



# Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW – Windenergie

## Zwischenbericht

**Stand: Februar 2021**

Das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE) hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) damit beauftragt, die Potenzialstudie Windenergie NRW aus dem Jahr 2012 grundlegend zu überarbeiten. Zentrales Ziel dieser Überarbeitung ist die Abschätzung des Gesamtpotenzials zur Windenergienutzung in NRW bis zum Jahr 2030 auf Basis aktueller Daten und Rahmenbedingungen.

Es liegen mittlerweile Zwischenergebnisse zu verschiedenen Szenarien vor. Mit diesem Zwischenbericht sollen die Ergebnisse und die Berechnungsgrundlagen

des Abstands-Szenarios beschrieben werden, welches in Bezug auf Mindestabstände zu Wohngebäuden der geplanten Regelung der Landesregierung (Gesetzesentwurf zur Änderung des Gesetzes zur Ausführung des Baugesetzbuches in Nordrhein-Westfalen vom 23.12.2020) am nächsten kommt.

Aus der landesweiten Perspektive ergibt sich maßstabsbedingt ein gewisser Abstraktionsgrad, die Potenzialstudie Windenergie hat daher nicht den Charakter eines detaillierten Standortgutachtens. Sie hat zudem keine Auswirkungen auf konkrete Planungs- oder Genehmigungsprozesse.

## Methodik der Potenzialanalyse

### Flächenanalyse

Ein wesentlicher Arbeitsschritt im Rahmen der Potenzialstudie ist die Identifizierung von Flächen im Land, auf denen die Windenergienutzung möglich ist. Für diese GIS-gestützte Flächenanalyse werden landesweit die verschiedenen Flächenkategorien hinsichtlich ihrer Eignung für die Windenergienutzung bewertet und drei Kategorien zugeordnet: Potenzial-, Ausschluss- und Einzelfallprüfungsflächen.

Als Potenzialflächen gelten alle Flächenkategorien, die sich nicht restriktiv auf die Windenergienutzung auswirken. Ausschlussflächen umfassen alle Flächen-

kategorien, bei denen die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) nicht möglich ist (Tabelle 1). Einzelfallprüfungsflächen umfassen die Flächenkategorien, bei denen die Möglichkeit einer Windenergienutzung aus landesweiter Perspektive nicht abschließend bewertet werden kann (Tabelle 2). In diesen Fällen ist die Windenergienutzung in der Regel abhängig vom Einzelfall und den konkreten Gegebenheiten vor Ort. Für die Einzelfallprüfungsflächen werden zwei Varianten betrachtet: Im „Restriktionsszenario“ werden sie als Ausschluss-, im „Leitszenario Energieversorgungsstrategie“ als Potenzialfläche bewertet. Hieraus ergibt sich im Ergebnis ein Rahmen, in den das tatsächliche landesweite Gesamtpotenzial einzuordnen ist.

**Tabelle 1:** Potenzialanalyse Windenergie - Ausschlussflächen

Kategorie	Parameter
Siedlung	Allgemeine Siedlungsbereiche (ASB)
Siedlung	Wohnbebauung außerhalb von ASB
Siedlung	Abstand zur Wohnbebauung / Optisch bedrängende Wirkung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mind. 720 m Abstand zu allen Wohngebäuden (drei-fache Höhe der Referenzanlage, siehe Abschnitt „Referenzanlage und Aufstellungsraster“)</li> <li>■ Innenbereich: 1.000 m Abstand zu allen Wohngebäuden innerhalb des ATKIS-Datensatzes „Ortslagen“</li> <li>■ Außenbereich: 1.000 m Abstand zu mindestens fünf Wohngebäuden mit maximal 50 m Abstand</li> </ul>
Siedlung	Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen (GIB)
Infrastruktur	Bundesautobahnen (BAB) inkl. anbaufreier Zone (40 m-Puffer)
Infrastruktur	Bundesstraßen inkl. anbaufreier Zone (20 m-Puffer)
Infrastruktur	Elektrifizierte Bahnstrecken inkl. Sicherheitsstreifen (100 m-Puffer)
Infrastruktur	Freileitungen inkl. Sicherheitsstreifen (100 m-Puffer)
Infrastruktur	Braunkohletagebau im Rheinischen Revier: Geplante Restseen, Flächen vorlaufend zum Braunkohletagebau und Flächen, auf denen aktuell Braunkohletagebau stattfindet
Infrastruktur	Flughäfen, Flugplätze (bauliche Anlagen)
Infrastruktur	Bauschutzbereiche um Flughäfen / Hindernisfreiflächen: Verkehrsflughäfen Umkreis von 4 km, Verkehrslandeplätze Umkreis von 1,5 km (sonstige Flugplätze: nicht betrachtet)
Infrastruktur	Anlagenschutzbereiche Flugsicherung: Umkreis von 3 km
Infrastruktur	Seismologische Stationen: Umkreis von 1 km
Gewässer	Stehende Gewässer
Gewässer	Fließende Gewässer
Gewässer	Wasserschutzzonen (WSZ) und Heilquellenschutzgebiete (HQSG) der Schutzzonen I und II

Kategorie	Parameter
Natur & Landschaft	Gesetzlich geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG / § 42 LG
Natur & Landschaft	Bereiche für den Schutz der Natur (BSN)
Natur & Landschaft	Nationalparke
Natur & Landschaft	Naturschutzgebiete (NSG) (festgesetzt, ausgewiesen oder einstweilig sichergestellt)
Natur & Landschaft	FFH-Gebiete (Ausnahme: Repowering)
Natur & Landschaft	Vogelschutzgebiete (VSG) (Ausnahme: Repowering)
Natur & Landschaft	Landschaftsschutzgebiete (LSG): Landschaftsbildeinheiten mit Wertstufe 1 („sehr hoch“)
Wald	Laubwälder
Wald	Mischwälder
Wald	Nadelwälder außerhalb walddreicher Gemeinden (> 60 % Waldanteil)
Wald	Naturwaldzellen
Wald	Saatgutbestände
Wald	Versuchsflächen
Wald	Wildnisentwicklungsgebiete

Tabelle 2: Potenzialanalyse Windenergie - Einzelfallprüfungsflächen

Kategorie	Parameter
Infrastruktur	BAB Sicherheitsstreifen außerhalb der anbaufreien Zone (40-100 m-Puffer)
Infrastruktur	Sicherheitsstreifen zur Bundesstraße außerhalb der anbaufreien Zone (20-40m-Puffer)
Infrastruktur	Landes- und Kreisstraßen außerhalb von Ortsdurchfahrten inkl. 40m-Puffer
Infrastruktur	Abgrabungsbereiche inkl. Nachnutzung (BSAB)
Infrastruktur	Nachnutzung von Aufschüttungen und Ablagerungen (z.B. Halden und Deponien)
Infrastruktur	Bauschutzbereiche um Flughäfen / Hindernisfreiflächen: Verkehrsflughäfen (+ VLP Mönchengladbach und Essen/Mülheim) Umkreis von 15 km, Militärflugplätze (Geilenkirchen, Nörvenich) Umkreis von 15 km, Verkehrslandeplätze Umkreis von 4 km, Sonderlandeplätze Umkreis von 2,5 km, UL-Sonderlandeplätze Umkreis von 1,5 km, Segelfluggelände Umkreis von 2 km, Pflichtmeldepunkte (festgelegte Sichtflugverfahren) Umkreis von 2 km
Infrastruktur	Anlagenschutzbereiche Flugsicherung: Umkreis von 3 - 10 km
Infrastruktur	Seismologische Stationen: Umkreis von 1 - 7 km
Gewässer	50 m-Puffer an stehenden Gewässern > 5 ha und an fließenden Gewässern I. Ordnung
Natur & Landschaft	300 m-Puffer um NSG
Natur & Landschaft	300 m-Puffer um FFH-Gebiete
Natur & Landschaft	300 m-Puffer um VSG
Natur & Landschaft	Landschaftsschutzgebiete (LSG): Landschaftsbildeinheiten (LBE) mit Wertstufen 2 und 3
Wald	Nadelwälder in walddreichen Gemeinden (Gemeinden mit > 60 % Waldanteil)

Zu den Ausschlussflächen zählen im Rahmen der Studie auch die Bereiche, die innerhalb eines Mindestabstands zu Wohngebäuden liegen. Grundsätzlich wird in der Potenzialstudie zu allen Wohngebäuden in NRW ein Mindestabstand von 720 m angesetzt, was der dreifachen Anlagenhöhe der Referenzanlage entspricht. Zusätzlich wird in dem Abstands-Szenario, welches diesem Zwischenbericht zu Grunde liegt, ein erweiterter Mindestabstand von 1.000 m zu allen Wohngebäuden angesetzt, wenn diese sich innerhalb des Datensatzes „AX\_Ortslage“ des Digitalen Landschaftsmodells (Basis-DLM) befinden. Dieser Datensatz wird in Ermangelung konkreter landesweiter Daten näherungsweise zur Unterscheidung von Innen- und Außenbereich genutzt. Darüber hinaus wird auch zu Wohngebäuden außerhalb des Datensatzes „AX\_Ortslage“ ein Mindestabstand von 1.000 m angesetzt, wenn diese Wohngebäude Bereiche aus mindestens fünf Gebäuden mit Abständen untereinander von maximal 50 m bilden.

Trotz einer grundsätzlichen Vergleichbarkeit ergeben sich für das hier beschriebene Abstands-Szenario der Potenzialstudie Unterschiede zu den Regelungen des aktuellen Gesetzentwurfs der Landesregierung (Änderung des Gesetzes zur Ausführung des Baugesetzbuches in Nordrhein-Westfalen vom 23.12.2020):

- Die baurechtliche Privilegierung von WEA entfällt entsprechend des Gesetzentwurfs innerhalb eines Mindestabstands von 1.000 m auch zu in zulässigerweise errichteter zusammenhängender Bebauung mit mindestens zehn Wohngebäuden im Außenbereich, während dies im hier beschriebenen Abstands-Szenario der Potenzialstudie für mindestens fünf Gebäude mit maximal 50 m Abstand gilt. Dadurch werden im Außenbereich mehr Flächen ausgeschlossen, als dies die Regelung des Gesetzentwurfs vom 23.12.2020 vorsieht. Insgesamt reduziert sich das landesweite Flächenpotenzial (und die installierbare Leistung) in dem hier beschriebenen Abstands-Szenario der Potenzialstudie durch den Mindestabstand von 1.000 m auch zu fünf Wohngebäuden im Außenbereich um ca. zehn Prozent (im Vergleich zu einem Abstand von lediglich 720 m).
- Die laut Gesetzentwurf mit einem Mindestabstand von 1.000 m zu schützenden Bereiche (Gebiete mit Bebauungsplänen nach § 30 BauGB und im Zusammenhang bebaute Ortsteile nach § 34 BauGB) können nicht exakt mit den landesweit vorliegenden Geodatensätzen abgebildet werden.

- Das hier beschriebene Abstands-Szenario der Potenzialstudie setzt auch einen Abstand von 1.000 m zu Wohngebäuden in Ortslagen an, wenn diese sich in Gewerbe- oder Industriegebieten befinden, was nicht dem Gesetzentwurf entspricht.

Alle Laub- und Mischwaldflächen werden in der Potenzialanalyse ausgeschlossen. Nadelwaldflächen werden in der Regel ebenfalls ausgeschlossen, allerdings mit der Ausnahme von Flächen in besonders waldreichen Gemeinden (Waldflächenanteil > 60 %). Diese Flächen werden als Einzelfallprüfungsflächen bewertet. Landschaftsschutzgebiete (LSG) werden an Hand der Bewertung der Landschaftsbildeinheiten des LANUV differenziert behandelt. LSG mit der Landschaftsbildbewertung „sehr hoch“ (1) werden grundsätzlich ausgeschlossen, LSG mit der Bewertung „sehr gering / gering“ (4) zählen zu den Potenzialflächen. Die beiden mittleren Bewertungsklassen (2 und 3) werden zu den Einzelfallprüfungsflächen gezählt. Weitere Einzelfallprüfungsflächen sind beispielsweise Abgrabungsbereiche (BSAB), Bauschutzbereiche um Flughäfen (Hinderisfreiflächen), Anlagenschutzbereiche der Flugsicherung im Umkreis von drei - zehn Kilometer (bis zu drei Kilometer: Ausschluss) oder ein Umkreis um Seismologische Stationen von eins - sieben Kilometer (bis zu einem Kilometer: Ausschluss). Verbleibende Kleinstflächen (kleiner als zwei Hektar) werden abschließend aus der Potenzialflächenkulisse entfernt.

## Zeitliche Perspektive

In der Potenzialstudie wird ein realistisches Potenzial zur Windenergienutzung in den nächsten zehn Jahren bis zum Jahr 2030 untersucht. Für jüngere Bestandsanlagen wird davon ausgegangen, dass sie im Jahr 2030 noch in Betrieb sind, während für ältere Bestandsanlagen angenommen wird, dass sie zu diesem Zeitpunkt stillgelegt sein werden.

Das Potenzial setzt sich daher aus drei Bausteinen zusammen: Aktueller Anlagenbestand (Inbetriebnahme (IBN) nach dem 1.01.2010), Repowering-Potenzial (potenzielle Standorte im direkten Umfeld aktueller Bestandsanlagen mit IBN vor dem 1.01.2010), und darüber hinaus noch mögliches Zubau-Potenzial für neue Anlagen.

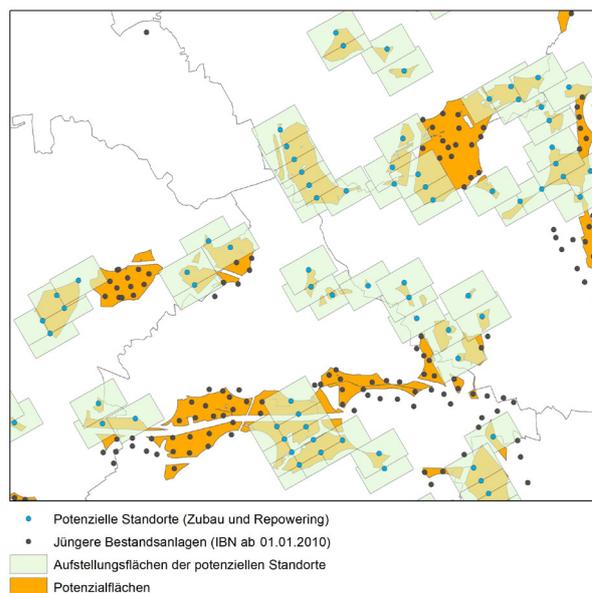
## Referenzanlage und Aufstellungsraster

In der Studie wird für alle potenziellen Standorte eine einheitliche Referenzanlage mit 5,3 MW Leistung zu Grunde gelegt. Dies entspricht der leistungsstärksten Anlage, die 2019 in NRW genehmigt wurde (General Electric 5.3-158), mit einer Gesamthöhe von 240 m, einer Nabenhöhe von 161 m und einem Rotordurchmesser von 158 m. Durch die Parameter dieser Anlage ergeben sich auch die notwendigen Mindestabstände zur Wohnbebauung (drei-fache Anlagenhöhe: 720 m) oder zu anderen WEA (fünf-facher Rotordurchmesser in Hauptwindrichtung, drei-facher Rotordurchmesser quer zur Hauptwindrichtung).

Entsprechend der Kenndaten dieser Referenzanlage wird ein Aufstellungsraster potenzieller Anlagenstandorte von 790 m x 474 m zugrunde gelegt. Dadurch ergeben sich Aufstellungsflächen für jeden potenziellen Anlagenstandort von 1.580 m x 948 m, innerhalb derer sich keine weiteren Anlagen befinden dürfen (die Überschneidung mit weiteren Aufstellungsflächen ist möglich). Dieses Raster wird zunächst automatisiert über ganz NRW aufgespannt und anschließend mit den Potenzialflächen verschnitten. Abschließend erfolgt in

mehreren Schritten eine händische Optimierung für eine möglichst effiziente Platzierung potenzieller Anlagenstandorte auf den Potenzialflächen. Abbildung 1 veranschaulicht das Ergebnis dieses Vorgehens für einen Beispielausschnitt.

**Abbildung 1:** Platzierung von Anlagenstandorten auf den Potenzialflächen



## Unterschiede zur Potenzialstudie aus dem Jahr 2012

Neben den bereits genannten Mindestabständen zwischen potentiellen Standorten für WEA und Wohngebäuden, der restriktiveren Bewertung von Nadelwaldflächen sowie der differenzierten Berücksichtigung von Einzelfallprüfungsflächen in zwei Szenarien ergeben sich im Vergleich zur Potenzialstudie Windenergie des LANUV aus dem Jahr 2012 einige Abweichungen bei der Potenzialanalyse. So verfügt die aktuelle Referenzanlage über eine deutlich größere Nennleistung (5,3 MW im Vergleich zu 3 MW im Jahr 2012), erfordert aber auch größere Abstände zu anderen WEA sowie zu Wohngebäuden. Durch die größere Referenzanlage ergeben sich daher insgesamt weniger potenzielle Standorte. Auch werden im Gegensatz zur Studie aus 2012 nun beispielsweise Anlagenschutzbereiche der Flugsicherung sowie seismologische Stationen bei der Potenzialanalyse berücksichtigt.

## Zwischenergebnisse der Potenzialanalyse

Die Summe aller identifizierten Potenzialflächen im hier dargestellten Abstands-Szenario beträgt in der Variante „Restriktionsszenario“ 7.375 ha, im „Leitszenario Energieversorgungsstrategie“ 56.827 ha. Dadurch ergibt sich bis zum Jahr 2030 für NRW insgesamt ein Potenzial von 1.633 WEA im „Restriktionsszenario“ und 3.462 WEA im „Leitszenario Energieversorgungsstrategie“. Dies entspricht einer potenziell installierbaren Leistung von **4,9 GW** („Restriktionsszenario“) bzw. **14,6 GW** („Leitszenario Energieversorgungsstrategie“).

Davon entfallen im „Restriktionsszenario“ 1.328 Anlagen mit einer Leistung von 3,3 GW auf jüngere Bestandsanlagen (IBN nach dem 1.1.2010), 26 potenzielle Anlagen mit einer installierbaren Leistung von 0,1 GW auf das Repowering und 279 Anlagen mit einer potenziellen Leistung von 1,5 GW auf den Zubau neuer WEA. Im „Leitszenario Energieversorgungsstrategie“ setzt

sich das Potenzial bis zum Jahr 2030 zusammen aus ebenfalls 1.328 jüngeren Bestandsanlagen (3,3 GW), 106 Repowering-Anlagen (0,6 GW) und 2.028 neuen Anlagen (10,7 GW).

Zum Vergleich: In NRW sind derzeit insgesamt 2.380 ältere WEA (IBN vor dem 1.01.2010) mit einer tatsächlich installierten Leistung von 2,6 GW in Betrieb (Stand: 31.12.2019). Diese Anlagen fließen nicht in das Potenzial mit Perspektive 2030 ein und stehen dem Repowering-Potenzial demnach als potenzieller Verlust von derzeit noch installierter Leistung gegenüber.

Bei der räumlichen Verteilung der Potenziale der beiden Szenarien wird deutlich, dass sich die potenziellen neuen Standorte (Zubau und Repowering) insbesondere in den weniger dicht besiedelten Regionen des Landes konzentrieren. Während sich im Ruhrgebiet und entlang der Rheinschiene kaum potenzielle Anlagen befinden, zeigen sich für das „Leitszenario Energieversorgungsstrategie“ größere Potenziale im westlichen Teil des Regierungsbezirks Köln (u. a. Eifel, Rheinisches Revier), in den walddreichen Gemeinden des Sauerlandes, dem südöstlichen Bereich des Regierungsbezirks Detmold (Raum Paderborn) sowie vereinzelt auch im Münsterland. Für das „Restriktionsszenario“ zeigt sich eine größere Konzentration potenzieller Anlagen für den Bereich Paderborn.

## Einordnung der Zwischenergebnisse und Ausblick

Es handelt sich bei den oben dargestellten Potenzialen um Zwischenergebnisse im Rahmen der Potenzialstudie Windenergie NRW. Das Energiepolitische Ziel der Landesregierung, eine installierte Leistung Wind onshore von 10,5 GW bis zum Jahr 2030 zu erreichen, liegt im Rahmen der ermittelten Potenziale des „Leitszenarios Energieversorgungsstrategie“. Die Erreichung dieses Ziels erscheint nach den Zwischenergebnissen der Potenzialstudie Windenergie also grundsätzlich möglich. Einige Aspekte, die einen relevanten Einfluss auf das Potenzial haben, sind dabei jedoch nicht berücksichtigt, z. B. da sie im landesweiten Betrachtungsmaßstab kaum zu erfassen sind oder abhängig von lokalen und veränderbaren politischen Rahmenbedingungen. Hierzu zählen insbesondere planungsrechtliche Vorgaben der kommunalen Flächennutzungspläne, artenschutzrechtliche Gesichtspunkte oder die eigentumsrechtliche Verfügbarkeit von Flächen. All diese Faktoren führen dazu, dass das tatsächlich nutzbare Potenzial

zur Windenergienutzung im Land in der Realität geringer ausfallen dürfte, als im Leitszenario ermittelt.

Auch immissionsschutzrechtliche Vorgaben haben Auswirkungen auf die Höhe des landesweiten Windenergiepotenzials. Maßgeblich sind hier die Grenzwerte der TA Lärm. Das LANUV hat die Auswirkungen des Schallschutzes auf der Grundlage der Parameter der Potenzialstudie (technische Daten der Referenzanlage, Mindestabstände zur Wohnbebauung) und mittels Ausbreitungsrechnungen nach Interimsverfahren nach LAI untersucht. Hierfür wurden die Schallemissionen eines beispielhaften Windparks von 16 Anlagen im Aufstellungsraster der Potenzialstudie (790 m x 474 m) modelliert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lärm-Grenzwerte für den Tag in dieser Konstellation problemlos eingehalten werden können. Die Grenzwerte für die Nacht können an den Immissionsorten, also den umliegenden Wohngebäuden, moderat um bis zu drei dB(A) überschritten werden, wenn die WEA mit maximaler Leistung laufen. Durch eine schallreduzierte nächtliche Betriebsweise, wie sie heute in der Praxis häufig üblich ist, können die Grenzwerte der TA Lärm auch für die Nacht eingehalten werden. Diese Ergebnisse lassen sich im Wesentlichen auch auf größere Windparks mit mehr als 16 WEA übertragen. Der Schallschutz hat demnach zwar geringfügige Auswirkungen auf den potenziellen Stromertrag, die Anzahl möglicher WEA und die installierbare Leistung wird jedoch unter den Rahmenbedingungen der Potenzialstudie nicht negativ beeinflusst. Die Gründe hierfür liegen in den angesetzten Mindestabständen zwischen potenziellen WEA-Standorten und Wohngebäuden (720 m bzw. 1.000 m) sowie der technischen Weiterentwicklung der Anlagen (Schall-Emissionen im Verhältnis zur Anlagenleistung).

Für das weitere Vorgehen im Rahmen der Studie ist geplant, die Potenzialanalyse nochmals im Detail an die Abstandsregelung der Landesregierung anzupassen, wenn die finale Form des Gesetzes erkennbar ist. Es ist vorgesehen, die Ergebnisse in Form eines Abschlussberichtes zu veröffentlichen. Dabei wird auch die regionale Verteilung der Potenziale im Land detaillierter dargestellt (z. B. nach Verwaltungseinheiten). Außerdem sind im Rahmen des Abschlussberichtes der Potenzialstudie ergänzende Auswertungen, z. B. hinsichtlich planungsrechtlicher und artenschutzrechtlicher Aspekte, ebenso vorgesehen wie eine Berechnung potenzieller Erträge. Ziel ist es, dass die finalen Ergebnisse der Potenzialanalyse noch vor der Sommerpause 2021 vorliegen.