

<p>Aufgestellt: Bayreuth, den 30.06.2023</p> <p><i>i.V. [Signature]</i> <i>i.V. M. Heiny</i></p>	<p>Unterlage zur Planfeststellung</p>				
<p>Anlage 11.2.1 zum Vorhaben</p> <p>NOR-9-3</p> <p>±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem</p> <p>Konverterplattform NOR-9-3 – Unterweser</p> <p>für den Bereich der 12-sm-Grenze bis Anlandungspunkt Dornumergröde</p> <p>– Abschnitt Seetrasse –</p>					
<p>Prüfvermerk</p>					
<p>Datum</p>	<p>30.01.2023</p>				
<p>Ersteller</p>	<p>Dr. Wolf Maire</p>				
<p>Änderung(en):</p>					
<p>Rev.-Nr.</p>	<p>Datum</p>	<p>Erläuterung</p>			
<p>1</p>					
			<p>Anhang: Anlagen 1-3: Karten & Erläuterungen</p>		

Dr.-Ing. Wolf Maire

Sachverständiger für Schallemissionen und -immissionen, Erschütterungen
ö.b.v. Ingenieurkammer Niedersachsen

Dr.-Ing. Wolf Maire
Sextrostrasse 21
30169 Hannover
0171 54 72 057

dr.maire@t-online.de

Hannover, 30.01.2023
- 2022/20 -

Schalltechnische Untersuchung

**zur Ermittlung der Immissionen von Bohrgeräten
einschließlich der Zusatzgeräte bei der Erstellung von
Horizontalbohrungen für das Projekt +- 525 kV-HGÜ-
Offshore-Netzanbindungssystem Teilabschnitt Seetrasse
Küstenmeer 12sm-Grenze bis Anlandungspunkt
Dornumersiel Baustelleneinrichtungsplan Dornumersiel
(NOR-9-3 und Nor-9-2)**

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlagenverzeichnis.....	2
Quellen- und Grundlagenverzeichnis.....	2
Allgemeine Erläuterungen	2
1. Auftraggeber	3
2. Aufgabenstellung.....	3
3. Örtliche Lage	4
4. Schalleistungspegel der Quellen.....	5
6. Beurteilung und Zusammenfassung.....	9

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Blatt 1 Lageplan Baustelle NOR-9-3 / NOR-9-2 und Umgebung
- Anlage 2 Blatt 1 Lageplan Baustelle NOR-9-3 und NOR-9-2
- Anlage 3 Zuordnung der einzelnen Teile der Baustelle

Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeine Berechnungsverfahren. (Entwurf September 1997)

Allgemeine Erläuterungen

dB(A):

Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde; für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen.

Begriffe, Abkürzungen, Indizes

<u>Zeichen</u>	<u>Einheit</u>	<u>Bedeutung</u>
dB	-	Dezibel
dB(A)	-	Dezibel (Frequenzbewertung A)
h _q	m	Quellpunkthöhe
lg	-	Logarithmus
IRW, T/N	dB (A)	Immissionsrichtwert Tag/Nacht
SW	-	Stockwerk
LrT/LrN	dB (A)	Beurteilungspegel AVV BaulärmTag/Nacht
LrT/LrN, diff	dB	Differenz zu AVV Baulärm
L _{WA}	dB(A)	Schalleistungspegel

1. Auftraggeber

Tennet Offshore GmbH
Bernecker Straße 70

95448 Bayreuth

2. Aufgabenstellung

Für den Anschluss von im Bau befindlichen Offshore-Windparks sind umfangreiche Netzanbindungsanlagen mit Hochspannungs-Gleichstromkabelleitungen zu den an Land geplanten Konverterstationen erforderlich.

Fünf dieser erforderlichen Bohrbereiche für die Seekabel zu nach Baltrum liegen auf dem Festland im Bereich der Ortschaft Dornumersiel.

Im Rahmen der Durchführung der Bauarbeiten wird hier u.a. der Deich mit Hilfe von Großbohrgeräten unterquert.

Die Arbeiten mit sämtlichen Geräten (einschl. Separationsanlage) laufen im 24h-Betrieb an 7 Tagen der Woche. Lediglich die Baustellentransportfahrten durch an- und abtransportierende LKW laufen fast ausschließlich am Tag, für den Bagger wird eine Einsatzzeit von 50% am Tage angenommen.

Die 2 geplanten Bohranlagen (Bohrgeräte einschließlich Hydraulik-Aggregat) werden in der Zeit von Juni bis September zwischen den 8 Bohrstellen umgesetzt und arbeiten die Bohrungen in dem Zeitplan nacheinander ab. Es wird davon ausgegangen, dass die Separationsanlagen und Hochdruck-Pumpen nicht umgesetzt werden.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen wird die Situation der Bohrungen NOR-9-3 und NOR-9-2 beurteilt, auf Grund der Lage und der Entfernung zu der nächstliegenden Bebauungen ergeben sich für die anderen Bohrstellen keine signifikanten Änderungen der Geräuschimmissionen.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Immissionen in der Nachbarschaft der Baustelle NOR-9-3 und NOR-9-2 bei dem Betrieb der Bohranlagen sowie der Zusatzgeräte zu ermitteln und mit den anzuwendenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Die Untersuchung besteht damit aus vier Teilen:

1. *Ermittlung der Emissionen der Bohrgeräte und der Zusatzanlagen aus übergebenen technischen Unterlagen sowie Fundstellen in der Literatur sowie eigenen Messergebnissen.*
2. *Erarbeitung eines Rechenmodells für die geplante Baustelle.*
3. *Ermittlung der Immissionen bei den maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung der Baustelle.*
4. *Vergleich der Rechenwerte mit den anzuwendenden Immissionsrichtwerten in der Nachbarschaft, ggf. Erarbeitung von Minderungsmaßnahmen.*

3. Örtliche Lage

Die Baustelle befindet sich an der Küste gegenüber von Baltrum.

Anlage 1 Blatt 1 zeigt die Baustelle NOR-9-3 und NOR-9-2 mit der weiteren Umgebung mit der angrenzenden Bebauung der Ortschaft Dornumersiel.

Anlage 2 Blatt 1 stellt einen Lageplan der Baustelle NOR-9-3 und NOR-9-2 mit den Einzelanlagen sowie ihrer näheren Umgebung dar.

Folgende Anlagen sind schalltechnisch relevant und werden nachfolgend bei den Berechnungen berücksichtigt:

Bohranlagen

Spülmischtank

Hochdruckpumpe

Generator

Hydraulische Anlagen

Recyclinganlage

Kräne

Bagger

zusätzlich wären noch zu betrachten:

Der Zu- und Abfahrtsverkehr auf dem angrenzenden öffentlichen Verkehrsweg. Da nach Angaben des Auftraggebers hier nur mit einer An- und Abfahrt zur Tageszeit zu rechnen ist können diese Emissionen vernachlässigt werden.

Die Emissionen des Baggers werden flächenhaft auf der gesamten Baustelle verteilt.

Die Beurteilung wird entsprechend Anlage 1 Blatt 1 bezogen auf die Immissionsorte 01 – 22 bei der im Süden und Südosten sowie Westen vorhandenen Bebauung. Nach Angaben der Gemeinde handelt es sich hier um meist um eine Bebauung im Mischgebiet und Außenbereich sowie teilweise um Allgemeine Wohngebiete.

In der **Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV)** sind unter Punkt 3 Immissionsrichtwerte festgesetzt. angegeben. Deshalb werden entsprechend der Nutzung folgende vergleichbare Immissionsrichtwerte nach der DIN 18005 Beiblatt1 zu Teil 1 bei der angrenzenden Bebauung der Beurteilung als Richtwerte zu Grunde gelegt:

Wohngebiete im Außenbereich sowie Dorf- und Mischgebiete

tagsüber 60 dB(A), nachts 45 dB(A)

Allgemeine Wohngebiete

tagsüber 60 dB(A), nachts 40 dB(A)

4. Schalleistungspegel der Quellen

Entsprechende Unterlagen der verwendeten Maschinen und Anlagen wurden bei vergleichbaren Projekten speziell von den Herstellern der Bohranlagen und Zusatzgeräten freundlicherweise zur Verfügung gestellt, statt der Angabe von Schalleistungspegeln nach CE Zertifizierung wurden zu größten Teil Pegelwerte an der jeweiligen Anlage und deren Abmessungen übermittelt. Zu Grunde gelegt wird hierbei ein Messabstand von 0,5 Meter. Die für die Berechnung erforderlichen Frequenzspektren (oktav) sowie zusätzliche Schalleistungspegel wurden dem **Taschenbuch der Technischen Akustik** (Gerhard Müller und Michael Möser, 3. Auflage 2003) entnommen:

Tabelle 19.9 Schalleistungspegel L_{WA} (Anhaltswerte) und relative

Schalldruckpegel ausgewählter Geräte, Maschinen sowie Arbeitsverfahren, gewonnen aus Geräuschemissionsmessungen auf Baustellen.

Weiterhin verwendet wurden Daten und Frequenzspektren aus der Datei **GE-DAT 2005 GERÄUSCHEMISSIONSDATEN FÜR BAUGERÄTE** (ISDAT Dr. Trautmann), 2 Gutachten für LMR Drilling sowie Gutachten für Beermann Bohrtechnik durch Akustikbüro Oldenburg, sowie aus dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ HLUG Hessisches Landesamt für Umwelt, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2,2004.

Ein Großteil der obigen Daten wurde entsprechend in den eigenen Gutachten bei früheren Berechnungen DoIWin5 und DoIWin6 verwendet und hier wieder angewendet.

Bei der Berechnung der Geräuschemissionen und Geräuschimmissionen ist nach der AVV Baulärm die Arbeitszeit der Geräte mit zu berücksichtigen.

Als Tageszeit gilt der Zeitraum von 7:00 Uhr – 20:00 Uhr, entsprechend für die Nachtzeit der Zeitraum zwischen 20:00 Uhr und 7:00 Uhr.

Wenn die Maschinen nicht in diesen zwei Zeitbereichen dauernd voll arbeiten sind entsprechende Zeitkorrekturen anzusetzen:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer

in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2 ½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Im vorliegenden Fall wird nach Vorgaben des Auftraggebers für die meisten Maschinen von einem 24-Stunden Dauerbetrieb ausgegangen.

Es ergeben folgende Schallleistungspegel bzw. Schallleistungsbeurteilungspegel:

Bohranlage 1 und 2

Schallleistungspegel 103 dB(A)

Spülmischtank 1 und 2

$L_{WA} = 100$ dB(A)

Hochdruckpumpe 1 und 2

$L_{WA} = 102$ dB(A)

Generator 1 und 2

Kraftstromerzeuger nach EU-Richtlinie 2006 bis 300 kW

$L_{WA} = 97$ dB(A)

Hydraulische Anlage 1 und 2

$L_{WA} = 92$ dB(A)

Recyclinganlage 1 und 2

$L_{WA} = 105,6$ dB(A)

Kran 1 und 2

$L_{WA} = 94$ dB(A)

Bagger als Quelle für Fahrverkehr Bereich Baustelle

Nutzung nachts eingeschränkt

Schallleistungspegel üblicher Geräte:

$L_{WA} = 110 / 107$ dB(A) Tag /Nacht

Bentonitanlage 1 und 2

$L_{WA} = 100$ dB(A)

5. Rechenergebnisse

Bei den ersten Berechnungen ergaben sich speziell für die Nachtzeit Überschreitungen des anzuwendenden Immissionsrichtwertes (IRW).

Es sind daher Lärmschutzanlagen erforderlich.

Nach den entsprechenden Voruntersuchungen des Planers waren Lärmschutzwände mit einer Höhe von 10 m an der Süd- und teilweise Ostseite geplant. Nach den ersten Rechengängen ergaben sich auch Anforderungen an den Lärmschutz an der Westseite, weiterhin war die Höhe von 10 m nicht erforderlich.

Der Lärmschutz wurde entsprechend früheren Untersuchungen durch Aufstellung von Containern optimiert. Erforderlich nach den Berechnungen ist eine Aufstellung von 2 Containern übereinander an der Position entsprechend dem Lageplan in Anlage 2.

Dieser Lärmschutz wird bei den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

**Tabelle 1: Rechenergebnisse Immissionen Bauarbeiten
NOR-9-3 und NOR-9-2 mit Lärmschutz 5,2 m**

IO	Nutzung	SW	HR	IRW,T	IRW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
1	WA	EG	N	55	40	40,7	39,6	-14,3	-0,4
1	WA	1.OG	N	55	40	40,7	39,7	-14,3	-0,3
2	WA	EG	W	55	40	40,6	39,6	-14,4	-0,4
2	WA	1.OG	W	55	40	40,7	39,7	-14,3	-0,3
3	WA	EG	N	55	40	39,9	38,8	-15,1	-1,2
3	WA	1.OG	N	55	40	39,9	38,9	-15,1	-1,1
4	WA	EG	N	55	40	39	38	-16	-2
4	WA	1.OG	N	55	40	39,1	38,1	-15,9	-1,9
5	AU	EG	N	60	45	38,5	37,6	-21,5	-7,4
5	AU	1.OG	N	60	45	38,6	37,7	-21,4	-7,3
6	WA	EG	N	55	40	39	38,1	-16	-1,9
6	WA	1.OG	N	55	40	39	38,1	-16	-1,9
7	WA	EG	N	55	40	38,4	37,5	-16,6	-2,5
7	WA	1.OG	N	55	40	38,5	37,6	-16,5	-2,4
8	WA	EG	N	55	40	37,3	36,6	-17,7	-3,4
8	WA	1.OG	N	55	40	37,4	36,6	-17,6	-3,4
9	AU	EG	N	60	45	37,6	36,8	-22,4	-8,2
9	AU	1.OG	N	60	45	37,6	36,9	-22,4	-8,1
10	MI	EG	N	60	45	37,3	36,6	-22,7	-8,4
10	MI	1.OG	N	60	45	37,4	36,6	-22,6	-8,4

IO	Nutzung	SW	HR	IRW,T	IRW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
11	MI	EG	N	60	45	34,8	33,9	-25,2	-11,1
11	MI	1.OG	N	60	45	35,5	34,6	-24,5	-10,4
12	AU	EG	N	60	45	36,9	36,2	-23,1	-8,8
13	AU	EG	N	60	45	36,4	35,6	-23,6	-9,4
13	AU	1.OG	N	60	45	36,4	35,7	-23,6	-9,3
14	WA	1.UG	N	55	40	36,2	35,5	-18,8	-4,5
15	WA	1.UG	N	55	40	35,1	34,4	-19,9	-5,6
16	WA	1.UG	N	55	40	34,5	33,8	-20,5	-6,2
17	WA	1.UG	N	55	40	34,2	33,4	-20,8	-6,6
18	AU	EG	N	60	45	35,2	34,5	-24,8	-10,5
18	AU	1.OG	N	60	45	35,2	34,5	-24,8	-10,5
19	AU	EG	N	60	45	36,7	36	-23,3	-9
20	AU	EG	N	60	45	31,2	28,6	-28,8	-16,4
20	AU	1.OG	N	60	45	32	29,6	-28	-15,4
21	AU	EG	O	60	45	41,2	40,4	-18,8	-4,6
21	AU	1.OG	O	60	45	41,2	40,4	-18,8	-4,6
22	AU	EG	N	60	45	29,2	26,7	-30,8	-18,3
22	AU	1.OG	N	60	45	29,9	27,7	-30,1	-17,3

Wie man aus obiger Tabelle ersehen kann wird auch bei Betrachtung der Gesamtsituation mit den Bauarbeiten NOR-9-3 und NOR-9-2 unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Lärmschutzanlagen (2 Container übereinander) mit einer Höhe von 5,2 Metern der Immissionsrichtwert sowohl am Tage als auch nachts eingehalten. Abschirmungen durch andere Anlagen mit gleicher Höhe sind natürlich möglich.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass bei der Beurteilung von Baulärm im Gegensatz zu der Beurteilung nach der T.A. Lärm für Gewerbelärm eine Berechnung der Wetterlage zur Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung nicht erfolgt, nach T.A. Lärm würden sich hier um ca. 2 dB geringere Rechenwerte ergeben

6. Beurteilung und Zusammenfassung

Für den Anschluss von im Bau befindlichen Offshore-Windparks sind umfangreiche Netzanbindungsanlagen mit Hochspannungs-Gleichstromkabelleitungen zu den an Land geplanten Konverterstationen erforderlich.

Mehrere dieser erforderlichen Bohrbereiche für NOR-9-5 bis NOR-9-1 für die

Seekabel zu Baltrum liegen auf dem Festland im Bereich der Ortschaft Dornumersiel. Im Rahmen der Durchführung der Bauarbeiten wird hier u.a. der Deich mit Hilfe von Großbohrgeräten unterquert.

Ziel dieser Untersuchung war es, die Immissionen in der Nachbarschaft der Baustelle bei dem Betrieb der Bohranlagen sowie der Zusatzgeräte zu ermitteln und mit den anzuwendenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen. Bei einer Vorbetrachtung ergab sich, dass bei einem gleichzeitigen Betrieb der Baustellen der Nachtrichtwert in einigen Immissionsorten überschritten wird. Nach dieser Vorberechnung ist die Errichtung einer Lärmschutzanlage (2 Container übereinander) bzw. anderer Anlagen mit einer Höhe von 5,2 Metern an der West-, Süd- und Ostseite der Baustelle erforderlich. Damit ergibt sich, dass die in der Nachbarschaft anzuwendenden Immissionsrichtwerte sowohl am Tage als auch nachts eingehalten werden können.

Bei der Berechnung wurden die Immissionen der Baustellen auf dem Festland in Bezug auf die Insel Baltrum wegen der großen Entfernung nicht berücksichtigt. Bei einer mittleren Entfernung von ca. 4000 m und einer Gesamtschalleistung der Baustelle von ca. 112 dB(A) errechnet sich bei freier Schallausbreitung ohne Berücksichtigung der Absorptionen auf dem Ausbreitungsweg ein Immissionspegel gerundet von ca. 32 dB(A), dieser Wert liegt deutlich unter den anzuwendenden Richtwerten.



Dr.-Ing. Wolf Maire

Sachverständiger für Schallemissionen und –immissionen,
Erschütterungen

ö.b.v. Ingenieurkammer Niedersachsen

© 2023 Dr.-Ing. Wolf Maire