

Landesverband Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern

# Windenergiepotenziale im Zuge einer Anhebung der Bauhöhenbeschränkung der MVA-Laage

Stand 30.10.2024



Landesverband  
Erneuerbare Energien  
Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Unterstützt durch





## Präambel

Die moderne Windenergieerzeugung wird zunehmend von größeren und effizienteren Anlagen dominiert. Allerdings stehen diese Entwicklungen im Konflikt mit den bestehenden Bauhöhenbeschränkungen in sogenannten MVA-Zonen, die die Realisierung solcher Anlagen oftmals verhindern. Einer aktuellen Umfrage des Bundesverbandes WindEnergie (Oktober 2024) zufolge führten solche Restriktionen dazu, dass Windprojekte mit einer Gesamtleistung von rund 874 MW vorzeitig aufgegeben wurden. Weitere 135 MW erhielten einen negative Genehmigungsbescheid und bei 91 MW verzögerte sich die Umsetzung, während nur Anlagen mit einer Leistung von 82 MW trotz der MVA-Hürde eine Genehmigung erhielten. Innerhalb von militärrelevanten Aspekten stellen MVA-Beschränkungen deutschlandweit die größte Herausforderung im Genehmigungsprozess dar und nehmen nach Hubschraubertiefflugstrecken den zweiten Platz als Hindernis für verworfene und verzögerte Windprojekte ein. (BUNDESVERBAND WINDENERGIE E.V., 2024, S. 9FF.).

Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage, wie dieses Potenzial dennoch nutzbar werden kann, zunehmend an Relevanz. Die vorliegende Analyse widmet sich dieser Thematik und beleuchtet beispielhaft das Potenzial der MVA-Zone Laage. Basierend auf verschiedenen Szenarien einer potenziellen Anhebung der Bauhöhenbeschränkung werden die potenziellen Energieerträge quantifiziert. Angesichts der wirtschaftlichen und klimatischen Herausforderungen, denen Deutschland derzeit gegenübersteht, fordern wir dringend ein Umdenken und eine entsprechende Anpassung der politischen Rahmenbedingungen. Trotz der Fortschritte im Bereich der erneuerbaren Energien gibt es noch erhebliche, bisher ungenutzte Potenziale. Diese Analyse trägt dazu bei, solche Potenziale zu identifizieren und sollte Anstoß für eine Anhebung der Bauhöhenbeschränkung sein.

## Ausgangslage

Um einen sicheren Flugbetrieb in der Umgebung von Flugplätzen während der Instrumentenflugphasen zu gewährleisten, werden so genannte Radarführungsmindesthöhen (Minimum (Radar) Vectoring Altitude = MVA) festgelegt. Während dieser Phase des Fluges sind die Piloten angehalten, diese Mindesthöhen einzuhalten. Die MVA-Zone stellt einen freien Luftraum bis zum höchsten im Umkreis von 8 km der Zone befindlichen Hindernis sicher. Bei der Bestimmung der MVA-Zone wird die Höhe des Geländes und das höchste Hindernis berücksichtigt, wobei ein zusätzlicher

Sicherheitspuffer von 1000 ft für eine freie Flugzone ohne Hindernisse sorgt. Eine geplante oder neu aufgebaute WEA kann dabei zu einem neuen höchsten Hindernis werden, was entweder zu einer Anhebung der MVA oder zu einer Verhinderung des WEA-Baus durch die Bundeswehr führen kann. Der Prüfprozess der Deutschen Flugsicherung (DFS) für militärische Belange wird durch die Bundeswehr im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens durchgeführt. Ablehnungsbescheide können damit langjährige Planungen hinfällig werden lassen.

Um die möglichen Auswirkungen einer Erhöhung der MVA als Alternative zur Verhinderung weiterer Bauten von WEA abschätzen zu können, wird die MVA-Zone des Fliegerhorstes Laage und ihre Erhöhung in zwei unterschiedlichen Szenarien - um jeweils 100 ft und 200 ft - exemplarisch analysiert. Diese Szenarien basieren auf zwei potenziellen Stufen der Umsetzung, da Anhebungen der Bauhöhenbeschränkungen innerhalb von MVA-Zonen ausschließlich in Schritten von 100 ft vorgenommen werden dürfen.

Die MVA-Zone Laage ist in Abbildung 1 zu sehen. Wie dargestellt gliedert sich die Zone in drei Sektoren: NL1, NL2 und NL3. NL1 hat im Sommer eine Bauhöhenbeschränkung von 1.800 ft über Normalhöhennull (NHN) und im Winter 2.000 ft über NHN. Das resultiert in einer festgelegten maximalen Bauhöhe von 239 m über NHN, die sich aus der Summe von Geländehöhe (in Metern über NHN) und der Gesamtgröße der WEA - bestehend aus Nabenhöhe (NH) und Rotorradius - ergibt. Für die Bereiche NL2 und NL3 gelten im Sommer und Winter Höhenbegrenzungen von jeweils 1.900 und 2.100 ft über NHN, was einer maximalen Bauhöhe von 265 m über NHN entspricht. Da allerdings alle zu betrachtende Potenziale für den Bau von neuen WEA (siehe folgende Definition) innerhalb des Bereichs NL1 und in einem Radius von 8 km um diesen liegen und bei einer Überschneidung der Gebiete die Begrenzung von NL1 angewandt wird, sind die Bereiche NL2 und NL3 für die Betrachtung nicht weiter relevant. Wenn im Szenario 1 eine Anhebung von 100 ft erfolgt, würde eine maximale Bauhöhe von 265 m über NHN resultieren. Für Szenario 2 würde sich demnach eine maximale Bauhöhe von 292 m über NHN ergeben.

**Vorstand**

Johann-Georg Jaeger (Vorsitzender)  
Peter Brauer, Jörn Kolbe, Martin Müller  
Kay Wittig (Kassenwart)

**Vereinsregister**

Amtsgericht Schwerin  
VR10258  
Vereinsstz: Schwerin

**Bankverbindung**

Deutsche Kreditbank (DKB)  
IBAN DE63 1203 0000 1020 4914 76  
BIC BYLADEM1001

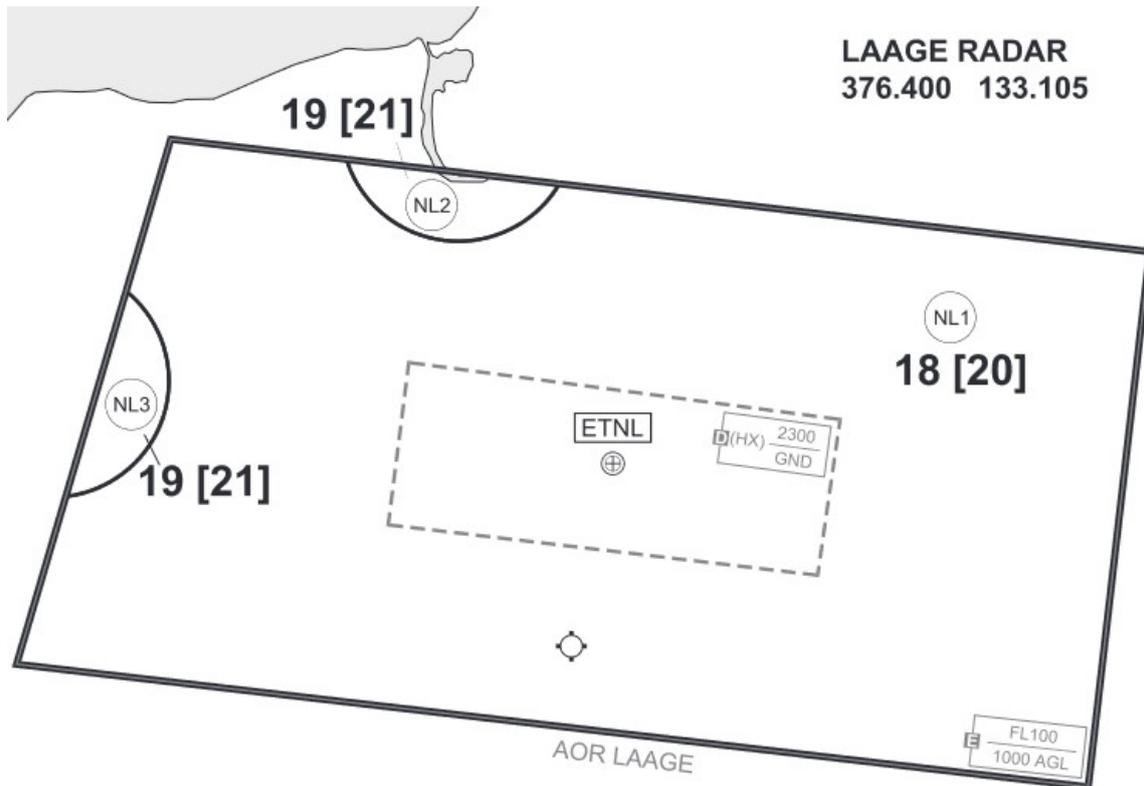


Abbildung 1: Flächenkulisse der MVA-Zone Laage (ZENTRUM LUFTOPERATIONEN, 2024)

Die zu betrachtenden Potenziale für den Bau von neuen WEA setzen sich aus den Windvorranggebieten des ersten Entwurfs der Neuaufstellung der Region Rostock (aus dem Januar 2024), den Windvorranggebieten des Vorentwurfs der Teilfortschreibung der Region Mecklenburgische Seenplatte (aus dem November 2023), den Windvorranggebieten des vierten Entwurfs der Teilfortschreibung Energie der Region Westmecklenburg (aus dem April 2024) sowie den Windvorranggebieten des Entwurfs der Gesamtfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes der Region Vorpommern (aus dem Juni 2024), zusammen.

Datenbasis für die Geländehöhe ist ein digitales Höhenmodell (DGM) des Landes Mecklenburg-Vorpommern, mit einer Pixelgröße von 25 x 25 m.

#### Vorstand

Johann-Georg Jaeger (Vorsitzender)  
 Peter Brauer, Jörn Kolbe, Martin Müller  
 Kay Wittig (Kassenwart)

#### Vereinsregister

Amtsgericht Schwerin  
 VR10258  
 Vereinssitz: Schwerin

#### Bankverbindung

Deutsche Kreditbank (DKB)  
 IBAN DE63 1203 0000 1020 4914 76  
 BIC BYLADEM1001

## Methodik

Zur Berechnung der Bauhöhenbeschränkung aufgrund der MVA-Zone werden zunächst die im Luftfahrthandbuch der Bundeswehr veröffentlichten Koordinaten in einem geographischen Informationssystem übertragen, sodass die geographische Lage der MVA-Zone abgebildet werden kann.

Im nächsten Schritt werden sämtliche ausgewählte Potenzialflächen mit einer Grobplanung potenzieller Standorte für WEA versehen, wobei der Anlagentyp N149 (von Nordex) als Referenz dient. Dabei wird ein Anlagenabstand des 2,5-fachen Rotordurchmessers zugrunde gelegt. Es werden Biotope und 30 m Abstände um Freileitungen und Straßen berücksichtigt. Bestandsanlagen innerhalb der ausgewählten Potenzialflächen bleiben hingegen unberücksichtigt, da das Potenzial für den Bau von modernen WEA dargestellt werden soll und ein Repowering an diesen Standorten möglich ist. Für die Untersuchung der zwei genannten Szenarien werden im Anschluss drei verschiedene Anlagentypen untersucht. Diese sind die N133, die N149 und die N163. Aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes werden für die beiden anderen Anlagentypen ebenfalls die Grobplanungen des Typs N149 verwendet, was für die angestrebte Modellierung als ausreichend präzise betrachtet wird. In die Analyse werden folgende, in Tabelle 1 dargestellte Gesamthöhen und Nennleistungen, für alle drei Anlagentypen angenommen.

*Tabelle 1: Merkmale der drei verwendeten Anlagentypen (NORDEX GROUP, 2024); inkl. potenzieller Fundamentabsenkungen um max. 2m*

Anlagentyp	WEA-Gesamthöhe [m]	WEA-Nennleistung [MW]
<b>N133</b>	147,7	4,8
<b>N149</b>	179,2	5,7
<b>N163</b>	245,5	7

Vor dem eigentlichen Modellierungsprozess, welcher die zwei Szenarien untereinander vergleicht, werden die Daten der Grobplanung, der MVA-Zone (inkl. des 8 km Umkreises) und des DGM miteinander verschnitten. Hierbei wird das DGM in Rasterform auf die Größe der MVA-Zone zugeschnitten. Im Anschluss erfolgt eine Vektorisierung dieses Zuschnitts, was bedeutet, dass die Rasterzellen mit ihren Höhenwerten in Polygone umgewandelt werden. Die Grobplanungen der WEA-Standorte liegen ebenfalls im Vektorformat als Punktgeometrie vor. Daraufhin wird jedem WEA-Punkt der Höhenwert des

entsprechenden Polygons zugewiesen. Auf diese Weise kann für jeden Anlagentyp die Summe aus der Gesamthöhe der WEA und der Geländehöhe ermittelt werden. Die Anzahl der Anlagen, die innerhalb der MVA-Zone betrachtet werden sollen, beläuft sich insgesamt auf 975 WEA, bei einer Flächenkulisse von knapp 8.400 ha. Dabei entfallen etwa 80 % der 8.400 ha auf die Region Rostock.

Für jedes der drei Szenarien mit den unterschiedlichen Bauhöhenbeschränkungen wird mit dem Anlagentyp, der die höchste Anlagenhöhe aufweist, begonnen. Dabei wird analysiert, wie viele WEA dieses Anlagentyps innerhalb der vorgegebenen Bauhöhenbeschränkung errichtet werden können. An Standorten, an denen unter diesen Bedingungen kein Anlagentyp N163 möglich ist, wird überprüft, ob der zweite Anlagentyp (N149) realisierbar ist. Sollten dennoch Standorte verbleiben, werden diese basierend auf der Höhe (Gesamthöhe der WEA plus Geländehöhe) der N133 geprüft. Anlagenstandorte, die zu diesem Zeitpunkt noch überzählig bleiben, werden theoretisch nicht weiter berücksichtigt oder keinem kleinerem Anlagentyp zugewiesen. Dies tritt in Szenario 1 auf, wo an zwei Standorten keine Anlagen des Typs N133 aufgestellt werden können. In den nachfolgenden Szenarien 2 und 3 ist es jedoch möglich, alle 995 Standorte mit den entsprechenden Anlagentypen zu beplanen. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit der drei Szenarien werden sowohl die Anzahl des Anlagentyps als auch die aufsummierte Nennleistung der verschiedenen Anlagentypen ermittelt.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 durch ein gestapeltes Balkendiagramm veranschaulicht. Die x-Achse repräsentiert die Nennleistung in Megawatt (MW), während die y-Achse die verschiedenen Szenarien der Bauhöhenbeschränkung darstellt. Die Anlagentypen sind durch drei unterschiedliche Farben gekennzeichnet: grün für die N163, salbeigrün für die N149 und grau für die N133. Die Anzahl des Anlagentyps wird innerhalb der Balken dargestellt.

In der aktuellen Situation, mit einer Bauhöhenbeschränkung von 239 m, ist die Errichtung des Anlagentyps N163 nicht möglich. Stattdessen ergibt sich ein Potenzial von 944 WEA des Typs N149 und 29 des Typs N133. Insgesamt resultiert daraus eine Nennleistung von etwa 5.520 MW.

Bei einer Erhöhung um 100 ft, mit einer Bauhöhenbeschränkung von 265 m, könnten bereits 163 WEA des Anlagentyps N163 realisiert werden. Hinzu kommen 808 Anlagen des

Typs N149 und vier des Typs N133. In der Summe ergibt sich ein Wert von ca. 5.766 MW Nennleistung.

Eine weitere Erhöhung um 200 ft, mit einer Bauhöhenbeschränkung von 292 m, führt zu einem Potenzial von 801 WEA des Typs N163 und 174 des Typs N149. Dies ergibt in Summe eine Nennleistung von 6.599 MW.

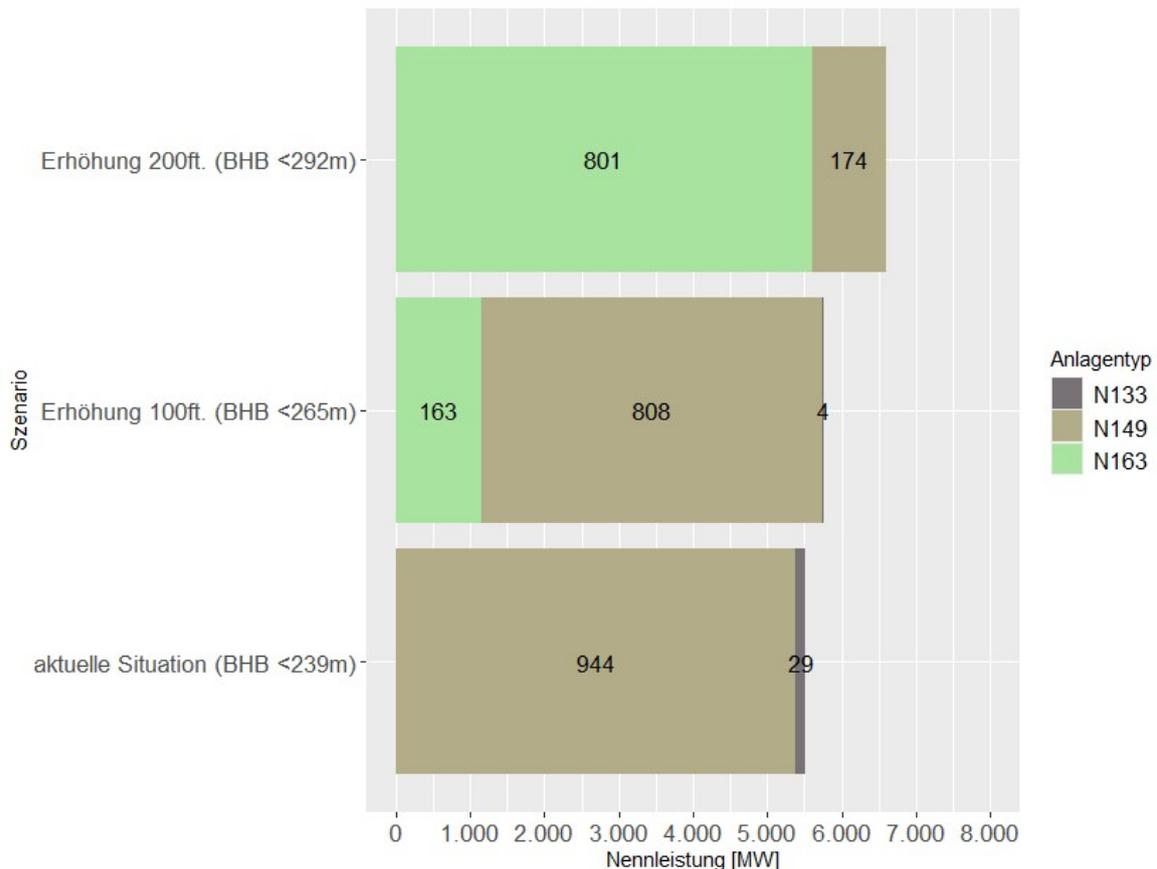


Abbildung 2: Stapeldiagramm der Nennleistung und Anlagenanzahl bei drei Szenarien der Bauhöhenbeschränkung in der MVA-Zone Laage (eigene Darstellung)

Zur weiterführenden Analyse der Ergebnisse bietet es sich an, den Referenzbetrag der drei unterschiedlichen Anlagentypen zu berücksichtigen, um potenzielle Energieerträge für alle drei Szenarien zu berechnen. In Tabelle 2 sind die Referenzerträge für die drei Anlagentypen aufgeführt. Bei einer angenommenen Standortgüte von 90% wird der Energieertrag für einen Standort durch Multiplikation mit dem Referenzertrag im jährlichen Durchschnitt ermittelt. Durch Übertragung dieses Energieertrags auf die jeweiligen Anzahlen der Anlagentypen aus Abbildung 2, lassen sich die potenziellen

Energieerträge in Abbildung 3 ableiten. Die Werte innerhalb der Balken beziehen sich dabei auf die auf der x-Achse dargestellten Energieerträge in Gigawattstunden (GWh).

Tabelle 2: Referenzerträge für die drei verwendeten Anlagentypen (eigene Darstellung)

Referenzerträge [kWh]					
	N163		N149		N133
	164 m NH	104,7 m NH	125,4 m NH	82,5 m NH	110 m NH
<b>5 Jahre</b>	117.653.372	81.891.422	88.718.306	59.582.488	68.496.083
<b>Ein- Jahres- Mittel</b>	<b>23.530.674</b>	<b>17.060.973</b>		<b>12.807.857</b>	

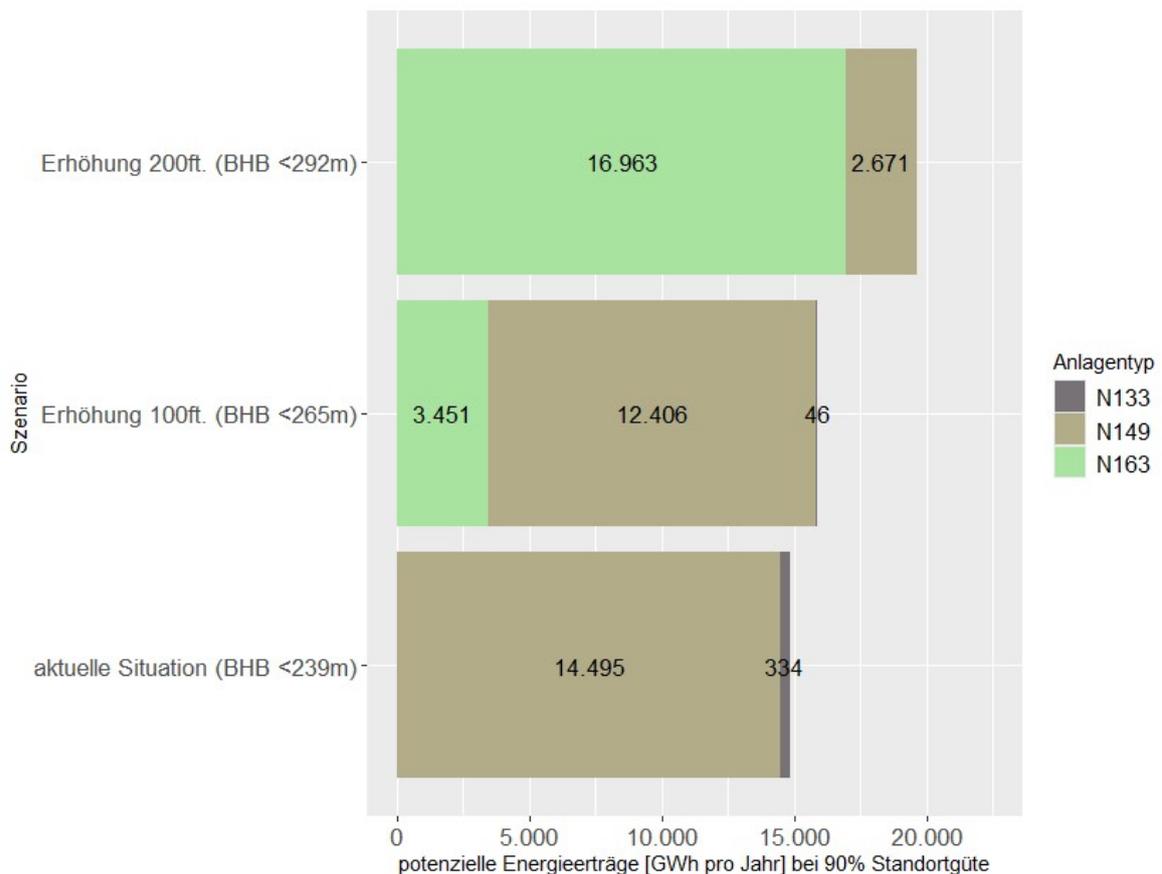


Abbildung 3: Stapeldiagramm der potenziellen Energieerträge bei drei Szenarien der Bauhöhenbeschränkung in der MVA-Zone Laage (eigene Darstellung)

Durch eine Erhöhung um 100 ft würde die jährliche Energieerzeugung im Vergleich zum Status-Quo-Szenario um etwa eine Terawattstunde (TWh) zunehmen. Dies könnte bei einem angenommenen Stromverbrauch von 3.400 kWh pro Jahr pro Haushalt zu einer zusätzlichen Energieversorgung für über 300.000 Haushalte führen, verglichen mit der aktuellen Bauhöhenbeschränkung.

Bei einer Erhöhung um 200 ft ließe sich sogar bereits eine zusätzliche Energieerzeugung von etwa 4,8 TWh, gegenüber dem Status Quo, erzielen. Dies entspräche bei dem gleichen angenommenen jährlichen Stromverbrauch pro Haushalt einem Mehrwert von über 1,4 Mio. Haushalten. Diese Ergebnisse sind zusammenfassend in Tabelle 3 dargestellt.

*Tabelle 3: Zusammenfassung der potenziellen Energieerträge hinsichtlich der drei Szenarien (eigene Darstellung)*

<b>Szenario</b>	<b>Potenzieller Energieertrag [GWh]</b>	<b>Zusätzlicher Energieertrag [GWh]</b>	<b>Zusätzliche Energieversorgung bei Haushalten mit 3.400 kWh/a</b>
<b>Status Quo</b>	14.829	-	-
<b>+ 100 ft</b>	15.930	1.101	~ 300.000 Haushalte
<b>+ 200 ft</b>	19.634	4.805	~ 1,4 Mio. Haushalte

## **Fazit und Ausblick**

Die vorliegenden Daten veranschaulichen das erhebliche Potenzial an hohen Energieerträgen, das in den betrachteten Windvorranggebieten liegt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass einige Annahmen im Rahmen der Grobplanungen tendenziell großzügig getroffen wurden. Dennoch basiert die Analyse auf den aktuellsten Entwürfen der Regionalplanung. Infolgedessen lässt sich ableiten, dass das erstellte Modell eine adäquate Näherung an die tatsächlichen Bedingungen darstellt.

Die identifizierten Potenziale illustrieren die Umfangskategorien von bislang ungenutzter Energiekapazität. Die Vorlage der Ergebnisse konkretisiert zudem die Problematik von WEAs in MVA-Zonen und stellt eine fundierte Basis für weiterführende Diskussionen auf politischer Ebene sowie auf Ebene der Raumplanung bereit.

Ein spezifisches Beispiel für eine solche Auseinandersetzung ist die Situation im Planungsverband Region Rostock. Dieser hat sich mit der Problematik der MVA-Zonen befasst und beschlossen, Potenzialflächen für Windenergie, die eine Geländehöhe von mehr als 50 m über NHN aufweisen, nicht als neue Windvorranggebiete auszuweisen. Dies impliziert, dass früher festgelegte Windvorranggebiete (vor dem aktuellen Entwurf) nicht von diesem Grenzwert der Geländehöhe betroffen sind (PLANUNGSVERBAND REGION ROSTOCK, 2024, S. 53). Jedoch schließt der Planungsverband in seinem aktuellen Entwurf unter der gegenwärtig geltenden Bauhöhenbeschränkung, WEA unter einer Gesamthöhe von 189 m aus, dort wo die Geländehöhe 50 m über NHN übersteigt und nach weiteren raumplanerischen Kriterien Windpotenzial bestehen würde. Das heißt, dass die Planungsregion derzeit den Bau der hier betrachteten N149 in oben genannten Potenzialgebieten, mit einer Geländehöhe zwischen 50 m und 60 m über NHN ausschließt, obwohl die Bauhöhenbeschränkung dies nicht ausschließt. Außerdem ist die hier betrachtete N133 in solchen Gebieten mit einer Geländehöhe im Bereich von 50 m bis 91 m über NHN ausgeschlossen.

Der Planungsverband Westmecklenburg geht in seinem Entwurf zu den Bauhöhenbeschränkungen einen anderen Weg. Hier wurde das Problem der MVA-Zonen nicht explizit behandelt (REGIONALER PLANUNGSVERBAND WESTMECKLENBURG, 2024) und ein Windvorranggebiet in den Entwurf aufgenommen, welches an zwei Standorten aufgrund der Bauhöhenbeschränkung keine Errichtung einer WEA des Typs N133 oder höher zulässt.

Abseits der Anhebung der Bauhöhenbeschränkung für die komplette MVA-Zone Laage sind auch Möglichkeiten zu diskutieren, die eine partielle Anhebung der MVA-Zone in den Blickpunkt nehmen. Diese an bestimmten Standorten deutlich differenziertere Betrachtung, könnte eine sinnvolle Ergänzung zur bisher diskutierten, pauschalen Anhebung der Bauhöhenbeschränkung, darstellen. Wie beschrieben, sind alle hier betrachteten WEA-Potenziale von der Bauhöhenbeschränkung der NL1 betroffen und die Sektoren NL2 und NL3 haben keinerlei Auswirkungen auf die WEA-Potenziale. Bei der Betrachtung der Flächenkulisse in ihrer gesamten Ausdehnung ergibt sich ein Bild einer erheblichen Distanz vom eigentlichen Landeplatz bis zum westlichen und östlichen Rand von etwa 35 km, zuzüglich des Umkreises von 8 km, die komplett dem Sektor NL1 zuzuordnen ist. Es könnte daher erwägenswert sein, eine differenzierte Bauhöhenbeschränkung in Betracht zu ziehen, die in den Außenbereichen der MVA-Zone, wo die Flughöhen höher sind, höhere Grenzwerte zulässt. Hier könnte ein gestuftes bzw.



geschachteltes Modell, ähnlich dem Modell anderer MVA-Zonen in Deutschland, als Vorbild dienen. Exemplarisch sei hier die MVA-Zone Holzdorf genannt. Diese verfügt über verschiedene Sektoren, die von innen nach außen abgestuft generell zunehmend eine höhere Bauhöhenbeschränkung aufweisen.

In diesem Zusammenhang rufen wir die politischen Entscheidungsträger auf: Die Anhebung der Bauhöhenbeschränkung in der MVA-Zone Laage kann einen signifikanten Beitrag zur Erreichung unserer Klimaziele leisten und zugleich ein starkes Zeichen für eine zukunftsorientierte Energiepolitik setzen. Auch wenn der Weg zu mehr erneuerbaren Energien bereits eingeschlagen wurde, gibt es noch erhebliche Potenziale, wie hier in der MVA-Zone Laage, die für die grüne Transformation unseres Landes ausgeschöpft werden sollten.

**Vorstand**

Johann-Georg Jaeger (Vorsitzender)  
Peter Brauer, Jörn Kolbe, Martin Müller  
Kay Wittig (Kassenwart)

**Vereinsregister**

Amtsgericht Schwerin  
VR10258  
Vereinsstz: Schwerin

**Bankverbindung**

Deutsche Kreditbank (DKB)  
IBAN DE63 1203 0000 1020 4914 76  
BIC BYLADEM1001



## Referenzen

Bundesverband WindEnergie e.V. (26. 09 2024). Untersuchungen zu Windenergie & militärischen Belangen. Berlin.

Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern Geoinformationszentrum. (22. 03 2024). *LAiV M-V Downloadportal Geobasisdaten - Digitale Geländemodelle*. Von <https://laiv.geodaten-mv.de/afgvk/Geotopographie/Beschreibung?produkt=DGM> abgerufen

Nordex Group. (01 2024). Nordex Group Produktportfolio für den deutschen Markt.

Planungsverband Region Rostock. (01 2024). Raumentwicklungsprogramm Region Rostock - erster Entwurf zur Neuaufstellung.

Regionaler Planungsverband Mecklenburgische Seenplatte. (11 2023). Vorentwurf zur Teilfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes im Programmsatz 6.5 (5) "Vorranggebiete für Windenergieanlagen".

Regionaler Planungsverband Vorpommern. (07 2024). Regionales Raumentwicklungsprogramm Vorpommern - Erster Entwurf 2024 zur Gesamtfortschreibung.

Regionaler Planungsverband Westmecklenburg. (04 2024). Regionales Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg - Teilfortschreibung - Entwurf des Kapitels 6.5 Energie - zur 4. Stufe des Beteiligungsverfahrens.

Zentrum Luftoperationen. (21. 03 2024). *Militärisches Luftfahrthandbuch Deutschland*. Von <https://www.milais.org/publications.php> abgerufen

### Vorstand

Johann-Georg Jaeger (Vorsitzender)  
Peter Brauer, Jörn Kolbe, Martin Müller  
Kay Wittig (Kassenwart)

### Vereinsregister

Amtsgericht Schwerin  
VR10258  
Vereinsstz: Schwerin

### Bankverbindung

Deutsche Kreditbank (DKB)  
IBAN DE63 1203 0000 1020 4914 76  
BIC BYLADEM1001