

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL10141.1/01

über die zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen im Bereich
des geplanten Großschifflichegeplatzes im Außenhafen in Emden

Auftraggeber:

Bietergemeinschaft



Antragsteller:

Land Niedersachsen
vertreten durch Niedersachsen Ports
GmbH & Co. KG
Friedrich-Naumann-Straße 7 - 9
26725 Emden

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jürgen Gerling

Datum:

21.06.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

IMMISSIONSSCHUTZ

BAUPHYSIK

PRÜFLABORE

1.) Zusammenfassung

Im Außenhafen in Emden ist vorgesehen - zwischen den zwei vorhandenen Liegeplätzen "Emspier" und "Emskai" als Lückenschluss - einen Großschifflicheplatz zu errichten.

Auftragsgemäß wurden die zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen durch dieses Vorhaben in Bezug auf die Bau- und Betriebsphase analysiert.

Als Ergebnis der Untersuchung ist festzustellen, dass selbst bei der Durchführung von lärmintensiven Rammarbeiten zur Einbringung von Spundwandbohlen oder Rammpfählen die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm im Bereich der schutzbedürftigen Wohnnachbarschaft nicht überschritten werden.

Ferner konnte festgestellt werden, dass durch den späteren Betrieb - selbst unter Berücksichtigung von Spitzentagen mit einer Verladung von 5.000 PKW - die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft um mindestens 10 dB unterschritten werden. Die Nachbarschaft befindet sich somit im Sinne der Ziffer 2.2 der TA Lärm nicht mehr im schalltechnischen Einwirkungsbereich des Vorhabens.

Ferner wurden im Rahmen dieser Untersuchung die zu erwartenden Ausbreitungen von Schalleignissen unter Wasser bei der Durchführung von Schlag- und Vibrationsrammungen ermittelt. Die Ergebnisse hierzu sind im Kapitel 7 näher beschrieben.

Der nachstehende schalltechnische Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 26 Seiten und 4 Anlagen.

Lingen, den 15.06.2016 JG/Sc

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

geprüft durch:


Dipl.-Ing. Christoph Blasius

erstellt durch:


i. V. Dipl.-Ing. Jürgen Gerling

Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche, Gerüche, Erschütterungen
und Luftinhaltsstoffe
(Gruppen I (G, P, O), IV (P, O), V und VI)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Immissionsschutz · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20

INHALT

	Seite
1.) Zusammenfassung.....	2
2.) Situation und Aufgabenstellung	5
3.) Beurteilungsgrundlagen, Immissionspunkte und -richtwerte.....	6
3.1 Baulärm	6
3.2 Betriebslärm.....	9
4.) Berechnung der Geräuschemissionen.....	10
4.1 Baulärm	10
4.2 Betriebslärm.....	12
5.) Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallimmissionen.....	15
6.) Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschsituation	17
6.1 Ergebnisse der Baulärberechnungen	17
6.2 Ergebnisse und Beurteilung zum Betriebslärm.....	18
6.3 Qualität der Ergebnisse	20
7.) Betrachtungen zu Unterwasserschallimmissionen.....	21
8.) Bearbeitungsgrundlagen	23
9.) Anlagen	25

2.) Situation und Aufgabenstellung

Im Außenhafen in Emden ist vorgesehen - zwischen den zwei vorhandenen Liegeplätzen "Emspier" und "Emskai" als Lückenschluss - einen Großschifflichegeplatz zu errichten.

Auftragsgemäß sind die zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen durch dieses Vorhaben in Bezug auf die Bau- und Betriebsphase zu ermitteln.

Die Schallemissionsansätze zum Baulärm sind auf Basis der geplanten Ablaufplanung, der Erläuterungen des Auftraggebers sowie des vorgesehenen Einsatzes verschiedener Baumaschinen zu ermitteln. Als relevante Schallemissionen bei der Betriebslärmuntersuchung sind die Fahrbewegungen der PKW sowie der Transport der PKW auf ein Großschiff sowie die Emissionen der Schiffslüfter zu betrachten.

Unter Berücksichtigung der anzusetzenden Schallemissionsdaten sind Schallausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Beurteilungspegel in der Nachbarschaft durchzuführen. Die Beurteilung der ermittelten Immissionspegel ist gemäß AVV Baulärm [1] (Baulärmuntersuchung) sowie der TA Lärm [2] (Betriebslärmuntersuchung) vorzunehmen.

Abschließend sind noch Einschätzungen zu den zu erwartenden Unterwasserschallimmissionen vorzunehmen, die als Grundlage für die weitere Umweltverträglichkeitsprüfung dienen sollen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in einem schalltechnischen Bericht darzustellen.

3.) Beurteilungsgrundlagen, Immissionspunkte und -richtwerte

3.1 Baulärm

Bei der Ermittlung und Beurteilung von Baulärmimmissionen ist die AVV Baulärm [1] heranzuziehen. Hierin sind Angaben zur Bestimmung der Beurteilungs-Schalleistungspegel von Baumaschinen enthalten sowie einzuhaltende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der jeweiligen Gebietsstrukturen für die Nachbarschaft angegeben.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die angegebenen Immissionsrichtwerte aufgeführt:

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm [1]

Gebiete	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Es werden im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung farbige Rasterlärmkarten für die Umgebung der einzelnen Baumaßnahmen erarbeitet. Zudem werden für die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen auch Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Lage der betrachteten Immissionspunkte ist den Rasterlärmkarten der Anlage 1 dieses Berichtes zu entnehmen.

Die Immissionspunkte IP 1a und IP 1b kennzeichnen die Nachbarschaft im Bereich der Großen Schleuse (Narvikstraße, Zum Lotzenhaus) und ist als Mischgebiet einzustufen. Ebenfalls in einem Mischgebiet befindet die Wohnbebauung an der Nesselander Straße (IP 2). Der Immissionspunkt IP 3 kennzeichnet das nächstgelegene Allgemeine Wohngebiet im Bereich Geisestraße. Zur Beurteilung der Lärmsituation im Stadtteil Larrelt werden die Immissionspunkte IP 4a und IP 4b herangezogen. Hier ist ebenfalls eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet vorhanden. Westlich des VW-Werkes befindet sich die Siedlung Logumer Vorwerk. Hier liegt eine Einstufung als Dorfgebiet (MD) vor. Als nächstgelegener Immissionspunkt wird hier der IP 5 berücksichtigt.

Auf Grund der Gebietseinstufungen sind folgende Immissionsrichtwerte für die Beurteilung der Baulärmsituation zu Grunde zu legen:

Tabelle 2 Immissionspunkte und -richtwerte

Immissionspunkte	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
IP 01a, IP 1b: An der großen Schleuse	60	45
IP 02: Nesselander Straße	60	45
IP 03: Geisestraße	55	40
IP 04a, IP 4b: Stadtteil Larrelt	55	40
IP 05: Logumer Vorwerk (Escherweg)	60	45

Gemäß Punkt 4.1 der AVV Baulärm [1] sollen bei Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB Lärmschutzmaßnahmen angeordnet werden.

Als Tageszeit gilt gemäß der AVV Baulärm [1] die Zeit zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr und als Nachtzeit die Zeit zwischen 20:00 Uhr und 07:00 Uhr.

Da Betriebstätigkeiten im Bereich der Baustelle ausschließlich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr stattfinden, wird im Rahmen dieser Untersuchung nur der Tageszeitraum betrachtet.

Gemäß Punkt 6.5 der AVV Baulärm [1] ist bei der Ermittlung der Schallemissionen von Baumaschinen der Messwert L_{AFTeq} heranzuziehen (5-Sekunden-Taktmaximalpegel). Hiermit wird bereits der besonderen Lästigkeit impulsbelasteter Emissionen Rechnung getragen. Ein weiterer Lästigkeitszuschlag ist nach Punkt 6.6 zu vergeben, wenn deutlich hörbare Töne hervortreten (Singen, Heulen, Kreischen, Pfeifen). Hierbei ist ein Lästigkeitszuschlag von bis zu 5 dB zu addieren. Die Lästigkeitszuschläge werden emissionsseitig bei der Berechnung der Beurteilungs-Schalleistungspegel bereits in Ansatz gebracht, sodass sie bei der Auswertung der in diesem Bericht dargestellten farbigen Lärmkarten oder Einzelpunktberechnungen keine weitere Berücksichtigung mehr erfahren müssen.

Nach AVV Baulärm [1] ist zur Ermittlung des Beurteilungspegels von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der täglichen Betriebsdauer eine Zeitkorrektur abzuziehen. Diese Zeitkorrektur beträgt:

- bei bis zu 2,5 Stunden Betriebsdauer: 10 dB
- bei bis zu 8,0 Stunden Betriebsdauer: 5 dB
- bei mehr als 8,0 Stunden Betriebsdauer: 0 dB

Die o. g. Zeitkorrekturen werden ebenfalls bereits emissionsseitig bei der Ermittlung der Beurteilungs-Schalleistungspegel berücksichtigt. Die errechneten Pegel stellen daher Beurteilungspegel dar; in einigen Teilzeiten kann der Schalldruckpegel in der Nachbarschaft auch über dem in diesem Bericht dargestellten gemittelten Beurteilungspegel liegen (Wirkpegel).

3.2 Betriebslärm

Die Ermittlung und Beurteilung der Lärmsituation durch den späteren Betriebslärm erfolgt unter Zugrundelegung der TA Lärm [2]. Es werden hierbei dieselben Immissionspunkte betrachtet wie bei der Baulärmuntersuchung. Als Immissionsrichtwerte sind gemäß TA Lärm [1] die gleichen Werte wie beim Baulärm (vergl. Tabelle 2) bei der Beurteilung heranzuziehen.

Die Beurteilungszeit tags ist die Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr. Als Beurteilungszeitraum nachts ist gemäß TA Lärm [2] die lauteste Stunde in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr zu betrachten.

Die Immissionsrichtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen während der Tageszeit um nicht mehr als 30 dB und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschritten werden.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Da die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] akzeptorbezogen sind, ist zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm [2] gilt, zu betrachten.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss in der Regel dann nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschreitet. Ein solcher Immissionsbeitrag ist im Sinne der TA Lärm [2] als nicht relevant einzustufen.

Die Nachbarschaft befindet sich im Sinne der Ziffer 2.2 der TA Lärm [2] nicht mehr im schalltechnischen Einwirkungsbereich eines Vorhabens, wenn der hiervon ausgehende Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB unterschreitet.

4.) Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Baulärm

Es werden für die lärmintensivsten Baumaßnahmen - in Abhängigkeit der geplanten Einsätze von Baumaschinen (Anzahl und Einsatzzeit) - die einzelnen Gesamtbeurteilungs-Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der für die einzelnen Baumaschinen anzusetzenden Geräuschemissionen sowie ggf. anzusetzenden Zeitkorrekturen gemäß AVV Baulärm [1] bestimmt. Als Grundlage für die anzusetzenden Schallemissionen von Baumaschinen werden die Literaturangaben aus verschiedenen Studien [4; 5; 6; 7] sowie Erfahrungswerte aus eigenen Messungen berücksichtigt.

Rammarbeiten

Berücksichtigt wurde der Betrieb von Schlagrammungen zum Einbringen von Pfählen bzw. Bohlen. Nach Durchsicht der Beschreibung des Vorhabens [8] sind die höchsten Lärmbelastungen beim Einbau der Stahlrammpfähle (landseitige Pfähle unter die Pierplatte) zu erwarten. Während dieser Arbeiten kommen 2 Rammgeräte gleichzeitig zum Einsatz. Die Schallemissionen für Schlag-Rammungen sind mit einem Schalleistungspegel von bis zu $L_{WA} = 138$ dB(A) anzusetzen. Bei zwei Rammeinheiten erhöht sich dieser Wert um 3 dB. Da die Geräte < 8 Stunden im Einsatz sind, ist gemäß AVV Baulärm noch eine Zeitkorrektur von -5 dB anzusetzen, sodass ein Beurteilungs-Schalleistungspegel von $L_{WA} = 136$ dB(A) berücksichtigt wurde. Die Schlagrammungen sind die pegelbestimmende Größe. Durch den Einsatz der sonstigen Baugeräte wird der anzusetzende Beurteilungs-Schalleistungspegel nicht weiter erhöht, da ihre Schallemissionen um mehr als 20 dB geringer sind.

Bei der Herstellung der Hauptspundwand kommen eine Schlagramme sowie eine Vibrationsramme zum Einsatz. Da der Betrieb einer Vibrationsramme nicht so lärmintensiv ist wie der Betrieb einer zweiten Schlagramme, ist mit einem geringeren Beurteilungs-Schalleistungspegel von $L_{WA} = 133$ dB(A) zu rechnen.

Einvibrieren von Bohlen

Berücksichtigt wurde das Einbringen von Spundwandbohlen mittels Vibrationsramme beim Einbau der Zwischenbohlen für die Hauptspundwand. Die Schallemissionen für Vibrations-Rammungen sind mit einem Schalleistungspegel von bis zu $L_{WA} = 125 \text{ dB(A)}$ anzusetzen. Die effektive Einwirkzeit wurde mit 8 Stunden pro Tag angegeben, sodass keine Zeitkorrektur berücksichtigt wurde. Die Vibrations-Rammungen sind die pegelbestimmende Größe. Durch den Einsatz der sonstigen Baugeräte wird der anzusetzende Beurteilungs-Schalleistungspegel nicht weiter erhöht, da ihre Schallemissionen um ca. 15 dB geringer sind.

Abbrucharbeiten

Gemäß Beschreibung des Vorhabens [8] kommen im Rahmen von durchzuführenden Abbrucharbeiten verschiedene lärmintensive Baugeräte zum Einsatz. Die nachstehende Tabelle zeigt die berücksichtigten Baugeräte, die hierfür anzusetzenden Schallemissionen, die Einwirkzeit und daraus resultierenden Zeitkorrekturen sowie der somit berechnete Beurteilungs-Schalleistungspegel:

Tabelle 3 Schalleistungspegel für die Abbrucharbeiten

Baumaschine/ Baugerät	Schalleistungspegel in dB(A)	vorauss. tägliche Betriebszeit der Geräte	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	Beurteilungs-Schalleistungspegel in dB(A)
Seilkran	108,0	bis zu 10 Std.	0	117,0
Vibrationsramme	125,0	bis zu 4 Std.	5	117,0
2 Stemmhammer	je 111,0 = 114,0	bis zu 4 Std.	5	109,0
1 Abrissbagger	122,0	bis zu 4 Std.	5	117,0
Steinbrecheranlage	117,0	bis zu 4 Std.	5	112,0
Gesamtbeurteilungs-Schalleistungspegel (energetische Summenbildung)				123,0

Betonierarbeiten

Allgemein ist von keinen Nacharbeiten - mit Ausnahme von Betonierarbeiten zur Herstellung der Kaiplatte - auszugehen. Aus diesem Grund wurden zusätzlich die zu erwartenden Lärmemissionen und -immissionen durch diese Betonierarbeiten berechnet. Gemäß Beschreibung des Vorhabens [8] kommen im Rahmen von durchzuführenden Betonierarbeiten verschiedene lärmintensive Baugeräte zum Einsatz. Die nachstehende Tabelle zeigt die berücksichtigten Baugeräte, die hierfür anzusetzenden Schallemissionen, die Einwirkzeit und daraus resultierenden Zeitkorrekturen sowie der somit berechnete Beurteilungs-Schalleistungspegel:

Tabelle 4 Schalleistungspegel für die Betonierarbeiten

Baumaschine/Baugerät	Schalleistungspegel in dB(A)	vorauss. tägliche Betriebszeit der Geräte nachts	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	Beurteilungs-Schalleistungspegel in dB(A)
2 Autobetonpumpen und Betonmischer	je 109,0 = 112,0	über 6 Std.	0	112,0
1 Kran	108,0	bis zu 2 Std.	10	98,0
1 LKW	105,0	bis zu 6 Std.	5	100,0
5 Innenrüttler	je 100,0 = 107,0	über 6 Std.	0	107,0
Gesamtbeurteilungs-Schalleistungspegel (energetische Summenbildung)				114,0

4.2 Betriebslärm

Als relevante Schallemissionen bei der Betriebslärmuntersuchung sind die Fahrbewegungen der PKW sowie der Transport der PKW auf ein Großschiff sowie die Emissionen der Schiffslüfter zu betrachten.

Fahrwege, Abstellvorgänge sowie Fahrzeugumschlag

Die Schallemissionen der Fahrwege und Abstellvorgänge von PKW werden auf Basis der RLS-90 [9] und der Parkplatzlärmstudie [10] berechnet. Es ergeben sich hierbei folgende Ansätze:

- Fahrwege von PKW: $L_{WA}' = 47,5 \text{ dB(A)}$ pro m Fahrweg für eine Fahrt pro Stunde
- Abstellvorgang eines PKW: $L_{WA} = 67,0 \text{ dB(A)}$ für eine Bewegung pro Stunde

Es sind nach Angaben des Planers [8] bis zu 5.000 PKW-Bewegungen zwischen VW-Werk und Großschiffliedplatz innerhalb einer Zeit von ca. 16 Stunden in Ansatz zu bringen. Hinzu kommen bis zu 700 Taxifahrten, um die jeweiligen Fahrer zwischen VW-Werk und Großschiffliedplatz zu befördern (1.400 Bewegungen). Es werden somit insgesamt 6.400 PKW-Bewegungen berücksichtigt. Die sich hieraus im Einzelnen ergebenden Beurteilungs-Schalleistungspegel für die Fahrwege und dem Abstellplatz sind den Berechnungsdatenblättern der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Schallemissionen durch den Fahrzeugumschlag werden durch die Überfahrten der KFZ über die Laderampe des Schiffes bestimmt. Für den Emissionsansatz wird auf die schalltechnische Untersuchung für den Neubau des Emspiars [11] zurückgegriffen. Hierbei wurden die Verladevorgänge schalltechnisch vermessen. Pro Fahrzeug ist hiernach ein mittlerer Maximalpegel von $L_{WA,max} = 120 \text{ dB}$ und eine Einwirkzeit von je 5 sec. pro Überfahrt (Taktmaximalpegelverfahren) zu berücksichtigen.

In der Regel findet ein 16-stündiger Betrieb während des Tageszeitraumes (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) statt. Ein Nachtbetrieb soll jedoch nicht ausgeschlossen werden. Für die Ermittlung der Beurteilungs-Schalleistungspegel wird bezogen auf den Tageszeitraum die maximale Umschlagmenge von 5.000 PKW auf 16 Stunden bezogen (313 KFZ/h). Für die Fahrwege und Abstellvorgänge ergeben sich entsprechend bei 6.400 Bewegungen 400 KFZ/h für den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Für einen möglichen Nachtbetrieb werden die o. g. Umschlagmengen und Fahrbewegungen auf 24 Stunden bezogen. Dies dürfte einem Maximalansatz entsprechen, da somit davon ausgegangen wird, dass während der Nachtzeit zur Komplettierung des tageszeitlichen Ladevorganges ebenfalls erhebliche stündliche Belastungen auftreten in einer Größenordnung wie auch zur Tageszeit.

Schiffslüfter

Für den Schiffsbetrieb am Großschifflicheplatz sind die Schallemissionen der Schiffslüfter pegelbestimmend. Für den Emissionsansatz wird auf die schalltechnische Untersuchung für den Neubau des Emspiers [11] zurückgegriffen. Hierbei wurde das Schiff "Barcelona" schalltechnisch vermessen. Dieses Schiff besitzt 3 Lüftergruppen, wobei auf Grund der durchgeführten Messungen folgende Schalleistungspegel ermittelt wurden:

- Lüftergruppe 1: $L_{WA} = 112 \text{ dB(A)}$
- Lüftergruppe 1: $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$
- Lüftergruppe 1: $L_{WA} = 106 \text{ dB(A)}$

Somit ergibt sich in energetischer Addition eine Gesamtschallabstrahlung von $L_{WA} = 114 \text{ dB(A)}$. Das Schiff "Barcelona" war bereits zum Zeitpunkt der Messaufnahme im Jahre 2000 als älteres Schiff zu bezeichnen. Bei moderneren Schiffen ist auf Grund des fortgeschrittenen Standes der Technik mit vergleichsweise niedrigeren Emissionen zu rechnen, sodass der o. g. Ansatz auf der sicheren Seite liegen dürfte.

5.) Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallimmissionen

Gemäß TA Lärm [2] sind die Beurteilungspegel im Rahmen einer Ausbreitungsberechnungen gemäß den Berechnungskriterien der DIN ISO 9613-2 E "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [3] zu ermitteln (Betriebsphase).

Die AVV Baulärm aus dem Jahre 1970 [1] sah noch keine computergestützte Schallausbreitungsberechnung vor. Sie gibt nur ein sehr überschlägiges Verfahren zur Berechnung des Schallpegels an einem Immissionsort an. Das hierin beschriebene Verfahren bezieht sich hauptsächlich auf Ergebnisse von Messungen im Bereich der Baustelle. Für eine Prognoseberechnung ist es im vorliegenden Fall nicht geeignet. Im Rahmen dieser Untersuchung wird für die Baulärmprognose daher ebenfalls die DIN ISO 9613-2 E [3] herangezogen. Diese Norm stellt den aus heutiger Sicht allgemeinen Stand der Technik für Schallausbreitungsberechnungen dar. Im Anwendungsbereich werden Bautätigkeiten explizit mit aufgeführt.

Die Immissionspegel werden nach DIN ISO 9613-2 E [3] mit folgender Gleichung berechnet:

$$L_{IT}(DW) = L_W + D_C - A$$

mit

$L_{IT}(DW)$	\triangleq	der im Allgemeinen in der Oktavbandbreite berechnete Dauerschalldruckpegel bei Mitwindbedingungen
L_W	\triangleq	Schallleistungspegel
D_C	\triangleq	Richtwirkungskorrektur
A	\triangleq	Dämpfung, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt

Die Dämpfung A wird berechnet mit:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

mit

$A_{\text{div}} \triangleq$ die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung

$A_{\text{atm}} \triangleq$ die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption

$A_{\text{gr}} \triangleq$ die Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes

$A_{\text{bar}} \triangleq$ die Dämpfung auf Grund von Abschirmung

$A_{\text{misc}} \triangleq$ die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{\text{AT}}(\text{LT})$ im langfristigen Mittel errechnet sich dann nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2 [3]:

$$L_{\text{AT}}(\text{LT}) = L_{\text{AT}}(\text{DW}) - C_{\text{met}}$$

Hierbei ist C_{met} die meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung der für die Schallausbreitung im Jahresmittel schwankenden Witterungsbedingungen. Die Konstante C_0 wird im vorliegenden Fall mit 1,9 dB berücksichtigt.

Die Ausbreitungsberechnung erfolgt frequenzabhängig unter Berücksichtigung von Bodenfaktoren für die Absorptionseigenschaften des Geländes. Die Ausbreitung über Wasserflächen wurde als schallhart (Dämpfungsfaktor $G = 0$) in Ansatz gebracht. Für die sonstigen Flächen wurde ein mittlerer Dämpfungsfaktor von $G = 0,5$ gewählt.

Bei den Schallausbreitungsberechnungen wurde das Berechnungsprogramm SoundPLAN 7.3, SoundPLAN GmbH in Backnang [16] verwendet.

6.) Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschsituation

6.1 Ergebnisse der Baulärberechnungen

Die Ergebnisse der Baulärmuntersuchung sind als farbige Rasterlärmkarten der Anlage 1 zu entnehmen. Für die Ramm- und Vibrationsarbeiten wurden jeweils 2 Varianten berechnet, wobei berücksichtigt wurde, dass sich die Einbringungsposition an der östlichsten Stelle (Variante 1) bzw. der westlichsten Stelle (Variante 2) jeweils am äußersten Ende der zu erstellenden Kaimauer befindet. Für die betrachteten Einzelpunkte ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 5 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen, Baulärmuntersuchung

Immissionspunkte	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel bei schlagender Rammung in dB(A) tags	Beurteilungspegel bei Vibrationsrammungen in dB(A) tags	Beurteilungspegel bei Abbrucharbeiten in dB(A) tags	Beurteilungspegel bei Betonierarbeiten in dB(A) nachts
	tags	nachts				
IP 1a	60	45	55 - 58	44 - 47	44	37
IP 1b	60	45	56 - 60	45 - 49	46	39
IP 2	60	45	52 - 54	41 - 43	41	34
IP 3	55	40	48 - 49	37 - 38	37	30
IP 4a	55	40	44	33	33	25
IP 4b	55	40	43 - 44	32 - 33	33	25
IP 5	60	45	47 - 49	36 - 38	36	28

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass selbst bei den lärmintensivsten Bautätigkeiten mit Einbringung von Spundwandbohlen oder Rammpfählen mittels Schlagrammung keine Immissionsrichtwertüberschreitungen zu erwarten sind. Bei Vibrationsrammungen und während der Abbrucharbeiten ist mit einer Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 11 dB zu rechnen. Bei allen weiteren - hier nicht näher untersuchten Baustellentätigkeiten - wie z. B. Baggertätigkeiten, Einspülen von Sanden und sonstigen Tiefbauarbeiten ist mit noch geringeren Schallimmissionen zu rechnen.

Während der Nachtzeit finden - mit Ausnahme von Betonierarbeiten zur Herstellung der Kaiplatte - keine Bautätigkeiten statt. Wie die Ergebnisse der Tabelle 5 zeigen, werden durch die Betonierarbeiten die zur Nachtzeit geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten.

6.2 Ergebnisse und Beurteilung zum Betriebslärm

Unter Berücksichtigung der Schallemissionsansätze gemäß Abschnitt 4.2 sowie dem Berechnungsverfahren nach Abschnitt 5 ergeben sich für die betrachteten Einzelpunkte folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 6 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen, Betriebslärmuntersuchung

Immissionspunkte	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel durch den Betriebslärm in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IP 01a: An der großen Schleuse	MI	60	45	35	34
IP 01b: An der großen Schleuse	MI	60	45	37	35
IP 02: Nesselander Straße	MI	60	45	35	33
IP 03: Geisestraße	WA	55	40	34	29
IP 04a: Stadtteil Larrelt	WA	55	40	30	24
IP 04b: Stadtteil Larrelt	WA	55	40	29	24
IP 05: Logumer Vorwerk	MD	60	45	30	28

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen ist, wird durch den geplanten Betrieb im Zusammenhang mit den KFZ-Verkehren, den Umschlagstätigkeiten sowie dem Schiffslärm der einzuhaltende Immissionsrichtwert tags um mindestens 10 dB unterschritten. Da die Richtwertunterschreitung somit mindestens 10 dB beträgt, liegen die maßgeblichen Immissionspunkte nach Ziffer 2.2 der TA Lärm [2] nicht im schalltechnischen Einwirkungsbereich des geplanten Großschiffliègeplatzes.

Einzelne Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch die KFZ-Überfahrten der Schiffsladerampe erzeugt. Hierbei werden maximale Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 126 \text{ dB(A)}$ zu erwarten sein. In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die hierdurch rechnerisch ermittelten Spitzenpegel in der Nachbarschaft aufgeführt und den hierfür geltenden Richtwerten (Immissionsrichtwert tags +30 dB; nachts + 20 dB) gegenübergestellt. Wie die Ergebnisse zeigen, werden die für einzelne Geräuschspitzen geltenden Immissionsrichtwerte selbst im Nachtzeitraum um mindestens 24 dB unterschritten.

Tabelle 7 Einzelne Geräuschspitzen

Immissionspunkt	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte für einzelne Geräuschspitzen nach TA Lärm in dB(A)		Immissionspegel für einzelne Geräuschspitzen
		tags	nachts	
IP 01a: An der großen Schleuse	MI	90	65	41
IP 01b: An der großen Schleuse	MI	90	65	41
IP 02: Nesselander Straße	MI	90	65	40
IP 03: Geisestraße	WA	85	60	35
IP 04a: Stadtteil Larrelt	WA	85	60	31
IP 04b: Stadtteil Larrelt	WA	85	60	30
IP 05: Logumer Vorwerk	MD	90	65	35

6.3 Qualität der Ergebnisse

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert auf Grund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 [3] wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel LAT(DW) mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Da dieses Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 entspricht, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 [3] einer Standardabweichung von 0,5 dB bzw. 1,5 dB. Im vorliegenden Fall wurden - entsprechend den Empfehlungen des ehemaligen Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) Korrekturfaktoren bei den Ausbreitungsberechnungen berücksichtigt, sodass hierdurch die auf Grund veränderlicher Witterungsbedingungen einhergehenden Prognoseunsicherheiten auf ein sinnvolles Maß beschränkt werden.

Die Eingangsdaten für die Schallemission der betrachteten Lärmquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur sowie auf eigenen Erfahrungswerten. Die Emissionsansätze liegen durch die Berücksichtigung von Zuschlägen für die Impuls- bzw. Tonhaltigkeit sowie aufgrund der angenommenen Häufigkeit der Ereignisse auf "der sicheren Seite". Ferner wurde im Berechnungsmodell vereinfachend die schallabschirmende Wirkung durch z. T. vorhandene Bebauungen auf dem Ausbreitungsweg nicht berücksichtigt und von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Daher ist davon auszugehen, dass die tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Es ist im Gesamtzusammenhang davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel tendenziell auf der sicheren Seite liegen. Die Qualität der Prognoseergebnisse wird mit +1 dB/- 5 dB abgeschätzt.

7.) Betrachtungen zu Unterwasserschallimmissionen

Auftragsgemäß sollten die zu erwartenden Schallimmissionen unter Wasser, die sich durch die lärmintensiven Rammarbeiten beim Einbringen von Spundwandbohlen oder Rammpfählen ergeben, abgeschätzt werden.

Unterwasser-Schallimmissionen können im vorliegenden Fall auf Basis einer Publikation des Umweltbundesamtes [12] bewertet werden.

Hiernach lassen sich Aussagen über das biologische Schädigungspotential von Schallsignalen unter Wasser durch ein duales Kriterium treffen. Diese Kriterien umfassen dabei die Abbildung des Spitzenschalldruckpegels (Peak Level - "SPL") und des Schallexpositionspegel ("SEL").

Die Unterwasserschallemissionen beim Schlagrammen und Vibrationsrammungen werden auf Basis der Erkenntnisse aus den Gutachten zum Offshore-Terminal in Bremerhaven angesetzt [13; 14]. Im Gutachten zu [14] wurden die prognostizierten Unterwasserschallimmissionen aus [13] messtechnisch bestätigt. Durch den Betrieb einer Schlagramme sind demnach Spitzenpegel (Peak-Level) von $SPL = 205 \text{ dB}_{\text{Peak}}$ im Abstand von 10 m anzusetzen. Die Differenz zwischen "SPL" und "SEL" kann mit 25 - 30 dB bei Schlagrammungen angegeben werden. Beim Vibrationsrammen werden 10 - 20 dB geringere Spitzenpegel emittiert, während die Differenz zwischen "SPL" und "SEL" ca. 15 dB beträgt. Folgende Emissionspegel werden daher gemäß [13; 14] für Schlag- und Vibrationsrammungen angesetzt (Bezug: Abstand 10 m):

- Schlagrammungen $SPL = 205 \text{ dB}_{\text{Peak}}$; $SEL = 180 \text{ dB}_{\text{SEL}}$

- Vibrationsrammungen $SPL = 190 \text{ dB}_{\text{Peak}}$; $SEL = 175 \text{ dB}_{\text{SEL}}$

Gemäß [15] kann für überschlägige Berechnungen bei der Prognose von Unterwasserschallereignissen angenommen werden, dass sich eine Schallpegelabnahme von etwa 4,5 dB pro Abstandsverdoppelung zur Schallquelle ergibt. Abschirmwirkungen durch z. B. Unterwasserhindernisse (wie z. B. den Geiseleitdamm) bleiben hierbei unberücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass südlich des Geiseleitdamms auch bei Hochwasser tendenziell eher geringere Schalldruckpegel vorherrschen werden.

Unter Berücksichtigung der o. g. Annahmen wurden Rasterlärnkarten erarbeitet, welche als Grundlage für die naturschutzfachlichen Prüfungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens dienen können. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Es wurden jeweils 2 Berechnungsvarianten durchgeführt, wobei berücksichtigt wurde, dass sich die Einbringposition an der östlichsten Stelle (Variante 1) bzw. an der westlichsten Stelle (Variante 2) jeweils am äußeren Ende der zu erstellenden Kaimauer befindet.

Ferner wurden die Berechnungen differenziert für den Fall einer Hochwasser- und Niedrigwassersituation durchgeführt.

8.) Bearbeitungsgrundlagen

Bei der Bearbeitung der vorliegenden Untersuchung wurden die folgenden Beurteilungsgrundlagen und Richtlinien berücksichtigt.

- | | | |
|-----|---|--|
| [1] | AVV Baulärm | Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970 |
| [2] | TA Lärm
Ausgabe August 1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) |
| [3] | DIN ISO 9613-2
Ausgabe Oktober 1999 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| [4] | Heft 247 aus der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie 1998 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen |
| [5] | Heft 2 aus der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2004 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen |
| [6] | Gerhard Müller, Michael Möser
Springer Verlag, 2003 | Taschenbuch der Technischen Akustik, 3. Auflage |
| [7] | Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, April 1985 | Industrie-Richtlinie Nr. 111 "Lärmarmer Baubetrieb" |
| [8] | Planungsgruppe Grün | Zurverfügungstellung von Katasterkarten und Lageplänen, Bauablaufplanung, Vorhabenbeschreibung, Erläuterungsberichte etc. |
| [9] | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
(Bundesminister für Verkehr) |

- [10] Parkplatzlärmstudie
6. Auflage 2007
- Heft 89 aus der Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz
- [11] Masuch und Olbrisch
Beratende Ingenieure
- Lärmuntersuchung für den Neubau des Emspieters im Außenhafen in Emden
- [12] Umweltbundesamt, Mai 2011
- Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA)
- [13] Technologien, Entwicklungen und Dienstleistungen GmbH, Bremerhaven
- Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven – baubedingte Auswirkungen. Bremerhaven, 14. September 2012
- [14] Technologien, Entwicklungen und Dienstleistungen GmbH, Bremerhaven
- Begleitende Hydroschallmessungen während der Proberammungen in zwei Probefeldern für den Offshore Terminal Bremerhaven. Bremerhaven, 03. März 2014
- [15] Karl-Heinz Elmer, Klaus Betke, Thomas Neumann
März 2007
- Abschlussbericht zum BMU-Forschungsvorhaben 0329947; Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen SCHALL 2
- [16] SoundPLAN GmbH (ehemals Braunstein + Berndt GmbH), 71522 Backnang
- Immissionsprognosesoftware SoundPLAN, Version 7.3 vom 31.08.2015

9.) Anlagen

Anlage 1: Lärmimmissionen durch Baulärm

Anlage 1.1: Schlagrammung

Anlage 1.1.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 1.1.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 1.2: Vibrationsrammung

Anlage 1.2.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 1.2.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 1.3: Abbrucharbeiten

Anlage 1.4: Betonierarbeiten

Anlage 2: Berechnungsdatenblätter zur Baulärmuntersuchung

Anlage 3: Lärmimmissionen unter Wasser

Anlage 3.1: Schlagrammungen Spundbohlen, Hochwasser

Anlage 3.1.1: Variante 1 - östliche Position, Peak-Level

Anlage 3.1.2: Variante 2 - westliche Position, Peak-Level

Anlage 3.1.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.1.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 3.2: Vibrationsrammungen Spundbohlen, Hochwasser

Anlage 3.2.1: Variante 1 - östliche Position, Peak-Level

Anlage 3.2.2: Variante 2 - westliche Position, Peak-Level

Anlage 3.2.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.2.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 3.3: Schlagrammungen Spundbohlen, Niedrigwasser

Anlage 3.3.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 3.3.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 3.3.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.3.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 3.4: Vibrationsrammungen, Spundbohlen, Niedrigwasser

Anlage 3.4.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 3.4.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 3.4.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.4.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 4: Lärmimmissionen durch Betriebslärm - Berechnungsdatenblätter

Anlage 1: Lärmimmissionen durch Baulärm

Anlage 1.1: Schlagrammung

Anlage 1.1.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 1.1.2: Variante 2 - westliche Position

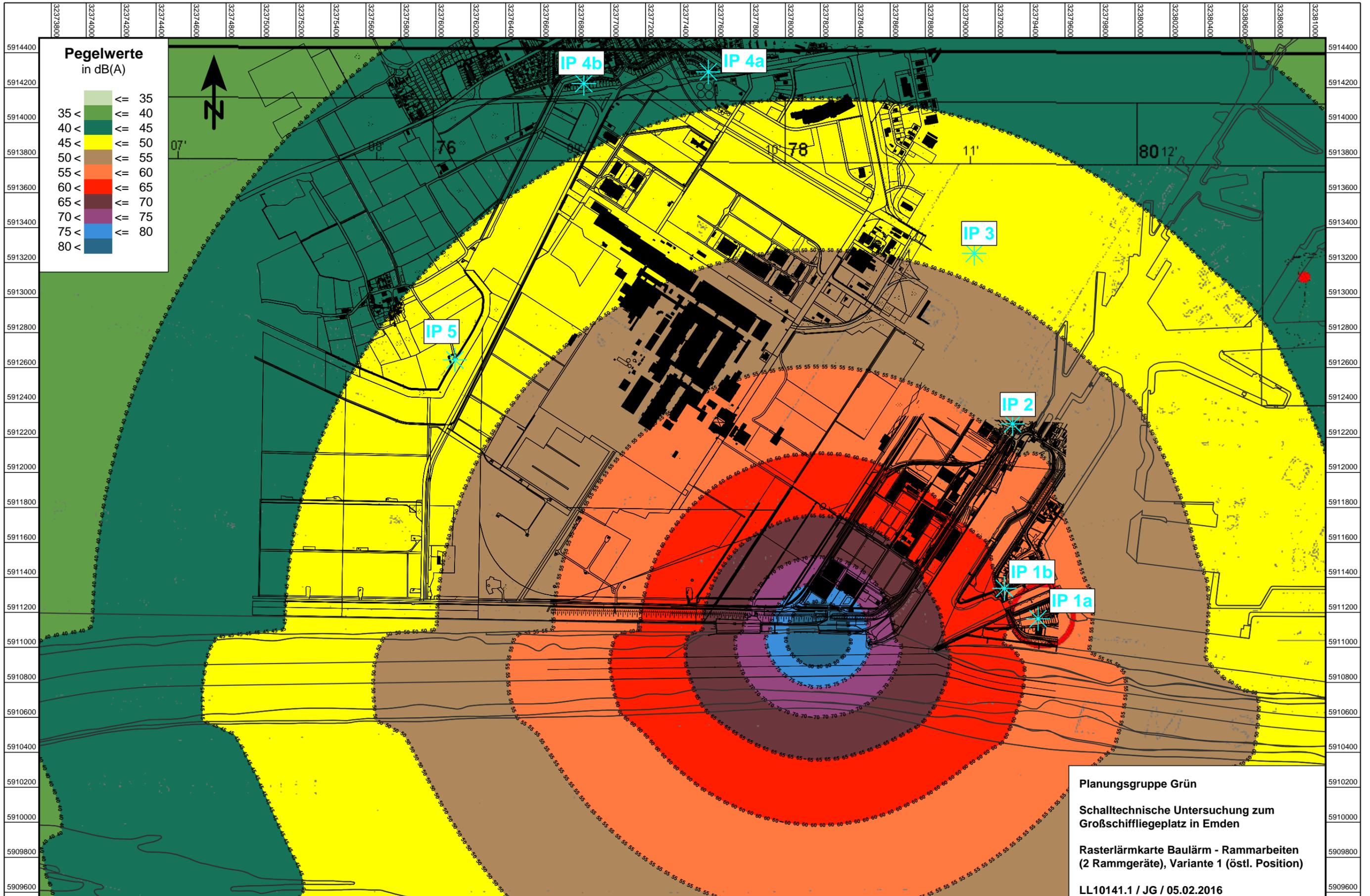
Anlage 1.2: Vibrationsrammung

Anlage 1.2.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 1.2.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 1.3: Abbrucharbeiten

Anlage 1.4: Betonierarbeiten



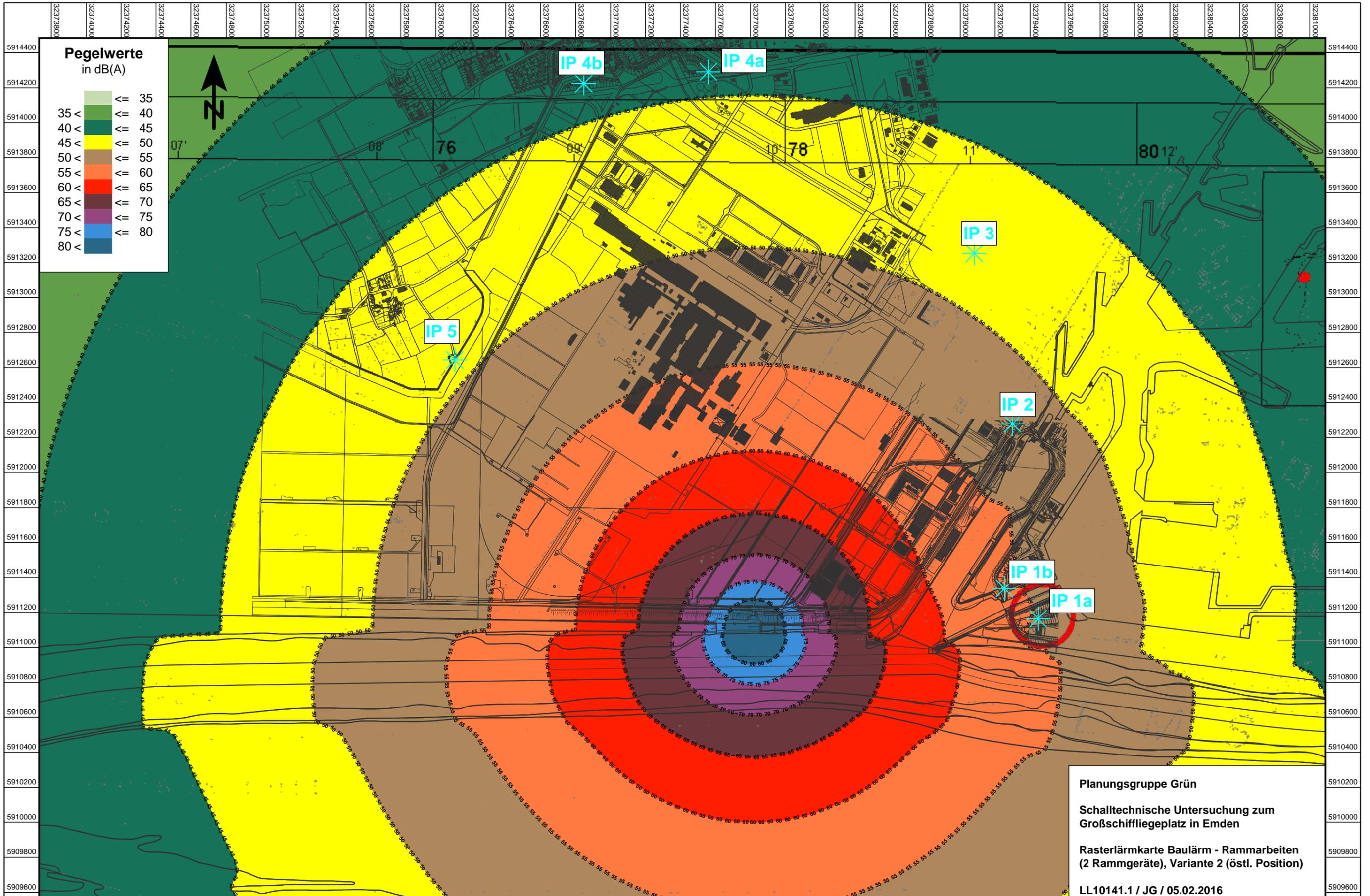
Planungsgruppe Grün
 Schalltechnische Untersuchung zum
 Großschiffliedplatz in Emden
 Rasterlärmkarte Baulärm - Rammarbeiten
 (2 Rammgeräte), Variante 1 (östl. Position)
 LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:20000
 0 100 200 400 600 800
 m

Anlage 1.1.1



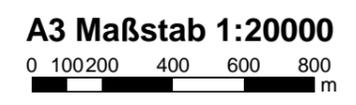
Pegelwerte in dB(A)

≤ 35
35 < ≤ 40
40 < ≤ 45
45 < ≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
> 80

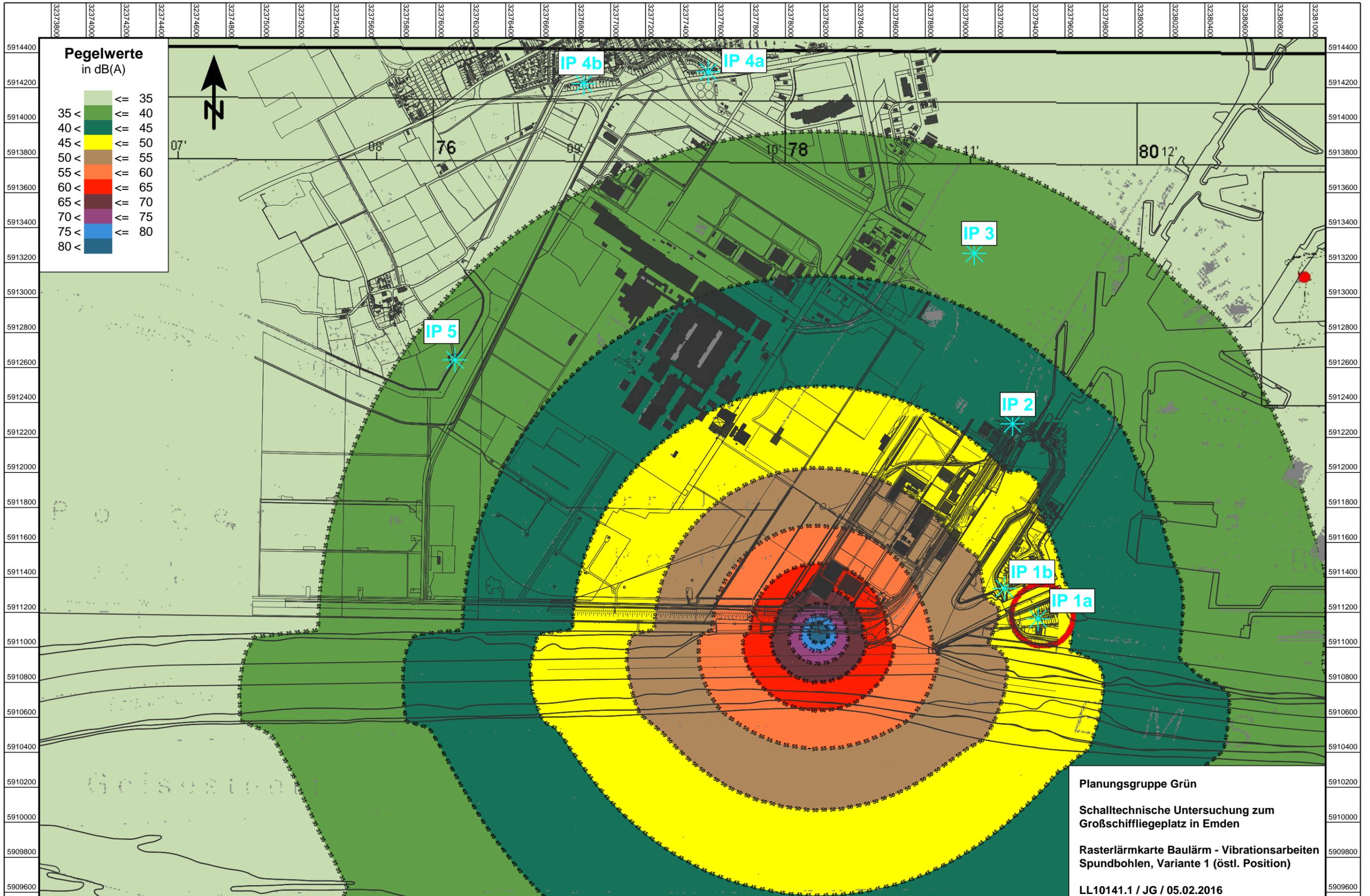
Planungsgruppe Grün
 Schalltechnische Untersuchung zum
 Großschiffliedplatz in Emden
 Rasterlärmkarte Baulärm - Rammarbeiten
 (2 Rammergeräte), Variante 2 (östl. Position)
 LL10141.1 / JG / 05.02.2016

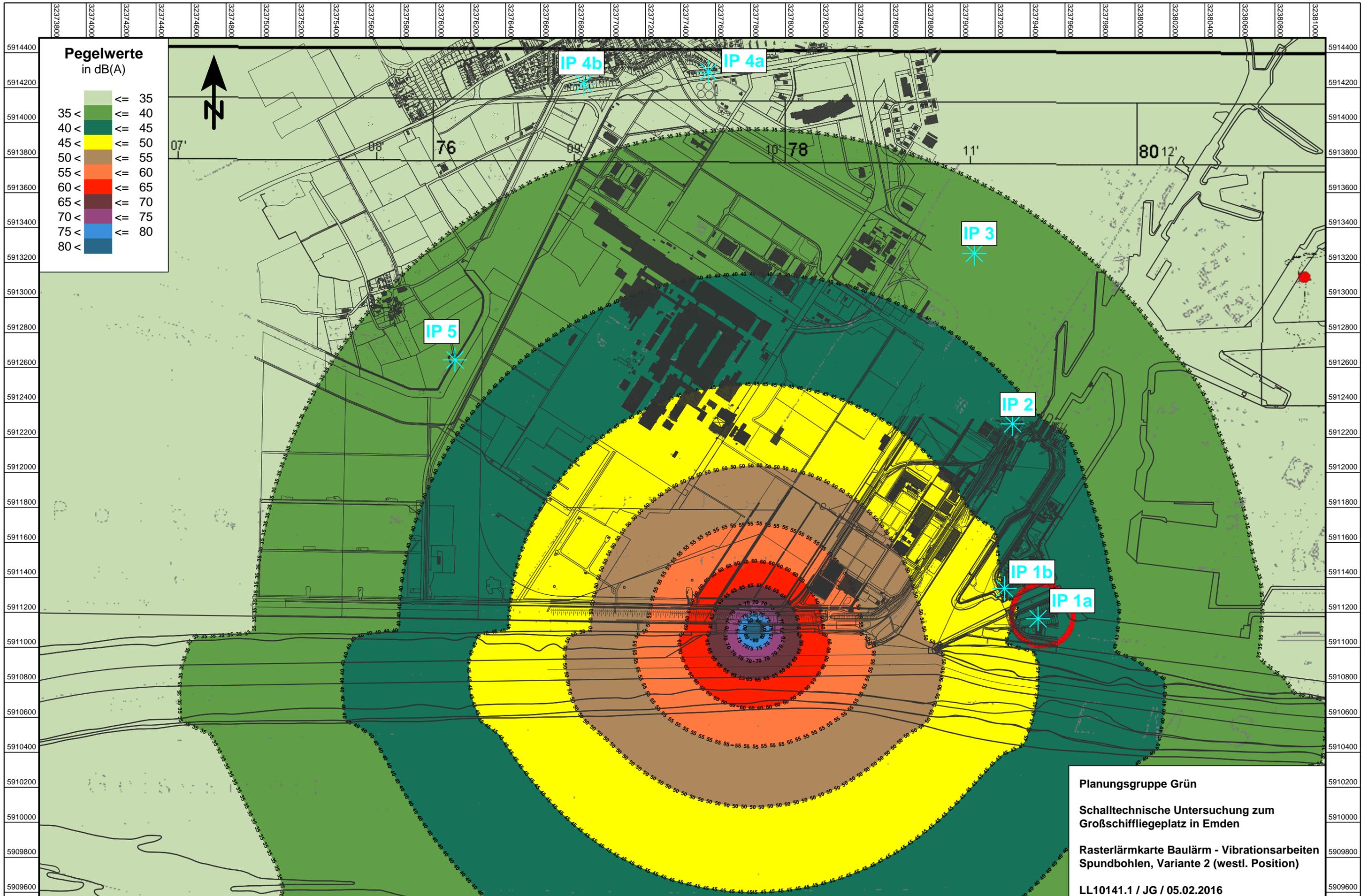


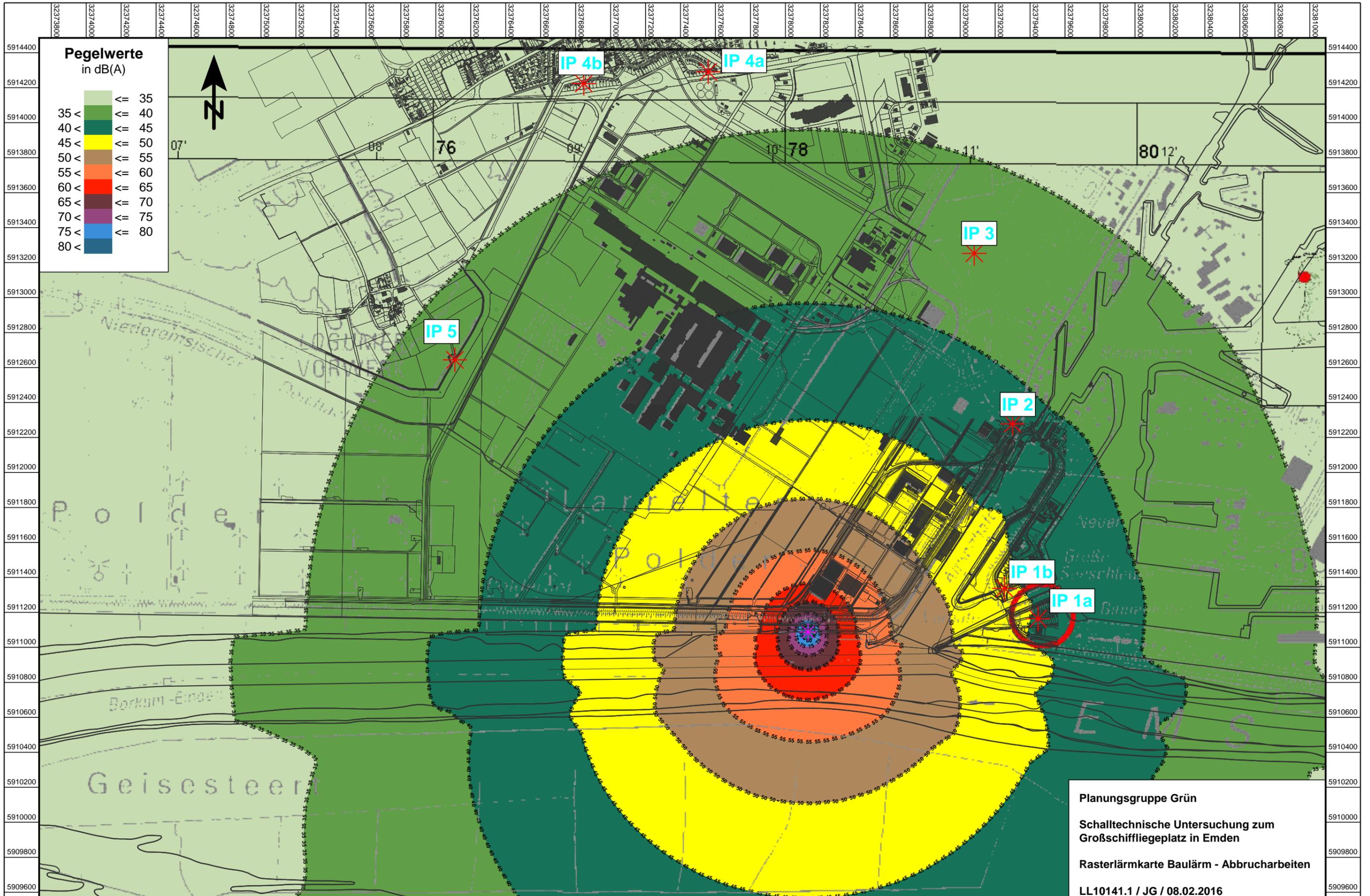
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 1.1.2









Pegelwerte in dB(A)

35 <	≤	35
40 <	≤	40
45 <	≤	45
50 <	≤	50
55 <	≤	55
60 <	≤	60
65 <	≤	65
70 <	≤	70
75 <	≤	75
80 <	≤	80

Planungsgruppe Grün
 Schalltechnische Untersuchung zum
 Großschiffliedplatz in Emden
 Rasterlärmkarte Baulärm - Betonierarbeiten
 LL10141.1 / JG / 08.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:20000
 0 100 200 400 600 800 m

Anlage 1.4

Anlage 2: Berechnungsdatenblätter zur Baulärmuntersuchung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
2016-02_Schlagrammung, Einzelpunkte, Var 1



Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m,m²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 58 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1257,5	0,0	-73,0	3,0	0,0	-6,3	0,0	-1,7	59,7	0,0	58,1
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 60 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1092,1	0,0	-71,8	2,6	0,0	-5,7	0,0	-1,6	61,2	0,0	59,5
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 54 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1630,1	0,0	-75,2	1,4	0,0	-7,5	0,0	-0,6	54,7	0,0	54,2
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 49 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	2341,1	0,0	-78,4	2,6	0,0	-9,5	0,0	-1,8	50,8	0,0	49,0
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 44 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	3265,5	0,0	-81,3	2,7	0,0	-11,7	0,0	-1,8	45,7	0,0	43,9
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 43 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	3412,7	0,0	-81,7	2,7	0,0	-12,1	0,0	-1,8	45,0	0,0	43,2
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 47 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	2599,0	0,0	-79,3	2,7	0,0	-10,1	0,0	-1,8	49,2	0,0	47,4

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
2016-02_Schlagrammung, Einzelpunkte, Var 2



Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m,m²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 55 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1624,1	0,0	-75,2	3,0	0,0	-7,5	0,0	-1,7	56,3	0,0	54,6
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 56 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1450,3	0,0	-74,2	2,7	0,0	-6,9	0,0	-1,7	57,5	0,0	55,8
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 52 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	1891,1	0,0	-76,5	1,4	0,0	-8,2	0,0	-0,7	52,7	0,0	51,9
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 48 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	2492,4	0,0	-78,9	2,6	0,0	-9,9	0,0	-1,8	49,8	0,0	48,1
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 44 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	3201,3	0,0	-81,1	2,7	0,0	-11,6	0,0	-1,8	46,0	0,0	44,2
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 44 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	3272,4	0,0	-81,3	2,7	0,0	-11,7	0,0	-1,8	45,7	0,0	43,9
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 49 dB(A)													
Spundwände Rammen	136,0	20,00	2306,0	0,0	-78,2	2,6	0,0	-9,4	0,0	-1,8	51,0	0,0	49,2

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
2016-02_Vibrationsrammung, Einzelpunkte, Var 1



Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m,m²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 47 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1257,5	0,0	-73,0	3,0	0,0	-6,3	0,0	-1,7	48,7	0,0	47,1
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 49 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1092,1	0,0	-71,8	2,6	0,0	-5,7	0,0	-1,6	50,2	0,0	48,5
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 43 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1630,1	0,0	-75,2	1,4	0,0	-7,5	0,0	-0,6	43,7	0,0	43,2
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 38 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	2341,1	0,0	-78,4	2,6	0,0	-9,5	0,0	-1,8	39,8	0,0	38,0
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 33 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	3265,5	0,0	-81,3	2,7	0,0	-11,7	0,0	-1,8	34,7	0,0	32,9
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 32 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	3412,7	0,0	-81,7	2,7	0,0	-12,1	0,0	-1,8	34,0	0,0	32,2
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 36 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	2599,0	0,0	-79,3	2,7	0,0	-10,1	0,0	-1,8	38,2	0,0	36,4

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
2016-02_Vibrationsrammung, Einzelpunkte, Var 2



Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 44 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1622,9	0,0	-75,2	3,0	0,0	-7,5	0,0	-1,7	45,3	0,0	43,6
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 45 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1449,1	0,0	-74,2	2,7	0,0	-6,9	0,0	-1,7	46,5	0,0	44,8
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 41 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	1890,2	0,0	-76,5	1,4	0,0	-8,2	0,0	-0,7	41,7	0,0	40,9
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 37 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	2491,8	0,0	-78,9	2,6	0,0	-9,9	0,0	-1,8	38,8	0,0	37,1
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 33 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	3201,4	0,0	-81,1	2,7	0,0	-11,6	0,0	-1,8	35,0	0,0	33,2
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 33 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	3272,8	0,0	-81,3	2,7	0,0	-11,7	0,0	-1,8	34,7	0,0	32,9
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 38 dB(A)													
Spundwände Rütteln	125,0	20,00	2306,9	0,0	-78,3	2,6	0,0	-9,4	0,0	-1,8	40,0	0,0	38,2

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
Berechnung Abbruch, Einzelpunkte



Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 44 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		1318,1	0,0	-73,4	1,7	0,0	-5,1	0,0	-1,8	46,2	0,0	44,4
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 46 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		1151,4	0,0	-72,2	1,4	0,0	-4,7	0,0	-1,8	47,5	0,0	45,7
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 41 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		1672,7	0,0	-75,5	-0,1	0,0	-5,7	0,0	-0,7	41,8	0,0	41,1
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 37 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		2364,9	0,0	-78,5	1,2	0,0	-6,8	0,0	-1,9	38,9	0,0	37,1
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 33 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		3254,4	0,0	-81,2	1,3	0,0	-8,0	0,0	-1,9	35,1	0,0	33,2
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 33 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		3389,2	0,0	-81,6	1,3	0,0	-8,1	0,0	-1,9	34,6	0,0	32,7
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 36 dB(A)													
Abbrucharbeiten	123,0		2550,6	0,0	-79,1	1,3	0,0	-7,1	0,0	-1,9	38,0	0,0	36,2

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

Planungsgruppe Grün GmbH
Berechnung Betonieren, Einzelpunkte



Schallquelle	Lw dB(A)	l oder S m,m ²	s m	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	LrT dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse) Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 37 dB(A)													
Betonieren	114,0		1264,3	0,0	-73,0	2,5	0,0	-4,5	0,0	-1,8	39,0	0,0	37,2
IP 01b: Zum Lotzenhaus Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 39 dB(A)													
Betonieren	114,0		1090,4	0,0	-71,7	2,2	0,0	-4,1	0,0	-1,8	40,3	0,0	38,6
IP 2: Nesselander Straße Nutzung MI SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 34 dB(A)													
Betonieren	114,0		1600,6	0,0	-75,1	0,8	0,0	-5,1	0,0	-0,6	34,6	0,0	34,0
IP 3: Geisestraße Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 30 dB(A)													
Betonieren	114,0		2298,4	0,0	-78,2	2,1	0,0	-6,4	0,0	-1,8	31,5	0,0	29,6
IP 4a: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 25 dB(A)													
Betonieren	114,0		3214,8	0,0	-81,1	2,1	0,0	-7,7	0,0	-1,9	27,3	0,0	25,5
IP 4b: Stadtteil Larrelt Nutzung WA SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 25 dB(A)													
Betonieren	114,0		3363,3	0,0	-81,5	2,1	0,0	-7,9	0,0	-1,9	26,7	0,0	24,9
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek) Nutzung MD SW 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 28 dB(A)													
Betonieren	114,0		2562,2	0,0	-79,2	2,1	0,0	-6,8	0,0	-1,8	30,2	0,0	28,3

Anlage 3: Lärmimmissionen unter Wasser

Anlage 3.1: Schlagrammungen Spundbohlen, Hochwasser

Anlage 3.1.1: Variante 1 - östliche Position, Peak-Level

Anlage 3.1.2: Variante 2 - westliche Position, Peak-Level

Anlage 3.1.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.1.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 3.2: Vibrationsrammungen Spundbohlen, Hochwasser

Anlage 3.2.1: Variante 1 - östliche Position, Peak-Level

Anlage 3.2.2: Variante 2 - westliche Position, Peak-Level

Anlage 3.2.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.2.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

Anlage 3.3: Schlagrammungen Spundbohlen, Niedrigwasser

Anlage 3.3.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 3.3.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 3.3.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.3.4: Variante 2 - westliche Position, SEL

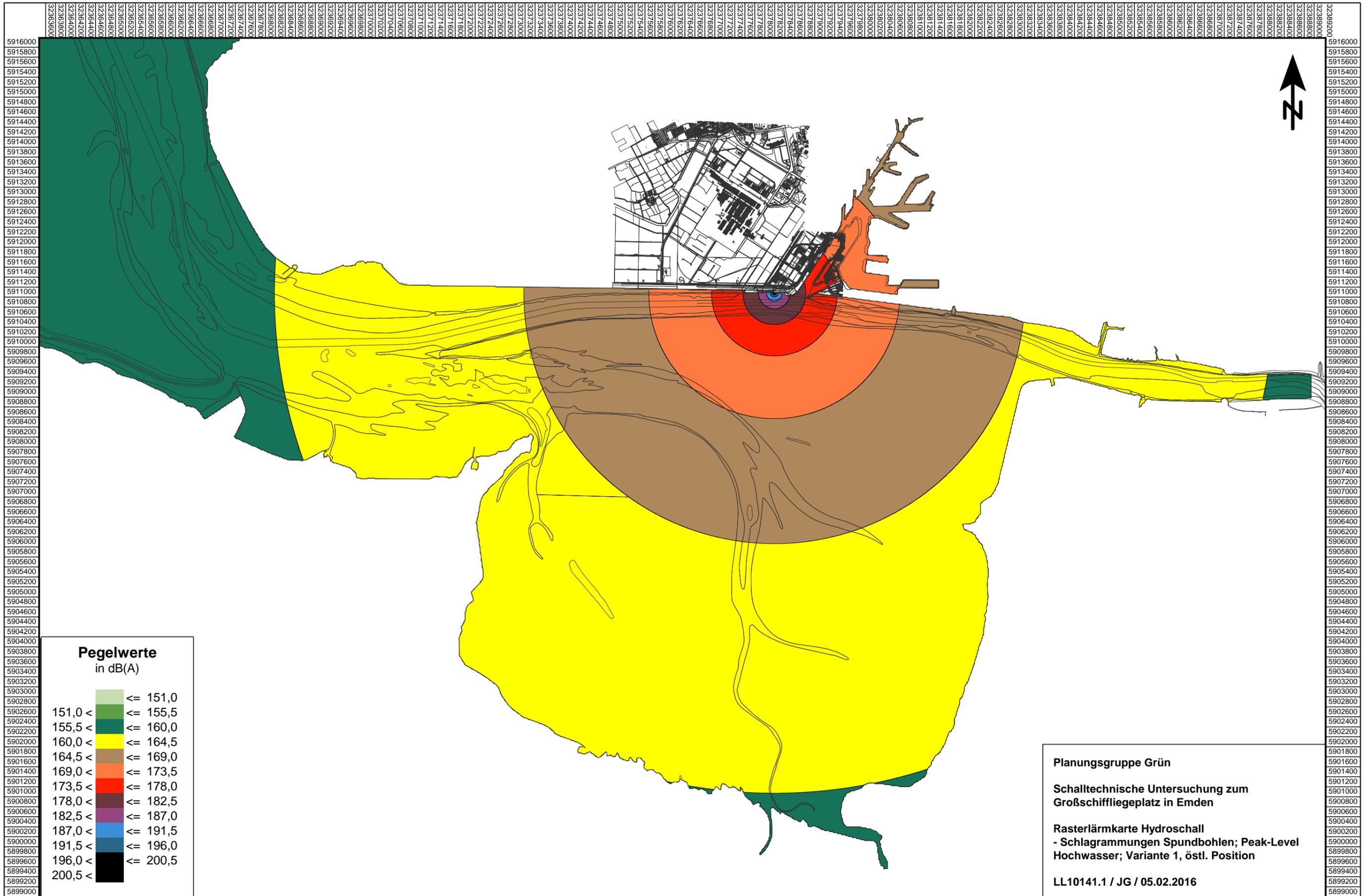
Anlage 3.4: Vibrationsrammungen, Spundbohlen, Niedrigwasser

Anlage 3.4.1: Variante 1 - östliche Position

Anlage 3.4.2: Variante 2 - westliche Position

Anlage 3.4.3: Variante 1 - östliche Position, SEL

Anlage 3.4.4: Variante 2 - westliche Position, SEL



5916000
5915800
5915600
5915400
5915200
5915000
5914800
5914600
5914400
5914200
5914000
5913800
5913600
5913400
5913200
5913000
5912800
5912600
5912400
5912200
5912000
5911800
5911600
5911400
5911200
5911000
5910800
5910600
5910400
5910200
5910000
5909800
5909600
5909400
5909200
5909000
5908800
5908600
5908400
5908200
5908000
5907800
5907600
5907400
5907200
5907000
5906800
5906600
5906400
5906200
5906000
5905800
5905600
5905400
5905200
5905000
5904800
5904600
5904400
5904200
5904000
5903800
5903600
5903400
5903200
5903000
5902800
5902600
5902400
5902200
5902000
5901800
5901600
5901400
5901200
5901000
5900800
5900600
5900400
5900200
5900000
5899800
5899600
5899400
5899200
5899000

5916000
5915800
5915600
5915400
5915200
5915000
5914800
5914600
5914400
5914200
5914000
5913800
5913600
5913400
5913200
5913000
5912800
5912600
5912400
5912200
5912000
5911800
5911600
5911400
5911200
5911000
5910800
5910600
5910400
5910200
5910000
5909800
5909600
5909400
5909200
5909000
5908800
5908600
5908400
5908200
5908000
5907800
5907600
5907400
5907200
5907000
5906800
5906600
5906400
5906200
5906000
5905800
5905600
5905400
5905200
5905000
5904800
5904600
5904400
5904200
5904000
5903800
5903600
5903400
5903200
5903000
5902800
5902600
5902400
5902200
5902000
5901800
5901600
5901400
5901200
5901000
5900800
5900600
5900400
5900200
5900000
5899800
5899600
5899400
5899200
5899000

Pegelwerte
in dB(A)

≤ 151,0
151,0 < ≤ 155,5
155,5 < ≤ 160,0
160,0 < ≤ 164,5
164,5 < ≤ 169,0
169,0 < ≤ 173,5
173,5 < ≤ 178,0
178,0 < ≤ 182,5
182,5 < ≤ 187,0
187,0 < ≤ 191,5
191,5 < ≤ 196,0
196,0 < ≤ 200,5

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Schlagrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Hochwasser; Variante 1, östl. Position**

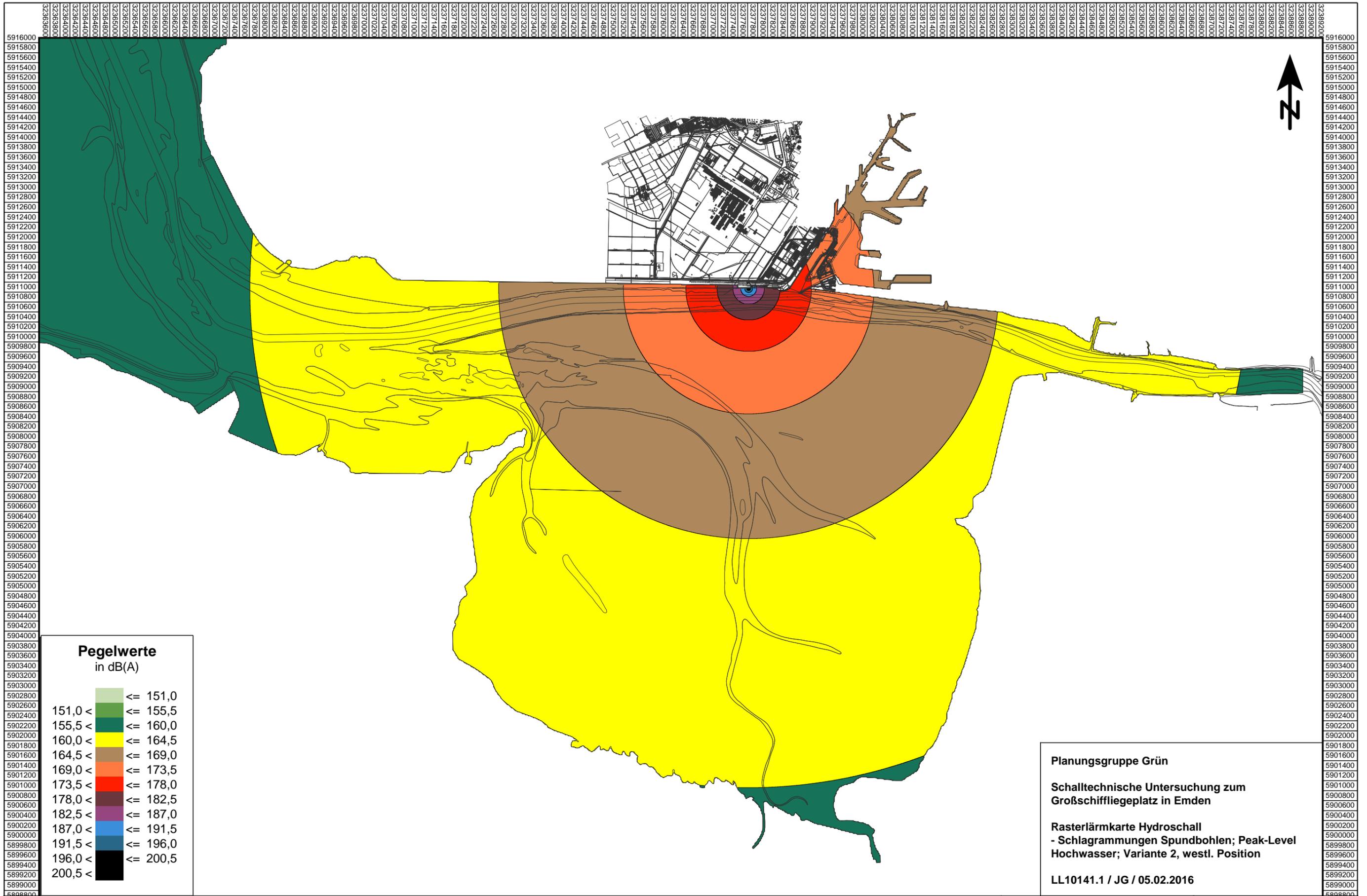
LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.1.1



**Pegelwerte
in dB(A)**

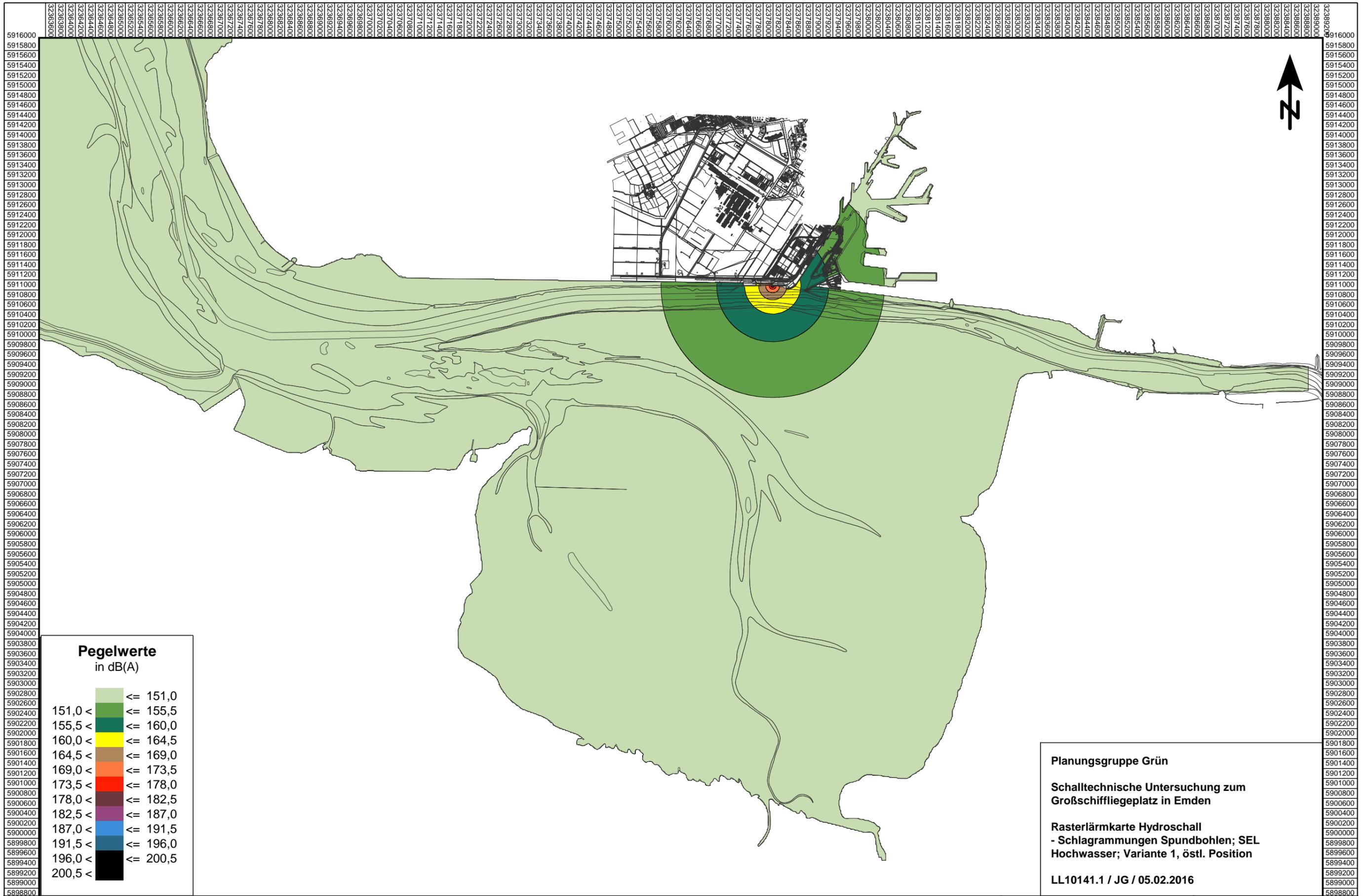
151,0 <	≤ 151,0
155,5 <	≤ 155,5
160,0 <	≤ 160,0
164,5 <	≤ 164,5
169,0 <	≤ 169,0
173,5 <	≤ 173,5
178,0 <	≤ 178,0
182,5 <	≤ 182,5
187,0 <	≤ 187,0
191,5 <	≤ 191,5
196,0 <	≤ 196,0
200,5 <	≤ 200,5

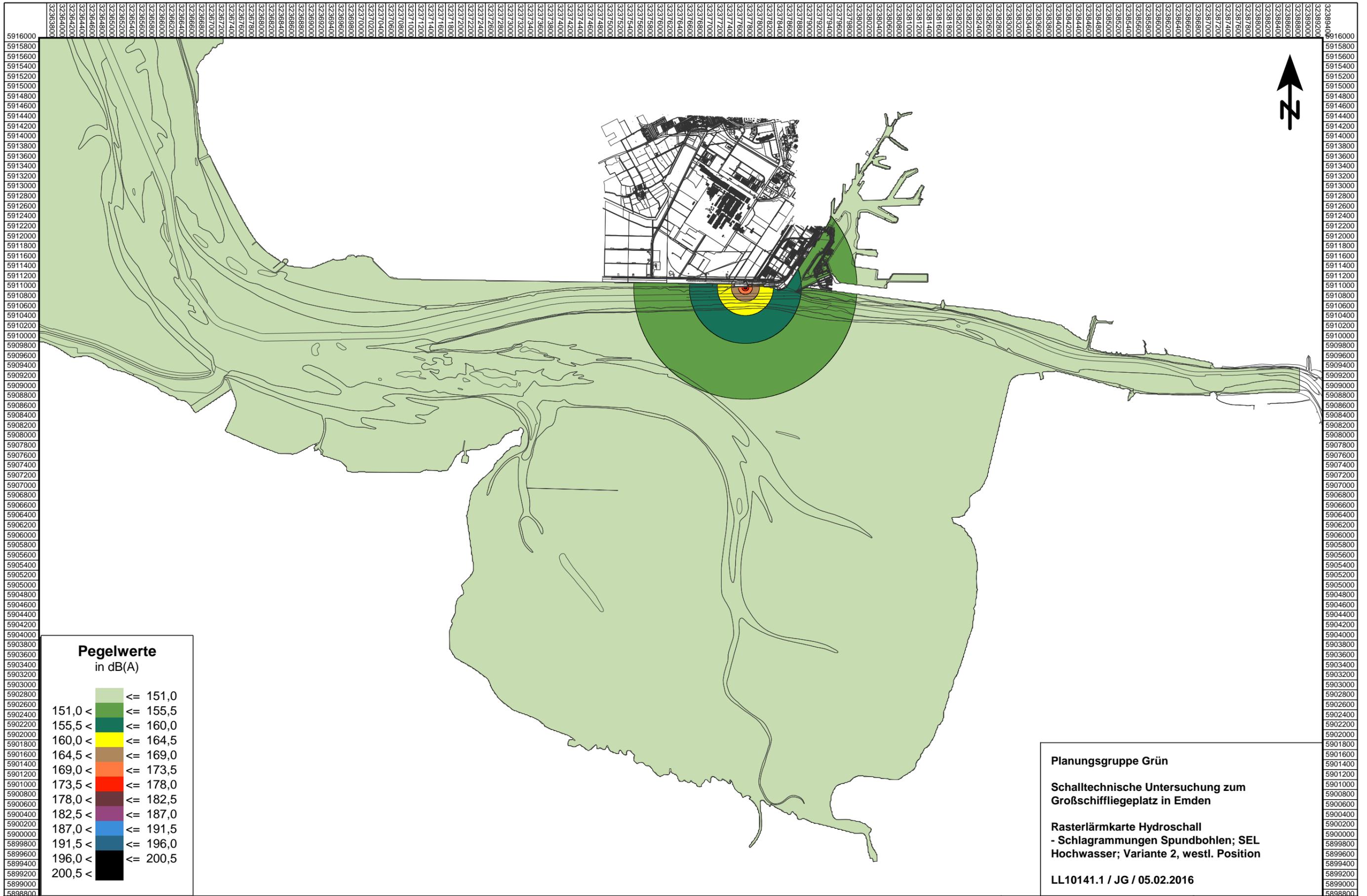
Planungsgruppe Grün

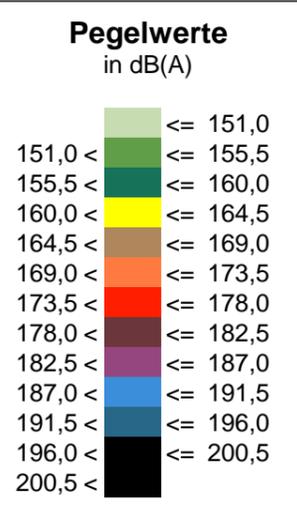
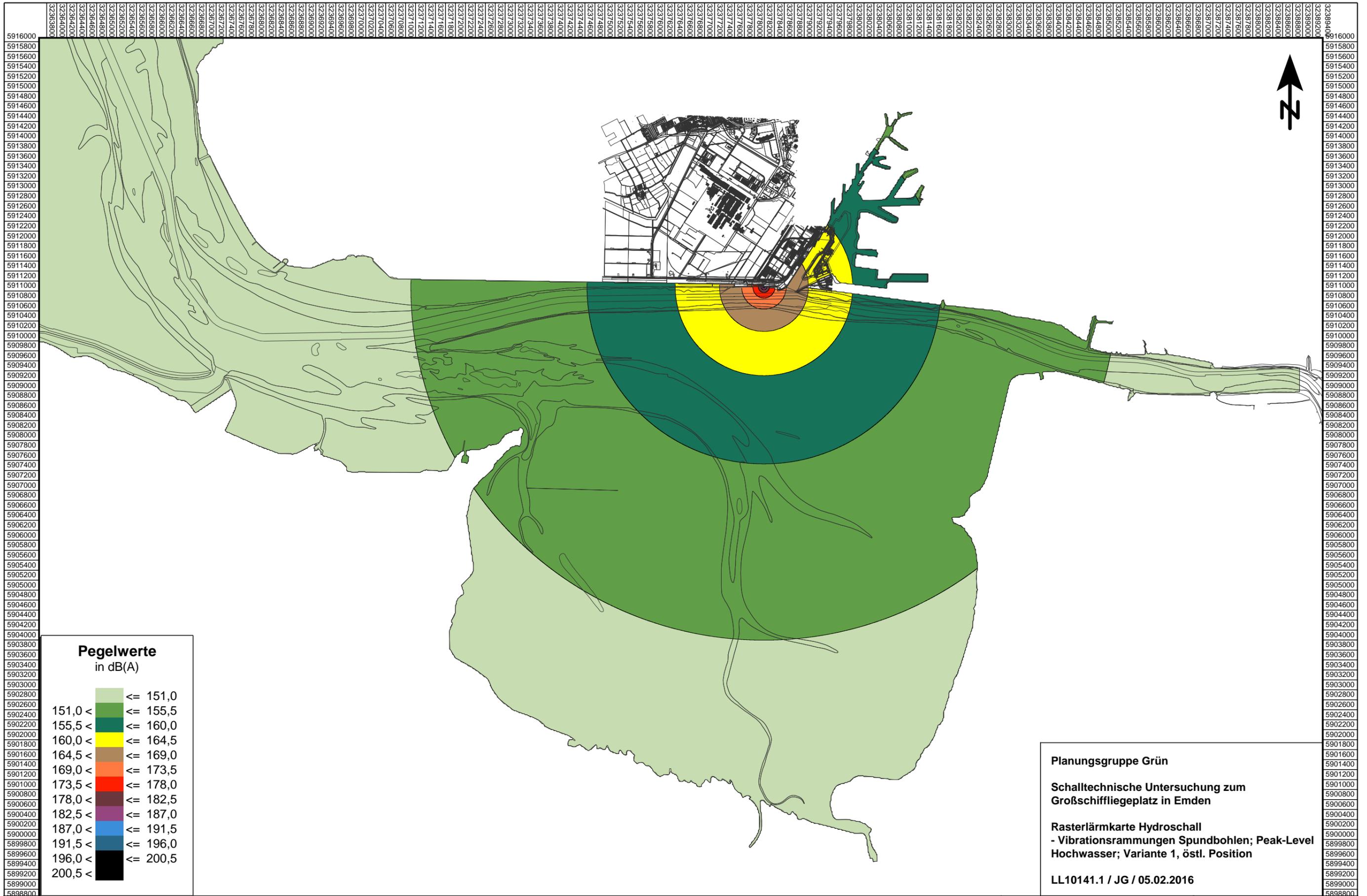
**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Schlagrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Hochwasser; Variante 2, westl. Position**

LL10141.1 / JG / 05.02.2016







Planungsgruppe Grün

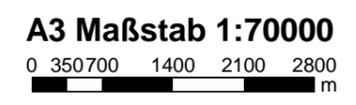
**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschifffliegeplatz in Emden**

**Rasterlärmkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Hochwasser; Variante 1, östl. Position**

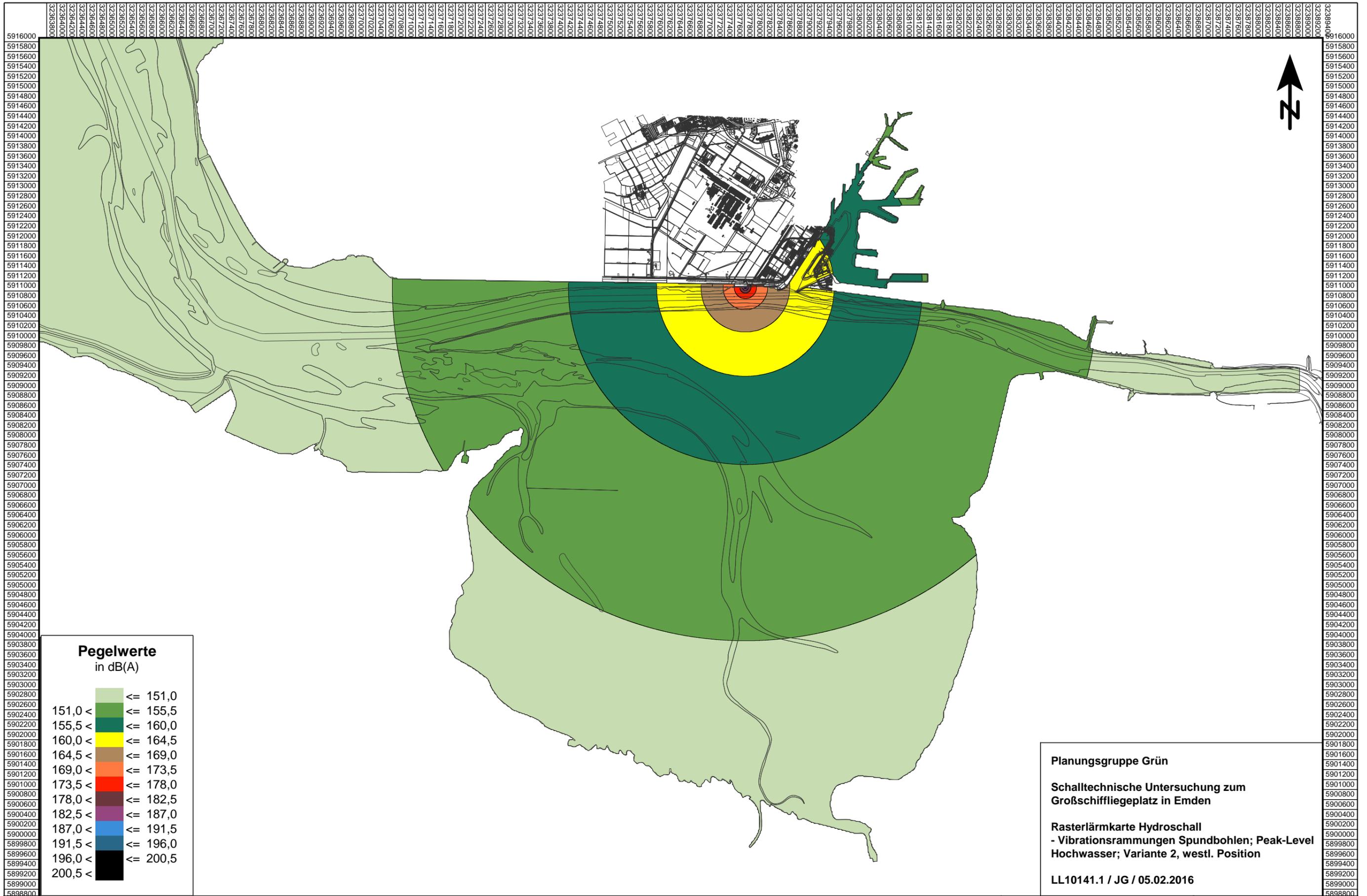
LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 3.2.1



Pegelwerte in dB(A)

≤ 151,0
151,0 < ≤ 155,5
155,5 < ≤ 160,0
160,0 < ≤ 164,5
164,5 < ≤ 169,0
169,0 < ≤ 173,5
173,5 < ≤ 178,0
178,0 < ≤ 182,5
182,5 < ≤ 187,0
187,0 < ≤ 191,5
191,5 < ≤ 196,0
196,0 < ≤ 200,5
200,5 <

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschifffliegeplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Hochwasser; Variante 2, westl. Position**

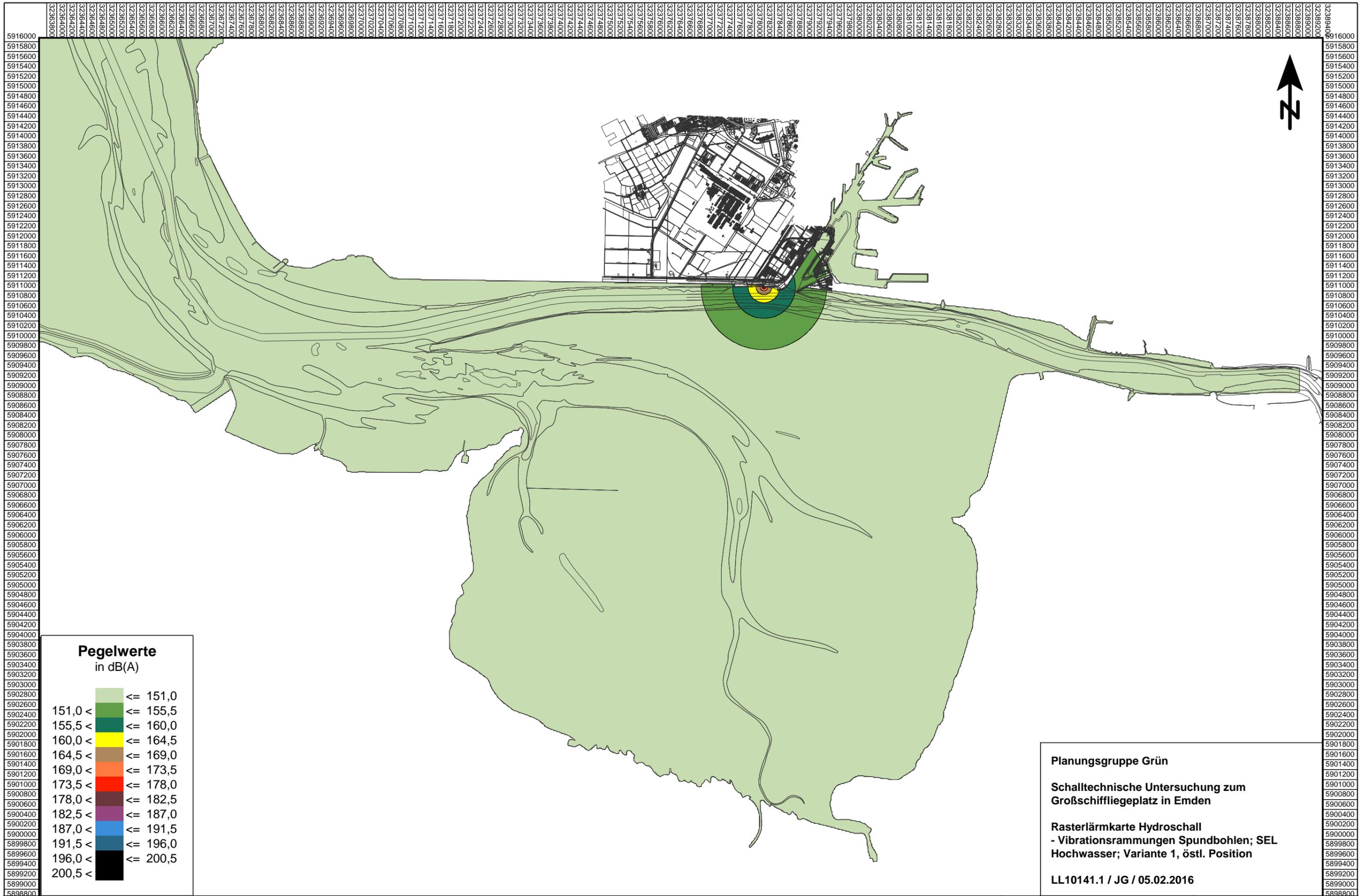
LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800 m

Anlage 3.2.2

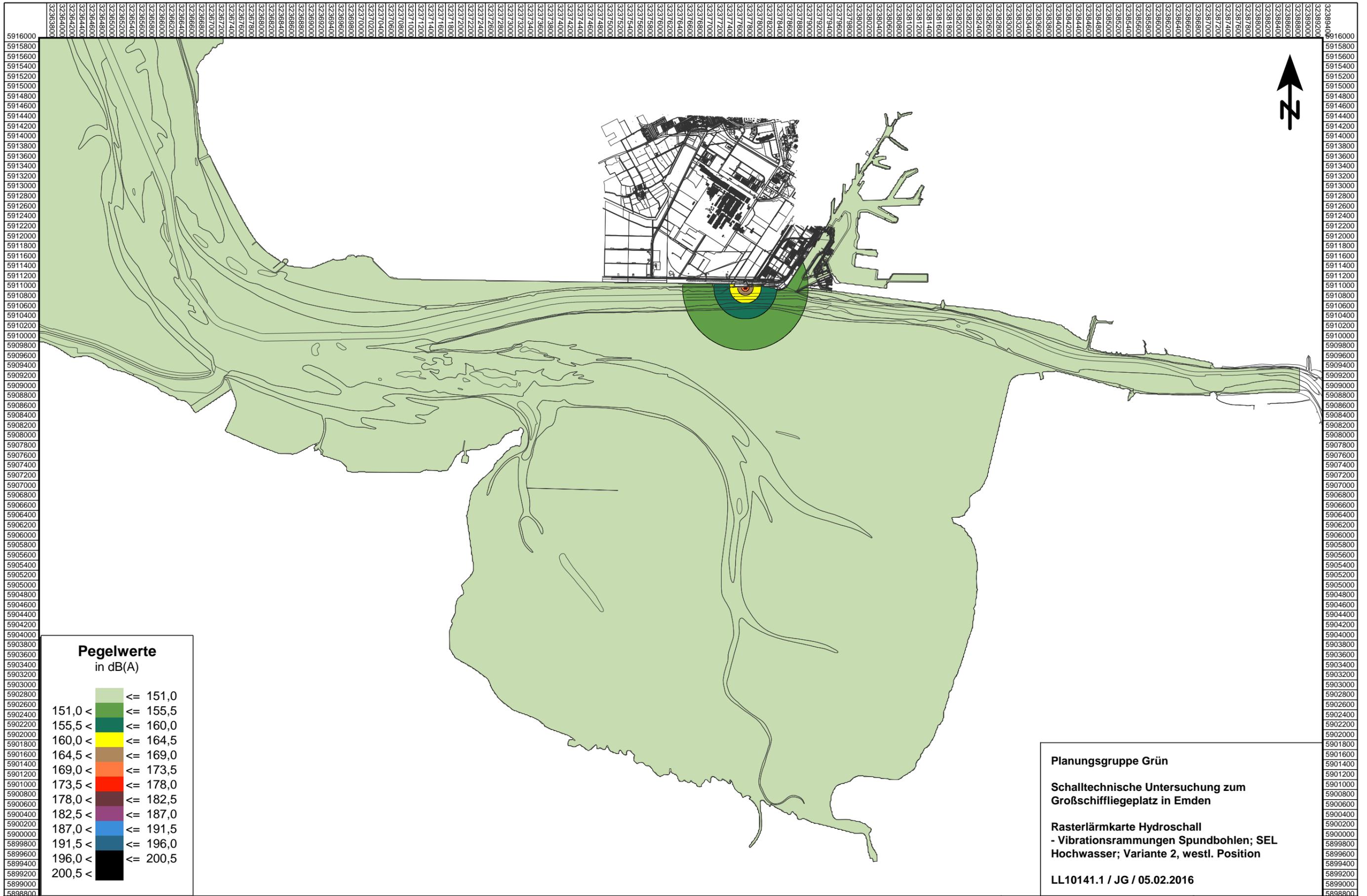


Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschifffliegeplatz in Emden**

**Rasterlärmkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; SEL
Hochwasser; Variante 1, östl. Position**

LL10141.1 / JG / 05.02.2016



Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschifffliegeplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; SEL
Hochwasser; Variante 2, westl. Position**

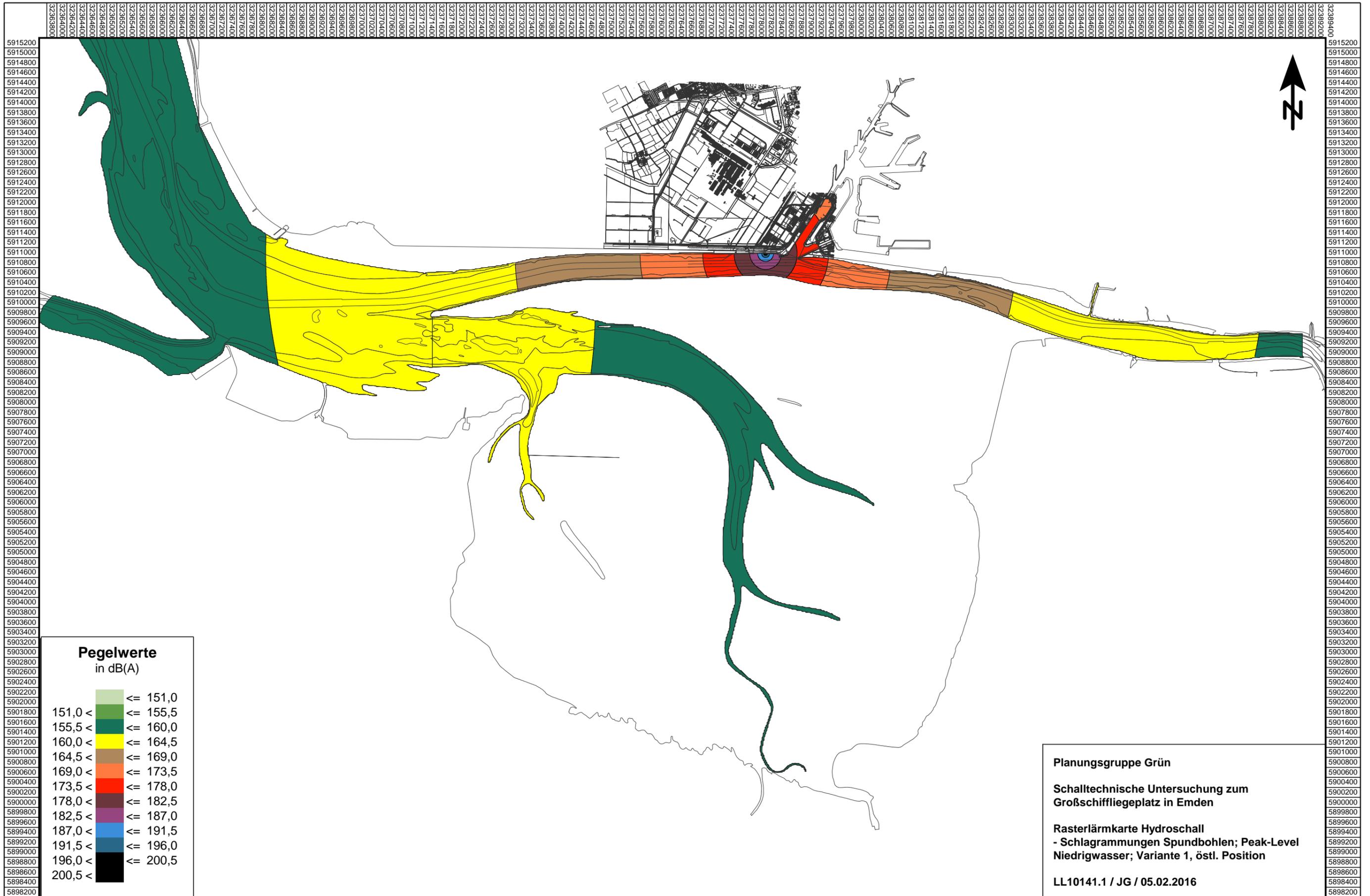
LL10141.1 / JG / 05.02.2016

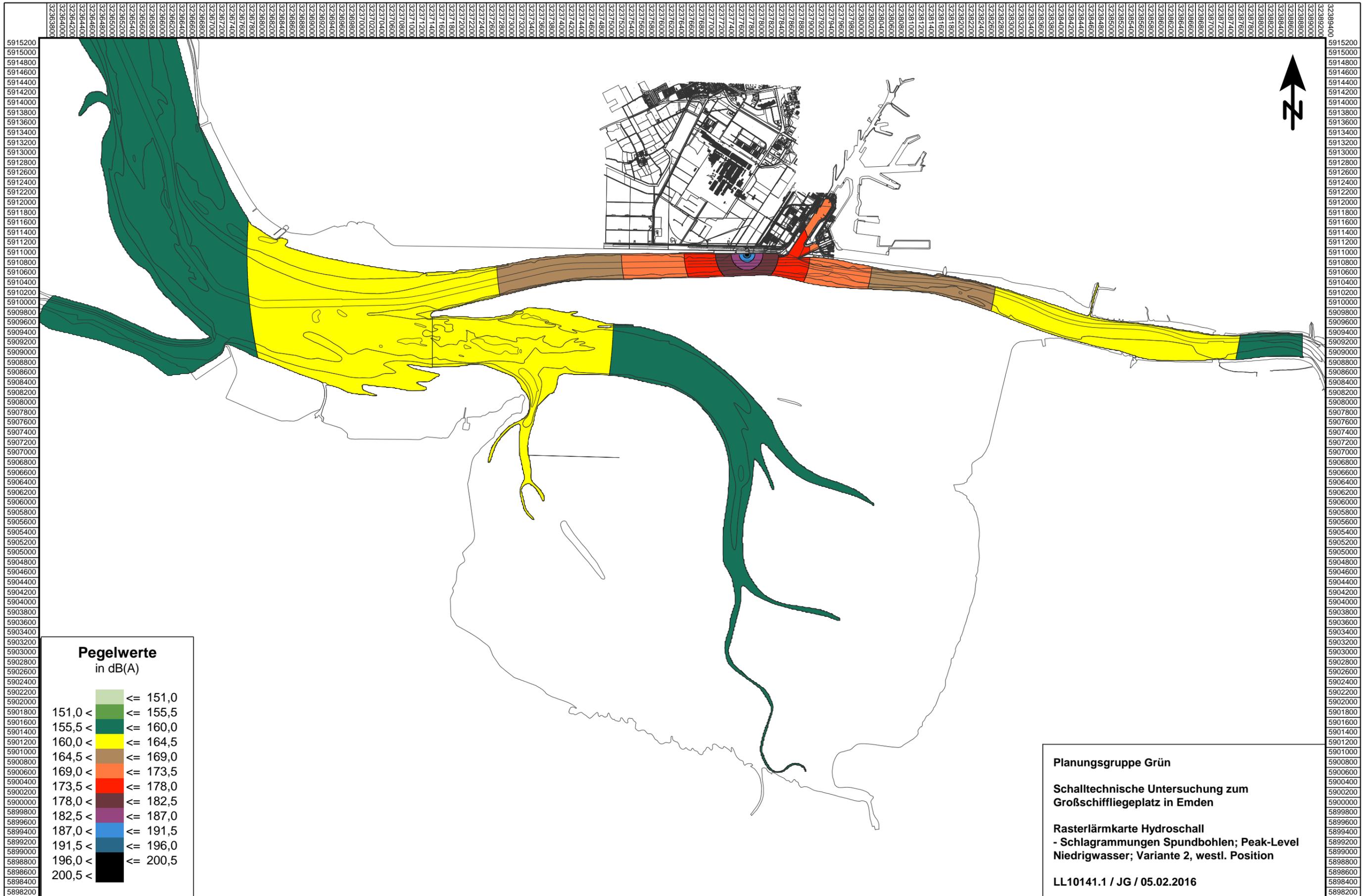


ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.2.4





Pegelwerte
in dB(A)

151,0 <	≤ 151,0
151,0 <	≤ 155,5
155,5 <	≤ 160,0
160,0 <	≤ 164,5
164,5 <	≤ 169,0
169,0 <	≤ 173,5
173,5 <	≤ 178,0
178,0 <	≤ 182,5
182,5 <	≤ 187,0
187,0 <	≤ 191,5
191,5 <	≤ 196,0
196,0 <	≤ 200,5
200,5 <	≤ 200,5

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Schlagrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Niedrigwasser; Variante 2, westl. Position**

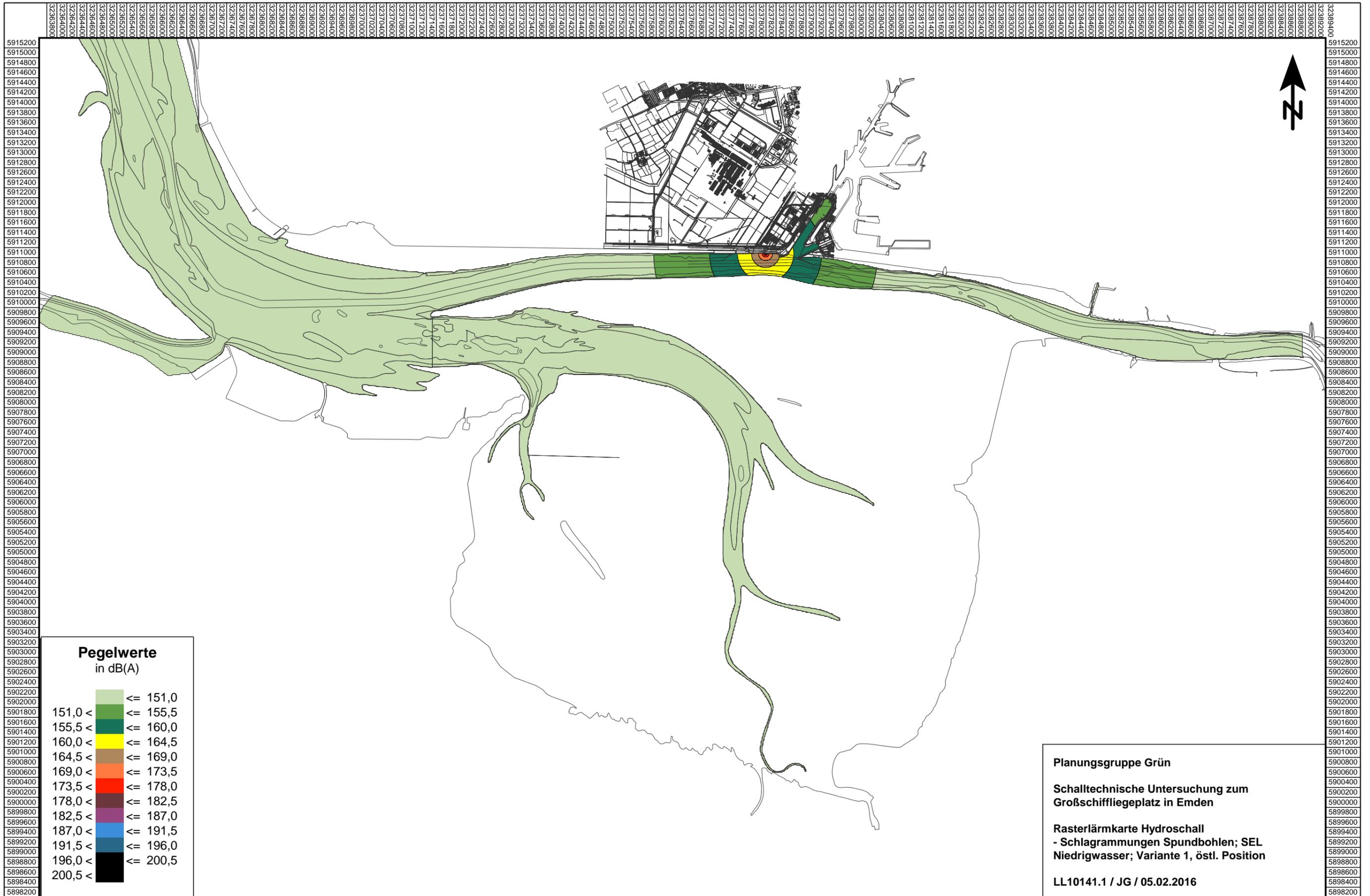
LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.3.2

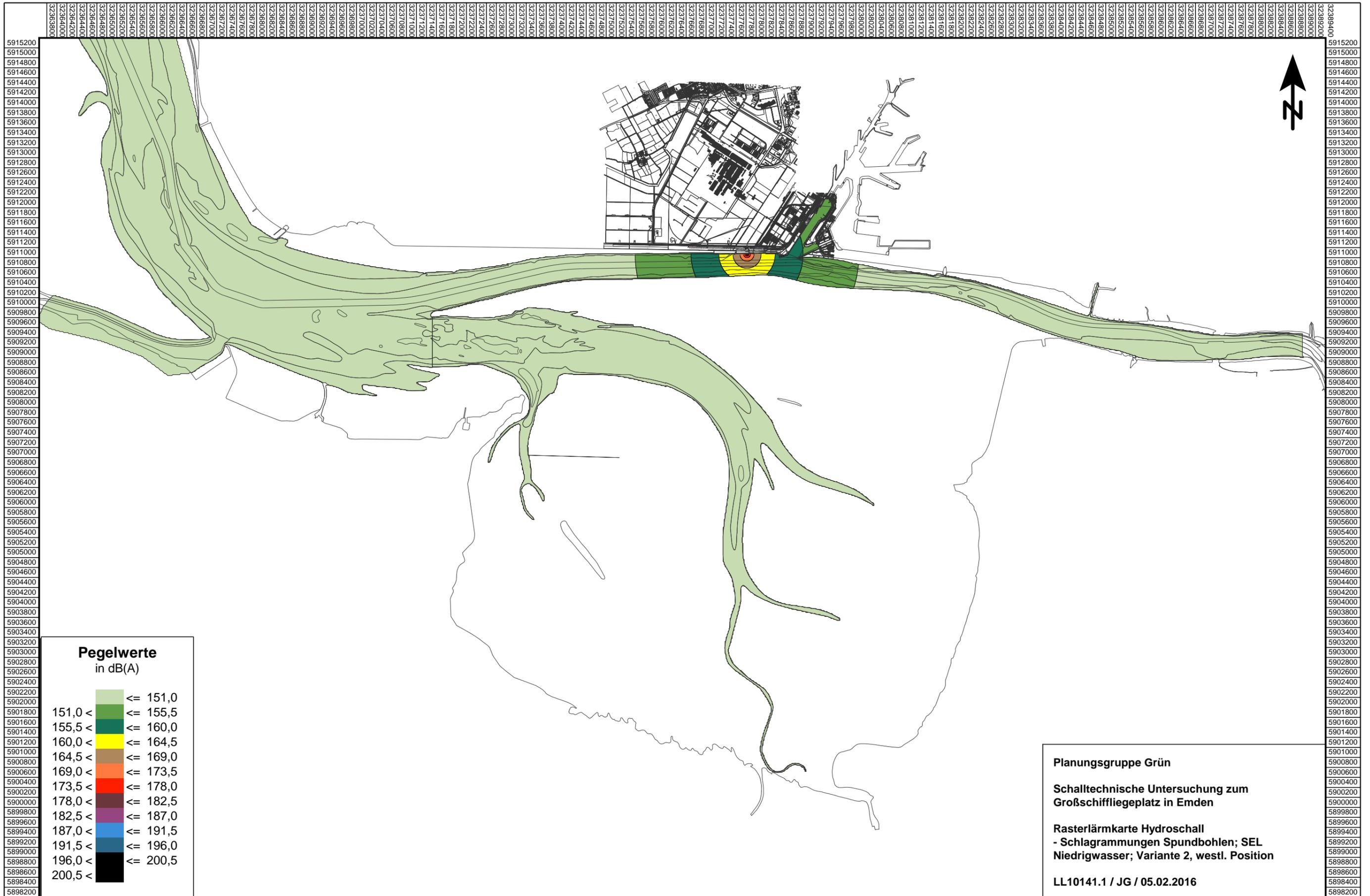


Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Schlagrammungen Spundbohlen; SEL
Niedrigwasser; Variante 1, östl. Position**

LL10141.1 / JG / 05.02.2016



Pegelwerte
in dB(A)

≤ 151,0
151,0 < ≤ 155,5
155,5 < ≤ 160,0
160,0 < ≤ 164,5
164,5 < ≤ 169,0
169,0 < ≤ 173,5
173,5 < ≤ 178,0
178,0 < ≤ 182,5
182,5 < ≤ 187,0
187,0 < ≤ 191,5
191,5 < ≤ 196,0
196,0 < ≤ 200,5
200,5 <

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Schlagrammungen Spundbohlen; SEL
Niedrigwasser; Variante 2, westl. Position**

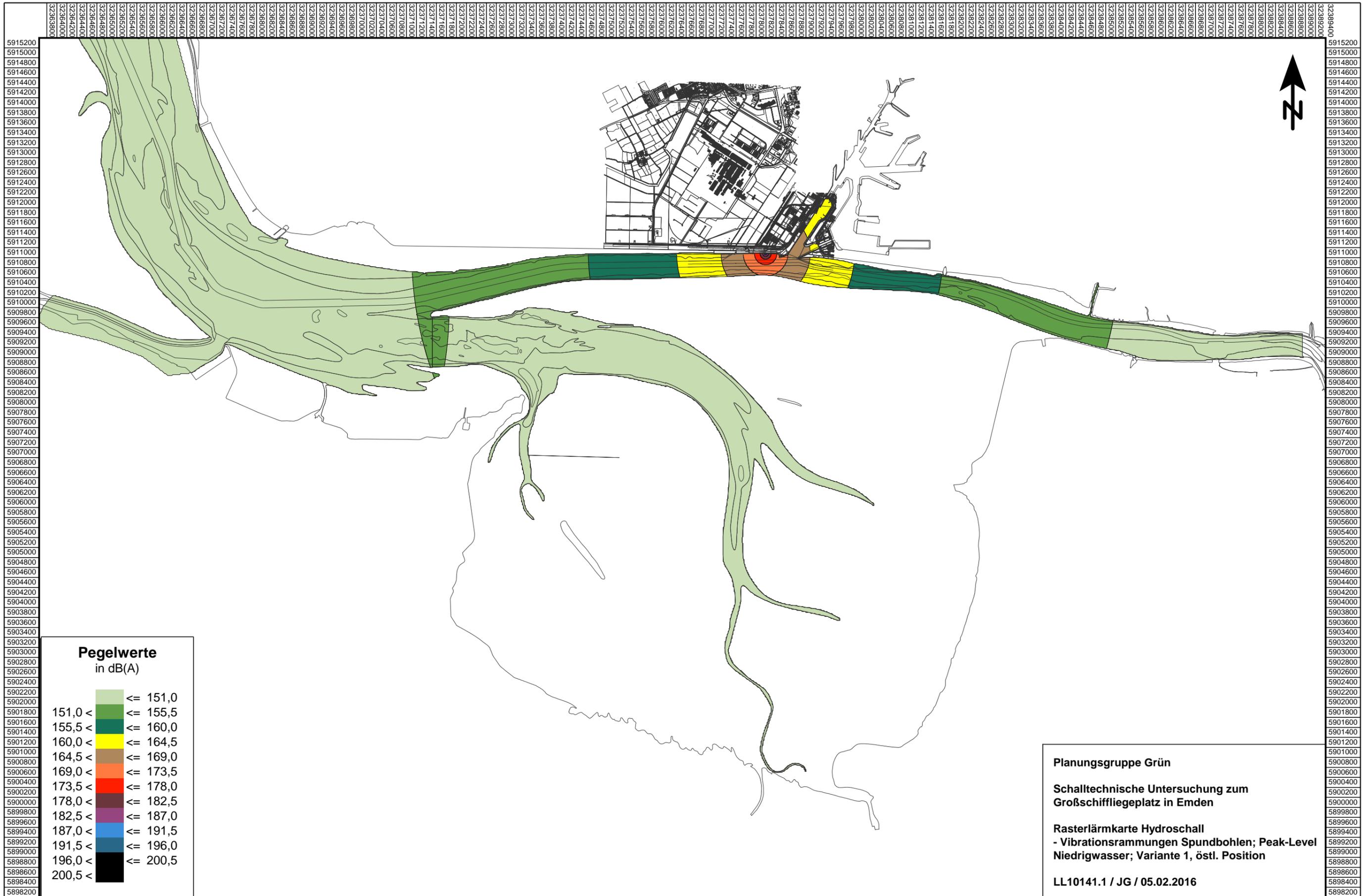
LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.3.4



Pegelwerte
in dB(A)

≤ 151,0
151,0 < ≤ 155,5
155,5 < ≤ 160,0
160,0 < ≤ 164,5
164,5 < ≤ 169,0
169,0 < ≤ 173,5
173,5 < ≤ 178,0
178,0 < ≤ 182,5
182,5 < ≤ 187,0
187,0 < ≤ 191,5
191,5 < ≤ 196,0
196,0 < ≤ 200,5
200,5 <

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; Peak-Level
Niedrigwasser; Variante 1, östl. Position**

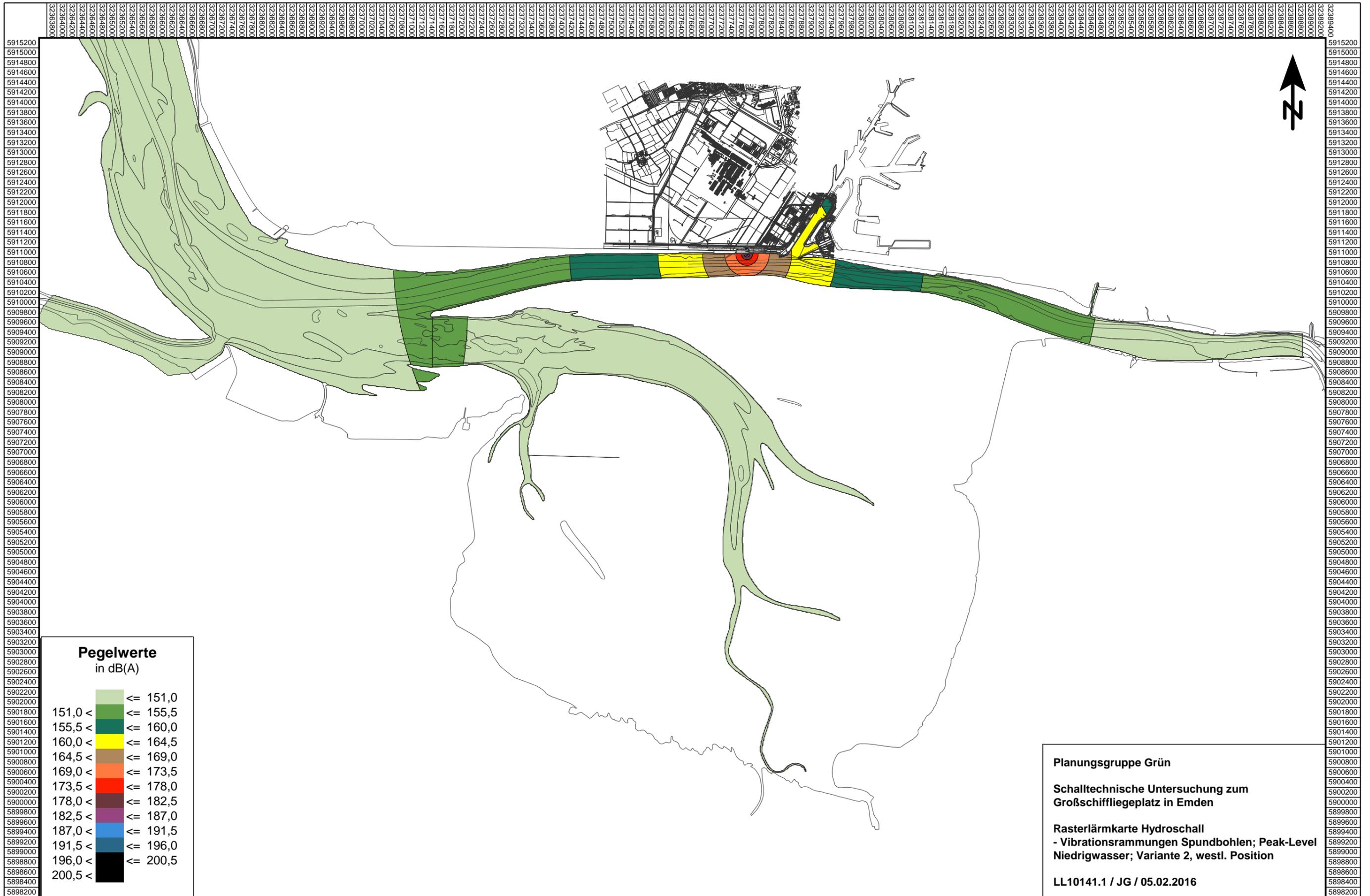
LL10141.1 / JG / 05.02.2016

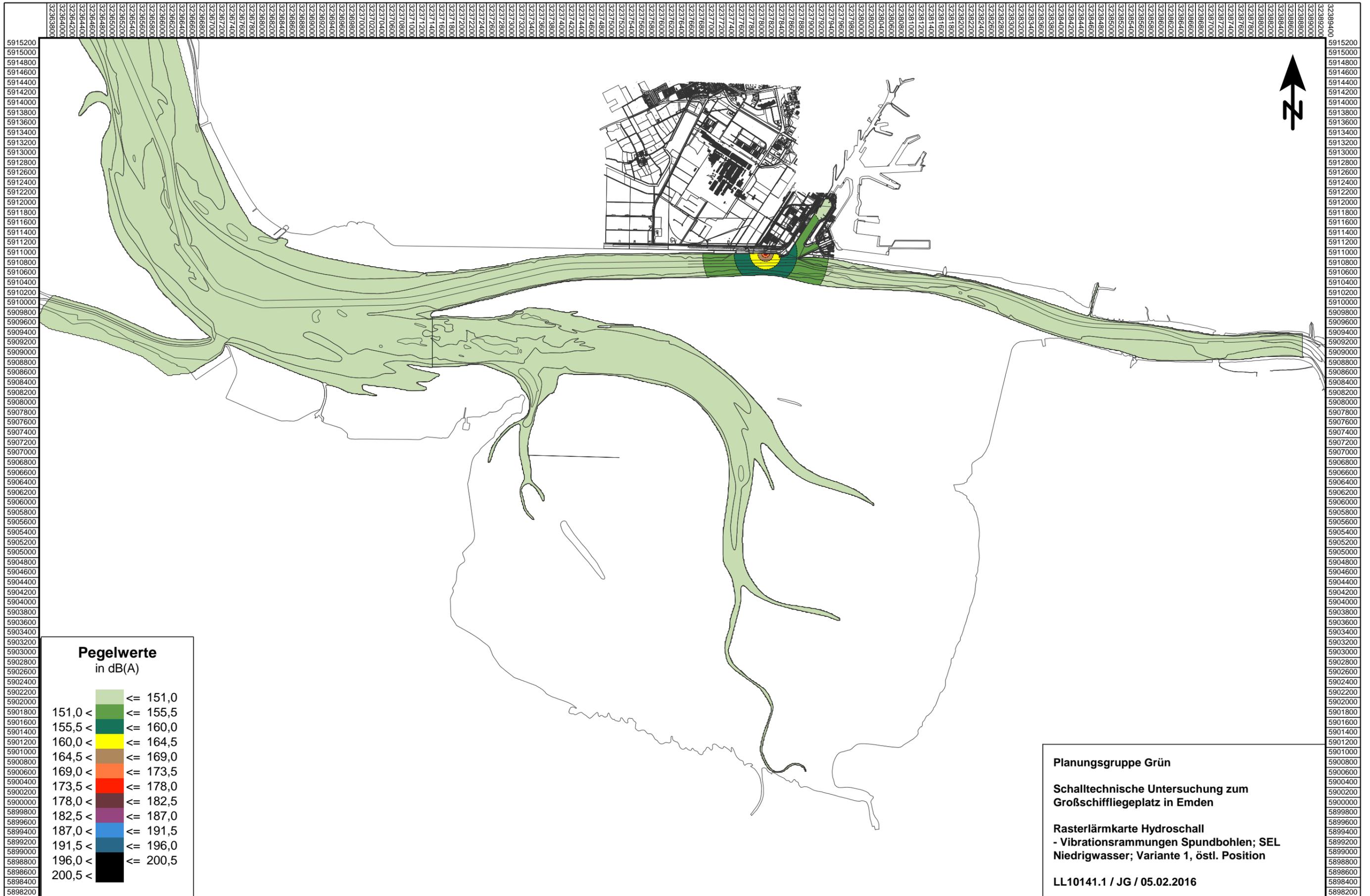


ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.4.1





Pegelwerte
in dB(A)

≤ 151,0
151,0 < ≤ 155,5
155,5 < ≤ 160,0
160,0 < ≤ 164,5
164,5 < ≤ 169,0
169,0 < ≤ 173,5
173,5 < ≤ 178,0
178,0 < ≤ 182,5
182,5 < ≤ 187,0
187,0 < ≤ 191,5
191,5 < ≤ 196,0
196,0 < ≤ 200,5
200,5 <

Planungsgruppe Grün

**Schalltechnische Untersuchung zum
Großschiffliedplatz in Emden**

**Rasterlärnkarte Hydroschall
- Vibrationsrammungen Spundbohlen; SEL
Niedrigwasser; Variante 1, östl. Position**

LL10141.1 / JG / 05.02.2016



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0

A3 Maßstab 1:70000
0 350700 1400 2100 2800
m

Anlage 3.4.3



Anlage 4: Lärmimmissionen durch Betriebslärm - Berechnungsdatenblätter

Großschifflichegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
IRW,T,max	dB(A)	Immissionsrichtwert für Maximalpegel Tag
IRW,N,max	dB(A)	Immissionsrichtwert für Maximalpegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

Großschifflichegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Immissionsort	SW	Nutzung	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	IRW,T,max dB(A)	IRW,N,max dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
IP 01a: Narvikstraße (Seeschleuse)	1.OG	MI	60	45	35	34	90	65	41	41
IP 01b: Zum Lotzenhaus (Seeschleuse)	1.OG	MI	60	45	37	35	90	65	41	41
IP 2: Nesselander Straße	1.OG	MI	60	45	35	33	90	65	40	40
IP 3: Geisestraße	1.OG	WA	55	40	34	29	85	60	35	35
IP 4a: Stadtteil Larrelt	1.OG	WA	55	40	30	24	85	60	31	31
IP 4b: Stadtteil Larrelt	1.OG	WA	55	40	29	24	85	60	30	30
IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek)	1.OG	MD	60	45	30	28	90	65	35	35

Großschifflichegeplatz in Emden

Berechnung Betriebslärm



Legende

Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Kommentar		
Tagesgang		Name des Tagesgangs
Z	m	Z-Koordinate
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß als Einzahlwert
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Großschifflichegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	l oder S	Li	R'w	L'w	Lw	LwMax
				m	m,m ²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PKW-Aufstellung, nachts	Standard Gewerbelärm	6400 Bew/Tag (24h)	267/h, 00-24 Uhr	0,5	18572,	0,0	0,0	24,3	67,0	
PKW-Aufstellung, tags	Standard Gewerbelärm	6400 Bew/Tag (16h)	400/h, 6-22 Uhr	0,5	18572,	0,0	0,0	24,3	67,0	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	Standard Gewerbelärm	3200 Bewegungen (24h)	133/h, 00-24 Uhr	0,5	2526,7	0,0	0,0	47,5	81,5	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	Standard Gewerbelärm	3200 Bewegungen (16h)	200/h, 6-22 Uhr	0,5	2526,7	0,0	0,0	47,5	81,5	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	Standard Gewerbelärm	3200 Bewegungen (24h)	133/h, 00-24 Uhr	0,5	1711,7	0,0	0,0	47,5	79,8	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	Standard Gewerbelärm	3200 Bewegungen (16h)	200/h, 6-22 Uhr	0,5	1711,7	0,0	0,0	47,5	79,8	
PKW über Laderampe (nachts)	Standard Gewerbelärm	5000/Tag (24h)	208*5sec./h (00-24 UHr)	0,1		0,0	0,0	120,0	120,0	126,0
PKW über Laderampe (tags)	Standard Gewerbelärm	5000/Tag (16h)	313*5sec./h (6-22 Uhr)	0,1		0,0	0,0	120,0	120,0	126,0
Schiffslüfter	Standard Gewerbelärm	24h	24 Std	15,0	6143,5	0,0	0,0	76,1	114,0	

Großschifflichegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+A_{DI}+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
Cmet(LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Großschiffliedplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Schallquelle	Lw dB(A)	S m	I oder S m,m²	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IP 01a: Narvikstaße (Seeschleuse)																		
			SW 1.OG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	LrT 35	dB(A)	LrN 34	dB(A)							
Schiffslüfter	114,0	1416,4	6143,5	0,0	-74,0	3,1	-0,3	-9,4		0,0	-1,6	33,4	-1,6	0,0	0,0	0,0	31,8	31,8
PKW über Laderampe (tags)	120,0	1413,8		0,0	-74,0	1,9	-1,4	-9,6		0,0	-1,8	37,0	-1,8	-3,6		0,0	31,5	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	1111,9	2526,7	0,0	-71,9	1,2	-3,5	-4,2		0,0	-1,8	3,2	-1,8	23,0		0,0	24,4	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	1111,9	2526,7	0,0	-71,9	1,2	-3,5	-4,2		0,0	-1,8	3,2	-1,8	21,2	21,2	0,0	22,6	22,6
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	1664,9	1711,7	0,0	-75,4	1,1	-3,7	-5,4		0,0	-1,8	-3,5	-1,8	23,0		0,0	17,6	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	1664,9	1711,7	0,0	-75,4	1,1	-3,7	-5,4		0,0	-1,8	-3,5	-1,8	21,2	21,2	0,0	15,9	15,9
PKW-Aufstellung, tags	67,0	1418,6	18572,2	0,0	-74,0	1,3	-2,1	-6,2		0,0	-1,8	-13,9	-1,8	26,0		0,0	10,3	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	1414,1		0,0	-74,0	1,9	-1,4	-9,6		0,0	-1,8	36,9	-1,8		-5,4			29,7
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	1418,6	18572,2	0,0	-74,0	1,3	-2,1	-6,2		0,0	-1,8	-13,9	-1,8		24,3			8,5
Immissionsort IP 01b: Zum Lotzenhaus (Seeschleuse)																		
			SW 1.OG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	LrT 37	dB(A)	LrN 35	dB(A)							
Schiffslüfter	114,0	1243,7	6143,5	0,0	-72,9	2,6	-0,3	-8,7		0,0	-1,6	34,7	-1,6	0,0	0,0	0,0	33,1	33,1
PKW über Laderampe (tags)	120,0	1244,7		0,0	-72,9	1,6	-4,2	-7,3		0,0	-1,8	37,3	-1,8	-3,6		0,0	31,8	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	855,3	2526,7	0,0	-69,6	1,0	-4,1	-3,2		0,0	-1,7	5,7	-1,7	23,0		0,0	26,9	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	855,3	2526,7	0,0	-69,6	1,0	-4,1	-3,2		0,0	-1,7	5,7	-1,7	21,2	21,2	0,0	25,2	25,2
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	1425,5	1711,7	0,0	-74,1	1,0	-3,6	-4,9		0,0	-1,8	-1,8	-1,8	23,0		0,0	19,4	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	1425,5	1711,7	0,0	-74,1	1,0	-3,6	-4,9		0,0	-1,8	-1,8	-1,8	21,2	21,2	0,0	17,7	17,7
PKW-Aufstellung, tags	67,0	1244,9	18572,2	0,0	-72,9	1,0	-4,0	-4,4		0,0	-1,8	-13,2	-1,8	26,0		0,0	11,0	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	1244,7		0,0	-72,9	1,6	-4,2	-7,3		0,0	-1,8	37,3	-1,8		-5,4			30,1
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	1244,9	18572,2	0,0	-72,9	1,0	-4,0	-4,4		0,0	-1,8	-13,2	-1,8		24,3			9,2
Immissionsort IP 2: Nesselander Straße																		
			SW 1.OG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	LrT 35	dB(A)	LrN 33	dB(A)							
PKW über Laderampe (tags)	120,0	1739,6		0,0	-75,8	0,1	0,0	-9,5		0,0	-0,8	34,8	-0,8	-3,6		0,0	30,4	
Schiffslüfter	114,0	1754,2	6143,5	0,0	-75,9	1,5	0,0	-9,3		0,0	-0,6	30,4	-0,6	0,0	0,0	0,0	29,8	29,8
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	1273,8	2526,7	0,0	-73,1	-0,5	0,0	-4,6		0,0	-0,2	3,4	-0,2	23,0		0,0	26,2	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	1273,8	2526,7	0,0	-73,1	-0,5	0,0	-4,6		0,0	-0,2	3,4	-0,2	21,2	21,2	0,0	24,4	24,4
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	1504,4	1711,7	0,0	-74,5	-0,5	0,0	-5,1		0,0	-0,5	-0,3	-0,5	23,0		0,0	22,2	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	1504,4	1711,7	0,0	-74,5	-0,5	0,0	-5,1		0,0	-0,5	-0,3	-0,5	21,2	21,2	0,0	20,5	20,5
PKW-Aufstellung, tags	67,0	1728,9	18572,2	0,0	-75,7	-0,5	0,0	-5,6		0,0	-0,7	-14,8	-0,7	26,0		0,0	10,5	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	1738,6		0,0	-75,8	0,1	0,0	-9,5		0,0	-0,8	34,8	-0,8		-5,4			28,6
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	1728,9	18572,2	0,0	-75,7	-0,5	0,0	-5,6		0,0	-0,7	-14,8	-0,7		24,3			8,8

Großschifflichegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Schallquelle	Lw dB(A)	S m	I oder S m,m²	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IP 3: Geisestraße																		
			SW 1.OG	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 34	dB(A)	LrN 29	dB(A)							
PKW über Laderampe (tags)	120,0	2403,0		0,0	-78,6	1,5	0,0	-11,6		0,0	-1,9	31,2	-1,9	-3,6		3,6	29,4	
Schiffslüfter	114,0	2424,8	6143,5	0,0	-78,7	2,6	0,0	-11,1		0,0	-1,7	26,8	-1,7	0,0	0,0	3,6	28,7	25,1
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	1861,5	2526,7	0,0	-76,4	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	0,3	-1,8	23,0		3,6	25,1	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	1861,5	2526,7	0,0	-76,4	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	0,3	-1,8	21,2	21,2	3,6	23,3	19,7
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	1877,5	1711,7	0,0	-76,5	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	-1,5	-1,8	23,0		3,6	23,3	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	1877,5	1711,7	0,0	-76,5	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	-1,5	-1,8	21,2	21,2	3,6	21,5	17,9
PKW-Aufstellung, tags	67,0	2388,1	18572,2	0,0	-78,6	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-17,1	-1,9	26,0		3,6	10,7	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	2401,5		0,0	-78,6	1,5	0,0	-11,6		0,0	-1,9	31,2	-1,9		-5,4			24,0
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	2388,1	18572,2	0,0	-78,6	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-17,1	-1,9		24,3			5,3
Immissionsort IP 4a: Stadtteil Larrelt																		
			SW 1.OG	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 30	dB(A)	LrN 24	dB(A)							
PKW über Laderampe (tags)	120,0	3236,7		0,0	-81,2	1,5	0,0	-13,7		0,0	-1,9	26,6	-1,9	-3,6		3,6	24,8	
Schiffslüfter	114,0	3255,4	6143,5	0,0	-81,2	2,7	0,0	-13,0		0,0	-1,8	22,5	-1,8	0,0	0,0	3,6	24,3	20,7
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	2643,0	2526,7	0,0	-79,4	0,9	0,0	-6,6		0,0	-1,9	-3,6	-1,9	23,0		3,6	21,2	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	2444,7	1711,7	0,0	-78,8	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-4,5	-1,9	23,0		3,6	20,3	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	2643,0	2526,7	0,0	-79,4	0,9	0,0	-6,6		0,0	-1,9	-3,6	-1,9	21,2	21,2	3,6	19,4	15,8
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	2444,7	1711,7	0,0	-78,8	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-4,5	-1,9	21,2	21,2	3,6	18,5	14,9
PKW-Aufstellung, tags	67,0	3211,9	18572,2	0,0	-81,1	0,9	0,0	-7,3		0,0	-1,9	-20,5	-1,9	26,0		3,6	7,3	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	3234,8		0,0	-81,2	1,5	0,0	-13,7		0,0	-1,9	26,6	-1,9		-5,4			19,4
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	3211,9	18572,2	0,0	-81,1	0,9	0,0	-7,3		0,0	-1,9	-20,5	-1,9		24,3			1,9
Immissionsort IP 4b: Stadtteil Larrelt																		
			SW 1.OG	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 29	dB(A)	LrN 24	dB(A)							
PKW über Laderampe (tags)	120,0	3351,9		0,0	-81,5	1,5	0,0	-13,9		0,0	-1,9	26,1	-1,9	-3,6		3,6	24,2	
Schiffslüfter	114,0	3366,7	6143,5	0,0	-81,5	2,7	0,0	-13,2		0,0	-1,8	22,0	-1,8	0,0	0,0	3,6	23,8	20,2
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	2802,2	2526,7	0,0	-79,9	0,9	0,0	-6,8		0,0	-1,9	-4,3	-1,9	23,0		3,6	20,5	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	2561,1	1711,7	0,0	-79,2	0,9	0,0	-6,6		0,0	-1,9	-5,0	-1,9	23,0		3,6	19,8	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	2802,2	2526,7	0,0	-79,9	0,9	0,0	-6,8		0,0	-1,9	-4,3	-1,9	21,2	21,2	3,6	18,7	15,1
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	2561,1	1711,7	0,0	-79,2	0,9	0,0	-6,6		0,0	-1,9	-5,0	-1,9	21,2	21,2	3,6	18,0	14,4
PKW-Aufstellung, tags	67,0	3324,5	18572,2	0,0	-81,4	1,0	0,0	-7,4		0,0	-1,9	-20,9	-1,9	26,0		3,6	6,9	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	3350,1		0,0	-81,5	1,5	0,0	-13,9		0,0	-1,9	26,1	-1,9		-5,4			18,8
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	3324,5	18572,2	0,0	-81,4	1,0	0,0	-7,4		0,0	-1,9	-20,9	-1,9		24,3			1,5

Großschifffliegeplatz in Emden Berechnung Betriebslärm



Schallquelle	Lw dB(A)	S m	I oder S m,m²	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	dLrefl dB	Cmet(LrT) dB	Ls dB(A)	Cmet(LrN) dB	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort	IP 5: Escherweg (Logumer Vorwek)		SW 1.OG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	LrT 30	dB(A)	LrN 28	dB(A)							
PKW über Laderampe (tags)	120,0	2473,9		0,0	-78,9	1,5	0,0	-11,8		0,0	-1,9	30,8	-1,9	-3,6		0,0	25,3	
Schiffslüfter	114,0	2476,1	6143,5	0,0	-78,9	2,6	0,0	-11,2		0,0	-1,7	26,5	-1,7	0,0	0,0	0,0	24,8	24,8
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (tags)	81,5	2175,4	2526,7	0,0	-77,7	0,9	0,0	-6,0		0,0	-1,8	-1,3	-1,8	23,0		0,0	19,9	
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (tags)	79,8	1905,6	1711,7	0,0	-76,6	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	-1,6	-1,8	23,0		0,0	19,6	
PKW-Fahrten, Fahrweg 1 (nachts)	81,5	2175,4	2526,7	0,0	-77,7	0,9	0,0	-6,0		0,0	-1,8	-1,3	-1,8	21,2	21,2	0,0	18,1	18,1
PKW-Fahrten, Fahrweg 2 (nachts)	79,8	1905,6	1711,7	0,0	-76,6	0,9	0,0	-5,7		0,0	-1,8	-1,6	-1,8	21,2	21,2	0,0	17,8	17,8
PKW-Aufstellung, tags	67,0	2442,3	18572,2	0,0	-78,7	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-17,3	-1,9	26,0		0,0	6,8	
PKW über Laderampe (nachts)	120,0	2472,5		0,0	-78,9	1,5	0,0	-11,8		0,0	-1,9	30,8	-1,9		-5,4			23,5
PKW-Aufstellung, nachts	67,0	2442,3	18572,2	0,0	-78,7	0,9	0,0	-6,5		0,0	-1,9	-17,3	-1,9		24,3			5,1