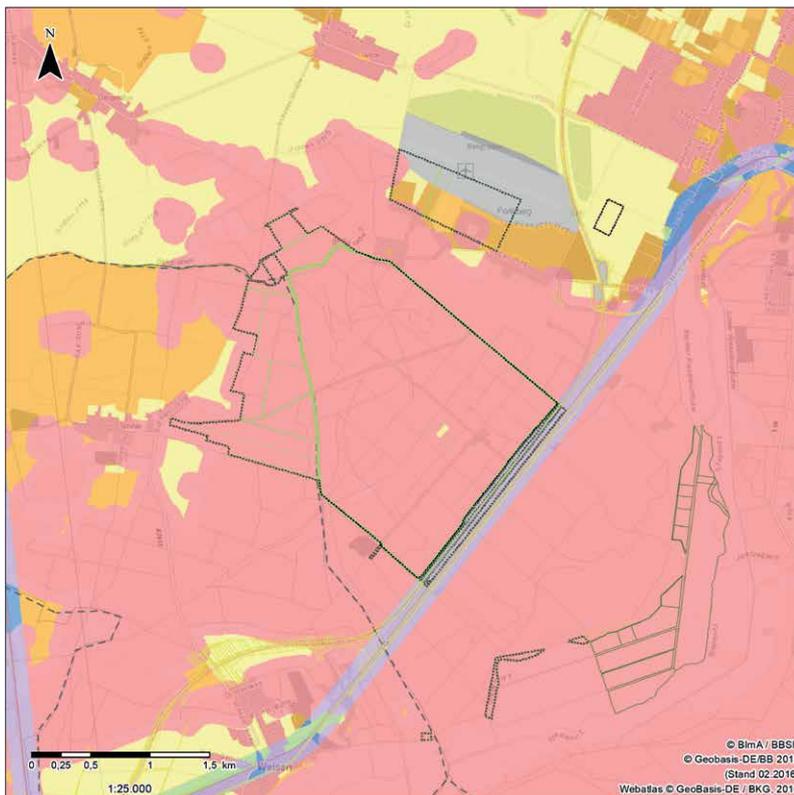
Übersichtskarte Brandenburg



Erstellt am: 17.05.2016



Auszug Kartenserie – Luftbild



Wirtschaftseinheit: 100177  
 Bundesland: Brandenburg  
 Gemarkung:  
 Zähler/Nenner:

Flurstück mit Angabe des Geschäftsbereichs:  
 ■ Bundesforst

übrige Flurstücke mit Angabe des Geschäftsbereichs:  
 □ Bundesforst  
 □ Bundesforst (DIFO)  
 □ Verwaltungsaufgaben  
 □ keine Angabe  
 □ Wirtschaftseinheiten

**Potentialflächen Photovoltaik**  
 tatsächliche und rechtliche Restriktionen  
 ■ Tabufäche  
 ■ Fläche mit harter Restriktion  
 ■ Fläche mit weicher Restriktion  
 ■ ohne Restriktion

**Flächen besonderer Eignung für PV**  
 (raumordnerisch für PV geeignete Flächen)  
 nach EEG-Vorrangregelung (Übers von Autobahnen und Schienen)  
 ■ überlagert durch Tabufäche  
 ■ überlagert durch Fläche mit harter Restriktion  
 ■ überlagert durch Fläche mit weicher Restriktion

--- Gemeinden    - - - Planungsregionen    — Länder

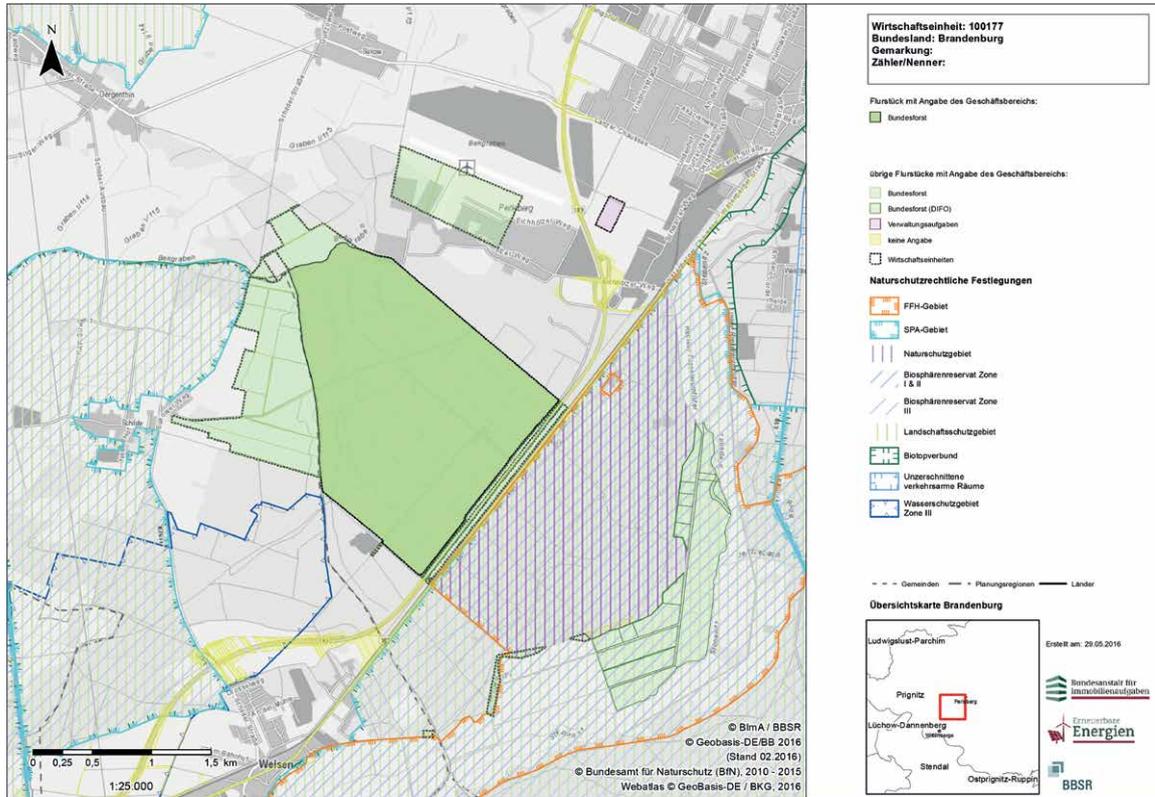
Übersichtskarte Brandenburg



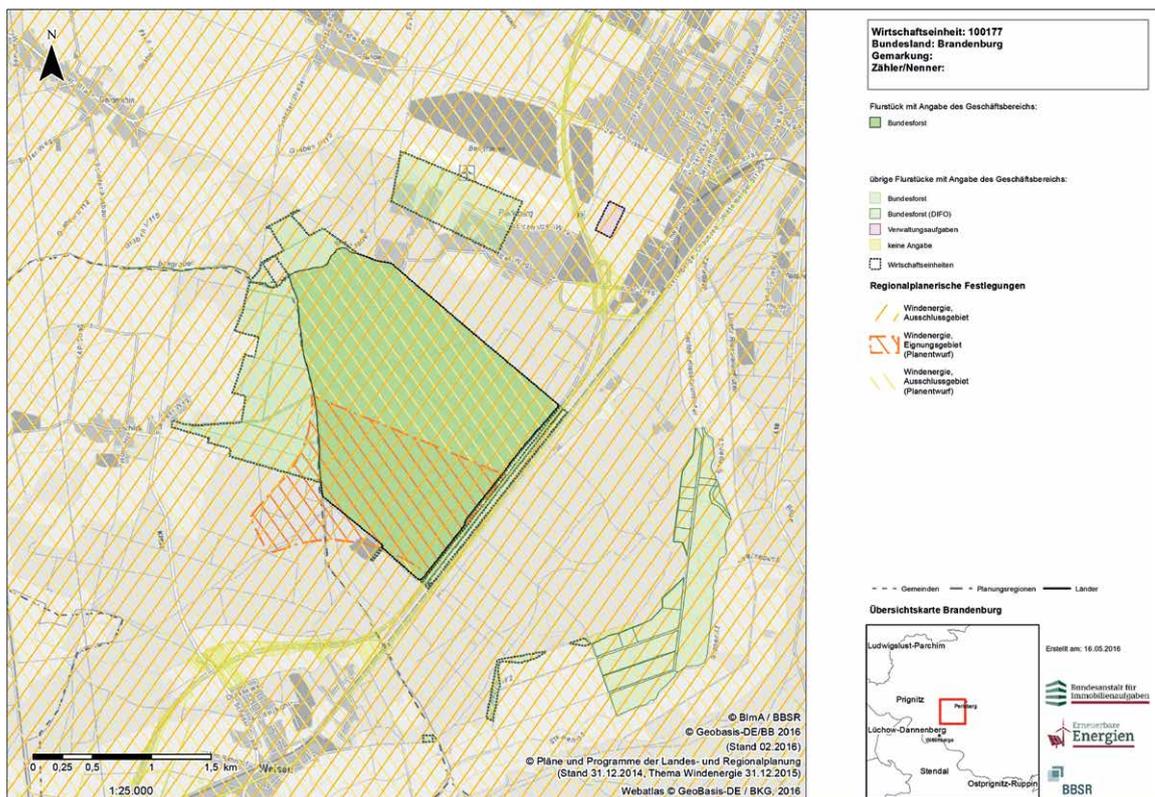
Erstellt am: 04.05.2016



Auszug Kartenserie – Potenzial für Photovoltaik



Auszug Kartenserie – Naturschutzrechtliche Festlegungen



Auszug Kartenserie – Regionalplanerische Festlegungen



Der Waldweg gibt den Blick auf Windräder frei. Zu „Wind im Wald“ haben die Bundesländer unterschiedliche Regelungen.

## Die potenzielle Eignung der BImA-Flächen im Detail

Die Potenzialanalysen haben für rund 386.000 Flurstücke des Bundes und rund 18.500 Wirtschaftseinheiten offengelegt, ob sie für eine Nutzung durch Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen potenziell geeignet sind und sich eine tiefergehende Prüfung mit dem Ziel der Mobilisierung anschließen sollte. Auch ist über die Datenbank für jedes Flurstück konkret ersichtlich, welche der untersuchten Kriterien im Einzelfall zu der entsprechenden Eignungsbewertung geführt haben. Im folgenden Kapitel werden im Detail die Ergebnisse der Potenzialanalysen – aufgeteilt nach Windenergie, Photovoltaik und der Überlagerung von beiden – dargestellt.

### 1. Eignung für Windenergie

Im Rahmen der Potenzialanalysen zur Eignung für Windenergie wurden die Flächen bzw. Teilflächen der Liegenschaften jeweils den bereits vorgestellten fünf Klassen zugewiesen: Tabuflächen, Flächen mit harter Restriktion, Flächen mit weicher Restriktion, Flächen besonderer Eignung und Flächen ohne Restriktion.

Dabei kann eine Liegenschaft sowohl vollständig in eine der Klassen fallen als auch jeweils in Teilen alle fünf Eigenschaften umfassen. Tabelle 2 informiert über die Anzahl der Flurstücke und Wirtschaftseinheiten je Eignungsklasse, die mindestens eine Teilfläche dieser Klasse umfassen, sowie die Gesamtfläche je Klasse.

### Tabuflächen

Demnach ist bei rund 97 Prozent der Flurstücke sowie 99,7 Prozent der Wirtschaftseinheiten zumindest ein Teil der Liegenschaft als „Tabuflächen“ anzusehen.

Abbildung 7 verdeutlicht, in welchem Umfang naturschutzrechtliche Festlegungen, die als Tabu eingestuft sind, sowie Mindestabstände zu Siedlungsflächen zur vollständigen oder anteiligen Einstufung einer Liegenschaft als „Tabuflächen“ führten. Bei der Auswertung musste die Möglichkeit von Überlagerungen zwischen den betrachteten Datensätzen berücksichtigt werden: So konnte eine Liegenschaft beispielsweise gleichzeitig aufgrund eines Naturschutzgebiets und aufgrund der Nähe zu Siedlungen als ungeeignet bewertet werden.



Windkraftanlagen auf BImA-Flächen in Chransdorf (Brandenburg).

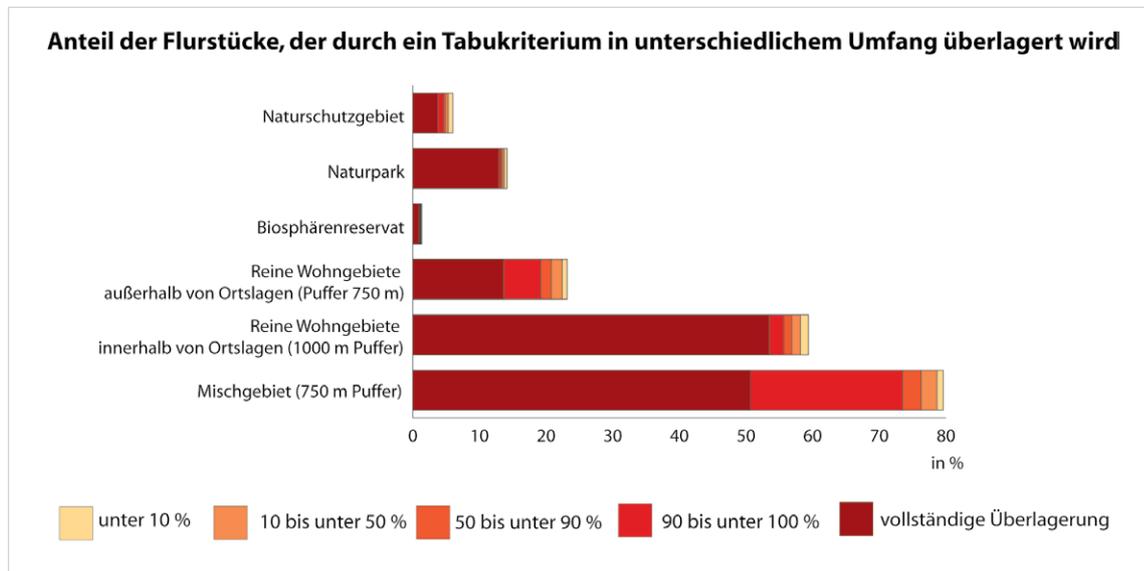


Abbildung 7: Windenergie – Überlagerung von Flurstücken mit Tabukriterien

### Flächen besonderer Eignung

Von der Kategorie „Flächen besonderer Eignung“ sind 0,2 Prozent der Flurstücke und Wirtschaftseinheiten betroffen. Dieser Kategorie sind Flächen mit einer Gesamtgröße von 427 Hektar bzw. 141 Hektar zuzuordnen.

### Restriktionsarme Flächen

Mit Blick auf die weitere Vermarktung und Detailbetrachtung bewertete die BImA eine Liegenschaft als restriktionsarm, wenn die Flächen eine Mindestgröße von 4.000 Quadratmetern aufweisen und in eine der drei Kategorien fallen: „Flächen weicher Restriktion“, „Flächen ohne Restriktion“ oder „Flächen besonderer Eignung“.

Der Schwellenwert von 4.000 Quadratmetern wurde ausgewählt, um ausreichend Raum für eine mögliche Windenergieanlage zu garantieren. Somit wurden Flurstücke und Wirtschaftseinheiten, die nur über eine sehr geringe geeignete Flächengröße verfügen, ausgeschlossen.

Während bei den „Flächen ohne Restriktion“ sowie „Flächen besonderer Eignung“ von der höchsten Eignung auszugehen ist, bieten auch die „Flächen weicher Restriktion“ in vielen Fällen die Möglichkeit, Windenergieanlagen zu errichten. Eine eindeutige Bewertung der Windenergie-Eignung kann hier erst

nach einer Einzelfallprüfung eines Standortes durch die Genehmigungsbehörde herbeigeführt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien weisen bundesweit 1.698 Flurstücke (0,4 Prozent aller untersuchten Flurstücke) und 266 Wirtschaftseinheiten (0,5 Prozent) für die Windenergienutzung geeignete Flächen auf. Die Eignungsflächen der Flurstücke umfassen insgesamt 4.727 Hektar und decken damit circa 0,6 Prozent der Fläche aller Flurstücke ab. Bei den Wirtschaftseinheiten liegt die geeignete Gesamtfläche mit 3.374 Hektar niedriger. Dies ist damit zu erklären, dass nicht alle Flurstücke einer Wirtschaftseinheit zugeordnet sind. Der Anteil der Eignungsflächen an der Gesamtfläche der Wirtschaftseinheiten beträgt 0,5 Prozent.

Anzahl und Umfang der Flurstücke und Wirtschaftseinheiten mit restriktionsarmen Flächen je Bundesland können Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 2: Ergebnisse Potenzialanalyse Windenergie je Eignungsklasse

Eignungsklasse	Flurstücke*			Wirtschaftseinheiten*		
	Anzahl	Anteil (%)	Flächenumfang (ha)	Anzahl	Anteil in %	Flächenumfang (ha) <sup>1)</sup>
Tabufläche	375.548	97,2	639.674	18.582	99,7	525.148
Harte Restriktion	23.060	6,0	114.401	967	5,2	124.947
Weiche Restriktion	2.660	0,7	2.466	284	1,5	2.287
Ohne Restriktion	2.968	0,8	2.231	276	1,5	972
Besondere Eignung	869	0,2	427	44	0,2	141

\* Zählung, wenn mindestens eine Teilfläche eines Flurstücks in der jeweiligen Eignungsklasse enthalten ist

<sup>1)</sup> ggf. mehrfache Zählung von Flurstücken, wenn sie in mehreren Wirtschaftseinheiten enthalten sind

Tabelle 3: Ergebnisse Potenzialanalyse Windenergie pro Bundesland in der Kategorie „restriktionsarm“

Bundesland	Restriktionsarme Flächen									
	Flurstücke (FS)					Wirtschaftseinheiten (WE)				
	Gesamtzahl (GeZa) FS	Anzahl FS	Anteil an GeZa (%)	Fläche (ha)	Flächenanteil (%)	Gesamtzahl (GeZa) WE	Anzahl WE	Anteil an GeZa (%)	Fläche <sup>1)</sup> (ha)	Flächenanteil (%)
BW	5.314	13	0,2	35	0,1	1.450	6	0,4	25	0,1
BY	11.257	30	0,3	221	0,3	1.497	23	1,5	648	0,5
BE	1.448	0	0,0	0	0,0	696	0	0,0	0	0,0
BB	73.670	396	0,5	935	0,8	2.073	44	2,1	596	0,8
HB	3.025	4	0,1	7	0,2	70	0	0,0	0	0,0
HH	450	0	0,0	0	0,0	100	0	0,0	0	0,0
HE	6.365	4	0,1	8	0,0	560	2	0,4	5	0,0
MV	46.309	454	1,0	1.553	1,7	1.539	80	5,2	1.163	1,5
NI	44.707	150	0,3	510	0,4	2.988	12	0,4	84	0,1
NRW	23.814	14	0,1	32	0,1	2.046	7	0,3	25	0,1
RP	13.374	116	0,9	128	0,3	655	7	1,1	106	0,3
SL	1.137	1	0,1	1	0,1	107	2	1,9	2	0,2
SN	41.382	35	0,1	63	0,1	859	4	0,5	44	0,1
ST	66.908	369	0,6	977	1,0	1.984	57	2,9	514	0,7
SH	5.249	7	0,1	13	0,1	1.018	3	0,3	12	0,1
TH	41.947	105	0,3	245	0,9	1.000	19	1,9	151	0,7
<b>Ergebnis</b>	<b>386.356</b>	<b>1.698</b>	<b>0,4</b>	<b>4.727</b>	<b>0,6</b>	<b>18.642</b>	<b>266</b>	<b>1,4</b>	<b>3.374</b>	<b>0,5</b>

<sup>1)</sup> ggf. mehrfache Zählung von Flurstücken, wenn sie in mehreren Wirtschaftseinheiten enthalten sind

## 2. Eignung für Photovoltaik

Im Gegensatz zur Potenzialanalyse für die Windenergie wurde für die Analyse der Photovoltaik-Freiflächenanlagen die Eignungsklasse „Flächen besonderer Eignung“ differenzierter untergliedert. Die Klassen stellen sich wie folgt dar:

- Tabuflächen
- Flächen mit harter Restriktion
- Flächen mit weicher Restriktion
- Flächen besonderer Eignung überlagert durch Tabuflächen
- Flächen besonderer Eignung überlagert durch Flächen mit harter Restriktion
- Flächen besonderer Eignung überlagert durch Flächen mit weicher Restriktion
- Flächen besonderer Eignung überlagert durch Flächen ohne Restriktion
- Flächen ohne Restriktion

Wie bei der Windenergie kann eine Liegenschaft sowohl vollständig in eine der Klassen fallen als auch in Teilen alle acht Eigenschaften umfassen. Tabelle 4 zeigt für jede Klasse die Anzahl der Flurstücke und Wirtschaftseinheiten, die mindestens eine Teilfläche dieser Klasse umfassen, sowie die Gesamtfläche je Klasse.

### Tabuflächen

Hinsichtlich einer Nutzung durch Photovoltaik ist bei 74 Prozent der Flurstücke sowie 83 Prozent der Wirtschaftseinheiten zumindest ein Teil der Liegenschaft als „Tabufläche“ anzusehen.

Den Einfluss der naturschutzrechtlichen Festlegungen und der Abstände zu Waldflächen auf die Einstufung einer Liegenschaft als „Tabufläche“ verdeutlicht Abbildung 8. Demnach werden 23 Prozent der Flurstücke durch ihre Nähe zu Waldgebieten vollständig als Tabu eingestuft, während 47 Prozent keine Überlagerung mit diesem Tabukriterium aufweisen. Bei Naturparks, Naturschutzgebieten und Biosphärenreservaten liegt der Wert deutlich niedriger.

### Flächen besonderer Eignung

Eine besondere Eignung „ohne Restriktion“ weisen 1,2 Prozent bzw. 0,7 Prozent der Liegenschaften auf. Dieser Kategorie sind Flächen mit einer Gesamtgröße von 633 Hektar bzw. 134 Hektar zuzuordnen.



Bürgersolarpark auf einer BImA-Fläche in Staats (Sachsen-Anhalt).

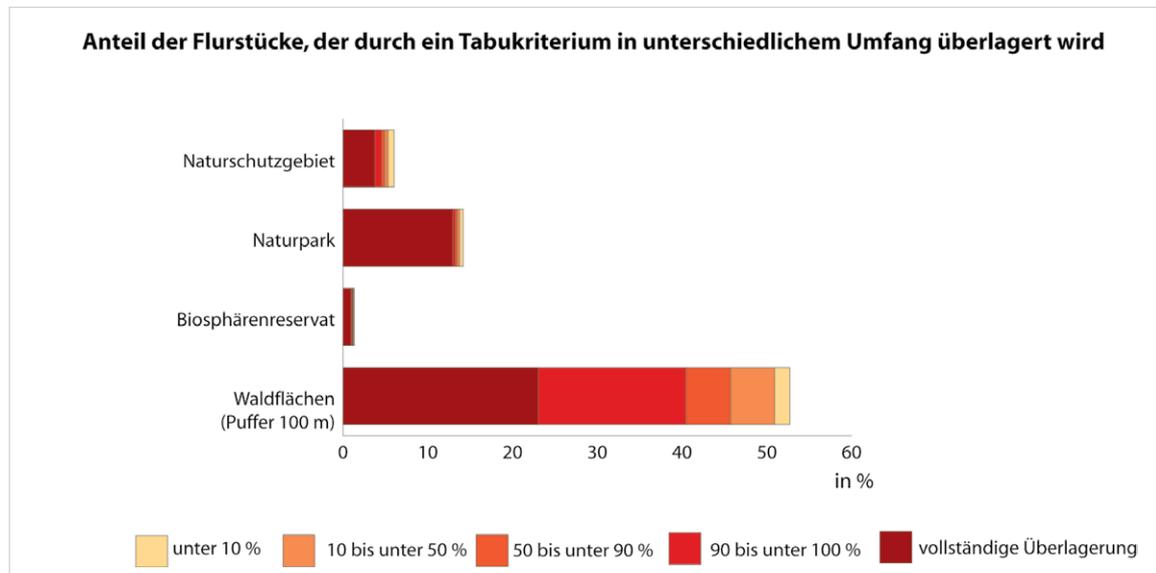


Abbildung 8: Freiflächen-Photovoltaik – Überlagerung von Flurstücken mit Tabukriterien

### Restriktionsarme Flächen

Als restriktionsarm werden bei den Photovoltaik-Freiflächen alle Liegenschaften betrachtet, deren Fläche eine Mindestgröße von 1.000 Quadratmetern aufweisen und die einer der folgenden Kategorien angehören: „Flächen weicher Restriktion“, „Flächen ohne Restriktion“, „Flächen besonderer Eignung überlagert von weicher Restriktion“ oder „Flächen besonderer Eignung ohne Restriktionsüberlagerung“. Ab einer Mindestgröße von 1.000 Quadratmetern ist in der Regel die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen möglich. Die Potenzialanalyse ergibt, dass 10.293 Flurstücke restriktionsarme Flächen aufweisen. Anteilsmäßig sind demnach drei Prozent aller Flurstücke komplett oder in Teilflächen geeignet.

In der Summe ergibt sich eine geeignete Gesamtfläche von 24.189 Hektar, was sechs Prozent der Gesamtfläche der Flurstücke entspricht. Zudem liegt bei 1.841 Wirtschaftseinheiten eine Eignung als restriktionsarme Fläche vor. Das bedeutet, dass circa zehn Prozent aller Wirtschaftseinheiten für den Bau einer Freiflächenanlage in Frage kommen. Mit 13.391 Hektar fällt die Eignungsfläche der Wirtschaftseinheiten etwas geringer aus als die der Flurstücke. Im Hinblick auf die Gesamtfläche aller Wirtschaftseinheiten sind circa zwei Prozent der Fläche als geeignet einzustufen.

### 3. Überlagerung Windenergie und Photovoltaik

Wird eine Liegenschaft als restriktionsarm im Hinblick auf die Nutzung für Windenergie identifiziert, schließt das nicht aus, dass gleichzeitig eine Eignung für Photovoltaik besteht. Das Gleiche gilt für den umgekehrten Fall. Aus diesem Grund werden auch die Schnittbereiche zwischen den beiden Potenzialen betrachtet.

Bundesweit weisen insgesamt 0,4 Prozent der untersuchten Flurstücke und 0,6 Prozent der Wirtschaftseinheiten Flächen auf, die gleichermaßen für die Gewinnung von Wind- und Sonnenenergie geeignet sind. Die Schnittfläche beträgt insgesamt 1.447 bzw. 561 Hektar. Das entspricht bei den Flurstücken einem Anteil von 31 Prozent der restriktionsarmen Flächen für Windenergie sowie sechs Prozent der restriktionsarmen Flächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Mit Blick auf die Wirtschaftseinheiten beläuft sich der Anteil an den für Windenergie geeigneten Flächen auf 17 Prozent und bei Photovoltaik auf vier Prozent.

Tabelle 4: Ergebnisse Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik je Eignungsklasse

Eignungsklasse	Flurstücke*			Wirtschaftseinheiten		
	Anzahl	Anteil (%)	Flächenumfang (ha)	Anzahl	Anteil (%)	Flächenumfang (ha) <sup>1)</sup>
Tabufläche	284.644	73,7	612.346	15.431	82,8	527.895
Harte Restriktion	91.881	23,8	96.643	7.743	41,5	101.829
Weiche Restriktion	49.157	12,7	16.217	2.602	14,0	7.839
Ohne Restriktion	4.978	1,3	4.698	277	1,5	4.782
Besondere Eignung überlagert durch:						
Tabufläche	70.381	18,2	20.144	3.281	17,6	8.098
Harte Restriktion	28.059	7,3	4.434	806	4,3	676
Weiche Restriktion	4.510	1,2	633	124	0,7	134
Ohne Restriktion	869	0,2	427	44	0,2	141

\* Zählung, wenn mindestens eine Teilfläche eines Flurstücks in der jeweiligen Eignungsklasse enthalten ist

<sup>1)</sup> ggf. mehrfache Zählung von Flurstücken, wenn sie in mehreren Wirtschaftseinheiten enthalten sind

Tabelle 5: Ergebnisse Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik pro Bundesland in der Kategorie „restriktionsarm“

Bundesland	Restriktionsarme Flächen									
	Flurstücke (FS)					Wirtschaftseinheiten (WE)				
	Gesamtzahl (GeZa) FS	Anzahl FS	Anteil an GeZa (%)	Fläche (ha)	Flächenanteil (%)	Gesamtzahl (GeZa) WE	Anzahl WE	Anteil an GeZa (%)	Fläche <sup>1)</sup> (ha)	Flächenanteil (%)
BW	5.314	248	4,7	507	1,9	1.450	98	6,8	457	1,4
BY	11.257	876	7,8	2.061	2,7	1.497	194	13,0	2.725	1,9
BE	1.448	29	2,0	85	5,2	696	20	2,9	136	6,3
BB	73.670	4.168	5,7	3.173	2,6	2.073	186	9,0	1.172	1,5
HB	3.025	330	10,9	547	14,2	70	3	4,3	13	7,6
HH	450	13	2,9	7	2,2	100	8	8,0	9	2,9
HE	6.365	98	1,5	151	0,9	560	39	7,0	141	0,8
MV	46.309	4.825	10,4	4.197	4,5	1.539	272	17,7	1.665	2,2
NI	44.707	1.799	4,0	3.313	2,3	2.988	151	5,1	1.239	1,4
NRW	23.814	411	1,7	569	1,1	2.046	107	5,2	478	1,0
RP	13.374	277	2,1	1.193	3,0	655	110	16,8	1.159	3,0
SL	1.137	32	2,8	19	2,2	107	14	13,1	21	2,4
SN	41.382	2.079	5,0	931	2,2	859	60	7,0	159	0,5
ST	66.908	6.502	9,7	4.320	4,6	1.984	324	16,3	1.420	2,1
SH	5.249	508	9,7	1.894	12,2	1.018	153	15,0	2.046	13,8
TH	41.947	2.256	5,4	1.222	4,6	1.000	102	10,2	553	2,6
<b>Ergebnis</b>	<b>386.356</b>	<b>24.451</b>	<b>6,3</b>	<b>24.189</b>	<b>3,2</b>	<b>18.642</b>	<b>1.841</b>	<b>9,9</b>	<b>13.391</b>	<b>2,0</b>

<sup>1)</sup> ggf. mehrfache Zählung von Flurstücken, wenn sie in mehreren Wirtschaftseinheiten enthalten sind



Aufbau eines Windrades in Chransdorf.

## Die Umsetzung hat begonnen

Im Rahmen der Studie wurden alle Flurstücke und Wirtschaftseinheiten, die sich im Untersuchungszeitraum im Eigentum der BImA befanden, im Hinblick auf eine Nutzung durch Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen untersucht und bewertet. Nun stehen die nächsten Schritte an: Mithilfe der Datenbank ist die BImA in der Lage, geeignete Liegenschaften systematisch zu identifizieren. Für eine mögliche Mobilisierung dieser Flächen sind noch weitere Prüfungen nötig.

Als Ergebnis der Untersuchung steht der BImA mit der Datenbank ein neues Hilfsmittel zur Verfügung, das eine umfassende Übersicht über die Standorteigenschaften der BImA-Liegenschaften ermöglicht. Neben den Steckbriefen stellt vor allem der schnelle Zugriff auf die Kartendarstellungen eine wichtige Unterstützung der Beschäftigten vor Ort dar.

Die identifizierten restriktionsarmen Flächen für Windenergie- und Photovoltaikanlagen bilden eine sehr gute Grundlage und den Ausgangspunkt für die weiteren Aktivitäten der BImA zur Mobilisierung geeigneter Liegenschaften. Auf Basis der Potenzialanalysen können sie einer genaueren Prüfung unterzogen werden. Dabei erlaubt der Datensatz auch innerhalb der Klasse der restriktionsarmen Flächen eine weitere detailliertere Abschichtung. Dadurch wird die BImA erstmalig in die Lage versetzt, besonders vielversprechende Liegenschaften systematisch und zielgerichtet bearbeiten zu können.

Für die Entwicklung der geeigneten Flächen ist die Erhebung einer Reihe weiterer – im Rahmen dieser Untersuchung nicht ermittelter – Daten erforderlich. Am Anfang steht in jedem Einzelfall die Prüfung auf Aktualität bzw. etwaige Veränderung der zur Liegenschaft vorhandenen Daten.

Weiter ist unter anderem zu prüfen:

- Liegen BImA-interne Planungen zum Umgang mit der Liegenschaft vor? Welche?
- Gibt es Nutzungsalternativen?
- Stellt die EE-Nutzung eine wirtschaftlich sinnvolle bzw. die sinnvollste Variante dar?
- Lassen nicht-erfasste Planungsvorhaben (z.B. Bauleitplanung) die EE-Nutzung zu?

- Sind weitere naturschutzrechtliche Aspekte zu beachten (Artenschutz, Biotopschutz)?
- Sind Vertrags- und Nutzungsverhältnisse zu der Liegenschaft vorhanden? Welche?
- Stehen Kommunen und Planungsträger grundsätzlich einem Angebot für EE-Zwecke positiv gegenüber?

Ob sich die Fläche einer Liegenschaft also tatsächlich für Windkraft- oder Photovoltaik-Anlagen vermarkten lässt, kann erst nach diesen genaueren Einzelfallprüfungen durch die EE-Spezialisten der BImA bestimmt werden. Insofern stellen die identifizierten Flächen eine gute Arbeitsgrundlage für die BImA dar. Sie bilden einen Anhaltspunkt für die Ermittlung des Flächenpotenzials, das die BImA für die Produktion von Erneuerbaren Energien in Deutschland einbringen kann.

## Von der Theorie zum konkreten Handeln

Für Strom aus Photovoltaik-Freiflächenanlagen stellen BImA-Flächen im EEG 2017 eine eigene Förderkategorie dar. Der besonderen Verantwortung im Umgang mit dem Angebot dieser Flächen wird die BImA nicht zuletzt aufgrund der Erkenntnisse und Methodik der vorliegenden Studie gerecht.

### Grundlage für Umgang mit Liegenschaften

Die Ergebnisse der BImA/BBSR-Analyse versetzen die BImA bereits in die Lage, im Rahmen von Abstimmungen zum novellierten EEG 2017 qualitative Einschätzungen zu BImA-Flächen für die Freiflächenphotovoltaiknutzung einzubringen. Insbesondere konnten objektive Betrachtungen und Festlegungen zum verantwortungsvollen Umgang mit etwaigen Zielkonflikten im Bereich Naturschutz und Landwirtschaft angestellt bzw. getroffen werden. Das daraus resultierende Verfahren wird bereits angewendet. Es hat ebenfalls Eingang in die im September 2016 vom Bundeskabinett verabschiedete „Strategie zur vorbildlichen Berücksichtigung von

Biodiversitätsbelangen für alle Flächen des Bundes (StrÖff)“ gefunden.

### Hintergrund Förderfähigkeit

BImA-Flächen bilden in der Freiflächenausschreibungsverordnung (FFAV) und im EEG 2017 (neben schon vorhandenen Kategorien – u.a. 110-m-Korridor an Autobahnen und Eisenbahnwegen sowie Konversionsflächen) eine eigene förderfähige Kategorie. Sollen Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf geeigneten Liegenschaften der BImA errichtet werden, können Investoren mit diesen an den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur zur Ermittlung der Förderhöhe nach dem EEG teilnehmen.

### Angebote, Verfahren und Adressen

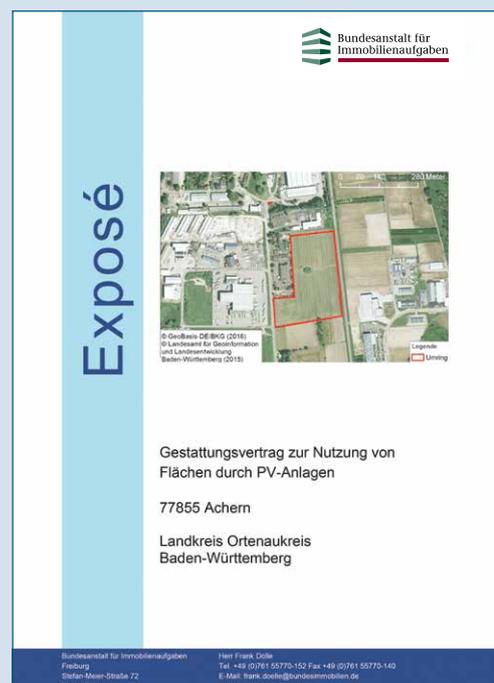
Die BImA bietet Liegenschaften zur Errichtung von Anlagen für Erneuerbare Energien an. Vertragliche Regelungen erlauben es Betreibern und Investoren, die erforderliche Planung vorzunehmen, Genehmigungen einzuholen und im Erfolgsfall Anlagen zu errichten und für die Zeit ihrer Nutzung zu betreiben.

Angebote werden grundsätzlich auf der Internetseite



<https://erneuerbare-energien.bundesimmobilien.de/>

veröffentlicht. Zu den Liegenschaften sind Exposés mit wesentlichen Angaben zu Objekten und zum Verfahren erstellt. Weiter finden sich auf der Internetseite Angaben zu Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern in den Regionen und in der Zentrale der BImA, die sich auf EE-Themen spezialisiert haben.



Titelblatt eines Exposés; hier beispielhaft einer BImA-Liegenschaft in Achern.

**Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien**

**Thies Langholz**

Ellerstraße 56

53119 Bonn

Thies.Langholz@bundesimmobilien.de



**Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Kompetenzzentrum Erneuerbare Energien**

**Dirk Zimmermann**

Ellerstraße 56

53119 Bonn

Dirk.Zimmermann@bundesimmobilien.de



**Bundesinstitut für  
Bau-, Stadt- und Raumforschung**

**Dr. Brigitte Zaspel-Heisters**

Deichmanns Aue 31-37

53179 Bonn

brigitte.zaspel-heisters@bbr.bund.de



## **Bundesimmobilien**

Neue Wege im Immobilienmanagement des Bundes. Unsere Aufgaben sind so facettenreich wie unsere Immobilien. Wir entwickeln Konzepte und investieren in die Zukunft.

