

T22

Datum 25. Januar 2022  
Bearbeiter: Frau Kathrin Böhlke  
Gesch-Z.: LFU-T22-3423/6084+1#23538/2022  
Hausanschluss: +49 3332 29108-40  
Fax: +49 331 27548-4543

an T13, Frau Mohr - nur per VIS GG -

**Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)  
Antrag der Firma Teut Windprojekte GmbH auf Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von  
2 Windkraftanlagen am Standort Gemarkung Dobberzin Reg.-Nr.: G04521**

***Immissionsschutzrechtliche Stellungnahme T22***

Bezug: Behördenbeteiligung T13 vom 26.10.2021

**Votum**

Die beantragten Windkraftanlagen – **MÜ7 und MÜ8** - sind nach Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Belange mit Auflagen genehmigungsfähig. Zur Errichtung und zum Betrieb bedurfte es jedoch einer Bedingung und Nebenbestimmungen, um die in § 6 BImSchG genannten Genehmigungsvoraussetzungen sicher zu stellen.

**Standortbetrachtung**

Landkreis Uckermark

	MÜ7	MÜ8
Gemarkung	Dobberzin	Dobberzin
Flur:	1	1
Flurstück:	64	61

Die Windkraftanlagen befinden sich außerhalb eines Eignungsgebietes des für ungültig erklärten sachlichen Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und – gewinnung“ der Region Uckermark-Barnim.

Bezeichnung und Standortkoordinaten lt. Antrag / Prognose (amtliche Bezugssystem ETRS 89, Zone 33)

Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert
MÜ7	434.939,8	5.877.104
MÜ8	434.629,5	5.876.839,5

### Aufschiebende Bedingungen

1. Der Nachtbetrieb von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr für beide Windkraftanlagen darf erst aufgenommen werden, wenn durch Vorlage eines Berichtes über eine Typvermessung gezeigt wird, dass der maximal zulässige Emissionspegel ( $L_{e,max}$ ) dieser Genehmigung, nicht überschritten wird.

### Umfang der Genehmigung

Die Genehmigung umfasst die Errichtung und den Betrieb von 2 Windkraftanlagen (WKA) – **MÜ7 und MÜ8** - mit folgenden Parametern:

<b>WKA MÜ7</b>	<b>Nordex N163-5.X Delta4000</b>	
Rotorblatt	mit aerodynamischen Zusatzkomponenten - Serrated Trailing Edges -	
Nabenhöhe	164 m zzgl. 3 m Fundamenterhöhung	
Rotordurchmesser	163 m	
Gesamthöhe	245,5 m zzgl. 3 m Fundamenterhöhung	
	<b>Tagbetrieb</b> <b>06.00 Uhr – 22.00 Uhr</b>	<b>Nachtbetrieb</b> <b>22.00 Uhr – 06.00 Uhr</b>
Betriebsweise	leistungsoptimiert, Mode 0	leistungsreduziert, Mode 12
elektrische Nennleistung	5.700 kW	3.990 kW
Schalleistungspegel $L_w$ gemäß Herstellerangabe	107,2 dB(A)	100,0 dB(A)
Standardabweichung		
Unsicherheit der Typvermessung $\sigma_R$	0,5 dB(A)	
Unsicherheit durch Serienstreuung $\sigma_P$	1,2 dB(A)	
<b>maximal zulässiger Emissionspegel <math>L_{e,max}</math></b> $L_{e,max} = L_w + 1,28 * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$	<b>108,9 dB(A)</b>	<b>101,7 dB(A)</b>

<b>WKA MÜ8</b>	<b>Nordex N149-5.X Delta4000</b>	
Rotorblatt	mit aerodynamischen Zusatzkomponenten - Serrated Trailing Edges -	
Nabenhöhe	164 m zzgl. 3 m Fundamenterhöhung	
Rotordurchmesser	149 m	
Gesamthöhe	238,5 m zzgl. 3 m Fundamenterhöhung	
	<b>Tagbetrieb</b> <b>06.00 Uhr – 22.00 Uhr</b>	<b>Nachtbetrieb</b> <b>22.00 Uhr – 06.00 Uhr</b>
Betriebsweise	leistungsoptimiert, Mode 0	leistungsreduziert, Mode 10
elektrische Nennleistung	5.700 kW	4.290 kW

Schallleistungspegel $L_w$ gemäß Herstellerangabe	105,6 dB(A)	99,5 dB(A)
Standardabweichung		
Unsicherheit der Typvermessung $\sigma_R$	0,5 dB(A)	
Unsicherheit durch Serienstreuung $\sigma_P$	1,2 dB(A)	
<b>maximal zulässiger Emissionspegel <math>L_{e,max}</math></b> $L_{e,max} = L_w + 1,28 * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$	<b>107,3 dB(A)</b>	<b>101,2 dB(A)</b>

## Inhalts- und Nebenbestimmungen

### 1. Allgemein

- 1.1 Die Windkraftanlagen (WKA) sind entsprechend den geprüften und mit Prüfvermerk versehenen Antragsunterlagen zu errichten und zu betreiben, soweit nachstehend nichts Anderes bestimmt ist.
- 1.2 Jeder Bauherren- und/oder Betreiberwechsel ist umgehend dem Landesamt für Umwelt, Referat T22 mit Angabe des Zeitpunktes des Betreiberwechsels, der neuen Betreiberanschrift einschließlich der zugehörigen Kontaktdaten mitzuteilen. Hierzu kann auch der Vordruck zur „Anzeige über den Wechsel der Bauherrschaft“ gemäß Anlage 11.1 der Brandenburgischen Bauvorlagenverordnung (BbgBauVorV) genutzt werden.
- 1.3 Das LfU, T22 ist über Betriebsstörungen, die insbesondere die Nachbarschaft gesundheitlich gefährden und/oder erheblich belästigen können oder zu Schäden an der Umwelt führen können, unverzüglich zu unterrichten.

### 2. Immissionsschutz

- 2.1 Die beabsichtigte Aufnahme des Nachtbetriebes ist dem LfU, T22 anzuzeigen. Mit der Anzeige ist zugleich ein Bericht über die Typvermessung entsprechend der **Bedingung unter Punkt 1.** vorzulegen. Sofern der Messnachweis an anderen als den hier gegenständlichen WKA erfolgt, sind die möglichen Auswirkungen der Serienstreuung sowie die Messunsicherheit zu Lasten des Betreibers zu berücksichtigen.
- 2.2 Die Einstellung der genehmigten Lastkurven im leistungsreduzierten Nachtbetrieb für die WKA ist dem LfU, T22 unverzüglich mit Inbetriebnahme dieser anzuzeigen. Auf Anforderung ist die Begrenzung zu belegen
- 2.3 Die Geräuschemission der WKA ist binnen 12 Monate nach der Inbetriebnahme durch eine nach § 29 b) BImSchG bekannt gegebene Stelle messtechnisch ermitteln zu lassen. Die Messung ist an beiden Anlagen in der jeweils genehmigten Nachtbetriebsweise bei Windgeschwindigkeiten durchzuführen, die im Leistungsbereich der WKA die höchsten Geräuschemissionen hervorrufen. Die Ton- und Impulshaltigkeit sowie das Oktavspektrum des Geräusches sind zu ermitteln und auszuweisen.

Ersatzweise kann an Stelle des Inbetriebnahmemessnachweises innerhalb der 12- Monatsfrist auch eine Referenz- Dreifachvermessung für die jeweils genehmigte Nachtbetriebsweise vorgelegt werden.

- 2.4 Ist abzusehen, dass innerhalb der nach NB 2.3 festgelegten 12- Monatsfrist keine Dreifachvermessung vorgelegt werden kann, ist vor Ablauf dieser Frist eine Bestätigung über die Auftragsvergabe zur Messung nach NB 2.3 dem LfU, T22 schriftlich anzuzeigen.
- 2.5 Vor der Messdurchführung nach NB 2.3 ist dem LfU, T22 die Messplanung und eine Messankündigung vorzulegen.
- Der Messbericht ist dem LfU, T22 spätestens 2 Monate nach dem angekündigten Messtermin in einer Papierfassung sowie digital zu übergeben. Im Messbericht ist die Messunsicherheit auszuweisen.
- 2.6 Im Anschluss an die Nachweismessung nach NB 2.3 ist für die Zusatzbelastung mit den ermittelten Oktav-Schalleistungspegeln inkl. Messunsicherheit eine erneute Schallausbreitungsrechnung entsprechend Nr. 5.2 WKA- Geräuschimmissionserlass des MLUL Brandenburg vom 16.01.2019 nach dem Interimsverfahren durchzuführen. Dabei ermittelte A- bewertete Immissionspegel dürfen die A- bewerteten Immissionspegel der dem Antrag zu Grunde liegenden Geräuschimmissionsprognose nicht überschreiten.
- Eine erneute Schallausbreitungsrechnung ist dann nicht erforderlich, wenn das vermessene Spektrum in den Oktaven die entsprechenden Werte gemäß des im Genehmigungsantrag geprüften  $L_{e,max}$  Spektrums unter Hinweis Nr. 6 sicher einhält.
- 2.7 Die Anlagen sind mit einem Schattenabschaltmodul auszurüsten.
- Mit Inbetriebnahme der WKA ist dem LfU, T22 das Konfigurationsprotokoll über den Einbau und über die ordnungsgemäße Programmierung des Schattenwurfmoduls vorzulegen.
- 2.8 Das Schattenabschaltmodul ist so zu konfigurieren, dass die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in den schutzwürdigen Räumen aller im Beschattungsbereich betroffenen Immissionsorte in Mürow (repräsentiert durch die IO B, IO P und IO Q) sowie in Kerkow (repräsentiert durch die IO J, IO K, IO L, IO M, IO N und IO O) dreißig Stunden je Kalenderjahr und dreißig Minuten je Tag unter Berücksichtigung der Schattenwurfbeiträge aus der Vorbelastung, nicht überschreitet. (Hinweis Nr. 5)
- 2.9 Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, ist sicherzustellen, dass die Gesamtbelastung gemäß WEA – Schattenwurf – Leitlinie des MLUL Brandenburg vom 02.12.2019 eine tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden/Jahr und 30 Minuten/Tag nicht überschreitet
- 2.10 Die Einhaltung der zulässigen Beschattungsdauer an den in NB 2.8 festgelegten Immissionsorten ist in geeigneter Weise überprüfbar nachzuweisen. Die ermittelten Daten sind zu dokumentieren und mindestens ein Jahr lang für die Einsichtnahme durch das LfU, T22 bereitzuhalten.

- 2.11 Dem LfU, T22 ist innerhalb von 12 Monaten nach Inbetriebnahme der WKA eine Typenbezeichnung über die technischen Daten der schallrelevanten Hauptkomponenten (Generator, Getriebe, Rotorblätter) vorzulegen.
- 2.12 Die WKA sind mit einem Eiserkennungssystem auszustatten, das mittels geeigneter technischer Einrichtungen sicherstellt, dass der Betrieb der WKA bei Eisansatz ausgeschlossen werden können.
- 2.13 An den Zufahrtswegen zu den Anlagen ist in einem angemessenen Abstand deutlich sichtbare Warnschilder mit dem Hinweis auf möglichen Eisabfall aufzustellen.

Hinweise zur Übernahme in den Bescheid:

*Immissionsschutz*

1. Die Inbetriebnahme der WKA ist mit dem Zeitpunkt der Fertigstellung dem LfU, T2 schriftlich anzuzeigen. Die Inbetriebnahme der WKA ist vollzogen, wenn durch Nutzung der WKA die Einspeisung von Elektroenergie erfolgt.
2. Dem Referat T22 ist eine Anzeige nach § 52 b BImSchG (Mitteilungspflichten zur Betriebsorganisation) einzureichen.
3. Die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Betrieb der WKA liegt allein bei der Betreiberin / dem Betreiber im Sinne des BImSchG. Der Abschluss eines Service- oder Überwachungsvertrages mit dem Hersteller der WKA oder einem anderen Dritten entbindet die Betreiberin / den Betreiber nicht von dieser Verantwortung.
4. Jede Änderung der WKA, die Auswirkungen auf die Schutzgüter haben kann, bedarf einer Anzeige nach § 15 BImSchG bzw. einer Genehmigung nach § 16 BImSchG. Dazu gehören auch der Austausch oder die Modifikation schallrelevanter Hauptkomponenten der WKA (Generator, Getriebe, Rotorblätter) durch Komponenten anderen Typs oder anderer Hersteller.
5. Zur Programmierung der Abschaltautomatik müssen die Anlagenstandorte und die zu schützende schattenbeaufschlagte Fläche an allen im Beschattungsbereich liegenden Immissionsorten genau ermittelt werden. Es ist nicht ausreichend, die Daten aus der Schattenwurfprognose v. 12.05.2021, die Bestandteil der Antragsunterlagen ist, zu übernehmen.
6. Für die WKA wird nach Herstellerdokumentation (Dok.-Nr.: F008\_275\_A19\_IN, 2020-02-14 sowie Dok.-Nr.: F008\_276\_A19\_IN, 2020-02-17) folgende Oktav- Schallleistungspegel angegeben:

	<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
Mode 10	L <sub>w</sub> 99,5 dB(A)	81,2	87,4	91,1	93,7	94,4	91,9	84,3	76,3
Mode 12	L <sub>w</sub> 100,0 dB(A)	81,7	87,9	91,6	94,2	94,9	92,4	84,8	76,8

Nach Punkt 4.1 des WKA- Erlasses ist der maximal zulässige Emissionswert (L<sub>e,max</sub>) mit folgenden Oktav- Schallleistungspegeln im Genehmigungsbescheid festzuschreiben:

	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mode 10	L <sub>e,max</sub> 101,2 dB(A)	82,9	89,1	92,8	95,4	96,1	93,6	86,0	78,0
Mode 12	L <sub>e,max</sub> 101,7 dB(A)	83,4	89,6	93,3	95,9	96,6	94,1	86,5	78,5

7. Können die in den Nebenbestimmungen (NB) 2.3 bis 2.5 festgelegten Termine nicht eingehalten werden, müssen beim LfU, T22 vor Ablauf der jeweiligen Fristen schriftlich begründete Anträge auf Verschiebung der Fristen eingereicht werden.

### Begründung (Zusammenfassung zur Übernahme in den Genehmigungsbescheid)

#### Lärm

Im Ergebnis der Prüfung der Geräuschimmissionsprognose vom 17.05.2021, erstellt durch das Ingenieurbüro Teut wird festgestellt, dass die Ermittlung der voraussichtlichen Geräuschimmissionen an sämtlichen für die Prüfung maßgeblichen, von den Geräuschimmissionen am stärksten betroffenen Immissionsorten durchgeführt wurde und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, durch Geräusche aus dem Betrieb der geplanten WKA im Zusammenwirken mit maßgeblich an der Vorbelastung beteiligten Anlagen, im gesamten erweiterten Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen entsprechend der zu berücksichtigenden Schutzbedürftigkeit gewährleistet ist. Beschaffenheit und Betriebsweise der WKA erfüllen die Anforderungen an den angemessenen Lärmschutz und sind im Nachtbetrieb mit weitergehenden Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche genehmigungsfähig (leistungsreduziert). Vom Betriebsgeräusch der WKA am meisten betroffene Immissionsorte befinden sich während des bestimmungsgemäßen Anlagenbetriebes am Tag nicht, nachts jedoch im TA Lärm- Einwirkungsbereich. Im Gutachten werden die Geräuschimmissionen der geplanten WKA sowie der bestehenden Anlagen im relevanten Nachtbetrieb, der sich vom Tagbetrieb insgesamt nicht maßgeblich unterscheidet, dargestellt.

Es wird festgestellt, dass nach den Prüfkriterien in Nr. 2.3 TA Lärm am Immissionsort IO X der geringste Zusatz- Richtwertabstand, entsprechend der Schutzbedürftigkeit, zu verzeichnen ist und hier die Prüfung der lärmschutzfachlichen Anforderungen vorzunehmen war.

IO	Immissionsort	IRW	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
			L <sub>r90,vB</sub>	L <sub>r90,zB</sub>	L <sub>r90,gB</sub>
X	Dobberzin, Thekenberg 1	38	37	33	38,49

Nicht ausgewiesene Immissionsorte sind von den Geräuschen in geringerem Maß betroffen, so dass weitere Untersuchungen das Prüfergebnis nicht beeinflussen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn entsprechend Nr. 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm die zulässigen Immissionsrichtwerte aufgrund der Gesamtbelastung nicht überschritten werden. Die Genehmigung darf auch nicht versagt werden, wenn der Immissionsrichtwert in Folge vorbelastend wirkender Geräusche um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten wird.

An allen Immissionsorten, bis auf die IO B, IO D und IO K, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 und 6.7 TA Lärm in der Nachtzeit durch die berechnete Gesamtbelastung nicht überschritten. Die Immissionsrichtwerte werden eingehalten, so dass die Anforderung der Regelprüfung nach Nr. 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm erfüllt wird.

An den Immissionsorten D und K wird der anzuwendende Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 e) und b) TA Lärm durch die Gesamtbelastung um 1 dB(A) überschritten. Nach TA Lärm 3.2.1 Abs. 3 darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies ist an diesen Immissionsorten der Fall. Zudem beträgt der Richtwertabstand der Zusatzbelastung zum jeweiligen Immissionsrichtwert mehr als 15 dB(A), so dass sich die IO D und K nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der WKA befinden.

Der Gesamtimmissionsanteil überschreitet am Immissionsort B den anzuwendenden Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A). Nach TA Lärm Nr. 3.2.1 Abs. 2 darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn der Beitrag der zu beurteilenden Anlage als nicht relevant anzusehen ist. In der Regel ist ein Beitrag als irrelevant anzusehen, wenn er mindestens 6 dB(A) unterhalb des IRW liegt. Diese Vorgabe gilt jedoch nur für den Regelfall. d.h. von dieser Vorgabe muss abgewichen werden, sofern besondere Umstände vorliegen, die dafürsprechen, dass schädliche Umwelteinwirkungen vorliegen. Bei einem Bestand an WKA, zu dem nach und nach weitere WKA zugebaut werden, sind solche besonderen Umstände durch die Vielzahl der Geräuschquellen gegeben. Hinzukommende WKA müssen daher aus Vorsorgegründen und im Hinblick auf den Schutzzweck des BImSchG strengeren Kriterien gerecht werden, um als irrelevant eingestuft zu werden. Hierbei ist der spezielle Einzelfall zu prüfen. Soll ein überschrittener IRW nicht weiter erhöht werden, kann in Anlehnung an die Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 die Beurteilung der Relevanz der Zusatzbelastung (eine Grenze für die Irrelevanz von 15 dB(A)) herangezogen werden. Für den IO B trifft diese Prüfung zu. Mit einem Richtwertabstand von 20 dB befindet sich dieser IO nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der Anlagen und ist damit irrelevant, so dass die Genehmigung aus Lärmschutzgründen nicht versagt werden darf.

In der Nutzungszeit von 06.00 – 22.00 Uhr ist aufgrund des geringeren Schutzanspruchs im Tagzeitraum ebenfalls kein Richtwertkonflikt feststellbar.

Eine Abnahmemessung nach Inbetriebnahme der WKA wird angeordnet. Zu den beantragten Anlagentypen liegen Herstellerdokumentationen vor. Entsprechend Nr. 4.2 Abs. 1 WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019 ist die Einhaltung des festgelegten Emissionswertes durch eine Abnahmemessung nachzuweisen, sofern der Beurteilungspegel ( $L_{r,90}$ ) dieser WKA an den maßgeblichen Immissionsorten den zulässigen Immissionsrichtwert um weniger als 15 dB(A) unterschreitet. Die Messung ist an beiden Anlagen in der jeweils genehmigten Nachtbetriebsweise durchzuführen. Nach Nr. 5.2 des WKA- Erlasses Brandenburg ist im Anschluss der Abnahmemessung mit den ermittelten Oktav- Schallleistungspegeln inkl. Messunsicherheit eine erneute Schallausbreitung nach dem Interimsverfahren durchzuführen. Dabei ist der Vergleich mit der Ausbreitungsrechnung unter Ansatz von  $L_{e,max}$  durchzuführen. Eine erneute Schallausbreitungsrechnung ist dann nicht erforderlich, wenn das gemessene Spektrum in den Oktaven die entsprechenden Werte gemäß des im Genehmigungsantrag geprüften  $L_{e,max}$  Spektrums unter [Hinweis Nr. 6](#) sicher einhält.

Sofern im anzuordnenden Messzeitraum von einem Jahr nach Aufnahme des Betriebes eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps vorgelegt wird, kann der zusammenfassende Referenzbericht an Stelle der Abnahmemessung anerkannt werden.

Des Weiteren ist entsprechend Nr. 4.2 Abs. 3 WKA- Erlass vor Aufnahme des Nachtbetriebes ein Bericht über eine Typvermessung vorzulegen, der die Einhaltung der in der Geräuschimmissionsprognose angenommenen Emissionswerte aufzeigt.

Gemäß den Festlegungen in Punkt 2 des WKA-Geräuschimmissionserlasses ist bei Überschreitung eines Beurteilungspegels (außen) von 40 dB(A) allein durch die Zusatzbelastung (einschließlich Sicherheitszuschlag für ein Vertrauensniveau von 90%) zu prüfen, ob von tieffrequenten Geräuschanteilen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Der Wert von 40 dB(A) wird an keinem Immissionsort (IO) erreicht.

### Schattenwurf

Grundlage der immissionsschutzrechtlichen Prüfung ist die in den Antragsunterlagen enthaltene Schattenwurfprognose vom 12.05.2021, erstellt durch das Ingenieurbüro Teut. In der Schattenwurfprognose werden die Auswirkungen der geplanten Anlagen, sowie der relevanten 10 Vorbelastungsanlagen untersucht. Die Untersuchungen erfolgten dabei an 24 repräsentativen Immissionsorten, die sich teilweise im Beschattungsbereich der geplanten WKA befinden. Die IO D – IO I und IO R bis IO X befinden sich nicht im Beschattungsbereich der geplanten Anlagen. Als IO wurden die im Randbereich der Ortschaften liegenden Häuser die an der WKA am nächsten liegen, ausgewählt.

Im Ergebnis der Berechnungen wird festgestellt, dass es durch die Vorbelastung zu Schattenwurf an einigen Immissionsorten kommen kann, dabei wird am IO P der Richtwert für die astronomische Beschattungsdauer von 30 Stunden im Jahr überschritten. Durch die beantragten Anlagen (Zusatzbelastung) wird weiterer Schattenwurf an den IO A – C, J – Q verursacht. In der Gesamtbetrachtung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) kommt es zu Überschreitungen der jährlichen und/oder täglichen Beschattungsdauer an den folgenden IO: IO B, J – Q.

Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auszuschließen, sind die geplanten Windkraftanlagen mit einem Schattenabschaltmodul auszustatten. Das Schattenwurfmodul ist so zu konfigurieren, dass die beantragten WKA in den untersuchten Ortschaften Kerkow und Mürow nicht zu einer weiteren Überschreitung der zulässigen jährlichen und/oder täglichen Schattenwurfdauer beitragen kann. Da die Schattenwurfbelastung durch die hier beantragten WKA zu einer Beeinträchtigung durch Schattenwurf führen können, soll mit den Nebenbestimmungen (NB) unter **Punkt 2** sichergestellt werden, dass die Anwohner vor diesen Einwirkungen, die schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG darstellen geschützt werden.

## **Immissionsschutzrechtliche Prüfungen**

### **Prüfung nach TA Lärm**

Die Geräuschimmissionsprognose vom 17.05.2021, erstellt durch das Ingenieurbüro Teut wurde entsprechend den Berechnungs- und Bewertungsvorschriften der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm und des WKA- Geräuschimmissionserlasses des MLUL vom 16.01.2019 i.V.m. dem Interimsverfahren der DIN ISO 9613-2 erstellt.

## Darstellung der Prüfschritte zur Prüfung nach TA Lärm

### **Immissionsorte**

Grundlage der Bewertung sind die in der Geräuschimmissionsprognose dargelegten Schutzbedürftigkeiten. Die schalltechnischen Berechnungen wurden für insgesamt 24 maßgebliche Immissionsorte um die Anlagenstandorte durchgeführt. Diese Nachweisorte stellen sich als Orte höchster Belastung durch Geräuschimmissionen dar. Die Gebietseinstufungen ergeben sich nach TA Lärm Nr. 6.6 aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Liegen keine Festsetzungen für die Gebiete vor, werden sie nach dem Flächennutzungsplan bzw. entsprechend der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Für nachfolgende Immissionsorte stellt sich die Schutzbedürftigkeit wie folgt dar:

IO	Immissionsort	Umgebung / tatsächliche Nutzung	IRW nachts
B	Mürow, Dobberziner Weg	Betriebsgelände	50 dB(A)
K	Kerkow, Mürower Landstraße 3	Betriebsgelände	50 dB(A)
X	Dobberzin, Thekenberg 1	Wochenendhausgebiet BBP „Thekenberg“ in Randlage zum Außenbereich	Zwischenwert 38 dB(A)

Der IO X „Thekenberg 1“ liegt entsprechend den Festsetzungen des Bebauungsplanes „Thekenberg“ in einem Sondergebiet Wochenendhaus nach § 10 der Bau-Nutzungsverordnung. Da sich der Immissionsort in Randlage zum Außenbereich befindet war entsprechend TA Lärm Nr. 6.7 und ständiger Rechtsprechung ein Zwischenwert von 38 dB(A) festzulegen. In Gemengelage, in denen Gebiete unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit aneinandergrenzen, sind gemäß Nr. 6.7 TA Lärm Zwischenwerte zu bilden. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzbedürftigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereiches durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch landwirtschaftliche und gewerbliche Kleinbetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurden. Die Bildung des o.g. Zwischenwertes von 38 dB(A) erscheint nach Prüfung verhältnismäßig zu sein.

Die IO B und IO K befinden sich jeweils auf einem Betriebsgelände. Diese Immissionsorte sind in der Beurteilungszeit von 22 bis 6 Uhr offensichtlich nicht schutzbedürftig. Im Flächennutzungsplan werden in diesem Bereich zudem keine Bauflächen dargestellt, so dass diese für die immissionsschutzrechtliche Prüfung nicht weiter berücksichtigt werden müssen. Zudem sind die IO B und IO K nicht maßgebliche Immissionsorte.

Für folgende Immissionsorte wurde eine abweichende Schutzbedürftigkeit festgestellt:

IO	Immissionsort	Schutzbedürftigkeit	Darstellung FNP	Umgebung / tatsächliche Nutzung	IRW nachts
N	Kerkow, Mürower Straße Ausbau 1	Dorf-/Mischgebiet	keine Baufläche	Lage im Außenbereich	45 dB(A)
O	Kerkow, Mürower Straße Ausbau 2	Dorf-/Mischgebiet	keine Baufläche	Lage im Außenbereich	45 dB(A)

### **Vorbelastung**

Die Geräuschvorbelastung setzt sich aus insgesamt 10 vorhandenen WKA unterschiedlicher Hersteller zusammen und 12 weitere Einzelquellen (Tierhaltungsanlagen, Wärmepumpen, Biogasanlage, Verdichterstation, Getreidesiloanlage) zusammen. Die der Berechnung zugrunde gelegte Schalleistungspegel und Standardabweichungen der vorhandenen WKA und der anderen Anlagen wurden vom LfU vorgegeben und sachgerecht verwendet.

Die der Berechnung zugrunde gelegten Emissionsdaten (Schalleistungspegel, Standardabweichung) entsprechen der Genehmigungslage. Den Pegeldaten liegt das genehmigte bzw. beantragte Oktavspektrum oder das Referenzspektrum zu Grunde.

### **Zusatzbelastung**

Nachtbetrieb WKA MÜ7: Norden N163-5.X mit Sägezahn hinterkanten (STE)

Für den Anlagentyp Norden N163-5.X im leistungsreduzierten Mode 12 liegt eine Herstellerdokumentation vor, das heißt, dass für diesen Anlagentyp bisher noch keine FGW- konformen Messungen erfolgten. Vom Hersteller Nordex wird in der Dokumentation Nr. F008\_276\_A19\_IN, Revision 02. 2020-02-17 folgende Oktav- Schalleistungspegel angegeben:

Mode	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Mode 12</b>	<b>100,0 dB(A)</b>	81,7	87,9	91,6	94,2	94,9	92,4	84,8	76,8

Nachtbetrieb WKA MÜ8: Norden N149-5.X mit Sägezahn hinterkanten (STE)

Für den Anlagentyp Norden N149-5.X im leistungsreduzierten Mode 10 liegt eine Herstellerdokumentation vor, das heißt, dass für diesen Anlagentyp bisher noch keine FGW- konformen Messungen erfolgten. Vom Hersteller Nordex wird in der Dokumentation Nr. F008\_275\_A19\_IN, Revision 02. 2020-02-14 folgende Oktav- Schalleistungspegel angegeben:

Mode	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Mode 10</b>	<b>99,5 dB(A)</b>	81,2	87,4	91,1	93,7	94,4	91,9	84,3	76,3

In der Genehmigung ist nach Punkt 4.1 des WKA- Erlasses der maximal zulässiger Emissionspegel ( $L_{e,max}$ ) mit einem Zuschlag von 1,7 dB festgeschrieben werden. Die Prognosesicherheit fließt in diesem Wert nicht ein, da er zum Vergleich mit einer späteren Nachweismessung dienen soll. Dazu sind folgende Oktav- Schalleistungspegel anzusetzen:

Mode	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Mode 12</b>	<b>101,7 dB(A)</b>	83,4	89,6	93,3	95,9	96,6	94,1	86,5	78,5
<b>Mode 10</b>	<b>101,2 dB(A)</b>	82,9	89,1	92,8	95,4	96,1	93,6	86,0	78,0

Für die Schallausbreitungsrechnung wurden die o.g. vom Hersteller angegebenen Oktav- Schalleistungspegel entsprechend Punkt 3.a) des WKA- Erlasses mit den zu berücksichtigen Unsicherheiten verwendet. Der so berechnete Gesamtschalleistungspegel  $L_{p,90}$  setzt sich aus der Messunsicherheit  $\sigma_R = 0,5$  dB, der Serienstreuung  $\sigma_P = 1,2$  dB, der Prognosesicherheit  $\sigma_{prog} = 1$  dB und der

Standardnormvariablen  $k = 1,28$  für eine 90 %ige Sicherheit zusammen ( $\Delta L = 2,1$  dB). Diese werden emissionsseitig für die Ausbreitungsrechnung mit folgenden Oktav- Schalleistungspegel verwendet:

Mode	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Mode 12</b>	<b>102,1 dB(A)</b>	83,8	90,0	93,7	96,3	97,0	94,5	86,9	78,9
<b>Mode 10</b>	<b>101,6 dB(A)</b>	83,3	89,5	93,2	95,8	96,5	94,0	86,4	78,4

### Beurteilung Fundamenterhöhung

Wird für die beantragte Anlage eine Fundamenterhöhung von bis zu 3 m umgesetzt, führt dies zu keiner Erhöhung der berechneten Beurteilungspegel. Eine Fundamenterhöhung führt zwangsweise zur Verlängerung des Schallweges, so dass sich die Immissionsanteile an den IO eher verringern würden.

### **Tieffrequente Geräusche**

Gemäß den Festlegungen in Punkt 2 des WKA-Geräuschimmissionserlasses vom 16.01.2019 ist bei Überschreitung eines Beurteilungspegels (außen) von 40 dB(A) allein durch die Zusatzbelastung (einschließlich Sicherheitszuschlag für ein Vertrauensniveau von 90%) zu prüfen, ob von tieffrequenten Geräuschanteilen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Der Wert von 40 dB(A) wird an keinem Immissionsort überschritten, so dass eine zusätzliche Prüfung möglicher Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräusche nicht durchzuführen ist.

### **Gesamtbelastung/Prognosequalität**

Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt mit der Software Windpro (Version 3.4.415). Die Berechnung erfolgte entsprechend Interimsverfahrens oktavbezogen und mit einer meteorologischen Korrektur von  $C_{met} = 0$  dB. Die Bodendämpfung  $A_{gr}$  beträgt nach WKA- Erlass – 3 dB(A). Die Richtwirkungskorrektur  $D_c$  ist auf 0 gesetzt. Dämpfungswerte aufgrund von Abschirmung ( $A_{bar}$ ) wurden nicht berücksichtigt.

In der Prognose wurde die resultierende Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung der Geräuschimmissionen in einer Immissionshöhe von 5 m berechnet und dargestellt. Die folgenden Ergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung einschließlich einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90 % in dB(A) werden für die untersuchten IO wie folgt prognostiziert.

IO	Immissionsort	IRW	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Richtwertabstand der ZB zum IRW
			$L_{r90,VB}$	$L_{r90,ZB}$	$L_{r90,GB}$	
A	Mürow, Am Schlosspark 3	45	41	28,8	42	16
B	Mürow, Dobberziner Weg (Betriebsgelände)	50	<b>53</b>	30,4	<b>53</b>	20
C	Mürow, Am Schlosspark 1	45	41	28,2	42	17
D	Mürow-Oberdorf, Oberdorf 22	40	<b>41</b>	23,9	<b>41</b>	16
E	Dobberzin, Kerkower Straße 2	40	37	27,3	38	13
F	Dobberzin, Kerkower Straße 4	40	38	28,5	38	11
G	Dobberzin, Kerkower Straße 6	40	39	30,5	39	9
H	Dobberzin, Kerkower Straße 8	40	38	31,2	39	9
I	Dobberzin, Thekenberg 6	40	38	32,5	39	7

J	Kerkow, Mürower Landstraße 6	45	39	30,1	39	15
K	Kerkow, Mürower Landstraße 3 (Betriebsgelände)	50	51	30,5	51	19
L	Kerkow, Mürower Landstraße 1	45	34	32,5	37	12
M	Kerkow, Schwarzer Weg 6	45	32	29,4	34	16
N	Kerkow Ausbau, Mürower Sreaße 1	45	35	33,4	37	12
O	Kerkow Ausbau, Mürower Straße 2	45	35	33,6	38	11
P	Mürow, Neuer Weg 9	40	39	32,0	40	8
Q	Mürow, Neuer Weg 7	40	40	31,1	40	9
R	Crussow, Henriettendorfer Straße 8c	40	39	22,7	39	17
S	Crussow, Neuhofer Straße 13	45	35	16,8	35	28
T	Felchow, Crussower Straße 6	40	29	13,3	29	27
U	Felchow, Angermünder Straße 1	45	29	13,4	30	32
V	Felchow, Humpelsberg 17	40	30	13,7	30	26
W	Pinnow, Dorfstraße 1	40	34	17,3	34	23
X	Dobberzin, Thekenberg 1	38	37	32,5	38,49	5

Aufgrund des erhöhten Schutzanspruches in der Nachtzeit genügt die Prüfung des Nachtbetriebes den Anforderungen an die Schutzprüfung nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG i.V.m. der Nr. 3.2.1 TA Lärm. Es wird festgestellt, dass die Prognose insgesamt plausibel und prüffähig ist. Die Prognose ist geeignet, die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen zu prüfen. WKA und Anlagen, in deren Wirkbereich sich die zu prüfenden Immissionsorte befinden, sind berücksichtigt worden.

#### **Einwirkungsbereich nach Nr. 2.2 TA Lärm**

Im antragsgemäßen Betriebszustand befinden sich folgende untersuchten Immissionsorte IO G, H, I, P, Q und X nachts im Einwirkungsbereich der Windkraftanlagen. Der Richtwertabstand beträgt an diesen Immissionsorten weniger als 10 dB(A).

Die Immissionsorte IO E, F, J, L, N und O befinden sich nachts im erweiterten Einwirkungsbereich der Anlagen. Der Richtwertabstand beträgt an diesen Immissionsorten 15 dB(A) oder weniger als 15 dB(A).

#### **Auswertung / Regelfallprüfung nach Nr. 3.2.1 TA Lärm / Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 TA Lärm**

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist grundsätzlich sichergestellt, wenn entsprechend Nr. 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm die zulässigen Immissionsrichtwerte aufgrund der Gesamtbelastung nicht überschritten werden.

An allen Immissionsorten, bis auf die IO B, IO D und IO K, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 und 6.7 TA Lärm in der Nachtzeit durch die berechnete Gesamtbelastung nicht überschritten. Die Immissionsrichtwerte werden eingehalten, so dass die Anforderung der Regelprüfung nach Nr. 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm erfüllt wird.

An den Immissionsorten D und K wird der anzuwendende Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 e) und b) TA Lärm durch die Gesamtbelastung um 1 dB(A) überschritten. Nach TA Lärm 3.2.1 Abs. 3 darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies ist an diesen Immissionsorten der Fall. Zudem beträgt der Richtwertabstand der Zusatzbelastung zum jeweiligen Immissionsrichtwert mehr als 15 dB(A), so dass sich die IO D und K nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der WKA befinden.

Der Gesamtimmissionsanteil überschreitet am Immissionsort B den anzuwendenden Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A). Nach TA Lärm Nr. 3.2.1 Abs. 2 darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn der Beitrag der zu beurteilenden Anlage als nicht relevant anzusehen ist. In der Regel ist ein Beitrag als irrelevant anzusehen, wenn er mindestens 6 dB(A) unterhalb des IRW liegt. Diese Vorgabe gilt jedoch nur für den Regelfall. d.h. von dieser Vorgabe muss abgewichen werden, sofern besondere Umstände vorliegen, die dafürsprechen, dass schädliche Umwelteinwirkungen vorliegen. Bei einem Bestand an WKA, zu dem nach und nach weitere WKA zugebaut werden, sind solche besonderen Umstände durch die Vielzahl der Geräuschquellen gegeben. Hinzukommende WKA müssen daher aus Vorsorgegründen und im Hinblick auf den Schutzzweck des BImSchG strengeren Kriterien gerecht werden, um als irrelevant eingestuft zu werden. Hierbei ist der spezielle Einzelfall zu prüfen. Soll ein überschrittener IRW nicht weiter erhöht werden, kann in Anlehnung an die Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 die Beurteilung der Relevanz der Zusatzbelastung (eine Grenze für die Irrelevanz von 15 dB(A)) herangezogen werden. Für den IO B trifft diese Prüfung zu. Mit einem Richtwertabstand von 20 dB befindet sich dieser IO nicht mehr im erweiterten Einwirkungsbereich der Anlagen und ist damit irrelevant, so dass die Genehmigung aus Lärmschutzgründen nicht versagt werden darf.

In der Nutzungszeit von 6 bis 22 Uhr ist ebenfalls kein Richtwertkonflikt feststellbar. Immissionsorte befinden sich am Tag nicht, nachts jedoch im Einwirkungsbereich der WKA selbst.

Zur Sicherstellung des beantragten und geprüften Anlagenbetriebes sind Regelungen erforderlich. Dazu werden zum Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche Kontrollwerte als anlagenbezogene Emissionswerte mit Angabe der oberen Vertrauensbereichsgrenze (Schalleistungspegel mit einer Sicherheit der Einhaltung von 90 % -  $L_{e,max}$ ) in Verbindung mit der Leistung der Anlage im Genehmigungsbescheid festgelegt.

### **Messanordnung, § 28 BImSchG**

Eine Abnahmemessung nach Inbetriebnahme der WKA wird angeordnet. Zu den beantragten Anlagentypen im jeweiligen schallreduzierten Betriebsmodus liegt eine Herstellerdokumentation vor.

Entsprechend Nr. 4.2 Abs. 1 WKA- Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019 ist die Einhaltung des festgelegten Emissionswertes durch eine Abnahmemessung nachzuweisen, sofern der Beurteilungspegel ( $L_{r,90}$ ) dieser WKA an den maßgeblichen Immissionsorten den zulässigen Immissionsrichtwert um weniger als 15 dB(A) unterschreitet.

Die Messung ist an beiden Anlagen in der genehmigten Nachtbetriebsweise durchzuführen. Nach Nr. 5.2 des WKA- Erlasses Brandenburg ist im Anschluss der Abnahmemessung mit den ermittelten Oktav-Schalleistungspegeln inkl. Messunsicherheit eine erneute Schallausbreitung nach dem Interimsverfahren durchzuführen.

Dabei ist der Vergleich mit der Ausbreitungsrechnung unter Ansatz von  $L_{e,max}$  durchzuführen. Eine erneute Schallausbreitungsrechnung ist dann nicht erforderlich, wenn das gemessene Spektrum in den Oktaven die entsprechenden Werte gemäß des im Genehmigungsantrag geprüften  $L_{e,max}$  Spektrums unter **Hinweis Nr. 6** sicher einhält.

Sofern im anzuordnenden Messzeitraum von einem Jahr nach Aufnahme des Betriebes eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps vorgelegt wird, kann der zusammenfassende Referenzbericht an Stelle der Abnahmemessung anerkannt werden.

**Aufschiebende Bedingung**

Da den beantragten Anlagentypen Herstellerangaben zu Grunde liegen, ist entsprechend Nr. 4.2 Abs. 3 WKA- Erlass Brandenburg vor Aufnahme des Nachtbetriebes ein Bericht über eine Typvermessung vorzulegen, der die Einhaltung der in der Geräuschimmissionsprognose angenommenen Emissionswerte aufzeigt.

**Prüfung zum Schattenwurf nach WEA- Schattenwurf - Leitlinie**

Grundlage der immissionsschutzrechtlichen Prüfung ist die in den Antragsunterlagen enthaltene Schattenwurfprognose vom 12.05.2021, erstellt durch das Ingenieurbüro Teut.

Entsprechend der WEA-Schattenwurf-Leitlinie vom 24.03.2003, Geltungsdauer mit MLUK- Erlass vom 02.12.2019 verlängert bis 31.12.2024 (Amtsblatt für Brandenburg – Nr. 2 vom 15. Januar 2020, Nr. 2 S. 11) liegt eine erhebliche Belästigung durch periodischen Schattenwurf dann vor, wenn entweder die Immissionsrichtwerte für die tägliche oder die jährliche Beschattungsdauer durch alle auf die Immissionsorte einwirkenden WKA überschritten werden. Bei der Genehmigung von WKA ist zunächst sicher zu stellen, dass der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer dreißig Stunden je Kalenderjahr nicht überschritten wird. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die meteorologische Parameter berücksichtigt, beträgt der Immissionsrichtwert für die jährliche Beschattungsdauer acht Stunden je Kalenderjahr. Weiterhin beträgt der Immissionsrichtwert für die tägliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer dreißig Minuten.

In der Schattenwurfanalyse werden die Auswirkungen der geplanten Anlagen, sowie der relevanten 10 Vorbelastungsanlagen untersucht. Die Untersuchungen erfolgten an 24 repräsentativen Immissionsorten, die sich teilweise im Beschattungsbereich der geplanten WKA befinden. Die IO D – IO I und IO R bis IO X befinden sich nicht im Beschattungsbereich der geplanten Anlagen.

Dabei wurden als IO, die im Randbereich der Ortschaften liegenden Häuser die an der WKA am nächsten liegen, ausgewählt.

Für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst-case-Betrachtung) werden in der vorliegenden Schattenwurfanalyse folgende Werte prognostiziert:

IO	Bezeichnung	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		h/Jahr	h/Tag	h/Jahr	h/Tag	h/Jahr	h/Tag
A	Mürow, Am Schlosspark 3	1:17	0:06	4:55	0:16	6:12	0:16
B	Mürow, Dobberziner Weg (Betriebsgelände, Büro)	13:04	0:25	<b>46:22</b>	<b>0:47</b>	<b>59:26</b>	<b>1:12</b>
C	Mürow, Am Schlosspark 1	2:48	0:07	15:44	0:26	18:32	0:26

J	Kerkow, Mürower Landstraße 6	0:00	0:00	<b>51:29</b>	<b>0:46</b>	<b>51:29</b>	<b>0:46</b>
K	Kerkow, Mürower Landstraße 3	0:00	0:00	<b>59:42</b>	<b>0:49</b>	<b>59:42</b>	<b>0:49</b>
L	Kerkow, Mürower Landstraße 1	5:49	0:18	<b>54:14</b>	<b>1:02</b>	<b>60:03</b>	<b>1:02</b>
M	Kerkow, Schwarzer Weg 6	0:00	0:00	20:40	<b>0:33</b>	20:40	<b>0:33</b>
N	Kerkow, Mürower Straße Ausbau 1	19:41	0:20	<b>65:48</b>	<b>0:36</b>	<b>84:04</b>	<b>0:48</b>
O	Kerkow, Mürower Straße Ausbau 2	24:39	0:22	<b>57:50</b>	<b>0:39</b>	<b>75:48</b>	<b>0:48</b>
P	Mürow, Neuer Weg 9	<b>31:21</b>	0:29	6:42	0:20	<b>38:03</b>	<b>0:45</b>
Q	Mürow, Neuer Weg 7	21:32	0:29	4:25	0:16	25:57	<b>0:45</b>

Im Ergebnis der Berechnungen wird festgestellt, dass es durch die Vorbelastung zu Schattenwurf an einigen Immissionsorten kommen kann, dabei wird am IO P der Richtwert für die astronomische Beschattungsdauer von 30 Stunden im Jahr überschritten.

Durch die beantragten Anlagen (Zusatzbelastung) wird weiterer Schattenwurf an den IO A – C, J – Q verursacht.

In der Gesamtbetrachtung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) kommt es zu Überschreitungen der jährlichen und/oder täglichen Beschattungsdauer an den folgenden IO: IO B, J – Q.

Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auszuschließen, sind die geplanten Windkraftanlagen mit einem Schattenabschaltmodul auszustatten. Das Schattenwurfmodul ist so zu konfigurieren, dass die beantragten WKA in den untersuchten Ortschaften Kerkow und Mürow nicht zu einer weiteren Überschreitung der zulässigen jährlichen und/oder täglichen Schattenwurfdauer beitragen kann. Da die Schattenwurfbelastung durch die hier beantragten WKA zu einer Beeinträchtigung durch Schattenwurf führen können, soll mit den Nebenbestimmungen (NB) unter **Punkt 2.** sichergestellt werden, dass die Anwohner vor diesen Einwirkungen, die schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG darstellen geschützt werden.

#### Beurteilung Fundamenterhöhung

Wird für die beantragten Anlagen eine Fundamenterhöhung von bis zu 3 m umgesetzt, führt dies zu einer geringen Zu- oder Abnahme der Schattenwurfzeiten an den o.g. Immissionsorten. Diese würde jedoch zu keiner abweichenden Beurteilung der Ergebnisse führen.

#### **Prüfung zur Vermeidung von Eisabwurf und Eisabfall**

Zur Vermeidung von Eisabwurf und Eisabfall ist im Genehmigungsverfahren nachzuweisen, dass die öffentliche Sicherheit durch die geplanten WKA nicht beeinträchtigt wird.

Auf Grund einer Gefahr durch Eisabwurf wurden in der eingeführten Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2019/1, Anlage A 1.2.8/6 zur „Richtlinie für Windenergieanlagen“, die gemäß § 86 a Abs. 5 Satz 3 BbgBO sowie gemäß § 5 Abs. 1 BImSchG zu beachten sind, Mindestabstände definiert.

Danach gelten Abstände größer als 1,5 x (Rotordurchmesser + Nabenhöhe) im Allgemeinen in nicht besonders eisgefährdeten Regionen gemäß DIN 1055-5 als ausreichend. Soweit diese Abstände nicht eingehalten werden, ist die WKA mit einem Eiserkennungssystem auszurüsten bzw. eine gutachterliche Stellungnahme eines Sachverständigen erforderlich.

Für den Anlagentyp N163 ist somit ein Mindestabstand von 490,5 m bzw. für den Anlagentyp N149 ein Mindestabstand von 469,5 m zu schützenswerten Objekten einzuhalten.

In den Antragsunterlagen liegt kein Eiswurfgutachten bzw. keine Aussagen zur beabsichtigten Ausrüstung der WKA mit einem Eiserkennungssystem. Der Anlagenhersteller Nordex bietet für die beantragten WKA ein Eiserkennungssystem an. Zur Vorsorge wird in der Nebenbestimmung die Installation eines Eiserkennungssystems gefordert. Sollte der Antragsteller nicht mit der Festlegung der NB aus Vorsorgegründen einverstanden sein, muss eine Bewertung bzw. Aussage vorgelegt werden, welches beinhaltet, dass eventuelle schützenswerte Objekte nicht gefährdet sind.

### **Prüfung der optischen Wirkungen (Disco-Effekt) und Lichtimmissionen**

#### optische Wirkung (Disco-Effekt)

Der Disco-Effekt wird durch die Verwendung mittelreflektierender Farben und matter Glanzgrade gemäß DIN 67530 / ISO 2813-1978 bei der Rotorblattbeschichtung vermindert (Punkt 4.2 der WEA-Schattenwurf-Leitlinie). Die Anforderungen werden laut den Antragsunterlagen erfüllt. Somit sind keine erheblich nachteiligen Auswirkungen durch Disco-Effekte zu erwarten.

#### Lichtimmissionen

Mit der Änderung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen ist die Forderung zur Regelung der Synchronisation von Feuern an WKA verpflichtend. Die Aufnahme einer gesonderten NB in den Genehmigungsbescheid ist somit nicht erforderlich.

Um die Akzeptanz für WKA in der Bevölkerung zu erhöhen, muss es das Ziel sein, Lichtemissionen zu reduzieren. Dazu ist die laut den Antragsunterlagen geplante Sichtweitenreduzierung der Nachtbefeuerung anzuwenden, um eine Minderung der Belästigung durch Lichtimmissionen, während der Nachtzeit für die in der Nachbarschaft befindliche Wohnbebauung zu erreichen.

Zu dem beabsichtigt die Antragstellerin eine Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK). Diese kann das dauerhafte Blinken vermeiden, in dem sämtliche Gefahrenfeuer grundsätzlich nachts ausgeschaltete bleiben und erst aktiviert werden, wenn sich ein Luftfahrzeug nähert. Kommt die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung zum Einsatz, durch eine positive Entscheidung der oberen Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg, ist eine sichtweitenabhängige Lichtstärkenreduzierung nicht mehr erforderlich.

Gesonderte NB werden nicht formuliert.

### **Prüfung der Turbulenzen**

Bei den im Nachlauf einer Windkraftanlage entstehenden Turbulenzen handelt es sich um schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne von § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG. Zu den Immissionen gehören gemäß § 3 Abs. 2 BImSchG auch Erschütterungen, die auf Sachgüter einwirken. Grundsätzlich kann die Erhöhung der Turbulenzintensität durch neu hinzukommende Windkraftanlagen zu einem erhöhten Verschleiß an

*bereits vorhandenen Bestandsanlagen* führen. Daraus können sich ein erhöhter Wartungsaufwand und eine Verkürzung der Gesamtbetriebszeit ergeben. Es ist zu berücksichtigen, dass die Turbulenzintensität maßgeblich von der Umströmung der Anlage und hierbei insbesondere der Rotorblätter abhängig ist.

Entsprechend der Genehmigungspraxis im Land Brandenburg ist grundsätzlich bei einem Abstand zwischen dem dreifachen und fünffachen Rotordurchmesser mittels eines Gutachtens nachzuweisen, dass die Standsicherheit vorhandener Windkraftanlagen nicht beeinträchtigt wird. Darüber hinaus hätten Studien des TÜV Nord ergeben, dass die Belastbarkeit der berechneten effizienten Turbulenzintensitäten gegebenenfalls nicht mehr gegeben sei, wenn der Abstand der Anlagen weniger als 2,5 Rotordurchmesser betrage. Alles was darüber liegt, sei als Abstand geeignet.

Es befinden sich keine Fremdanlagen in unmittelbarer Nähe der geplanten Anlagen.

### **Prüfung Energieeffizienzgebot**

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG ist eine genehmigungsbedürftige Anlage so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt „Energie sparsam und effizient verwendet wird“. Es ist damit Teil der als Genehmigungsvoraussetzung (§ 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) einzuhaltenden Betreiberpflichten.

Im Rahmen der LAI- Vollzugshinweisen (Entwurf) vom 26.08.2019 wird empfohlen, die Prüfung, nur auf solche zu genehmigenden Anlagen anzuwenden, die im Anhang 7 als relevant gekennzeichnet sind.

Danach zählen Windkraftanlagen nach Nr. 1.6 der 4. BImSchV nicht zu den relevanten Anlagen.

Kathrin Böhlke

Dieses Dokument wurde am 25. Januar 2022 durch Kathrin Böhlke schlussgezeichnet und ist ohne Unterschrift gültig.
---

Anlage: Antragsexemplar Nr. 2 (2 Ordner)