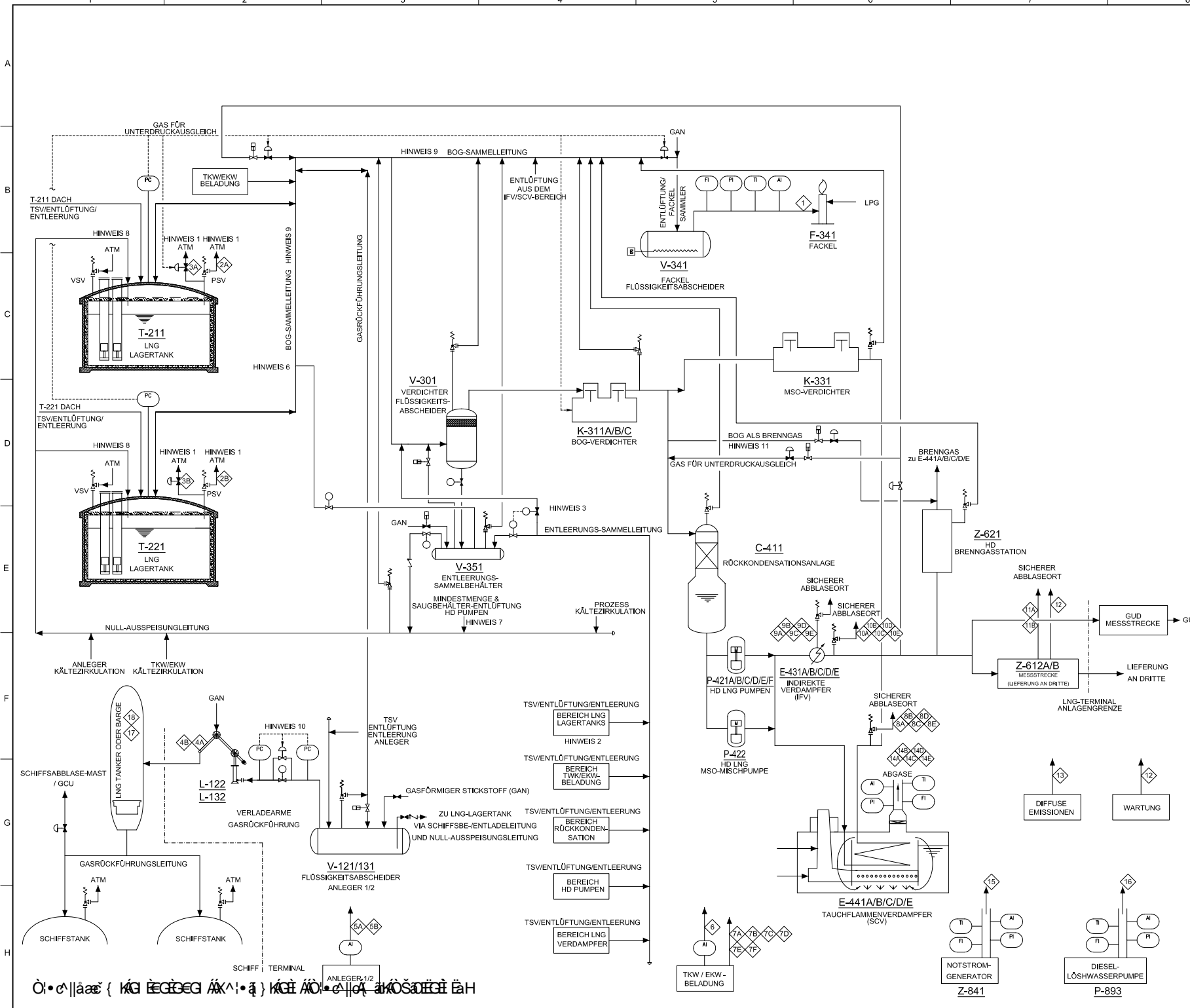


**4.1 Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden**

Anlagen:

- 04\_01\_Uebersichtsfließbild\_Emissionen GG-OC01-200-PCS-PFD-00490.pdf
- Anmerkungen\_zu\_Formblatt\_4\_2.pdf



URSACHEN NO.	ANLAGE KENNNUMMER	ANLAGE BESCHREIBUNG	BETRIEBSART
1	F-341	FAKEL	DRÜCKENTLASTUNG LNG LAGERTANK 2-211
2A	PSV	DRÜCKSICHERHEITSVENTILE TANK 2-211	DRÜCKENTLASTUNG LNG-LAGERTANK 2-211
2B	2007AB/CD PV-21046	DRÜCKREGELVENTIL TANK T-211	DRÜCKENTLASTUNG LNG-LAGERTANK 2-211
3A	PSV	DRÜCKSICHERHEITSVENTILE TANK 2-221	DRÜCKENTLASTUNG LNG-LAGERTANK 2-221
3B	2007AB/CD PV-22046	DRÜCKREGELVENTIL TANK T-211	DRÜCKENTLASTUNG LNG-LAGERTANK 2-211
4A	L-121A/B/C	BE- UND ENTLADEARM ANLEGER 1	VERBUNDENTRENNEN VON LNG-TANKER ANLEGER 1
4B	L-131A/B	BE- UND ENTLADEARM ANLEGER 2	VERBUNDENTRENNEN VON LNG-TANKER ANLEGER 2
5A	-	ANALYSATOR ANLEGER 1	ENTLÜFTUNG VON ANALYSATOR ANLEGER 1
5B	-	ANALYSATOR ANLEGER 2	ENTLÜFTUNG VON ANALYSATOR ANLEGER 2
6	-	ANALYSATOR TKW/EKW BELADUNG	ANALYSATOR TKW/EKW BELADUNG
7A	Z-341A	SCHLÄUCH TRIV LAGERSTATION 2	VERBUNDENTRENNEN LNG TRIV LAGERSTATION 2
7B	Z-341B	SCHLÄUCH TRIV LAGERSTATION 2	VERBUNDENTRENNEN LNG TRIV LAGERSTATION 2
7C	Z-251A	SCHLÄUCH EKW LAGERSTATION 1	VERBUNDENTRENNEN LNG EKW LAGERSTATION 1
7D	Z-251B	SCHLÄUCH EKW LAGERSTATION 1	VERBUNDENTRENNEN LNG EKW LAGERSTATION 1
8A	E-441A	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	DRÜCKENTLASTUNG ERDGASSEITE
8B	E-441B	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	DRÜCKENTLASTUNG ERDGASSEITE
8C	E-441C	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	DRÜCKENTLASTUNG ERDGASSEITE
8D	E-441D	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	DRÜCKENTLASTUNG ERDGASSEITE
8E	E-441E	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	DRÜCKENTLASTUNG ERDGASSEITE
8A	E-431A	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
8B	E-431B	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
8C	E-431C	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
8D	E-431D	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
8E	E-431E	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
10A	E-437A	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
10B	E-437B	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
10C	E-437C	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
10D	E-437D	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
10E	E-437E	INDIREKTER VERDAMPFER	ZWISCHENMEDIUM (PROPAN)
11A	-	ANALYSATOR ERDGASMESSSTATION	ENTLÜFTUNG VON ANALYSATOR ERDGASMESSSTATION
11B	-	PROBEENTNAHMESYSTEM ERDGASMESSSTATION	PROBEENTNAHMESYSTEM ERDGASMESSSTATION
12	-	WARTUNG	EMMISSIONEN WAHREND WARTUNGSARBEITEN
13	-	DIFFUSE EMISSIONEN	GESAMTE DIFFUSE EMISSIONEN DES TERMINALS
14A	E-441A	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	ABGAS VOM BRENNER
14B	E-441B	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	ABGAS VOM BRENNER
14C	E-441C	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	ABGAS VOM BRENNER
14D	E-441D	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	ABGAS VOM BRENNER
14E	E-441E	TAUCHFLAMMENVERDAMPFER	ABGAS VOM BRENNER
15	Z-741	DIESEL NOTSTROMGENERATOR	DIESEL NOTSTROMGENERATOR ABGAS
16	P-893	FEUERLÖSCHWASSERPUMPE	FEUERLÖSCHWASSERPUMPE ABGAS
17	NA	LNG TANKER ANLEGER 1	LNG TANKER ANLEGER 1 ABGAS
18	NA	LNG TANKER ODER BARGE ANLEGER 2	LNG TANKER ODER BARGE ANLEGER 2 ABGAS

- HINWEISE:**
- TANKSICHERHEITSVENTILE SIND UNTERHALB DER ISOLIERDECKE ANGESCHLOSSEN (NICHT IN DER TANKKAPPEL).
  - NICHT VOM DACHBEREICH DES LNG LAGERTANNS.
  - PROZESSTECHNISCH VERREGELT.
  - GEÖSCHT.
  - SEE ÖSCHT.
  - ENBDUNG AM TIEFPUNKT DER BOG-SAMMELLEITUNG.
  - BEI WARTUNG/AUSBEREITUNGEN DER RÜCKKONDENSATIONSANLAGE.
  - ZUR OBER BEFÜLLUNGSLEITUNG DES TANNS.
  - REIHENFOLGE DER ANSCHLÜSSE AN DIE BOG-SAMMELLEITUNG KANN VON RHF LIESELSIEDLERN ABWEICHEN.
  - VOR-UND/ODER NACHDRUCKREGELTES VENTIL NUR FÜR VERLADARM L-132 (GASRÜCKFÜHRUNG ANLEGER 2).
  - BOG ALS BRENNGAS FÜR DEN STARTVORGANG DER TAUCHFLAMMENVERDAMPFER

**LEGENDE:**

◇ EMISSIONSQUELLE

---

German LNG Terminal GmbH

**PROZESS FLOW DIAGRAM - EMISSIONS / EMISSIONSQUELLE UND EMISSIONSÜBERWACHUNG**

German LNG Terminal

**21396**

## Anmerkungen 4.2 Betriebszustand und Emissionen von staub-, gas- und areolsöförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüche

In dem Formblatt wird der Terminus „**Verbrennungsgase**“ verwendet.

Dieser wird hier für die wesentlichen, bei der Verbrennung und in den Verbrennungsprozesse – hier die Verbrennung von Erdgas aus LNG mit einem überwiegenden Anteil von Methan- verwendet.

In Spalte 12 (max. Konzentration) und Spalte 14 (max. Massenstrom) werden die Werte für Kohlendioxid angegeben, da die Werte für die wesentlichen primären Luftschadstoffe (hier Nox, SO<sub>2</sub>, PM) wesentlich kleiner sind.

Siehe auch Kapitel 3.5

Weitere Erläuterungen zu den Angaben im Formblatt 4.2:

Nr.	BE-Bezeichnung / Betriebszustand	Quelle	Spalte	Erläuterung
1	BE 34 Fackelsystem Druckentlastung	1	4	Ereignis 1 x in 5 Jahren
			12	Konzentration ist bezogen auf das Fackelgas plus Verbrennungsluft
2	BE 34 Fackelsystem Anfahrbetrieb	1	4	Ereignis bei Erstinbetriebnahme/ Runterkühlen der Anlage
			12	Konzentration ist bezogen auf das Fackelgas plus Verbrennungsluft
3	BE 21/22 LNG-Lagertanks	2A/2B	4	Ereignis 1 x in 25 Jahren. Die Sicherheitsventile sind für den sehr unwahrscheinlich Fall eines „Roll-over“ ausgelegt. Durch die Betriebs- und Überwachungseinrichtungen und -prozeduren wird das Ereignis während der Betriebsdauer des Terminals nicht unterstellt
4	BE 21/22 LNG-Lagertanks	3A/3B	4	Ereignis 1 x in 25 Jahren Regelventil am Tank stellt im Falle von Wartungsarbeiten an der Fackel die sichere Druckentlastung her. Ein gleichzeitiges Ereignis zur Druckentlastung und eine Nichtverfügbarkeit der Fackel wird während der Betriebsdauer des Terminals nicht unterstellt
5	BE-12 Schiffsbelade -/ entladung Anleger 1	4A	7	Basis: max. Freisetzung bei 4 Ladearme im Betrieb
			12	Restkonzentration von 1% Methan mit anschließender Spülung durch Stickstoff
6	BE-13 Schiffsbelade -/ entladung Anleger 2	4B	7	Basis: max Freisetzung bei 2 Ladearme im Betrieb
			12	Restkonzentration von 1% Methan mit anschließender Spülung durch Stickstoff
7	BE-24 TKW-Beladung (Ladeschläuche)	6	7	Basis: max. Freisetzung bei 2 Ladeschläuche im Betrieb
			12	Restkonzentration von 1% Methan mit anschließender Spülung durch Stickstoff
8	BE-25 EKW-Beladung (Ladeschläuche)	6	7	Basis: max. Freisetzung bei 2 Ladeschläuche im Betrieb

Nr.	BE-Bezeichnung / Betriebszustand	Quelle	Spalte	Erläuterung
			12	Restkonzentration von 1% Methan mit anschließender Spülung durch Stickstoff
9	BE-441 A bis BE441 E LNG-Tauchflammenverdampfer	8A/B/C/D/E	5	Ereignis 1 x in 25 Jahren Es ist immer nur ein LNG-Verdampfer Typ im Betrieb. Das sind überwiegend die indirekten LNG-Verdampfer (93%-97%).
10	BE-43 Indirekte LNG-Verdampfer (Erdgasseite)	9A/B/C/D/E	5	Ereignis 1 x in 5 Jahren
11	BE-43 Indirekte LNG-Verdampfer (Propan)	10A/B/C/D/E	5	Ereignis 1 x in 25 Jahren, Rohrbruch im Verdampfer
12	BE-100 Abfahrbetrieb	12	5	Gesamtwert aller Wartungsarbeiten pro Jahr. Die Teilsysteme werden zunächst im geschlossenen System entleert und zum BOG System geleitet. Restkonzentration von 5% Methan mit anschließender Spülung durch Stickstoff.
13	BE -100 Diffuse Emissionen	13	7	Aufgrund der Bauart und Auswahl der Ausrüstung sowie den umfangreichen Emissionsüberwachung und Maßnahmen zur Emissionsminderung können die diffusen Emissionen vernachlässigt werden
14	BE-441 A bis BE 441 E LNG Tauchflammenverdampfer	14A/B/C/D/E	5	Es ist immer nur ein LNG-Verdampfer Typ im Betrieb. Das sind überwiegend die indirekten LNG-Verdampfer (93%-97%). Die Tauchflammenverdampfer sind nur ca. 35/365 Tage im Betrieb

### 4.2 Betriebszustand und Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen

BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm <sup>3</sup> /h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ] bzw. [GE/m <sup>3</sup> ]		Massenstrom [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
34	Fackelsystem	1	Druckentlastung	0,2/Jahr	30 min	53.333	-70	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	115.415	berechnet
34	Fackelsystem	1	Anfahrbetrieb	einmalig	285 h	13.334	-70	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	28.855	berechnet
21	LNG-Lagertank 1	2A	Druckentlastung	0,04/ Jahr	30 min	202.666	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	152.000	geschätzt
22	LNG-Lagertank 2	2B	Druckentlastung	0,04 / Jahr	30 min	202.666	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	152.000	geschätzt
21	LNG-Lagertank 1	3A	Druckentlastung bei Wartung PCV	0,04 / Jahr	30 min	202.666	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	40.000	geschätzt
22	LNG-Lagertank 2	3B	Druckentlastung bei Wartung PCV	0,04 / Jahr	30 min	202.666	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	40.000	geschätzt
12	Schiffsbe-/entladung Anleger 1	4A	Abfahrbetrieb Ladearme	204 / Jahr	gering	0,04	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm <sup>3</sup> /h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ] bzw. [GE/m <sup>3</sup> ]		Massenstrom [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	Schiffsbe-/entladung Anleger 2	4B	Abfahrbetrieb Ladearme	365 / Jahr	gering	0,04	-70	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
12	Schiffsbe-/entladung Anleger 1	5A	Normalbetrieb Q-Analyse	8760 h / Jahr	Kontinuierlich	0,012	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,009	geschätzt
13	Schiffsbe-/entladung Anleger 2	5B	Normalbetrieb Q-Analyse	8760 h / Jahr	Kontinuierlich	0,012	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,009	geschätzt
24	TKW-Beladung	6	Normalbetrieb Q-Analyse	8760 h / Jahr	gering	0,012	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,009	geschätzt
25	EKW-Beladung	6	Normalbetrieb Q-Analyse	8760 h / Jahr	gering	0,012	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,009	geschätzt
24	TKW-Beladung	7A	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	3120 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
24	TKW-Beladung	7B	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	3120 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt

BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm <sup>3</sup> /h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ] bzw. [GE/m <sup>3</sup> ]		Massenstrom [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	TKW-Beladung	7C	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	3120 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
24	TKW-Beladung	7D	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	3120 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
25	EKW-Beladung	7E	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	4350 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
25	EKW-Beladung	7F	Abfahrbetrieb Ladeschläuche	4350 / Jahr	gering	0,09	25	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	7.170	0	0	geschätzt
441A	Feuerung SCV A	8A	Druckentlastung	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
441B	Feuerung SCV B	8B	Druckentlastung	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
441C	Feuerung SCV C	8C	Druckentlastung	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt

BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm³/h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m³] bzw. [GE/m³]		Massenström [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
441D	Feuerung SCV A	8D	Druckentlastung	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
441E	Feuerung SCV E	8E	Druckentlastung	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	9A	Druckentlastung Erdgas	0,04/Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	9B	Druckentlastung Erdgas	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	9C	Druckentlastung Erdgas	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	9D	Druckentlastung Erdgas	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	9E	Druckentlastung Erdgas	0,04 /Jahr	10 min	313.500	5	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	225.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	10A	Druckentlastung SV Propan	0,04 /Jahr	10 min	34.570	25	Kältemittel / Propan	gasförmig	0	1.967.000	0	68.000	geschätzt

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3



BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm <sup>3</sup> /h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ] bzw. [GE/m <sup>3</sup> ]		Massenstrom [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
43	Indirekte LNG-Verdampfer	10B	Druckentlastung SV Propane	0,04 /Jahr	10 min	34.570	25	Kältemittel / Propan	gasförmig	0	1.967.000	0	68.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	10C	Druckentlastung SV Propane	0,04 /Jahr	10 min	34.570	25	Kältemittel / Propan	gasförmig	0	1.967.000	0	68.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	10D	Druckentlastung SV Propane	0,04 /Jahr	10 min	34.570	25	Kältemittel / Propan	gasförmig	0	1.967.000	0	68.000	geschätzt
43	Indirekte LNG-Verdampfer	10E	Druckentlastung SV Propane	0,04 /Jahr	10 min	34.570	25	Kältemittel / Propan	gasförmig	0	1.967.000	0	68.000	geschätzt
61	Erdgasmessstation	11A	Normalbetrieb	8760 h /Jahr	Kontinuierlich	0,024	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,017	geschätzt
61	Erdgasmessstation	11B	Normalbetrieb	8760 h /Jahr	Kontinuierlich	0,024	30	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0,017	geschätzt
100	Übergreifende Einrichtungen	12	Abfahrbetrieb /Wartung	1 /Jahr	n/a	220	15	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0	berechnet
100	Übergreifende Einrichtungen	13	Diffuse Emissionen	8760h /Jahr	n/a	0	0	LNG, Erdgas / Methan, (KWS C3-C6, Stickstoff)	gasförmig	0	717.000	0	0	berechnet
441A	Feuerung SCV A	14A	Normalbetrieb Brenngas	840h/Jahr	Kontinuierlich	50.350	25	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	8.272	geschätzt

BE-Nr.	BE-Bezeichnung	Quelle Nummer lt. Fließbild	Betriebszustand (z.B. Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Normalbetrieb bei verschiedenen Laststufen) und emissionsverursachender Vorgang	Häufigkeit des emissionsverursachenden Vorganges	Zeitdauer des emissionsverursachenden Vorganges	Abgas-		Emittierter Stoff im Reingas (getrennt nach einzelnen Komponenten)						Ermittlungsart der Emissionen
						Strom [Nm <sup>3</sup> /h]	Temperatur [°C]	Bezeichnung	Aggregatzustand	Konzentration [mg/m <sup>3</sup> ] bzw. [GE/m <sup>3</sup> ]		Massenstrom [kg/h] bzw. [GE/h]		
										Min	Max.	Min	Max.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
441B	Feuerung SCV B	14B	Normalbetrieb Brenngas	840h/Jahr	Kontinuierlich	50.350	25	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	8.272	geschätzt
441C	Feuerung SCV C	14C	Normalbetrieb Brenngas	840h/Jahr	Kontinuierlich	50.350	25	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	8.272	geschätzt
441D	Feuerung SCV A	14D	Normalbetrieb Brenngas	840h/Jahr	Kontinuierlich	50.350	25	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	8.272	geschätzt
441E	Feuerung SCV E	14E	Normalbetrieb Brenngas	840h/Jahr	Kontinuierlich	50.350	25	Verbrennungsgase	gasförmig	0	171.750	0	8.272	geschätzt
841	Notstromgenerator	15	Normalbetrieb Brenngas	48/Jahr	1h	26.000	550	Verbrennungsgase	gasförmig	0	49.441	0	1.315	berechnet
893	Antrieb Feuerlöschpumpe	16	Normalbetrieb Brenngas	52/Jahr	30 min	11.840	550	Verbrennungsgase	gasförmig	0	41.098	0	487	berechnet
12	Schiffsbe-/entladung Anleger 1	17	Normalbetrieb Schiffsbetrieb QMax	204/Jahr	24 h	60.853	150	Verbrennungsgase	gasförmig	0	113.634	0	6.915	berechnet
12	Schiffsbe-/entladung Anleger 1	17	Normalbetrieb An-/Ablegen Qmax	204/Jahr	75 min	124.106	150	Verbrennungsgase	gasförmig	0	113.634	0	14.103	berechnet
12	Schiffsbe-/entladung Anleger 1	17	Normalbetrieb Schlepper	204/Jahr	75 min			Verbrennungsgase	gasförmig	0		0	2.840	berechnet
13	Schiffsbe-/entladung Anleger 2	18	Normalbetrieb Schiffsbetrieb	365/Jahr	8h	2.049	150	Verbrennungsgase	gasförmig	0	113.714	0	233	berechnet
13	Schiffsbe-/entladung Anleger 2	18	Normalbetrieb An-/Ablegen	365/Jahr	30 min	4.533	150	Verbrennungsgase	gasförmig	0	114.052	0	517	berechnet

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

### 4.3 Quellenverzeichnis Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen

Quelle Nummer lt. Fließbild	Art der Quelle	Bauausführung der Quelle	Geographische Lage		Höhen [m]				Austrittsflä- che [m <sup>2</sup> ]	Bei Linien- und Flächenquellen		
			Rechts (Ost)wert	Hoch (Nord) wert	über Erd boden	E-Quelle über Gebäude	Gebäudeob- erkante	max. Bebauung im 50m Umkreis		Länge [m]	Breite [m]	Winkel zu Nord
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Fackel	Hochfackel	32512521	5971650	40				0,28			
2A	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsvenil	32512366	5972024	62,9				0,16			
2B	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512372	5972029	62,55				0,05			
3A	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Regelventil	32512247	5971879	62,9				0,16			
3B	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Regelventil	32512242	5971873	62,55				0,05			
4A	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladearme	32512501	5970999	15,12				0,13			
4B	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladearme	32512806	5971026	13,58				0,05			
5A	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Austritt Q-analyse	32512501	5971013	10,8				0,0001			
5B	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Austritt Q-Analyse	32512501	5971044	10,8				0,0001			
6	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Austritt Q-Analyse	32512526	5971772	2,03				0,0001			
7A	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512541	5971773	1,03				0,005			

Quelle Nummer lt. Fließbild	Art der Quelle	Bauausführung der Quelle	Geographische Lage		Höhen [m]				Austrittsflä- che [m²]	Bei Linien- und Flächenquellen		
			Rechts (Ost)wert	Hoch (Nord) wert	über Erd boden	E-Quelle über Gebäude	Gebäudeob- erkante	max. Bebauung im 50m Umkreis		Länge [m]	Breite [m]	Winkel zu Nord
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7B	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512549	5971773	1,03				0,005			
7C	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512604	5971642	0,85				0,005			
7D	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512604	5971618	0,85				0,005			
7E	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512604	5971642	0,85				0,005			
7F	Punktquelle mit horizontalem Austritt	Kupplung Ladeschläuche	32512604	5971618	0,85				0,005			
8A	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512367	5971878	11,75				0,02			
8B	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512385	5971878	11,75				0,02			
8C	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512402	5971878	11,75				0,02			
8D	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512420	5971878	11,75				0,02			
8E	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512437	5971878	11,75				0,02			
9A	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512376	5971878	6,3				0,02			
9B	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitsventil	32512393	5971878	6,3				0,02			

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

Quelle Nummer lt. Fließbild	Art der Quelle	Bauausführung der Quelle	Geographische Lage		Höhen [m]				Austrittsflä- che [m²]	Bei Linien- und Flächenquellen		
			Rechts (Ost)wert	Hoch (Nord) wert	über Erd boden	E-Quelle über Gebäude	Gebäudeob- erkante	max. Bebauung im 50m Umkreis		Länge [m]	Breite [m]	Winkel zu Nord
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9C	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512407	5971878	6,3				0,02			
9D	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512423	5971878	6,3				0,02			
9E	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512439	5971878	6,3				0,02			
10A	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512437	5971837	5,03				0,02			
10B	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512376	5971837	5,03				0,02			
10C	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512392	5971837	5,03				0,02			
10D	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512407	5971837	5,03				0,02			
10E	Drucksicherungs- /Druckentspannungseinrichtung	Sicherheitventil	32512423	5971837	5,03				0,02			
11A	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Austritt Q-analyse	32512515	5972105	2,3				0,0001			
11B	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Austritt Probenahme	32512515	5972105	2,3				0,0001			
12	Ersatzquelle für mehrere Einzelquellen	Wartungsarbeiten Prozessfeld							n/a			
13	diffuse Quelle	Dichtungen, Packungen							n/a			

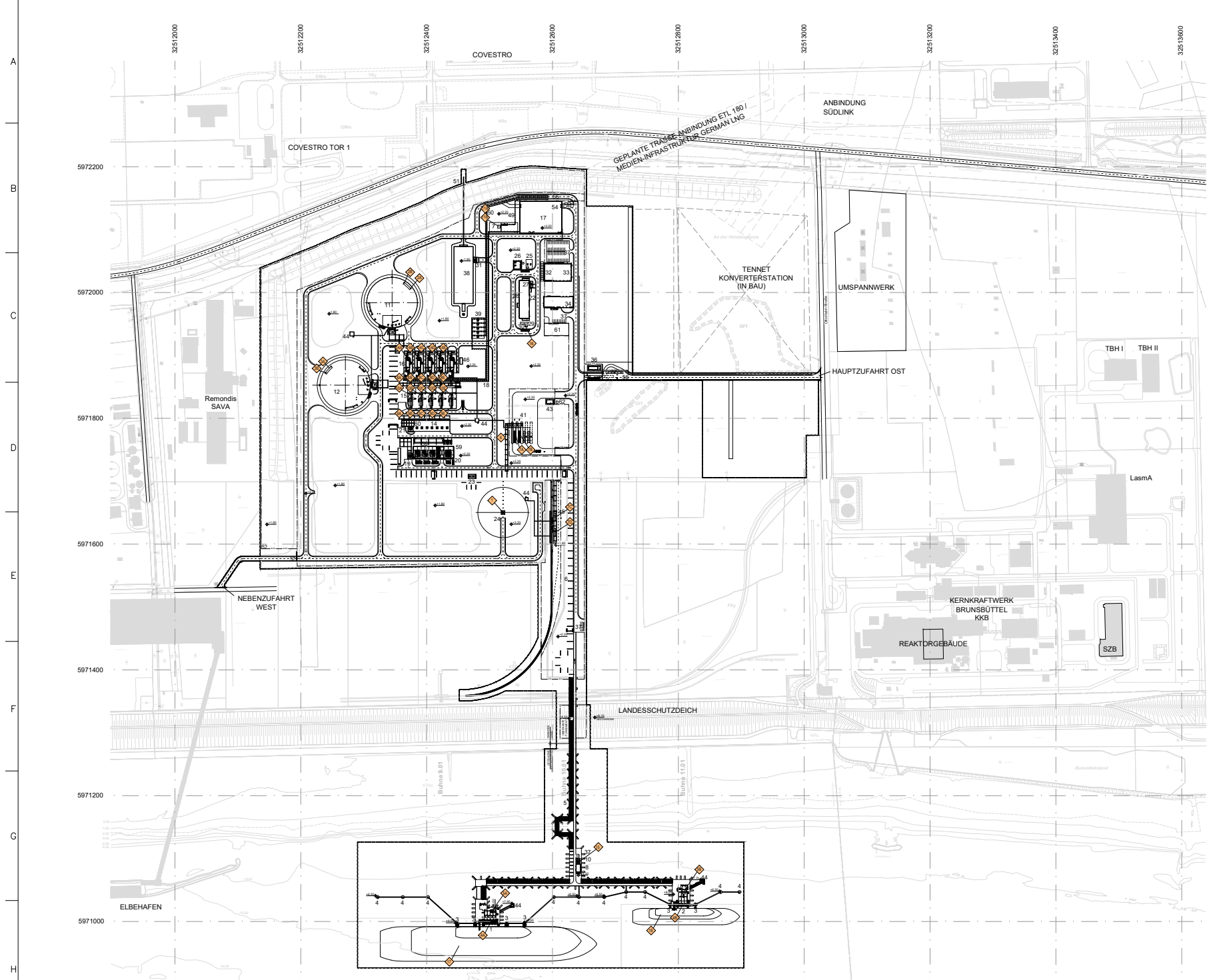
Quelle Nummer lt. Fließbild	Art der Quelle	Bauausführung der Quelle	Geographische Lage		Höhen [m]				Austrittsflä- che [m²]	Bei Linien- und Flächenquellen		
			Rechts (Ost)wert	Hoch (Nord) wert	über Erd boden	E-Quelle über Gebäude	Gebäudeob- erkante	max. Bebauung im 50m Umkreis		Länge [m]	Breite [m]	Winkel zu Nord
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14A	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512375	5971888	10,1				1,61			
14B	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512392	5971888	10,1				1,61			
14C	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512416	5971888	10,1				1,61			
14D	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512427	5971888	10,1				1,61			
14E	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512444	5971888	10,1				1,61			
15	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512477	5971951	21,4				0,79			
16	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein	32512642	5971095	10,25				0,28			
17	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein Schiff	32512451	5970962	51,08				n/a			
18	Punktquelle mit vertikalem Austritt und freier Abströmung	Schornstein Schiff	32512772	5971011	20,31				n/a			

## 4.4 Quellenplan Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen

Anlagen:

- 04\_04\_01\_neu\_Quellenplan Luftschadstoffe GG-OC01-200-PIP-DWG-00329 .pdf
- 04\_04\_02\_neu\_Luftschadstoffe\_N2Dep.pdf





LEGEND / LEGENDE:

BEZEICHNUNG	SYMBOL	PROJEKTNUMMER	BRUNNSÜTTTEL	PROJEKTNUMMER	BRUNNSÜTTTEL	ANLEGE / AUFBAUBENANNUNG	STANDORT
1		1740	18133	18133	18133	FAHRS	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
2A		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
3B		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
4B		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
5		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
6		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
7		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
8		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
9		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
10		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
11		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
12		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
13		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
14		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
15		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
16		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
17		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
18		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
19		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
20		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
21		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
22		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
23		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
24		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
25		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
26		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
27		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
28		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
29		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
30		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
31		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
32		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
33		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
34		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
35		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
36		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
37		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
38		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
39		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
40		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
41		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
42		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
43		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
44		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
45		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
46		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
47		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
48		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
49		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
50		18234	181134	181134	181134	DRAHTZUGANLEGE (BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK)	BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK

REFERENCE DOCUMENTS / REFERENZDOKUMENTE

- GG-001-200-000-0001 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0002 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0003 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0004 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0005 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0006 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0007 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0008 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0009 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK
- GG-001-200-000-0010 - BRUNNSÜTTTEL SÜDLINK

INDEX	ANMERKUNGEN ZUR ENGENGUNG	PLANNUMMER
0	Anlagenplan	10.78.2023
1	Übersichtslageplan	10.78.2023

Kontrolliert von:		Geprüft von:	
German LNG Terminal GmbH	GGC Engineering Group	ger. Hans-Joachim Gröbner	
Übersicht: 83	53173 Bruns	Geprüft: 10.08.23	Erstellt: 10.08.23

Antrag auf Genehmigung einer Anlage mit öffentlicher Bekanntmachung gemäß § 4 V. m. § 10 BrunsbÜ  
 German LNG-Terminal in Brunsbüttel  
 Übersichtslageplan  
 4.4.1

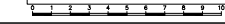
SOURCE LAYOUT OF AIR POLLUTING EMISSIONS / QUELLENPLAN LUFTSCHADSTOFFE

Planmaß:  
 Filtrationssystem in NWR (DRIN 2016) Koord./Anlagenname: ETR568 UL1502

GG-001-200-PIP-DWG-00328

Öl-c||äæ { KÄ EGECEG ÄX'A'·ä } KGE ÄÖ'·c||ä äKÖ'SaüfGE EÄH

SCALE/MAßSTAB: 1:2000  
 0 50m 100m 150m 200m 250m



4.4.2.

---

## **Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose zum Neubau und Betrieb des German LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel**

---

Projektnummer: 18210

10. August 2023

Im Auftrag von:

German LNG Terminal GmbH  
Elbehafen  
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,  
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

technisch bedingtes Leerblatt

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	10
2.	Örtliche Situation .....	11
3.	Luftschadstoffquellen.....	13
3.1.	Verbrennungsprozesse.....	13
3.2.	Weitere Emissionsquellen.....	14
4.	Beurteilungsgrundlagen .....	15
4.1.	Immissionsgrenzwerte .....	15
4.2.	TA Luft.....	18
4.3.	Bewertungsstufen .....	19
5.	Betriebsbeschreibung für das LNG-Terminal .....	20
5.1.	Betriebsbeschreibung .....	20
5.1.1.	Allgemeines .....	20
5.1.2.	Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen.....	22
5.1.3.	Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen .....	23
5.1.4.	Sicherheitseinrichtungen.....	23
5.2.	Bauphase .....	24
5.2.1.	Bauablauf.....	24
5.2.2.	Lastfälle .....	25
6.	Emissionen .....	26
6.1.	Anlagen auf dem LNG-Terminal .....	26
6.2.	Schiffsverkehr.....	27
6.2.1.	Schiffsfahrten und Liegezeiten.....	27
6.2.2.	Emissionsfaktoren.....	28
6.2.3.	Treibstoffarten.....	30
6.2.4.	Leistungen und Auslastungsgrade der Aggregate.....	30
6.2.5.	Emissionsmodell.....	31
6.3.	Straßenverkehr.....	31
6.3.1.	Emissionsfaktoren.....	31
6.3.1.1.	Kfz-Abgase.....	31

6.3.1.2.	Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr .....	32
6.3.2.	Ermittlung der Emissionen .....	33
6.3.2.1.	Öffentliches Straßennetz .....	33
6.3.2.1.	Betriebsgelände .....	33
6.4.	Schienenverkehr.....	34
6.5.	Bauphase .....	35
6.5.1.	Allgemeines .....	35
6.5.2.	Umschlag.....	35
6.5.3.	Staubaufwirbelung durch den Betriebsverkehr.....	36
6.5.4.	Schüttgutlagerung.....	37
6.6.	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet.....	37
6.6.1.	Betrieb .....	37
6.6.2.	Bauphase.....	38
7.	Schornsteinhöhenberechnung .....	39
7.1.	Allgemeines .....	39
7.2.	Tauchflammenverdampfer .....	40
7.3.	Notstromaggregat.....	43
7.4.	Feuerlöschpumpe .....	45
7.5.	Fackel.....	46
8.	Immissionen .....	46
8.1.	Allgemeines .....	46
8.2.	Berechnungsverfahren .....	47
8.2.1.	Rechenmodell.....	47
8.2.2.	Rechengebiet und Kenngrößen .....	48
8.2.3.	Quellenmodell.....	49
8.3.	NO-NO <sub>2</sub> -Konversion .....	51
8.3.1.	Allgemeines .....	51
8.3.2.	Umwandlungsmodelle.....	52
8.4.	Hintergrundbelastung .....	53
8.5.	Gesamtbelastungen (Betrieb).....	54
8.5.1.	Allgemeines .....	54
8.5.2.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO <sub>2</sub> , Jahresmittelwert J00) .....	54

8.5.3.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO <sub>2</sub> , Kurzzeitbelastungen) .....	56
8.5.4.	Schwefeldioxid-Belastungen (SO <sub>2</sub> , Jahresmittelwert J00) .....	58
8.5.5.	Schwefeldioxid-Belastungen (SO <sub>2</sub> , Kurzzeitbelastungen).....	59
8.5.6.	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00) .....	60
8.5.7.	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Kurzzeitbelastungen).....	62
8.5.8.	Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00).....	63
8.5.9.	Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00).....	65
8.5.10.	Schutz der Vegetation.....	66
8.6.	Prüfung Einfluss LNG Tanks.....	67
8.7.	Gesamtbelastungen (Bauphase) .....	68
8.7.1.	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00) .....	68
8.7.2.	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Kurzzeitbelastungen).....	70
8.7.3.	Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00).....	71
8.7.4.	Staubniederschlag (Jahresmittelwert J00).....	73
8.7.5.	Weitere Luftschadstoffe .....	74
8.8.	Qualität der Prognose.....	75
9.	Stickstoffdeposition.....	76
9.1.	Allgemeines.....	76
9.2.	Beurteilungsgrundlagen.....	77
9.3.	Berechnungsverfahren .....	77
9.4.	Hintergrundbelastung .....	79
9.5.	Stickstoffdepositionen in den FFH-Gebieten.....	79
10.	Zusammenfassung .....	80
11.	Quellenverzeichnis .....	86
12.	Anlagenverzeichnis.....	I

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsorte.....	12
Tabelle 2:	Beurteilungsrelevante Immissionswerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] zum Schutz des Menschen .....	15
Tabelle 3:	Immissionswerte und Irrelevanzschwellen für Luftschadstoffimmissionen gemäß TA Luft [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ].....	18
Tabelle 4:	Bewertung von Immissionskonzentrationen .....	19
Tabelle 5:	Zusammenstellung der geplanten Umschlagsmengen .....	22
Tabelle 6:	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr) .....	38
Tabelle 7:	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet während der Bauphase der Erdbauarbeiten (Tonnen pro Jahr) .....	39
Tabelle 8:	Schadstoffemissionen für die geplanten Tauchflammenverdampfer, je Aggregat (Abgasvolumenstrom 42.811 $\text{m}^3/\text{h}$ , Bezugszustand) .....	41
Tabelle 9:	Schadstoffemissionen für das geplante Notstromaggregat, (Abgasvolumenstrom 26.600 $\text{m}^3/\text{h}$ , Bezugszustand) .....	44
Tabelle 10:	Schadstoffemissionen für die geplante Feuerlöschpumpe, (Abgasvolumenstrom 11.840 $\text{m}^3/\text{h}$ , Bezugszustand) .....	45
Tabelle 11:	Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, $\text{NO}_2$ -Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss.....	55
Tabelle 12:	Stickstoffdioxid-Kurzzeitbelastungen (Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss .....	57
Tabelle 13:	Schwefeldioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss.....	58
Tabelle 14:	Schwefeldioxid-Belastungen (maximale Tages- und Stundenmittelwerte), ungünstigstes Geschoss .....	60
Tabelle 15:	Feinstaub( $\text{PM}_{10}$ )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss.....	61
Tabelle 16:	Feinstaub( $\text{PM}_{10}$ )-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss .....	62
Tabelle 17:	Feinstaub( $\text{PM}_{2,5}$ )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 0,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss.....	64
Tabelle 18:	Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,03 $\text{ng}/\text{m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss .....	65
Tabelle 19:	Stickstoffoxid( $\text{NO}_x$ )-Belastungen (Jahresmittelwert J00).....	68

Tabelle 20:	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	69
Tabelle 21:	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	70
Tabelle 22:	Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,75 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	72
Tabelle 23:	Staubniederschlag (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze 0,0105 g/(m <sup>2</sup> d), ungünstigstes Geschoss).....	73
Tabelle 24:	Depositionsgeschwindigkeiten v <sub>d</sub> .....	79
Tabelle 25:	Stickstoffeintrag pro Jahr im landseitigen Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392, Landnutzung Gras.....	80

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Zusammenhang zwischen Jahresmittelwerten und Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m <sup>3</sup> der Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen an Messstationen der Luftüberwachung in Schleswig-Holstein und Hamburg und Vergleich mit Näherungsfunktionen.....	17
Abbildung 2:	Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, NO <sub>2</sub> -Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	56
Abbildung 3:	Stickstoffdioxid-Kurzzeitbelastungen (Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	57
Abbildung 4:	Schwefeldioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,5 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	59
Abbildung 5:	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	61
Abbildung 6:	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	63
Abbildung 7:	Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 0,75 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	64
Abbildung 8:	Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,03 ng/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	66
Abbildung 9:	Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss.....	69



Abbildung 10: Feinstaub(PM <sub>10</sub> )-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	71
Abbildung 11: Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,75 µg/m <sup>3</sup> ), ungünstigstes Geschoss .....	72
Abbildung 12: Staubbiederschlag (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze 0,0105 g/(m <sup>2</sup> d), ungünstigstes Geschoss).....	74

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
BAst	Bundesanstalt für Straßenwesen
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BOG	Boil-Off Gas
CO	Kohlenmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
d	Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EPA	Environmental Protection Agency (Umweltbehörde USA)
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
h	Stunde
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren
HC	Kohlenwasserstoffe
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	Immissionsort
ISO	Internationale Organisation für Normung
K	Kelvin (Einheit Temperatur)
KFZ	Kraftfahrzeug
LAI	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LKW	Lastkraftwagen
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge (KFZ zwischen 2,8 t und 3,5 t)
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter

µg	Mikrogramm (10 <sup>-6</sup> Gramm)
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
MSO	Minimum Send-Out (minimale vereinbarte Gasmenge, die kontinuierlich ins Gasverteilungsnetz eingespeist wird)
MU	Urbanes Gebiet
MW	Megawatt (10 <sup>6</sup> Watt)
Nm <sup>3</sup>	Kubikmeter im Normzustand
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide (Summe aus NO und NO <sub>2</sub> ), angegeben als NO <sub>2</sub>
Nr.	Nummer
O <sub>3</sub>	Ozon
Pa	Pascal (Einheit Druck)
P	Personenkraftwagen
PM <sub>2,5</sub>	Particulate Matter – Feinstaub, Größenklasse bis 2,5 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Particulate Matter – Feinstaub, Größenklasse bis 10 µg/m <sup>3</sup>
Q	Emissionsmassenstrom
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
RLuS	Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge (KFZ größer 3,5 t)
SO	Sondergebiet
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
t	Tonne
TA Luft	Technische Anleitung Luft
vgl.	vergleiche
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOC	flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen

WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet
z.B.	zum Beispiel

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die German LNG Terminal GmbH plant derzeit am Standort Brunsbüttel den Bau eines Flüssigerdgas-(LNG) Terminals mit Landungssteg sowie landseitigen Anlagen.

Für den Neubau eines Hafens oder, wie vorliegend, eines Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen ist gemäß § 95 LWG ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen, das den Anforderungen des UVP-Gesetzes entspricht.

Gemäß § 6 des UVP-Gesetzes (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) in Verbindung mit Anlage 1, Nr. 13.10 „Bau eines Binnen- oder Seehandelshafens für die Seeschifffahrt“ sowie Nr. 13.11.1 „Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen (ausgenommen Fährschiffe), der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“ ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Da auch ein Abschnitt eines Schienenweges und der Bau einer Bahn-Umschlagsanlage geplant sind, wäre das Vorhaben auch nach den Nr. 14.7 (obligatorische UVP) oder 14.8 (allgemeine Vorprüfung) UVP-pflichtig.

Durch das Planfeststellungsverfahren wird jedoch nicht die vollständige Genehmigungsreife des Vorhabens erwirkt. Zusätzlich sind noch weitere Zulassungsschritte erforderlich, zu denen eine Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zählt. Das LNG-Terminal fällt nach Anhang 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) unter Punkt 9.1.1.1 „Anlagen, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin und einem Standarddruck von 101,3 Kilopascal vollständig gasförmig vorliegen und dabei einen Explosionsbereich in Luft haben (entzündbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z. B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dienen, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden - soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1000 Kubikzentimeter handelt, mit einem Fassungsvermögen von - 30 Tonnen und mehr“. Für diese Vorhabenart ist ein Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG (mit Öffentlichkeitsbeteiligung) erforderlich. Daneben ist hier auch nach Nr. 9.1.1.1 (Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von brennbaren Gasen dient, mit einem Fassungsvermögen von 200.000 t oder mehr) der Anlage 1 des UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Weiterhin sind als genehmigungsbedürftige Anlagen nach Nr. 1.1 der 4. BImSchV der Betrieb von Tauchflammenverdampfern (SCV) gemäß 13. BImSchV sowie von einem Notstromaggregat und einer Feuerlöschpumpe gemäß 44. BImSchV zu genehmigen.

Das Planfeststellungsverfahren überplant einen Teil des bestehenden B-Plans Nr. 75 sowie einen Teil der Flächen des planfestgestellten Vielzweckhafens. Die restliche Fläche befindet sich im planungsrechtlichen Außenbereich.

Der geltende Flächennutzungsplan stellt den Bereich bereits als Industriegebiet.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zum Planfeststellungsverfahren ist die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens

auf die Schutzgebiete zu beschreiben. Dazu zählt auch die Darstellung. Dabei ist unter anderem auch der Schutz der Menschen in der Nachbarschaft vor Luftschadstoffimmissionen darzustellen und als Genehmigungsvoraussetzung nachzuweisen. Die Beurteilung der Belastungssituation für den Menschen erfolgt auf Grundlage der aktuellen Grenzwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, TA Luft). Als maßgebliche Schadstoffkomponenten für den Schiffs- und Straßenverkehr sind Stickstoffdioxid und Feinstaub der Größenklassen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> einzubeziehen. Dabei sind grundsätzlich die Gesamtbelastungen zu beurteilen.

Darüber hinaus ist auch der Schutz der vorhandenen FFH-Gebiete insbesondere vor zusätzlichen mit der Planung verbundenen Stickstoffeinträgen sicherzustellen. Die ökologische Bewertung der Stickstoffdeposition findet sich in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

Weiterhin sind für die technischen Anlagen mit Abgasauslässen die erforderlichen Schornsteinhöhen gemäß Nr. 5.5 TA Luft zu ermitteln.

Bei der Ausbreitungsberechnung sind alle relevanten Quellen im Untersuchungsgebiet einzubeziehen. Für die neuen Liegeplätze am LNG-Terminal wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass die Schiffe während der Liegezeiten nicht mit Landstrom versorgt werden. Insoweit wird ein konservativer Ansatz verfolgt.

Ergänzend wird geprüft, ob durch die geplanten LNG Tanks eine Verschlechterung der Abgasableitung des benachbarten Schornsteins der Sonderabfallverbrennungsanlage zu befürchten ist.

## 2. Örtliche Situation

Das LNG-Terminal soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel errichtet werden. Westlich angrenzend liegt das Betriebsgelände der Sonderabfallverbrennungsanlage der Remondis SAVA GmbH. Das Plangebiet liegt innerhalb der zusammenhängenden Gewerbe- und Industriezone Brunsbüttel Süd östlich des Nord-Ostsee-Kanals und nördlich der Elbe. Innerhalb der Gewerbe-/Industrieflächen sind verschiedene Firmen und Produktionsbetriebe angesiedelt. Südlich der Hamburger Straße liegt der vorhandene Elbehafen.

Die Hauptzufahrt (Hauptzufahrt OST) zum LNG-Terminal erfolgt über die Otto-Hahn-Straße und eine zu erstellende private und als Sackgasse ausgeführte Straßenanbindung. Die Otto-Hahn-Straße endet in die Fährstraße (K75) und somit an das überregionale Straßennetz (Bundesstraße B5). Eine zweite Zufahrt (Nebenzufahrt WEST) als Feuerwehzufahrt wird über die private Kohlestraße der Brunsbüttel Ports GmbH im Südwesten erschlossen. PKW-Stellplätze werden am Verwaltungsgebäude vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- **Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes:** Die dem Plangebiet benachbarten Flächen sind gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel als

Industriegebiet ausgewiesen. Als nächstgelegene repräsentative Immissionsorte werden die Büronutzung am Kernkraftwerk Brunsbüttel (Immissionsort IO 1) und auf dem Betriebsgelände der Remondis SAVA GmbH (Immissionsort IO 9) sowie am Pfortnerhaus der Covestro AG (Immissionsort IO 10) einbezogen.

- **Bebauung westlich des Plangebietes:** Westlich der Gewerbe-/Industriezone befinden sich schützenswerte Wohnnutzungen an den Straßen Westertweute, Frischstraße (Immissionsort IO 2) und an der Steinburgstraße.

Westlich angrenzend beiderseits des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) sind weitere Sondergebiete Hafen vorhanden. Die nächstgelegenen Wohngebiete befinden sich auf der Westseite des NOK im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20 (Immissionsort IO 3).

Südlich angrenzend auf der Westseite des NOK liegt der Bebauungsplan Nr. 36, in dem Dauerkleingärten festgesetzt sind.

- **Bebauung östlich des Plangebietes:** Weitere Bebauung ist in der Ortschaft Büttel vorhanden. Im westlichen Teil sind Industrieflächen (GI) vorhanden. Östlich angrenzend innerhalb der Ortslage Büttel liegen Einstufungen als Gewerbegebiet (GE) vor (Immissionsort IO 4).

Weiter östlich an das Gebiet der Gemeinde Büttel angrenzend liegt die Gemeinde St. Margarethen. Im westlichen Bereich zwischen der Straße Kirchducht und dem Deich ist Wohnbebauung vorhanden. Weiter östlich angrenzend ist eine kleine Gewerbegebietsfläche, sonst beidseitig der Straße Kirchducht und teilweise an der Straße Heideducht Mischgebietsnutzung vorhanden (Immissionsorte IO 6 und IO 7). Im südlichen Bereich der Straße Heideducht befinden sich Wohnnutzungen (Immissionsort IO 8).

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort			
	Bezeichnung	Adresse	Zahl der Geschosse	Gebiet
1	IO 1	Brunsbüttel, Kernkraftwerk	3	GI
2	IO 2	Brunsbüttel, Frischstraße 58/ Westertweute	2	MI
3	IO 3	Brunsbüttel, Trischenring 44	2	WA
4	IO 4	Büttel, Hauptstraße (Ortseingang)	2	GE
5	IO 5	St. Margarethen, Kirchducht 37	2	MI
6	IO 6	St. Margarethen, Kirchducht 27	2	MI
7	IO 7	St. Margarethen, Dorfstraße 7	2	MI
8	IO 8	St. Margarethen, Heideducht 13	2	WA
9	IO 9	Brunsbüttel, Remondis SAVA	3	GI
10	IO 10	Brunsbüttel, Covestro	1	GI

- **Bebauung südlich des Plangebiets:** Auf dem Südufer der Elbe befinden sich die Gemeinden Balje, Krummendeich und Freiburg (Elbe) der Samtgemeinde Nordkehdingen. Diese Einwirkungsorte sind 6 km und mehr vom Plangebiet entfernt.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

### 3. Luftschadstoffquellen

#### 3.1. Verbrennungsprozesse

Bei der Verbrennung fossiler Energieträger sowie durch Verbrennungsprozesse in Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen und Schiffen entstehen Abgase, die zu Luftverunreinigungen führen. Zu diesen primären Luftschadstoffen, die Bestandteil der Abgase sind, zählen im Wesentlichen:

- Stickoxide (in der Regel bezeichnet als NO<sub>x</sub>: Summe aus Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>), angegeben als NO<sub>2</sub>,
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Kohlenwasserstoffe (HC, darunter Benzol und Benzo(a)pyren (BaP)),
- Partikel (PM, darunter Dieselruß und Feinstaub)
- Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und
- Blei (Pb).

Die Stickoxide (NO<sub>x</sub>) umfassen verschiedene Stickstoffoxide, von denen die Hauptbestandteile durch Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gegeben sind. Im Abgas von Verbrennungsmotoren setzen sie sich in der Regel zu mehr als 90 % aus NO und weniger als 10 % aus NO<sub>2</sub> zusammen. Moderne Dieselmotoren mit Katalysatortechnik können teilweise auch höhere NO<sub>2</sub>-Direktmissionen aufweisen. Auf dem Ausbreitungsweg in der Atmosphäre wird das Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid oxidiert, wobei eine Vielzahl von chemischen Reaktionen möglich ist (s. hierzu z.B. [1]). Der wichtigste Umwandlungsprozess von NO in der Atmosphäre ist die Oxidation durch Ozon (O<sub>3</sub>). Die Reaktion läuft relativ schnell ab, so dass im straßennahen Bereich ein großer Teil des als natürliches Spurengas in der Luft vorhandenen Ozons aufgebraucht wird. Bei Sonnenlicht kann sich NO<sub>2</sub> durch Photolyse wieder in NO und O<sub>3</sub> umwandeln.

Für das Kohlenmonoxid liegen aufgrund zahlreicher Wirkungsuntersuchungen Immissionswerte als Grenz- und Vorsorgewerte vor [6]. Sie liegen jedoch im Vergleich zu üblichen Messwerten so hoch, dass CO im Freien keine kritische Komponente ist.

In den Kohlenwasserstoffen ist eine Vielzahl von Stoffen enthalten, die die unterschiedlichsten Wirkungsspektren aufweisen. Derzeit sind bis zu 200 organische Stoffe im Abgas bekannt. Darunter befinden sich auch das Benzol sowie die Gruppe der flüchtigen



Kohlenwasserstoffverbindungen (VOC). Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsspektren ist die Summe der Kohlenwasserstoffe einer Bewertung nicht zugänglich. Stellvertretend erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand des in den Kohlenwasserstoffen enthaltenen Benzols. Für Dieselabgasemissionen sind Benzolemissionen jedoch von untergeordneter Bedeutung, so dass in der vorliegenden Untersuchung auf eine Berücksichtigung verzichtet wird. Besondere Bedeutung gewinnen in letzter Zeit die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), so dass im Folgenden Benzo(a)pyren (BaP) als Marker einbezogen wird.

Die Schadstoffkomponenten Blei und Schwefeldioxid verlieren mit zunehmendem Einsatz bleifreier und schwefelarmer Kraftstoffe für den Kfz-Verkehr immer mehr an Bedeutung und können daher bei der Bewertung einer Immissionssituation für den Straßenverkehr vernachlässigt werden. Auch für den Schiffsverkehr ist kurzfristig von deutlich verringerten Schwefeldioxidemissionen auszugehen, da seit 2015 auf der Nord- und Ostsee nur Treibstoff mit geringem Schwefelgehalt eingesetzt werden darf.

Eine weitere Komponente stellen die Partikel dar (Staub). Bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen handelt es sich aktuellen Erkenntnissen entsprechend vollständig um Feinstaub PM<sub>2,5</sub> (Partikeldurchmesser kleiner als 2,5 µm), der im Feinstaub PM<sub>10</sub> (Partikeldurchmesser kleiner als 10 µm) enthalten ist [37].

Die Staubemissionen der Abgase beinhalten auch die Dieselrußemissionen. Aufgrund der Emissionsminderungen an modernen Dieselmotoren ist in den letzten Jahren zwar eine Abnahme der Emissionsfaktoren (angegeben als Gramm pro Kilometer) zu verzeichnen. Diese Abnahme wird jedoch teilweise durch eine stetige Zunahme der Fahrzeuge mit Dieselantrieb kompensiert.

Weiterhin ist auch Ammoniak im Abgas enthalten. Dies ist für die Ermittlung der Stickstoffdeposition relevant.

Ein weiterer Bestandteil der Abgase ist das Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger als Endprodukt entsteht. Da es bereits natürlich in der Luft vorhanden ist, wird es nicht unmittelbar als „Luftschadstoff“ bezeichnet. Kohlendioxid wird jedoch als klimarelevantes Gas für den Treibhauseffekt mit verantwortlich gemacht, so dass es in diesem Zusammenhang von Interesse ist. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt daher eine Bilanzierung der Kohlendioxidemissionen.

### 3.2. Weitere Emissionsquellen

Durch die Aufwirbelung von Staub durch das Fahren von Fahrzeugen auf Straßen oder auf Schienenwegen ist eine weitere maßgebliche Quelle für Feinstaubemissionen gegeben. Dabei ist nach befestigten und unbefestigten Fahrwegen zu unterscheiden.

Des Weiteren können Stäube durch den Abrieb von Reifen, Schienen, Bremsbelägen etc. emittiert werden. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um gröbere Partikel. Der PM<sub>10</sub>-Anteil wird in der Literatur mit ca. 10 % abgeschätzt. Der Abrieb ist in den Emissionsfaktoren

der Staubaufwirbelung implizit enthalten, so dass weitergehende Untersuchungen – auch angesichts des geringen Feinstaubanteils – hier nicht erforderlich sind.

## 4. Beurteilungsgrundlagen

### 4.1. Immissionsgrenzwerte

Die Beurteilung von Luftverunreinigungen erfolgt anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (39. BImSchV, EU-Richtlinien, TA Luft). In der Tabelle 2 sind die aktuellen Grenz- und Immissionswerte zum Schutz des Menschen aufgeführt.

Die Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG [11] der Europäischen Union in nationales Recht wurde mit der Neuauflistung der 39. BImSchV [6] vorgenommen.

Tabelle 2: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] zum Schutz des Menschen

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Quelle	Charakter
NO <sub>2</sub>	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert
	1 Stunde	200	39. BImSchV	Grenzwert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
SO <sub>2</sub>	Jahresmittel	50	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	125	39. BImSchV	Grenzwert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
			TA Luft	Immissionswert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
	1 Stunde	350	39. BImSchV	Grenzwert, max. 24 Überschreitungen im Jahr
			TA Luft	Immissionswert, max. 24 Überschreitungen im Jahr
	Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	Jahresmittel	40	39. BImSchV
40			TA Luft	Immissionswert
24 Stunden		50	39. BImSchV	Grenzwert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	Jahresmittel	25	39. BImSchV	Grenzwert
		25	TA Luft	Immissionswert
Benzo(a)-pyren	Jahresmittel	0,001	39. BImSchV	Zielwert

Die erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft [8]) ist im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Anlagen sowie bei nachträglichen Anordnungen zu beachten. Für verkehrsbedingte Immissionen ist sie nicht anzuwenden. Die aktuelle Neufassung der TA Luft ist seit dem 1. Dezember 2021 in Kraft.

Bezüglich der Stickstoffdioxid-Immissionen wurde für den Jahresmittelwert in der Neufassung der 39. BImSchV und der TA Luft ein Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgesetzt.

Die Beurteilung der kurzzeitig auftretenden Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen erfolgte bis 2010 anhand des 98-Perzentil-Wertes. Seit 2010 werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen mit einem Kurzzeitbelastungswert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  beurteilt, der als Stundenmittel 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

Für die Schwefeldioxid-Belastungen sind in der 39. BImSchV zum Schutz des Menschen nur Kurzzeitbelastungswerte festgelegt: Der 1-Stunden-Grenzwert beträgt  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 24 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr, der 24-Stunden-Grenzwert  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 3 zugelassenen Überschreitungen im Jahr.

In der TA Luft wurden für  $\text{SO}_2$  die ab 2005 einzuhaltenden Grenzwerte übernommen. Zusätzlich wurde ein Immissionswert zum Schutz des Menschen von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel festgelegt.

Für den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind gemäß 39. BImSchV auch Grenzwerte für die Summe der Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) und für Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) vorgesehen. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert der  $\text{NO}_x$ -Konzentrationen beträgt  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In Bezug auf  $\text{SO}_2$  wurde für das Kalenderjahr und das Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) ein Grenzwert von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eingeführt. Diese Grenzwerte sind jedoch gemäß 39. BImSchV nur an Messstellen einzuhalten, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

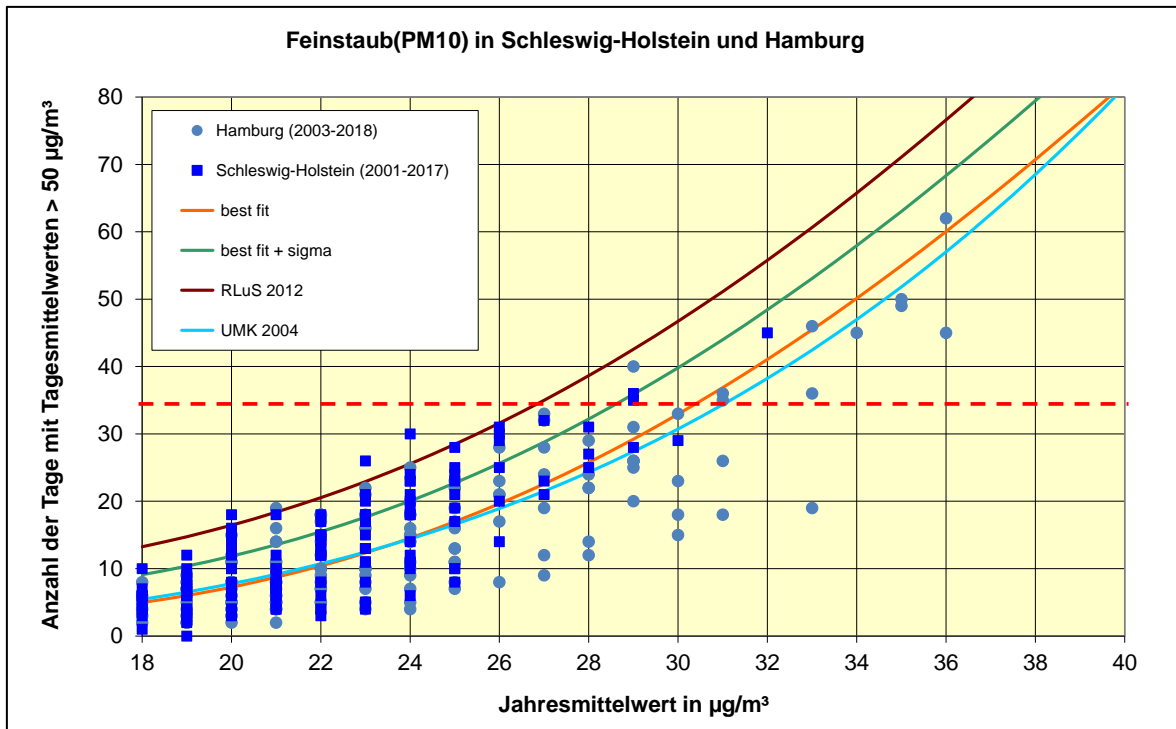
In Bezug auf Schwebstaubbelastungen werden Partikel mit aerodynamischen Durchmessern von  $10 \mu\text{m}$  und kleiner bzw. von  $2,5 \mu\text{m}$  und kleiner unterschieden (Bezeichnungen  $\text{PM}_{10}$  – Particulate Matter  $10 \mu\text{m}$  – und  $\text{PM}_{2,5}$  – Particulate Matter  $2,5 \mu\text{m}$ ).

Im Rahmen der 39. BImSchV wurde für den Jahresmittelwert der  $\text{PM}_{10}$ -Feinstaubimmissionen ein Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der  $\text{PM}_{10}$ -Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht öfter als 35-mal überschreiten.

Mathematisch entsprechen 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts der Bestimmung des 90,4-Perzentils der Tagesmittelwerte. Die Anzahl der Grenzwert-Überschreitungen kann rechnerisch durch Zeitreihenberechnungen prognostiziert werden.

In Abbildung 1 sind die Jahresmittelwerte gegenüber der Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dargestellt, wie sie in den Jahren 2003 bis 2017/18 an den Messstationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein und Hamburg ermittelt wurden. Es zeigt sich, dass die zulässige Zahl von 35 Tagen im Jahr mit einer Ausnahme erst bei Jahresmittelwerten von  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und mehr überschritten wurde.

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Jahresmittelwerten und Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der Feinstaub( $\text{PM}_{10}$ )-Belastungen an Messstationen der Luftüberwachung in Schleswig-Holstein und Hamburg und Vergleich mit Näherungsfunktionen



Zur Ermittlung der Überschreitungshäufigkeiten der Tagesmittelwerte aus den Jahresmittelwerten der  $\text{PM}_{10}$ -Gesamtbelastungen stehen verschiedenen Ansätze zur Verfügung ([44]-[46]), die in der Abbildung 1 dargestellt sind. Aus dem Vergleich mit den Messwerten in Schleswig-Holstein und Hamburg ergibt sich für die relevanten Häufigkeiten der Überschreitungstage die beste Übereinstimmung der Ansätze „best fit + sigma“ der BASt (2005), wenn die Überschreitungshäufigkeit von 35 Tagen betrachtet wird (rote Linie in Abbildung 1).

Für den Jahresmittelwert der  $\text{PM}_{2,5}$ -Feinstaubbelastungen ist ab 2015 in der 39. BImSchV ein Grenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vorgesehen. In der Neufassung der TA Luft (2021) wurde dieser Immissionswert aufgenommen.

Für Dieselruß sind keine eigenen Grenzwerte in Kraft. Der gesundheitsrelevante Feinstaubanteil ist jedoch im Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ) enthalten, so dass frühere Vorsorgewerte des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) zurückgezogen wurden.

Um schädliche Auswirkungen durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe zu vermeiden, wurde in der 39. BImSchV für den Stoff Benzo(a)pyren als Marker ab 2013 ein Zielwert als Bestandteil des Feinstaubes von  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  festgesetzt (entspricht  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Weitere Luftschadstoffkomponenten wie z.B. Kohlenmonoxid, Blei und Benzol sind für eine Bewertung von verkehrsbedingten Immissionen im Freien nicht bzw. nicht mehr relevant.

## 4.2. TA Luft

Die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft [8]) dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen. Diese Vorschriften sind im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Anlagen sowie bei nachträglichen Anordnungen zu beachten.

Grundsätzlich ist dabei die Gesamtbelastung zu ermitteln, die sich aus der bestehenden Vorbelastung und dem spezifischen Beitrag der Anlage (Zusatzbelastung) zusammensetzt. Für den Fall, dass die Zusatzbelastungen der zu beurteilenden Anlage unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft liegen, kann auf die Ermittlung der Vorbelastung jedoch verzichtet werden. Dies ergibt sich daraus, dass gemäß Nr. 4.2.2, 4.3.1.2, 4.4.3 und 4.5.2 TA Luft auch bei einer Überschreitung der Immissionswerte die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die Kenngrößen der Zusatzbelastung als nicht relevant im Sinne der TA Luft zu bewerten sind.

Tabelle 3: Immissionswerte und Irrelevanzschwellen für Luftschadstoffimmissionen gemäß TA Luft [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Luftschadstoff		Immissionswerte TA Luft			
		Wert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Irrelevanz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Quelle	Charakter
SO <sub>2</sub>	Jahresmittel	50	1,5	Nr. 4.2.1/ 4.2.2	Immissionswert
	24 Stunden	125	—	Nr. 4.2.1	Immissionswert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
	1 Stunde	350	—	Nr. 4.2.1	Immissionswert, max. 24 Überschreitungen im Jahr
NO <sub>2</sub>	Jahresmittel	40	1,2	Nr. 4.2.1/ 4.2.2	Immissionswert
	1 Stunde	200	—	Nr. 4.2.1	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
Schweb- staub (PM <sub>10</sub> )	Jahresmittel	40	1,2	Nr. 4.2.1/ 4.2.2	Immissionswert
	24 Stunden	50	—	Nr. 4.2.1	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr

Für die Irrelevanz ist in der Regel von einem Anteil am jeweiligen Beurteilungswert von 3 % und weniger auszugehen, sofern es sich um Schadstoffe in der Luft oder Staubdeposition (nichtgefährdende Stäube) handelt. Für den Gesamtstaubniederschlag (nicht gefährdender Staub) liegt die Irrelevanz dementsprechend bei 10,5 mg/(m<sup>2</sup>d), für die Deposition von anderen Schadstoffen liegt die Irrelevanzschwelle bei 5 % der jeweiligen Immissionswerte. Die Irrelevanzkriterien beziehen sich ausschließlich auf die entsprechenden Jahresmittelwerte. Eine Zusammenstellung für die im vorliegenden Fall maßgebenden Kenngrößen zeigt die Tabelle 3.

### 4.3. Bewertungsstufen

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen und der Auswirkungen durch die geplanten Maßnahmen kann im Rahmen der UVS neben der Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte auch anhand von geeigneten Bewertungsstufen erfolgen.

Im vorliegenden Fall orientiert sich die Beurteilung an einer etablierten Bewertungsskala (Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1993)). Eine Zusammenstellung zeigt die Tabelle 4.

Tabelle 4: Bewertung von Immissionskonzentrationen

Immissionen in % der entsprechenden Grenz- oder Prüfwerte	Bewertung	
bis 10 %	sehr niedrige	Konzentrationen
über 10 % bis 25 %	niedrige	Konzentrationen
über 25 % bis 50 %	mittlere	Konzentrationen
über 50 % bis 75 %	leicht erhöhte	Konzentrationen
über 75 % bis 90 %	erhöhte	Konzentrationen
über 90 % bis 100 %	hohe	Konzentrationen

## 5. Betriebsbeschreibung für das LNG-Terminal

### 5.1. Betriebsbeschreibung

#### 5.1.1. Allgemeines

Die German LNG-Terminal GmbH beabsichtigt den Bau, Besitz und Betrieb eines Import- und Verteil-Terminals für verflüssigtes Erdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) in Norddeutschland.

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich gemäß dem Erläuterungsbericht um ein kombiniertes Import- und Distributionsterminal für verflüssigtes Erdgas. LNG wird mittels Schiffspumpen entladen und über die auf dem Schiffsanleger (Anleger 1 und Anleger 2) befindlichen Schiffsverladearme und Entladeleitungen in die LNG-Lagertanks gepumpt; für die Schiffsbeladung werden die gleichen Anlagen und Rohrleitungen verwendet (mit Ausnahme der Schiffspumpen). LNG kann entweder über große oder kleine LNG-Schiffe (large/small LNG Carrier) an- oder abtransportiert werden.

Der Umgebungswärmeeintrag in die tiefkalten Lagertanks, Rohrleitungen und Anlagenteile führt zum Verdampfen von LNG, dem sogenannten Boil-off-Gas (BOG), das verdichtet und in die BOG-Rückkondensationsanlage weitergeleitet wird. Das BOG verbleibt innerhalb des Terminals bzw. des Prozesses und wird nicht als Emission an die Atmosphäre abgegeben.

Die BOG-Rückkondensation erfolgt durch Mischen des verdichteten BOG mit unterkühltem LNG, das von den im Tank befindlichen Niederdruckpumpen (ND-Pumpen) gespeist wird, in einer Rückkondensationskolonne.

Während der Schiffsentladung wird das BOG aus den LNG-Lagertanks teilweise im freien Fluss (d. h. ohne vorherige Verdichtung oder Gebläse) durch die Gasrücklaufleitung an das Schiff zurückgeführt, um die Gasverdrängung während des LNG-Entladevorgangs auszugleichen; das überschüssige BOG wird von den BOG-Verdichtern zur Rückkondensation in den Rückkondensator geleitet.

Während der Schiffsbeladung wird das BOG vom Schiff mit den Schiffsgebläsen (bei großen Schiffen) oder im freien Fluss (bei kleinen Schiffen) zum Terminal zurückgeführt; das überschüssige BOG, das nicht in die LNG-Tanks zurückgeführt werden kann, wird von den BOG-Verdichtern wie beim Entladen des Schiffes behandelt.

Von der Rückkondensationsanlage aus wird das LNG von den Hochdruckpumpen gepumpt, die den LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöhen, bevor es die Verdampfungseinheiten erreicht.

Das LNG wird in den Indirekten LNG-Verdampfern (Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) verdampft und über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (ETL 180 der GUD und an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFV und/oder von Heizwasser werden Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) eingesetzt.

Es sollen insgesamt 8 Mrd. Nm<sup>3</sup> Erdgas (entspricht je nach LNG Qualität ca. 14 Millionen m<sup>3</sup> LNG bzw. 6,23 Millionen Tonnen LNG) umgeschlagen werden. Das entspricht einer max. möglichen Einspeisung von max. 920.258 Nm<sup>3</sup>/h bzw. 10,675 Millionen kWh/h in die Erdgas-Transportleitung der GUD. Weiterhin können Erdgas-Teilmengen von bis zu 115.000 Nm<sup>3</sup>/h direkt oder parallel an Dritte (ChemCoast Park) abgegeben werden. LNG-Teilmengen werden über die Beladestation für Tankkraftwagen (TKW) oder Eisenbahnkesselwagen (EKW) und den Schiffsanleger umgeschlagen.

Um eine Menge von ca. 8 Mrd. Nm<sup>3</sup>/a Erdgas aus dem LNG zu verdampfen, wird eine ständige Wärmeleistung von 144 MW benötigt, die mit dem Warmwasser aus dem Wärmeverbund geliefert wird. Die maximal benötigte elektrische Leistung des Terminals liegt nach gegenwärtigen Schätzungen bei ca. 24 MW.

Grundsätzlich findet keine chemische Umwandlung oder Konditionierung des Ausgangsproduktes statt. Das Ursprungsprodukt Flüssigerdgas verlässt den Betriebsbereich entweder in gasförmigem oder flüssigem Zustand. Dabei findet keine Rückhaltung von Produkt oder Änderung der Eigenschaften statt. Es entstehen keine Abfälle aus dem Produkt, die zurückgehalten oder abgeleitet werden müssen.

Es ist ein externer Wärmeverbund mit der örtlichen Industrie vorgesehen. Somit kann Warmwasser als Heizmedium für den LNG-Verdampfer zur Verfügung gestellt werden.

Die wesentlichen Anlagensysteme dazu beinhalten:

- Umschlagseinrichtungen für LNG wasserseitig;
- LNG-Lagertanks mit LNG Pumpen (Tauchpumpen);
- Umschlagseinrichtungen für LNG (landseitig);
- BOG (Boil-off Gas)-Verdichtung und -Kondensation, das Boil-off Gas entsteht zwangsläufig bei der Verdampfung des LNG;
- LNG Hochdruckpumpen;
- LNG Verdampfersystem;
- Erdgas Export;
- Sicherheitseinrichtungen;
- Hilfs- und Nebenanlagen;
- Infrastruktur.

Die Menge der geschätzten Betriebsvorgänge sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengestellt.



Tabelle 5: Zusammenstellung der geplanten Umschlagsmengen

Vorgang	Frequenz (vorläufig)
Import LNG über LNG Tankschiffe (bis Q <sub>max</sub> * Größe)	10-15 / Monat, je nach Schiffgröße
Export LNG über LNG Tankschiffe (bis Q <sub>max</sub> Größe)	Nach Bedarf, ca. 1-2 / Monat
Export LNG über LNG Bunkerschiffe / Barge	ca. 1 / Tag
Export LNG über TKW (Tankkraftwagen) / Container (2 Verladeplätze)	max. 10 TKW / Tag je Verladeplatz (12/6-Betrieb), somit bei 2 Verladeplätzen 120 TKW / Woche
Export LNG über EKW (Eisenbahnkesselwagen) / Container (2 Verladeplätze)	max. 12 EKW / Tag je Verladeplatz (24/7-Betrieb), somit bei 2 Verladeplätzen 168 TKW / Woche
Import LNG über LNG Bunkerschiffe / Barge	möglich
Export von Erdgas in das Erdgasverbundnetz	kontinuierlich max. 920.258 Nm <sup>3</sup> /h
*Q <sub>max</sub> : LNG Tanker als standardisierter Schiffstyp mit einer Kapazität von max. 267.000 m <sup>3</sup> und den Abmessungen Länge max. 345 m, Breite 55 m und Tiefgang 12 m	

### 5.1.2. Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen

Die wasserseitigen Anlagen bestehen im Wesentlichen aus einer Zugangsbrücke einschließlich Deichüberbau und den Schiffsanlegern. Dazu gehört eine (westliche) Anlegerplattform für LNG Schiffe bis 345 m Schiffslänge und eine (östliche) Anlegerplattform für kleinere LNG Schiffe / -Bunkerbarge.

Zu den baulichen Anlagen gehört der jeweilige Anlegerkopf zur Aufnahme der fest installierten Ladearme (flüssig, gasförmig, hybrid), die jeweiligen Anlege- und Festmacherdallen zum sicheren Festmachen der Schiffe und der Zugang zu den Schiffen. Weiterhin gehören zu den Einrichtungen die üblichen Betriebseinrichtungen zum Betrieb und Überwachen der Umschlagsvorgänge, die Betriebsmittelversorgung (z.B. Stickstoff, Instrumentenluft), die Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen sowie die entsprechende nautische Ausrüstung. Die verbindenden Rohrleitungen werden über die Zugangsbrücke entsprechend den Anforderungen „weich“ verlegt und über den Deich zu den landseitigen Einrichtungen geführt.

Weiterhin wird ein Pumpenbauwerk zur Entnahme von Feuerlöschwasser aus der Elbe vorgesehen. Die maximalen LNG-Umschlagskapazitäten betragen dabei über die westliche Anlegerplattform (Anleger 1) ca. 6.765 t/h oder 14.000 m<sup>3</sup>/h und über die östliche Anlegerplattform (Anleger 2) ca. 725 t/h oder 1.500 m<sup>3</sup>/h.

Zusätzlich ist das Beladen von LNG Schiffen vorgesehen. Es wird mit geringeren Umschlagsraten als die vorgenannten durchgeführt, die Ladepumpen sollen eine Kapazität von 3.000 m<sup>3</sup>/h (Anleger 1) bzw. 1.500 m<sup>3</sup>/h (Anleger 2) aufweisen.

Die jeweiligen Gasrückführleitungen dienen zum Druck- bzw. Volumenausgleich.

Die Zugangsbrücke ist mit PKW befahrbar. In Höhe des Deichkopfes ist ein Kontrollgebäude zur Bedienung und zur Überwachung der Betriebsvorgänge auf den Schiffsanlegern vorgesehen.

### 5.1.3. Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen

Die landseitigen Anlagen bestehen aus den beiden LNG Lagertanks (Höhe etwa 56 m) mit einem Arbeitsvolumen von jeweils 165.000 m<sup>3</sup> die zur Aufnahme von tiefkaltem LNG und Lagerung bei geringem Überdruck (ca. 290 mbarg) dienen. Die LNG-Lagertanks werden über die zuvor beschriebenen Rohrleitungen befüllt.

Aus den LNG-Lagertanks wird das LNG mit den sich in den Tanks befindlichen LNG Tauchpumpen über den BOG-Rückkondensator oder direkt (im Bypass) über die LNG Hochdruckpumpen zu den LNG Verdampfern gefördert. Als LNG Verdampfer werden Rohrbündelverdampfer eingesetzt (auch IFV-Verdampfer oder Indirekter Verdampfer). Dabei wird das LNG durch warmes Wasser (energetischer Wärmeverbund mit örtlichem Düngemittelhersteller) verdampft und gasförmig mit einer Temperatur von ca. 5 °C bis 37 °C und einem Druck von 47 barg bis 84 barg in das Gasverbundnetz eingespeist (ca. 920.000 Nm<sup>3</sup>/h). Ein Teilstrom wird parallel dazu örtlichen industriellen Gaskunden zur Gasversorgung bereitgestellt.

Als Reserve (Backup) werden fünf Tauchflammenverdampfer (SCV-Verdampfer) installiert. Diese sind genehmigungsbedürftige Anlagen nach Nr. 1.1 der 4. BImSchV und Anlagen nach der 13. BImSchV. Die maximale Feuerwärmeleistung beträgt 39,75 MW je Aggregat. Die Gesamtwärmeleistung der Anlage mit fünf Aggregaten liegt bei 198 MW. Dabei sind in der Regel vier Anlagen gleichzeitig in Betrieb, eine weitere Anlage dient als Ersatz bzw. für Spitzenlasten. Das LNG wird dabei durch ein in einem gasbefeuchten Wasserbad befindlichem Rohrbündel geleitet und dadurch verdampft. Diese werden nur bei Ausfall der IFV-Verdampfer sowie im Testbetrieb genutzt. Für den Betrieb ist davon auszugehen, dass die Anlagen in 3 % bis 7 % der Jahresstunden, d.h. etwa 262 bis 613 Stunden in Betrieb sind. In einem Turnus von etwa fünf Jahren werden diese jedoch für Wartungszwecke an den anderen Anlagen für etwa fünf Wochen durchgehend betrieben; in diesem Fall sind die IFV-Verdampfer nicht in Betrieb.

Weiterhin werden ein MSO-Verdichter und eine MSO-Mischpumpe betrieben.

Unabhängig von der gasförmigen Einspeisung in das Gasverbundnetz werden LNG Tankkraftwagen (TKW) und LNG Eisenbahnkesselwagen (EKW) über die Tauchpumpen beladen. Dazu wird jeweils eine eigene Verladestation für TKW und EKW vorgesehen. Die maximalen Umschlagskapazitäten betragen dabei für die TKW- und EKW-Beladung jeweils ca. 97 t/h bzw. 200 m<sup>3</sup>/h.

### 5.1.4. Sicherheitseinrichtungen

Der Terminal wird mit einer Anzahl von Sicherheitseinrichtungen ausgestattet.

Dazu gehören u.a.:

- Fackelanlage (40 m Höhe zuzüglich 30 – 40 m für die Flamme, je nach Gasvolumen);
- Notstromversorgung (Notstromaggregat (Diesel), ein Generator mit 5,37 MW Feuerwärmeleistung), eingehaust im Container;

- Feuerlöschpumpe (Diesel, Pumpe mit 1,99 MW Feuerwärmeleistung), eingehaust.

Die Fackelanlage wird im Normalbetrieb nicht genutzt, sondern nur in besonderen Betriebssituationen wie z.B. Wartung, wenn die BOG-Anlagen nicht verfügbar sind.

Die Notstromanlage wird lediglich bei Stromausfall, die Feuerlöschpumpen nur im Brandfall betrieben. Ein Testbetrieb des Notstromaggregats ist für etwa 4 Stunden pro Monat und der Feuerlöschpumpe für etwa 2,2 Stunden pro Monat vorgesehen.

## 5.2. Bauphase

### 5.2.1. Bauablauf

Der Betrieb der Baustelle soll überwiegend zwischen 8:00 und 18:00 Uhr an sechs Tagen in der Woche erfolgen. In bestimmten Bauphasen insbesondere während der Hauptbetonierungen ist ein durchgehender Betrieb erforderlich (24 Stunden, auch an Sonntagen). Insgesamt wird die reine Bauzeit landseitig etwa 36 Monate umfassen, die Baustelle mit Inbetriebnahme etc. wird 42 Monate andauern. Wasserseitig ist eine Bauzeit von 18 bis 24 Monaten geplant.

Der im Folgenden beschriebene Bauablauf umfasst die maßgeblichen Bauphasen. Weitere nicht dargestellte Arbeiten, z. B. der Rückbau der bestehenden Anlagen und die Errichtung der technischen Anlagen, sind in Bezug auf die Emissionen nicht relevant und werden nicht detailliert untersucht. Die Einrichtung und der spätere Rückbau der Baustelleneinrichtungsflächen im Vorfeld (vor dem Rückbau der bestehenden Anlagen und den Erdbauarbeiten) bzw. nach Abschluss der Bauarbeiten sind gegenüber den dazwischen stattfindenden maßgeblichen Arbeiten mit deutlich geringeren Emissionen verbunden. Daher werden die Arbeiten an den Baustelleneinrichtungsflächen im Lastfall eines Beurteilungsjahres nicht berücksichtigt.

Landseitig sind folgenden Hauptphasen zu unterscheiden:

- Erdbauarbeiten: Zur Auffüllung des Geländes ist die Anfuhr von etwa 220.000 m<sup>3</sup> Baumaterial geplant. Dies wird etwa sechs Monate umfassen. Dabei sind pro Tag etwa 70 LKW-Anlieferungen zu erwarten. Der Oberboden des Geländes wird nur zu einem kleinen Teil abgegraben (etwa 0,1 m bis 0,3 m), wobei das Material wieder eingebaut wird. Der Geräteeinsatz umfasst etwa jeweils vier Bagger, Radlader, Planiertrauben, Planiergeräte (Motorgrader), Motorschürfwagen (Scraper) und Muldenkipper (Dumper).
- Gründungen LNG Tanks: Die Gründungsarbeiten für die LNG Tanks werden etwa fünf bis sechs Monate umfassen. Die Einbringung der Verankerungspfähle erfolgt mit vier Gerätegruppen je Tank parallel. Es ist pro Tag mit etwa 35 Fahrmischern zur Betonanlieferung zu rechnen.
- Bau der LNG Tanks: Zum Bau der Tanks sind pro Tag im Mittel etwa 80 Betonanlieferungen durch Fahrmischer vorgesehen. An vereinzelten Tagen sind ggf. auch mehr Anfahrten nicht auszuschließen. In dieser Bauphase ist voraussichtlich eine

Betonierung im 24-Stunden-Betrieb erforderlich. Diese Bauphase umfasst etwa 18 Monate. Der 24-Stunden-Betrieb wird nur in Ausnahmeweiten während der Bauphase von 18 Monaten erfolgen, insgesamt etwa vier Wochen.

- Weitere Gründungsarbeiten: Für die Gebäude- und Anlagenfundamente sind ebenfalls Gründungsarbeiten erforderlich, die mit drei Geräten gleichzeitig durchgeführt werden. Dies erfolgt in einem Zeitraum von etwa 12 Monaten.
- Gebäude- und Anlagenbau: Für die Hauptbauphase sind 18 Monate geplant. Dies umfasst insbesondere den Einsatz von etwa sechs Mobilkränen und die Anfahrt von etwa 4 Tiefladern pro Tag.

Wasserseitig sind folgende Arbeiten geplant:

- Nassbaggerarbeiten: Gegebenenfalls sind Nassbaggerarbeiten erforderlich. Dies könnte etwa 2 Monate umfassen.
- Bau eines temporären Damms: Mit der Absicht, Ausrüstung den Zugang zur wasserseitigen ufernahen Baustelle zu ermöglichen, ist ein provisorischer Damm/Kofferdamm geplant. Von diesem Element aus werden alle verschiedenen Arbeiten ausgeführt (u.a. Einbringen der Pfähle, Installation und Betonieren der Pfahlkopfverbindungen, Montage von Rohrbrücken-Stahlelementen, sowie Fahrweg-Halbteile und Betonierung). Bauausrüstung und -geräte gelangen mittels des bestehenden Wegs vom Elbehafen zum Damm. Materialien wie Pfähle, Stahlträger und Rohrgerüste werden entweder vom Festland über den Weg oder vom Meer aus entlang des Damms geliefert, so dass der Kran sie von oben anheben und mit der Montage fortfahren kann. Zwei verschiedene technische Alternativen werden derzeit geprüft. Die erste wäre ein herkömmlicher Damm mit Böschungssicherung, um die Unversehrtheit zu gewährleisten, und die zweite wäre ein Kofferdamm mit Spundwänden (frühere Erfahrungen im Fluss Elbe). Nach Abschluss aller Bauarbeiten in diesem Bereich wird der Damm/Kofferdamm demontiert, um die ursprünglichen Bedingungen des Flussbetts wiederherzustellen. Insgesamt umfasst der temporäre Damm eine Fläche von etwa 5.000 m<sup>2</sup> und ein Volumen von etwa 25.000 m<sup>3</sup>.
- Bau der Anleger: Die Gründungsarbeiten werden etwa 10 bis 12 Monate umfassen. Die Einbringung der Gründungspfähle erfolgt mit drei Geräten parallel, die auf zwei Pontons bzw. landseitig stationiert sind. Weiterhin sind drei Kräne in Betrieb. Darüber hinaus ist in den ersten sechs Monaten mit etwa 20 LKW-Anlieferungen pro Tag zur Beton- und Materialanlieferung zu rechnen. In den letzten sechs Monaten sind lediglich noch drei LKW-Anlieferungen zu erwarten. Zur Minimierung der landseitigen Transporte erfolgt ein Teil der Anlieferungen wasserseitig mit Schuten.

## 5.2.2. Lastfälle

Im Folgenden wird für den Betrieb der Bauphase hinsichtlich der Staubemissionen ein Modelljahr mit den maximalen Belastungen aus obiger Baubeschreibung zugrunde gelegt.

Dieser maßgebliche Modell-Lastfall stellt eine bewusste Überschätzung der tatsächlich zu erwartenden Emissionen dar (Worst-Case-Szenario) und umfasst folgende Arbeiten:

- Monate 1 bis 6: landseitige Bauarbeiten (Erdbauarbeiten):
  - Betrieb von etwa 24 Erdbaugeräten (je 4 Bagger, Radlader, Raupen, Grader, Scraper und Dumper);
  - etwa 70 LKW pro Tag;
- Monate 7 bis 10: landseitige Bauarbeiten (Gründungen LNG Tanks und weiterer Gebäude- und Anlagenfundamente):
  - etwa 35 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks;
- Monate 11 und 12: landseitige Bauarbeiten (Bau LNG Tanks und weiterer Strukturen):
  - etwa 80 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks;
  - Einsatz von sechs Mobilkränen;
  - etwa 4 Anlieferungen mit Tiefladern pro Tag;
- Monate 11 und 12: wasserseitige Bauarbeiten:
  - etwa 20 Fahrmischer pro Tag.

Die Belastungen im Modelljahr ergeben sich aus den gesamten Bautätigkeiten und den Umschlagsmengen. Die tatsächliche Dauer der jeweiligen Bauphasen ist hierfür nicht relevant.

## 6. Emissionen

### 6.1. Anlagen auf dem LNG-Terminal

Die technischen Anlagen auf dem LNG-Terminal erzeugen überwiegend keine relevanten Luftschadstoffemissionen. Die dieselbetriebenen Aggregate des Notstromaggregats und der Feuerlöschpumpen sind nur kurzzeitig beim Funktionstest bzw. im Notfall in Betrieb. Auch die Tauchflammenverdampfer sind nur zu Wartungszwecken an weniger als 10% der Jahresstunden in Betrieb. Im Folgenden wird der Betrieb dieser Anlagen zur sicheren Seite jedoch eingerechnet. Die Emissionen und weiteren Eingangsdaten sind in den Anlagen A 6 bis A 8 zu finden.

Für die Notfackel ist ebenfalls nur von einem seltenen Betrieb im Notfall auszugehen. Die Auslassöffnung befindet sich in einer Höhe von 40 m. Bei Betrieb weist die Flamme je nach Gasdruck zusätzlich eine Höhe von 30 bis 40 m auf. Die Emissionen finden somit in einer hohen Luftschicht statt. Weiterhin ist aufgrund der hohen Temperatur der Flamme ein thermischer Auftrieb der Abgase zu erwarten, so dass diese in noch höhere Luftschichten verfrachtet werden. Insgesamt wird damit auf dem Ausbreitungsweg zu den schutzbedürftigen Nutzungen in Bodennähe bzw. an den Gebäuden eine gute Verdünnung erreicht. Somit ist aufgrund der Ausbreitungsbedingungen sowie des seltenen Betriebes

damit zu rechnen, dass die Notfackel nicht signifikant zur Gesamtbelastung beiträgt. Im Folgenden wird sie daher nicht berücksichtigt.

## 6.2. Schiffsverkehr

### 6.2.1. Schiffsfahrten und Liegezeiten

Die Anzahl der Schiffsbewegungen und Schiffs Liegezeiten wurden aus der obigen Betriebsbeschreibung abgeleitet (vgl. Tabelle 5). Dabei wird für die Anlieferungen von 15 Schiffen pro Monat ausgegangen, so dass sich 180 Schiffe pro Jahr ergeben. Für den seeseitigen Export werden zwei Schiffe pro Monat angenommen, so dass mit 24 Schiffen pro Jahr zu rechnen ist. Für die Liegezeiten wird zur sicheren Seite von 24 Stunden je Schiff ausgegangen.

Für den Export mit Bunkerschiffen bzw. Barges wird ein Schiff pro Tag zugrunde gelegt, so dass sich 365 Schiffe pro Jahr ergeben. Die Liegezeiten werden zu acht Stunden je Schiff angesetzt.

Den Liegezeiten entsprechend wurde ein Modelljahr als Grundlage für die Simulationsrechnungen in stundenfeiner Auflösung erstellt, so dass je Quelle 8.760 Stundenwerte zu berücksichtigen sind. Die Schiffsmanöver bei den An- und Abfahrten der Seeschiffe wurden den Liegezeiten entsprechend den jeweiligen (vollen) Stunden vor bzw. nach der Liegezeit zugeordnet; die Höhe der Emissionen wurde jedoch der tatsächlichen Einwirkzeit angepasst.

Für die An- und Abfahrt der LNG-Tanker der Größe Qmax wurde im Rahmen des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens eine nautische Simulation [90] durchgeführt. Dementsprechend wird eine Schlepperassistenz durch vier Schlepper empfohlen. Den Ergebnissen des nautischen Gutachtens entsprechend ist für die Anfahrt von der Fahrrinne der Elbe bis zum Liegeplatz je nach Simulation von ungefähr 30 bis 45 Minuten auszugehen. Für den gesamten Anlegevorgang wird im Folgenden zur sicheren Seite eine Gesamtzeit von 45 Minuten je Schiff zugrunde gelegt. Für den Ablegevorgang ist zusätzlich ein Drehvorgang auf der Elbe anzunehmen, zusammen sind gemäß [90] etwa 15 bis 20 Minuten anzusetzen. Insgesamt wird für den Ablegevorgang inklusive Drehvorgang von einer Gesamtzeit von etwa 30 Minuten je Schiff ausgegangen.

Für den Schiffsverkehr wurden dementsprechend folgende Vorgänge unterschieden:

- LNG Tankschiffe (bis zur Größe Qmax) am Anleger West:
  - Anlegemanöver auf der nördlichen Trassenhälfte der Elbe bis vor dem Liegeplatz mit Schleppereinsatz, etwa 45 Minuten;
  - Liegezeiten jeweils 24 Stunden;
  - Ablegemanöver vor dem Liegeplatz und Drehmanöver auf der nördlichen Trassenhälfte der Elbe mit Schleppereinsatz, etwa 30 Minuten;

- Bunkerschiffe, Barges am Anleger Ost:
  - Anlegemanöver vor dem Liegeplatz, etwa 15 Minuten;
  - Liegezeiten jeweils 8 Stunden;
  - Ablegemanöver vor dem Liegeplatz, etwa 15 Minuten.

Die Liegezeiten wurden stundengenau in das Modelljahr eingearbeitet.

### 6.2.2. Emissionsfaktoren

Die Emissionen aus dem Schiffsverkehr ergeben sich zum einen durch die Wende- und Anlegemanöver, zum anderen durch den kontinuierlichen Betrieb der Hilfsaggregate und Hilfskessel während der Liegezeiten im Hafen.

Die Energieversorgung eines Schiffes erfolgt in der Regel durch drei bis vier verschiedene Aggregattypen:

- Hauptmaschine(n) (Antriebsmotor für Propeller und Wellengenerator): Dauerbetrieb auf See, Teillastbetrieb beim Manövrieren und der Revierfahrt,
- Hilfsdiesel (2 bis 4 Maschinen, elektrische Versorgung): Auf See laufen die Hilfsdiesel nicht, wenn es einen Wellengenerator/Verstellpropeller gibt, Teil- oder Vollastbetrieb beim Manövrieren und der Revierfahrt;
- Abgaskessel (nicht immer installiert, Wärmeerzeugung): Läuft auf See mit Abgasen von Haupt- und Hilfsmotoren, Teillastbetrieb beim Manövrieren und der Revierfahrt;
- Hilfskessel (Wärmeerzeugung): Läuft auf See meist nicht, Teillastbetrieb beim Manövrieren und der Revierfahrt.

Neuere Schiffe sind mit einem dieselektrischen Antrieb ausgerüstet. Hilfsdiesel sind bei diesen Schiffen nicht installiert, da auch im Hafen die Hauptmaschine (meist 4 Einzelaggregate) die Stromerzeugung übernimmt. Im vorliegenden Fall wurde dies nicht berücksichtigt (konservativer Ansatz).

Abgasemissionen lassen sich mithilfe von motorspezifischen Emissionsfaktoren ermitteln, die üblicherweise in Bezug auf die erbrachte Motorleistung oder den Treibstoffverbrauch angegeben werden. Zur Berechnung der Emissionen sind daher neben den Emissionsfaktoren auch Angaben über den Betriebszustand der Antriebsaggregate erforderlich, insbesondere zur Auslastung. Da sowohl die Emissionsfaktoren als auch die Auslastungsgrade je nach Betriebszustand, Motorenkonzept und/oder Schiffstyp schwanken, sind für die Schiffsemissionen im Einzelfall größere Abweichungen vom Mittelwert möglich.

Hinsichtlich der Emissionsfaktoren von Schiffsmotoren stehen u.a. folgende Quellen zur Verfügung:

- ENTEC 2002 [20]: Eine Zusammenstellung schiffsspezifischer Emissionsfaktoren und der weiteren Einflussgrößen findet sich im Abschlussbericht „Quantifizierung der





### 6.2.3. Treibstoffarten

Als Treibstoffarten werden für die Schiffsaggregate Schweröl („residual oil“, RO), Marinediesöl (MDO) und Marinegasöl (MGO) eingesetzt. Hinsichtlich der Abgasemissionen ist der wesentliche Unterschied im Schwefelgehalt gegeben, da bei der Verbrennung in erster Näherung der gesamte Schwefel im Treibstoff in SO<sub>2</sub> umgewandelt wird.

Seit 2006/2007 ist die Nordsee als SO<sub>x</sub>-Emissions-Überwachungsgebiet eingestuft [10]. Dementsprechend darf dort seit 2015 der Schwefelgehalt der Treibstoffe maximal 0,1 % betragen (Anpassung MARPOL, Anhang VI [17]). Dies entspricht der Verwendung von MGO. Anderenfalls sind geeignete Abgasreinigungsanlagen einzusetzen, die im Hinblick auf die Abgasemission zu derselben Minderung führen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde entsprechend der gesetzlichen Anforderungen ein Schwefelgehalt von 0,1 % berücksichtigt.

### 6.2.4. Leistungen und Auslastungsgrade der Aggregate

Hinsichtlich der Leistungen der Schiffsmaschinen wurden repräsentative Literaturdaten ausgewertet. Folgende mittlere Ansätze werden zugrunde gelegt (jeweils Gesamtleistung aller Maschinen):

- LNG Tankschiff (bis Größe Qmax):
  - Hauptmaschinen: 45.000 kW;
  - Hilfsdiesel: 24.000 kW;
- Bunkerschiff, Barge:
  - Hauptmaschinen: 1.700 kW;
  - Hilfsdiesel: 800 kW.

Weiterhin sind die Auslastungsgrade der Maschinen für die Ermittlung der Emissionen der verschiedenen Zustände wichtig. Hier werden für die Seeschiffe ebenfalls die Ansätze gemäß ENTEC zugrunde gelegt, die z.B. auch für die Hauptmaschinen während der Liegezeit eine mittlere Auslastung von 1% zugrunde legen. Dies ist sinnvoll, um pauschal die Emissionen beim Anfahren und Runterfahren der Maschinen zu berücksichtigen. Eine Zusammenstellung findet sich in der Anlage A 5.2.

Geht man von den Auslastungen der Aggregate aus dem Programm EMISS gemäß Isensee aus, so ergeben sich erfahrungsgemäß um etwa 5 bis 10 % geringere Gesamtemissionen. Die Unterschiede sind also gering, so dass im Folgenden zur sicheren Seite mit den ENTEC-Ansätzen gerechnet wird.

Für die vorliegenden Tankschiffe ist ein Betrieb von ggf. ebenfalls vorhandenen Hilfskesseln nicht maßgebend. Dies sind i.W. bei Passagierschiffen von Bedeutung. Im Folgenden werden diese daher nicht berücksichtigt.

Gemäß dem nautischen Gutachten [90] ist für die Qmax-Schiffe der Einsatz von vier Schleppern mit einem Pfahlzug von 70 t, zur sicheren Seite von 80 t erforderlich. Im Folgenden wird ein Einsatz von vier Schleppern mit einem Pfahlzug von je 80 t zugrunde gelegt. Die Motorleistung derartiger Schlepper liegt bei etwa 5.000 kW [23]. Hinsichtlich der konkret benötigten Leistung während des Schleppereinsatzes wird im Mittel von 80% ausgegangen.

### 6.2.5. Emissionsmodell

Unter Berücksichtigung der Emissionsfaktoren, Treibstoffarten, Auslastungsgrade und der weiteren schiffsgenauen Eingangsdaten wurden die Emissionen für jedes Schiff für die Lastfälle „An-/Ablegemanöver“ und „Liegezeit im Hafen“ ermittelt. Im vorliegenden Fall wird für die Anlege- und Ablegemanöver von einer Revierfahrt ausgegangen. Eine Zusammenstellung findet sich in der Anlage A 5.3.

Als Basis für die Verknüpfung mit dem stundenfeinen Modelljahr der Schiffsbewegungen und Liegezeiten wurden anschließend die Gesamtemissionen je Betriebsstunde für jeden Lastfall als Summe über alle Schiffsaggregate verwendet. Mit diesen Ansätzen wurde für jede Luftschadstoffkomponente eine Jahresganglinie erstellt, die als Emissionszeitreihe bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt wird.

Eine Zusammenstellung der Gesamtemissionen pro Jahr zeigt die Anlage A 8.

## 6.3. Straßenverkehr

### 6.3.1. Emissionsfaktoren

#### 6.3.1.1. Kfz-Abgase

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren der Kfz-Abgase wird die aktuelle Fassung des „Handbuchs Emissionsfaktoren“ [27] herangezogen (HBEFA, Version 4.2.2, Februar 2022).

Die Emissionsfaktoren hängen u. a. von folgenden Parametern ab:

- Fahrzeugkategorien und -zusammensetzungen;
- Verkehrssituation (Gebiet (städtisch/ländlich), Straßentypen, Geschwindigkeiten, Verkehrszustand, Steigung/Gefälle);
- Umgebungstemperatur, Längsneigung, Laufleistung, Anteil Klimaanlage etc.;
- Bezugsjahr.

Das EDV-Programm „Handbuch Emissionsfaktoren“ berechnet die Emissionen für unterschiedliche Straßentypen und Verkehrssituationen. Darin sind je nach Bezugsjahr entsprechende Verteilungen der Fahrleistungsgewichte (Zusammensetzung der

Fahrzeugflotte) sowie typische Temperaturganglinien und Kaltstarthäufigkeiten angeben, die bei Fehlen exakter Zählraten verwendet werden können.

Die Emissionsfaktoren hängen zum Teil erheblich vom Bezugsjahr ab, das für die Berechnung zugrunde gelegt wird, da sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte nach Alter, Motorenkonzept und Abgas-Norm ändert. Das „Handbuch Emissionsfaktoren“ legt daher je nach Bezugsjahr eine entsprechende Prognoseverteilung der Fahrzeugflotte zugrunde. Zusätzlich werden absehbare bzw. bereits gesetzlich beschlossene Verbesserungen der Kraftstoffqualitäten berücksichtigt.

In der vorliegenden Untersuchung wird für den Prognose-Planfall zur Ermittlung der Emissionsfaktoren für die PKW- und LKW-Flotte das Bezugsjahr 2020 zugrunde gelegt. Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Emissionen auf der sicheren Seite liegen, auch wenn die Abnahmen der Emissionsfaktoren aufgrund einer Verbesserung der Fahrzeugtechnik und der Kraftstoffe nicht in dem Umfang eintreten sollten, wie sie für spätere Jahre prognostiziert werden.

Zum Themenkreis Staub/Feinstaub ist aktuellen Erkenntnissen entsprechend festzustellen, dass es sich bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen vollständig um Feinstaub  $PM_{10}$  bzw.  $PM_{2,5}$  handelt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gehen wir dementsprechend davon aus, dass die Partikelemissionen aus den Abgasen zu 100 % aus  $PM_{2,5}$  bestehen (in  $PM_{10}$  enthalten).

Für Benzo(a)pyren liegen im Handbuch Emissionsfaktoren keine Daten vor. In den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne und mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012 [55]) sind jedoch Werte enthalten, die im Folgenden in Ansatz gebracht werden.

Die Basisemissionsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren“ finden sich in der Anlage A 3.2. Die Emissionen sind als mittlere Emissionsfaktoren je Kfz und Kilometer für den entsprechenden Straßenabschnitt angegeben.

#### **6.3.1.2. Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr**

Eine weitere Staubquelle neben den Partikelemissionen des Abgases ist durch die Aufwirbelung durch das Fahren von Fahrzeugen auf Straßen gegeben. Während für die Partikelemissionen im Abgas von Kraftfahrzeugen detaillierte Emissionsfaktoren zur Verfügung stehen, ist die Prognose der Staubaufwirbelung auf Straßen weitaus schwieriger.

In der aktuellen Fassung der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [29] steht für unbefestigte Straßen ein entsprechender Berechnungsansatz zur Verfügung. Für befestigte Straßen wird gemäß VDI 3790, Blatt 3 auf einen Berechnungsansatz der U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 5. Auflage [31]) verwiesen, der allerdings erfahrungsgemäß die tatsächlich gemessenen Belastungen an deutschen Straßen erheblich überschätzt.

Auf Grundlage von Messergebnissen an deutschen Straßen wurde vom Ingenieurbüro Lohmeyer (2004) ein Modell auf Basis von Emissionsfaktoren für die Staubaufwirbelung auf

Straßen vorgeschlagen [35]. Dementsprechend hängt die Größe der Staubaufwirbelung von der Verkehrssituation und der Fahrzeugart ab (Unterscheidung PKW/LKW).

Diese Emissionsfaktoren wurden für die Verkehrssituationen gemäß Handbuch Emissionsfaktoren, Version 2.1 (HBEFA 2.1) abgeleitet. Durch die Veröffentlichung der Neufassung des Handbuchs Emissionsfaktoren (Version HBEFA3.1) wurde eine Anpassung der nicht motorbedingten Emissionen erforderlich [36], da die Methodik geändert worden ist. Mit der Aktualisierung (HBEFA 4.2.2) wurden die Emissionsfaktoren entsprechend angepasst und in das Handbuch aufgenommen. Im Folgenden wird dieser aktualisierte Ansatz verwendet, da die anderen Ansätze im Vergleich mit Naturmessdaten überwiegend zu unrealistischen Ergebnissen führen.

Für den Anteil der  $PM_{2,5}$ -Fraktion an der Staubaufwirbelung stehen verschiedene Modellansätze zur Verfügung, die im Rahmen einer umfangreichen Literaturrecherche [37] zusammengestellt wurden. In der aktuellen Studie vom Ingenieurbüro Lohmeyer [36] erfolgte neben der Anpassung der  $PM_{10}$ -Emissionsfaktoren auch eine Zusammenstellung der  $PM_{2,5}$ -Emissionsfaktoren. Diese wurden in Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 4.2.2) aufgenommen. Diese Ansätze werden im Folgenden zugrunde gelegt.

Die Emissionsfaktoren für die Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr sind in der Anlage A 3.2 enthalten.

## 6.3.2. Ermittlung der Emissionen

### 6.3.2.1. Öffentliches Straßennetz

Für das maßgebende öffentliche Straßennetz wurden im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [88] zum LNG-Terminal Brunsbüttel die Analysebelastungen 2019 und Prognosebelastungen für die Bauphase und den späteren Betrieb des LNG-Terminals (Prognose-Planfall) ermittelt.

Für die aktuelle Planung ist an Werktagen pro Tag mit etwa 20 Tankwagen (LKW), d.h. 40 LKW-Fahrten (vgl. Tabelle 5) und etwa 100 PKW-Fahrten vom/zum LNG-Terminal zu rechnen, d.h. im Querschnitt insgesamt etwa 140 Kfz/24h. Erfahrungsgemäß führen Zusatzbelastungen dieser Größe auf dem vorhandenen Straßennetz zu keinen messbaren Zunahmen der Luftschadstoffimmissionen, insbesondere aufgrund der vorhandenen Grundbelastungen.

Auf eine detaillierte Betrachtung des Straßenverkehrs kann daher verzichtet werden.

### 6.3.2.1. Betriebsgelände

Zur Ermittlung der Emissionen durch Kfz-Fahrten auf dem Betriebsgelände des LNG-Terminals wird das „Handbuch Emissionsfaktoren“ des Umweltbundesamtes (Version 4.2.2, [27]) herangezogen.

Für die Kfz-Fahrstrecken und den anderen Geräteinsatz wird von folgenden Verkehrssituationen ausgegangen:

- PKW- und LKW-Zu- und Abfahrten: „Land, Erschließungsstraßen, 30 km/h, flüssig“;
- LKW-Rangierfahrten an der Verladestation: „Land, Erschließungsstraßen, 30 km/h, stop+go“;

Für die Tankwagen (LKW) wird der Ansatz für Lastzüge/Sattelzüge (LZ/SZ) mit zulässigem Gesamtgewicht von 34 bis 40 Tonnen zugrunde gelegt.

Die Gesamtemissionen pro Tag werden aus der Anzahl der Transportvorgänge und der jeweiligen Längen der Fahrwege sowie den Emissionsfaktoren [g/km] berechnet.

Die Basisemissionsfaktoren auf den Betriebsflächen sind der Anlage A 3.2 zu entnehmen. Die Emissionen durch den geplanten Hafenbetrieb sind in der Anlage A 7 zu finden. Die jährlichen Gesamtemissionen sind in der Anlage A 8 zusammengestellt.

## 6.4. Schienenverkehr

Für die Züge mit Dieseltraktion sind die Abgasemissionen zu berücksichtigen. Dabei wird zwischen Personenzügen mit Lokomotiven, Triebwagen und Güterzügen unterschieden.

Die Emissionsfaktoren für Schienenfahrzeuge mit Dieseltraktion wurden der Fachliteratur entnommen [39]. Die Daten sind mit vorliegenden Angaben der Deutschen Bahn AG vergleichbar. Für Benzol im Abgas von Dieselloks liegen keine Angaben vor. Näherungsweise kann der Anteil an den gesamten Kohlenwasserstoffen (HC) aus dem Verhältnis abgeschätzt werden, wie es im Abgas von Dieselmotoren von Lastkraftwagen vorliegt. Für Dieselmotoren beträgt danach der Benzol-Anteil etwa 1,9 % an den gesamten Kohlenwasserstoffemissionen. Für die Partikelemissionen aus den Abgasen wird davon ausgegangen, dass diese zu 100 % aus PM<sub>2,5</sub> bestehen (in PM<sub>10</sub> enthalten).

Für Benzo(a)pyren liegen keine Daten vor. Im Folgenden wird hilfsweise in Anlehnung an die CO<sub>2</sub>-Emissionen von dem 10-fachen Wert von LKW-Dieselmotoren ausgegangen.

Darüber hinaus sind die Staubemissionen durch Schienenantrieb, Radantrieb, Fahrleitungsantrieb, Bremsantrieb sowie Aufwirbelung von Bedeutung. Bezüglich der Staubemissionen von Schienenfahrzeugen stehen nur wenige Untersuchungen zur Verfügung. Insbesondere in der Schweiz wurden einige Studien durchgeführt. Zur Ermittlung der Emissionen werden daher die Ansätze einer Schweizer Studie [40] verwendet. Da Güterzüge mehr Partikel emittieren, werden für Personenzüge und Güterzüge unterschiedliche Emissionsfaktoren verwendet. Detaillierte Emissionsfaktoren für verschiedene Zugarten stehen nicht zur Verfügung. Daher wurden die Emissionsfaktoren für Personen- und Güterzüge anhand verfügbarer Bilanzierungen der Gesamtstaubemissionen aus der Fachliteratur [41] und den dort ebenfalls enthaltenen Verteilungen auf die Zugarten abgeleitet. Die Verteilung auf die Größenklassen der Feinstaubpartikel erfolgte gemäß aktueller Fachliteratur [38]/[32]. Die verwendeten Ansätze

sind mit aktuellen Messwerten der Deutschen Bahn AG für Bestandsstrecken vergleichbar [43].

Eine Zusammenstellung der Basis-Emissionsfaktoren für Güterzüge zeigt die Anlage A 4.

Die sich ergebenden Emissionen sind in der Anlage A 7, die jährlichen Gesamtemissionen in der Anlage A 8 zusammengestellt.

## 6.5. Bauphase

### 6.5.1. Allgemeines

Bei der Ausbreitungsrechnung von Staubemissionen sind gemäß TA Luft vier verschiedene Staubklassen nach Korngrößen zu unterscheiden, die verschiedene Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten aufweisen:

- Klasse 1 (PM<sub>2,5</sub>): Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser unterhalb von 2,5 µm;
- Klasse 2 (PM<sub>2,5-10</sub>): Partikel zwischen 2,5 µm und 10 µm;
- Klasse 3 (PM<sub>10-50</sub>): Partikel zwischen 10 µm und 50 µm;
- Klasse 4 (PM<sub>>50</sub>): Partikel größer als 50 µm.

Schwebstaub wird durch die beiden oberen Klassen repräsentiert, wobei Schwebstaub der Bezeichnung PM<sub>10</sub> die Summe der Klassen 1 und 2 enthält. Bei der Berechnung des Staubniederschlags werden alle Klassen aufsummiert.

Im Folgenden werden, soweit verfügbar, die Korngrößenverteilungen aus den entsprechenden Regelwerken herangezogen ([28]-[32]). Sofern keine Angaben und/oder andere Klassengrenzen vorliegen, werden geeignete Annahmen getroffen (s. Anlage A 10.2).

### 6.5.2. Umschlag

Die Berechnung der Staubemissionen für den Schüttgutumschlag erfolgt gemäß VDI 3790, Blatt 3 [29]. Beim Umschlag von Schüttgütern wird nach dem Staubentwicklungsgrad unterschieden. Folgende Staubentwicklungsgrade werden gemäß VDI 3790, Blatt 3 in Ansatz gebracht:

- Boden: „schwach“;

Die Basis-Emissionsfaktoren für die verschiedenen Umschlagsvorgänge sind in der Anlage A 10.1 zusammengestellt. Die Umschlagsmengen pro Zeiteinheit (Massenstrom) wurden anhand der Angaben berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass zur Minderung der Staubemissionen die Abwurfhöhen soweit möglich minimiert werden. Für die Beladung der

Lkw durch Bagger beträgt die Abwurfhöhe etwa 1,0 m, bei der Lkw-Entladung 1,5 m. Für Boden wird von einer mittleren Dichte von 1,6 t/m<sup>3</sup> ausgegangen,

Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in der Anlage A 10.2 zusammengestellt.

### 6.5.3. Staubaufwirbelung durch den Betriebsverkehr

Verkehrsbedingte Staubemissionen sind durch Stäube im Abgas (überwiegend Feinstaub) sowie durch Abrieb und Staubaufwirbelung auf den Straßen und Fahrwegen gegeben.

In der aktuellen Fassung der VDI 3790, Blatt 3 [29] stehen lediglich Ansätze für unbefestigte Straßen (u. a. für Feld-/Wirtschaftswege, Zufahrtstraßen bei Sand- und Kiesabbau, Werkstraßen für Eisen- und Stahlproduktion) zur Verfügung. Für befestigte Straßen wird in obiger Richtlinie auf Daten der US-amerikanischen Umweltbehörde (EPA [31]) verwiesen. Die Anwendung der EPA-Formel im industriellen Bereich sollte jedoch unter sorgfältiger Prüfung der Übertragbarkeit der Grundlagendaten der EPA auf den konkreten Einzelfall erfolgen.

Im vorliegenden Fall wurden die Ansätze gemäß VDI 3790, Blatt 3 [29] mit der Staubbelastung für unbefestigte Fahrwege in der Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraßen) übernommen. Das mittlere Gewicht der LKW wird beladen mit 40 t bzw. unbeladen mit 15 t angesetzt. Darüber hinaus sind auch Schwertransporte zu erwarten (Gewicht 80 t beladen, 30 t leer). Für Radlader und Bagger wird ein mittleres Gewicht von 15 t bzw. 10 t veranschlagt.

Mit dem Ansatz für LKW (40 t) ergibt sich für den Feinstaubanteil PM<sub>10</sub> eine Staubaufwirbelung von etwa 36 bzw. 13 Gramm pro Fahrzeug und Meter bei den LKW-Fahrten. Im Vergleich mit früheren Ansätzen anderer Gutachter (z.B. 1 g/m Gesamtstaub mit einem Feinstaubanteil von 5 %) liegen die gewählten Ansätze noch deutlich höher.

Die aktuellen Ansätze für die Staubaufwirbelung auf öffentlichen Straßen in Deutschland liegen demgegenüber deutlich niedriger (vgl. z. B. [36]), so dass mit den gewählten Ansätzen hinreichende Sicherheiten enthalten sind.

Es wird angenommen, dass aufgrund des hinreichend hohen Ansatzes für die Staubaufwirbelung die Abwehung bzw. der Ladungsverlust von den Ladeflächen der Lieferfahrzeuge nicht gesondert zu erfassen ist, da diese zur Staubbelastung des Betriebsgrundstückes beitragen und implizit in der Staubaufwirbelung berücksichtigt werden.

Eine Zusammenstellung der Emissionsfaktoren zeigt die Anlage A 10.3.

Die zu erwartenden Emissionen unter Berücksichtigung der Fahrzeugzahlen und Fahrstrecken sind dem Anhang A 10.5 und A 10.7 zu entnehmen.

#### 6.5.4. Schüttgutlagerung

Eine weitere Staubquelle ist durch die Abwehung im Bereich der Anlieferungsflächen gegeben. Nennenswerte Abwehungen sind erst bei Windgeschwindigkeiten oberhalb von 4 m/s zu erwarten. Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass eine Abwehung nur solange erfolgen kann, wie abwehfähiges Material an der Haldenoberfläche zur Verfügung steht. Bei lang andauernden Windepisoden kann daher die Abwehung in eine Sättigung bzw. zum Stillstand kommen. Weiterhin wird eine relevante Abwehung überwiegend an der dem Wind zugewandten Seite der Schüttguthalde zu erwarten sein.

Aufgrund der obigen Einschränkungen ist eine Quantifizierung der Schüttgutabwehung schwierig. Pauschale Ansätze aus der Literatur liegen im Bereich von etwa 5 bis 10 g/(m<sup>2</sup>d). Im Folgenden wird zur sicheren Seite von 10 g/(m<sup>2</sup>d) ausgegangen.

Eine mögliche Abwehung wird für ein Viertel der Grundfläche angenommen, da aufgrund der Windrichtung nur ein Teil der Schüttgutoberfläche dem Wind ausgesetzt ist.

Die effektive abwehfähige Haldenoberfläche wird bei der Bodenlagerung anteilig entsprechend einer täglichen Anlieferung zu insgesamt etwa 300 m<sup>2</sup> veranschlagt.

Eine Abwehung ist nur im Zeitraum des Betriebs der Baustellen zu erwarten (durchgängig ganztägig inkl. Wochenenden). Eine darüberhinausgehende Lagerung von Schüttgütern ist nicht vorgesehen. Die Emissionen für die Windabwehung werden im Ausbreitungsmodell erst für Windgeschwindigkeiten größer 4,0 m/s in Ansatz gebracht. Eine Zusammenstellung der Eingangsdaten zeigt Anlage A 10.4.

### 6.6. Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet

#### 6.6.1. Betrieb

Zur Abschätzung der Größe der Luftschadstoffemissionen durch Quellen innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die Gesamtemissionen bilanziert. Dabei wurden die einzelnen Quellbereiche zum Vergleich detailliert angegeben. Die Bilanzierung umfasst alle maßgeblichen Quellen innerhalb des Rechengebietes. Die sich ergebenden jährlichen Gesamtemissionen für den Prognose-Planfall sind in der Tabelle 6 aufgeführt.

Die Analyse zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe gegeben sind. Je nach Schadstoffkomponente betragen diese in Summe etwa 90 % und mehr der Gesamtemissionen des Betriebs des LNG-Terminals. Alle weiteren Vorgänge liegen jeweils nur bei bis zu 7 % der Gesamtemissionen. Lediglich beiden CO<sub>2</sub>-Emissionen tragen die Anlagen auf dem LNG-Terminal zu etwa 46 % bei.



Tabelle 6: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

Nr.	Quelle	Gesamtemissionen [t/a]						
		NOx	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
1	LNG Schiffe bis Qmax	730,19	0,117	24,96	40.350	1,2E-04	20,736	20,736
2	Bunkerschiffe	15,19	0,002	0,45	774	2,3E-06	0,403	0,403
3	Fahrwege KFZ	0,01	0,000	0,00	3	1,2E-08	0,0005	0,0003
4	Zugfahrten	0,51	0,001	0,01	23	3,4E-08	0,069	0,030
5	Anlagen LNG Terminal	17,99	0,000	1,10	34.901	0,0E+00	1,125	1,125
6	Gesamtemissionen	763,88	0,121	26,52	76.051	1,2E-04	22,334	22,295

### 6.6.2. Bauphase

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebszeiten wurden die Emissionen auf die entsprechenden Stundengruppen verteilt. Dabei wurden in der Regel die Betriebszeiten der Baustelle zugrunde gelegt. Eine detaillierte Verteilung auf einzelne Stunden bei geringer Anzahl von Vorgängen ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich, da dies keinen relevanten Einfluss auf den Jahresmittelwert hat. Dies betrifft insbesondere die Fahrbewegungen, die über 10 Stunden an Betriebstagen angesetzt werden. Da im Folgenden die Irrelevanz der Zusatzbelastungen nachgewiesen wird (Bezug Jahresmittelwert), sind Kurzzeitbelastungen nicht beurteilungsrelevant. Das entsprechende Emissionsmodell ist in der Anlage A 10.5 zusammengestellt, die Gesamtemissionen pro Jahr finden sich in der Anlage A 10.7.

Die folgende Tabelle 7 zeigt die Emissionsbilanz für die Staubemissionen während der Bauphase.

Der Bau und spätere Rückbau des temporären Damms im Bereich der wasserseitigen Baustelle ist gegenüber den landseitigen Erdbewegungen mit einer Verfüllmenge von weniger als 10 % von untergeordneter Bedeutung, so dass auf eine detaillierte Betrachtung verzichtet wird. Relevante zusätzliche Staubimmissionen im Bereich der maßgeblichen Nutzungen sind nicht zu erwarten. Dies ist u.a. durch die Abschirmung durch den Deich und die lokal begrenzte Auffüllung in einer feuchten Grube bedingt. Auch durch die Zufahrten vom Elbehafen auf dem vorhandenen ufernahen Fahrweg sind keine relevanten Staubimmissionen zu erwarten, da dieser Weg befestigt ist und hinter dem Deich verläuft.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Feinstaubemissionen maßgeblich durch die Staubaufwirbelung aufgrund der Bodenbewegungen bestimmt werden.

Tabelle 7: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet während der Bauphase der Erdbauarbeiten (Tonnen pro Jahr)

Quelle/Vorgang	Gesamtemissionen pro Jahr						
	Tage	Gesamt- staub	PM <sub>10-50</sub>	PM <sub>10-50</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	
		[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	
<b>Erdbauarbeiten</b>							
Einarbeitung Boden	auf	150	24,100	2,410	13,900	5,599	2,191
Fahrweg Lkw	efl	150	5,684	0,568	4,025	0,827	0,264
Abwehung Lager (Wind > 4 m/s)	hal	116,625	0,350	0,035	0,192	0,087	0,035
<b>Summe Erdbauarbeiten</b>			30,134	3,013	18,117	6,513	2,490
<b>Gründungen LNG-Tanks</b>							
Fahrweg Lkw	gfl	104	0,566	0,057	0,401	0,082	0,026
<b>Bau LNG-Tanks</b>							
Fahrweg Lkw landseitige Bauarbeiten	bfl	48	0,718	0,072	0,508	0,104	0,033
Fahrweg Lkw wasserseitige Bauarbeiten	wfl	48	0,146	0,015	0,103	0,021	0,007
<b>Summe Bau LNG-Tanks</b>			0,864	0,086	0,611	0,126	0,040
<b>Summe</b>			31,563	3,156	19,129	6,721	2,557

## 7. Schornsteinhöhenberechnung

### 7.1. Allgemeines

Die Ermittlung der erforderlichen Schornsteinmindesthöhe ist in Nummer 5.5 der TA Luft geregelt. Nach Nr. 5.5.1 TA Luft ist in der Regel eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, deren Höhe nach der Nummer 5.5.2 zu bestimmen ist. Die Berechnung erfolgt für genehmigungsbedürftige Anlagen gemäß Nr. 5.5.2.2 TA Luft.

Die Lage und Höhe der Schornsteinmündung soll gemäß Nr. 5.5.2.1 TA Luft den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) [65] genügen. Bei Emissionsquellen mit geringen Emissionsmassenströmen sowie in Fällen, in denen nur innerhalb weniger Stunden aus Sicherheitsgründen Abgase emittiert werden, kann die erforderliche Schornsteinhöhe im Einzelfall festgelegt werden. Dabei sind eine ausreichende Verdünnung und ein ungestörter Transport der Abgase mit der freien Luftströmung anzustreben.

Darüber hinaus muss die Schornsteinhöhe den Anforderungen der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 genügen. Die Schornsteinhöhe wird gemäß Nr. 5.5.2.2 über Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2 TA Luft bestimmt, mit den gemäß Nr. 14 des Anhangs 2 vorzunehmenden Vereinfachungen.

Weiterhin wird das Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung [80] beachtet.

Mittlerweile wurde die VDI 3781 Blatt 4 überarbeitet [65], wobei die VDI 2280 integriert wurde. Somit wird im Folgenden die neue Fassung der VDI 3781 Blatt 4 herangezogen.

Aufgrund der Art der geplanten Anlagen und des geplanten Betriebs erfolgt die Schornsteinhöhenberechnung gemäß folgenden Regelwerken:

- Tauchflammenverdampfer: Diese Geräte werden nur bei Ausfall der IFV-Verdampfer genutzt. Etwa einmal pro Monat ist ein kurzzeitiger Testbetrieb erforderlich. Insgesamt sind vier Geräte sowie ein weiteres Gerät als Redundanz vorgesehen. Es entstehen Verbrennungsabgase aus der Erdgasverbrennung. Die maximale Leistung liegt bei 39,75 MW. Für diese Anlagen gilt die 13. BImSchV. Hinsichtlich der Abgasableitung verweist §11 der 13. BImSchV auf die TA Luft. Somit muss die Ableitung der Abgase über einen Kamin nach 5.5.2.2 TA Luft erfolgen. Die aggregierte Feuerwärmeleistung der Gesamtanlage nach §13 der 13. BImSchV liegt bei 198,75 MW. (Hinweis: Für die Ausbreitungsberechnung in der vorliegenden Untersuchung wurde als konservativer Ansatz eine um etwa 10% höhere Leistung in Ansatz gebracht.)
- Notstromaggregat: Dieses Gerät wird nur bei Stromausfall betrieben und dient der Abwehr von Gefahren. Etwa einmal pro Monat ist ein kurzzeitiger Testbetrieb erforderlich (vier Stunden). Es entstehen Verbrennungsabgase aus der Dieselerverbrennung. Für diese Anlage gilt die 44. BImSchV. Hinsichtlich der Abgasableitung verweist §19, Absatz (3) der 44. BImSchV auf die TA Luft. Somit hat die Ableitung der Abgase über einen Kamin nach 5.5.2.2 TA Luft zu erfolgen.
- Feuerlöschpumpe: Dieses Gerät wird nur im Brandfall betrieben und dient der Abwehr von Gefahren. Etwa einmal pro Monat ist ein kurzzeitiger Testbetrieb erforderlich (etwa zwei Stunden). Es entstehen Verbrennungsabgase aus der Dieselerverbrennung. Für die Feuerlöschpumpe besteht eine Genehmigungspflicht nach Nr. 1.4.1.2 des Anhangs 1 der 4. BImSchV. Es gelten die Anforderungen der 44. BImSchV. Hinsichtlich der Abgasableitung verweist §19, Absatz (3) der 44. BImSchV auf die TA Luft. Somit hat die Ableitung der Abgase über einen Kamin nach 5.5.2.2 TA Luft zu erfolgen.
- Fackel: Im Normalbetrieb wird die Fackel nicht genutzt, sondern nur in besonderen Betriebssituationen wie z.B. Wartung, wenn die BOG-Anlagen nicht verfügbar sind. Notfackeln fallen nicht unter die 4. BImSchV (s. Anhang 1, Nr. 8.1.3), analog TA Luft Nr. 5.4.8.1.3, emissionsbegrenzende Maßnahmen sind im Einzelfall festzulegen.

## 7.2. Tauchflammenverdampfer

Für den Betrieb werden folgende Anlagenparameter berücksichtigt:

- Feuerungsleistung: je 39,75 MW;
- Abgasmenge je Aggregat (Normzustand, trocken): 44.750 Nm<sup>3</sup>/h;
- Sauerstoffgehalt: 3,0 %;
- Abgastemperatur (Kaminmündung): 5°C bis 50°C;

- Abgasmenge je Aggregat (Normzustand, trocken),  
Sauerstoffgehalt 3,78 %: 42.811 Nm<sup>3</sup>/h.

Für die Berechnung der Schornsteinhöhe sind hinsichtlich der Betriebsparameter und Emissionen gemäß TA Luft jeweils die Werte zu verwenden, die sich beim bestimmungsgemäßen Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben.

Für den Tauchflammenverdampfer werden im Folgenden die Grenzwerte für Feuerungsanlagen mit gasförmigen Brennstoffen gemäß § 31 der 13. BImSchV herangezogen (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Schadstoffemissionen für die geplanten Tauchflammenverdampfer, je Aggregat (Abgasvolumenstrom 42.811 m<sup>3</sup>/h, Bezugszustand)

Schadstoff (Stoffklasse gemäß TA Luft)	Grenzwert 13.BImSchV	Ansatz	Emissionsmassenstrom Q		S-Wert
			je Anlage	Summe	
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	
Kohlenmonoxid (CO)	50	50	2,141	10,703	7,50
Schwefeloxide (angegeben als SO <sub>2</sub> )	35	35	1,498	7,492	0,14
NOx (angegeben als NO <sub>2</sub> )	85	85	3,639	18,195	
NO, Primäranteil	95 %	80,8			
NO <sub>2</sub> , Primäranteil	5 %	4,3	0,182	0,910	
NO, Umwandlungsgrad in NO <sub>2</sub>	60 %	48,5	2,074	10,371	
Summe NO <sub>2</sub>		52,7	2,256	11,281	0,10

Die bei Verbrennungsprozessen entstehenden Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> setzen sich in der Regel zu etwa 95 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und 5 % aus Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) zusammen. Auf dem Ausbreitungsweg in der Atmosphäre wird das Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid oxidiert, wobei eine Vielzahl von chemischen Reaktionen möglich ist. Dementsprechend wird für die Zusammensetzung des Abgases von 95 % NO und 5 % NO<sub>2</sub> ausgegangen. Für den Umwandlungsgrad ist gemäß Nr. 5.5.2.2 TA Luft von 60 % auszugehen.

In der Tabelle 8 sind die Emissionen der Gesamtanlage für die maßgeblichen Abgaskomponenten unter Berücksichtigung der S-Werte gemäß Anhang 7 zur TA Luft zusammengestellt.

Die Abgase jedes Tauchflammenverdampfers werden über jeweils einen eigenen Schornsteinzug abgeleitet. Folgende Eingangsdaten sind somit bei der Schornsteinhöhenermittlung zu berücksichtigen:

- Emissionsmassenströme Q gemäß Tabelle 8 (Einzelanlage): 2,256 kg/h;

- Schornsteindurchmesser: 1,43 m;
- Abgastemperatur an Schornsteinmündung: 10°C bis 50°C;
- Abgasgeschwindigkeit: 7,4 m/s.

Die Berechnung der emissionsbedingten Schornsteinmindesthöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft erfolgt mit dem EDV-Programm BESMIN gemäß der vereinfachten Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 Nr. 14 TA Luft. Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft durch den 50fachen Radius der tatsächlichen Schornsteinhöhe gegeben, beträgt aber bei Schornsteinhöhen unter 20 m mindestens 1 km.

Die erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die Abgasableitung eines Einzelaggregates beträgt 8,2 m (Mündungstemperatur 50°C) bis 8,3 m (Mündungstemperatur 10°C) bezogen auf das Bodenniveau. Die erforderlichen Schornsteinhöhen sind durch die NO<sub>x</sub>-Emissionen bedingt.

Die Kamine der fünf Tauchflammenverdampfer befinden sich im Abstand von jeweils 17,5 m zueinander. Eine gemeinsame Betrachtung ist aufgrund dieses Abstands nicht erforderlich.

Ergänzend wurde jedoch der Fall geprüft, wenn die Abgase aller Anlagen in einem gemeinsamen Schornstein abgeführt werden. Für den gleichzeitigen Betrieb von vier Aggregaten werden dem üblichen Verfahren für einen mehrzügigen Schornstein entsprechend die Volumen- und Massenströme addiert und ein fiktiver äquivalenter Schornsteindurchmesser gebildet, der sich im vorliegenden Fall zu 3,20 m errechnet. Folgende Eingangsdaten sind dann bei der Schornsteinhöhenermittlung zu berücksichtigen:

- Emissionsmassenströme Q gemäß Tabelle 8 (Summe): 11,281 kg/h;
- Äquivalenter Schornsteindurchmesser: 3,20 m;
- Abgastemperatur an Schornsteinmündung (Mittelwert): 10°C bis 50°C;
- Abgasgeschwindigkeit: 7,4 m/s.

Die Schornsteinhöhe wird gemäß Anhang 2 TA Luft mit einer vereinfachten Ausbreitungsrechnung ermittelt (BESMIN).

In diesem Fall beträgt die erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die Abgasableitung der Gesamtanlage (mit Betrieb von fünf Aggregaten) 14,4 m (Mündungstemperatur 50°C) bis 15,2 m (Mündungstemperatur 10°C) bezogen auf das Bodenniveau (Anlage A 17.9).

Weitergehende abschätzende Ausbreitungsberechnungen (BESMAX) sind im vorliegenden Fall nicht erforderlich, da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine vollständige Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung aller Quellen und der Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte erfolgt. Dies wird für die Schornsteinhöhenberechnung als ausreichend angesehen, insbesondere im Hinblick auf die Berücksichtigung mehrerer Emissionsquellen und Überlagerung der Abgasfahnen. Auf eine eigene Betrachtung der

vereinfachten Berücksichtigung mehrerer benachbarter Quellen mit dem Programm BESMAX wurde daher verzichtet.

Grundsätzlich ist gemäß Nr. 5.5.1 TA Luft ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung zu ermöglichen. In der Regel im Einzelfall sind daher durch ein besonders hohes Gebäude oder besonders hohe einzelne Bäume Störungen der Abgasableitung nicht auszuschließen, wenn sich diese im nahen Umfeld des Schornsteins befinden. In diesem Fall ist eine gesonderte Prüfung erforderlich, die über die Berücksichtigung des mittleren Immissionsniveaus hinausgeht. Es ergibt sich, dass durch die nahegelegenen LNG-Tankbehälter eine Korrektur der Schornsteinhöhe erforderlich ist. Diese wurde mit dem Programm WINSTACC als softwaretechnische Umsetzung der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 exemplarisch ermittelt. Die erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die Abgasableitung beträgt damit etwa 59 m (Anlage A 17.12).

Die mit der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 bestimmte Mindesthöhe genügt den Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung und der ausreichenden Verdünnung der Abgase. Dies betrifft insbesondere kleine und mittlere Feuerungsanlagen.

Bei Anlagen mit geringen oder kurzzeitigen Emissionen oder bei großen Abständen zu Immissionsorten kann dies auch ohne die vollumfängliche Einhaltung der Anforderungen an die Abgasableitung gewährleistet sein. Die Durchsetzung entsprechender Anforderungen wäre dann unverhältnismäßig (vgl. Begründung zur TA Luft in [9]).

An Industriestandorten mit vielen kleinen Quellen ist die Ableitung der Abgase auch aufgrund des Einflusses von Gebäuden und Betriebseinrichtungen nicht entsprechend realisierbar.

Dementsprechend enthält Nr. 5.5.2.1 TA Luft einen Spielraum für behördliches Ermessen.

Im Umfeld der Tauchflammenverdampfer ist keine schutzbedürftige Nutzung vorhanden. Darüber hinaus findet der Betrieb nur innerhalb weniger Betriebsstunden statt. Daher wird für die Abgasableitung eines Einzelaggregates eine Schornsteinmindesthöhe gemäß TA Luft von 10 m empfohlen.

Aus der Ausbreitungsrechnung ergibt sich, dass mit dieser Schornsteinhöhe im Umfeld der Tauchflammenverdampfer keine relevanten Zusatzbelastungen durch deren Betrieb auftreten (vgl. Anlage A 13).

### 7.3. Notstromaggregat

Durch Verbrennungsmotoranlagen, die ausschließlich dem Notbetrieb dienen, sind die Emissionsgrenzwerte der 44. BImSchV für Formaldehyd und Schwebstaub einzuhalten. Die Abgase sind gemäß §19 der 44. BImSchV in kontrollierter Weise so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Konkrete Ableitbedingungen sieht die 44. BImSchV für Verbrennungsmotoranlagen bis 10 Megawatt nicht vor, so dass diese gemäß TA Luft bestimmt werden.

Die Abgase werden über einen Schornsteinzug abgeleitet. Folgende Eingangsdaten sind somit bei der Schornsteinhöhermittlung zu berücksichtigen:

- Emissionsmassenströme Q gemäß Tabelle 9: 1,596 kg/h;
- Schornsteindurchmesser: 1,00 m;
- Abgastemperatur an Schornsteinmündung: 550°C;
- Abgasgeschwindigkeit: 9,4 m/s.

Tabelle 9: Schadstoffemissionen für das geplante Notstromaggregat, (Abgasvolumenstrom 26.600 m³/h, Bezugszustand)

Schadstoff (Stoffklasse gemäß TA Luft)	Grenzwert 44.BImSchV	Ansatz	Emissions- massen- strom Q	S-Wert	Q/S
	mg/m³	mg/m³	kg/h		kg/h
Formaldehyd	60	60	1,596	0,025	63,84
Schwebstaub	50	50	1,330	0,08	16,63

Die erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die Abgasableitung beträgt 14,3 m bezogen auf das Bodenniveau (Anlage A 17.10). Die erforderlichen Schornsteinhöhen sind durch die Formaldehyd-Emissionen bedingt.

Gemäß Nr. 5.5.2.1 TA Luft kann bei Emissionsquellen mit geringen Emissionsmassenströmen sowie in Fällen, in denen nur innerhalb weniger Stunden aus Sicherheitsgründen Abgase emittiert werden, die erforderliche Schornsteinhöhe im Einzelfall festgelegt werden. Dabei sind eine ausreichende Verdünnung und ein ungestörter Transport der Abgase mit der freien Luftströmung anzustreben.

Im Umfeld des Notstromaggregates ist keine schutzbedürftige Nutzung vorhanden. Darüber hinaus findet der Betrieb nur innerhalb weniger Betriebsstunden statt. Daher wird für die Abgasableitung eines Einzelaggregates eine Schornsteinmindesthöhe gemäß TA Luft von 10 m empfohlen.

Innerhalb großflächiger Industrieanlagen kann im Einzelfall in Abhängigkeit vom Standort und dem Abstand zur Anlagengrenze von den Mindestbedingungen zur Ableitung der Abgase abgewichen werden.

## 7.4. Feuerlöschpumpe

Durch Verbrennungsmotoranlagen, die ausschließlich dem Notbetrieb dienen, sind die Emissionsgrenzwerte der 44. BImSchV für Formaldehyd und Schwebstaub einzuhalten. Die Abgase sind gemäß §19 der 44. BImSchV in kontrollierter Weise so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Konkrete Ableitbedingungen sieht die 44. BImSchV für Verbrennungsmotoranlagen bis 10 Megawatt nicht vor, so dass diese gemäß TA Luft bestimmt werden.

Die Abgase werden über einen Schornsteinzug abgeleitet. Folgende Eingangsdaten sind somit bei der Schornsteinhöhermittlung zu berücksichtigen:

- Emissionsmassenströme Q gemäß Tabelle 10: 0,710 kg/h;
- Schornsteindurchmesser: 0,60 m;
- Abgastemperatur an Schornsteinmündung: 550°C;
- Abgasgeschwindigkeit: 11,6 m/s.

Tabelle 10: Schadstoffemissionen für die geplante Feuerlöschpumpe, (Abgasvolumenstrom 11.840 m³/h, Bezugszustand)

Schadstoff (Stoffklasse gemäß TA Luft)	Grenzwert 44. BImSchV	Ansatz	Emissions- massen- strom Q	S-Wert	Q/S
	mg/m³	mg/m³	kg/h		kg/h
Formaldehyd	60	60	0,710	0,025	28,42
Schwebstaub	50	50	0,592	0,08	7,40

Die erforderliche Schornsteinmindesthöhe für die Abgasableitung beträgt 10,9 m bezogen auf das Bodenniveau (Anlage A 17.11). Die erforderlichen Schornsteinhöhen sind durch die Formaldehyd-Emissionen bedingt.

Gemäß Nr. 5.5.2.1 TA Luft kann bei Emissionsquellen mit geringen Emissionsmassenströmen sowie in Fällen, in denen nur innerhalb weniger Stunden aus Sicherheitsgründen Abgase emittiert werden, die erforderliche Schornsteinhöhe im Einzelfall festgelegt werden. Dabei sind eine ausreichende Verdünnung und ein ungestörter Transport der Abgase mit der freien Luftströmung anzustreben.

Im Umfeld des Notstromaggregates ist keine schutzbedürftige Nutzung vorhanden. Darüber hinaus findet der Betrieb nur innerhalb weniger Betriebsstunden statt. Daher wird für die Abgasableitung eines Einzelaggregates eine Schornsteinmindesthöhe gemäß TA Luft von 10 m empfohlen.



Innerhalb großflächiger Industrieanlagen kann im Einzelfall in Abhängigkeit vom Standort und dem Abstand zur Anlagengrenze von den Mindestbedingungen zur Ableitung der Abgase abgewichen werden.

## 7.5. Fackel

Die Fackel wird im Normalbetrieb nicht genutzt, sondern nur in besonderen Betriebssituationen. Notfackeln fallen nicht unter die 4. BImSchV (s. Anhang 1, Nr. 8.1.3), analog TA Luft Nr. 5.4.8.1a.2, emissionsbegrenzende Maßnahmen sind im Einzelfall durch die Genehmigungsbehörde festzulegen.

Die erforderliche Mindesthöhe wurde im Störfallgutachten [91] ermittelt. Darin ist unter Szenario 3.12 die Fackel behandelt. Als Kriterium ist in 2 m Höhe die Wärmestrahlung auf maximal 1,5 kW/m<sup>2</sup> zu begrenzen. Dazu ist eine Fackelmindesthöhe von 40 m über Boden erforderlich.

## 8. Immissionen

### 8.1. Allgemeines

Luftschadstoffemissionen werden durch turbulente Transportvorgänge in der Atmosphäre in Immissionen umgewandelt. Diese Vorgänge sind in der Regel sehr komplex und stellen in der Praxis hohe Anforderungen an das Ausbreitungsmodell.

Eine Abschätzung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im straßennahen Bereich kann anhand der Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne und mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) [55] erfolgen, das vom Bundesministerium für Verkehr (BMV) zur Anwendung empfohlen wurde [56]. Für Innerortsstraßen mit Geschwindigkeiten von 50 km/h und weniger ist es jedoch nicht geeignet.

Zur Ermittlung der großräumigen Schadstoff-Konzentrationen ist eine wesentlich aufwändigere Ausbreitungsrechnung erforderlich, die u. a. alle maßgeblichen Quellen sowie die meteorologischen Randbedingungen (Windrichtungen und -geschwindigkeiten, Luftschichtungen, Inversionswetterlagen etc.) berücksichtigen muss. Je nach Aufgabenstellung und Detaillierungsgrad gibt es derzeit mehrere verschiedene Modellansätze. In der Regel werden die genaue Bebauungsstruktur und Geländetopografie nur pauschal berücksichtigt. Eine explizite Berechnung der Strömungsverhältnisse an Hindernissen und Geländestrukturen ist derzeit bei vertretbarem Rechenzeitaufwand nur in kleinem Maßstab möglich. Dennoch ist auch mit „einfachen“ Ausbreitungsmodellen (Gelände ohne Bebauung) häufig eine Berechnung der Schadstoffausbreitung mit ausreichender Genauigkeit möglich, was durch den Vergleich mit Messdaten bestätigt wird.

Als Berechnungsverfahren in unbebautem oder locker bebautem Gelände stehen u. a. das RLuS 2012 als Schätzverfahren, für großräumige detaillierte Berechnungen Gaußsche

Linienquellenmodelle (z.B. PROKAS [57]) zur Verfügung, die insbesondere für verkehrsbedingte Immissionen geeignet sind. Für Abschätzungen bei dichter Randbebauung können einfache Straßenschluchtmodelle (z.B. STREET) herangezogen werden. Genauere Berechnungen bei komplexer Bebauung (Innenstadtbereich, Straßenschluchten) unter Berücksichtigung der detaillierten Strömungsverhältnisse sollten mit komplexeren Modellen (z.B. MISKAM [58]) erfolgen.

Die aktuelle Fassung der TA Luft [8] beinhaltet zur Berechnung der Schadstoffausbreitung für genehmigungsbedürftige Anlagen das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 [60], mit dem die Berechnung von Zeitreihen und die Ermittlung der Überschreitungshäufigkeiten von Tages- und Stundenmittelwerten möglich ist. Dieses Modell wird überwiegend für die Beurteilung von Industrieanlagen (hohe Quellen, Schornsteine) angewandt, kann aber auch für niedrige und/oder diffuse Quellen herangezogen werden.

## 8.2. Berechnungsverfahren

### 8.2.1. Rechenmodell

Die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung erfolgte im vorliegenden Fall mit dem Modell AUSTAL, das mit der Neufassung der TA Luft (2021) eingeführt und gegenüber der vorhergehenden Fassung AUSTAL2000 der TA Luft (2002) in Teilen modifiziert wurde. Das Modell erfüllt die Anforderungen der TA Luft sowie der VDI 3783, Blatt 13 [70] und ist gemäß VDI 3945, Teil 3 [72] verifiziert. Als diagnostisches Modell gemäß VDI 3783, Blatt 10 [69] ist es grundsätzlich auch für die Detailmodellierung bei kraftfahrzeugbedingten Immissionsberechnungen gemäß VDI 3783, Blatt 14 [71] geeignet. Die Modellierung erfolgte durch Volumen-, Flächen-, Linien- und Punktquellen.

Die Staubaubreitung für die Bauphase sowie die Prüfung des Gebäudeinflusses der LNG-Tanks wurde noch mit dem Modell AUSTAL2000 der vorhergehenden Fassung der TA Luft (2002) berechnet. Da die betreffenden Ausbreitungsparameter, insbesondere für Stäube, in der Neufassung der TA Luft (2021) nicht geändert wurden, sind die Ergebnisse weiterhin zutreffend.

Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt. Diese wurden als Ausbreitungsklassenstatistik vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt (Standort Brunsbüttel, repräsentatives Jahr 2001, s. Anlage A 11). Aufgrund der räumlichen Lage der Station in Brunsbüttel etwa 2 km westlich des Plangebiets ist die räumliche Repräsentanz für das Plangebiet sichergestellt. Die Messstation wird seit 2009 nicht mehr betrieben, so dass keine aktuelleren Daten vorliegen. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass sich die langjährige mittlere Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeit relevant geändert haben, da dies erst auf längeren Zeiträumen erfolgt (typischerweise mehr als 30 Jahre). Die Repräsentanz der Daten ist daher weiterhin gegeben.

Die Qualität bzw. die Standardabweichung der Simulationsergebnisse mit AUSTAL hängt von der Anzahl der bei der Simulation berücksichtigten Teilchen ab. Die Anzahl der Teilchen kann durch Wahl des Berechnungsparameters „Qualitätsstufe“ beeinflusst werden. Eine Erhöhung wird allerdings durch eine teilweise erheblich längere Rechenzeit erkauft. Im vorliegenden Fall wurde die Qualitätsstufe QS = 2 gewählt, die zu ausreichend niedrigen Standardabweichungen führt. Die Genauigkeitsanforderungen der TA Luft hinsichtlich der statistischen Unsicherheiten werden in den beurteilungsrelevanten Bereichen eingehalten.

### 8.2.2. Rechengebiet und Kenngrößen

Das Rechengebiet umfasst den geplanten Vielzweckhafen und die weiträumige Nachbarschaft. Zur Prüfung der Einwirkungen auf die vorhandenen FFH-Gebiete schließt das Rechengitter Teile der FFH-Gebiets DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ sowie weitere nördlich und südlich gelegene FFH-Gebiete mit ein.

Das Rechengebiet wurde durch vier geschachtelte Rechengitter mit Maschenweiten von 5 m, 10 m, 20 m und 40 m modelliert. Die Ausdehnung des Untersuchungsgebietes beträgt insgesamt 12 x 10 km<sup>2</sup>. Das Rechengebiet ist in der Gesamtübersicht der Anlage A 1.1 dargestellt.

Vertikal wurde das Standardgitter gemäß AUSTAL angepasst. Die untersten zwei Gitterzellen weisen vertikale Ausdehnungen von 1 m auf, darüber wurden Gitterhöhen von 2 m (bis 12 m Höhe), 3 m (bis 36 m Höhe) und dann weiter ansteigend gewählt. Die für die Beurteilung der Luftschadstoffkonzentrationen übliche Aufpunkthöhe von 1,5 m liegt somit in der zweiten Schicht.

Im Untersuchungsgebiet wurde der Einfluss der vorhandenen und geplanten Geländetopografie aufgrund des weitgehend ebenen Geländes nicht berücksichtigt. Der Einfluss auf die Schadstoffausbreitung ist vernachlässigbar.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet ist der Einfluss von Bebauung vernachlässigbar. Straßenschluchten oder besonders dichte und hohe Bebauung entlang der maßgebenden Quellen, die die Luftströmungen relevant behindern könnten, sind nicht vorhanden. Hinsichtlich der Berücksichtigung nicht detailliert aufgelöster Bebauung sowie des Bewuchses wurde eine Rauigkeitslänge z0 von 0,02 m in Ansatz gebracht, welche in der TA Luft für Wiesen und Weiden, natürliches Grünland, Flächen mit spärlicher Vegetation, in der Gezeitenzone liegende Flächen und Gewässerläufe empfohlen wird.

Der Einfluss der Baukörper der Seeschiffe kann jedoch auf die Ableitung der eigenen Abgase grundsätzlich einen Effekt hervorrufen. Bei Umströmungen eines Hindernisses entstehen typische turbulente Wirbel mit nach unten gerichteten Vertikalwinden im Nachlauf des Hindernisses. Diese Vertikalwinde sorgen dafür, dass Schadstoffkonzentrationen im Hindernisnachlauf in Bodennähe transportiert werden und dort zu Konzentrationserhöhungen führen können (Down-Wash-Effekt). Die Berücksichtigung des Einflusses der Schiffkörper auf die Konzentrationsverteilungen erfolgte hier indirekt in

Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 [27] durch die Benutzung von vertikal ausgedehnten Linienquellen. Durch die vertikal verteilte Emissionsabgabe wird der Down-Wash-Effekt simuliert, so dass eine realistischere Konzentrationsverteilung der Luftschadstoffe ermöglicht wird. Auch für die anderen Anlagen auf dem LNG-Terminal wurde eine vertikal ausgedehnte Quelle zugrunde gelegt.

Die Berechnung der Immissionen erfolgte flächendeckend innerhalb der gewählten Rechengebiete. Mit AUSTAL werden als Ergebnisse bestimmte Kenngrößen flächendeckend ausgegeben, für die in der TA Luft und der 39. BImSchV Grenzwerte festgelegt sind. Bei Ausbreitungsrechnungen mit einer Ausbreitungsklassenstatistik ist eine Darstellung der Stunden- und Tagesmittelwerte nicht möglich, so dass diese aus den jeweiligen Jahresmittelwerten aus Naturmessdaten abgeleitet werden. Zusätzlich wurden im vorliegenden Fall Monitorpunkte als repräsentative Immissionsorte ausgewählt.

Die im Folgenden betrachteten Kenngrößen sind wie folgt definiert:

- J00: Jahresmittelwert (keine Überschreitung im Jahr);
- TMW: Tagesmittelwert (24 Stunden);
- SMW: Stundenmittelwert;
- T03: Tagesmittelwert, der an 3 Tagen im Jahr überschritten wird (entspricht 99,2-Perzentil der Tagesmittelwerte, nur für SO<sub>2</sub>);
- T35: Tagesmittelwert, der an 35 Tagen im Jahr überschritten wird (entspricht 90,4-Perzentil der Tagesmittelwerte, nur für PM<sub>10</sub>);
- T00: maximaler Tagesmittelwert;
- S18: Stundenmittelwert, der an 18 Stunden im Jahr überschritten wird (entspricht 99,8-Perzentil der Stundenmittelwerte, nur für NO<sub>2</sub>);
- S24: Stundenmittelwert, der an 24 Stunden im Jahr überschritten wird (entspricht 99,7-Perzentil der Stundenmittelwerte, nur für SO<sub>2</sub>);
- S00: maximaler Stundenmittelwert.

Die Berechnung BaP-Immissionen mit AUSTAL erfolgt als Schadstoff xx, die Berechnung der PM<sub>2,5</sub>-Immissionen mit dem Modell AUSTAL 2000 (Bauphase) als Schadstoff xx-1 (Schwebstaub der Größenklasse PM<sub>2,5</sub>).

### 8.2.3. Quellenmodell

Bei der Modellerstellung wurden folgende Teilquellbereiche unterschieden:

- An- und Ablegemanöver LNG Tankschiffe (Qmax), Liegeplatz 1: Flächenquellen mit vertikaler Ausdehnung von 15 m bis 30 m (Volumenquellen);
- Liegezeiten LNG Tankschiffe (Qmax), Liegeplatz 1: Punktquellen mit vertikaler Ausdehnung von 15 m bis 30 m;

- An- und Ablegemanöver sowie Liegezeiten der sonstigen Seeschiffe, Liegeplatz 2: Punktquellen mit vertikaler Ausdehnung von 10 m bis 20 m;
- Schleppereinsatz: Flächenquellen, Quellhöhe 5 m;
- Kfz- und Schienenverkehr der Zu- und Abfahrten: Linienquellen, Quellhöhen 0-1 m;
- Anlagen auf dem LNG-Terminal: Punktquellen mit vertikaler Ausdehnung von 5 m bis 10 m.

Für die Emissionen aus Schornsteinen ist bei der Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL die Berücksichtigung einer Abgasfahnenüberhöhung durch die mit einem vertikalen Impuls behafteten heißen Abgase möglich. Im vorliegenden Fall wurde für die Schiffsemissionen der Seeschiffe eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Detaillierte Angaben zu den Abgasvolumenströmen stehen für die Seeschiffe nicht zur Verfügung, so dass eine entsprechende Abschätzung vorgenommen wurde. Der verbrauchte Treibstoff besteht überwiegend aus Kohlenstoff (etwa 90 %) und Wasserstoff (etwa 10 %), weitere Inhaltsstoffe sind bei der vorliegenden Abschätzung irrelevant. Bei der Verbrennung entstehen aus dem Kohlenstoff im Treibstoff im Wesentlichen Kohlenmonoxid (etwa 4 %) und Kohlendioxid (etwa 96 %), das Verhältnis kann u.a. aus repräsentativen Emissionsfaktoren abgeleitet werden. Darüber hinaus entsteht Wasserdampf. Aus den entsprechenden Molmengen der Verbrennungsprodukte und einem typischen Luftüberschusswert Lambda von etwa 2,6 kann die entstehende Abgasmenge je kg Treibstoff berechnet werden. Mit diesen Ergebnissen kann das Abgasvolumen auch auf die Kohlendioxidemissionen bezogen werden. Es ergibt sich je Kilogramm Kohlendioxid ein Abgasvolumen von insgesamt etwa 8,8 m<sup>3</sup> im Normzustand gemäß TA Luft (Nm<sup>3</sup>: Temperatur 273,15 K und Druck 101,3 kPa). Mit diesem Ansatz wurden die Abgasvolumenströme abgeschätzt.

Bei der Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung der Seeschiffe wurde lediglich der thermische Anteil aufgrund des Auftriebs des heißen Abgases zugrunde gelegt. Dabei wurde zur sicheren Seite eine eher niedrig angesetzte Abgasaustrittstemperatur am Schornstein von 150° C gewählt, um die Abgasfahnenüberhöhung nicht zu überschätzen. Der Wärmestrom wurde gemäß VDI 3782, Teil 3 [66] aus dem Abgasvolumenstrom im Normzustand und der Abgastemperatur berechnet. Für die Ausbreitungsrechnung wurde für die An- und Ablegemanöver dementsprechend von Wärmeströmen von 6,6 MW für die großen Tankschiffe und 0,2 MW für die Bunkerschiffe ausgegangen. Während der Liegezeiten wurden Wärmeströme von 3,2 MW für die großen Tankschiffe und 0,1 MW für die Bunkerschiffe zugrunde gelegt. Für die Abgaskamindurchmesser der Schiffe wurden exemplarische Werte zugrunde gelegt. Die thermischen Austrittsgeschwindigkeiten der Abgase wurden gemäß VDI 3782, Teil 3 [66] berechnet. Die Ansätze sind der Anlage A 5.4 zu entnehmen.

Für den Schleppereinsatz wurde keine Abgasfahnenüberhöhung eingerechnet.

## 8.3. NO-NO<sub>2</sub>-Konversion

### 8.3.1. Allgemeines

Die bei der Verbrennung in Benzin- und Dieselmotoren entstehenden Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> bestehen zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Üblicherweise wurde für Kfz-bedingte Emissionen bisher von einem Anteil von 5 % NO<sub>2</sub> an den NO<sub>x</sub>-Emissionen ausgegangen. Die Umwandlung des NO in NO<sub>2</sub> erfolgt erst auf dem Ausbreitungsweg in Anwesenheit von Luft, im Wesentlichen durch eine Reaktion mit dem bodennahen Ozon (O<sub>3</sub>). Durch Photolyse ist auch der umgekehrte Prozess möglich, so dass sich mit der Zeit ein Gleichgewicht zwischen NO und NO<sub>2</sub> einstellen wird. Aufgrund dieser komplexen Umwandlungsschemie auf dem Ausbreitungsweg ist die Prognose der NO<sub>2</sub>-Belastungen schwierig.

Aktuelle Messungen an innerstädtischen verkehrsexponierten Standorten zeigen teilweise deutliche Zunahmen der NO<sub>2</sub>-Immissionen, was den bisher prognostizierten Abnahmen der NO<sub>x</sub>-Emissionen durch verbesserte Abgasreinigungstechniken widerspricht. Als Erklärung für diese Messwerte sind u. a. erhöhte NO<sub>2</sub>-Direktemissionen im Abgas verantwortlich, insbesondere bei Fahrzeugen mit Dieselantrieb und Oxidationskatalysator [75].

Das Modell AUSTAL behandelt die Stickoxide NO<sub>x</sub> gegenüber NO und NO<sub>2</sub> als unabhängigen Schadstoff, so dass die Berechnung der NO<sub>x</sub>-Immissionen unabhängig möglich ist. Die Emissionen von NO und NO<sub>2</sub> sind davon getrennt anzugeben. Bei der Ausbreitungssimulation mit AUSTAL erfolgt die Berücksichtigung der chemischen Umwandlung von NO in NO<sub>2</sub> gemäß der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1 [38], deren Ansätze auf Messungen an Schornsteinen von Kraftwerken beruhen.

Untersuchungen im Rahmen eines anderen Hafenprojekts haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung der NO-NO<sub>2</sub>-Konversion gemäß VDI 3782, Blatt 1 für die Schiffsabgase viel zu geringe Stickstoffdioxid-Zusatzbelastungen berechnet werden, die den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Diese Umwandlungsraten mögen zwar für Kraftwerke und hohe Industriequellen zu sinnvollen Ergebnissen führen, für die Schiffsabgase sind sie allerdings nicht plausibel. Dies mag u. a. daran liegen, dass die Schiffsdiesel mit hohem Luftüberschuss betrieben werden, so dass im Kamin ausreichend Luft für eine schnelle Umwandlung des Stickstoffmonoxids zur Verfügung steht.

Im Folgenden erfolgt daher eine Ausbreitungsberechnung für den Schadstoff NO<sub>x</sub>. Die NO-NO<sub>2</sub>-Konversion wird anschließend durch ein statistisches Verfahren berücksichtigt (s. Ausführungen im folgenden Abschnitt).

### 8.3.2. Umwandlungsmodelle

Für die Abschätzung der Stickstoffdioxid-Immissionen stehen verschiedene Modellansätze zur Verfügung:

- **Romberg:** Im straßennahen Bereich wurde der Anteil der Stickstoffdioxid-Immissionen aus den gesamten Stickstoffoxidbelastungen (Summe aus NO und NO<sub>2</sub>) bisher überwiegend durch einen aus Naturmessdaten abgeleiteten statistischen Zusammenhang nach Romberg [74] durchgeführt. Eine Anpassung der obigen Formeln an sehr hohe Immissionen erfolgte durch Bächlin [76].
- **Vereinfachtes chemisches Modell:** Mittlerweile liegen Veröffentlichungen zu einem vereinfachten chemischen Umwandlungsmodell zur NO-NO<sub>2</sub>-Konversion vor [77]/[78], das für die Anwendung geeignet erscheint und zu plausiblen Ergebnissen führt. Als wesentliche Parameter sind die Hintergrundbelastungen für NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> und Ozon sowie der Anteil p an NO<sub>2</sub>-Direktemissionen im Abgas zu verwenden. Dabei werden die Hintergrundbelastungen für NO<sub>x</sub> und NO<sub>2</sub> unabhängig voneinander verwendet, da im NO<sub>x</sub> auch der Anteil an NO enthalten ist. Darüber hinaus kann zwischen Freifeld und Straßenschlucht unterschieden werden (Wahl der Zeitkonstante τ).

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das chemische Modell gegenüber der Romberg-Konversion weitere Parameter enthält (Hintergrundbelastungen für NO und Ozon). Damit hat man mehr Freiheitsgrade, so dass eine bessere Übereinstimmung mit Messwerten grundsätzlich leichter zu erzielen ist. Auf der anderen Seite sind die Hintergrundbelastungen für NO, NO<sub>2</sub> und Ozon nicht willkürlich wählbar, sondern durch repräsentative Messwerte gegeben. Eine gewisse Variationsbreite ist jedoch auch hier gegeben.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das vereinfachte chemische Modell die Situation bei niedrigen Konzentrationen leicht überschätzt. Sofern keine verkehrsbedingte Zusatzbelastung vorhanden ist, müsste sich die NO<sub>2</sub>-Hintergrundbelastung ergeben. Das vereinfachte chemische Modell ergibt jedoch in diesem Fall eine NO<sub>2</sub>-Belastung, die etwas oberhalb der tatsächlichen Hintergrundbelastung liegt.

- **Konversionsformel LLUR (Schleswig-Holstein):** Aktuelle Messungen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein zeigen, dass die Romberg-Konversion nicht ganz zutrifft. Hier liegen die Messergebnisse unterhalb der Auswertekurve nach Romberg. Aus diesem Grund wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) eine aus den Messergebnissen abgeleitete NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>-Umrechnungsformel entwickelt, welche in der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegt wird [85].

Die Umrechnung erfolgt gemäß folgender Formel:

$$[NO_2] = 2,7239 \cdot [NO_x]^{0,5856}$$

## 8.4. Hintergrundbelastung

Als Hintergrundbelastungen werden diejenigen Immissionen bezeichnet, die ohne den Emissionsbeitrag der im Modell berücksichtigten Quellen vorhanden sind.

Zur Einschätzung der Luftschadstoffbelastungen wurden aktuelle Messwerte zur Luftqualität Schleswig-Holstein herangezogen [83]. Zur Ableitung der Hintergrundbelastungen sind die nicht verkehrsexponierten bzw. die flächenbezogenen Standorte geeignet. Eine Zusammenstellung aktueller Messwerte zeigt die Anlage A 12.

Im vorliegenden Fall befinden sich Messstellen der Luftüberwachung im Untersuchungsgebiet (Brunsbüttel Cuxhavener Straße bzw. bis Ende 2010 Holstendamm). Diese werden als Hintergrundbelastungen herangezogen. An der Cuxhavener Straße wurden gegenüber der Messstelle am Holstendamm tendenziell höhere Immissionen gemessen, was auf die Nähe zu den Schleusen am Nord-Ostsee-Kanal zurückzuführen ist.

Zur sicheren Seite werden im Folgenden überwiegend die Messwerte der Station Cuxhavener Straße herangezogen. An den weiter entfernten Aufpunkten ist von geringeren Immissionen auszugehen.

Für die SO<sub>2</sub>-Immissionen ist erkennbar, dass diese seit 2010 deutlich abgenommen haben.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird dementsprechend von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen:

- NO<sub>2</sub> (Jahresmittelwert): 24 µg/m<sup>3</sup>;
- NO<sub>2</sub> (Anzahl Stundenmittelwerte > 200 µg/m<sup>3</sup>, berechnet gemäß Ansatz RLuS 2012): 2 Stunden;
- NO<sub>x</sub> (Jahresmittelwert, aus NO<sub>2</sub> gemäß Konversionsformel des LLUR Schleswig-Holstein zurückgerechnet): 41,1 µg/m<sup>3</sup>;
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>, Jahresmittelwert): 4,5 µg/m<sup>3</sup>;
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>, Anzahl Tagesmittelwerte größer 125 µg/m<sup>3</sup>): maximal 1 Tag;
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>, Anzahl Stundenmittelwerte größer 350 µg/m<sup>3</sup>): maximal 12 Stunden;
- Feinstaub PM<sub>10</sub> (Jahresmittelwert): 22 µg/m<sup>3</sup>;
- Feinstaub PM<sub>10</sub> (Anzahl Tagesmittelwerte > 50 µg/m<sup>3</sup>, berechnet nach Ansatz „best fit + sigma“, s. Abschnitt 4.1): 15 Tage;
- Feinstaub PM<sub>2,5</sub> (Jahresmittelwert): 14 µg/m<sup>3</sup>;
- Staubniederschlag (Jahresmittelwert): 0,10 g/(m<sup>2</sup>d);
- Benzo(a)pyren (Jahresmittelwert): 0,20 ng/m<sup>3</sup>.

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte bzw. Schiffsemissionen ergeben, werden „Zusatzbelastungen“ genannt.



Für den Fall, dass die Hintergrundbelastungen mit eingerechnet wurden, wird von „Gesamtbelastungen“ gesprochen.

In der vorliegenden Untersuchung wird von dem konservativen Ansatz ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung im Wesentlichen konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den kommenden Jahren eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Diese Abnahme ist jedoch schwer quantifizierbar, so dass diese im Folgenden zur sicheren Seite nicht eingerechnet wird.

## 8.5. Gesamtbelastungen (Betrieb)

### 8.5.1. Allgemeines

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen erfolgte flächendeckend für das Untersuchungsgebiet. Ergänzend wurden die Immissionen an einigen maßgeblichen Einzelpunkten betrachtet (vgl. Abschnitt 2). Die Ergebnisse sind in den folgenden Abschnitten für jede Schadstoffkomponente getrennt zusammengefasst.

Eine grafische Darstellung des gesamten Untersuchungsgebietes sowie die Bezeichnung und Lage der Immissionsorte finden sich in den Lageplänen der Anlage A 1.

In der Anlage A 13 sind flächendeckende Schadstoffkarten der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastungen für den Prognose-Planfall und eine Aufpunkthöhe von 1,5 m dargestellt.

Aus Gründen der Darstellung wurde eine Skaleneinteilung mit variierenden Klassenbreiten entsprechend der beurteilungsrelevanten Gesamtbelastungen gewählt.

Die Beurteilung der Tages- und Stundenmittelwerte beschränkt sich auf die Darstellung an den betrachteten repräsentativen Einzelpunkten.

Für Einwirkbereiche auf dem Südufer der Elbe wurden aufgrund der großen Entfernung keine Einzelpunkte betrachtet. Eine Beurteilung der Immissionen in größeren Abständen kann anhand der Schadstoffkarten der Anlage A 13 vorgenommen werden.

### 8.5.2. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO<sub>2</sub>, Jahresmittelwert J00)

Die Ermittlung der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung erfolgte durch Anwendung der Konversionsformel gemäß LLUR Schleswig-Holstein (vgl. Abschnitt 8.3.2). Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastungen für das Erdgeschoss sind in der Tabelle 11 sowie in der Abbildung 2 dargestellt. Flächendeckende Ergebnisse sind in der Rasterkarte der Anlage A 13.1 zu finden.

Zusammenfassend ergeben sich die höchsten Zusatzbelastungen aus dem geplanten Hafenbetrieb am Bürogebäude auf dem SAVA-Anlagengelände mit bis zu 3,8 µg/m<sup>3</sup>. Am Pförtnergebäude der Covestro AG und am Bürogebäude auf dem Anlagengelände des

Kernkraftwerks Brunsbüttel liegen Zusatzbelastungen von bis zu 4,2 µg/m<sup>3</sup> vor. Geringere Zusatzbelastungen von 1,6 µg/m<sup>3</sup> treten an der Bebauung westlich des Plangebiets (Westertweute / Frischstraße) auf. An der weiteren Bebauung sind Zusatzbelastungen von 1,2 µg/m<sup>3</sup> und weniger zu erwarten, so dass das Irrelevanzkriterium der TA Luft eingehalten bzw. unterschritten wird (unterhalb 3 % des Immissionswertes, d.h. 1,2 µg/m<sup>3</sup>).

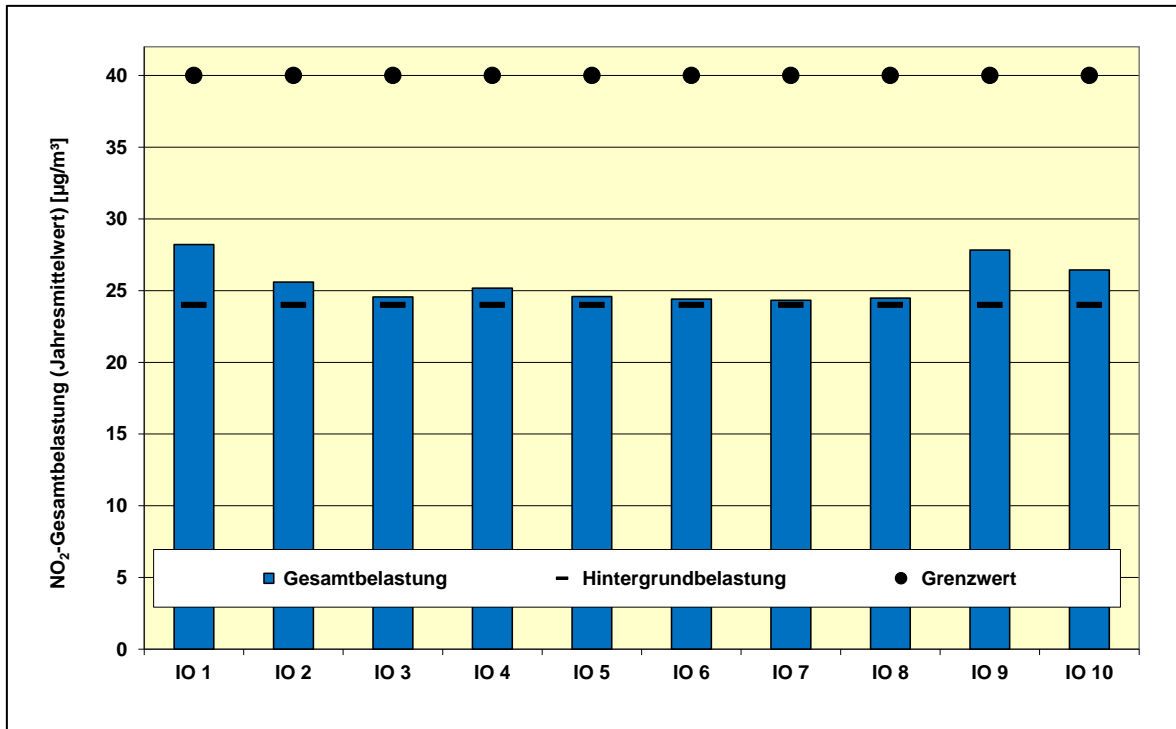
Unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastungen ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten Gesamtbelastungen von bis zu 28,2 µg/m<sup>3</sup>. Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und der Immissionswert der TA Luft von jeweils 40 µg/m<sup>3</sup> werden somit sicher eingehalten.

Die Hintergrundbelastungen als auch die Gesamtbelastungen sind im Vergleich mit dem Immissionsgrenzwert als leicht erhöhte Konzentrationen zu bewerten (zwischen 50 % und 75 % des Grenzwertes).

Tabelle 11: Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, NO<sub>2</sub>-Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	NO <sub>2</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m <sup>3</sup> ]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	40	24,0	4,4	28,4
IO 2	40	24,0	1,6	25,6
IO 3	40	24,0	0,6	24,6
IO 4	40	24,0	1,2	25,2
IO 5	40	24,0	0,6	24,6
IO 6	40	24,0	0,4	24,4
IO 7	40	24,0	0,3	24,3
IO 8	40	24,0	0,5	24,5
IO 9	40	24,0	3,8	27,8
IO 10	40	24,0	2,4	26,4

Abbildung 2: Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, NO<sub>2</sub>-Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



### 8.5.3. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO<sub>2</sub>, Kurzzeitbelastungen)

In den aktuellen Fassungen der TA Luft und der 39. BImSchV wurde für Stickstoffdioxid zusätzlich ein Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m<sup>3</sup> festgelegt, der als Stundenmittel bis zu 18-mal im Jahr überschritten werden darf.

Die Berechnung der Überschreitungshäufigkeit des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwertes wird im Folgenden anhand einer Berechnungsfunktion gemäß RLuS 2012 [55] bestimmt. Zur Ermittlung des Modellansatzes wurden vom Ingenieurbüro Lohmeyer landesweite Messdaten der Jahre 2000 bis 2009 ausgewertet. Demnach ist eine Überschreitung der pro Jahr 18 erlaubten NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte erst ab einem NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 57 µg/m<sup>3</sup> eingetreten.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 12 und der Abbildung 3 dargestellt.

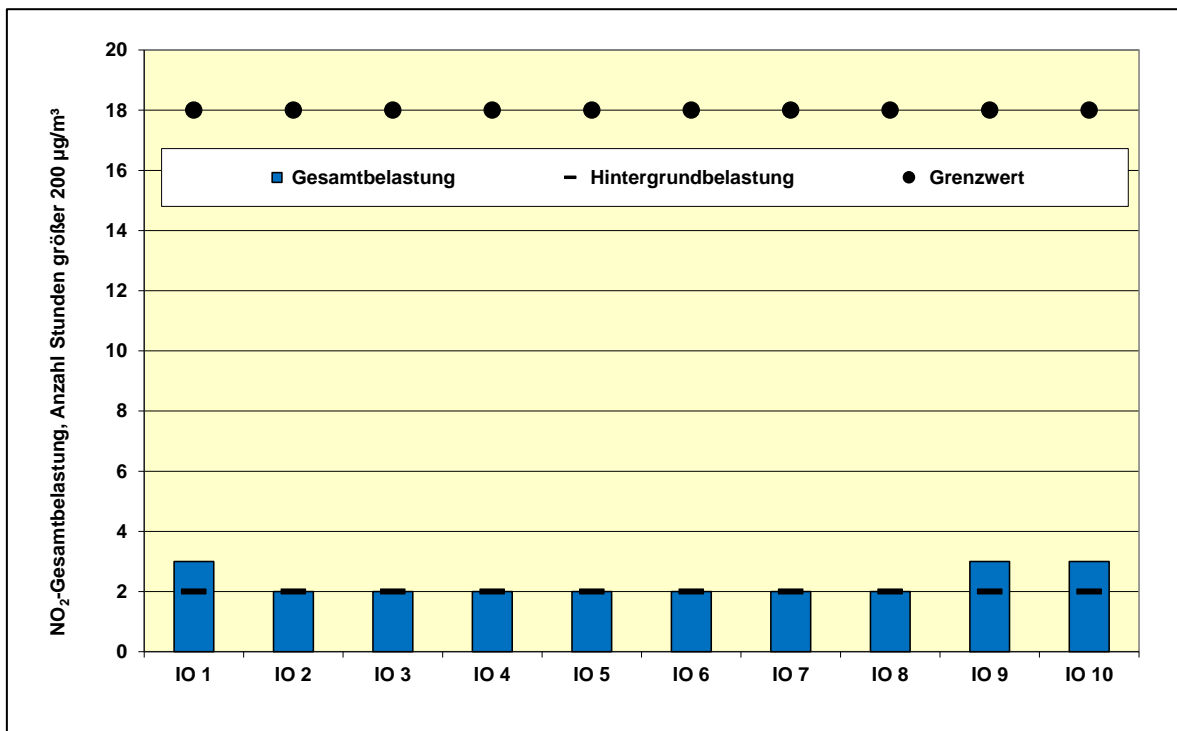
In allen beurteilungsrelevanten Bereichen wird die zulässige Anzahl von 18 Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Kurzzeitbelastungswertes deutlich unterschritten. Die maximale rechnerische Anzahl von 3 Überschreitungen gemäß dem Ansatz der RLuS 2012 erhöht sich im Prognose-Planfall gegenüber der Hintergrundbelastung um maximal eine Überschreitung. Mit Zunahmen ist lediglich auf dem Anlagengelände des Kernkraftwerks Brunsbüttel, am Bürogebäude auf dem SAVA-Anlagengelände und am Pfortnergebäude der Covestro AG zu rechnen. Tatsächlich wurden an den Messstellen in Brunsbüttel jedoch keine Überschreitungen festgestellt.

Bezogen auf den Grenzwert von maximal 18 erlaubten Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> sind die Immissionen als niedrige Konzentration (über 10 % bis 25 %) einzustufen.

Tabelle 12: Stickstoffdioxid-Kurzzeitbelastungen (Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	NO <sub>2</sub> -Belastungen (Anzahl der Stundenmittelwerte größer 200 µg/m <sup>3</sup> )			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	18	2	1	3
IO 2	18	2	0	2
IO 3	18	2	0	2
IO 4	18	2	0	2
IO 5	18	2	0	2
IO 6	18	2	0	2
IO 7	18	2	0	2
IO 8	18	2	0	2
IO 9	18	2	1	3
IO 10	18	2	1	3

Abbildung 3: Stickstoffdioxid-Kurzzeitbelastungen (Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



#### 8.5.4. Schwefeldioxid-Belastungen (SO<sub>2</sub>, Jahresmittelwert J00)

Die Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid-Belastungen sind in der Tabelle 13 sowie der Abbildung 4 dargestellt. Eine flächendeckende Karte findet sich in der Anlage A 13.2.

Die Schwefeldioxidbelastungen werden maßgebend durch den Schiffsverkehr und den SCV-Verdampfern bestimmt, so dass die höchsten Immissionen in hafennahen Bereichen zu erwarten sind.

Im Prognose-Planfall ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten Zusatzbelastungen von bis zu aufgerundet 0,7 µg/m<sup>3</sup>, so dass das Irrelevanzkriterium der TA Luft eingehalten wird (3 % des Immissionswertes, d.h. 1,5 µg/m<sup>3</sup>).

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von etwa 1,5 µg/m<sup>3</sup> ergeben sich im Prognose-Planfall Gesamtbelastungen von bis zu etwa 2,1 µg/m<sup>3</sup>.

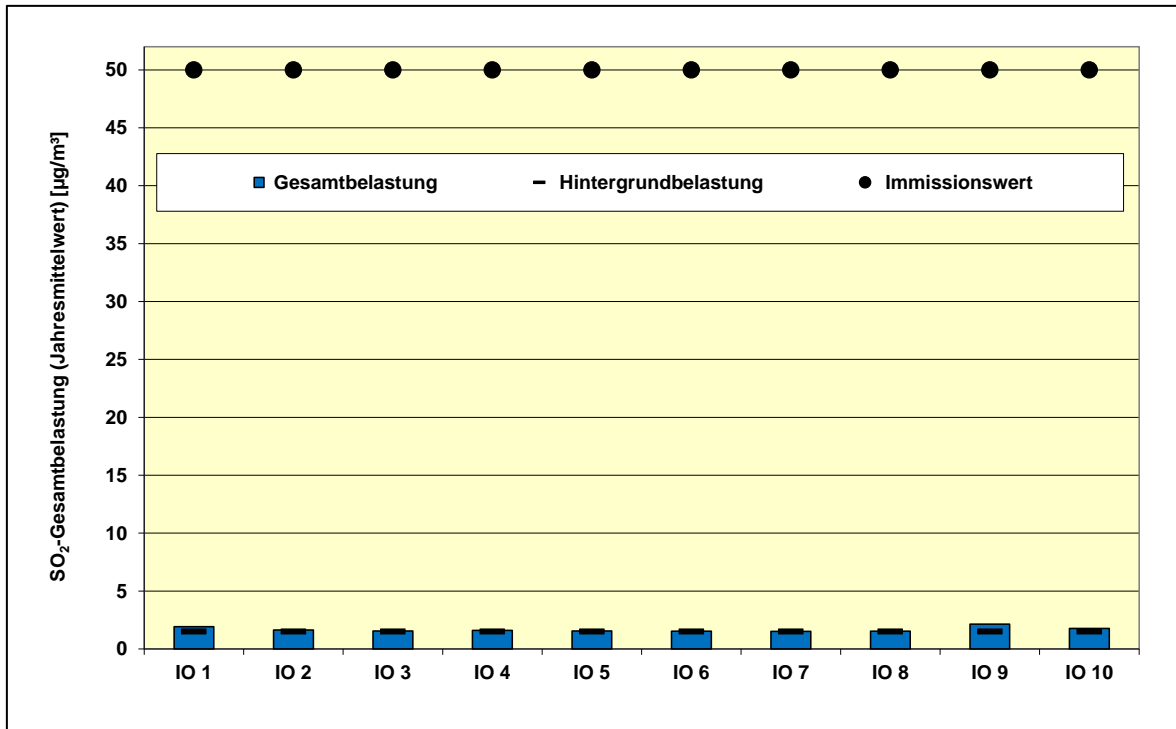
Insgesamt wird der Immissionswert der TA Luft von 50 µg/m<sup>3</sup> in allen beurteilungsrelevanten Bereichen deutlich unterschritten.

Die Hintergrundbelastungen als auch die Gesamtbelastungen sind im Vergleich mit dem Immissionswert als sehr niedrige Konzentrationen zu bewerten (bis 10 % des Grenzwertes).

Tabelle 13: Schwefeldioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,5 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	SO <sub>2</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m <sup>3</sup> ]			
	Immissionswert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	50	1,5	0,40	1,9
IO 2	50	1,5	0,13	1,6
IO 3	50	1,5	0,05	1,5
IO 4	50	1,5	0,10	1,6
IO 5	50	1,5	0,05	1,5
IO 6	50	1,5	0,03	1,5
IO 7	50	1,5	0,02	1,5
IO 8	50	1,5	0,03	1,5
IO 9	50	1,5	0,64	2,1
IO 10	50	1,5	0,27	1,8

Abbildung 4: Schwefeldioxid-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,5 µg/m³), ungünstigstes Geschoss



### 8.5.5. Schwefeldioxid-Belastungen (SO<sub>2</sub>, Kurzzeitbelastungen)

Die Ergebnisse der Kurzzeitbelastungen aus Schwefeldioxid durch den geplanten Hafenbetrieb sind in der Tabelle 14 dargestellt.

An den Messstellen in Brunsbüttel wurde in den letzten 10 Jahren der Grenzwert 125 µg/m<sup>3</sup> für den Tagesmittelwert maximal an einem Tag bzw. der Grenzwert von 350 µg/m<sup>3</sup> für den Stundenmittelwert an maximal 12 Stunden überschritten. Seit 2010 wurden keine Überschreitungen mehr beobachtet.

Für den Tagesmittelwert ist als höchste Belastung (T00) mit Zusatzbelastungen von bis zu 23 µg/m<sup>3</sup> zu rechnen. Die Kenngröße T03, die an drei Tagen im Jahr überschritten wird, zeigt deutlich geringere Werte von bis zu etwa 16 µg/m<sup>3</sup>.

Für den Stundenmittelwert ergeben sich maximal Zusatzbelastungen von bis zu 125 µg/m<sup>3</sup> (S00). Die Kenngröße S24, die an 24 Stunden im Jahr überschritten wird, zeigt deutlich geringere Werte von bis zu etwa 32 µg/m<sup>3</sup>.

Für den Vergleich mit den Grenzwerten sind die Kenngrößen T03 und S24 maßgebend. Diese betragen nur bis zu etwa 13 % der jeweiligen Grenzwerte, so dass auch bei Berücksichtigung von ggf. vorhandenen Vorbelastungen keine unzulässige Anzahl von Überschreitungen der Grenzwerte zu erwarten ist.

Tabelle 14: Schwefeldioxid-Belastungen (maximale Tages- und Stundenmittelwerte), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	SO <sub>2</sub> -Belastungen (Tagesmittelwert) [µg/m <sup>3</sup> ]			SO <sub>2</sub> -Belastungen (Stundenmittelwert) [µg/m <sup>3</sup> ]		
	Grenzwert	Prognose-Planfall, Zusatzbelastungen		Grenzwert	Prognose-Planfall, Zusatzbelastungen	
		T00	T03		S00	S24
IO 1	125	6,4	4,3	350	57,7	15,2
IO 2	125	3,6	1,7	350	33,9	6,6
IO 3	125	0,9	0,6	350	8,4	2,7
IO 4	125	1,8	1,3	350	15,0	5,5
IO 5	125	1,4	0,6	350	8,5	3,2
IO 6	125	0,8	0,5	350	6,2	2,8
IO 7	125	0,5	0,3	350	5,6	1,9
IO 8	125	0,6	0,5	350	6,6	2,6
IO 9	125	22,6	16,1	350	76,7	32,2
IO 10	125	13,2	5,8	350	125,4	16,8

Auch unter Berücksichtigung der maximalen Tagesmittelwerte bzw. maximalen Stundenmittelwerte sind aufgrund der Abstände zu den jeweiligen Grenzwerte Überschreitungen der Grenzwerte nicht zu erwarten.

Die maximal zulässige Anzahl von 3 Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert bzw. von 24 Überschreitungen des Grenzwertes für den Stundenmittelwert wird daher durch den geplanten Hafenbetrieb sicher nicht erreicht.

### 8.5.6. Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Die Ergebnisse der Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 15 sowie der Abbildung 5. Flächendeckende Darstellungen sind in der Anlage A 13.3 enthalten.

Aus dem geplanten Hafenbetrieb ergeben sich an den betrachteten Einzelpunkten nur geringe Zusatzbelastungen von bis zu etwa 0,73 µg/m<sup>3</sup>, so dass das Irrelevanzkriterium der TA Luft unterschritten wird (unterhalb 3 % des Immissionswertes, d.h. 1,2 µg/m<sup>3</sup>).

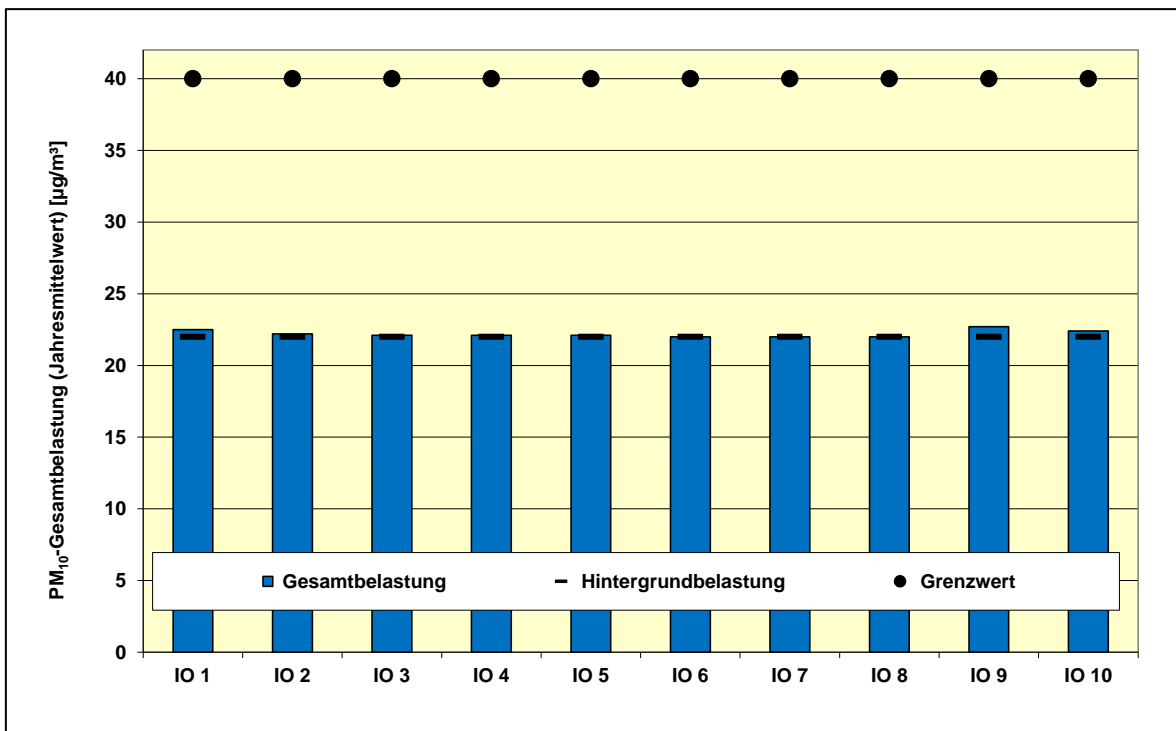
Unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastungen ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten Gesamtbelastungen von bis zu 22,7 µg/m<sup>3</sup>. Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und der Immissionswert der TA Luft von jeweils 40 µg/m<sup>3</sup> werden somit sicher eingehalten.

In Bezug auf den Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> sind die Hintergrundbelastungen als auch die Gesamtbelastungen im Prognose-Planfall als leicht erhöhte Konzentration (über 50 % bis 75 % des Grenzwertes) einzustufen.

Tabelle 15: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	PM <sub>10</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m <sup>3</sup> ]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	40	22,0	0,49	22,5
IO 2	40	22,0	0,20	22,2
IO 3	40	22,0	0,07	22,1
IO 4	40	22,0	0,11	22,1
IO 5	40	22,0	0,06	22,1
IO 6	40	22,0	0,04	22,0
IO 7	40	22,0	0,03	22,0
IO 8	40	22,0	0,05	22,0
IO 9	40	22,0	0,73	22,7
IO 10	40	22,0	0,36	22,4

Abbildung 5: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss





### 8.5.7. Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Kurzzeitbelastungen)

Neben dem Jahresmittelwert der Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen wurde zusätzlich die Anzahl der Tage abgeschätzt, an denen der Tagesgrenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten wird. Hierfür wurde die Näherungskurve „best fit + sigma“ (BASt, 2005) zugrunde gelegt (siehe Abschnitt 4.1). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 16 und der Abbildung 6 dargestellt.

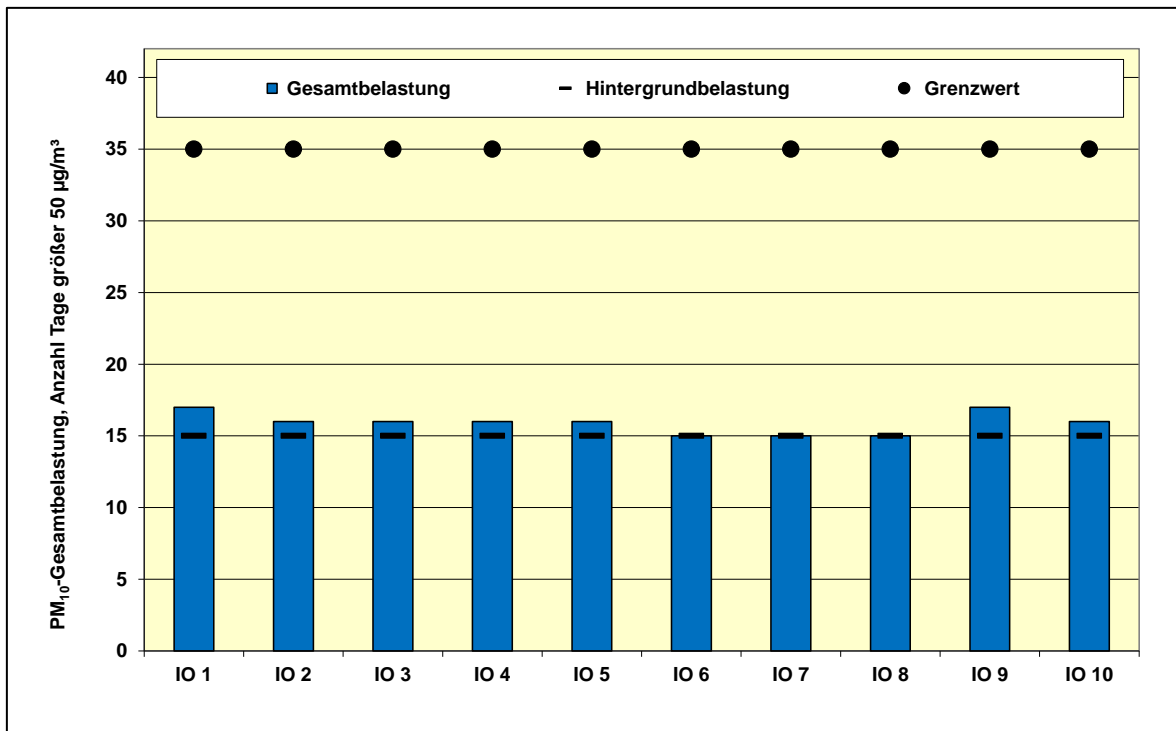
Im Prognose-Planfall ergeben sich mit bis zu 17 Überschreitungstagen im Jahr gegenüber der Hintergrundbelastung teilweise Zunahmen um maximal zwei Tage. Die zulässige Anzahl von 35 Tagen, bei dem der Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten werden darf, wird jedoch nicht erreicht.

Für diese Kenngröße sind die Belastungen in Bezug auf den Immissionsgrenzwert von 35 zulässigen Überschreitungstagen als mittlere Konzentration (zwischen 25 % und 50 %) einzustufen.

Tabelle 16: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immis- sions- ort	PM <sub>10</sub> -Belastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m <sup>3</sup> )			
	Grenz- wert	Hinter- grund- bel.	Prognose-Planfall	
			Zusatz- belastg.	Gesamt- belastg.
IO 1	35	15	2	17
IO 2	35	15	1	16
IO 3	35	15	1	16
IO 4	35	15	1	16
IO 5	35	15	1	16
IO 6	35	15	0	15
IO 7	35	15	0	15
IO 8	35	15	0	15
IO 9	35	15	2	17
IO 10	35	15	1	16

Abbildung 6: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m<sup>3</sup>),  
ungünstigstes Geschoss



### 8.5.8. Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Des Weiteren wurden zusätzlich zu den PM<sub>10</sub>-Belastungen die PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte betrachtet. Die Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 13.4 und für die untersuchten Einzelpunkte in der Abbildung 7 und Tabelle 17.

An den maßgeblichen Immissionsorten betragen die Zusatzbelastungen der Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen im Prognose-Planfall bis zu etwa 0,73 µg/m<sup>3</sup>. Dies entspricht etwa 2,2 % des Grenzwertes von 25 µg/m<sup>3</sup>, so dass das Irrelevanzkriterium der TA Luft unterschritten wird (unterhalb 3 % des Immissionswertes, d.h. 0,75 µg/m<sup>3</sup>).

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 14 µg/m<sup>3</sup> ergeben sich im Prognose-Planfall Gesamtbelastungen von 14,7 µg/m<sup>3</sup> und weniger.

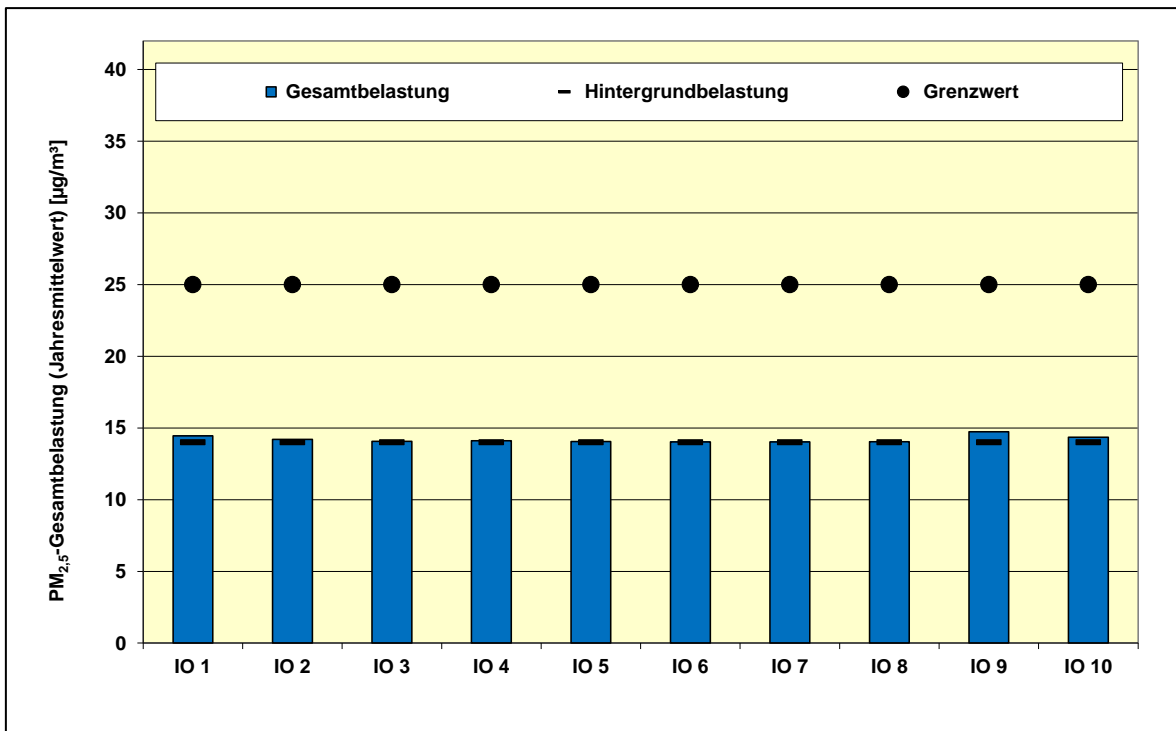
Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und der Immissionswert der TA Luft von jeweils 25 µg/m<sup>3</sup> werden somit sicher eingehalten.

Bezüglich des Grenzwertes von 25 µg/m<sup>3</sup> sind die Gesamtbelastungen als leicht erhöhte Konzentrationen (zwischen 50 % und 75 % des Grenzwertes) zu bewerten. Veränderungen sind nicht zu erwarten.

Tabelle 17: Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 0,75 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	PM <sub>2,5</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m <sup>3</sup> ]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	25	14,0	0,49	14,5
IO 2	25	14,0	0,20	14,2
IO 3	25	14,0	0,07	14,1
IO 4	25	14,0	0,11	14,1
IO 5	25	14,0	0,06	14,1
IO 6	25	14,0	0,04	14,0
IO 7	25	14,0	0,03	14,0
IO 8	25	14,0	0,05	14,0
IO 9	25	14,0	0,73	14,7
IO 10	25	14,0	0,36	14,4

Abbildung 7: Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 0,75 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



### 8.5.9. Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Die Ergebnisse der Benzo(a)pyren-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 18 sowie der Abbildung 8. Eine flächendeckende Darstellung ist in der Anlage A 13.5 aufgeführt. (Hinweis: Im Vergleich zu den anderen Schadstoffkomponenten sind die Ergebnisse für BaP in der Einheit  $\text{ng/m}^3 = 0,001 \mu\text{g/m}^3$  angegeben.)

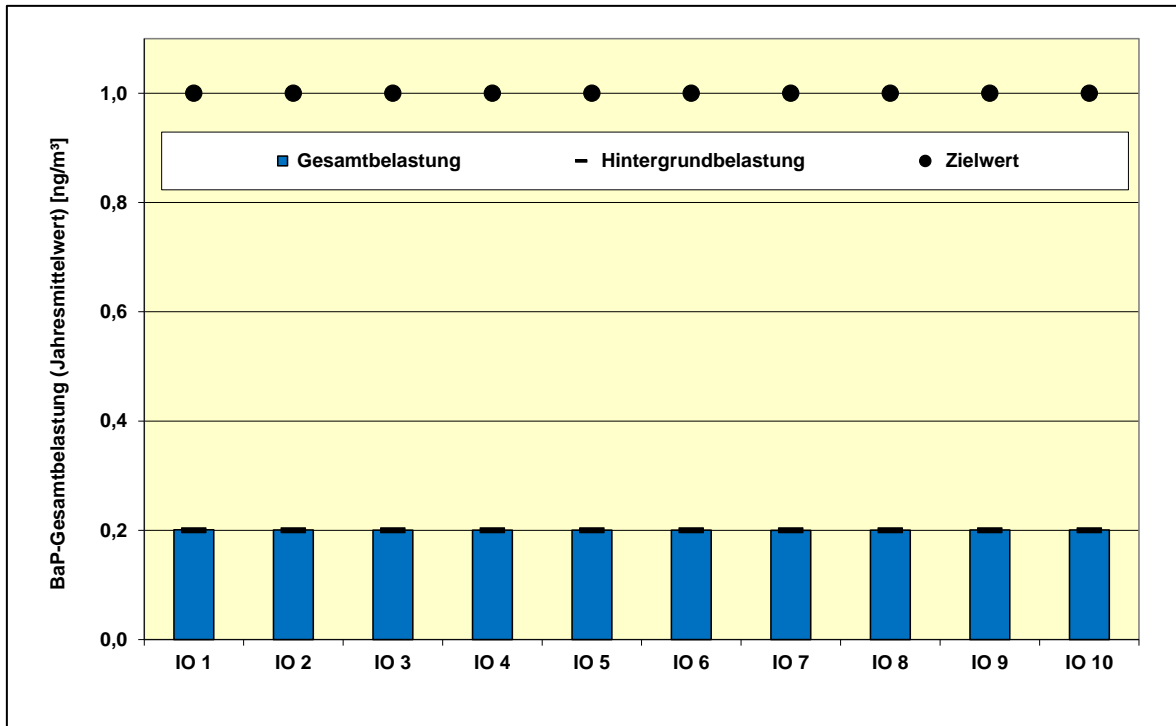
An den maßgeblichen Immissionsorten ergeben sich durch den Betrieb des geplanten Vielzweckhafens Zusatzbelastungen mit Jahresmittelwerten von bis zu  $0,0020 \text{ ng/m}^3$ . Dies entspricht  $0,12 \%$  des Zielwertes von  $1 \text{ ng/m}^3$ , so dass die Zusatzbelastungen in Analogie zur TA Luft nicht relevant sind.

Der Zielwert gemäß 39. BImSchV von  $1 \text{ ng/m}^3$  wird an allen maßgeblichen Immissionsorten sicher eingehalten.

Tabelle 18: Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft  $0,03 \text{ ng/m}^3$ ), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00) [ $\text{ng/m}^3$ ]			
	Zielwert	Hintergrundbel.	Prognose-Planfall	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	1,0	0,20	0,0020	0,20
IO 2	1,0	0,20	0,0007	0,20
IO 3	1,0	0,20	0,0002	0,20
IO 4	1,0	0,20	0,0005	0,20
IO 5	1,0	0,20	0,0003	0,20
IO 6	1,0	0,20	0,0002	0,20
IO 7	1,0	0,20	0,0001	0,20
IO 8	1,0	0,20	0,0002	0,20
IO 9	1,0	0,20	0,0009	0,20
IO 10	1,0	0,20	0,0008	0,20

Abbildung 8: Benzo(a)pyren-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,03 ng/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



### 8.5.10. Schutz der Vegetation

Für den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind gemäß 39. BImSchV und in der TA Luft auch Grenzwerte für die Summe der Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) festgelegt.

Für den vorliegenden Fall zeigt sich, dass für NO<sub>x</sub> überwiegend nur Zusatzbelastungen unterhalb der Irrelevanzschwelle der TA Luft von 1 µg/m<sup>3</sup> zu erwarten sind. Eine flächenhafte Darstellung zeigt die Anlage A 13.6. Lediglich im nahen Umfeld des geplanten Hafens innerhalb des Industriegebietes nördlich der Elbe sowie auf der Wasserfläche der Elbe werden höhere Zunahmen erreicht. Der Grenzwert gemäß 39. BImSchV bzw. TA Luft ist nur an Messstellen einzuhalten, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind. Bei den vorliegenden geringeren Abständen ist er daher nicht anzuwenden.

In Bezug auf SO<sub>2</sub> wurde für das Kalenderjahr und das Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) ein Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> eingeführt. Auch dieser Grenzwert gilt erst bei den oben genannten Abständen. Aufgrund der niedrigen Hintergrundbelastung im Jahresmittel und der sehr geringen Zusatzbelastungen durch das Planvorhaben sind nur geringe Gesamtbelastungen zu erwarten (vgl. Anlage A 13.2).

## 8.6. Prüfung Einfluss LNG Tanks

Zur Prüfung, ob sich durch die geplanten LNG Tanks ein Einfluss auf die Abgasableitung über den benachbarten Schornstein der Sonderabfallverbrennungsanlage ergeben kann, wurden zwei ergänzende Berechnungen mit und ohne Baukörper der LNG Tanks durchgeführt. Dabei wurden in beiden Fällen die maßgebenden Baukörper auf dem Gelände der Sonderabfallverbrennungsanlage berücksichtigt.

Für die vorhandene Abgasableitung wurden Daten der Anlage A 6 verwendet, die von der Remondis SAVA GmbH zur Verfügung gestellt wurden. Dies beinhaltet folgende Daten:

- Schornsteinhöhe 60 m, Durchmesser an der Öffnung 1,35 m;
- Abgasvolumenstrom im Normzustand (trocken) von 45.000 m<sup>3</sup>/h;
- Abgasgeschwindigkeit an der Schornsteinmündung 17,3 m/s;
- Abgastemperatur an der Schornsteinmündung 150 °C;
- Anteil NO<sub>x</sub> im Abgas von 100 mg/m<sup>3</sup>.

Die vorliegende Prüfung beschränkt sich exemplarisch auf einen Vergleich der NO<sub>x</sub>-Immissionen.

Die Ergebnisse an den maßgebenden Immissionsorten sind in der Tabelle 19 zusammengestellt. Flächendeckende Rasterschadstoffkarten sowie eine Differenzkarte sind in der Anlage A 15 dargestellt.

Zusammenfassend ergeben sich nur geringe Unterschiede, wobei Abweichungen nach oben als auch nach unten auftreten. Diese sind im Wesentlichen auf die Statistik der Ausbreitungsberechnung zurückzuführen. In größeren Abständen zur Quelle steigen die statistische Unsicherheit und damit auch die Differenzen aus den beiden Berechnungen. Dies kann insbesondere der Differenzkarte entnommen werden.

Im Nahbereich der Quelle (Immissionsorte IO 9 und IO 10) sind die höchsten Veränderungen zu beobachten, wobei sowohl Abnahmen als auch Zunahmen auftreten. Die absolute Größe der NO<sub>x</sub>-Zusatzbelastungen ist jedoch von untergeordneter Bedeutung, so dass diese Veränderungen nicht beurteilungsrelevant sind.

Tabelle 19: Stickstoffoxid(NOx)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Immissionsort		NOx-Belastungen (Jahresmittelwert J00) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		ohne LNG-Tanks	mit LNG-Tanks	Zunahme durch LNG-Tanks	
IO 1	EG	0,0555	0,0553	-0,0003	-0,5%
IO 1	1.OG	0,0695	0,0628	-0,0067	-9,6%
IO 1	2.OG	0,0731	0,0715	-0,0016	-2,2%
IO 2	EG	0,0264	0,0243	-0,0022	-8,1%
IO 2	1.OG	0,0254	0,0277	0,0023	9,2%
IO 3	EG	0,0566	0,0525	-0,0041	-7,3%
IO 3	1.OG	0,0549	0,0531	-0,0018	-3,2%
IO 4	EG	0,0414	0,0421	0,0007	1,6%
IO 4	1.OG	0,0381	0,0414	0,0033	8,7%
IO 5	EG	0,0366	0,0370	0,0004	1,0%
IO 5	1.OG	0,0356	0,0363	0,0007	2,0%
IO 6	EG	0,0393	0,0376	-0,0017	-4,4%
IO 6	1.OG	0,0388	0,0371	-0,0017	-4,4%
IO 7	EG	0,0351	0,0310	-0,0041	-11,7%
IO 7	1.OG	0,0326	0,0308	-0,0018	-5,6%
IO 8	EG	0,0337	0,0342	0,0005	1,5%
IO 8	1.OG	0,0325	0,0338	0,0013	3,9%
IO 9	EG	0,0005	0,0002	-0,0003	-55,2%
IO 9	1.OG	0,0009	0,0011	0,0002	26,6%
IO 10	EG	0,0015	0,0020	0,0005	35,5%

## 8.7. Gesamtelastungen (Bauphase)

### 8.7.1. Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Die Ergebnisse der Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 20 sowie der Abbildung 9. Flächendeckende Darstellungen sind in der Anlage A 13.3 enthalten.

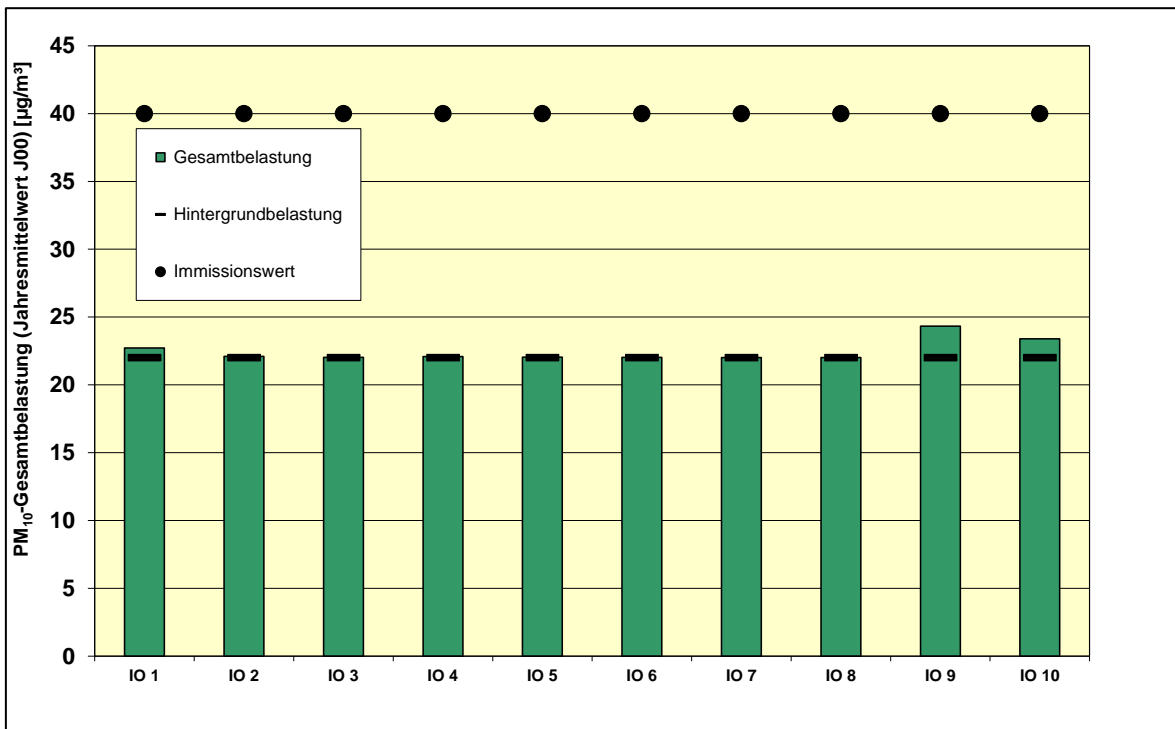
Unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastungen ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten Gesamtelastungen von bis zu 24,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und der Immissionswert der TA Luft von jeweils 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  werden somit sicher eingehalten.

In Bezug auf den Grenzwert von 40 µg/m³ sind die Hintergrundbelastungen als auch die Gesamtbelastungen im Prognose-Planfall als leicht erhöhte Konzentration (über 50 % bis 75 % des Grenzwertes) einzustufen.

Tabelle 20: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m³), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	PM <sub>10</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m³]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Bauphase	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	40	22,0	0,720	22,7
IO 2	40	22,0	0,111	22,1
IO 3	40	22,0	0,030	22,0
IO 4	40	22,0	0,090	22,1
IO 5	40	22,0	0,044	22,0
IO 6	40	22,0	0,038	22,0
IO 7	40	22,0	0,025	22,0
IO 8	40	22,0	0,017	22,0
IO 9	40	22,0	2,333	24,3
IO 10	40	22,0	1,393	23,4

Abbildung 9: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze gemäß TA Luft 1,2 µg/m³), ungünstigstes Geschoss





### 8.7.2. Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Kurzzeitbelastungen)

Neben dem Jahresmittelwert der Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen wurde zusätzlich die Anzahl der Tage abgeschätzt, an denen der Tagesgrenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten wird. Hierfür wurde die Näherungskurve „best fit + sigma“ (BASt, 2005) zugrunde gelegt (siehe Abschnitt 4.1). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 21 und der Abbildung 10 dargestellt.

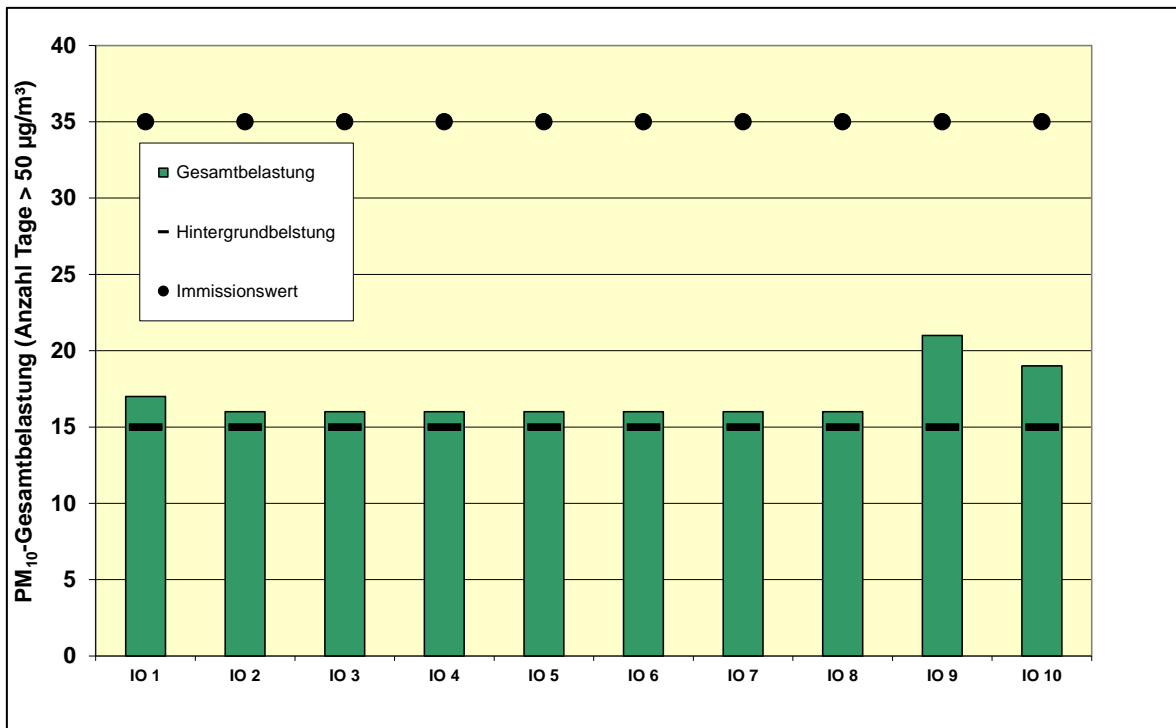
In der Bauphase ergeben sich bis zu 21 Überschreitungstage im Jahr. Gegenüber der Hintergrundbelastung ist durch die geplanten Baumaßnahmen zwar mit bis zu sechs zusätzlichen Überschreitungstag zu rechnen, die zulässige Anzahl von 35 Tagen, bei dem der Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten werden darf, wird jedoch nicht erreicht.

Für diese Kenngröße sind die Belastungen in Bezug auf den Immissionsgrenzwert von 35 zulässigen Überschreitungstagen als leicht erhöhte Konzentration (über 50 % bis 75 % des Grenzwertes) zu bewerten.

Tabelle 21: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	PM <sub>10</sub> -Belastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m <sup>3</sup> )			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Bauphase	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	35	15	2	17
IO 2	35	15	1	16
IO 3	35	15	1	16
IO 4	35	15	1	16
IO 5	35	15	1	16
IO 6	35	15	1	16
IO 7	35	15	1	16
IO 8	35	15	1	16
IO 9	35	15	6	21
IO 10	35	15	4	19

Abbildung 10: Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen (Anzahl Tagesmittelwerte größer 50 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



### 8.7.3. Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Des Weiteren wurden zusätzlich zu den PM<sub>10</sub>-Belastungen die PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte betrachtet. Die Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 13.4 und für die untersuchten Einzelpunkte in der Abbildung 11 und Tabelle 22.

An den maßgeblichen Immissionsorten betragen die Zusatzbelastungen der Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen in der Bauphase bis zu etwa 0,75 µg/m<sup>3</sup>.

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 14 µg/m<sup>3</sup> ergeben sich im Prognose-Planfall Gesamtbelastungen von 14,7 µg/m<sup>3</sup> und weniger.

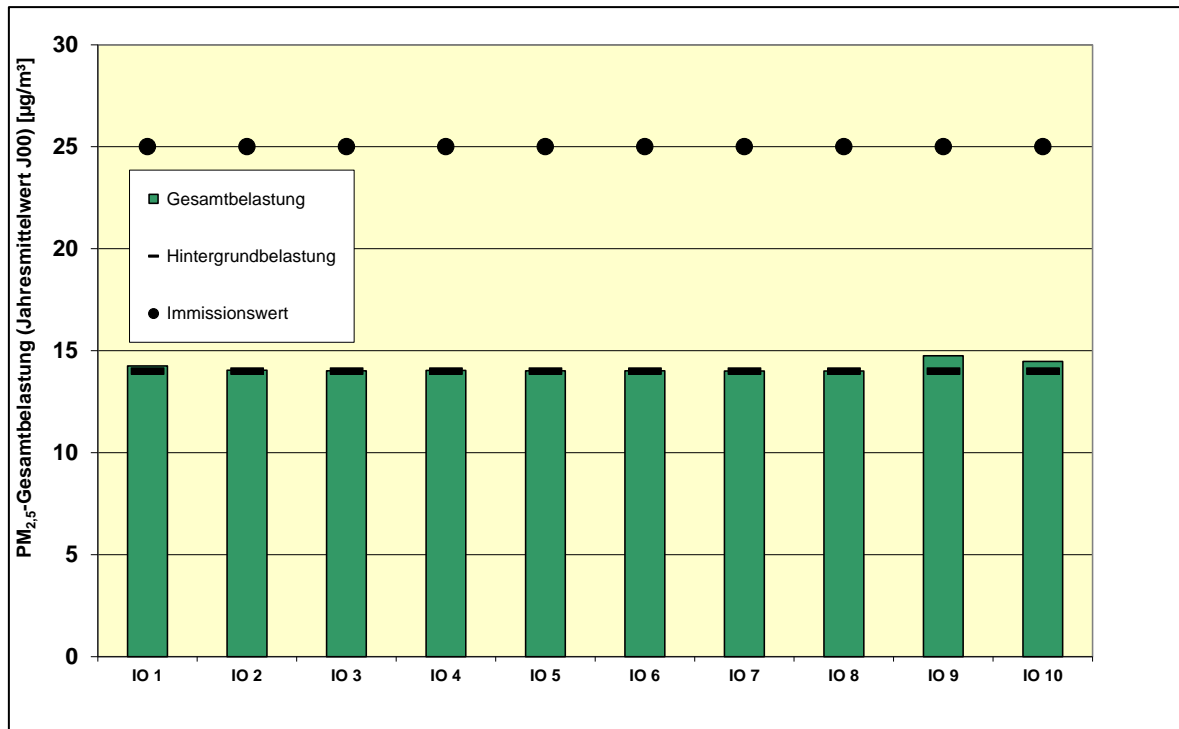
Der Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV von 25 µg/m<sup>3</sup> wird an allen maßgeblichen Immissionsorten sicher eingehalten.

Bezüglich des Grenzwertes von 25 µg/m<sup>3</sup> sind die Gesamtbelastungen als leicht erhöhte Konzentrationen (zwischen 50 % und 75 % des Grenzwertes) zu bewerten. Veränderungen sind nicht zu erwarten.

Tabelle 22: Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,75 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss

Immissionsort	PM <sub>2,5</sub> -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m <sup>3</sup> ]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Bauphase	
			Zusatzbelastg.	Gesamtbelastg.
IO 1	25	14,0	0,2579	14,3
IO 2	25	14,0	0,0410	14,0
IO 3	25	14,0	0,0123	14,0
IO 4	25	14,0	0,0322	14,0
IO 5	25	14,0	0,0152	14,0
IO 6	25	14,0	0,0139	14,0
IO 7	25	14,0	0,0086	14,0
IO 8	25	14,0	0,0074	14,0
IO 9	25	14,0	0,7482	14,7
IO 10	25	14,0	0,4745	14,5

Abbildung 11: Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze in Analogie zur TA Luft 0,75 µg/m<sup>3</sup>), ungünstigstes Geschoss



#### 8.7.4. Staubniederschlag (Jahresmittelwert J00)

Zusätzlich wurde der Staubniederschlag untersucht. Die Staubniederschlagsbelastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 13.4 und für die untersuchten Einzelpunkte in der Abbildung 12 und Tabelle 23.

An den maßgeblichen Immissionsorten betragen die Zusatzbelastungen der Jahresmittelwerte des Staubniederschlags bis zu etwa 0,009 g/(m<sup>2</sup>d), so dass das Irrelevanzkriterium der TA Luft unterschritten wird (unterhalb 3 % des Immissionswertes, d.h. 0,0105 g/(m<sup>2</sup>d)).

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 0,100 g/(m<sup>2</sup>d) ergeben sich in der Bauphase nur geringfügig höhere Gesamtbelastungen bis zu 0,109 g/(m<sup>2</sup>d).

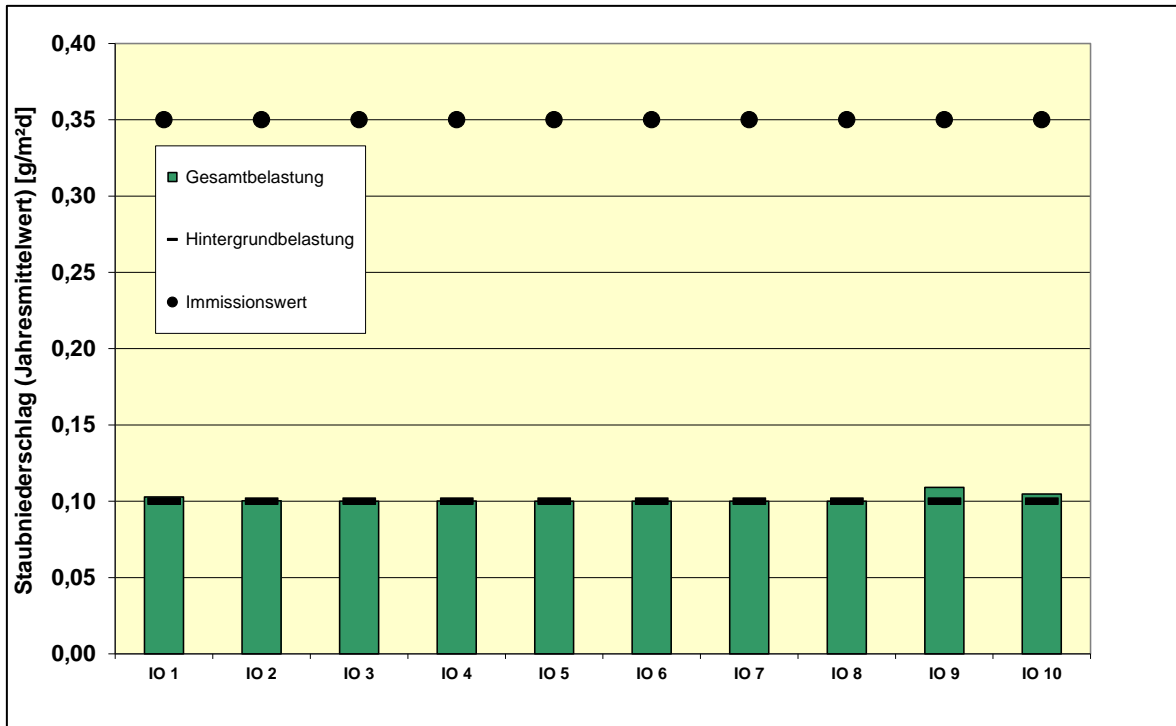
Der Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV von 25 µg/m<sup>3</sup> wird an allen maßgeblichen Immissionsorten sicher eingehalten.

Bezüglich des Grenzwertes von 0,350 g/(m<sup>2</sup>d) sind die Gesamtbelastungen als mittlere Konzentrationen (zwischen 25 % und 50 % des Grenzwertes) zu bewerten. Veränderungen sind nicht zu erwarten.

Tabelle 23: Staubniederschlag (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze 0,0105 g/(m<sup>2</sup>d), ungünstigstes Geschoss)

Immissionsort	Staubniederschlag (Jahresmittelwert) [g/(m <sup>2</sup> d)]			
	Grenzwert	Hintergrundbel.	Bauphase	
			Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO 1	0,350	0,100	0,0028	0,103
IO 2	0,350	0,100	0,0003	0,100
IO 3	0,350	0,100	0,0001	0,100
IO 4	0,350	0,100	0,0002	0,100
IO 5	0,350	0,100	0,0001	0,100
IO 6	0,350	0,100	0,0001	0,100
IO 7	0,350	0,100	0,0001	0,100
IO 8	0,350	0,100	0,0000	0,100
IO 9	0,350	0,100	0,0092	0,109
IO 10	0,350	0,100	0,0048	0,105

Abbildung 12: Staubbiederschlag (Jahresmittelwert J00, Irrelevanzgrenze 0,0105 g/(m²d), ungünstigstes Geschoss)



### 8.7.5. Weitere Luftschadstoffe

Mit dem Betrieb der Baugeräte sind übliche Abgas-Emissionen von Dieselmotoren (i. W. Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Staub inkl. Ruß) verbunden. Durch ggf. wasserseitige Materialanlieferungen durch Schuten sowie den Einsatz eines Hopperbaggers sind weitere Abgasemissionen zu erwarten, u. a. auch Schwefeldioxid.

Die Zusatzbelastungen durch den Baustellenbetrieb beschränken sich erfahrungsgemäß auf das nahe Umfeld der Baustelle. Aufgrund des großen Abstandes zu der nächstgelegenen Bebauung im Industriegebiet von etwa 100 Metern (SAVA ) und mehr bzw. deutlich mehr als 1.600 Metern zur nächstgelegenen Wohnbebauung sowie der im Bereich der Baustelle vorhandenen guten Durchlüftungssituation sind nur geringe Zusatzbelastungen an der relevanten schutzbedürftigen Bebauung zu erwarten. Wenn auch der mögliche gleichzeitige Einsatz von 20 bis 30 Baugeräten für eine Baustelle eine hohe Anzahl von Geräten darstellt, sind die Abgasemissionen gegenüber den Emissionen des künftigen Betriebes des LNG-Terminals deutlich geringer. Im Hinblick auf die Gesamtbelastungen als Überlagerung von Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung ist daher davon auszugehen, dass die Zunahmen durch den Betrieb der Baustelle nicht beurteilungsrelevant sind. Da die Grenzwerte derzeit durch die Hintergrundbelastung nicht ausgeschöpft werden, ist durch den Betrieb der Baustelle nicht mit Überschreitungen der Grenzwerte zu rechnen.

Für die Baustellenverkehre auf den öffentlichen Straßen wurde gemäß [88] eine Belastung von bis zu 360 Kfz/24h abgeschätzt (Summe aus Zu- und Abfahrten), wobei der LKW-Anteil etwa 80% beträgt. Hierzu sind folgende Einschätzungen zu treffen:

- Im Hinblick auf die Stickstoffdioxid-Immissionen ist festzustellen, dass Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [6] in Schleswig-Holstein nur sehr vereinzelt an besonders hoch belasteten Straßen (z.B. 80.000 Kfz/24h) oder in engen Straßenschluchten bei hinreichend hoher Verkehrsbelastung (Größenordnung 20.000 Kfz/24h) auftreten. Die im vorliegenden Fall für die Baustellenverkehre genutzten Straßen weisen demgegenüber deutlich geringere Verkehrsbelastungen auf. Enge Straßenschluchten mit Baustellentransporten liegen nicht vor. Somit sind keine Zunahmen zu erwarten, die zu Grenzwertüberschreitungen führen.
- Für die Kohlenwasserstoffe erfolgt in der Regel eine Beurteilung anhand des enthaltenen Benzols. Im vorliegenden Fall ist festzustellen, dass der entsprechende Grenzwert an den Messstellen der Luftüberwachung in Schleswig-Holstein sicher eingehalten wird. Überschreitungen des Grenzwertes für Benzol sind daher auch durch den Betrieb der vorliegenden Baustelle nicht zu erwarten.
- An den Messstellen der Luftüberwachung in Schleswig-Holstein werden seit einigen Jahren die Grenzwerte für Feinstaub eingehalten. Durch die Baustellenverkehre auf den öffentlichen Straßen sind aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen und der zu erwartenden Anzahl von Transportvorgängen erfahrungsgemäß ebenfalls keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [6] zu erwarten.
- Ein weiterer Bestandteil des Abgases ist das Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger als Endprodukt entsteht. Da es bereits zum Teil in der Luft vorhanden ist, wird es nicht unmittelbar als „Luftschadstoff“ bezeichnet. Kohlendioxid wird jedoch als klimarelevantes Gas für den Treibhauseffekt mit verantwortlich gemacht, so dass es in diesem Zusammenhang von Interesse ist. Aufgrund der geringen Anzahl von Transporten und des temporären Charakters der Baustelle ist gegenüber den vorhandenen Emissionen nicht mit einer relevanten Zunahme der Kohlendioxidemissionen zu rechnen.

## 8.8. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Belastungen, Emissionsfaktoren und Hintergrundbelastungen wurden konservative Ansätze verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Gesamtbelastungen nicht zu erwarten ist.

Vielmehr ist mit der vorliegenden Methodik davon auszugehen, dass die tatsächlichen Verhältnisse tendenziell überschätzt werden. Dies zeigt sich durch einen Vergleich von

Ergebnissen aus vorhergehenden Immissionsprognosen im Rahmen anderer Projekte mit tatsächlichen Messwerten der Luftüberwachung Schleswig-Holstein im Umfeld von Hafenanlagen in Kiel und Lübeck-Travemünde. Auch Arbeiten im Rahmen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein an Belastungsschwerpunkten des Straßenverkehrs zeigen gute Übereinstimmungen der prognostizierten Werte mit den Messwerten.

Die statistischen Unsicherheiten bei der Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL2000 liegen im Bereich der beurteilungsrelevanten Einwirkbereiche unterhalb der erforderlichen Mindestgenauigkeit gemäß TA Luft von 3 % (Jahresmittelwert) bzw. 30 % (Tagesmittelwert). Die Qualitätsziele der 39. BImSchV werden sicher eingehalten.

## 9. Stickstoffdeposition

### 9.1. Allgemeines

Unter Deposition wird die Ablagerung eines Spurenstoffes an einer Grenzfläche der Atmosphäre, z.B. Erdboden, Gebäudeoberfläche verstanden. Man unterscheidet zwischen trockener Deposition durch Anhaften, zufällige Berührung oder Sedimentation (Absinken von Aerosolen infolge der Schwerkraft) und nasser Deposition infolge von Niederschlag [47]/[64]).

Die atmosphärische Deposition ist ein komplexer, aus vielen Einzelmechanismen bestehender Vorgang. Größere Partikel und Tropfen folgen der Schwerkraft und sedimentieren. Kleinere schwebende Partikel werden mit den Turbulenzen der Luftströmungen auf Oberflächen abgelagert. Gase werden an feuchten Oberflächen gelöst oder von trockenen Oberflächen adsorbiert. Eine detaillierte Beschreibung der physikalischen Prozesse, die bei der trockenen und nassen Deposition eine Rolle spielen, ist außerordentlich komplex und Gegenstand aktueller Forschungen. Für praktische Anwendungen wird daher meist auf ein einfaches Modellkonzept zurückgegriffen.

Trockene atmosphärische Deposition ist die Ablagerung oder Absorption von festen Partikeln, kleinen flüssigen Partikeln (Nebel- und Wolkentröpfchen) und Gasen aus der Luft heraus an Grenzflächen wie z.B. dem Erdboden, Pflanzen und bebauten Flächen. Die physikalischen Prozesse, die bei der trockenen Deposition eine Rolle spielen, sind der Transport der Schadstoffe zur Oberfläche und die Aufnahme in diese. Der Transport wird von den Turbulenzeigenschaften der oberflächennahen Luftschicht bestimmt, die Aufnahme hängt, insbesondere bei pflanzlichem Bewuchs, von einer ganzen Reihe von Parametern ab, wie der Pflanzenart, der Oberflächenfeuchte, der Jahres- und Tageszeit und den Konzentrationen bereits absorbiertter Spurenstoffe. Der Vorgang des Austrags und der Ablage von Stoffen durch kleine flüssige Partikel (Tröpfchen) wird auch gesondert als feuchte atmosphärische Deposition bezeichnet.

Nasse atmosphärische Deposition ist der Austrag von gelösten und ungelösten (an Partikeln haftenden) Substanzen durch wässrige Niederschläge wie Regen, Schnee und

Hagel. Neben der Niederschlagsmenge hängt der Bodeneintrag vom Transport der Spurenstoffe zur Oberfläche und von den Lösungseigenschaften ab.

## 9.2. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Deposition in empfindlichen Gebieten erfolgt auf Grundlage von nutzungsabhängigen kritischen Stoffeinträgen („critical loads“) [53]/[54]. Sofern die critical loads aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen bereits überschritten werden, sind in der Regel zum Schutz der FFH-Gebiete keine relevanten zusätzlichen Einträge zulässig. Die Relevanzgrenze liegt in der Regel in Anlehnung an die TA Luft bei einem Zusatzeintrag von bis zu 3% des critical load-Wertes. Dies wurde auch in der aktuellen Rechtsprechung bestätigt [13].

Im Rahmen eines aktuellen Forschungsvorhabens der Bundesanstalt für Straßenwesen wurde ein Verfahren zur Bewertung straßenverkehrsbedingter Nährstoffeinträge in empfindliche Biotop erarbeitet [79]. Dementsprechend wird die Anwendung eines unteren Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha a) empfohlen (Irrelevanzschwelle). Bei vorhabenbezogenen Stickstoffeinträgen unterhalb dieses Wertes wäre das Vorhaben dann grundsätzlich zulässig. Dieser Wert stützt sich direkt auf einen Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung. Die zusätzliche Menge an vorhabensbedingten Stickstoffeinträgen ist bis zu dieser Schwelle weder durch Messungen empirisch nachweisbar noch wirkungsseitig relevant und damit nach den Maßstäben der praktischen Vernunft und der Verhältnismäßigkeit irrelevant. Der Wert von 0,3 kg/(ha a) ist unabhängig von einem critical load.

## 9.3. Berechnungsverfahren

Im Nahbereich der Quellen wird der Stickstoffeintrag in der Regel durch die trockene Deposition bestimmt. Die nasse Deposition ist erst bei großen Entfernungen oder im näheren Umfeld durch Auswaschvorgänge bei besonders hohen Quellen (Schornsteinen) relevant. Im vorliegenden Fall von hinreichend niedrig liegenden Quellen und der sehr geringen Zusatzbelastungen der Luftschadstoff-Konzentrationen in größeren Entfernungen sind nur geringe Beiträge durch die nasse Deposition zu erwarten.

Die trockene Deposition wird durch Depositionsgeschwindigkeiten bestimmt, die stoffspezifisch sind und von der Nutzung der Landschaft abhängen. Hierzu stehen Ansätze in der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 [67] zur Verfügung. Aktuelle Werte für die Depositionsgeschwindigkeiten, differenziert nach Landnutzungsklassen gemäß dem CORINE-Kataster, wurden für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes ermittelt (Gauger, UBA [48]-[50]) und für die Anwendung empfohlen. Letztere Daten sind derzeit jedoch in der Diskussion, so dass im Folgenden zunächst die Depositionsgeschwindigkeiten der VDI 3782, Blatt 5



zugrunde gelegt werden. Dies wird auch in einem aktuellen Forschungsbericht vorgeschlagen [79].

Die Berechnung der Schadstoffdeposition erfolgte mithilfe des Programms AUSTAL für die Schadstoffkomponenten Stickoxide (NO<sub>x</sub>, als Schadstoff NO<sub>2</sub> berechnet) und Ammoniak (NH<sub>3</sub>). Bei der Ausbreitungsrechnung wurden für die Stickoxide und für Ammoniak entsprechenden Depositionsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt (siehe Tabelle 22). Für NO und NO<sub>2</sub> wurden die Depositionsgeschwindigkeiten für die Mesoskala berücksichtigt, da landnutzungsabhängige Werte in der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 nicht zur Verfügung stehen. Die Deposition von NH<sub>3</sub> wurde mit einer Depositionsgeschwindigkeit von 1,0 cm/s gemäß TA Luft berechnet, um den Schadstoffaustrag auf dem Ausbreitungsweg nicht zu überschätzen. Die Ammoniaketräge bezogen auf die FFH-Gebiete wurden anschließend mit dem Faktor 1,5 auf die Depositionsgeschwindigkeit für Gras von 1,5 cm/s umgerechnet [51]. Die nasse Deposition wurde mit den Auswaschparametern für NO<sub>2</sub> und NH<sub>3</sub> gemäß TA Luft berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall liegt mit den Wasserflächen der Elbe jedoch ein Sonderfall vor, so dass eine gesonderte Beurteilung erforderlich ist. Die Deposition von Stickstoff über den Luftpfad fällt auf Wasserflächen deutlich geringer aus als auf bewachsenen Flächen, so dass mit den obigen Ansätzen eine erhebliche Überschätzung der Stickstoffeinträge gegeben wäre. Daher wurden in der vorliegenden Untersuchung in einem ergänzenden Rechenlauf die Stickstoffeinträge unter Berücksichtigung der Depositionsgeschwindigkeiten für Wasserflächen gemäß Gauger [48] ermittelt. Die Ansätze sind in der Tabelle 24 enthalten.

Die vom Modell berechneten NO<sub>x</sub>- und Ammoniakdepositionen werden aus den jeweiligen Stickstoffmassenanteilen in Stickstoffdepositionen umgerechnet.

Bei der Berechnung der Stickstoffdepositionen aus der NO<sub>x</sub>-Belastung wird die Verteilung der NO- und NO<sub>2</sub>-Anteile benötigt, da die Depositionsgeschwindigkeiten unterschiedlich sind. Aktuelle Messwerte zeigen für die großräumige Hintergrundbelastung abseits von Hauptverkehrswegen einen NO<sub>2</sub>-Anteil von etwa 70 % bis 75 %, während der NO<sub>2</sub>-Anteil an verkehrsexponierten Standorten mit etwa 30 % deutlich niedriger liegt.

Im Folgenden wird für die Zusatzbelastungen im Untersuchungsgebiet zur sicheren Seite von einem mittleren Umwandlungsgrad von 70 %, d.h. einem NO<sub>2</sub>-Anteil von 70 % ausgegangen. Die NO<sub>2</sub>/NO-Verteilung von 70:30 wird für die Ableitung einer mittleren Depositionsgeschwindigkeit für die NO<sub>x</sub>-Belastungen zugrunde gelegt.



Teilbereich sind Einträge von bis zu etwa 0,83 kg/(ha a) nicht auszuschließen. Die Fläche mit Einträgen oberhalb des Abschneidekriteriums umfasst etwa 41 % des landseitigen Bereiches. Der Mittelwert in diesem Bereich beträgt etwa 0,43 kg/(ha a). Eine Zusammenstellung zeigt die Tabelle 25. Gegenüber den Hintergrundbelastungen von 20 kg/(ha a) betragen die maximalen zusätzlichen Stickstoffeinträge im Mittel lediglich weniger als 3 %.

Auf den Wasserflächen der Elbe innerhalb des FFH-Gebietes DE 2323-392 wird das Abschneidekriterium überwiegend unterschritten, wenn die für Wasserflächen repräsentativen Depositionsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt werden. Lediglich im Umfeld der wasserseitigen Quellen sind durch die Schiffsbewegungen lokal höhere Einträge nicht auszuschließen (vgl. Anlage A 14.2).

Im Bereich der weiteren betrachteten FFH-Gebiete DE 2018-331 „Untere Elbe“, DE 2021-301 „Kudensee“, DE 2020-301 „Klev- und Donnlandschaft bei St. Michaelisdonn“ und DE 2022-302 „Vaaler Moor und Herrenmoor“ sind aufgrund der hinreichend großen Entfernungen keine zusätzlichen Stickstoffeinträge zu erwarten. Diese liegen deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha a).

Die abschließende ökologische Bewertung der Stickstoffdeposition findet sich in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

Tabelle 25: Stickstoffeintrag pro Jahr im landseitigen Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392, Landnutzung Gras

FFH-Gebiet DE 2323-392 (landseitig)					
Bereich	Fläche [m²]		Stickstoffeintrag [kg/(ha a)]		
			Minimum	Mittelwert	Maximum
Gesamtbereich	2.695.200	100%	0,121	0,309	0,827
Bereich größer 0,3 kg/(ha a)	1.098.500	41%	0,300	0,429	0,827
Bereich kleiner 0,3 kg/(ha a)	1.596.700	59%	0,121	0,226	0,300

## 10. Zusammenfassung

### a) Allgemeines

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Luftschadstoffimmissionen und Stickstoffdepositionen zum Neubau und Betrieb eines LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel im Bereich der umliegenden schützenswerten Nutzungen prognostiziert. Dabei wurden alle maßgeblichen Emissionsquellen einbezogen (Kfz-Verkehr, Schiffsverkehr, Liegezeiten der Schiffe an den Häfen und Emissionen von den Anlagen auf dem LNG-Terminal).

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen, insbesondere die Werte der aktuellen Fassungen der 39. BImSchV und der TA Luft. Es wurden die für den Schiffs- und Straßenverkehr

maßgeblichen Leitkomponenten Stickoxid, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) sowie ergänzend Benzo(a)pyren betrachtet.

Die Berechnung erfolgte auf Grundlage von mittleren jährlichen Emissionen mit dem TA Luft-Modell AUSTAL2000. Die großräumigen Hintergrundbelastungen wurden auf Grundlage aktueller Messwerte der Luftüberwachung Schleswig-Holstein eingeschätzt. Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt.

Die Immissionssituation wurde für die Luftschadstoffbelastung und die Stickstoffdeposition jeweils getrennt betrachtet.

#### *b) Luftschadstoffimmissionen*

Insgesamt ist festzustellen, dass für alle untersuchten Schadstoffkomponenten die derzeit geltenden Grenz- und Immissionswerte zum Schutz des Menschen an allen maßgeblichen Immissionsorten im Prognose-Planfall eingehalten werden.

Vielmehr liegen die Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid(SO<sub>2</sub>)-, Benzol-, Feinstaub(PM<sub>10</sub>)- und Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Zusatzbelastungen aus dem Betrieb am geplanten LNG-Terminal unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft. Dies gilt auch in Anlehnung an die TA Luft in Bezug auf den Zielwert für Benzo(a)pyren. Insgesamt tragen die Zusatzbelastungen dieser Schadstoffkomponenten in diesem Lastfall damit nicht maßgebend zur Gesamtbelastung bei.

Für Stickstoffdioxid wird das Irrelevanzkriterium der TA Luft im Nahbereich zwar nicht erfüllt. Da die Immissionsgrenzwerte für die Jahres- und Stundenmittelwerte jedoch eingehalten werden, ist der Schutz vor Luftschadstoffimmissionen sichergestellt.

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen und der Auswirkungen durch die geplanten Maßnahmen kann im Rahmen der UVS neben der Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte auch anhand von pauschalen Bewertungsstufen erfolgen, die in Bezug auf die jeweiligen Immissionsgrenzwerte definiert sind. Die Gesamtbelastungen der Hintergrundbelastung sind an den maßgeblichen Immissionsorten je nach Schadstoffkomponente und Lage des Immissionsortes als sehr niedrige bis leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Durch die Zusatzbelastungen im Prognose-Planfall sind keine Veränderungen zu erwarten.

Ergänzend ist anzumerken, dass in der vorliegenden Untersuchung von dem konservativen Ansatz ausgegangen wurde, dass die großräumige Hintergrundbelastung konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV und weiterer Abnahmen der Abgasemissionen des Straßenverkehrs in den kommenden Jahren eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Dies wird voraussichtlich auch zu einer Reduktion der Hintergrundbelastungen führen, so dass die tatsächlichen Gesamtbelastungen geringer ausfallen werden als hier dargestellt.

Für die Beurteilung der Bauphase ist festzustellen, dass von der Gesamtbelastung die Immissionswerte der TA Luft sowie die Grenzwerte der 39. BImSchV für die

Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastungen, die Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Belastungen und den Staubbiederschlag unter Berücksichtigung des Baujahres mit den höchsten Staubemissionen eingehalten werden.

Mit dem Betrieb der Baugeräte und der LKW-Fahrten sind weiterhin Abgas-Emissionen von Dieselmotoren (i. W. Stickstoffoxide) verbunden. Aufgrund des großen Abstandes zu der nächstgelegenen Wohnbebauung sowie der im Untersuchungsgebiet vorhandenen guten Durchlüftungssituation ist erfahrungsgemäß nicht mit beurteilungsrelevanten Zunahmen der vorhandenen Luftschadstoffimmissionen zu rechnen. Dies ist auch im Bereich ggf. vorhandener schutzbedürftiger Nutzungen im Industriegebiet zu erwarten. Sofern während der Arbeiten besonders trockenes Wetter herrscht und eine sichtbare Staubentwicklung zu beobachten ist, wird daher empfohlen, die Staubemissionen durch Befeuchten zu begrenzen. Zusammenfassend ist nicht damit zu rechnen, dass durch den Betrieb der Baustelle Überschreitungen der derzeit geltenden Grenzwerte der 39. BImSchV und der TA Luft hervorgerufen werden. Dies gilt auch im Hinblick auf die zu erwartenden Baustellenverkehre auf dem angrenzenden öffentlichen Straßennetz. Der Betrieb der Baustelle ist somit im Hinblick auf die Luftschadstoffimmissionen mit dem Schutz der angrenzenden Bebauung verträglich.

Im Hinblick auf den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind in den beurteilungsrelevanten Bereichen nur irrelevante Zusatzbelastungen aus Stickstoffoxiden und Schwefeldioxid zu erwarten. Die betreffenden Grenzwerte gelten im hier betrachteten Untersuchungsgebiet nicht, da sie gemäß 39. BImSchV bzw. TA Luft nur an Messstellen einzuhalten sind, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

Ergänzend wurde geprüft, ob sich durch die geplanten hohen LNG Tanks ein Einfluss auf die Abgasableitung über den benachbarten Schornstein der Sonderabfallverbrennungsanlage ergeben kann. Es zeigt sich, dass keine signifikanten Änderungen der Luftschadstoffkonzentrationen auftreten. Überschreitungen von Grenzwerten aufgrund der geplanten LNG Tanks sind nicht zu erwarten.

### *c) Stickstoffdeposition*

Innerhalb des nächstgelegenen FFH-Gebietes DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ wird landseitig das Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha a) auf dem größten Teil der Fläche eingehalten, wenn der Vegetationstyp „Gras“ zugrunde gelegt wird. Lediglich in einem westlichen Teilbereich sind Einträge von bis zu etwa 0,83 kg/(ha a) nicht auszuschließen. Die Fläche mit Einträgen oberhalb des Abschneidekriteriums umfasst etwa 41 % des landseitigen Bereiches. Der Mittelwert in diesem Bereich beträgt etwa 0,43 kg/(ha a). Gegenüber den Hintergrundbelastungen von 20 kg/(ha a) betragen die maximalen zusätzlichen Stickstoffeinträge im Mittel lediglich weniger als 3 %.

Auf den Wasserflächen der Elbe innerhalb des FFH-Gebietes DE 2323-392 wird das Abschneidekriterium überwiegend unterschritten, wenn die für Wasserflächen

repräsentativen Depositionsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt werden. Lediglich im Umfeld der wasserseitigen Quellen sind durch die Schiffsbewegungen lokal höhere Einträge nicht auszuschließen.

Im Bereich der weiteren betrachteten FFH-Gebiete DE 2018-331 „Untere Elbe“, DE 2021-301 „Kudensee“, DE 2020-301 „Klev- und Donnlandschaft bei St. Michaelisdonn“ und DE 2022-302 „Vaaler Moor und Herrenmoor“ sind aufgrund der hinreichend großen Entfernungen keine zusätzlichen Stickstoffeinträge zu erwarten. Diese liegen deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha a).

Die ökologische Beurteilung der Ergebnisse erfolgt im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

#### *d) Schornsteinhöhenberechnung*

Für die abgasemittierenden Anlagen auf dem LNG-Terminal wurden die Schornsteinhöhen gemäß TA Luft bzw. der Richtlinie VDI 3781 ermittelt. Dabei ergeben sich folgende Schornsteinmindesthöhen:

- Tauchflammenverdampfer:
  - Einzelschornsteine je Anlage gemäß TA Luft: 8,2 m (Mündungstemperatur 50°C) bis 8,3 m (Mündungstemperatur 10°C) bezogen auf das Bodenniveau;
  - zusammengefasster Schornstein für alle Anlagen gemäß TA Luft: 14,4 m (Mündungstemperatur 50 °C) bis 15,2 m (Mündungstemperatur 10 °C) bezogen auf das Bodenniveau;
  - aufgrund der geringen Einsatzzeiten im Jahr wird davon abweichend eine mittlere Mindesthöhe von 10 m je Anlage empfohlen.
- Notstromaggregat gemäß VDI 3781 Blatt 4:
  - Schornsteinmindesthöhe gemäß TA Luft: 10,9 m bezogen auf das Bodenniveau;
  - Aufgrund der geringen Einsatzzeiten im Jahr wird eine Mindesthöhe von 10 m empfohlen.
  - Innerhalb großflächiger Industrieanlagen kann im Einzelfall in Abhängigkeit vom Standort und dem Abstand zur Anlagengrenze von den Mindestbedingungen zur Ableitung der Abgase abgewichen werden. Somit wäre auch eine geringere Auslasshöhe vertretbar, da im Umfeld keine schutzbedürftigen Nutzungen vorliegen.
- Feuerlöschpumpe:
  - Schornsteinmindesthöhe gemäß TA Luft: 14,3 m bezogen auf das Bodenniveau;
  - Aufgrund der geringen Einsatzzeiten im Jahr wird eine Mindesthöhe von 10 m empfohlen.

- Innerhalb großflächiger Industrieanlagen kann im Einzelfall in Abhängigkeit vom Standort und dem Abstand zur Anlagengrenze von den Mindestbedingungen zur Ableitung der Abgase abgewichen werden. Somit wäre auch eine geringere Auslasshöhe vertretbar, da im Umfeld keine schutzbedürftigen Nutzungen vorliegen.
- Fackel:
  - Die Fackel wird im Normalbetrieb nicht genutzt, sondern nur in besonderen Betriebssituationen. Notfackeln fallen nicht unter die 4. BImSchV (s. Anhang 1, Nr. 8.1.3), analog TA Luft Nr. 5.4.8.1a.2, emissionsbegrenzende Maßnahmen sind im Einzelfall durch die Genehmigungsbehörde festzulegen.
  - Die erforderliche Mindesthöhe wurde im Störfallgutachten [91] ermittelt. Darin ist unter Szenario 3.12 die Fackel behandelt. Als Kriterium ist in 2 m Höhe die Wärmestrahlung auf maximal 1,5 kW/m<sup>2</sup> zu begrenzen. Dazu ist eine Fackelmindesthöhe von 40 m über Boden erforderlich.

#### e) Zusammenfassung

Die Luftschadstoffgrenzwerte zum Schutz des Menschen werden in allen beurteilungsrelevanten Bereichen eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Untersuchung wurden die Baustelleneinrichtungsflächen im östlichen Plangebiet nochmals umgeplant, die Gesamtfläche ist jedoch mit der vorhergehenden Planung vergleichbar. Weiterhin wurde die künftige Betriebszufahrt zur Otto-Hahn-Straße hin verlegt. Aufgrund der geringen Änderungen bzw. der geringen Emissionen durch die Zufahrten sind keine anderen Aussagen hinsichtlich der Luftschadstoffbelastungen zu erwarten, so dass auf eine detaillierte Neuberechnung verzichtet wird.

Auch der Schutz der Vegetation ist großräumig sichergestellt, da relevante Zunahmen der Stickoxid- und Schwefeldioxidbelastungen nicht zu erwarten sind. Die ökologische Bewertung der Stickstoffdeposition findet sich in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben den obigen Ergebnissen entsprechend mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich. Aufgrund der Einhaltung der geltenden Grenzwerte sind Maßnahmen zum Immissionsschutz nicht erforderlich.

Bargteheide, den 10. August 2023

erstellt durch:

gez.



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel  
Projektingenieur



## 11. Quellenverzeichnis

Basis der vorliegenden Untersuchung sind folgende Daten, Informationen und Normschriften:

### *Allgemeines*

- [1] Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1990;
- [2] Gesundheitsgefahren durch Feinstaubemissionen, Reiner Remus, UB Media-Fachdatenbank Immissionsschutz, 1999;

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458);
- [4] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973), Neubekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440, 1441), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1799);
- [5] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 13. BImSchV) vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514);
- [6] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1341);
- [7] 44. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen, erlassen am 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804) zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514, 2566);
- [8] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBI. Nr. 48 - 54 vom 14.09.2021 S. 1050), in Kraft seit 1. Dezember 2021;
- [9] Empfehlungen der Ausschüsse Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), Bundesrat, Drucksache 314/1/21, 27. April 2021

- [10] Richtlinie 1999/32/EG des Rates über eine Verringerung des Schwefelgehalts bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG vom 26. April 1999 (ABl. EG vom 11.05.1999 Nr. L 121 S. 13) zuletzt geändert am 6. Juli 2005 durch Artikel 1 der Richtlinie 2005/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG hinsichtlich des Schwefelgehalts von Schiffskraftstoffen (ABl. EU vom 22.07.2005 Nr. L 191 S. 59);
- [11] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Dezember 2008 (ABl. EG vom 11.06.2008 Nr. L 152 S. 1);
- [12] Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emissionen von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte (ABl. L 59 vom 27.2.1998, S.1), zuletzt geändert durch Richtlinie 2011/88/EU vom 16.11.2011;
- [13] Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 14.04.2010, Az.: 9 A 5.08;
- [14] Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2005/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG hinsichtlich des Schwefelgehalts von Schiffskraftstoffen, vom 11. Mai 2010;
- [15] Kalmbach, S.: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 5. Auflage, 2004;
- [16] Hansmann, K.: TA Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Kommentar, Verlag C. H. Beck, München, 2. Auflage, 2004;
- [17] International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL), revised Annex VI, October 2009;

### *Emissionsermittlung*

- [18] Emissionskataster der Freien und Hansestadt Hamburg, Emissionen durch den Schiffsverkehr im Jahre 1982, Germanischer Lloyd 1985;
- [19] Energieverbrauch und Luftverschmutzung – ein Vergleich zwischen Schiffen und anderen Transportfahrzeugen, J. Isensee, Schiff- System- und Informationstechnik (ehemals Institut für Schiffbau), Technische Universität Hamburg-Harburg, 1996;
- [20] Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community, European Commission, Final Report, July 2002, Entec UK Limited;
- [21] EMISS, Programm zur Bestimmung aller Schiffs-Emissionen, Dipl.-Ing. (Schiffbau) Jürgen Isensee, Version 4. Dezember 2003;

- [22] Schiffs -Hilfskessel, Größe, Eigenschaften, Umweltbelastung, Dipl.-Ing. (Schiffbau) Jürgen Isensee, 16. Dezember 2003, bisher nicht veröffentlicht;
- [23] Zusammenstellung der Schiffsdaten von Schleppern, Hamburg Port Authority, im Internet verfügbar ([Hafen Hamburg | Schlepper \(hafen-hamburg.de\)](https://www.hafen-hamburg.de)), zuletzt abgerufen am 01.02.2021;
- [24] Umsetzung der Agenda 21 in den deutschen Seehäfen am Beispiel Lübeck-Travemünde, Modellrechnungen zur Ermittlung der Luftschadstoffbelastungen, Fachbeitrag zum FuE-Vorhaben FKZ 201 96 105 des Umweltbundesamtes, LAIRM CONSULT GmbH, 28. September 2004;
- [25] LuWas, PC-Programm zur Ermittlung der schiffahrtsbedingten Luftschadstoffbelastung an Wasserstraßen, August 1998, überarbeitet Oktober 2000, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [26] Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Schlussbericht, PLANCO Consulting GmbH in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde, im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, November 2007, Essen;
- [27] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2.2, Umweltbundesamt (UBA) Berlin, BUWAL Bern, UBA Wien, erstellt durch INFRAS AG Bern, 23. Februar 2022;
- [28] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Mai 1999;
- [29] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010;
- [30] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen, September 2018;
- [31] Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, 5<sup>th</sup> edition, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning & Standards (1995, kontinuierlich aktuelle Fortschreibungen);
- [32] Pregger, T.: Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland, Dissertation, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart, 2006;
- [33] Validierung von PM<sub>10</sub>-Immissionsberechnungen im Nahbereich von Straßen und Quantifizierung der Feinstaubbildung von Straßen, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Juni 2001;

- [34] Quantifizierung der PM<sub>10</sub>-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Februar 2003;
- [35] I. Düring, A.Lohmeyer: Modellierung nicht motorbedingter PM<sub>10</sub>-Emissionen von Straßen, Kommission zur Reinhaltung der Luft, Expertenforum Staub und Staubinhaltsstoffe, 10./11. November 2004, VDI, Düsseldorf;
- [36] I. Düring, A. Lohmeyer, W. Schmidt: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Consultants GmbH, Juni 2011, Karlsruhe;
- [37] D. Bretschneider, I. Düring: Verursacher, flächenhafte Belastung und Tendenzen für PM<sub>2,5</sub> in Sachsen, Sachstandsbericht vom 30.10.2009, unter Mitarbeit der TU Dresden, Institut Verkehrsökologie und IFEU Heidelberg;
- [38] I. Düring, E. Nitzsche, A. Moldenhauer, M. Stockhause, A. Lohmeyer: Berechnung der Kfz-bedingten Feinstaubemissionen infolge Aufwirbelung und Abrieb für das Emissionskataster Sachsen, Ingenieurbüro Lohmeyer unter Mitarbeit der TU Dresden, Institut Verkehrsökologie und IFEU Heidelberg, November 2004, Karlsruhe;
- [39] Möglichkeiten zur Minderung von Diesellok-Emissionen, Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Referat 33, Karlsruhe, Oktober 2002;
- [40] PM<sub>10</sub>-Emissionen des Verkehrs, Statusbericht Teil Schienenverkehr, BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 2002;
- [41] Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz, Aktualisierung für das 2000, Bundesamt für Raumentwicklung;
- [42] Pregger, T., Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland, Dissertation, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart, 2006;
- [43] Feinstaubemissionen durch Abrieb an Schienenstrecken, Vergleich mit Emissionsfaktoren aus Messwerten an Bestandsstrecken, Abstimmung mit Herrn Löchter, DB Umwelt, Deutsche Bahn AG, 28. Juni 2016;
- [44] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), I. Düring, R. Bösing, A. Lohmeyer: PM<sub>10</sub>-Emissionen an Außerortsstraßen mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen, Verkehrstechnik Heft V 125, 2005;
- [45] Partikelemissionen des Straßenverkehrs, Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr“, UMK (2004);

- [46] Ausbreitungsrechnung für den Ballungsraum Rhein-Main als Beitrag zur Ursachenanalyse für den Luftreinhalteplan Rhein-Main; IVU Umwelt GmbH, Freiburg, 19.November 2009;
- [47] Bachhiesl, M., Narodoslawsky und M., Sturm, P.-J., Berechnung des Depositionsflusses als Grundlage für ökotoxikologische Beurteilungen, UVP-report 1+2/2002;
- [48] Gauger (2007): F+E Vorhaben "Nationale Umsetzung UNECE-Luftreinhaltekonvention (Wirkungen)..." (Fkz. 204 63 252) im Auftrag des BMU, Stand März 2008;
- [49] Umweltdaten Deutschland online. OSIRIS Datenbank, Stickstoffvorbelastungen in Deutschland, Umweltbundesamt, 2007;
- [50] MAPESI, Modelling of Air Pollutants and EcoSystems Impact, Forschungsvorhaben BMU/UBA 3707 64 200, Umweltbundesamt;
- [51] Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Lagrange'schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden, Immissionsschutz Nr.1 2013; LANUV NRW, 2013;
- [52] Umweltdaten Deutschland online Datenbank, Stickstoffvorbelastungen in Deutschland 2007, Umweltbundesamt, 2013, <http://gis.uba.de/website/depo1/>;
- [53] Manual on Methodologies and Criteria for Mapping critical levels/loads and Geographical areas where they are exceeded, UN ECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution;
- [54] Bobbink & Hettelingh (Hrsg.), Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, 2011;

#### *Immissionsberechnung*

- [55] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2020, PC-Berechnungsverfahren, Version 2.1, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [56] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 3/2021 vom 11. Januar 2021;
- [57] PROKAS, Ausbreitungsmodell für verkehrsbedingte Immissionen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [58] MISKAM (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell), Dr. J. Eichhorn, Arbeitsgruppe Stadtklima, Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz;
- [59] Programmsystem IMMITOOL inkl. der Module PROKAS/PROKAS\_B, MISKAM und WINMISK, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;

- [60] AUSTAL, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN-Vorhaben 3714 43 204 0 und 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundes-amtes Berlin, Version 3.1.2, 9. August 2021;
- [61] BESTAL - Hilfsprogramme BESMIN und BESMAX zu Nummer 5.5 der TA Luft (2021), Version 1.0.1, 11. Oktober 2021, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau;
- [62] WinSTACC - Version 1.0.7.0, Lohmeyer GmbH;
- [63] VDI-Richtlinie 2280, Auswurfbegrenzung –Organische Verbindungen – insbesondere Lösemitte, August 1977;
- [64] VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4: Umweltmeteorologie – Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre; Bestimmung der Schornsteinhöhe für kleinere Feuerugsanlagen, November 1980;
- [65] VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4: Umweltmeteorologie – Ableitbedingungen für Abgase Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017;
- [66] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre – Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985;
- [67] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, April 2006;
- [68] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 8: Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, Entwurf, März 1998, aus formalen Gründen ersatzlos zurückgezogen;
- [69] VDI-Richtlinie 3783, Blatt 10: Umweltmeteorologie – Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle, Gebäude- und Hindernisumströmung, Dezember 2001;
- [70] VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Entwurf, Dezember 2007;
- [71] VDI-Richtlinie 3783, Blatt 14: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Krafffahrzeugbedingte Immissionen, August 2013;
- [72] VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000;
- [73] T. Flassak, W. Bächlin, R. Bösing, R. Blazek, G. Schädler, A. Lohmeyer: Einfluss der Eingangparameter auf berechnete Immissionswerte für Kfz-Abgase – Sensitivitätsanalyse, Forschungsbericht Forschungszentrum Karlsruhe (FZKA), Förderkennzeichen 2 95 003 (PEF), 1996;
- [74] E. Romberg, R. Bösing, A. Lohmeyer, R. Ruhnke, E. Röth: NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlung für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56, 215/218, 1996;

- [75] Lohmeyer aktuell, NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlungsmodell, Überprüfung anhand neuerer Messwerte, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Ausgabe Nr. 14, Dezember 2005;
- [76] W. Bächlin et al.: „Untersuchungen zu Stickstoffdioxid-Konzentrationen, Los 1 Überprüfung der Romberg-Formel“, im Auftrag vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Dezember 2007;
- [77] I. Düring, W. Bächlin, M. Ketzler, A. Baum und S. Wurzler: „Update of the Romberg-Approach and Simplified NO/NO<sub>2</sub> Conversion Model under Consideration of Direct NO<sub>2</sub>-Emissions, 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Paris, 2010;
- [78] I. Düring, W. Bächlin, F. Dünnebeil, H. Ellner, U. Friedrich, L. Schäfer und T. Schönefeld: „Tendenzen der NO<sub>2</sub>-Belastung im Land Brandenburg von 1997 bis 2020“, Immissionsschutz, Heft 3, 2010;
- [79] S. Balla, R. Uhl, A. Schlutow, H. Lorentz, M. Förster, C. Becker, K. Müller-Pfannenstiel, J. Lüttmann, T. Scheuschner, A. Kiebel, I. Düring und W. Herzog (2013): „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“, Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Band 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn, Carl Schünemann Verlag, Bremen, November 2013;
- [80] Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung zur TA Luft 2002 (überarbeitete Version unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)), Fachgespräch Ausbreitungsrechnung, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLUG), 4. März 2021;
- [81] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmisions-Richtlinie, Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2006;
- [82] TAL553, Kaminhöhenberechnung nach Nr. 5.5 TA Luft, Version 2.1, Oktober 2008, ArguSoft GmbH & Co. KG, Brühl;
- [83] Immissions-Überwachung der Luft in Schleswig-Holstein, Staatliches Umweltamt Itzehoe, Messberichte und aktuelle Messergebnisse im Internet verfügbar (<http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/>);
- [84] Meteorologische Zeitreihe für den Standort Brunsbüttel, repräsentatives Jahr 2001, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;
- [85] Untersuchung zur Anpassung von Emissions-Immissions-Matrizes am Standort Kiel Theodor-Heuss-Ring, LAIRM CONSULT GmbH, im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein, 6. Dezember 2012;

- [86] Kreuzfahrtterminal HafenCity, Luftschadstoffgutachten, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, November 2006;
- [87] Cruise Center II – Edgar-Engelhard-Kai. Lufthygienisches Gutachten, Müller-BBM, September 2007;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [88] Verkehrsuntersuchung, LNG Import Terminal Brunsbüttel, Merkel Ingenieur Consult, August 2019;
- [89] German LNG-Terminal in Brunsbüttel, Planfeststellungsverfahren, Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht, ELBBERG Stadtplanung, Hamburg, Stand 17.12.2018;
- [90] Nautische Simulation, Anlaufen und Ablegen LNG-Anleger Brunsbüttel mit Q-Max LNG-Tankern, Ein- und Auslaufen eines Binnenschiffes in den Osthafen des Elbehafens Brunsbüttel, Bureau Veritas Solutions Marine & Offshore SAS, 12.02.2020;
- [91] Bericht zu Störfallszenarien und deren Auswirkungen im Rahmen der konventionellen Störfallvorsorge für den Betriebsbereich German LNG-Terminal Brunsbüttel der German LNG-Terminal GmbH, INBUREX GmbH, Hamm, 14. Oktober 2022;
- [92] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2019-2021.



Leerblatt

## 12. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	V
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1: 100.000 .....	V
A 1.2	Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000 .....	VI
A 1.3	Lageplan mit Quellen (Betrieb), Maßstab 1: 5.000 .....	VII
A 1.4	Lageplan mit Quellen (Bauphase), Maßstab 1: 5.000 .....	VIII
A 1.5	Lageplan mit Quelle (Sonderabfallverbrennungsanlage), Maßstab 1: 7.500 ..	IX
A 2	Belastungsszenario Hafenbetrieb .....	X
A 3	Emissionen des Kfz-Verkehrs .....	XI
A 3.1	Allgemeines .....	XI
A 3.2	Basis-Emissionsfaktoren .....	XI
A 4	Emissionen des Schienenverkehrs .....	XII
A 4.1	Abgas (Dieseltraktion) .....	XII
A 4.2	Staubabrieb und Staubaufwirbelung .....	XII
A 5	Emissionen des Schiffsverkehrs .....	XIII
A 5.1	Emissionsfaktoren .....	XIII
A 5.1.1	Hauptmaschinen bei Revierfahrt und im Hafen gemäß ENTEC-Studie (Seeschiffe).....	XIII
A 5.1.2	Hilfsmaschinen bei Fahrt auf See, Revierfahrt und im Hafen gemäß ENTEC-Studie (Seeschiffe).....	XIII
A 5.2	Auslastung der Aggregate .....	XIII
A 5.3	Emissionen der Seeschiffe .....	XIV
A 5.3.1	Schiffsspezifische Eingangsdaten, Hauptmaschinen .....	XIV
A 5.3.2	Schiffsspezifische Eingangsdaten, Hilfsmaschinen .....	XIV
A 5.3.3	Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hauptmaschinen, Revierfahrt und Liegezeit im Hafen .....	XIV
A 5.3.4	Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hilfsmaschinen, Revierfahrt.....	XV
A 5.3.5	Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hilfsmaschinen, Liegezeit im Hafen .....	XV
A 5.3.6	Emissionen pro Stunde, Hauptmaschinen, Revierfahrt .....	XV
A 5.3.7	Emissionen pro Stunde, Hauptmaschinen, Liegezeit im Hafen .....	XV
A 5.3.8	Emissionen pro Stunde, Hilfsmaschinen, Revierfahrt .....	XVI



---

A 15	Stickstoffimmissionen, Maßstab 1:50.000 .....	XXXVII
A 15.1	Ohne LNG-Tanks .....	XXXVII
A 15.2	Mit LNG-Tanks .....	XXXVIII
A 15.3	Zunahme durch LNG-Tanks .....	XXXIX
A 16	Staubimmissionen Bauphase, Maßstab 1:25.000 .....	XL
A 16.1	Feinstaub(PM <sub>10</sub> ) .....	XL
A 16.2	Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> ) .....	XLI
A 16.3	Staubniederschlag .....	XLII
A 17	Rechenprotokolle .....	XLIII
A 17.1	Rechenlauf Luftschadstoffe 1 .....	XLIII
A 17.2	Rechenlauf Luftschadstoffe 2 inkl. Benzo(a)pyren (xx) .....	XLIX
A 17.3	Rechenlauf Stickstoffdeposition (Gras) .....	LVI
A 17.4	Rechenlauf Stickstoffdeposition (Wasserflächen) .....	LXIV
A 17.5	Rechenlauf Stickstoffimmissionen ohne LNG-Tanks .....	LXXII
A 17.6	Rechenlauf Stickstoffimmissionen mit LNG-Tanks .....	LXXXVI
A 17.7	Rechenlauf Staubimmissionen Bauphase, PM <sub>10</sub> .....	LXXX
A 17.8	Rechenlauf Staubimmissionen Bauphase, PM <sub>2,5</sub> .....	LXXXIV
A 17.9	BESMIN, Tauchflammenverdampfer .....	LXXXVII
A 17.10	BESMIN, Notstromaggregat .....	LXXXVII
A 17.11	BESMIN, Feuerlöschpumpe .....	LXXXVII
A 17.12	WINSTACC, Tauchflammenverdampfer .....	LXXXVIII

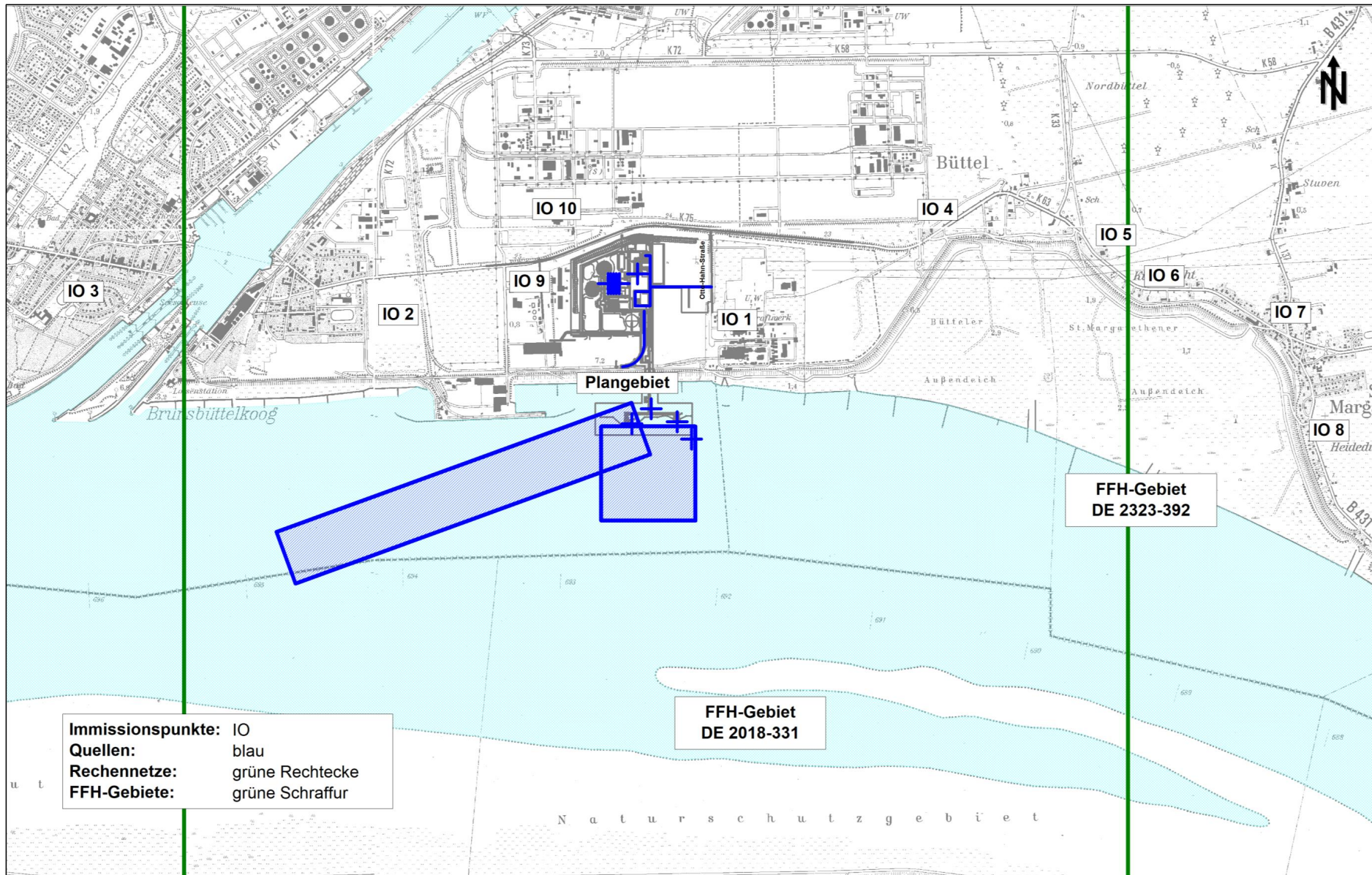


# A 1 Lagepläne

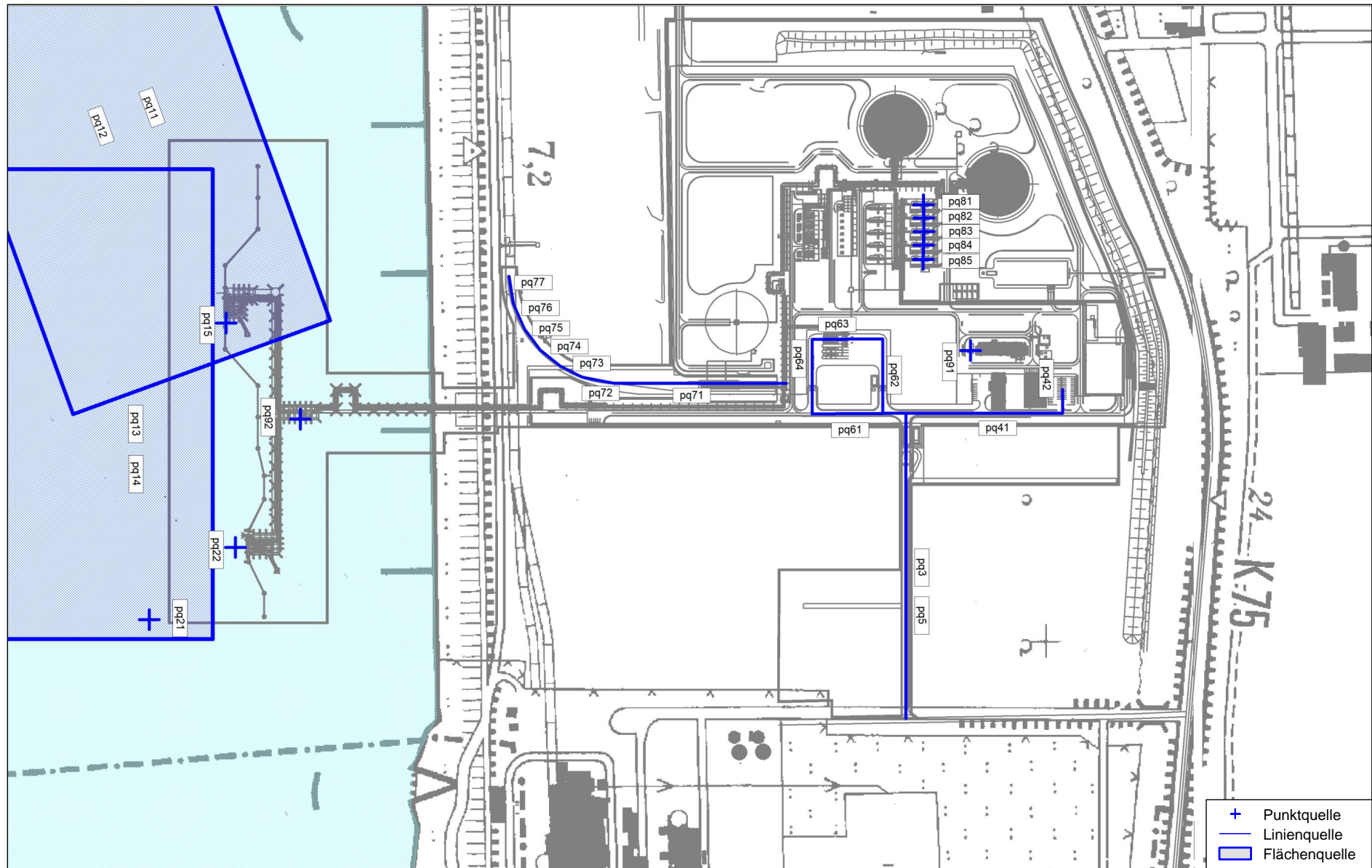
## A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1: 100.000



### A 1.2 Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000

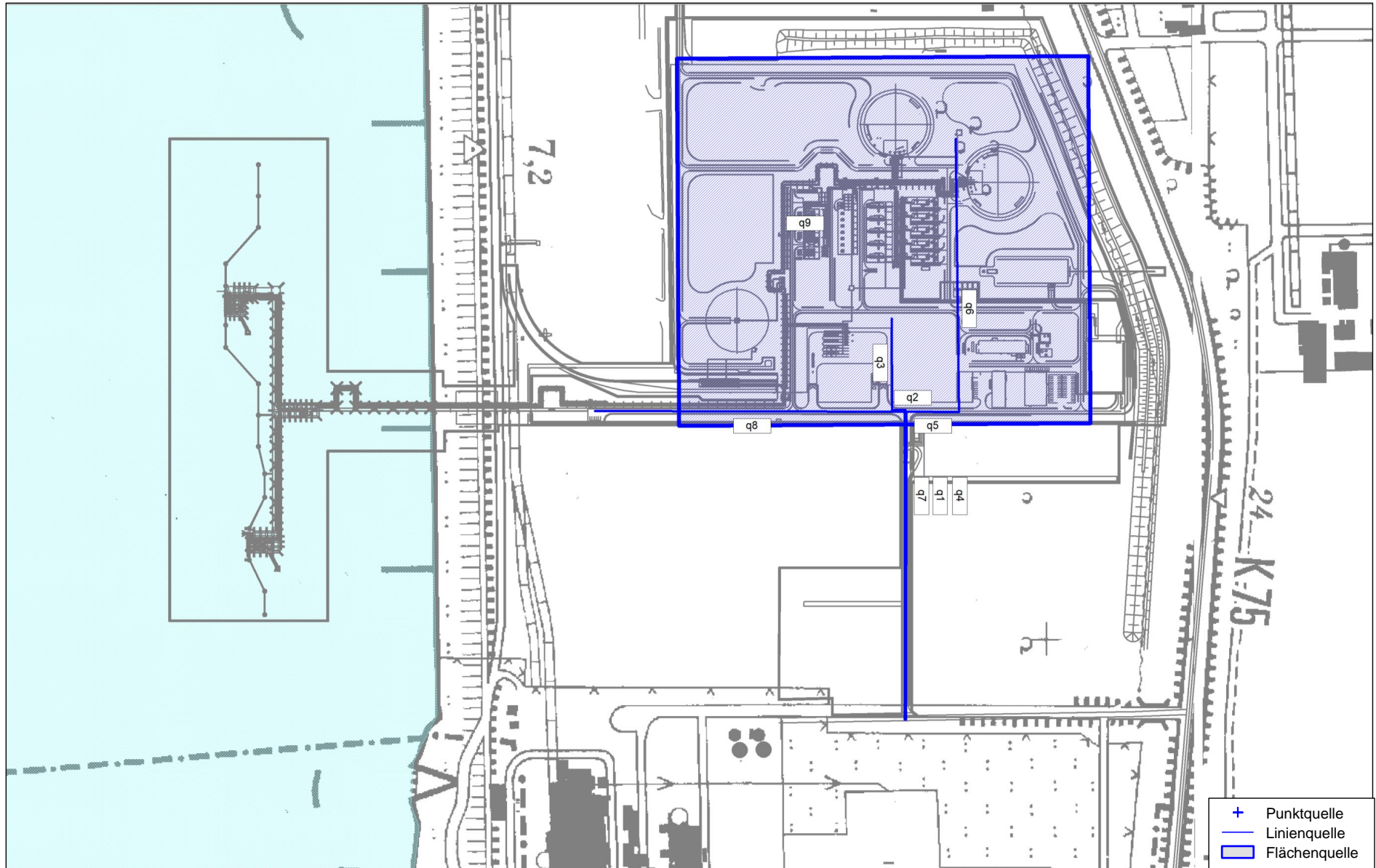


### A 1.3 Lageplan mit Quellen (Betrieb), Maßstab 1: 5.000

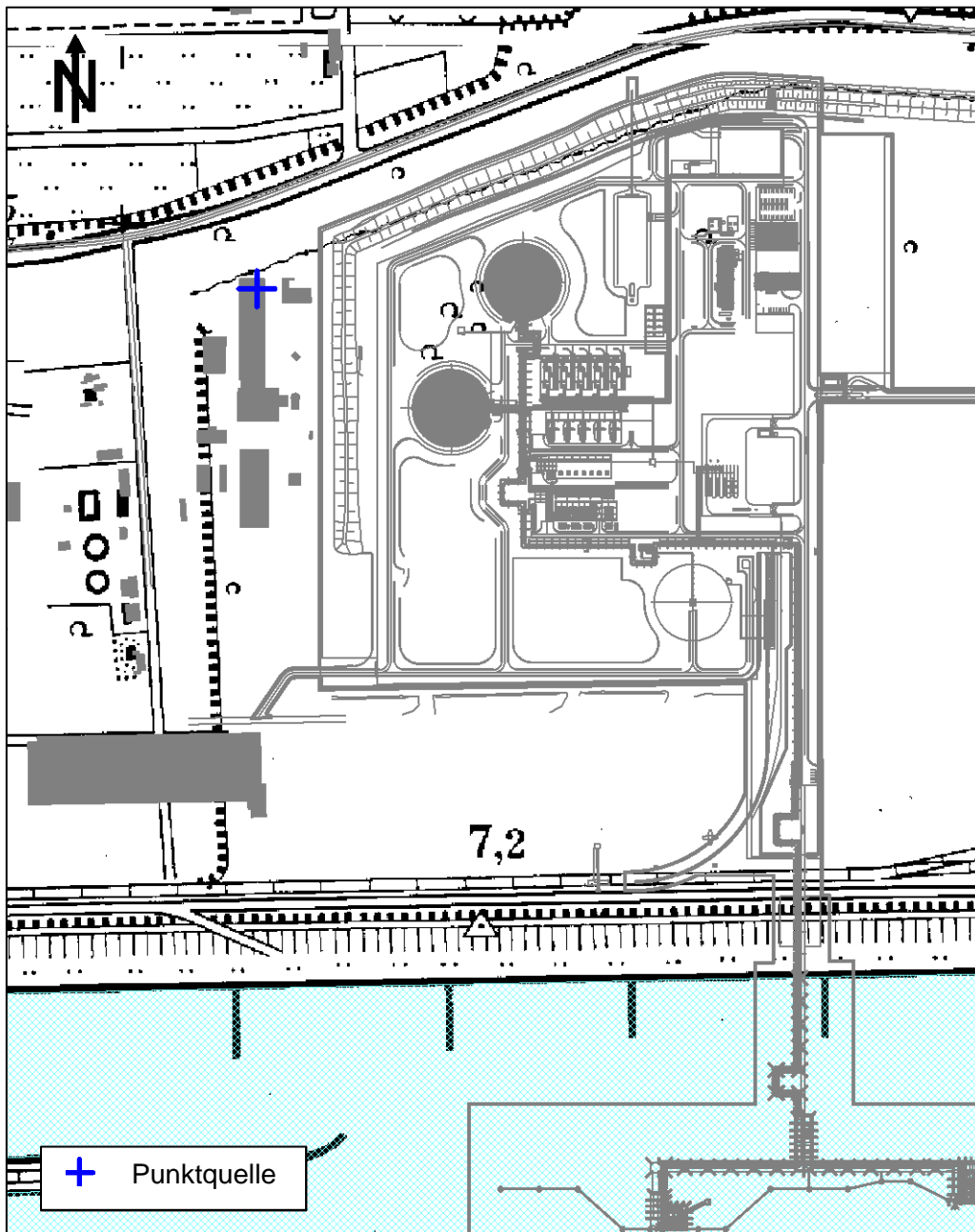




**A 1.4 Lageplan mit Quellen (Bauphase), Maßstab 1: 5.000**



### A 1.5 Lageplan mit Quelle (Sonderabfallverbrennungsanlage), Maßstab 1: 7.500



## A 2 Belastungsszenario Hafenbetrieb

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Teilverkehr	Anteil	Kürzel	Anzahl Fahrzeuge / Vorgänge				
				Tage	Schiffe	Kfz/24h	Kfz/a	
1	PKW, Stellplätze Eingang	100 %	pk1	260	—	24	6.240	
2	PKW, Stellplätze Büro	100 %	pk2	260	—	36	9.360	
3	LKW (Tankwagen)	100 %	lk1	312	—	20	6.240	
4	Eisenbahnkesselwagen	100 %	wg1	365	—	14	5.110	
5	Zugfahrten, Waggongruppen	100 %	zf1	365	—	6	2.190	
6	Qmax, Import	100 %	lz1	180	180	—	—	
7	Qmax, Export	100 %	lz2	24	24	—	—	
8	Bunkerschiff	100 %	lz3	365	365	—	—	
9	SCV Verdampfer	100 %	scv	35	—	—	—	
10	Notstromdiesel (Test)	100 %	nsa	12	—	—	—	
11	Feuerlöschpumpe (Test)	100 %	flp	12	—	—	—	

## A 3 Emissionen des Kfz-Verkehrs

### A 3.1 Allgemeines

Im Folgenden sind die Verkehrsbelastungen des untersuchten Straßennetzes zusammengestellt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

PKW: .....Personenkraftwagen

SNF: .....schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)

LZ: .....Lastzug

SZ:.....Sattelzug

### A 3.2 Basis-Emissionsfaktoren

Quelle	Verkehrssituation	Geschw. [km/h]	Jahr / Norm	NOx [g/km]	NH <sub>3</sub> [g/km]	SO <sub>2</sub> [g/km]	CO <sub>2</sub> [g/km]	BaP [g/km]	Abgas [g/km]	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		
										Aufw. [g/km]	Summe [g/km]	Abgas [g/km]	Aufw. [g/km]	Summe [g/km]
PKW	Erschließungsstr., 30 km/h, flüssig	33,7	2020	0,291	0,011	0,0008	166,3	7,0E-07	0,003	0,026	0,029	0,003	0,015	0,018
SNF	Erschließungsstr., 30 km/h, flüssig	31,3	2020	2,243	0,014	0,0035	680,1	1,8E-06	0,034	0,280	0,314	0,034	0,068	0,102
LZ/SZ > 34/40 t	Erschließungsstr., 30 km/h, flüssig	31,3	EURO VI	1,082	0,020	0,0047	919,9	1,8E-06	0,019	0,280	0,299	0,019	0,068	0,087
LZ/SZ > 34/40 t	Erschließungsstr., 30 km/h, stop+go	5,4	EURO VI	6,762	0,020	0,0107	2084,9	1,8E-06	0,092	1,200	1,292	0,092	0,068	0,160

Quellen:

Kfz-Abgase und Staubaufwirbelung gemäß Handbuch Emissionsfaktoren 4.2.2, Bezugsjahr 2020

BaP-Emissionen gemäß RLuS 2012

## A 4 Emissionen des Schienenverkehrs

### A 4.1 Abgas (Dieseltraktion)

Schienenverkehr	Emissionsfaktor [g/kg Kraftstoff]				
	CO <sub>2</sub>	NOx	NH <sub>3</sub> *)	SO <sub>2</sub>	Partikel
Rangierlokomotiven	3.150	60,0	0,120	1,0	2,3
Rangierbetrieb (max.)	3.175	70,1	0,140	1,0	3,0

\*) EFA NH<sub>3</sub> entsprechend Faktor NH<sub>3</sub> zu NOx für SNF (0,2%)

Schienenverkehr		Verbrauch [kg/km]	Emissionsfaktor [g/km]					
			CO <sub>2</sub>	NOx	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	Partikel	BaP
Rangierlokomotiven Streckenverkehr	db1	2,9	9.135	174,0	0,348	2.900	6,670	0,000018
Rangierbetrieb	db2	3,9	12.298	271,5	0,543	3.873	11,620	0,000018

### A 4.2 Staubabrieb und Staubaufwirbelung

Schienenverkehr: Güterzüge	Emissionsfaktor [g/km Fahrleistung]					
	PM	PM10		PM2,5		
	g/km FL	g/km FL	Anteil an PM	g/km FL	Anteil an PM	Anteil an PM10
Schienenabrieb	14,03	7,013	50%	0,701	5%	10%
Radabrieb	3,21	1,607	50%	0,161	5%	10%
Fahrleitungsabrieb	0,08	0,080	100%	0,016	20%	20%
Bremsenabrieb	30,75	9,841	32%	1,968	6%	20%
Aufwirbelung	20,60	6,593	32%	1,648	8%	25%
Summe	68,67	25,134	37%	4,494	7%	18%
<b>Ansatz</b>	68,7	<b>25,0</b>	36%	<b>4,5</b>	7%	18%

## A 5 Emissionen des Schiffsverkehrs

### A 5.1 Emissionsfaktoren

#### A 5.1.1 Hauptmaschinen bei Revierfahrt und im Hafen gemäß ENTEC-Studie (Seeschiffe)

Maschinentyp	Treibstoff	Klasse	S-Gehalt ENTEC	Verbrauch [g/kWh]	NOx [g/kWh]	SO <sub>2</sub> [g/kWh]	CO <sub>2</sub> [g/kWh]	HC [g/kWh]	BaP *) [g/kWh]	PM <sub>10</sub> [g/kWh]
Diesel, niedrige Drehzahl (60 – 300 U/min.)	Marinegasöl	SSD/MGO	0,1 %	204	13,6	0,4	647	1,8	2,05E-06	0,9
	Marinediesöl	SSD/MDO	0,1 %	204	13,6	0,4	647	1,8	2,05E-06	0,9
	Schweröl	SSD/RO	0,1 %	215	14,5	0,4	682	1,8	2,05E-06	1,6
Diesel, mittlere Drehzahl (300 – 1.000 U/min.)	Marinegasöl	MSD/MGO	0,1 %	223	10,6	0,4	710	1,5	2,05E-06	0,9
	Marinediesöl	MSD/MDO	0,1 %	223	10,6	0,4	710	1,5	2,05E-06	0,9
	Schweröl	MSD/RO	0,1 %	234	11,2	0,5	745	1,5	2,05E-06	1,6
Diesel, hohe Drehzahl (1.000 – 3.000 U/min.)	Marinegasöl	HSD/MGO	0,1 %	223	9,6	0,4	710	0,6	2,05E-06	0,9
	Marinediesöl	HSD/MDO	0,1 %	223	9,6	0,4	710	0,6	2,05E-06	0,9
	Schweröl	HSD/RO	0,1 %	234	10,2	0,5	745	0,6	2,05E-06	1,6

\*) Literaturwert

#### A 5.1.2 Hilfsmaschinen bei Fahrt auf See, Revierfahrt und im Hafen gemäß ENTEC-Studie (Seeschiffe)

Maschinentyp	Treibstoff	Klasse	S-Gehalt ENTEC	Verbrauch [g/kWh]	NOx [g/kWh]	SO <sub>2</sub> [g/kWh]	CO <sub>2</sub> [g/kWh]	HC [g/kWh]	BaP *) [g/kWh]	PM <sub>10</sub> [g/kWh]
Diesel, mittlere Drehzahl (300 – 1.000 U/min.)	Marinegasöl	MSD/MGO	0,1 %	217	13,9	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
	Marinediesöl	MSD/MDO	0,1 %	217	13,9	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
	Schweröl	MSD/RO	0,1 %	227	14,7	0,5	722	0,4	2,05E-06	0,8
Diesel, hohe Drehzahl (1.000 – 3.000 U/min.)	Marinegasöl	HSD/MGO	0,1 %	217	10,9	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
	Marinediesöl	HSD/MDO	0,1 %	217	10,9	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
	Schweröl	HSD/RO	0,1 %	227	11,6	0,5	722	0,4	2,05E-06	0,8

\*) Literaturwert

### A 5.2 Auslastung der Aggregate

Maschinentyp	Klasse	Auslastung			
		ENTEC	Isensee	Ansatz	
				Qmax	Barge
Hauptmaschinen	Revierfahrt	20 %	35 %	20 %	20 %
	Liegezeit	1 %	0 %	1 %	1 %
Hilfsdiesel	Revierfahrt	50 %	30 %	50 %	50 %
	Liegezeit	40 %	30 %	40 %	40 %

## A 5.3 Emissionen der Seeschiffe

### A 5.3.1 Schiffsspezifische Eingangsdaten, Hauptmaschinen

Schiffsname	Schiff		Klasse gemäß ENTEC	Hauptmaschinen (HM)				
	Nr.	Kürzel		Anzahl	Gesamtleistung [kW]	Drehzahlklasse	Treibstoff	
							Typ	S-Gehalt
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	A11	1	45.000	SSD	MGO	0,10 %
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	A11	1	1.700	MSD	MGO	0,10 %
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	—	1	5.000	MSD	MGO	0,10 %

### A 5.3.2 Schiffsspezifische Eingangsdaten, Hilfsmaschinen

Schiffsname	Schiff		Klasse gemäß ENTEC	Hilfsdiesel (HD)						
	Nr.	Kürzel		Anzahl	Gesamtleistung [kW]	Drehzahlklasse	Treibstoff			
							Fahrt		Hafen	
							Typ	S-Geh.	Typ	S-Geh.
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	A11	1	24.000	MSD	MGO	0,10 %	MGO	0,10 %
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	A11	1	800	MSD	MGO	0,10 %	MGO	0,10 %
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	—	0	0	MSD	MGO	0,10 %	MGO	0,10 %

### A 5.3.3 Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hauptmaschinen, Revierfahrt und Liegezeit im Hafen

Schiffsname	Schiff		Emissionsfaktoren [g/kWh] gemäß ENTEC								
	Nr.	Kürzel	Hauptmaschinen								
			Revierfahrt und Liegezeit im Hafen								
			Klasse	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	SSD/MGO	204	13,6	0,002	0,4	647	1,8	2,05E-06	0,9
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	MSD/MGO	223	10,6	0,002	0,4	710	1,5	2,05E-06	0,9
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	MSD/MGO	223	10,6	0,002	0,4	710	1,5	2,05E-06	0,9

### A 5.3.4 Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hilfsmaschinen, Revierfahrt

Schiffsname	Schiff		Emissionsfaktoren [g/kWh] gemäß ENTEC								
			Hilfsmaschinen								
	Nr.	Kürzel	Revierfahrt								
			Klasse	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	MSD/MGO1	217	12,5	0,002	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	MSD/MGO	217	13,9	0,002	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
Schlepper, Pfohlzug 80 t	3	sp	—	0	0,0	0,000	0,0	0	0,0	0,00E+00	0,0

### A 5.3.5 Emissionsfaktoren gemäß ENTEC, Hilfsmaschinen, Liegezeit im Hafen

Schiffsname	Schiff		Emissionsfaktoren [g/kWh] gemäß ENTEC								
			Hilfsmaschinen								
	Nr.	Kürzel	Liegezeit im Hafen								
			Klasse	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	MSD/MGO1	217	12,5	0,002	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	MSD/MGO	217	13,9	0,002	0,4	690	0,4	2,05E-06	0,3
Schlepper, Pfohlzug 80 t	3	sp	—	0	0,0	0,000	0,0	0	0,0	0,00E+00	0,0

### A 5.3.6 Emissionen pro Stunde, Hauptmaschinen, Revierfahrt

Schiffsname	Schiff		Stündliche Emissionen [kg/h] gemäß ENTEC									
			Hauptmaschinen									
	Nr.	Kürzel	Revierfahrt									
			Last	[kW]	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	20 %	9.000	1.836	122,4	0,018	3,6	5.823	16,20	1,8E-05	8,10
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	20 %	340	76	3,6	0,001	0,1	241	0,51	7,0E-07	0,31
Schlepper, Pfohlzug 80 t	3	sp	80 %	4.000	892	42,4	0,008	1,6	2.840	6,00	8,2E-06	3,60

### A 5.3.7 Emissionen pro Stunde, Hauptmaschinen, Liegezeit im Hafen

Schiffsname	Schiff		Stündliche Emissionen [kg/h] gemäß ENTEC									
			Hauptmaschinen									
	Nr.	Kürzel	Liegezeit im Hafen									
			Last	[kW]	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	1 %	450	91,8	6,1	0,0009	0,18	291	0,81	9,2E-07	0,41
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	1 %	17	3,8	0,2	0,0000	0,01	12	0,03	3,5E-08	0,02
Schlepper, Pfohlzug 80 t	3	sp	—	0	0,0	0,0	0,0000	0,00	0	0,00	0,0E+00	0,00



### A 5.3.8 Emissionen pro Stunde, Hilfsmaschinen, Revierfahrt

Schiffsname	Schiff		Stündliche Emissionen [kg/h] gemäß ENTEC									
			Hilfsdiesel									
	Nr.	Kürzel	Revierfahrt									
			Last	[kW]	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	50 %	12.000	2.604	150,0	0,0240	5,16	8.280	4,80	2,5E-05	3,12
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	50 %	400	87	5,6	0,0008	0,16	276	0,16	8,2E-07	0,12
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	—	0	0	0,0	0,0000	0,00	0	0,00	0,0E+00	0,00

### A 5.3.9 Emissionen pro Stunde, Hilfsmaschinen, Liegezeit im Hafen

Schiffsname	Schiff		Stündliche Emissionen [kg/h] gemäß ENTEC									
			Hilfsdiesel									
	Nr.	Kürzel	Liegezeit im Hafen									
			Last	[kW]	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	40 %	9.600	2.083	120,0	0,0192	4,13	6.624	3,84	2,0E-05	2,50
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	40 %	320	69	4,4	0,0006	0,13	221	0,13	6,6E-07	0,10
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	—	0	0	0,0	0,0000	0,00	0	0,00	0,0E+00	0,00

### A 5.3.10 Gesamt-Emissionsfaktoren, Revierfahrt

Schiffsname	Schiff		Summe aller Emissionsbeiträge für Hauptmaschinen und Hilfsdiesel je Betriebsstunde [kg/h]								
			Revierfahrt								
	Nr.	Kürzel	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM2,5	
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	4.440	272,4	0,0420	8,8	14.103	21,00	4,3E-05	11,22	
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	163	9,2	0,0015	0,3	517	0,67	1,5E-06	0,43	
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	892	42,4	0,0080	1,6	2.840	6,00	8,2E-06	3,60	

### A 5.3.11 Gesamt-Emissionsfaktoren, Liegezeit im Hafen

Schiffsname	Schiff		Summe aller Emissionsbeiträge für Hauptmaschinen und Hilfsdiesel je Betriebsstunde [kg/h]								
			Liegezeit im Hafen								
	Nr.	Kürzel	Verbrauch	NOx	NH3	SO2	CO2	HC	BaP	PM2,5	
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	2.175	126,1	0,0201	4,3	6.915	4,65	2,1E-05	2,90	
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	73	4,6	0,0007	0,1	233	0,15	6,9E-07	0,11	
Schlepper, Pfahlzug 80 t	3	sp	0	0,0	0,0000	0,0	0	0,00	0,0E+00	0,00	

## A 5.4 Abgasableitung

Schiffsname	Schiff		Abgasvolumenstrom [Nm³/h]			Abgas-temperatur [°C]	Wärmestrom (thermisch) [MW]		
	Nr.	Kürzel	Revier-fahrt	Manö-ver	Liege-zeit		Revier-fahrt	Manö-ver	Liege-zeit
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	124.106	124.106	60.853	150	6,6	6,6	3,2
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	4.553	4.553	2.049	150	0,2	0,2	0,1
Schlepper, Pfaflzug 80 t	3	sp	—	—	—	—	0,0	0,0	0,0

Schiffsname	Schiff		Abgaskamine, Eingangsgrößen für Abgasfahnenüberhöhung, Austrittsgeschwindigkeit gemäß VDI 3782, Blatt 3								
	Nr.	Kürzel	Revierfahrt			Manöver			Liegezeit		
			An-zahl	d [m]	v [m/s]	An-zahl	d [m]	v [m/s]	An-zahl	d [m]	v [m/s]
LNG Tankschiff (Qmax)	1	st	2	2,0	8,5	2	2,0	8,5	4	1,0	8,3
LNG Bunkerschiff / Barge	2	sb	2	0,5	5,0	2	0,5	5,0	2	0,5	2,5
Schlepper, Pfaflzug 80 t	3	sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## A 6 Emissionen Anlagen

Quelle		Leistung [kW]	Abgas- temperatur [°C]	Durch- messer Kamin [m]	Abgas- volumen- strom [m³/h]	Verbrauch (max.) [l/h]
SCV Verdampfer	ea1	39.750	5 - 50	1,43	44.750	—
SCV Verdampfer: Rechenwert inkl. Zuschlag	ea1	44.720	5 - 50	1,43	50.350	—
Notstromgenerator	ea2	5.370	550	1,0	26.600	500
Feuerlöschpumpe	ea3	1.990	550	0,6	11.840	185

Quelle		NOx [mg/m³]	NH <sub>3</sub> [mg/m³]	SO <sub>2</sub> [mg/m³]	CO <sub>2</sub> [mg/m³]	BaP [mg/m³]	PM <sub>10</sub> [mg/m³]	PM <sub>2,5</sub> [mg/m³]
SCV Verdampfer: Rechenwert inkl. Zuschlag	ea1	60	—	5	164.680	—	5	5
Notstromgenerator	ea2	3.350	—	31	49.441	—	50	50
Feuerlöschpumpe	ea3	3.315	—	26	41.098	—	14	14

Quelle		NOx [kg/h]	NH <sub>3</sub> [kg/h]	SO <sub>2</sub> [kg/h]	CO <sub>2</sub> [kg/h]	BaP [kg/h]	PM <sub>10</sub> [kg/h]	PM <sub>2,5</sub> [kg/h]
SCV Verdampfer: Rechenwert inkl. Zuschlag	ea1	3,021	—	0,252	8.292	—	0,252	0,252
Notstromgenerator	ea2	89,110	—	0,825	1.315	—	1,330	1,330
Feuerlöschpumpe	ea3	39,250	—	0,308	487	—	0,166	0,166

## A 7 Emissionen LNG-Terminal (landseitig)

Quellenmodell		berücksichtigte Quellen	Belastungen								
			Kürzel	Anteil	Anz. Tage	Anzahl Fahrten pro Tag	Std. pro Tag	Fahrweg	Geschw.	Tagesbelastung	
										Zeit	Weg
							[m]	[km/h]	[h]	[km]	
Fahrstrecken LNG Terminal	pq3	PKW, Zu-/Abfahrten Eingang	pk1	200%	260	48	16	390	33,7	0,56	18,7
	pq41	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	pk2	200%	260	72	16	200	33,7	0,43	14,4
	pq42	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	pk2	200%	260	72	16	30	33,7	0,06	2,2
	pq5	LKW, Zu-/Abfahrten TKW	lk1	200%	312	40	12	390	31,3	0,50	15,6
	pq61	LKW, Umfahrt Verladeplatz	lk1	200%	312	40	12	120	31,3	0,15	4,8
	pq62	LKW, Umfahrt Verladeplatz	lk1	100%	312	20	12	95	31,3	0,06	1,9
	pq63	LKW, Umfahrt Verladeplatz	lk1	100%	312	20	12	90	31,3	0,06	1,8
	pq64	LKW, Umfahrt Verladeplatz	lk1	100%	312	20	12	95	31,3	0,06	1,9
	pq71	Zugfahrten, Teilstrecke 1	zf1	200%	365	12	24	220	5,0	0,53	2,6
	pq72	Zugfahrten, Teilstrecke 2	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4
	pq73	Zugfahrten, Teilstrecke 3	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4
	pq74	Zugfahrten, Teilstrecke 4	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4
	pq75	Zugfahrten, Teilstrecke 5	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4
	pq76	Zugfahrten, Teilstrecke 6	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4
pq77	Zugfahrten, Teilstrecke 7	zf1	200%	365	12	24	35	5,0	0,08	0,4	
Anlagen LNG Terminal	pq81	SCV Verdampfer 1	scv	100%	35	—	24	—	—	24	—
	pq82	SCV Verdampfer 2	scv	100%	35	—	24	—	—	24	—
	pq83	SCV Verdampfer 3	scv	100%	35	—	24	—	—	24	—
	pq84	SCV Verdampfer 4	scv	100%	35	—	24	—	—	24	—
	pq85	SCV Verdampfer 5	scv	100%	35	—	24	—	—	24	—
	pq91	Notstromgenerator	nsa	100%	12	—	4,00	—	—	4,00	—
	pq92	Feuerlöschpumpe, Elbe	flp	100%	12	—	2,17	—	—	2,17	—

Quellenmodell		berücksichtigte Quellen	Mittlere Emissionen						
			NOx [g/h]	NH <sub>3</sub> [g/h]	SO <sub>2</sub> [g/h]	CO <sub>2</sub> [g/h]	BaP [g/h]	PM <sub>10</sub> [g/h]	PM <sub>2,5</sub> [g/h]
Fahrstrecken LNG Terminal	pq3	PKW, Zu-/Abfahrten Eingang	0,340	0,0128	0,0010	194,6	0,0000008	0,0341	0,0212
	pq41	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	0,262	0,0099	0,0007	149,7	0,0000006	0,0262	0,0163
	pq42	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	0,039	0,0015	0,0001	22,5	0,0000001	0,0039	0,0024
	pq5	LKW, Zu-/Abfahrten TKW	0,378	0,0143	0,0011	216,2	0,0000009	0,0379	0,0236
	pq61	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,116	0,0044	0,0003	66,5	0,0000003	0,0117	0,0073
	pq62	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,046	0,0017	0,0001	26,3	0,0000001	0,0046	0,0029
	pq63	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,044	0,0016	0,0001	24,9	0,0000001	0,0044	0,0027
	pq64	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,046	0,0017	0,0001	26,3	0,0000001	0,0046	0,0029
	pq71	Zugfahrten, Teilstrecke 1	29,867	0,0597	0,4261	1.352,8	0,0000020	4,0282	1,7732
	pq72	Zugfahrten, Teilstrecke 2	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821
	pq73	Zugfahrten, Teilstrecke 3	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821
	pq74	Zugfahrten, Teilstrecke 4	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821
	pq75	Zugfahrten, Teilstrecke 5	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821
	pq76	Zugfahrten, Teilstrecke 6	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821
pq77	Zugfahrten, Teilstrecke 7	4,752	0,0095	0,0678	215,2	0,0000003	0,6409	0,2821	
Anlagen LNG Terminal	pq81	SCV Verdampfer 1	3.021	—	252	8,3E+06	—	252	252
	pq82	SCV Verdampfer 2	3.021	—	252	8,3E+06	—	252	252
	pq83	SCV Verdampfer 3	3.021	—	252	8,3E+06	—	252	252
	pq84	SCV Verdampfer 4	3.021	—	252	8,3E+06	—	252	252
	pq85	SCV Verdampfer 5	3.021	—	252	8,3E+06	—	252	252
	pq91	Notstromgenerator	89.110	—	825	1,3E+06	—	1.330	1.330
	pq92	Feuerlöschpumpe, Elbe	39.250	—	308	4,9E+05	—	166	166

## A 8 Quellenmodell mit Emissionen je Betriebsstunde

Nr.	Quelle	Kürzel	Anzahl	Zeit [h]	Emissionen [g/s], je Betriebsstunde bzw. Vorgang							
					NOx	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
<i>LNG Schiffe, Qmax</i>												
1	Anlegemanöver LP1	pp11	204	0,75	56,75	0,0088	1,825	2938,1	8,97E-06	2,338	0,000	2,338
2	Summe Schlepper Anlegen	pp12	204	0,75	35,33	0,0067	1,333	2366,7	6,83E-06	3,000	0,000	3,000
3	Ablegemanöver LP1	pp13	204	0,5	37,83	0,0058	1,217	1958,8	5,98E-06	1,558	0,000	1,558
4	Summe Schlepper ablegen	pp14	204	0,5	23,56	0,0044	0,889	1577,8	4,56E-06	2,000	0,000	2,000
5	Liegestelle LP1	pp15	204	24	35,03	0,0056	1,197	1920,9	5,72E-06	0,806	0,000	0,806
<i>LNG Bunkerschiffe</i>												
6	An-/Ablegemanöver LP2	pp21	730	0,25	0,64	0,0001	0,021	35,9	1,05E-07	0,030	0,000	0,030
7	Liegestelle LP2	pp22	365	8	1,29	0,0002	0,037	64,7	1,92E-07	0,031	0,000	0,031
<i>Fahrwege Kfz</i>												
8	PKW, Zu-/Abfahrten Eingang	ppq3	260	16	9,44E-05	3,57E-06	2,66E-07	5,41E-02	2,28E-10	9,47E-06	3,57E-06	5,89E-06
9	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	ppq41	260	16	7,27E-05	2,75E-06	2,04E-07	4,16E-02	1,75E-10	7,28E-06	2,75E-06	4,53E-06
10	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	ppq42	260	16	1,09E-05	4,12E-07	3,06E-08	6,24E-03	2,63E-11	1,09E-06	4,12E-07	6,80E-07
11	LKW, Zu-/Abfahrten TKW	ppq5	312	12	1,05E-04	3,97E-06	2,95E-07	6,01E-02	2,53E-10	1,05E-05	3,97E-06	6,55E-06
12	LKW, Umfahrt Verladeplatz	ppq61	312	12	3,23E-05	1,22E-06	9,08E-08	1,85E-02	7,78E-11	3,24E-06	1,22E-06	2,01E-06
13	LKW, Umfahrt Verladeplatz	ppq62	312	12	1,28E-05	4,83E-07	3,59E-08	7,31E-03	3,08E-11	1,28E-06	4,84E-07	7,97E-07
14	LKW, Umfahrt Verladeplatz	ppq63	312	12	1,21E-05	4,58E-07	3,41E-08	6,93E-03	2,92E-11	1,21E-06	4,58E-07	7,55E-07
15	LKW, Umfahrt Verladeplatz	ppq64	312	12	1,28E-05	4,83E-07	3,59E-08	7,31E-03	3,08E-11	1,28E-06	4,84E-07	7,97E-07
16	Zugfahrten, Teilstrecke 1	ppq71	365	24	8,30E-03	1,66E-05	1,18E-04	3,76E-01	5,50E-10	1,12E-03	6,26E-04	4,93E-04
17	Zugfahrten, Teilstrecke 2	ppq72	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
18	Zugfahrten, Teilstrecke 3	ppq73	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
19	Zugfahrten, Teilstrecke 4	ppq74	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
20	Zugfahrten, Teilstrecke 5	ppq75	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
21	Zugfahrten, Teilstrecke 6	ppq76	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
22	Zugfahrten, Teilstrecke 7	ppq77	365	24	1,32E-03	2,64E-06	1,88E-05	5,98E-02	8,75E-11	1,78E-04	9,97E-05	7,84E-05
<i>Anlagen</i>												
23	SCV Verdampfer 1	ppq81	35	24	8,39E-01	0,00E+00	6,99E-02	2,30E+03	0,00E+00	6,99E-02	0,00E+00	6,99E-02
24	SCV Verdampfer 2	ppq82	35	24	8,39E-01	0,00E+00	6,99E-02	2,30E+03	0,00E+00	6,99E-02	0,00E+00	6,99E-02
25	SCV Verdampfer 3	ppq83	35	24	8,39E-01	0,00E+00	6,99E-02	2,30E+03	0,00E+00	6,99E-02	0,00E+00	6,99E-02
26	SCV Verdampfer 4	ppq84	35	24	8,39E-01	0,00E+00	6,99E-02	2,30E+03	0,00E+00	6,99E-02	0,00E+00	6,99E-02
27	SCV Verdampfer 5	ppq85	35	24	8,39E-01	0,00E+00	6,99E-02	2,30E+03	0,00E+00	6,99E-02	0,00E+00	6,99E-02
28	Notstromgenerator	ppq91	12	4,00	9,90E+01	0,00E+00	9,16E-01	1,46E+03	0,00E+00	1,48E+00	0,00E+00	1,48E+00
29	Feuerlöschpumpe, Elbe	ppq92	12	2,17	2,36E+01	0,00E+00	1,85E-01	2,93E+02	0,00E+00	9,98E-02	0,00E+00	9,98E-02

## A 9 Jährliche Gesamtemissionen LNG-Terminal (Betrieb)

Nr.	Quelle	Gesamtemissionen [t/a]						
		NOx	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	BaP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
<i>LNG Schiffe, Qmax</i>								
1	Anlegemanöver LP1	41,677	0,00643	1,34028	2.157,76	6,59E-06	1,7167	1,7167
2	Summe Schlepper Anlegen	25,949	0,00490	0,97920	1.738,08	5,02E-06	2,2032	2,2032
3	Ablegemanöver LP1	27,785	0,00428	0,89352	1.438,51	4,39E-06	1,1444	1,1444
4	Summe Schlepper ablegen	17,299	0,00326	0,65280	1.158,72	3,35E-06	1,4688	1,4688
5	Liegestelle LP1	617,484	0,09841	21,09197	33.856,57	1,01E-04	14,2033	14,2033
<i>LNG Bunkerschiffe</i>								
6	An-/Ablegemanöver LP2	1,672	0,00027	0,05402	94,43	2,77E-07	0,0777	0,0777
7	Liegestelle LP2	13,514	0,00197	0,39362	679,98	2,02E-06	0,3250	0,3250
<i>Fahrwege Kfz</i>								
8	PKW, Zu-/Abfahrten Eingang	0,001	0,00005	0,00000	0,81	3,41E-09	0,0001	0,0001
9	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	0,001	0,00004	0,00000	0,62	2,62E-09	0,0001	0,0001
10	PKW, Zu-/Abfahrten Büro	0,000	0,00001	0,00000	0,09	3,93E-10	0,0000	0,0000
11	LKW, Zu-/Abfahrten TKW	0,001	0,00005	0,00000	0,81	3,41E-09	0,0001	0,0001
12	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,000	0,00002	0,00000	0,25	1,05E-09	0,0000	0,0000
13	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,000	0,00001	0,00000	0,10	4,15E-10	0,0000	0,0000
14	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,000	0,00001	0,00000	0,09	3,93E-10	0,0000	0,0000
15	LKW, Umfahrt Verladeplatz	0,000	0,00001	0,00000	0,10	4,15E-10	0,0000	0,0000
16	Zugfahrten, Teilstrecke 1	0,262	0,00052	0,00373	11,85	1,73E-08	0,0353	0,0155
17	Zugfahrten, Teilstrecke 2	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
18	Zugfahrten, Teilstrecke 3	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
19	Zugfahrten, Teilstrecke 4	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
20	Zugfahrten, Teilstrecke 5	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
21	Zugfahrten, Teilstrecke 6	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
22	Zugfahrten, Teilstrecke 7	0,042	0,00008	0,00059	1,89	2,76E-09	0,0056	0,0025
<i>Anlagen</i>								
23	SCV Verdampfer 1	2,538	0,00000	0,21147	6.965,07	0,00E+00	0,2115	0,2115
24	SCV Verdampfer 2	2,538	0,00000	0,21147	6.965,07	0,00E+00	0,2115	0,2115
25	SCV Verdampfer 3	2,538	0,00000	0,21147	6.965,07	0,00E+00	0,2115	0,2115
26	SCV Verdampfer 4	2,538	0,00000	0,21147	6.965,07	0,00E+00	0,2115	0,2115
27	SCV Verdampfer 5	2,538	0,00000	0,21147	6.965,07	0,00E+00	0,2115	0,2115
28	Notstromgenerator	4,277	0,00000	0,03958	63,13	0,00E+00	0,0638	0,0638
29	Feuerlöschpumpe, Elbe	1,020	0,00000	0,00800	12,65	0,00E+00	0,0043	0,0043
30	Summe	763,883	0,12073	26,51765	76.051,21	1,23E-04	22,3341	22,2953

## A 10 Emissionen Bauphase

### A 10.1 Basisemissionen gemäß VDI 3790, Blatt 3 (Gesamtstaub)

Vorgang	Fall	Umfeld	Gerät	Kürzel	M [t/Abwurf]	M [t/h]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	Staubentwicklung	a	k <sub>U</sub>	H <sub>frei</sub> [m]	H <sub>Rohr</sub> [m]	k <sub>reib</sub>	k <sub>H</sub>	k <sub>Gerät</sub>	q <sub>norm</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]	q <sub>Auf</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]	q <sub>Ab</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]
Abgabe Lkw Halde	Abgabe	Halde	LKW	blh1	25,0	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	5,4	—	4,1
				blh2	25,0	—	1,6	schwach	32	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	17,1	—	12,9
				blh3	25,0	—	1,6	mittel	100	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	54,0	—	40,7
				blh4	25,0	—	1,6	stark	316	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	170,8	—	128,7
Aufnahme Radlader Halde	Aufnahme	Halde	Radlader	ahr1	700	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	1,0	1,4	—
				ahr2	700	—	1,6	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	3,2	4,6	—
				ahr3	700	—	1,6	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	10,2	14,7	—
				ahr4	700	—	1,6	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	32,3	46,5	—
Abgabe Radlader Halde	Abgabe	Halde	Radlader	brh1	5,0	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	12,1	—	5,5
				brh2	5,0	—	1,6	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	38,2	—	17,3
				brh3	5,0	—	1,6	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	120,7	—	54,8
				brh4	5,0	—	1,6	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	381,8	—	173,4
Abgabe Radlader Lkw	Abgabe	Lkw	Radlader	brl1	5,0	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	12,1	—	5,5
				brl2	5,0	—	1,6	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	38,2	—	17,3
				brl3	5,0	—	1,6	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	120,7	—	54,8
				brl4	5,0	—	1,6	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	381,8	—	173,4
Aufnahme Bagger Halde	Aufnahme	Halde	Bagger	ahb1	700	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	1,0	1,4	—
				ahb2	700	—	1,6	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	3,2	4,6	—
				ahb3	700	—	1,6	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	10,2	14,7	—
				ahb4	700	—	1,6	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	32,3	46,5	—
Abgabe Bagger Halde	Abgabe	Halde	Bagger	bbh1	1,0	—	1,6	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	27,0	—	12,3
				bbh2	1,0	—	1,6	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	85,4	—	38,8
				bbh3	1,0	—	1,6	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	270,0	—	122,6
				bbh4	1,0	—	1,6	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	853,8	—	387,7

### A 10.2 Korngrößenverteilung

Vorgang	Kürzel	Emissionsfaktor		Gesamtstaub [g/t <sub>Gut</sub> ]	PM <sub>5-50</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]	PM <sub>10-50</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]	PM <sub>2,5-10</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]	PM <sub>2,5</sub> [g/t <sub>Gut</sub> ]
		Staubentwicklung	Kürzel					
Entladung Lkw	lh	schwach	blh2	12,90	1,29	7,10	3,23	1,29
Aufnahme Radlader	hr	schwach	ahr2	4,60	0,46	2,53	1,15	0,46
Abgabe Radlader	rh	schwach	brh2	17,30	1,73	9,52	4,33	1,73
Aufnahme Bagger	hb	schwach	ahb2	4,60	0,46	2,53	1,15	0,46
Abgabe Bagger	bh	schwach	bbh2	38,80	3,88	21,34	9,70	3,88

### A 10.3 Basisemissionen KFZ-Fahrten

Gerät	Straßenart	Kürzel	Geschw. [km/h]	Gewicht [t]	Anteil Regen	Gesamtstaub [g/km]	PM <sub>&gt;50</sub> [g/km]	PM <sub>10-50</sub> [g/km]	PM <sub>2,5-10</sub> [g/km]	PM <sub>2,5</sub> [g/km]
<b>Staubaufwirbelung gemäß VDI 3790, Blatt 3 (Januar 2010): Verweis auf EPA</b>										
LKW beladen	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fl1	—	40,0	30 %	765,8	76,6	542,2	111,4	35,6
LKW leer	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fl2	—	15,0	30 %	281,6	28,2	199,4	41,0	13,1
LKW leer	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Industriestraßen Betonindustrie	fl3	—	40,0	30 %	140,3	14,0	99,4	20,4	6,5
LKW beladen	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Industriestraßen Betonindustrie	fl4	—	15,0	30 %	51,6	5,2	36,5	7,5	2,4
LKW (Tieflader) beladen	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Industriestraßen Betonindustrie	fl5	—	80,0	30 %	284,6	28,5	201,5	41,4	13,2
LKW (Tieflader) leer	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Industriestraßen Betonindustrie	fl6	—	30,0	30 %	104,6	10,5	74,1	15,2	4,9
Radlader	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fr	—	15	30 %	281,6	28,2	199,4	41,0	13,1
Bagger	Ansätze gemäß EPA, Staubbelastung für Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fb	—	10	30 %	186,2	18,6	131,8	27,1	8,6

### A 10.4 Basisemissionen Abwehung

Vorgang	Kürzel	Gesamtstaub	PM <sub>&gt;50</sub>	PM <sub>10-50</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
		[g/(m <sup>2</sup> d)]	[g/(m <sup>2</sup> d)]	[g/(m <sup>2</sup> d)]	[g/(m <sup>2</sup> d)]	[g/(m <sup>2</sup> d)]
		100%	10%	55%	25%	10%
Abwehung von Halden ab Windgeschwindigkeiten größer 4 m/s	hal1	10,0	1,0	5,5	2,5	1,0



## A 10.5 Gesamtemissionen pro Tag

Quelle	Belastungen						Emissionen					
	Anteil	Menge [t]	Fahrweg [km]	Geschw. [km/h]	Tagesbelastung		Kürzel	Gesamtstaub [kg/Tag]	PM <sub>2,5-10</sub> [kg/Tag]	PM <sub>10-50</sub> [kg/Tag]	PM <sub>2,5-10</sub> [kg/Tag]	PM <sub>2,5</sub> [kg/Tag]
					Zeit [h]	Strecke [km]						
<b>Erdbauarbeiten</b>												
<i>Verfüllungsfläche</i>												
Entladung Lkw	100%	1.706,7	—	—	—	—	lh	22,016	2,202	12,109	5,504	2,202
Aufnahme Radlader	100%	1.706,7	—	—	—	—	hr	7,851	0,785	4,318	1,963	0,785
Abgabe Radlader	100%	1.706,7	—	—	—	—	rh	29,525	2,953	16,239	7,381	2,953
Fahrweg Radlader	100%	1.706,7	0,25	30	2,84	85,33	fr	24,028	2,403	17,013	3,496	1,116
Aufnahme Bagger	100%	1.706,7	—	—	—	—	hb	7,851	0,785	4,318	1,963	0,785
Abgabe Bagger	100%	1.706,7	—	—	—	—	bh	66,219	6,622	36,420	16,555	6,622
Fahrweg Bagger	100%	1.706,7	0,05	30	0,57	17,07	fb	3,178	0,318	2,250	0,462	0,148
Summe Einarbeitung	auf							160,667	16,067	92,667	37,324	14,610
<i>Fahrwege</i>												
Fahrweg Lkw beladen	100%	1.706,7	0,53	30	1,21	36,18	fl1	27,706	2,771	19,617	4,032	1,287
Fahrweg Lkw unbeladen	100%	1.706,7	0,53	30	1,21	36,18	fl2	10,188	1,019	7,214	1,482	0,473
Summe Fahrweg Lkw	efl							37,894	3,789	26,831	5,514	1,760
<i>Abwehung</i>												
Abwehung anteilig Gesamtfläche	hal	100%	300 m <sup>2</sup>	—	—	—	hal1	3,000	0,300	1,650	0,750	0,300
Summe Erdbauarbeiten								201,561	20,156	121,148	43,588	16,669
<b>Gründungen LNG-Tanks</b>												
<i>Fahrwege</i>												
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) beladen	100%	875,0	0,81	30	0,95	28,35	fl3	3,978	0,398	2,817	0,579	0,185
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) unbeladen	100%	875,0	0,81	30	0,95	28,35	fl4	1,463	0,146	1,036	0,213	0,068
Summe Fahrweg Lkw	gfl							5,441	0,544	3,852	0,792	0,253
<b>Bau LNG-Tanks</b>												
<i>Fahrwege landseitige Bauarbeiten</i>												
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) beladen	100%	2.000,0	0,81	30	2,16	64,80	fl3	9,093	0,909	6,438	1,323	0,422
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) unbeladen	100%	2.000,0	0,81	30	2,16	64,80	fl4	3,343	0,334	2,367	0,487	0,155
Fahrweg Lkw (Tieflader) beladen	100%	200,0	0,81	30	0,22	6,48	fl5	1,844	0,184	1,306	0,268	0,086
Fahrweg Lkw (Tieflader) unbeladen	100%	200,0	0,81	30	0,22	6,48	fl6	0,678	0,068	0,480	0,099	0,031
Summe Fahrweg Lkw	bfl							14,958	1,496	10,591	2,177	0,695
<i>Fahrwege wasserseitige Bauarbeiten</i>												
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) beladen	100%	500,0	0,79	30	0,53	15,80	fl3	2,217	0,222	1,570	0,323	0,103
Fahrweg Lkw (Fahrmischer) unbeladen	100%	500,0	0,79	30	0,53	15,80	fl4	0,815	0,082	0,577	0,119	0,038
Summe Fahrweg Lkw	wfl							3,032	0,303	2,147	0,441	0,141
Summe Fahrwege								17,990	1,799	12,738	2,618	0,835

## A 10.6 Quellenmodell mit Emissionen je Arbeitsstunde

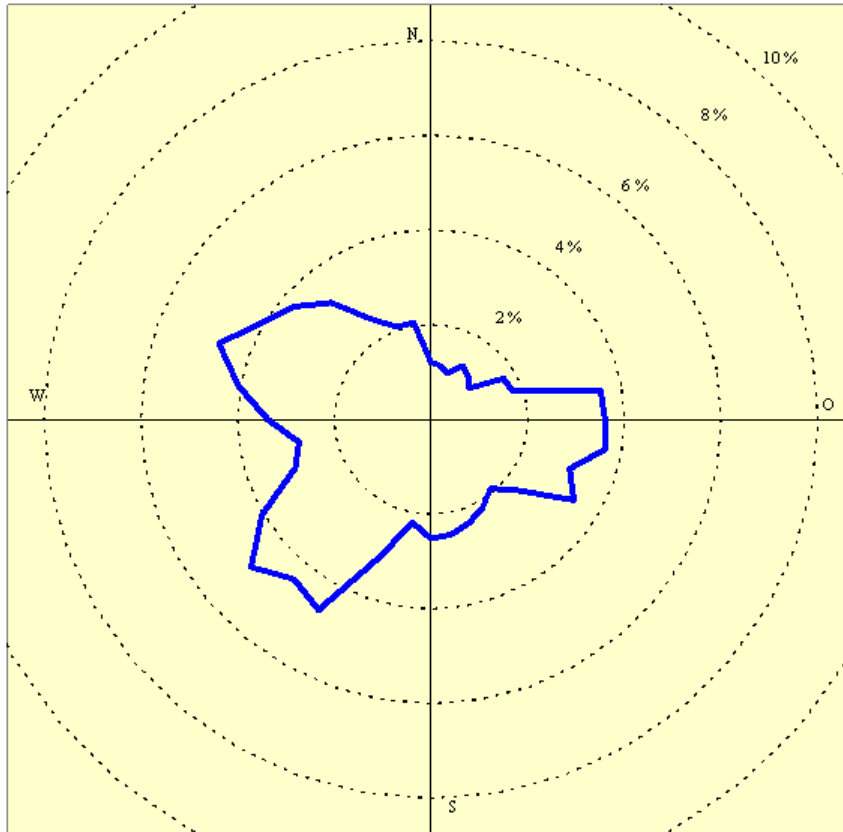
Vorgang / Quelle (qx)	Tag	Zeit	Emissionen pro Arbeitsstunde							
			Quelle	Gesamt- staub	PM <sub>&gt;50</sub>	PM <sub>10-50</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	PM <sub>2,5</sub>		
				[g/s]	[g/s]	[g/s]	[g/s]	[g/s]		
<b>Erdbauarbeiten</b>										
Einarbeitung Boden (q9)	auf	Betrieb	10 h	auf	4,463	0,446	2,574	1,037	0,406	
Fahrtweg Lkw (q1 bis q3)	efl	Betrieb	10 h	efl	1,053	0,105	0,745	0,153	0,049	
Abwehung Lager, Wind > 4 m/s (q9)	hal	Wind > 4 m/s	24 h	hal	0,035	0,003	0,019	0,009	0,003	
<b>Gründungen LNG-Tanks</b>										
Fahrtweg Lkw (q4 bis q6)	gfl	Betrieb	10 h	gfl	0,151	0,015	0,107	0,022	0,007	
<b>Bau LNG-Tanks und Anleger</b>										
Fahrtweg Lkw landseitige Bauarbeiten (q4 bis q6)	bfl	Betrieb	10 h	bfl	0,416	0,042	0,294	0,060	0,019	
Fahrtweg Lkw wasserseitige Bauarbeiten (q7 bis q8)	wfl	Betrieb	10 h	wfl	0,084	0,008	0,060	0,012	0,004	

## A 10.7 Gesamtemissionen pro Jahr

Vorgang / Quelle (qx)	Tag	Zeit	Gesamtemissionen pro Jahr							
			Tage	Gesamt- staub	PM <sub>&gt;50</sub>	PM <sub>10-50</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	PM <sub>2,5</sub>		
				[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]		
<b>Erdbauarbeiten</b>										
Einarbeitung Boden (q9)	auf	Betrieb	10 h	150	24,100	2,410	13,900	5,599	2,191	
Fahrtweg Lkw (q1 bis q3)	efl	Betrieb	10 h	150	5,684	0,568	4,025	0,827	0,264	
Abwehung Lager, Wind > 4 m/s (q9)	hal	Wind > 4 m/s	24 h	116,6	0,350	0,035	0,192	0,087	0,035	
<b>Summe Erdbauarbeiten</b>					30,134	3,013	18,117	6,513	2,490	
<b>Gründungen LNG-Tanks</b>										
Fahrtweg Lkw (q4 bis q6)	gfl	Betrieb	10 h	104	0,566	0,057	0,401	0,082	0,026	
<b>Bau LNG-Tanks und Anleger</b>										
Fahrtweg Lkw landseitige Bauarbeiten (q4 bis q6)	bfl	Betrieb	10 h	48	0,718	0,072	0,508	0,104	0,033	
Fahrtweg Lkw wasserseitige Bauarbeiten (q7 bis q8)	wfl	Betrieb	10 h	48	0,146	0,015	0,103	0,021	0,007	
<b>Summe Bau LNG-Tanks und Anleger</b>					0,864	0,086	0,611	0,126	0,040	
<b>Summe</b>					31,563	3,156	19,129	6,721	2,557	

## A 11 Ausbreitungsklassen-Zeitreihe des Deutschen Wetterdienstes (Brunsbüttel, 2001)

### A 11.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)



### A 11.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	0,51 %	0,55 %	0,06 %	0,09 %	0,29 %	0,30 %
1,5	1,11 %	1,37 %	0,21 %	0,30 %	0,40 %	0,42 %
2	1,22 %	1,28 %	0,32 %	0,52 %	0,24 %	0,17 %
3	0,86 %	5,08 %	2,96 %	1,80 %	0,75 %	0,36 %
4-5	0,00 %	2,08 %	15,89 %	5,82 %	1,13 %	1,01 %
6	0,00 %	0,00 %	10,46 %	1,18 %	0,31 %	0,15 %
7-8	0,00 %	0,00 %	17,46 %	1,13 %	0,41 %	0,20 %
9	0,00 %	0,00 %	9,44 %	0,72 %	0,27 %	0,01 %
>10	0,00 %	0,00 %	10,19 %	0,71 %	0,20 %	0,05 %
<b>Summe</b>	<b>3,70 %</b>	<b>10,35 %</b>	<b>67,00 %</b>	<b>12,28 %</b>	<b>3,99 %</b>	<b>2,68 %</b>

## A 12 Zusammenstellung vorhandener Messdaten

Standort	Zeitraum	Luftschadstoffbelastung									
		NO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>			BaP	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	Staub
		Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Std. > 200 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Tage > 125 µg/m <sup>3</sup>	Std. > 350 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [ng/m <sup>3</sup> ]	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Deposition [g/m <sup>2</sup> d]
Brunsbüttel, Holstendamm	2004	16	0	5,0	0	0	—	21	6	—	—
	2005	16	0	6,0	0	0	—	22	8	—	—
	2006	15	0	5,0	0	4	—	23	11	—	—
	2007	15	0	6,0	1	12	—	20	5	—	0,066
	2008	15	0	6,1	1	8	0,10	19	4	—	0,047
	2009	14	0	—	—	—	0,14	20	3	—	0,056
	2010	15	0	4,9	0	0	—	23	21	—	0,060
Brunsbüttel, Cuxhavener Straße	2008	25	0	—	—	—	—	25	8	—	—
	2009	23	0	7,6	0	0	0,21	20	4	—	0,058
	2010	24	0	4,9	0	0	0,24	23	21	17	0,068
	2011	24	0	4,4	0	0	0,22	25	24	17	0,079
	2012	24	0	4,3	0	0	0,21	21	8	13	0,072
	2013	24	0	3,5	0	0	0,09	21	7	13	0,083
	2014	23	0	3,6	0	0	0,17	23	15	15	0,109
	2015	23	0	1,3	0	0	0,08	21	12	12	0,096
	2016	24	0	1,3	0	0	0,24	18	1	12	0,078
	2017	24	0	1,1	0	0	0,11	19	6	12	0,106
2018	23	0	1,2	0	0	0,14	20	8	12	0,088	
Bornhöved (unbelasteter Standort)	2004	12	0	—	—	—	—	18	7	—	—
	2005	12	0	—	—	—	—	19	7	—	—
	2006	13	0	3,0	0	0	—	19	12	—	—
	2007	11	0	2,0	0	0	0,10	17	4	—	0,046
	2008	12	0	2,0	0	0	0,10	16	1	—	0,037
	2009	12	0	1,7	—	—	—	—	—	16	0,042
	2010	13	0	—	—	—	0,22	20	13	16	0,038
	2011	13	0	1,0	—	—	—	20	18	16	0,056
	2012	12	0	1,6	—	—	—	17	5	11	0,043
	2013	11	0	1,2	—	—	—	16	3	12	0,047
	2014	10	0	0,7	—	—	—	19	8	12	0,036
	2015	9	0	1,1	—	—	—	15	7	10	0,065
	2016	10	0	1,1	—	—	—	14	2	9	0,049
2017	9	0	0,9	—	—	—	13	4	9	0,067	
2018	9	0	1,0	—	—	—	16	2	9	0,044	
Kiel, Max- Planck-Str. (städtischer Hintergrund, bis 22.06.2017)	2007	19	0	—	—	—	—	19	2	—	0,062
	2008	18	0	—	—	—	—	20	4	—	0,069
	2009	21	0	—	—	—	0,17	17	4	—	0,092
	2010	20	1	—	—	—	0,26	20	14	—	0,095
	2011	19	0	—	—	—	0,18	23	17	—	0,076
	2012	19	0	—	—	—	0,19	18	5	—	0,055
	2013	19	0	—	—	—	0,08	18	6	—	0,080
	2014	17	0	—	—	—	0,14	20	7	—	0,071
	2015	16	0	—	—	—	0,06	20	16	—	0,104
	2016	10	0	—	—	—	0,17	16	2	—	0,143
2017	17	0	—	—	—	—	18	4	—	0,062	
Kiel, Bremers- kamp (städt. Hintergrund, ab 23.06.2017)	2017	13	0	—	—	—	—	13	0	—	0,064
	2018	14	0	—	—	—	—	15	4	—	0,066

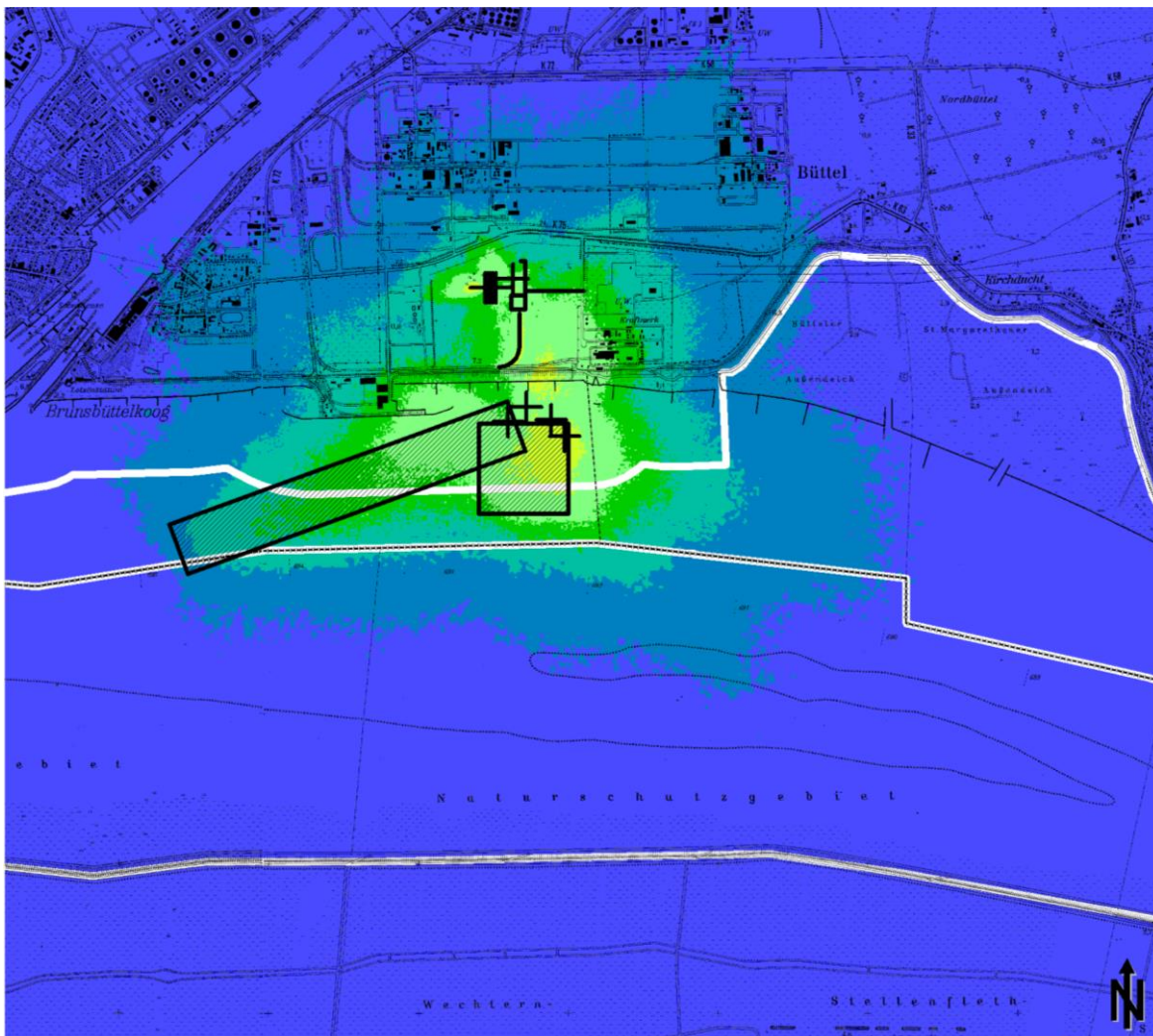
Standort	Zeitraum	Luftschadstoffbelastung									
		NO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>			BaP	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	Staub
		Jahres- mittel- wert [µg/m <sup>3</sup> ]	Std. > 200 µg/m <sup>3</sup>	Jahres- mittel- wert [µg/m <sup>3</sup> ]	Tage > 125 µg/m <sup>3</sup>	Std. > 350 µg/m <sup>3</sup>	Jahres- mittel- wert [ng/m <sup>3</sup> ]	Jahres- mittel- wert [µg/m <sup>3</sup> ]	Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Jahres- mittel- wert [µg/m <sup>3</sup> ]	Depo- sition [g/m <sup>2</sup> d]
Lübeck- St.Jürgen (städtischer Hintergrund)	2004	13	0	—	—	—	—	21	7	—	—
	2005	16	0	—	—	—	—	19	6	—	—
	2006	19	0	3,0	0	0	—	20	10	—	—
	2007	19	0	3,0	0	0	—	23	13	—	—
	2008	18	0	2,4	0	0	—	22	4	—	0,057
	2009	17	0	2,3	0	0	—	23	5	17	0,060
	2010	15	0	2,0	0	0	—	20	15	14	0,046
	2011	14	0	2,0	0	0	—	22	17	15	0,076
	2012	15	0	1,6	0	0	—	18	6	12	0,047
	2013	14	0	—	—	—	—	18	4	12	0,049
	2014	13	0	—	—	—	—	19	6	14	0,039
	2015	13	0	—	—	—	—	17	9	11	0,045
	2016	14	0	—	—	—	—	15	2	10	0,033
	2017	13	0	—	—	—	0,14	16	6	11	0,035
	2018	14	0	—	—	—	0,18	16	4	11	0,044
<b>Ansatz für Hintergrundbelastung:</b>		<b>24</b>	<b>2<sup>1)</sup></b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0,20</b>	<b>22</b>	<b>15<sup>2)</sup></b>	<b>14</b>	<b>0,100</b>

1) Berechnung aus Jahresmittelwert, Ansatz RLU 2012

2) Berechnung aus Jahresmittelwert, Ansatz "best fit + sigma"













## A 13 Luftschadstoffbelastungen, Maßstab 1:50.000

### A 13.1 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



**NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup>**

**Aufpunkthöhe: 1,5 m**

	> 24,0		> 28,0		> 36,0
	> 25,0		> 30,0		> 38,0
	> 26,0		> 32,0		> 40,0
	> 27,0		> 34,0		> 50,0

**Immissionsgrenzwert 39. BImSchV:** 40 µg/m<sup>3</sup>

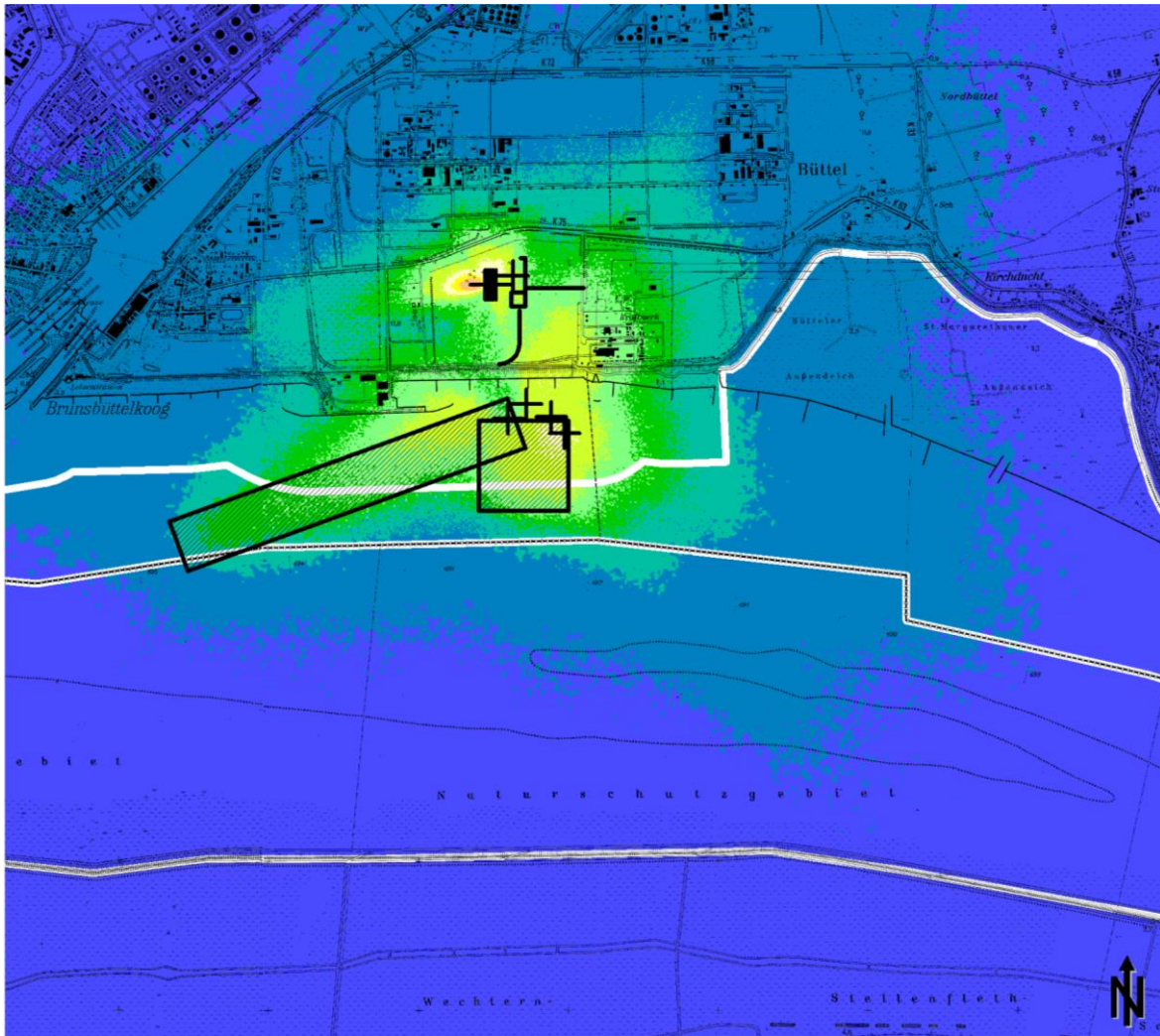
**Immissionswert TA Luft:** 40 µg/m<sup>3</sup>

**Hintergrundbelastung:** 24 µg/m<sup>3</sup>

**Irrelevanzschwelle TA Luft:** 1,2 µg/m<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 50.000

## A 13.2 Schwefeldioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



SO<sub>2</sub>-Gesamtbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup>

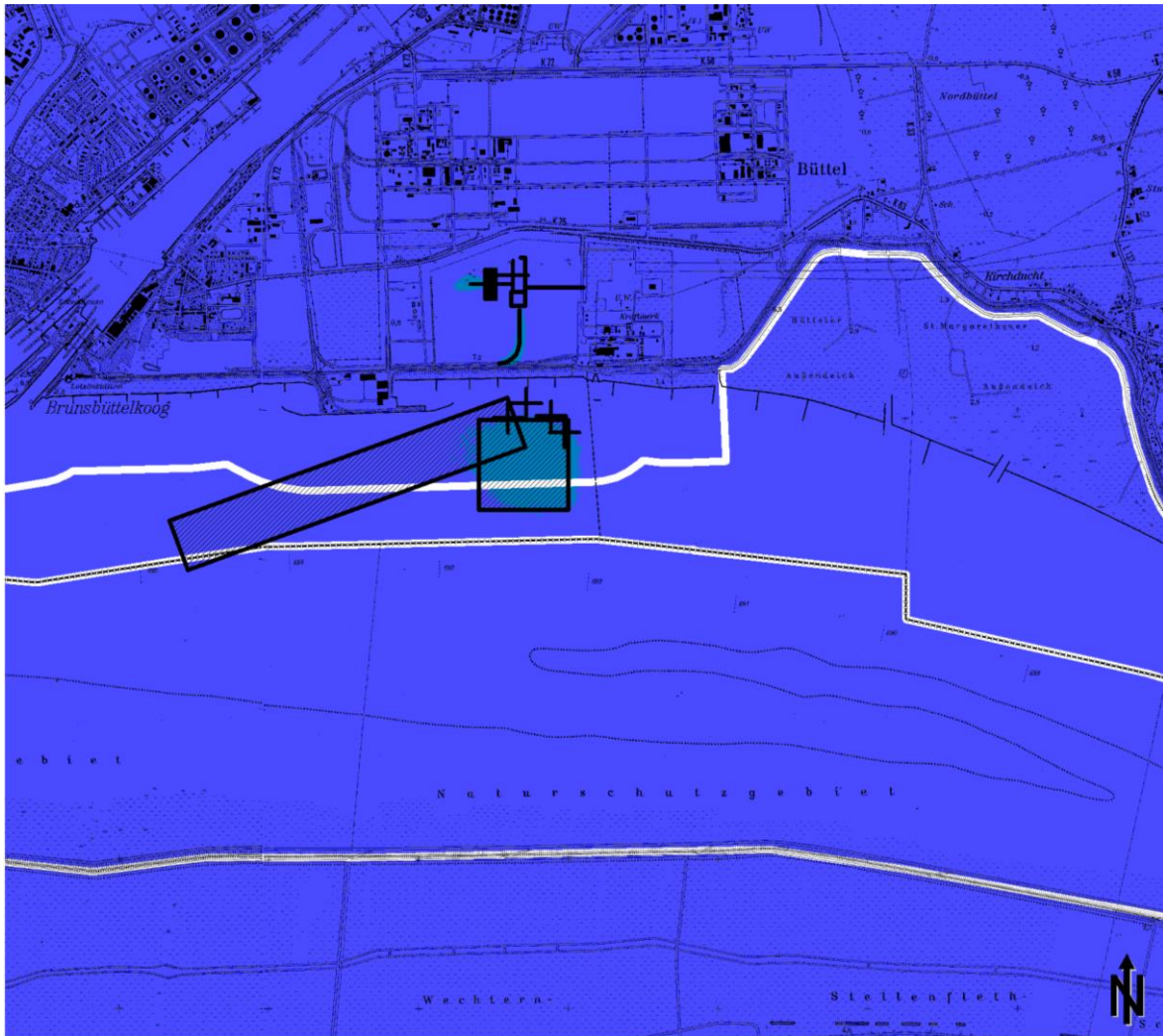
Aufpunkthöhe: 1,5 m

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> > 1,5	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> > 2,2	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> > 4,0
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:teal; border:1px solid black;"></span> > 1,6	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellowgreen; border:1px solid black;"></span> > 2,5	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkorange; border:1px solid black;"></span> > 5,0
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> > 1,8	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> > 3,0	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red; border:1px solid black;"></span> > 10,0
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> > 2,0		<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkred; border:1px solid black;"></span> > 50,0













Immissionsgrenzwert 39. BImSchV: —  
 Immissionswert TA Luft: 50 µg/m<sup>3</sup>  
 Hintergrundbelastung: 1,5 µg/m<sup>3</sup>  
 Irrelevanzschwelle TA Luft: 1,5 µg/m<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 50.000

### A 13.3 Feinstaub(PM<sub>10</sub>)- Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Gesamtbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup> Aufpunkthöhe: 1,5 m

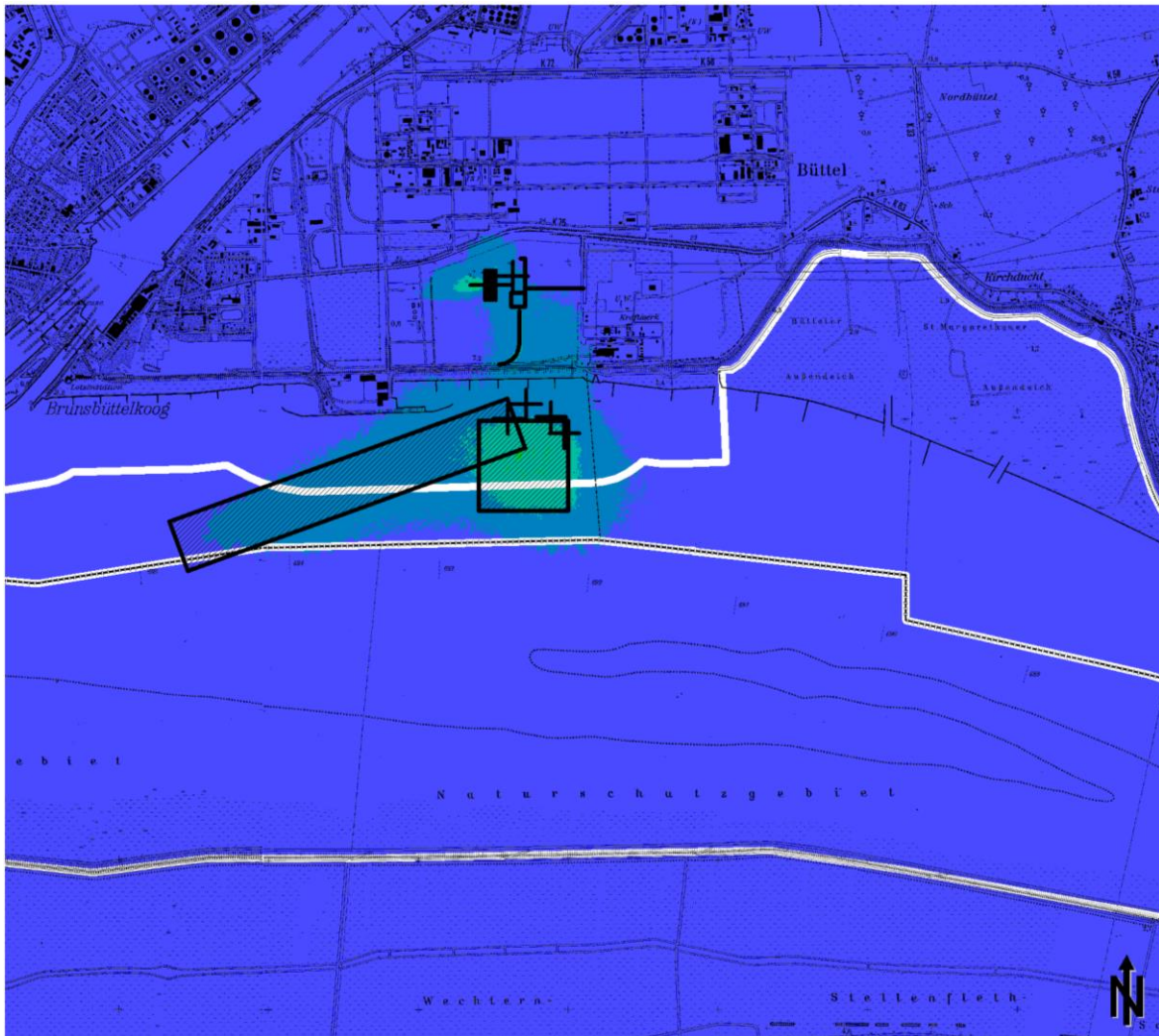
	> 22,0		> 28,0		> 36,0
	> 23,0		> 30,0		> 38,0
	> 24,0		> 32,0		> 40,0
	> 25,0		> 34,0		> 50,0













Immissionsgrenzwert 39. BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>  
 Immissionswert TA Luft: 40 µg/m<sup>3</sup>  
 Hintergrundbelastung: 22 µg/m<sup>3</sup>  
 Irrelevanzschwelle TA Luft: 1,2 µg/m<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 50.000



### A 13.4 Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

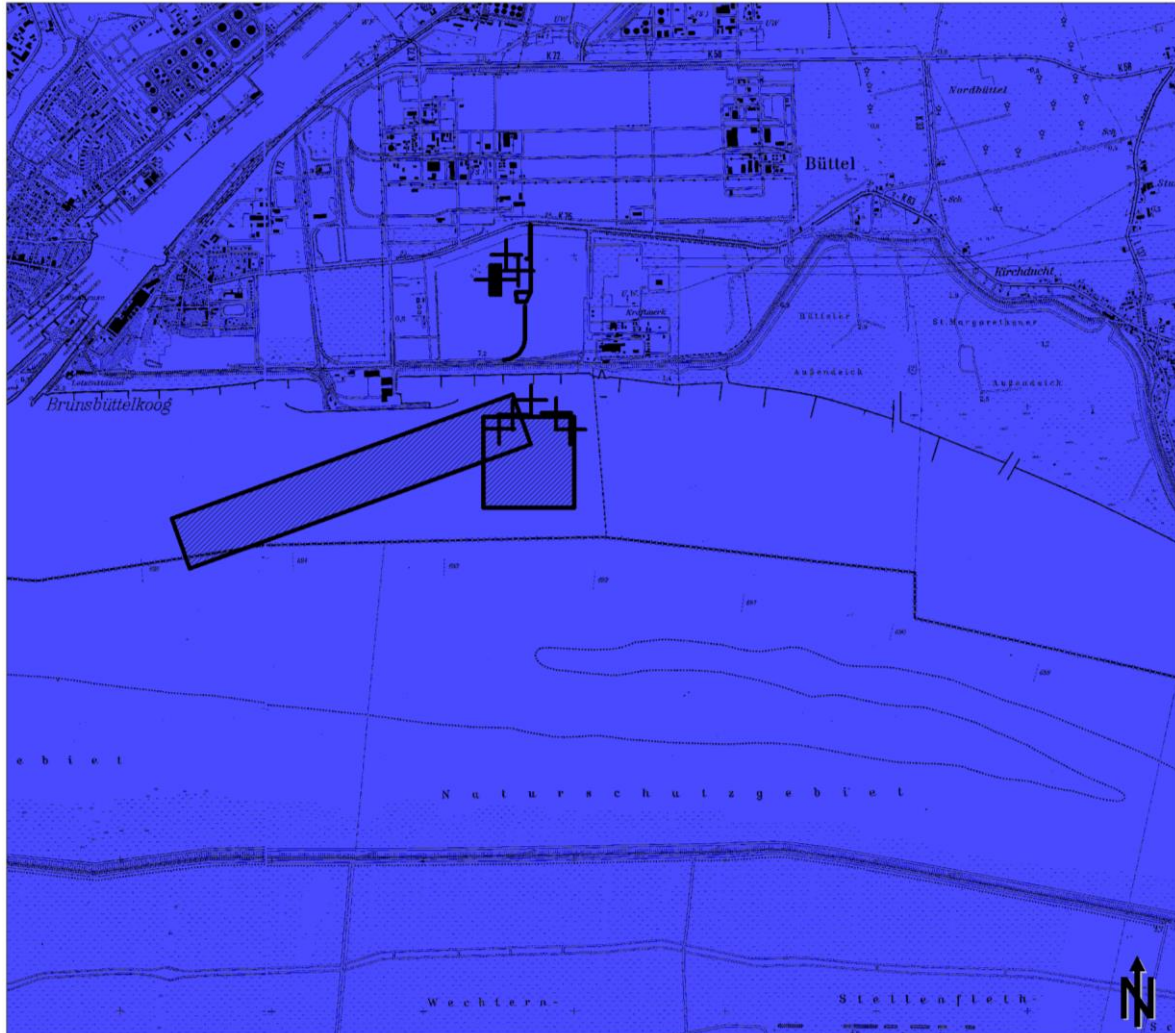


Feinstaub(PM <sub>2,5</sub> )-Gesamtbelastungen:		Einheit µg/m <sup>3</sup>	Aufpunkthöhe: 1,5 m		
	> 14,0		> 16,0		> 20,0
	> 14,5		> 17,0		> 22,0
	> 15,0		> 18,0		> 25,0
	> 15,5		> 19,0		> 30,0

Immissionsgrenzwert 39. BImSchV: 25 µg/m<sup>3</sup>  
 Immissionswert TA Luft: —  
 Hintergrundbelastung: 14 µg/m<sup>3</sup>  
 Irrelevanzschwelle analog TA Luft: 0,75 µg/m<sup>3</sup>













Maßstab 1 : 50.000

## A 13.5 Benzo(a)pyren-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



Benzo(a)pyren-Gesamtbelastungen:

Einheit ng/m<sup>3</sup>

	> 0,20		> 0,4		> 0,8
	> 0,25		> 0,5		> 0,9
	> 0,30		> 0,6		> 1,0
	> 0,35		> 0,7		> 2,0

Zielwert 39. BImSchV: 1,0 ng/m<sup>3</sup>

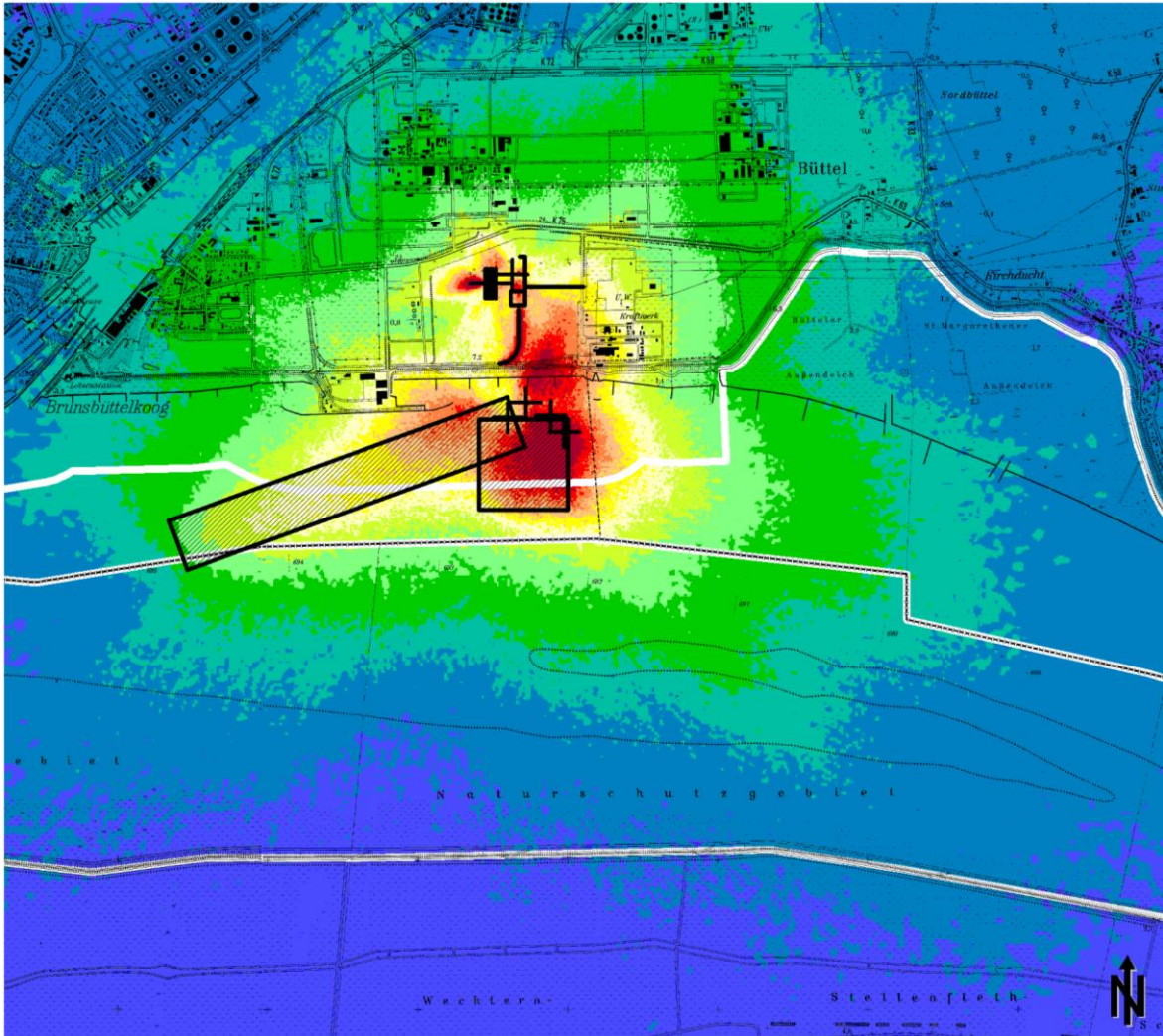
Immissionswert TA Luft: —

Hintergrundbelastung: 0,20 ng/m<sup>3</sup>

Irrelevanzschwelle analog TA Luft: 0,03 ng/m<sup>3</sup>













Maßstab 1 : 50.000

## A 13.6 Stickstoffoxid(NOx)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



NOx-Gesamtbelastungen:

Einheit  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	> 41		> 46		> 54
	> 42		> 48		> 56
	> 43		> 50		> 58
	> 44		> 52		> 60

Grenzwert 39. BImSchV:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Immissionswert TA Luft:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

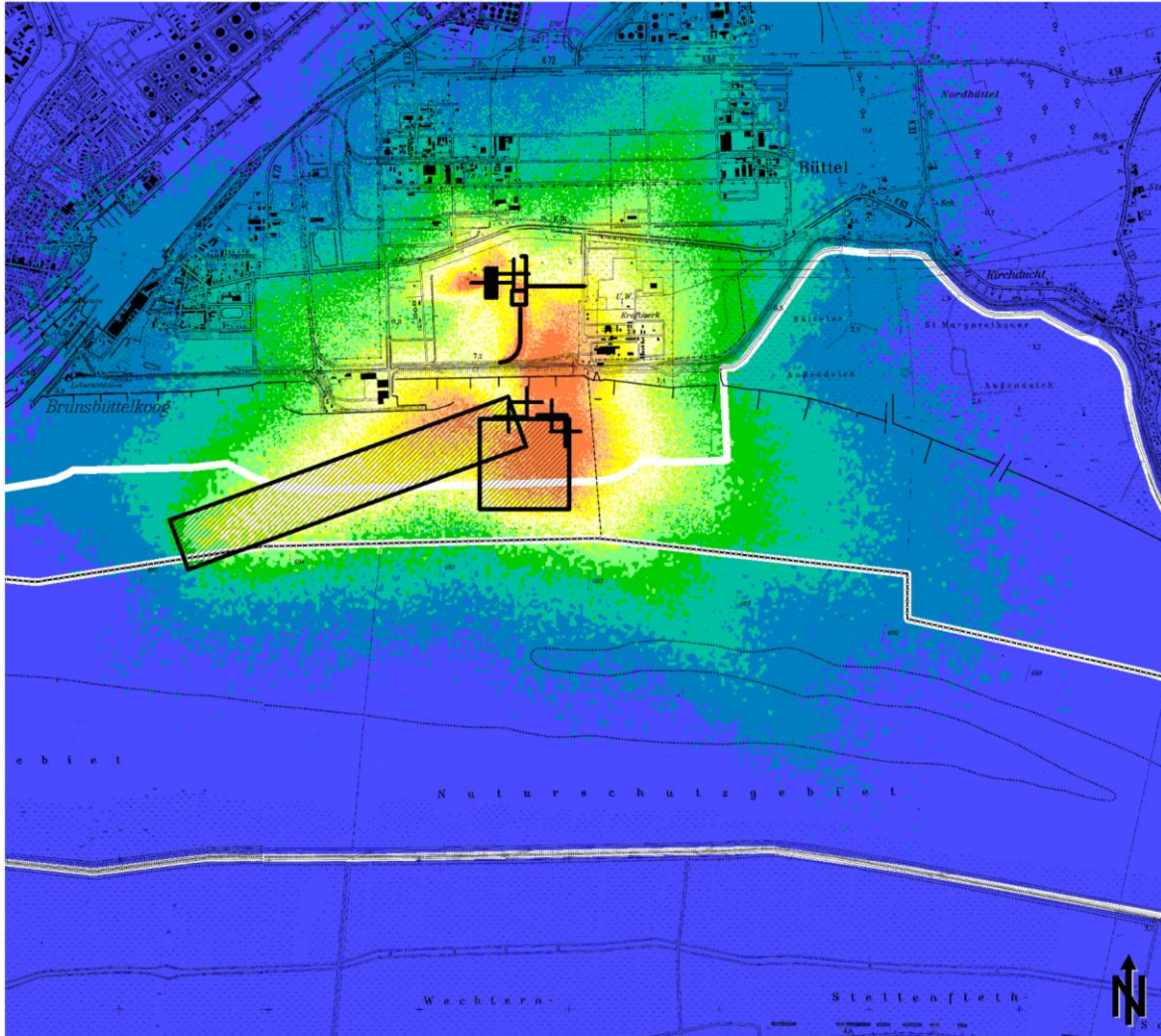
Hintergrundbelastung:  $41,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft:  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Maßstab 1 : 50.000













## A 14 Stickstoffdeposition, Maßstab 1:50.000

### A 14.1 Vegetationstyp Gras



Stickstoffdeposition-Zusatzbelastung:

Einheit g/(ha\*a)

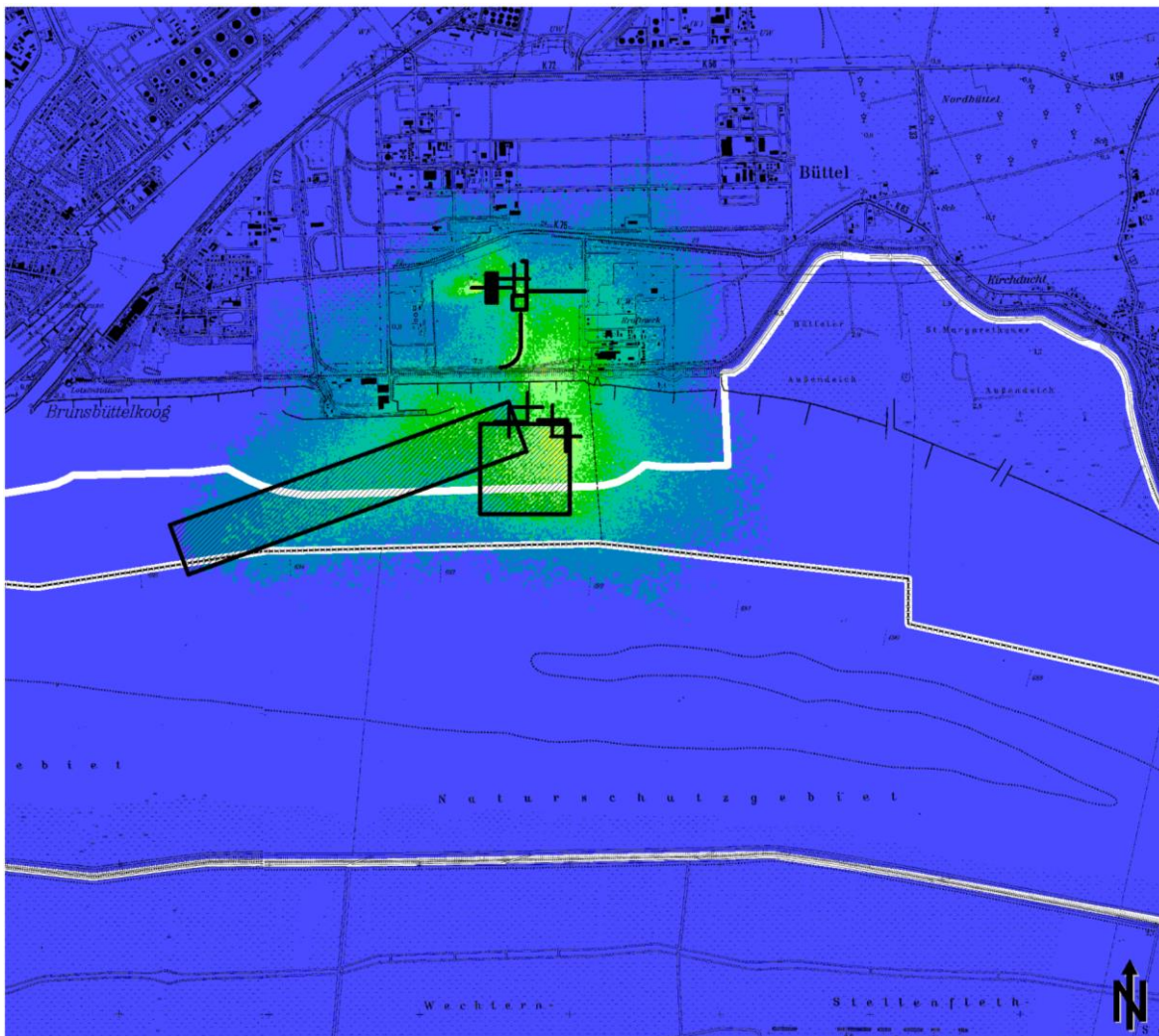
	> 0,0		> 1.000		> 2.500
	> 300		> 1.250		> 3.000
	> 500		> 1.500		> 5.000
	> 750		> 2.000		> 10.000

Abschneidekriterium:

300 g/(ha\*a)

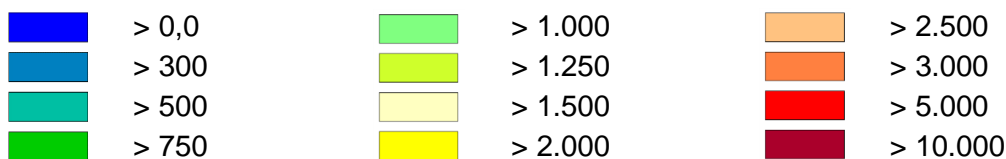
Maßstab 1 : 50.000

## A 14.2 Wasserflächen



Stickstoffdeposition-Zusatzbelastung:

Einheit g/(ha\*a)



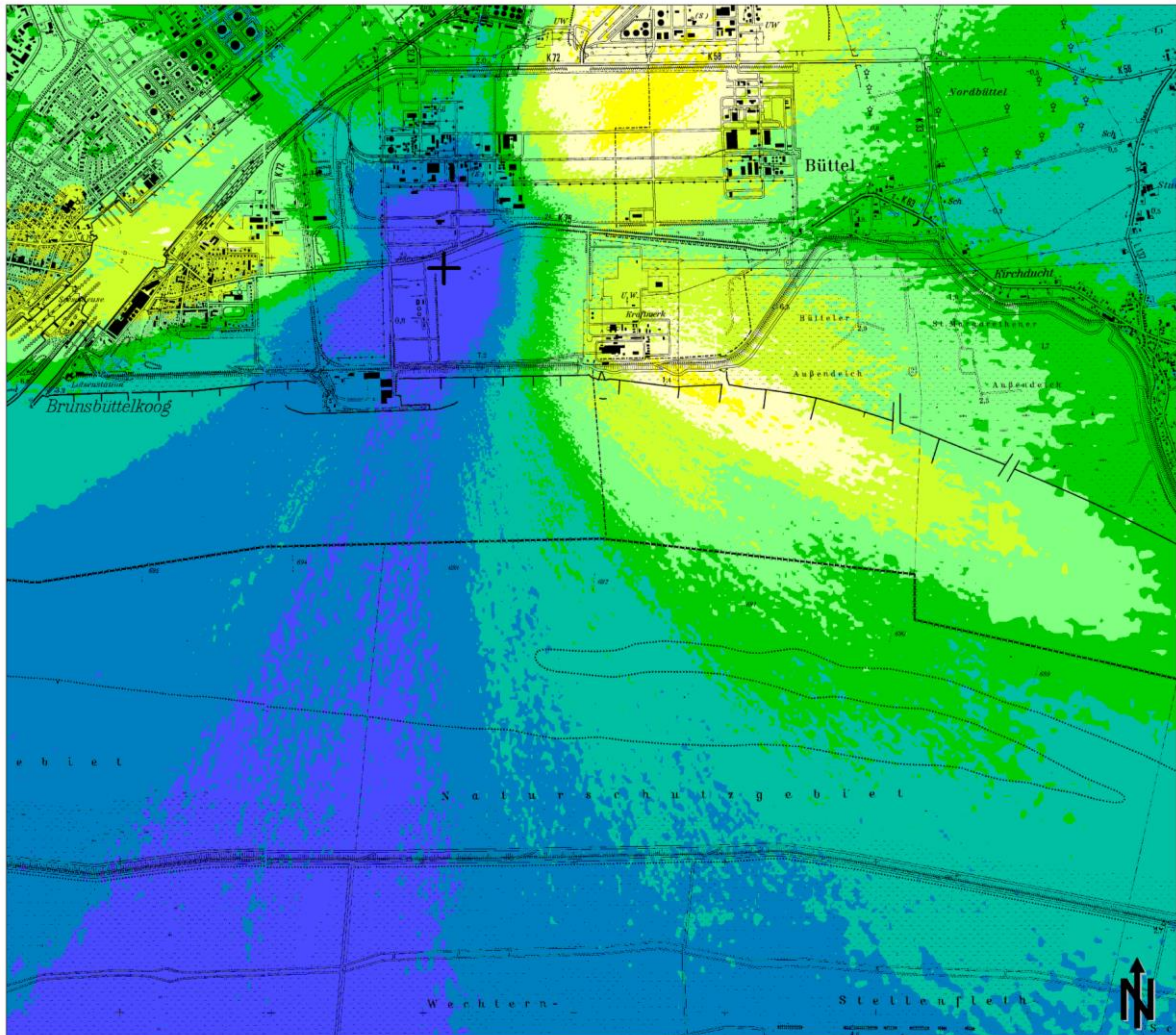
Abschneidekriterium:

300 g/(ha\*a)

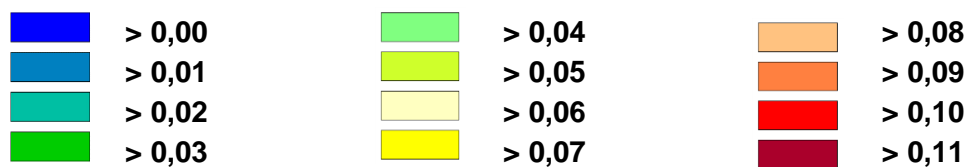
Maßstab 1 : 50.000

## A 15 Stickstoffimmissionen, Maßstab 1:50.000

### A 15.1 Ohne LNG-Tanks

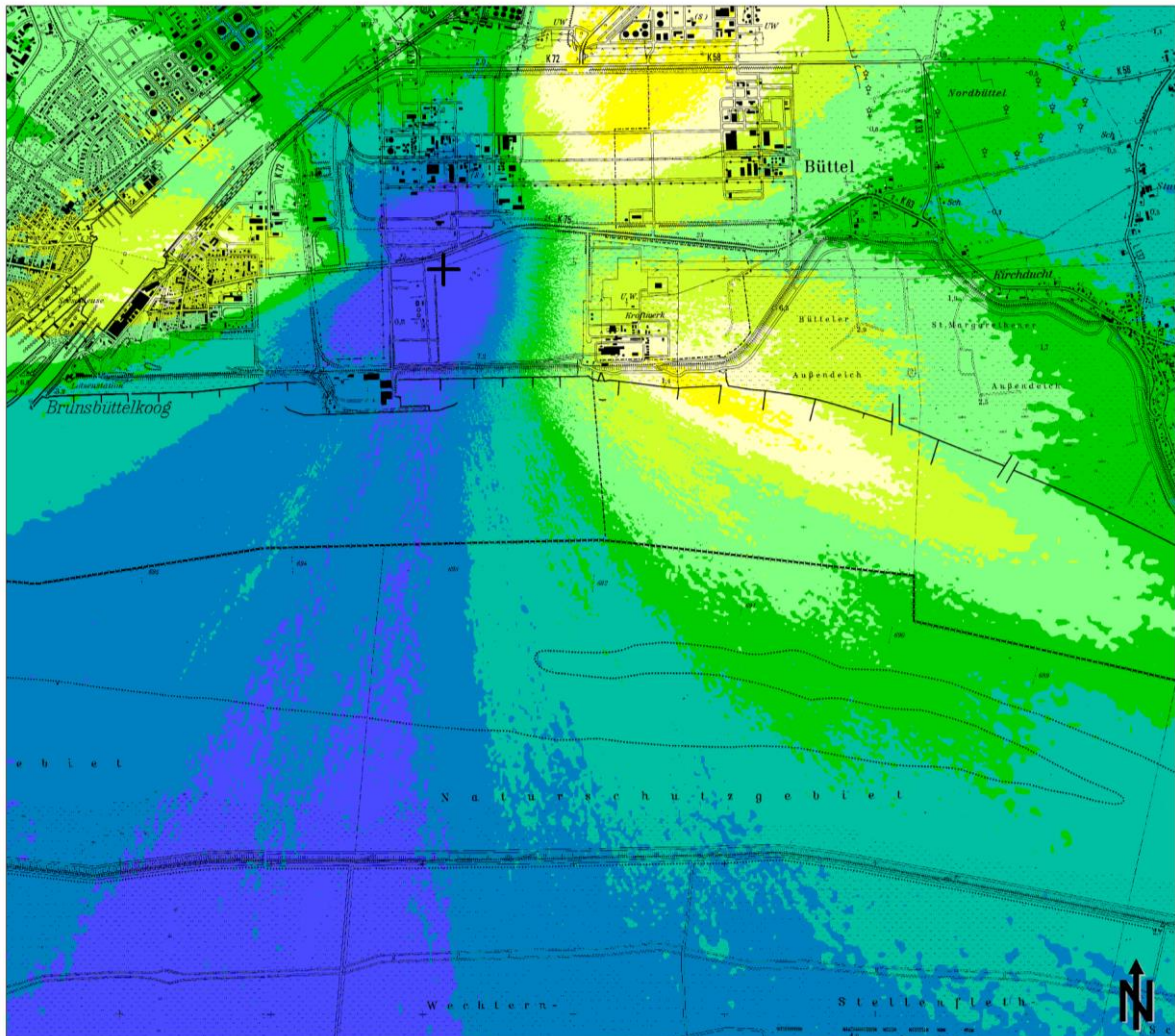


NO<sub>x</sub>-Zusatzbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup> Aufpunkthöhe: 1,5 m

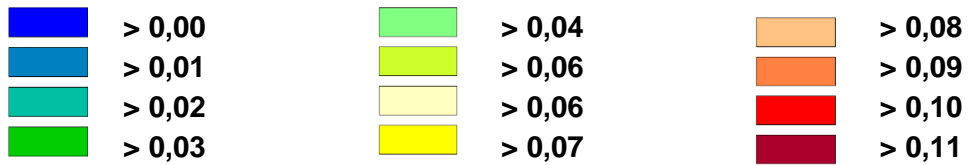


Maßstab 1 : 50.000

## A 15.2 Mit LNG-Tanks

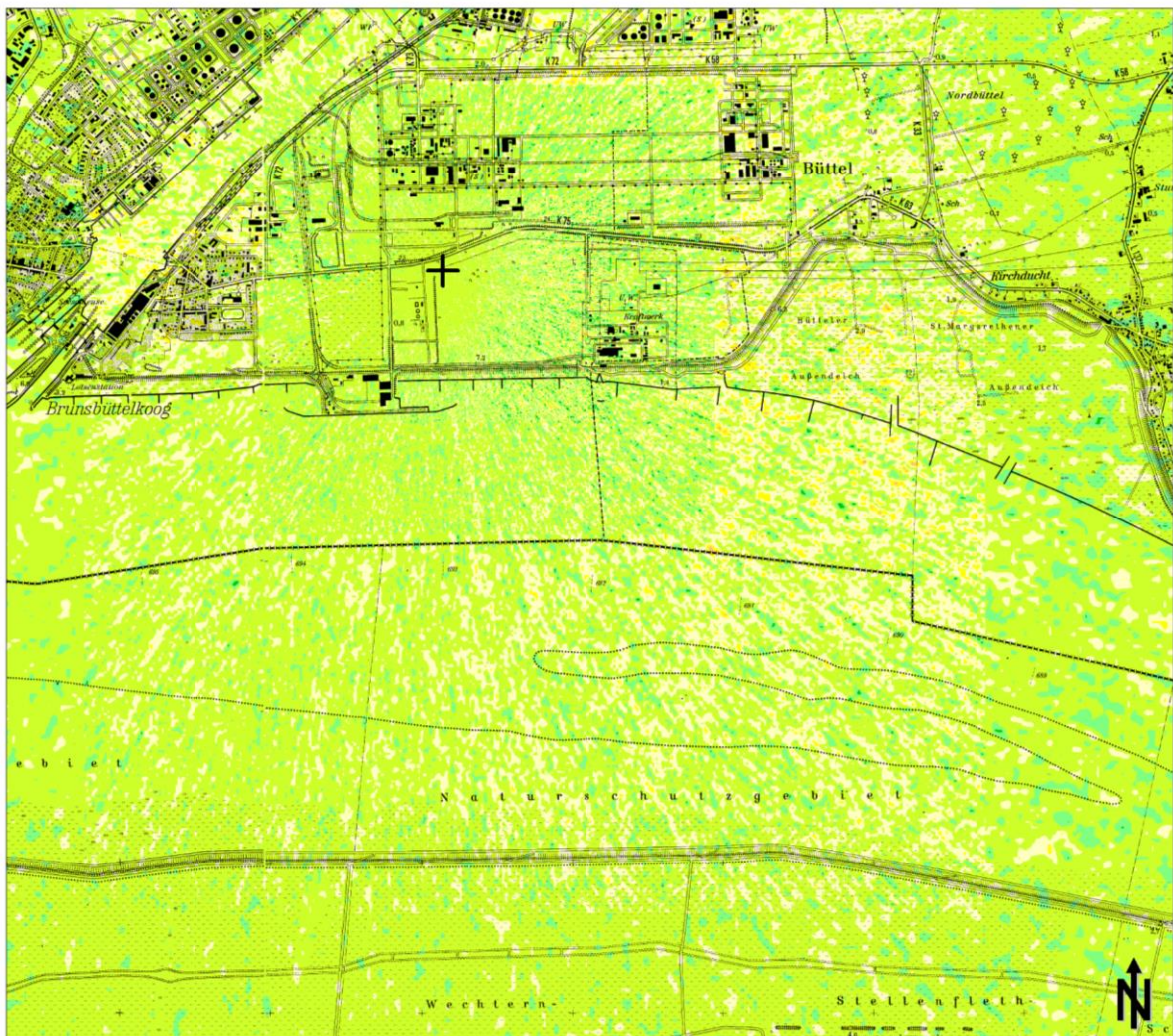


NOX-Zusatzbelastungen: Einheit  $\mu\text{g}/\text{m}^3$       Aufpunkthöhe: 1,5 m

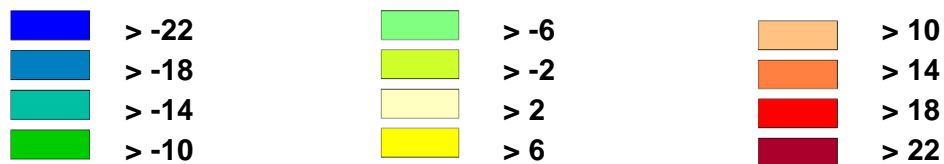


Maßstab 1 : 50.000

### A 15.3 Zunahme durch LNG-Tanks



NOX-Zusatzbelastungen: Einheit ng/m<sup>3</sup>      Aufpunkthöhe: 1,5 m

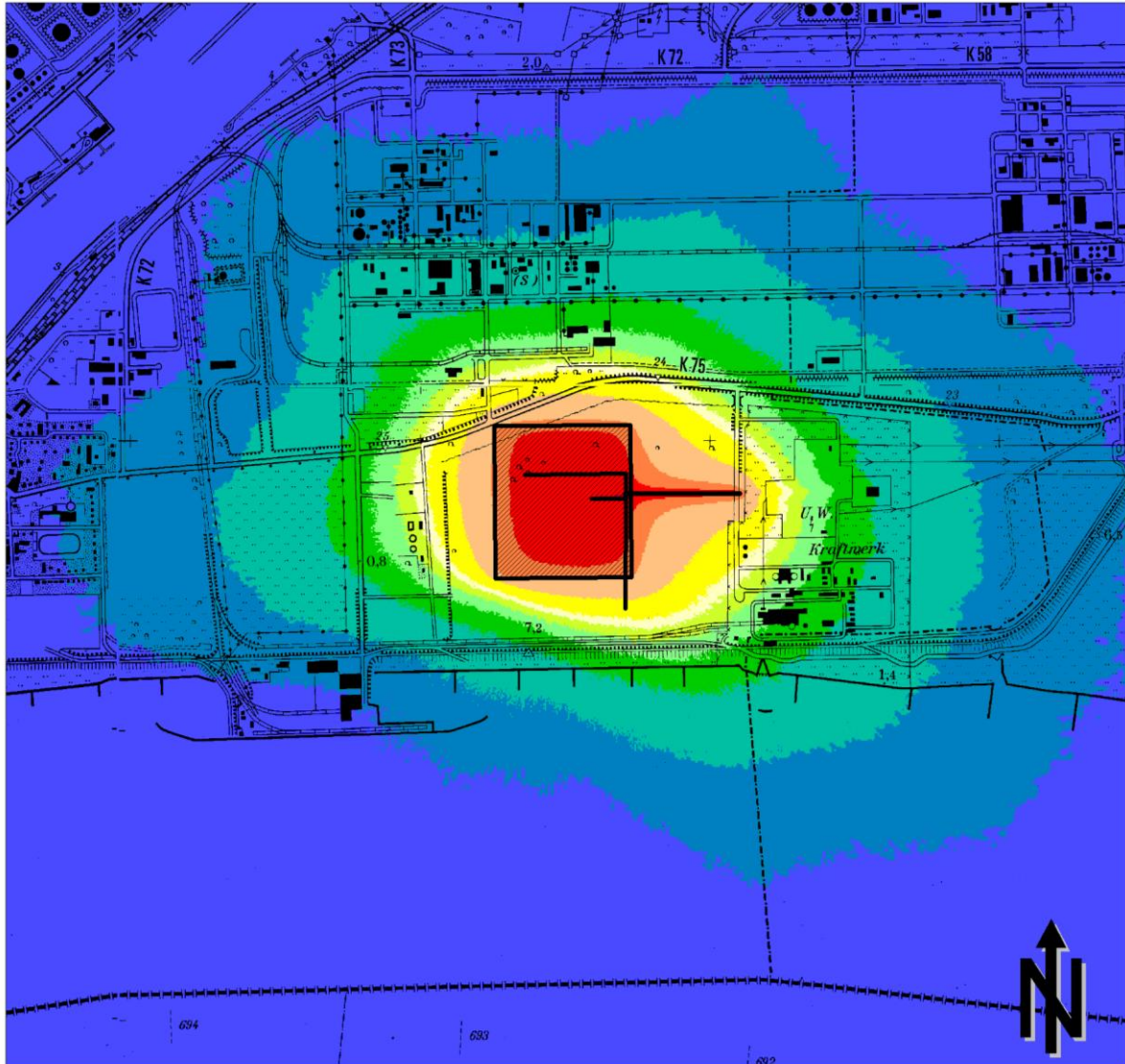


Maßstab 1 : 50.000














## A 16 Staubimmissionen Bauphase, Maßstab 1:25.000

### A 16.1 Feinstaub(PM<sub>10</sub>)



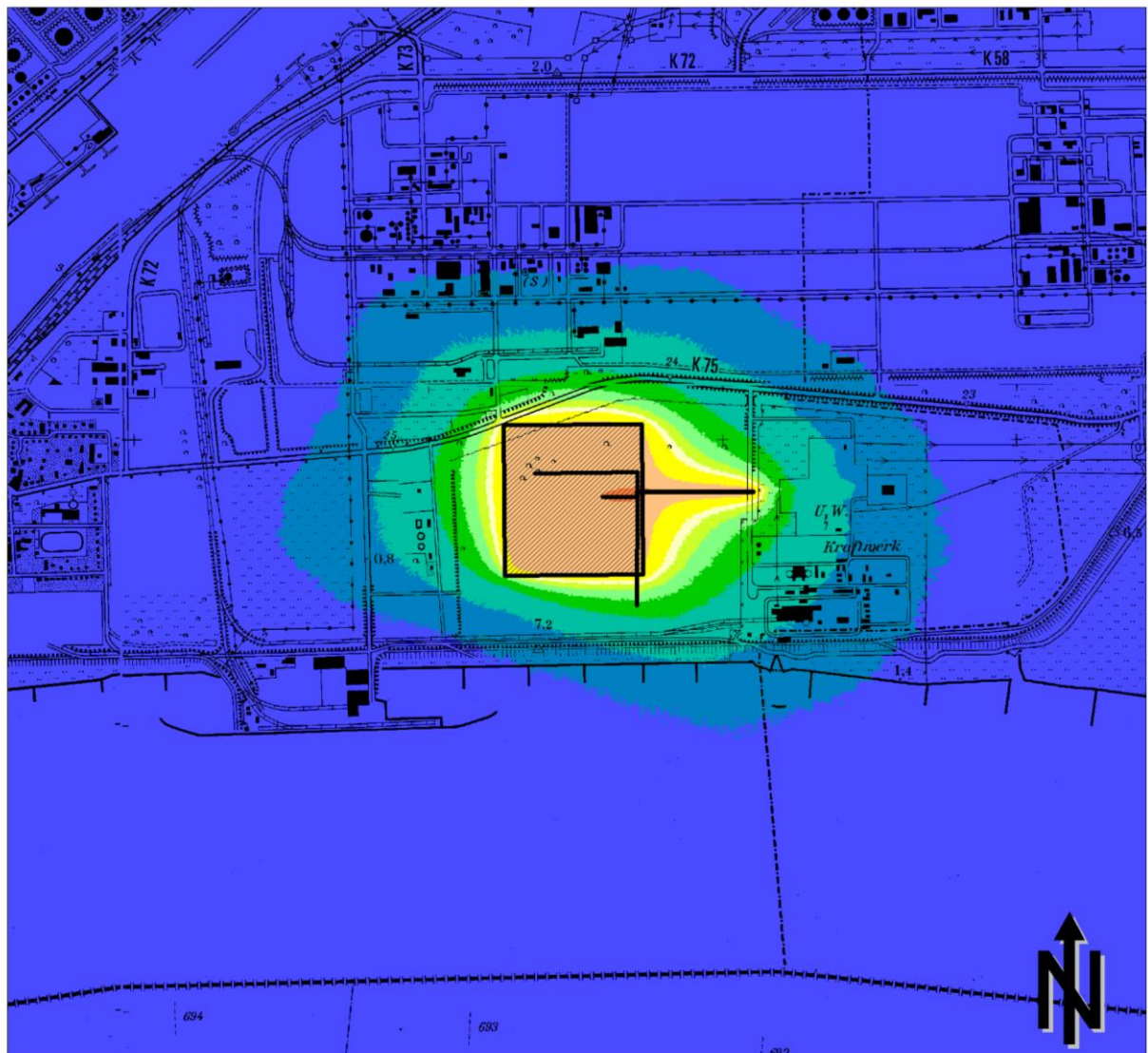
Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Zusatzbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup> Aufpunkthöhe: 1,5 m

	> 0,0		> 0,6		> 2,0
	> 0,1		> 0,8		> 5,0
	> 0,2		> 1,0		> 10,0
	> 0,4		> 1,2		> 20,0

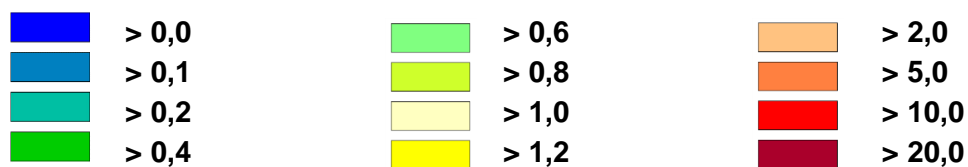
Immissionsgrenzwert 39. BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>  
 Immissionswert TA Luft: 40 µg/m<sup>3</sup>  
 Hintergrundbelastung: 22 µg/m<sup>3</sup>  
 Irrelevanzschwelle TA Luft: 1,2 µg/m<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 25.000

## A 16.2 Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)



Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>)-Zusatzbelastungen: Einheit µg/m<sup>3</sup> Aufpunkthöhe: 1,5 m



Immissionsgrenzwert 39. BImSchV: 25 µg/m<sup>3</sup>

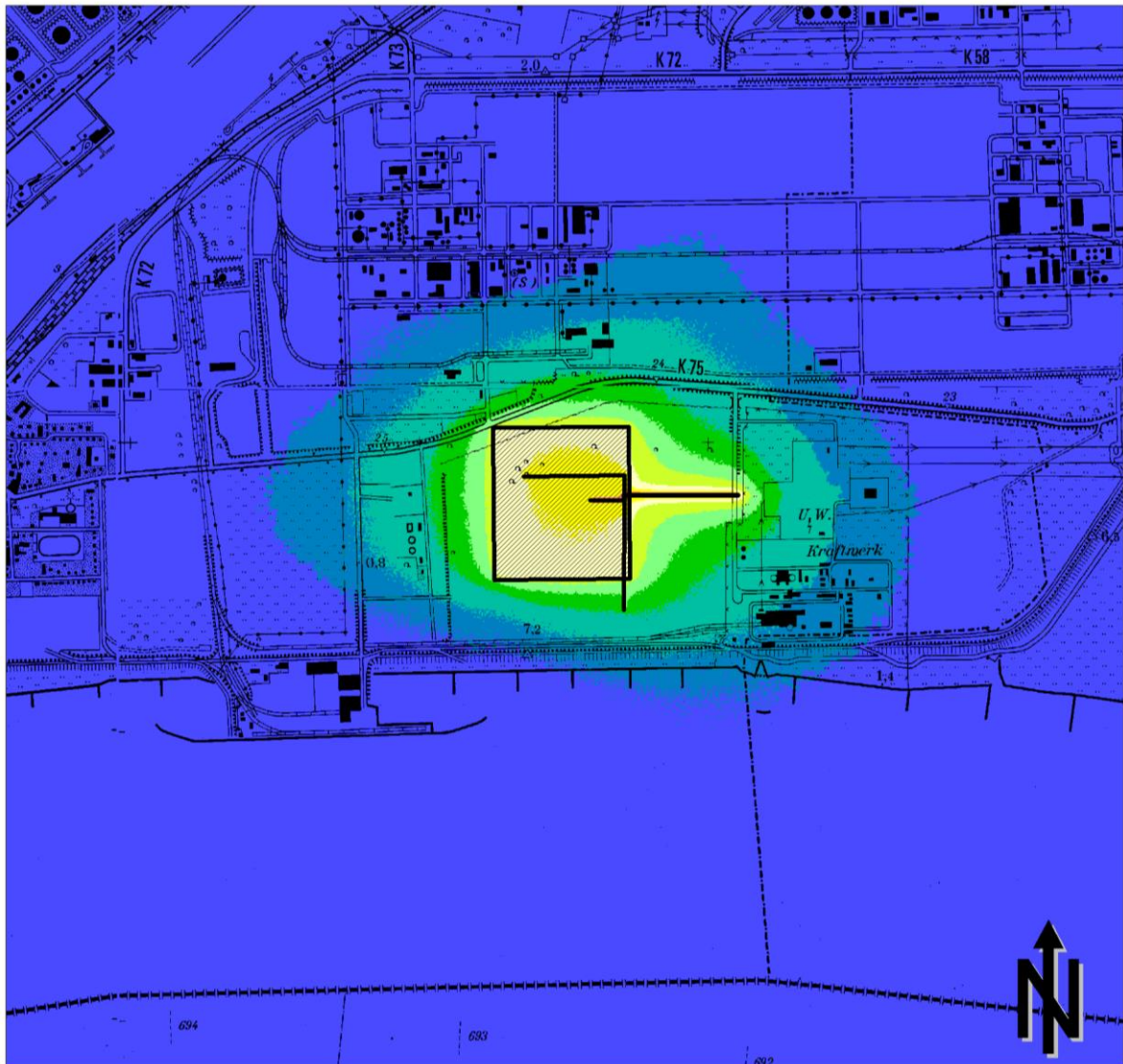
Immissionswert TA Luft: —

Hintergrundbelastung: 14 µg/m<sup>3</sup>

Irrelevanzschwelle analog TA Luft: 0,75 µg/m<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 25.000

### A 16.3 Staubniederschlag



**Staubniederschlag-Zusatzbelastungen: Einheit mg/(m<sup>2</sup>d)      Aufpunkthöhe: 1,5 m**

<table border="0"> <tr><td style="background-color: blue; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 0</td></tr> <tr><td style="background-color: cyan; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 1</td></tr> <tr><td style="background-color: green; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 2</td></tr> <tr><td style="background-color: lime; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 5</td></tr> </table>		> 0		> 1		> 2		> 5	<table border="0"> <tr><td style="background-color: lightgreen; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 10</td></tr> <tr><td style="background-color: yellowgreen; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 20</td></tr> <tr><td style="background-color: yellow; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 15</td></tr> <tr><td style="background-color: orange; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 100</td></tr> </table>		> 10		> 20		> 15		> 100	<table border="0"> <tr><td style="background-color: orange; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 200</td></tr> <tr><td style="background-color: red; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 250</td></tr> <tr><td style="background-color: darkred; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 500</td></tr> <tr><td style="background-color: maroon; width: 20px; height: 10px;"></td><td>&gt; 1.000</td></tr> </table>		> 200		> 250		> 500		> 1.000
	> 0																									
	> 1																									
	> 2																									
	> 5																									
	> 10																									
	> 20																									
	> 15																									
	> 100																									
	> 200																									
	> 250																									
	> 500																									
	> 1.000																									

**Immissionsgrenzwert 39. BImSchV:** —  
**Immissionswert TA Luft:** 0,350 g/(m<sup>2</sup>d)  
**Hintergrundbelastung:** 0,100 g/(m<sup>2</sup>d)  
**Irrelevanzschwelle analog TA Luft:** 0,0105 g/(m<sup>2</sup>d)<sup>3</sup>

Maßstab 1 : 25.000

## A 17 Rechenprotokolle

### A 17.1 Rechenlauf Luftschadstoffe 1

2023-04-14 12:34:03 -----

TalServer:D:\Transfer\18210\Betrieb RL 2022\PF RL 1a

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "18210 LNG PF RL1a"
> xa      15000
> ya      5000
> qs      2
> gx      3497850
> gy      5968250
> z0      0.02
> os      "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0      13900 13100 11900 9500
> y0      4670 3920 1400 0
> dd      5 10 20 40
> nx      300 300 300 300
> ny      300 300 300 250
> hh      0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq      15 5 15 5 15 10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 5 5 5 5 5 5 5
> xq      12607.2 12607.2 14550 14550 14746.1 15125 15032.7 15251.4
14861.5 14861.3 15251.4 14861.4 14766.7 14767 14862 14823.3
14823.2 14815.2 14800.9 14781.1 14753.9 14721.2 14594.9 14612.3
14629.3 14646.9 14664.9 14781.3 14868.9
> yq      3680.1 3680.1 4080 4080 4696.8 4598.7 4708.5 5565.3
5565.5 5765.5 5565.3 5565.4 5536 5445.9 5445.5 5412.8 5193
5151.5 5123.7 5098.4 5078.3 5063.6 5588 5588.3 5588.3 5588
5587.3 5648.1 4791.5
> aq      2400 2400 600 600 0 0 0 390 200 30 390 120 95
90 95 220 42 31 32 34 36 35 0 0 0 0 0 0 0
> bq      350 350 600 600 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> cq      15 0 15 0 15 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 5 5 5 5 5 5 5
> wq      20 20 0 0 0 0 0 180 90 179.9 180 270.3 359.9
90.2 179.8 270 259.1 242.7 232 216.4 204.2 188.8 0 0 0 0
0 0 0
> dq      3.7 0 3.7 0 1.8 0.5 0.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> vq      5 0 5 0 2.5 5 2.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tq      150 0 150 0 150 150 150 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> nox     ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
```

```
? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
> pm25-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?  
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1  
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835  
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9  
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5  
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7  
5587.7 5587.7 5898.9  
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5  
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5  
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.  
Die Zeitreihen-Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/zeitreihe.dmna"  
wird verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae  
Prüfsumme TALDIA abbd92e1  
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c  
Prüfsumme SERIES 03f82592

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35i01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00i01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35i02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00s02"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00i02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35i03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00i03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-deps03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t35i04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-t00i04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00z02"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-zbpbz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/nox-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-zbpbz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-zbpbz"  
ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 1a/pm25-zbps"  
ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

PM DEP : 3.769e-03 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.2%) bei x=14793 m, y= 5113 m (1:179, 89)

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

NOX J00 : 6.072e+01 µg/m<sup>3</sup> (+/- 1.7%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
PM J00 : 6.236e+00 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.8%) bei x=14803 m, y= 5128 m (1:181, 92)  
PM T35 : 1.123e+01 µg/m<sup>3</sup> (+/- 1.3%) bei x=14803 m, y= 5128 m (1:181, 92)  
PM T00 : 2.025e+02 µg/m<sup>3</sup> (+/- 11.4%) bei x=14723 m, y= 5563 m (1:165,179)  
PM25 J00 : 3.341e+00 µg/m<sup>3</sup> (+/- 1.4%) bei x=14803 m, y= 5128 m (1:181, 92)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03
-------	----	----	----



04	05	06	07	08				
13	14	15	16	17				
18	19	20	21	22				
xp	15372	15372	15372	15372				
13043	13043	11479	11479	16679				
18023	16679	17663	17663	18023				
18835	18835	18835	19070	19070				
14302	14302	14372	14372	5217				
yp	5217	5217	5217	5217				
5264	5264	5421	5421	5888				
5478	5888	5759	5759	5478				
5230	5230	5230	4467	4467				
5588	5588	5899	5899	7.5				
hp	1.5	4.5	4.5	7.5				
1.5	4.5	1.5	4.5	1.5				
4.5	1.5	4.5	1.5	4.5				
1.5	4.5	1.5	4.5	1.5				
-----+-----+-----+-----+-----								
+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----								
+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----								
NOX	J00	1.380e+01	2.4%	1.310e+01	1.5%	1.310e+01	1.5%	4.723e+00
4.4%	4.575e+00	2.5%	1.647e+00	4.6%	1.776e+00	4.0%	3.564e+00	3.9%
3.257e+00	2.2%	1.809e+00	5.2%	1.800e+00	3.7%	1.183e+00	7.0%	
1.155e+00	4.6%	9.920e-01	7.1%	9.255e-01	5.3%	1.356e+00	9.2%	
1.266e+00	4.9%	1.290e+01	2.1%	1.167e+01	1.5%	7.592e+00	3.4%	µg/m³
PM	DEP	3.798e-05	11.6%	3.798e-05	11.6%	3.798e-05	11.6%	2.180e-05
16.3%	2.180e-05	16.3%	5.645e-06	14.9%	5.645e-06	14.9%	8.488e-06	13.9%
8.488e-06	13.9%	4.003e-06	10.4%	4.003e-06	10.4%	3.698e-06	33.7%	
3.698e-06	33.7%	2.784e-06	23.0%	2.784e-06	23.0%	6.320e-06	25.1%	
6.320e-06	25.1%	6.387e-05	6.8%	6.387e-05	6.8%	1.990e-05	12.8%	g/(m²*d)
PM	J00	5.110e-01	4.0%	4.619e-01	2.2%	4.614e-01	2.2%	2.000e-01
4.8%	2.051e-01	3.3%	6.777e-02	5.7%	7.659e-02	4.6%	1.187e-01	8.1%
1.036e-01	3.2%	5.734e-02	8.3%	5.891e-02	6.3%	3.600e-02	9.1%	
3.523e-02	6.5%	3.147e-02	10.9%	3.047e-02	8.0%	4.466e-02	11.2%	
4.794e-02	7.3%	8.172e-01	2.1%	7.396e-01	1.4%	3.746e-01	3.9%	µg/m³
PM	T35	1.517e+00	25.4%	1.325e+00	11.9%	1.430e+00	11.8%	5.866e-01
44.0%	4.703e-01	25.9%	2.039e-01	27.6%	2.227e-01	58.1%	3.505e-01	20.1%
3.208e-01	28.9%	1.486e-01	39.5%	1.508e-01	24.5%	9.680e-02	28.4%	
1.020e-01	39.0%	8.525e-02	32.5%	7.376e-02	26.1%	9.723e-02	31.7%	
1.023e-01	41.7%	9.876e-01	21.4%	8.302e-01	20.6%	5.579e-01	38.9%	µg/m³
PM	T00	1.366e+01	17.0%	1.050e+01	15.5%	1.030e+01	13.7%	4.463e+00
45.0%	1.061e+01	8.9%	1.979e+00	40.3%	2.384e+00	27.5%	5.532e+00	54.4%
2.163e+00	34.0%	2.268e+00	24.5%	2.745e+00	36.6%	1.739e+00	49.9%	
1.109e+00	20.5%	1.554e+00	54.9%	1.538e+00	26.9%	4.454e+00	32.3%	
4.094e+00	16.5%	3.197e+01	7.6%	2.489e+01	5.1%	1.995e+01	13.9%	µg/m³
PM25	J00	5.066e-01	4.0%	4.578e-01	2.2%	4.579e-01	2.2%	1.996e-01
4.8%	2.046e-01	3.3%	6.766e-02	5.8%	7.645e-02	4.6%	1.185e-01	8.1%
1.033e-01	3.2%	5.725e-02	8.3%	5.879e-02	6.3%	3.589e-02	9.1%	
3.512e-02	6.5%	3.139e-02	10.9%	3.039e-02	8.0%	4.457e-02	11.2%	
4.783e-02	7.3%	8.143e-01	2.2%	7.369e-01	1.4%	3.730e-01	3.9%	µg/m³

2023-04-15 05:54:08 AUSTAL beendet.

## A 17.2 Rechenlauf Luftschadstoffe 2 inkl. Benzo(a)pyren (xx)

2023-04-14 12:35:59 -----  
TalServer:D:\Transfer\18210\Betrieb RL 2022\PF RL 2a

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-9".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti    "18210 LNG PF RL2a"
> xa    15000
> ya    5000
> qs    2
> gx    3497850
> gy    5968250
> z0    0.02
> os    "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0    13900 13100 11900 9500
> y0    4670 3920 1400 0
> dd    5 10 20 40
> nx    300 300 300 300
> ny    300 300 300 250
> hh    0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq    15 5 15 5 15 10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 5 5 5 5 5 5 5
> xq    12607.2 12607.2 14550 14550 14746.1 15125 15032.7 15251.4
14861.5 14861.3 15251.4 14861.4 14766.7 14767 14862 14823.3
14823.2 14815.2 14800.9 14781.1 14753.9 14721.2 14594.9 14612.3
14629.3 14646.9 14664.9 14781.3 14868.9
> yq    3680.1 3680.1 4080 4080 4696.8 4598.7 4708.5 5565.3
5565.5 5765.5 5565.3 5565.4 5536 5445.9 5445.5 5412.8 5193
5151.5 5123.7 5098.4 5078.3 5063.6 5588 5588.3 5588.3 5588
5587.3 5648.1 4791.5
> aq    2400 2400 600 0 0 0 390 200 30 390 120 95
90 95 220 42 31 32 34 36 35 0 0 0 0 0 0 0
> bq    350 350 600 600 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> cq    15 0 15 0 15 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 5 5 5 5 5 5 5
> wq    20 20 0 0 0 0 0 180 90 179.9 180 270.3 359.9
90.2 179.8 270 259.1 242.7 232 216.4 204.2 188.8 0 0 0 0
0 0 0
> dq    3.7 0 3.7 0 1.8 0.5 0.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> vq    5 0 5 0 2.5 5 2.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tq    150 0 150 0 150 150 150 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> so2   ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
```

```
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xx      ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp      15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9
> yp      5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
5587.7 5587.7 5898.9
> hp      1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.  
Die Zeitreihen-Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/zeitreihe.dmna"  
wird verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.

```
Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES a1ce4f35
```

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00z01"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03i01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00i01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03i02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00i02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03i03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00i03"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-deps03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t03i04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-t00i04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-deps03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-j00s04"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s24s04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-s00s04"  
ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/so2-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 2a/xx-zbps" ausgeschrieben.  
=====

Auswertung der Ergebnisse:  
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

```

=====
SO2      DEP : 4.819e+00 kg/(ha*a) (+/- 5.6%) bei x=14518 m, y= 5578 m
(1:124,182)
XX       DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
=====
  
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

```

=====
SO2      J00 : 1.738e+00 µg/m³ (+/- 2.0%) bei x=14533 m, y= 5588 m (1:127,184)
SO2      T03 : 5.124e+01 µg/m³ (+/- 7.0%) bei x=14523 m, y= 5578 m (1:125,182)
SO2      T00 : 1.241e+02 µg/m³ (+/- 11.1%) bei x=14728 m, y= 5538 m (1:166,174)
SO2      S24 : 1.043e+02 µg/m³ (+/- 9.9%) bei x=14528 m, y= 5573 m (1:126,181)
SO2      S00 : 1.010e+03 µg/m³ (+/- 34.0%) bei x=14818 m, y= 5533 m (1:184,173)
XX       J00 : 4.909e-12 g/m³ (+/- 2.6%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)
=====
  
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT          01          02          03
04             05          06          07          08
09             10          11          12
13             14          15          16          17
18             19          20
xp             15372        15372        15372
13043          13043        11479        11479        16679
16679          17663        17663        18023
18023          18835        18835        19070        19070
14302          14302        14372
yp             5217        5217        5217
5264          5264        5421        5421        5888
5888          5759        5759        5478
5478          5230        5230        4467        4467
5588          5588        5899
hp             1.5         4.5         7.5
1.5           4.5         1.5         4.5         4.5         1.5
4.5           4.5         1.5         4.5         4.5         1.5         4.5
1.5           4.5         1.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
SO2      DEP  9.079e-01  9.7%  9.079e-01  9.7%  9.079e-01  9.7%  3.171e-01
7.1%  3.171e-01  7.1%  1.390e-01  10.7%  1.390e-01  10.7%  2.782e-01  7.8%
2.782e-01  7.8%  1.446e-01  13.0%  1.446e-01  13.0%  7.727e-02  9.8%
7.727e-02  9.8%  4.749e-02  13.0%  4.749e-02  13.0%  6.040e-02  13.5%
6.040e-02  13.5%  1.735e+00  8.5%  1.735e+00  8.5%  6.414e-01  15.9% kg/(ha*a)
SO2      J00  3.962e-01  2.5%  4.377e-01  1.8%  4.422e-01  1.7%  1.364e-01
  
```

3.4%	1.501e-01	2.4%	5.315e-02	5.6%	5.129e-02	3.1%	9.871e-02	3.1%
9.707e-02	2.4%	4.521e-02	4.3%	5.282e-02	3.5%	3.373e-02	4.2%	
3.427e-02	4.6%	2.110e-02	5.1%	2.441e-02	5.9%	2.816e-02	5.6%	
2.867e-02	5.1%	7.152e-01	2.1%	6.720e-01	1.4%	3.017e-01	3.8%	µg/m³
S02	T03	4.688e+00	11.3%	4.715e+00	8.0%	4.919e+00	6.4%	1.723e+00
41.1%	2.431e+00	27.6%	7.327e-01	13.7%	6.899e-01	18.3%	1.321e+00	10.8%
1.392e+00	7.0%	5.741e-01	26.0%	5.593e-01	11.8%	4.971e-01	28.9%	
5.070e-01	50.2%	3.124e-01	19.2%	4.024e-01	15.0%	3.526e-01	21.9%	
4.221e-01	14.8%	1.917e+01	5.5%	1.642e+01	4.1%	7.029e+00	12.2%	µg/m³
S02	T00	6.025e+00	17.3%	8.058e+00	14.1%	8.391e+00	16.4%	3.632e+00
6.5%	3.511e+00	5.8%	1.063e+00	13.1%	9.161e-01	18.0%	1.806e+00	10.9%
1.826e+00	7.2%	1.272e+00	13.0%	2.034e+00	17.4%	7.760e-01	15.5%	
7.629e-01	33.5%	4.631e-01	21.2%	6.667e-01	28.3%	5.892e-01	16.2%	
5.154e-01	51.8%	2.654e+01	5.8%	2.449e+01	6.1%	1.692e+01	15.8%	µg/m³
S02	S24	1.498e+01	32.4%	1.571e+01	16.5%	1.680e+01	19.0%	6.663e+00
63.6%	6.632e+00	28.9%	3.144e+00	44.2%	2.828e+00	24.1%	5.629e+00	29.0%
4.721e+00	36.7%	3.366e+00	17.0%	3.152e+00	15.9%	2.838e+00	36.7%	
2.213e+00	21.7%	1.867e+00	37.8%	1.937e+00	17.4%	2.480e+00	30.5%	
2.212e+00	30.3%	3.763e+01	19.8%	3.604e+01	19.8%	1.817e+01	27.8%	µg/m³
S02	S00	5.770e+01	62.3%	9.602e+01	14.6%	1.009e+02	17.5%	3.387e+01
49.9%	3.807e+01	13.5%	1.747e+01	100%	8.406e+00	43.3%	1.409e+01	76.3%
1.497e+01	47.0%	9.262e+00	71.6%	3.043e+01	25.4%	6.100e+00	30.1%	
1.139e+01	52.1%	5.553e+00	27.6%	9.769e+00	76.6%	6.365e+00	58.6%	
7.907e+00	54.4%	7.914e+01	18.4%	8.289e+01	21.9%	1.425e+02	29.6%	µg/m³
XX	DEP	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	
0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)
XX	J00	1.984e-12	2.7%	2.013e-12	1.9%	1.965e-12	1.6%	7.497e-13
6.2%	6.817e-13	3.2%	2.777e-13	8.5%	2.517e-13	5.2%	5.472e-13	3.0%
4.956e-13	2.2%	2.722e-13	7.4%	2.708e-13	4.4%	2.147e-13	6.7%	
1.936e-13	5.5%	1.258e-13	7.6%	1.380e-13	7.1%	2.102e-13	9.2%	
1.952e-13	6.1%	9.177e-13	5.7%	8.285e-13	3.5%	7.504e-13	5.1%	g/m³

2023-04-14 22:11:19 AUSTAL beendet.



## A 17.3 Rechenlauf Stickstoffdeposition (Gras)

2023-04-14 12:46:33 -----  
TalServer:D:\Transfer\18210\Betrieb RL 2022\PF RL 3a

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-6".

>>> Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei austal.settings)!

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "18210 LNG PF RL3a"
> ri      ?
> xa      15000
> ya      5000
> qs      2
> gx      3497850
> gy      5968250
> z0      0.02
> os      "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0      13900 13100 11900 9500
> y0      4670 3920 1400 0
> dd      5 10 20 40
> nx      300 300 300 300
> ny      300 300 300 250
> hh      0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq      15 5 15 5 15 10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 5 5 5 5 5 5
> xq      12607.2 12607.2 14550 14550 14746.1 15125 15032.7 15251.4
14861.5 14861.3 15251.4 14861.4 14766.7 14767 14862 14823.3
14823.2 14815.2 14800.9 14781.1 14753.9 14721.2 14594.9 14612.3
14629.3 14646.9 14664.9 14781.3 14868.9
> yq      3680.1 3680.1 4080 4080 4696.8 4598.7 4708.5 5565.3
5565.5 5765.5 5565.3 5565.4 5536 5445.9 5445.5 5412.8 5193
5151.5 5123.7 5098.4 5078.3 5063.6 5588 5588.3 5588.3 5588
5587.3 5648.1 4791.5
> aq      2400 2400 600 600 0 0 0 390 200 30 390 120 95
90 95 220 42 31 32 34 36 35 0 0 0 0 0 0 0
> bq      350 350 600 600 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> cq      15 0 15 0 15 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 5 5 5 5 5 5 5
> wq      20 20 0 0 0 0 0 180 90 179.9 180 270.3 359.9
90.2 179.8 270 259.1 242.7 232 216.4 204.2 188.8 0 0 0 0
0 0 0
> dq      3.7 0 3.7 0 1.8 0.5 0.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> vq      5 0 5 0 2.5 5 2.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

```
> tq    150  0  150  0  150  150  150  0  0  0  0  0  0  0  0
  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> no2   ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?
  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?
> nh3   ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?
  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?  ?
> xp    15372.1  15372.1  15372.1  13042.9  13042.9  11479.1  11479.1
16679.4  16679.4  17662.6  17662.6  18022.7  18022.7  18835  18835
19069.9  19069.9  14301.6  14301.6  14371.9
> yp    5216.8  5216.8  5216.8  5263.6  5263.6  5421.2  5421.2  5887.5
5887.5  5759.3  5759.3  5477.8  5477.8  5229.8  5229.8  4466.7  4466.7
5587.7  5587.7  5898.9
> hp    1.5  4.5  7.5  1.5  4.5  1.5  4.5  1.5  4.5  1.5  4.5  1.5
4.5  1.5  4.5  1.5  4.5  1.5  4.5  1.5
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Zeitreihen-Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/zeitreihe.dmna"  
 wird verwendet.  
 Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.

```
Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS 5322ef19
Prüfsumme SERIES 9e52012a
Gesamtniederschlag 949 mm in 1277 h.
```

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wetz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wets01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-dryz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-drys01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wetz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wets02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-dryz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-drys02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-deps03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wetz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wets03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-dryz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-drys03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-j00s04"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wetz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-wets04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-dryz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-drys04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wetz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wets01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-dryz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-drys01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wetz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wets02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-dryz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-drys02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-deps03"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wetz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wets03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-dryz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-drys03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wetz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-wets04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-dryz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-drys04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s18s04"  
ausgeschrieben.

TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-s00s04"  
ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/no2-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 3a/nh3-zbps" ausgeschrieben.  
=====

Auswertung der Ergebnisse:  
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition  
WET: Jahresmittel der nassen Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition  
=====

NO2 DEP : 5.726e+01 kg/(ha\*a) (+/- 2.9%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
NO2 DRY : 5.726e+01 kg/(ha\*a) (+/- 2.9%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
NO2 WET : 1.113e+00 kg/(ha\*a) (+/- 0.0%) bei x=14748 m, y= 4698 m (1:170, 6)  
NH3 DEP : 3.300e-01 kg/(ha\*a) (+/- 1.4%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
NH3 DRY : 3.287e-01 kg/(ha\*a) (+/- 1.4%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
NH3 WET : 1.924e-01 kg/(ha\*a) (+/- 0.0%) bei x=14748 m, y= 4698 m (1:170, 6)  
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m  
=====

NO2 J00 : 5.411e+01 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)  
NO2 S18 : 1.744e+03 µg/m³ (+/- 48.5%) bei x=15085 m, y= 4275 m (2:199, 36)  
NO2 S00 : 8.393e+04 µg/m³ (+/- 20.6%) bei x=14813 m, y= 5653 m (1:183, 197)  
NH3 J00 : 7.827e-02 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=14793 m, y= 5113 m (1:179, 89)  
=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung  
=====

PUNKT	05	01	06	02	07	03	08
04							

	09	10	11	12													
13	14	15	16	17													
18	19	20															
xp	15372	15372	15372														
13043	13043	11479	11479	16679													
18023	16679	17663	17663	18023													
	18835	18835	19070	19070													
	14302	14302	14372														
yp	5217	5217	5217	5217													
5264	5264	5421	5421	5888													
5478	5888	5759	5759	5478													
	5230	5230	4467	4467													
	5588	5588	5899														
hp		1.5	4.5	7.5													
1.5	4.5	1.5	1.5	4.5	1.5	1.5											
4.5	4.5	1.5	4.5	4.5	1.5	1.5											
	1.5	4.5	1.5														
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																	
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																	
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																	
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																	
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																	
NO2	DEP	8.243e+00	10.6%	8.243e+00	10.6%	8.243e+00	10.6%	2.502e+00	8.0%	2.502e+00	8.0%	9.963e-01	11.3%	9.963e-01	11.3%	2.367e+00	9.4%
		2.367e+00	9.4%	1.113e+00	11.4%	1.113e+00	11.4%	7.139e-01	10.5%	7.139e-01	10.5%	5.211e-01	12.5%	5.211e-01	12.5%	5.570e-01	11.3%
		5.570e-01	11.3%	5.953e+00	10.0%	5.953e+00	10.0%	4.730e+00	19.2%	4.730e+00	19.2%	kg/(ha*a)					
NO2	DRY	8.238e+00	10.6%	8.238e+00	10.6%	8.238e+00	10.6%	2.501e+00	8.0%	2.501e+00	8.0%	9.960e-01	11.3%	9.960e-01	11.3%	2.366e+00	9.4%
		2.366e+00	9.4%	1.112e+00	11.4%	1.112e+00	11.4%	7.132e-01	10.5%	7.132e-01	10.5%	5.201e-01	12.5%	5.201e-01	12.5%	5.565e-01	11.3%
		5.565e-01	11.3%	5.951e+00	10.0%	5.951e+00	10.0%	4.728e+00	19.2%	4.728e+00	19.2%	kg/(ha*a)					
NO2	WET	4.861e-03	0.8%	4.861e-03	0.8%	4.861e-03	0.8%	5.594e-04	3.1%	5.594e-04	3.1%	2.751e-04	5.0%	2.751e-04	5.0%	1.053e-03	1.7%
		1.053e-03	1.7%	8.071e-04	1.6%	8.071e-04	1.6%	6.919e-04	1.9%	6.919e-04	1.9%	9.672e-04	1.9%	9.672e-04	1.9%	4.641e-04	1.9%
		4.641e-04	1.9%	2.130e-03	1.1%	2.130e-03	1.1%	1.645e-03	1.1%	1.645e-03	1.1%	kg/(ha*a)					
NO2	J00	1.223e+01	2.3%	1.239e+01	1.5%	1.270e+01	1.6%	3.737e+00	2.9%	4.066e+00	2.8%	1.422e+00	4.8%	1.478e+00	3.4%	3.189e+00	3.1%
		3.054e+00	2.2%	1.593e+00	4.9%	1.546e+00	3.1%	1.167e+00	5.8%	1.027e+00	2.9%	8.130e-01	9.6%	7.616e-01	4.6%	9.845e-01	7.1%
		9.935e-01	5.3%	1.106e+01	2.6%	1.037e+01	1.8%	6.255e+00	3.8%	6.255e+00	3.8%	µg/m³					
NO2	S18	5.031e+02	19.4%	4.632e+02	22.1%	5.029e+02	16.8%	2.315e+02	29.8%	2.102e+02	25.6%	1.017e+02	33.7%	9.158e+01	23.3%	1.989e+02	25.3%
		1.570e+02	21.8%	1.226e+02	36.1%	1.113e+02	26.7%	1.076e+02	16.7%	7.764e+01	20.5%	7.098e+01	41.1%	6.842e+01	58.0%	8.742e+01	72.1%
		8.094e+01	26.3%	5.928e+02	27.8%	5.219e+02	24.1%	4.235e+02	50.3%	4.235e+02	50.3%	µg/m³					
NO2	S00	2.629e+03	17.5%	2.739e+03	9.2%	2.617e+03	15.4%	1.566e+03	19.5%	1.690e+03	19.3%	4.902e+02	64.9%	4.410e+02	33.2%	5.995e+02	70.5%
		6.220e+02	30.6%	2.445e+02	92.0%	2.326e+02	33.0%	2.998e+02	100%	1.585e+02	19.4%	5.309e+02	100%	2.519e+02	61.9%	5.871e+02	59.3%
		5.031e+02	51.9%	1.150e+03	26.8%	1.203e+03	31.1%	5.098e+03	12.3%	5.098e+03	12.3%	µg/m³					
NH3	DEP	5.270e-03	8.4%	5.270e-03	8.4%	5.270e-03	8.4%	1.342e-03									

8.2%	1.342e-03	8.2%	5.394e-04	10.7%	5.394e-04	10.7%	1.438e-03	7.7%	
1.438e-03	7.7%	6.981e-04	8.0%	6.981e-04	8.0%	4.723e-04	7.8%		
4.723e-04	7.8%	3.958e-04	9.2%	3.958e-04	9.2%	3.609e-04	8.7%		
3.609e-04	8.7%	1.888e-03	13.5%	1.888e-03	13.5%	1.581e-03	15.4%	kg/(ha*a)	
NH3	DRY	4.396e-03	10.1%	4.396e-03	10.1%	4.396e-03	10.1%	1.245e-03	
8.8%	1.245e-03	8.8%	4.990e-04	11.5%	4.990e-04	11.5%	1.222e-03	9.0%	
1.222e-03	9.0%	5.575e-04	10.0%	5.575e-04	10.0%	3.650e-04	10.1%		
3.650e-04	10.1%	2.844e-04	12.8%	2.844e-04	12.8%	2.841e-04	11.1%		
2.841e-04	11.1%	1.523e-03	16.7%	1.523e-03	16.7%	1.309e-03	18.6%	kg/(ha*a)	
NH3	WET	8.741e-04	0.6%	8.741e-04	0.6%	8.741e-04	0.6%	9.728e-05	
2.0%	9.728e-05	2.0%	4.045e-05	3.3%	4.045e-05	3.3%	2.168e-04	0.9%	
2.168e-04	0.9%	1.406e-04	1.0%	1.406e-04	1.0%	1.073e-04	1.3%		
1.073e-04	1.3%	1.114e-04	1.4%	1.114e-04	1.4%	7.684e-05	1.5%		
7.684e-05	1.5%	3.650e-04	0.9%	3.650e-04	0.9%	2.715e-04	1.0%	kg/(ha*a)	
NH3	J00	1.755e-03	2.4%	1.871e-03	1.6%	1.931e-03	1.6%	4.675e-04	
3.3%	5.478e-04	3.4%	1.789e-04	6.0%	1.978e-04	3.7%	4.441e-04	3.5%	
4.412e-04	2.3%	2.070e-04	4.5%	2.131e-04	2.9%	1.528e-04	5.0%		
1.449e-04	2.9%	1.106e-04	12.1%	1.028e-04	5.1%	1.275e-04	6.3%		
1.370e-04	5.3%	7.273e-04	4.3%	7.766e-04	3.0%	6.086e-04	4.7%	µg/m³	

=====

2023-04-14 22:14:22 AUSTAL beendet.



## A 17.4 Rechenlauf Stickstoffdeposition (Wasserflächen)

2023-04-14 12:50:29 -----  
TalServer:D:\Transfer\18210\Betrieb RL 2022\PF RL 4a

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-7".

>>> Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei austal.settings)!

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "18210 LNG PF RL4a"  
> ri ?  
> xa 15000  
> ya 5000  
> qs 2  
> gx 3497850  
> gy 5968250  
> z0 0.02  
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"  
> x0 13900 13100 11900 9500  
> y0 4670 3920 1400 0  
> dd 5 10 20 40  
> nx 300 300 300 300  
> ny 300 300 300 250  
> hh 0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200  
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500  
> hq 15 5 15 5 15 10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 5 5 5 5 5 5  
> xq 12607.2 12607.2 14550 14550 14746.1 15125 15032.7 15251.4  
14861.5 14861.3 15251.4 14861.4 14766.7 14767 14862 14823.3  
14823.2 14815.2 14800.9 14781.1 14753.9 14721.2 14594.9 14612.3  
14629.3 14646.9 14664.9 14781.3 14868.9  
> yq 3680.1 3680.1 4080 4080 4696.8 4598.7 4708.5 5565.3  
5565.5 5765.5 5565.3 5565.4 5536 5445.9 5445.5 5412.8 5193  
5151.5 5123.7 5098.4 5078.3 5063.6 5588 5588.3 5588.3 5588  
5587.3 5648.1 4791.5  
> aq 2400 2400 600 600 0 0 0 390 200 30 390 120 95  
90 95 220 42 31 32 34 36 35 0 0 0 0 0 0  
> bq 350 350 600 600 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
> cq 15 0 15 0 15 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 5 5 5 5 5 5 5  
> wq 20 20 0 0 0 0 0 180 90 179.9 180 270.3 359.9  
90.2 179.8 270 259.1 242.7 232 216.4 204.2 188.8 0 0 0 0  
0 0 0  
> dq 3.7 0 3.7 0 1.8 0.5 0.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
> vq 5 0 5 0 2.5 5 2.5 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

```
> tq 150 0 150 0 150 150 150 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> no2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> nh3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
5587.7 5587.7 5898.9
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.  
Die Zeitreihen-Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/zeitreihe.dmna"  
wird verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae  
Prüfsumme TALDIA abbd92e1  
Prüfsumme SETTINGS bd702eb2  
Prüfsumme SERIES 9e52012a  
Gesamtniederschlag 949 mm in 1277 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wetz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wets01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-dryz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-drys01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wetz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wets02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-dryz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-drys02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-deps03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wetz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wets03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-dryz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-drys03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-j00s04"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wetz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-wets04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-dryz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-drys04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00z01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00s01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-depz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-deps01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wetz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wets01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-dryz01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-drys01"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00z02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00s02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-depz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-deps02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wetz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wets02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-dryz02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-drys02"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00z03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00s03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-depz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-deps03"  
ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wetz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wets03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-dryz03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-drys03"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00z04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-j00s04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-depz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-deps04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wetz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-wets04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-dryz04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-drys04"  
ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00z01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00s01"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00z02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00s02"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00z03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00s03"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s18s04"  
ausgeschrieben.

TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00z04"  
ausgeschrieben.  
TQL: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-s00s04"  
ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/no2-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/Transfer/18210/Betrieb RL 2022/PF RL 4a/nh3-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition  
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition  
WET: Jahresmittel der nassen Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

=====

NO2	DEP :	1.757e+01 kg/(ha*a) (+/- 2.9%)	bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)
NO2	DRY :	1.757e+01 kg/(ha*a) (+/- 2.9%)	bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)
NO2	WET :	1.113e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.0%)	bei x=14748 m, y= 4698 m (1:170, 6)
NH3	DEP :	1.946e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.1%)	bei x=14748 m, y= 4698 m (1:170, 6)
NH3	DRY :	1.608e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.6%)	bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)
NH3	WET :	1.924e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.0%)	bei x=14748 m, y= 4698 m (1:170, 6)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

=====

NO2	J00 :	5.722e+01 µg/m³ (+/- 1.3%)	bei x=14808 m, y= 5138 m (1:182, 94)
NO2	S18 :	2.013e+03 µg/m³ (+/- 48.6%)	bei x=15085 m, y= 4275 m (2:199, 36)
NO2	S00 :	8.708e+04 µg/m³ (+/- 18.3%)	bei x=14833 m, y= 5658 m (1:187,198)
NH3	J00 :	8.528e-02 µg/m³ (+/- 0.8%)	bei x=14803 m, y= 5128 m (1:181, 92)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT		01	02	03	
04	05	06	07	08	

	09	10	11	12				
13	14	15	16	17	18	19		
xp		15372		15372		15372		
13043	13043		11479		11479	16679		
	16679	17663		17663		18023		
18023	18835		18835		19070	19070		
	14302	14302		14372				
yp		5217		5217		5217		
5264	5264		5421		5421	5888		
	5888	5759		5759		5478		
5478	5230		5230		4467	4467		
	5588	5588		5899				
hp		1.5		4.5		7.5		
1.5	4.5		1.5		4.5	1.5		
	4.5	1.5		4.5		1.5		
4.5	1.5		4.5		1.5	4.5		
	1.5	4.5		1.5				
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
NO2	DEP	2.515e+00	10.6%	2.515e+00	10.6%	2.515e+00	10.6%	7.847e-01
8.5%	7.847e-01	8.5%	2.938e-01	11.5%	2.938e-01	11.5%	7.597e-01	11.0%
7.597e-01	11.0%	3.617e-01	16.4%	3.617e-01	16.4%	2.121e-01	10.7%	
2.121e-01	10.7%	1.542e-01	12.4%	1.542e-01	12.4%	1.881e-01	12.8%	
1.881e-01	12.8%	1.837e+00	10.5%	1.837e+00	10.5%	1.433e+00	18.8%	kg/(ha*a)
NO2	DRY	2.510e+00	10.7%	2.510e+00	10.7%	2.510e+00	10.7%	7.841e-01
8.5%	7.841e-01	8.5%	2.935e-01	11.5%	2.935e-01	11.5%	7.586e-01	11.1%
7.586e-01	11.1%	3.608e-01	16.4%	3.608e-01	16.4%	2.114e-01	10.8%	
2.114e-01	10.8%	1.532e-01	12.5%	1.532e-01	12.5%	1.876e-01	12.9%	
1.876e-01	12.9%	1.835e+00	10.5%	1.835e+00	10.5%	1.431e+00	18.9%	kg/(ha*a)
NO2	WET	4.872e-03	0.8%	4.872e-03	0.8%	4.872e-03	0.8%	5.706e-04
3.1%	5.706e-04	3.1%	2.779e-04	5.0%	2.779e-04	5.0%	1.060e-03	1.7%
1.060e-03	1.7%	8.153e-04	1.6%	8.153e-04	1.6%	6.969e-04	1.9%	
6.969e-04	1.9%	9.728e-04	1.9%	9.728e-04	1.9%	4.670e-04	1.9%	
4.670e-04	1.9%	2.150e-03	1.1%	2.150e-03	1.1%	1.666e-03	1.2%	kg/(ha*a)
NO2	J00	1.278e+01	2.3%	1.271e+01	1.5%	1.293e+01	1.7%	4.136e+00
3.3%	4.388e+00	3.1%	1.582e+00	5.0%	1.615e+00	3.8%	3.314e+00	3.1%
3.194e+00	2.5%	1.688e+00	4.9%	1.667e+00	3.4%	1.323e+00	6.8%	
1.175e+00	4.2%	8.747e-01	10.0%	7.805e-01	4.4%	1.164e+00	9.2%	
1.120e+00	5.7%	1.145e+01	2.6%	1.060e+01	1.8%	6.456e+00	3.5%	µg/m³
NO2	S18	5.162e+02	24.6%	4.642e+02	16.6%	5.154e+02	14.0%	2.471e+02
19.4%	2.251e+02	23.0%	1.142e+02	39.2%	1.000e+02	16.2%	2.074e+02	25.3%
1.614e+02	21.8%	1.339e+02	39.1%	1.168e+02	11.4%	1.154e+02	39.8%	
8.867e+01	33.8%	7.671e+01	38.4%	7.193e+01	86.8%	1.006e+02	38.7%	
8.738e+01	21.1%	6.259e+02	30.3%	5.303e+02	31.2%	4.516e+02	40.9%	µg/m³
NO2	S00	2.662e+03	17.4%	2.934e+03	16.5%	2.687e+03	14.8%	2.406e+03
22.5%	2.469e+03	22.1%	4.487e+02	51.5%	5.093e+02	33.8%	3.838e+02	54.6%
1.082e+03	36.6%	3.584e+02	66.7%	3.676e+02	47.3%	6.569e+02	54.8%	
3.878e+02	51.3%	8.005e+02	76.7%	2.385e+02	43.9%	1.061e+03	54.1%	
7.035e+02	47.1%	1.205e+03	27.7%	1.231e+03	31.0%	5.217e+03	12.1%	µg/m³
NH3	DEP	3.090e-03	7.5%	3.090e-03	7.5%	3.090e-03	7.5%	7.197e-04

7.6%	7.197e-04	7.6%	2.880e-04	10.3%	2.880e-04	10.3%	8.221e-04	7.1%
8.221e-04	7.1%	4.192e-04	6.8%	4.192e-04	6.8%	2.911e-04	6.4%	
2.911e-04	6.4%	2.493e-04	7.0%	2.493e-04	7.0%	2.214e-04	7.3%	
2.214e-04	7.3%	1.171e-03	11.0%	1.171e-03	11.0%	9.316e-04	12.7%	
NH3	DRY	2.209e-03	10.5%	2.209e-03	10.5%	2.209e-03	10.5%	
6.197e-04	8.8%	6.197e-04	8.8%	2.465e-04	12.0%	2.465e-04	12.0%	
6.016e-04	9.7%	2.755e-04	10.3%	2.755e-04	10.3%	1.817e-04	10.3%	
1.817e-04	10.3%	1.356e-04	12.8%	1.356e-04	12.8%	1.431e-04	11.2%	
1.431e-04	11.2%	7.995e-04	16.1%	7.995e-04	16.1%	6.543e-04	18.1%	
NH3	WET	8.806e-04	0.6%	8.806e-04	0.6%	8.806e-04	0.6%	
1.000e-04	2.0%	1.000e-04	2.0%	4.145e-05	3.3%	4.145e-05	3.3%	
2.205e-04	0.9%	1.438e-04	1.1%	1.438e-04	1.1%	1.094e-04	1.3%	
1.094e-04	1.3%	1.137e-04	1.4%	1.137e-04	1.4%	7.834e-05	1.5%	
7.834e-05	1.5%	3.714e-04	1.0%	3.714e-04	1.0%	2.773e-04	1.0%	
NH3	J00	1.911e-03	2.4%	1.957e-03	1.6%	1.991e-03	1.6%	
5.230e-04	3.2%	5.957e-04	3.5%	1.950e-04	5.0%	2.214e-04	3.7%	
4.783e-04	2.8%	4.717e-04	2.2%	2.301e-04	4.3%	2.345e-04	3.2%	
1.812e-04	6.0%	1.666e-04	3.9%	1.160e-04	7.2%	1.107e-04	4.0%	
1.524e-04	6.6%	1.539e-04	5.4%	8.023e-04	3.9%	8.243e-04	2.9%	
6.715e-04	4.1%							

2023-04-14 22:38:21 AUSTAL beendet.



## A 17.5 Rechenlauf Stickstoffimmissionen ohne LNG-Tanks

austal2000.log

2019-06-07 14:00:00 -----  
TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\geb\NF  
TalServer:-1

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-7".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "18210 LNG Brunsbüttel"  
> az "C:\Transfer\18210\Austal\geb\NF\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"  
> xa 10000  
> ya 0  
> qs 2  
> gx 3497850  
> gy 5968250  
> z0 0.02  
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"  
> x0 13900 13100 11900 9500  
> y0 4670 3920 1400 0  
> dd 5 10 20 40  
> nx 300 300 300 300  
> ny 300 300 300 250  
> hh 0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200  
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500  
> hq 60  
> xq 14293.1  
> yq 5676.2  
> dq 1.35  
> vq 17.29  
> tq 150  
> nox 1.25  
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1  
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835  
19069.9 19069.9  
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5  
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7  
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5  
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5  
> rb "18210_geb_NF.dmna"  
===== Ende der Eingabe =====
```

Windfeldbibliothek wurde erstellt.  
2019-06-07 20:12:20 AUSTAL2000 beendet.

austal2000.log

2019-06-07 20:12:22 -----

TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\geb\NF

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-7".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "18210 LNG Brunsbüttel"
> az "C:\Transfer\18210\Austal\geb\NF\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"
> xa 10000
> ya 0
> qs 2
> gx 3497850
> gy 5968250
> z0 0.02
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0 13900 13100 11900 9500
> y0 4670 3920 1400 0
> dd 5 10 20 40
> nx 300 300 300 300
> ny 300 300 300 250
> hh 0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq 60
> xq 14293.1
> yq 5676.2
> dq 1.35
> vq 17.29
> tq 150
> nox 1.25
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5
> rb "18210_geb_NF.dmna"
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 15.0 m.  
Festlegung des Rechnernetzes:  
dd 5 10 20 40

Seite 2

austal2000.log

```
x0 13900 13100 11900 9500
nx 300 300 300 300
y0 4670 3920 1400 0
ny 300 300 300 250
nz 13 33 33 33
-----
```

AKTerm "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/akzr\_brunsbuettel\_01\_z0.akt" mit 8760  
Zeilen, Format 3  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 93.8 %.

```
Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 0919b664
```

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 18)
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-j00s04" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-zbpz" geschrieben.
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/geb/NF/nox-zbps" geschrieben.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

=====

NOX J00 : 8.328e-002 µg/m³ (+/- 4.6%) bei x=15675 m, y= 6785 m (2:258,287)

=====

austal2000.log

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT          01          02          03
04             05          06          07          08
           09          10          11          12          13
           14          15          16          17
xp          15372      15372      15372
13043       13043      11479      11479      16679
           16679      17663      17663      18023
18023       18835      18835      19070      19070
yp          5217          5217          5217          5217
5264        5264          5421          5421          5888
           5888          5759          5759          5478
5478        5230          5230          4467          4467
hp          1.5          4.5          7.5
1.5         4.5          1.5          4.5          1.5
           4.5          1.5          4.5          1.5
4.5         1.5          4.5          1.5          4.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
- - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - -
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
NOX          J00 5.545e-002 4.6% 6.954e-002 2.8% 7.314e-002 2.8% 2.643e-002
6.9% 2.538e-002 4.7% 5.661e-002 3.6% 5.487e-002 2.6% 4.142e-002 5.3%
3.813e-002 3.5% 3.656e-002 4.9% 3.558e-002 4.0% 3.934e-002 4.5%
3.883e-002 3.5% 3.510e-002 4.8% 3.259e-002 3.7% 3.365e-002 4.8%
3.254e-002 3.4% µg/m³
=====
=====

```

2019-06-11 12:57:20 AUSTAL2000 beendet.

## A 17.6 Rechenlauf Stickstoffimmissionen mit LNG-Tanks

2020-11-25 11:34:58 -----  
TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\gebPF\PF  
TalServer:-1

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-7".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "18210 LNG Brunsbüttel"  
> az "C:\Transfer\18210\Austal\gebPF\PF\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"  
> xa 10000  
> ya 0  
> qs 2  
> gx 3497850  
> gy 5968250  
> z0 0.02  
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"  
> x0 13900 13100 11900 9500  
> y0 4670 3920 1400 0  
> dd 5 10 20 40  
> nx 300 300 300 300  
> ny 300 300 300 250  
> hh 0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200  
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500  
> hq 60  
> xq 14293.1  
> yq 5676.2  
> dq 1.35  
> vq 17.29  
> tq 150  
> nox 1.25  
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1  
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835  
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9  
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5  
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7  
5587.7 5587.7 5898.9  
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5  
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5  
> rb "18210_geb_PF.dmna"  
===== Ende der Eingabe =====
```

Windfeldbibliothek wurde erstellt.  
2020-11-25 19:05:37 AUSTAL2000 beendet.

2020-11-25 19:05:40 -----

TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\gebPF\PF

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-7".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti    "18210 LNG Brunsbüttel"
> az    "C:\Transfer\18210\Austal\gebPF\PF\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"
> xa    10000
> ya    0
> qs    2
> gx    3497850
> gy    5968250
> z0    0.02
> os    "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0    13900 13100 11900 9500
> y0    4670 3920 1400 0
> dd    5 10 20 40
> nx    300 300 300 300
> ny    300 300 300 250
> hh    0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq    60
> xq    14293.1
> yq    5676.2
> dq    1.35
> vq    17.29
> tq    150
> nox   1.25
> xp    15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9
> yp    5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
5587.7 5587.7 5898.9
> hp    1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
> rb    "18210_geb_PF.dmna"
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 51.0 m.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd    5    10    20    40
x0    13900 13100 11900 9500
nx    300   300   300   300
```

```
y0 4670 3920 1400 0
ny 300 300 300 250
nz 22 33 33 33
-----
```

AKTerm "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/akzr\_brunsbuettel\_01\_z0.akt" mit 8760  
Zeilen, Format 3  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 93.8 %.

```
Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 0919b664
```

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 18)
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/gebPF/PF/nox-zbps" ausgeschrieben.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

```
=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

```
=====
NOX      J00 : 8.277e-002 µg/m³ (+/- 4.6%) bei x=15635 m, y= 6815 m (2:254,290)
=====
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```
=====
PUNKT          05          01          02          03          08
04            05            06            07
```

	09	10	11	12	13	14	15	16	17
xp		15372	15372	15372					
13043		13043	11479	11479					16679
18023	16679	17663	17663	18023					19070
yp		14302	14372	14372					
5264		5264	5421	5421					5888
5478	5888	5759	5759	5478					4467
hp		5588	5899	5899					
1.5		1.5	4.5	4.5					7.5
4.5	4.5	1.5	4.5	4.5					1.5
	1.5	4.5	1.5	1.5					4.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
NOX	J00	5.525e-002	7.0%	6.281e-002	4.0%	7.152e-002	3.9%	2.425e-002	2.425e-002
6.4%	2.773e-002	4.6%	5.246e-002	3.7%	5.313e-002	2.6%	4.207e-002	4.9%	
4.143e-002	3.4%	3.698e-002	5.1%	3.632e-002	3.5%	3.758e-002	4.5%		
3.710e-002	3.2%	3.098e-002	5.0%	3.078e-002	3.5%	3.419e-002	4.8%		
3.378e-002	3.6%	2.240e-004	100%	1.139e-003	47.8%	2.032e-003	36.6%	µg/m³	

2020-12-01 02:57:43 AUSTAL2000 beendet.



## A 17.7 Rechenlauf Staubimmissionen Bauphase, PM<sub>10</sub>

2020-11-26 13:34:24 -----  
TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\pm10

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/pm10

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "18210 LNG Brunsbüttel"
> az "C:\Transfer\18210\Austal\pm10\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"
> qs 2
> gx 3497850
> gy 5968250
> z0 0.02
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0 13900 13100 11900 9500
> y0 4670 3920 1400 0
> dd 5 10 20 40
> nx 300 300 300 300
> ny 300 300 300 250
> hh 0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq 15255.4 14859.5 14859.5 15255.4 14861.8 14862.3 15255.3
14861.8 14410.6
> yq 5564.2 5564.2 5547.1 5565 5565.4 5632.8 5563.5 5563.2
5275
> aq 395.9 17.1 116.5 393.7 67.4 349.2 393.5 395.5 469.3
> bq 0 0 0 0 0 0 0 0 525.8
> cq 1 1 1 1 1 1 1 1 3
> wq 180 269.8 180.2 180 89.5 180.7 180 269.8 0.4
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-4 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp 15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9
> yp 5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
5587.7 5587.7 5898.9
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Zeitreihen-Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/zeitreihe.dmna" wird  
verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.  
Die Angabe "az C:\Transfer\18210\Austal\pm10\akzr\_brunsbuettel\_01\_z0.akt" wird  
ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme SERIES 4c196dd1

=====  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-depz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-deps01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-depz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-deps02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35i03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00i03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-depz03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-deps03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-j00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t35i04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-t00i04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-depz04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-deps04" ausgeschrieben.  
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"  
 TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-zbpz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm10/pm-zbps" ausgeschrieben.

=====  
 Auswertung der Ergebnisse:  
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition  
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition  
 =====

PM DEP : 1.608e+000 g/(m²\*d) (+/- 0.4%) bei x=14863 m, y= 5563 m  
 (1:193,179)  
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m  
 =====

PM J00 : 7.503e+001 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x=14863 m, y= 5563 m (1:193,179)  
 PM T35 : 2.133e+002 µg/m³ (+/- 4.8%) bei x=14858 m, y= 5548 m (1:192,176)  
 PM T00 : 9.560e+002 µg/m³ (+/- 4.4%) bei x=14858 m, y= 5548 m (1:192,176)  
 =====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung  
 =====

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08
04								
	09			10		11		12
13		14		15		16		17
	18		19		20			
xp		15372		15372		15372		
13043		13043		11479		11479		16679
	16679		17663		17663		18023	
18023		18835		18835		19070		19070
	14302		14302		14372			
yp		5217		5217		5217		5217
5264		5264		5421		5421		5888

5478	5888	5230	5759	5230	5759	4467	5478	4467
hp	5588		5588		5899		7.5	
1.5	4.5	4.5	1.5	1.5	4.5	4.5	1.5	1.5
4.5	1.5	1.5	4.5	4.5	1.5	1.5	4.5	4.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----								
PM	DEP	2.845e-003	8.3%	2.845e-003	8.3%	2.845e-003	8.3%	2.664e-004
8.1%	2.664e-004	8.1%	8.479e-005	11.9%	8.479e-005	11.9%	1.724e-004	9.6%
1.724e-004	9.6%	1.020e-004	14.2%	1.020e-004	14.2%	8.378e-005	10.4%	
8.378e-005	10.4%	5.944e-005	13.4%	5.944e-005	13.4%	4.741e-005	14.4%	
4.741e-005	14.4%	9.167e-003	4.2%	9.167e-003	4.2%	4.834e-003	6.7%	g/(m <sup>2</sup> *c
PM	J00	7.197e-001	2.8%	6.813e-001	1.9%	6.338e-001	2.0%	1.091e-001
3.5%	1.111e-001	2.9%	2.849e-002	5.3%	3.001e-002	4.5%	8.366e-002	5.2%
9.042e-002	3.7%	3.976e-002	7.2%	4.449e-002	5.5%	3.079e-002	5.8%	
3.765e-002	5.2%	2.189e-002	7.5%	2.486e-002	5.9%	1.643e-002	8.2%	
1.684e-002	6.3%	2.333e+000	1.8%	1.748e+000	1.2%	1.393e+000	2.9%	µg/m <sup>3</sup>
PM	T35	2.403e+000	16.3%	2.244e+000	14.2%	2.401e+000	12.2%	1.864e-002
13.4%	2.948e-002	6.9%	4.888e-003	28.3%	6.556e-003	32.3%	1.043e-001	45.2%
1.376e-001	29.0%	4.211e-002	20.9%	4.720e-002	74.2%	7.649e-002	15.3%	
7.638e-002	44.3%	4.383e-002	29.6%	3.947e-002	72.4%	2.069e-002	66.3%	
3.456e-002	31.5%	1.007e+001	10.9%	7.772e+000	7.2%	3.096e+000	14.4%	µg/m <sup>3</sup>
PM	T00	2.050e+001	15.8%	1.943e+001	10.2%	2.136e+001	10.0%	5.943e+000
13.0%	7.461e+000	10.2%	1.074e+000	16.7%	1.201e+000	21.4%	7.117e+000	10.4%
7.514e+000	6.8%	2.817e+000	23.6%	3.240e+000	15.0%	1.088e+000	22.0%	
2.173e+000	22.0%	9.551e-001	38.1%	9.958e-001	34.1%	1.086e+000	22.3%	
7.069e-001	16.5%	5.904e+001	16.3%	3.853e+001	7.7%	7.275e+001	9.8%	µg/m <sup>3</sup>

2020-11-27 06:53:29 AUSTAL2000 beendet.

## A 17.8 Rechenlauf Staubimmissionen Bauphase, PM<sub>2,5</sub>

2020-12-04 13:29:02 -----  
TalServer:C:\Transfer\18210\Austal\pm25

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/18210/Austal/pm25

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52  
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "18210 LNG Brunsbüttel"
> az      "C:\Transfer\18210\Austal\pm25\akzr_brunsbuettel_01_z0.akt"
> qs      2
> gx      3497850
> gy      5968250
> z0      0.02
> os      "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0      13900 13100 11900 9500
> y0      4670 3920 1400 0
> dd      5 10 20 40
> nx      300 300 300 300
> ny      300 300 300 250
> hh      0 1 2 4 6 8 10 12 15 18 21 24 27 30 33 36 40 45 50 60 80 100 150 200
300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500
> hq      0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq      15255.4 14859.5 14859.5 15255.4 14861.8 14862.3 15255.3
14861.8 14410.6
> yq      5564.2 5564.2 5547.1 5565 5565.4 5632.8 5563.5 5563.2
5275
> aq      395.9 17.1 116.5 393.7 67.4 349.2 393.5 395.5 469.3
> bq      0 0 0 0 0 0 0 525.8
> cq      1 1 1 1 1 1 1 3
> wq      180 269.8 180.2 180 89.5 180.7 180 269.8 0.4
> xx-1    ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp      15372.1 15372.1 15372.1 13042.9 13042.9 11479.1 11479.1
16679.4 16679.4 17662.6 17662.6 18022.7 18022.7 18835 18835
19069.9 19069.9 14301.6 14301.6 14371.9
> yp      5216.8 5216.8 5216.8 5263.6 5263.6 5421.2 5421.2 5887.5
5887.5 5759.3 5759.3 5477.8 5477.8 5229.8 5229.8 4466.7 4466.7
5587.7 5587.7 5898.9
> hp      1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Zeitreihen-Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/zeitreihe.dmna" wird  
verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.  
Die Angabe "az C:\Transfer\18210\Austal\pm25\akzr\_brunsbuettel\_01\_z0.akt" wird  
ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme SERIES d13b9a2a

=====  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 18)  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00z01" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00s01" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-depz01" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-deps01" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00z02" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00s02" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-depz02" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-deps02" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00z03" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00s03" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-depz03" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-deps03" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00z04" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-j00s04" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-depz04" geschrieben.  
TMT: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-deps04" geschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"  
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-zbpbz" geschrieben.  
TMO: Datei "C:/Transfer/18210/Austal/pm25/xx-zbps" geschrieben.  
=====

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition  
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit  
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen  
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.  
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

=====  
XX DEP : 2.546e-003 g/(m²\*d) (+/- 1.2%) bei x=14858 m, y= 5548 m  
(1:192,176)  
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.5 m

=====  
XX J00 : 2.074e-005 g/m³ (+/- 0.5%) bei x=14863 m, y= 5563 m (1:193,179)  
=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====  
PUNKT 01 02 03 08  
04 05 06 07 12 17  
09 10 11 16 18 19 20  
xp 15372 15372 15372  
13043 13043 11479 11479 16679 16679  
18023 18023 17663 17663 18023 18023  
14302 14302 14372 14372 19070 19070  
yp 5217 5217 5217  
5264 5264 5421 5421 5421 5888  
5478 5230 5230 5759 5759 5478 4467 4467  
5588 5588 5899 5899 7.5  
hp 1.5 4.5 4.5 7.5  
1.5 4.5 4.5 1.5 4.5 4.5 1.5 1.5  
4.5 4.5 1.5 4.5 4.5 1.5 1.5 4.5  
1.5 4.5 4.5 1.5 1.5  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
XX DEP 1.866e-005 10.9% 1.866e-005 10.9% 1.866e-005 10.9% 3.031e-006  
11.7% 3.031e-006 11.7% 6.887e-007 12.3% 6.887e-007 12.3% 1.890e-006 13.0%  
1.890e-006 13.0% 1.077e-006 14.5% 1.077e-006 14.5% 8.800e-007 11.3%  
8.800e-007 11.3% 6.120e-007 16.4% 6.120e-007 16.4% 7.353e-007 25.1%  
7.353e-007 25.1% 5.618e-005 7.0% 5.618e-005 7.0% 3.939e-005 9.4% g/(m²\*d)  
XX J00 2.579e-007 2.5% 2.311e-007 2.0% 2.127e-007 1.8% 4.246e-008  
3.5% 4.099e-008 2.6% 1.094e-008 6.4% 1.227e-008 4.4% 3.408e-008 4.4%  
3.219e-008 3.3% 1.532e-008 6.5% 1.520e-008 5.1% 1.366e-008 7.0%  
1.389e-008 4.6% 9.480e-009 7.8% 8.563e-009 6.4% 8.324e-009 11.7%  
7.449e-009 6.4% 7.482e-007 1.5% 5.411e-007 1.2% 4.745e-007 2.5% g/m³  
=====

2020-12-04 21:35:34 AUSTAL2000 beendet.

## A 17.9 BESMIN, Tauchflammenverdampfer

2023-08-10 16:22:19 BESMIN Version 1.0.1

IBJpluris Version 3.1.6

Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Stickstoffdioxid	0,1	2,26E+00	1,4	7,4	10	0,0000	8,2
Stickstoffdioxid	0,1	2,26E+00	1,4	7,4	50	0,0000	8,3
Stickstoffdioxid	0,1	1,13E+01	3,2	7,4	10	0,0000	15,2
Stickstoffdioxid	0,1	1,13E+01	3,2	7,4	50	0,0000	14,4

## A 17.10 BESMIN, Notstromaggregat

2023-07-27 13:11:32 BESMIN Version 1.0.1

IBJpluris Version 3.1.6

Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Formaldehyd	0,025	1,60E+00	1,0	9,4	550	0,0000	14,3

## A 17.11 BESMIN, Feuerlöschpumpe

2023-08-10 13:45:23 BESMIN Version 1.0.1

IBJpluris Version 3.1.6

Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Formaldehyd	0,025	7,10E-01	0,6	11,6	550	0,0000	10,9



## A 17.12 WINSTACC, Tauchflammenverdampfer

```
***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase
*****
  Programmversion           = 1.0.7.0
  dll-Version               = 1.0.4.6

[Start]
  Datum Rechnung           = 25.07.2023 16:05
  Steuerdatei              = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben           = Meter
  Winkelangaben           = Grad
  Leistungsangaben        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp               = Feuerungsanlage
  Brennstoff                = flüssig
  Nennwärmeleistung_Q_N    = 40000
  Feuerungswärmeleistung_Q_F = 40000
H_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)
  H_Ü                       = 3
Radius des Einwirkungsbereichs R für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus
Tabelle 4 Abschnitt 6.3.2
  R                          = 50

[Einzelgebäude]
  Länge_l                  = 12.3
  Breite_b                 = 9.6
  Traufhöhe_H_Traufe       = 8
  Firsthöhe_H_First        = 8
  Dachform                 = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach          = 0
  BreiteGiebelseite_b      = 9.6
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 6.9
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
  H_A1F                    = 8.2
  a                        = 0
  alpha                    = 0
Glg. 5
  H_1                      = 1.7
Glg. 7
  f                        = 0
Glg. 6
  H_2                      = 1.7
Glg. 3
  H_S1                     = 1.7
Glg. 4
  H_A1                     = 4.7
Berechnung von H_E1...
  H_E1                     = 2

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                  = 80.5
```

```
Breite_b = 80.5
Traufhöhe_H_Traufe = 50.1
Firsthöhe_H_First = 50.1
Dachform = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach = 0
BreiteGiebelseite_b = 80.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 14
AbstandGebäudeMündung_l_A = 57.3
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff = 97.6
Glg. 15
  l_RZ = 114.8
Glg. 18
  p = 0.87
  alpha = 0
Glg. 7
  f = 0
Glg. 6
  H_2V = 14.6
Glg. 17
  H_S2 = 48.1
Glg. 19
  H_A2 = 51.1
H_E für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude
außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.
  H_E2 = 0

[Ergebnis]
Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...
  H_A = 51.1
Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...
  H_E = 2

  H_M - Mündungshöhe über First = 51.1
  ----- Mündungshöhe über Grund = 59.1
*****
*****
```

### 4.5 Betriebszustand und Schallemissionen

In der folgenden Tabelle sind unter der Berücksichtigung des Betriebsablaufs alle relevanten Schallemissionen verursachenden Vorgänge aufgeführt:

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schallleis- tungs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	PKW-Verkehr auf dem Landungsteg	365 Tage/ Jahr	3/Tag	06:00 bis 22: 00 Uhr	Freianlage			keine
12	Normalbetrieb Schiffsbetrieb LNG-Tanker	204 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00 Uhr	Anleger 1			
13	Normalbetrieb Schiffsbetrieb LNG-Tanker	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00 Uhr	Anleger 2			
21	Normalbetrieb Niederdruck LNG-Pumpen	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	1,2,3,4	78		In LNG-Lagertank T-211 installiert, Flüssigkeitsgedämpft
22	Normalbetrieb Niederdruck LNG-Pumpen	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	5, 6, 7	78		In LNG-Lagertank T-221 installiert, Flüssigkeitsgedämpft
42	Normalbetrieb LNG- Hochdruckpumpen	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	8,9,10,11, 12, 13	83		in Druckbehälter installiert, Kälteisoliert
42	Normalbetrieb LNG- MSO-Mischpumpe	4 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	14	83		in Druckbehälter installiert, Kälteisoliert
43	Normalbetrieb Indirekte LNG Verdampfer	330 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	15, 16,17,18,19	85		Kälteisoliert
441 A	Normalbetrieb Tauchflammenverdampfer	35 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	20	85		Teilisoliert
441 B	Normalbetrieb Tauchflammenverdampfer	35 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	21	85		Teilisoliert

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schalleistu- ngs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
441 C	Normalbetrieb Tauchflammenverdampfer	35 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	22	85		Teilisoliert
441 D	Normalbetrieb Tauchflammenverdampfer	35 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	23	85		Teilisoliert
441 E	Normalbetrieb Tauchflammenverdampfer	35 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	24	85		Teilisoliert
31	Normalbetrieb BOG-Verdichter	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	25, 26, 27	89		Teilisoliert, Ein Verdichter in Standby, in Gebäude installiert
33	Normalbetrieb MSO-Verdichter	70 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	28	89		Aufstellung im Gebäude
31	Normalbetrieb BOG-Verdichter Kühlwassereinheit	365 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	29	84		Aufstellung im Gebäude
31	Normalbetrieb BOG -Verdichter Kühlwassereinheit	183 Tage /Jahr	24	0:00 bis 24:00	30, 31	84		Aufstellung im Gebäude, Eine Einheit als Standby
31	Normalbetrieb MSO -Verdichter Kühlwassereinheit	70 Tage/Jahr	24	0:00 bis 24:00	32	84		Aufstellung im Gebäude
34	Fackelbetrieb	1 x / 5 Jahre	0,5	0:00 bis 24:00	33	96,2		Hochfackel, Standort
100	Normalbetrieb Löschwasserdruckhaltepumpe	365 Tage /Jahr	12	0:00 bis 24:00	34, 35	89		Aufstellung im Gebäude, eine Pumpe im Standby
100	Testbetrieb Löschwasserpumpe	1 x Monat	1	06:00 bis 22: 00	36	85		Aufstellung im Gebäude
893	Testbetrieb Löschwasserpumpe Landungsteg	1 x Monat	0,5	06:00 bis 22: 00	38	85		
43	Normalbetrieb Heizwasserdruckerhöhungspumpen	365 Tage / Jahr	24	0:00 bis 24:00	39, 40, 41, 42 , 43	84		

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schalleistu- ngs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	Normalbetrieb Entwässerungspumpen Auffangbecken	1 x / Woche	0,5	0:00 bis 24:00	44, 45, 46, 47, 48, 49,	85		Ausführung als Tauchpumpe ?
100	Normalbetrieb Instrumentenluft- Verdichter	365 Tage / Jahr	24	0:00 bis 24:00	50, 51	80		Aufstellung im Gebäude
61	Normalbetrieb Messstation	365Tage / Jahr	24	0:00 bis 24:00	52	85		Aufstellung im Freien
841	Testbetrieb Notstromaggregat	1x / Monat	4	06:00 bis 22: 00	53	87		
24	Normalbetrieb TKW-Verladestation	6 Tage/ Woche	12	07:00 bis 22: 00	54	67,2		Rohrleitungen isoliert
24	Normalbetrieb TKW-Verladestation	6 Tage/ Woche	12	07:00 bis 22: 00	55	67,2		Rohrleitungen isoliert
25	Normalbetrieb EKW-Verladestation	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 22:00	56	67,2		Rohrleitungen isoliert
25	Normalbetrieb EKW-Verladestation	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 22:00	57	67,2		Rohrleitungen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	58	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
21	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	59	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
21	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage / Jahr	24	0:00 bis 24:00	60	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
21	Standby Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	61	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schalleistu- ngs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Normalbetrieb Regelventile	7 Tage/ Woche	24	0:00 bis 24:00	62	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
22	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Woche	24	0:00 bis 24:00	63, 64	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
22	Standby Regelventile	365 Tage/ Woche	24	0:00 bis 24:00	65	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
22	Teillast Regelventile	2 Tage/ Monat	24	0:00 bis 24:00	66	83,7		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
24	Normalbetrieb Regelventile	6 Tage/ Woche	12	06:00 bis 22: 00	67	78,2		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
24	Normalbetrieb Regelventile	6 Tage/ Woche	12	06:00 bis 22: 00	68	78,2		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
25	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	12	0:00 bis 24:00	69	78,2		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
25	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	12	0:00 bis 24:00	70	78,2		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	71	55,5		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Teillast Regelventil	1x / 5 Jahre	24	0:00 bis 24:00	72	89,2		
100	Teillast Regelventil	1 x / 5 Jahre	24	0:00 bis 24:00	73	89,2		
100	Teillast Regelventil	1 x / 5 Jahre	24	0:00 bis 24:00	74	72		
100	Teillast Regelventil	1 x / 5 Jahre	24	0:00 bis 24:00	75	72		
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	76	85		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schallleistungs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	77	83		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	78	75		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	79	73		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Teillast Regelventile	1x / 5 Jahre	24	0:00 bis 24:00	80	75		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	81	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	82	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	83	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	84	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Standby Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	85	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Standby Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	86	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
42	Teillastbetrieb Regelventile	3 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	87	79,9		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Normalbetrieb Regelventile	365Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	88	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Teillastbetrieb Regelventile	3 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	89	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELiA-2.8-b3

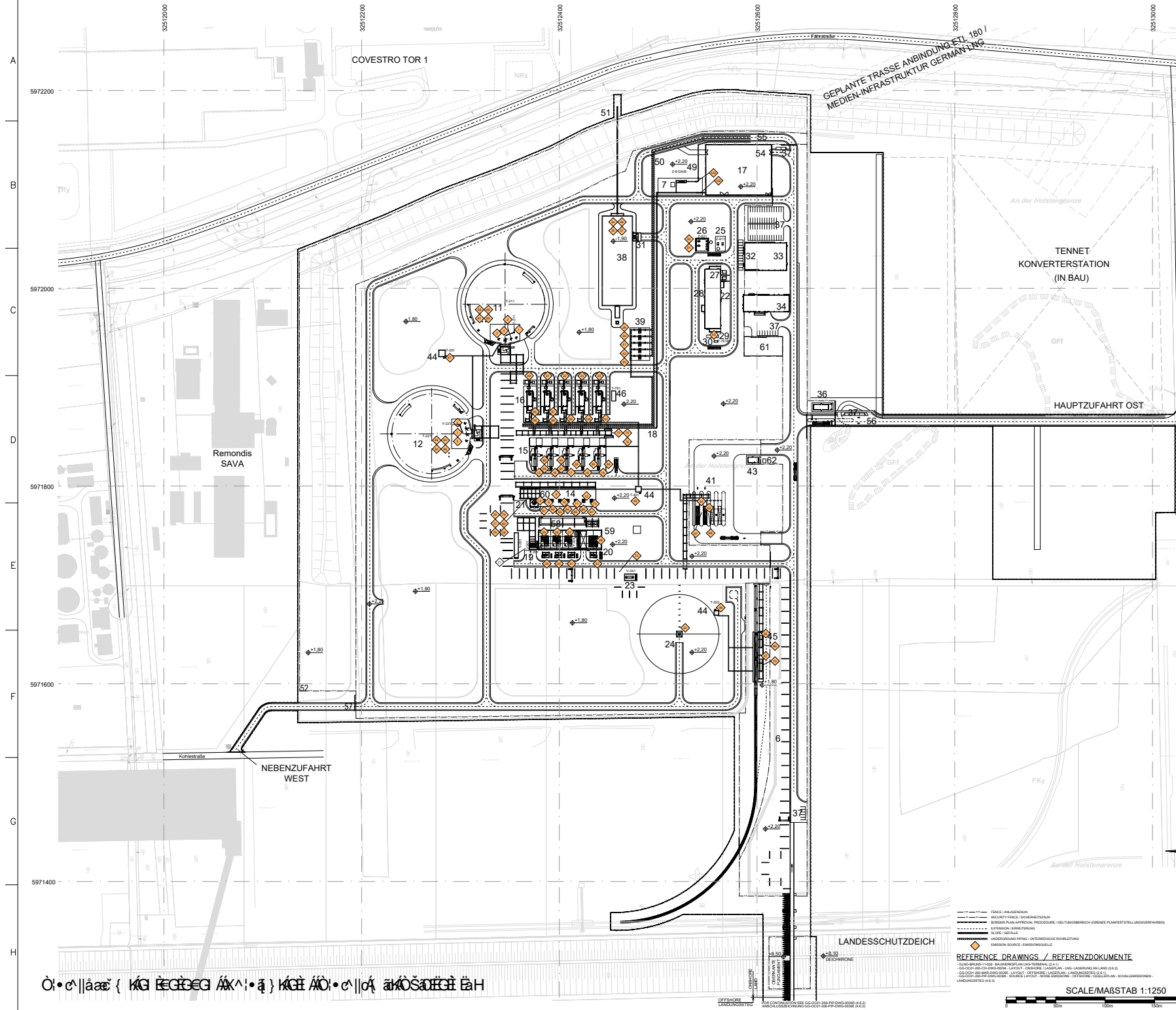
BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schallleis- tungs- pegel [dB (A)]	Messverfahren oder Literaturhinwei- s	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std. /Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	90	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Teillastbetrieb Regelventile		24	0:00 bis 24:00	91	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	92	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	93	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
43	Standby Regelventile		24	0:00 bis 24:00	94	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	95	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Teillastbetrieb Regelventile	3 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	96	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	97	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Teillastbetrieb Regelventile		24	0:00 bis 24:00	98	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	99	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	100	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
100	Standby Regelventile		24	0:00 bis 24:00	101	89		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
61	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	102	75		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert
61	Normalbetrieb Regelventile	365 Tage/ Jahr	24	0:00 bis 24:00	102	75		Rohrleitungen/ Armaturen isoliert



## 4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Anlagen:

- 04\_06\_01\_neu QUELLENPLAN - SCHALLEMISSIONEN - LAGERUNG AN LAND GG-OC01-200-PIP-DWG-00330.pdf
- 04\_06\_02\_neu SCHALLEMISSIONEN - LANDUNGSSTEG GG-OC01-200-PIP-DWG-00395.pdf
- 04\_06\_03\_neu\_Schalltech\_Untersuch\_Teil\_1\_Baulaerm.pdf
- 04\_06\_04\_U\_05\_02\_Schalltech\_Untersuch\_Teil\_2\_Betriebslaerm.pdf



**LEGEND / LEGENDE:**

SCHALLQUELLE NUMMER & PUEBILD	TAG NUMMER	BEZEICHNUNG	SCHALLLEISTUNGS PUEBEL (dB(A))
1	P-211 A	NIEDERDRUCK LNG-PUMPE	78
2	P-211 B	NIEDERDRUCK LNG-PUMPE	78
3	P-211 C	NIEDERDRUCK LNG-PUMPE	78
4	P-212 A	SCHIFFVERLADERPUMPE	78
5	P-212 B	NIEDERDRUCK LNG-PUMPE	78
6	P-221 B	NIEDERDRUCK LNG-PUMPE	78
7	P-222 A	SCHIFFVERLADERPUMPE	78
8	P-421 A	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
9	P-421 B	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
10	P-421 C	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
11	P-421 D	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
12	P-421 E	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
13	P-421 F	LNG-HOCHDRUCKPUMPEN	83
14	P-422	LNG-MISCHPUMPE	85
15	E-431 A	INDIREKTEN LNG-VERDAMPFER	85
16	E-431 B	INDIREKTEN LNG-VERDAMPFER	85
17	E-431 C	INDIREKTEN LNG-VERDAMPFER	85
18	E-431 D	INDIREKTEN LNG-VERDAMPFER	85
19	E-431 E	INDIREKTEN LNG-VERDAMPFER	85
20	E-441 A	TAUCHLAMMENVERDAMPFER SCV	85
21	E-441 B	TAUCHLAMMENVERDAMPFER SCV	85
22	E-441 C	TAUCHLAMMENVERDAMPFER SCV	85
23	E-441 D	TAUCHLAMMENVERDAMPFER SCV	85
24	E-441 E	TAUCHLAMMENVERDAMPFER SCV	85
25	K-311 A	BOG-VERDICHTER	89
26	K-311 B	BOG-VERDICHTER	89
27	K-311 C	BOG-VERDICHTER	89
28	K-311 D	BOG-VERDICHTER	89
29	Z-731 A	BOG-VERDICHTER KÜHLWASSEREINHEIT	84
30	Z-731 B	BOG-VERDICHTER KÜHLWASSEREINHEIT	84
31	Z-731 C	BOG-VERDICHTER KÜHLWASSEREINHEIT	84
32	Z-731 D	MSO-VERDICHTER KÜHLWASSEREINHEIT	84
33	F-341	PACKEL	96,2
34	P-881 A	LÖSCHWASSERDRUCKHALE PUMPE	89*
35	P-881 B	LÖSCHWASSERDRUCKHALE PUMPE	89*
36	P-882 A	LÖSCHWASSERPUMPE - ELEKTRISCH	85*
37	P-882 B	LÖSCHWASSERPUMPE - ELEKTRISCH	85*
38	P-781 A	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
39	P-781 B	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
40	P-781 C	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
41	P-781 D	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
42	P-781 E	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
43	P-781 F	HEIZWASSER DRUCKERHÖHUNGSPUMPE	84
44	P-201	ENTWASSERUNGSPUMPE AUFFANGBECKEN T-201	85*
45	P-202	ENTWASSERUNGSPUMPE AUFFANGBECKEN T-202	85*
46	P-401	ENTWASSERUNGSPUMPE AUFFANGBECKEN T-401	85*
47	K-821 A	INSTRUMENTENLUFTVERDICHTER	80
48	K-821 B	INSTRUMENTENLUFTVERDICHTER	80
49	K-821 C	INSTRUMENTENLUFTVERDICHTER	80
50	Z-841 A	NOTSTROMAGGREGAT	87 (ANM 1)
51	Z-241 A	TRW VERLADESTATION 1	67,2
52	Z-241 B	TRW VERLADESTATION 2	67,2
53	Z-251 A	ERW VERLADESTATION 1	67,2
54	Z-251 B	ERW VERLADESTATION 2	67,2
55	FV-2009	REGELVENTILE	83,7
56	FV-2103	REGELVENTILE	83,7
57	FV-2104	REGELVENTILE	83,7
58	FV-2105	REGELVENTILE	83,7
59	FV-2113	REGELVENTILE	83,7
60	FV-2123	REGELVENTILE	83,7
61	FV-2133	REGELVENTILE	83,7
62	FV-2143	REGELVENTILE	83,7
63	FV-2153	REGELVENTILE	83,7
64	FV-2213	REGELVENTILE	83,7
65	FV-2813	REGELVENTILE	83,7
66	FV-2273	REGELVENTILE	83,7
67	FV-2171	REGELVENTILE	78,2
68	FV-2481	REGELVENTILE	78,2
69	FV-2021	REGELVENTILE	78,2
70	FV-2511	REGELVENTILE	78,2
71	FV-3018	REGELVENTILE	88,5
72	FV-3005	REGELVENTILE	89,2*
73	FV-4119	REGELVENTILE	72
74	FV-4022	REGELVENTILE	72
75	LV-4104A	REGELVENTILE	85
76	LV-4104B	REGELVENTILE	83
77	FV-410A	REGELVENTILE	75
78	FV-410B	REGELVENTILE	73
79	FV-410C	REGELVENTILE	75
80	FV-4214	REGELVENTILE	79,9
81	FV-4214	REGELVENTILE	79,9
82	FV-4214	REGELVENTILE	79,9
83	FV-4234	REGELVENTILE	79,9
84	FV-4244	REGELVENTILE	79,9
85	FV-4254	REGELVENTILE	79,9
86	FV-4264	REGELVENTILE	79,9
87	FV-4274	REGELVENTILE	79,9
88	FV-4306A	REGELVENTILE	89
89	FV-4306B	REGELVENTILE	89
90	FV-4306A	REGELVENTILE	89
91	FV-4306B	REGELVENTILE	89
92	FV-4306A	REGELVENTILE	89
93	FV-4306B	REGELVENTILE	89
94	FV-4306A	REGELVENTILE	89
95	FV-4306B	REGELVENTILE	89
96	FV-4406A	REGELVENTILE	89
97	FV-4406B	REGELVENTILE	89
98	FV-4406A	REGELVENTILE	89
99	FV-4406B	REGELVENTILE	89
100	FV-4406A	REGELVENTILE	89
101	FV-4406B	REGELVENTILE	89
102	FV-4110B	REGELVENTILE	79
103	FV-4110B	REGELVENTILE	79
104	FV-4110B	REGELVENTILE	79

ANMERKUNG 1: 2-MH IN NOTSTROMAGGREGAT NICHT FÜR SCHALLBESTIMMUNG BERECHSICHTIGT (BETRIEB NUR BEI STROMAUSFALL)  
 (\*) WERTEN IN KLEINEREN SCHRIFTEN NICHT FORTWÄHREND

**Gesamtsystem:**

Index	Änderungen über Eintragungen		30.06.2023
0	Anfangszustand		30.06.2023

**German LNG Terminal GmbH** | OGC Engineering GmbH  
 Ulfstr. 83 | 25541 Brunsbüttel | 30.06.2023  
 per. Hans-Joachim Grothmann  
 per. Daniel  
 per. 20.06.23  
 per. 20.06.23  
 per. 20.06.23

**Tractebel Engineering S.A.**  
 Boulevard Simon Bolivar 34-36  
 1000 Brüssel, Belgien | 30.06.2023  
 per. Bernd Matz  
 per. 20.06.23

Antrag auf Genehmigung einer Noisekarte mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 4 IV in § 10 BImSchG

**German LNG-Terminal in Brunsbüttel** | Unterlage  
**Lageplan** | 4.6.1

**NOISE EMISSIONS SOURCE LAYOUT ONSHORE / QUELLENPLAN - SCHALLEMISSIONEN - LAGERUNG AN LAND**

**German LNG Terminal** | (L)SÜPEC 5 13 128772 200 01 | 1:1250 | 001 | A0  
 210/396  
 GG-OCU1-200-PIP-DWG-00330

© 2023 German LNG Terminal GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der German LNG Terminal GmbH.

SCALE/MAßSTAB 1:1250



---

## Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb des German LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 1: Baulärm

---

Projektnummer: 18210

10. August 2023

Im Auftrag von:

German LNG Terminal GmbH  
Elbehafen  
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargtheide,  
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Leerblatt

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	5
2.	Örtliche Situation .....	5
3.	Beurteilungsgrundlagen.....	7
3.1.	AVV Baulärm.....	7
3.2.	FFH-Gebiete (Vögel) .....	10
3.3.	Wasserflächen (Schweinswale und Fische).....	11
4.	Baulärm .....	11
4.1.	Bauablauf .....	11
4.2.	Lastfälle.....	13
4.3.	Emissionen.....	15
4.4.	Immissionen .....	16
4.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	16
4.4.2.	Quellenmodellierung .....	17
4.4.3.	Immissionsorte.....	17
4.4.4.	Beurteilungspegel .....	17
4.4.5.	Lärmschutzmaßnahmen .....	19
4.5.	Baustellenbedingter Zusatzverkehr.....	20
5.	Unterwasserschall .....	21
5.1.	Allgemeines.....	21
5.2.	Beurteilungsgrundlagen.....	22
5.3.	Emissionen.....	22
5.4.	Immissionen .....	23
6.	Zusammenfassung und Beurteilung.....	25
7.	Quellenverzeichnis .....	27
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsorte .....	7
Tabelle 2:	Zeitkorrekturen gemäß AVV Baulärm .....	8
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm [8] .....	9
Tabelle 4:	Beurteilungspegel aus Baulärm .....	19
Tabelle 5:	Spitzenpegel $SPL_{\text{peak-peak}}$ und Einzelereignis-Schalldruckpegel SEL während Rüttel- und Rammarbeiten in Flachwasserbereichen (Pegelabnahme bei Abstandsverdoppelung von 4,5 dB) .....	24
Tabelle 6:	Pegelzunahmen des Einzelereignis-Schalldruckpegels SEL bei gleichzeitigem Einsatz mehrerer Geräte (exemplarisch in einem Abstand von 200 m) .....	24

## Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
AG	Aktiengesellschaft
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundes-Naturschutzgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel (A-Bewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
h	Stunde
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
ISO	Internationale Organisation für Normung
KFZ	Kraftfahrzeug
$L_{eq}$	Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel)
LKW	Lastkraftwagen
LKW1	Busse und Solo-LKW < 3,5 t
LKW2	LKW mit Anhängern und Sattelzüge > 3,5 t
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
$L_r$	Beurteilungspegel
$L_{WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA}'$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung



m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
M <sub>v/n</sub>	Maßgebende stündliche Verkehrsstärken tags / nachts
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
ms	Millisekunden
MU	Urbanes Gebiet
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
Nr.	Nummer
p1	LKW-Anteil 1 gemäß RLS-19 (Solo-LKW und Busse > 3,5 t)
p2	LKW-Anteil 2 gemäß RLS-19 (LKW mit Anhängern und Lastzüge > 3,5 t)
PKW	Personenkraftwagen
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
SEL	Schallereignispegel
SO	Sondergebiet
SPL <sub>peak-peak</sub>	Spitzenschalldruckpegel
t	Tonnen
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
vgl.	vergleiche
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet
z.B.	zum Beispiel

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die German LNG-Terminal GmbH plant derzeit am Standort Brunsbüttel den Bau eines Flüssigerdgas-(LNG) Terminals mit Landungssteg sowie landseitigen Anlagen.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sind die schalltechnischen Auswirkungen in der Bauphase aufzuzeigen und zu bewerten.

Die Beurteilung der Einwirkungen aus der Geräuscentwicklung auf den Menschen erfolgt auf Grundlage der AVV Baulärm [8]. Darüber hinaus erfolgen überschlägige Abschätzungen zum Unterwasserschall.

## 2. Örtliche Situation

Das LNG-Terminal soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel errichtet werden. Westlich angrenzend liegt das Betriebsgelände der Remondis SAVA GmbH. Das Plangebiet liegt innerhalb der zusammenhängenden Gewerbe- und Industriezone Brunsbüttel Süd östlich des Nord-Ostsee-Kanals und nördlich der Elbe. Innerhalb der Gewerbe-/Industrieflächen sind verschiedene Firmen und Produktionsbetriebe angesiedelt. Südlich der Hamburger Straße liegt der vorhandene Elbehafen.

Die Hauptzufahrt (Hauptzufahrt OST) zum LNG-Terminal erfolgt über die Otto-Hahn-Straße und eine zu erstellende private und als Sackgasse ausgeführte Straßenanbindung. Die Otto-Hahn-Straße endet in die Fährstraße (K75) und somit an das überregionale Straßennetz (Bundesstraße B5). Eine zweite Zufahrt (Nebenzufahrt WEST) als Feuerwehrezufahrt wird über die private Kohlestraße der Brunsbüttel Ports GmbH im Südwesten erschlossen. PKW-Stellplätze werden am Verwaltungsgebäude vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- **Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes:** Die dem Plangebiet benachbarten Flächen sind gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel als Industriegebiet ausgewiesen. Für das Grundstück des Kernkraftwerkes Brunsbüttel und den vorhandenen Elbehafen liegt gemäß Flächennutzungsplan eine Darstellung als Sondergebiete vor. Für die dort vorhandenen schutzbedürftigen Büronutzungen wird hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit von einem Industriegebiet (GI) ausgegangen. Dies entspricht in der AVV Baulärm Gebieten, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind. Als nächstgelegene repräsentative Immissionsorte werden die Büronutzung am Kernkraftwerk Brunsbüttel (Immissionsort IO 1) und auf dem Betriebsgelände der Remondis SAVA GmbH (Immissionsort IO 9) sowie am Pfortnerhaus der Covestro AG (Immissionsort IO 10) einbezogen.
- **Bebauung westlich des Plangebietes:** Westlich der Gewerbe-/Industriezone befinden sich schützenswerte Nutzungen an den Straßen Westertweute, Frischstraße (Immissionsort IO 2) und an der Steinburgstraße. Diese sind gemäß Bebauungsplan Nr. 21 der Stadt Brunsbüttel als Gewerbegebiet festgesetzt. Die tatsächliche Bebauung

in Brunsbüttel-Süd westlich der Westertweute und an der Steinburgstraße zeichnet sich durch eine heterogene Mischung aus Wohn- und Gewerbenutzungen sowie großen sozialen Flächen (Kindertagesstätte und Sportplätzen) aus. Das Gebiet wird ferner wesentlich durch die sie umschließenden industriellen Nutzungen (Elbehafen, Schleusen Brunsbüttel, Schiffsverkehr auf Elbe und Nord-Ostsee-Kanal sowie den vorhandenen Industriebetrieben) vorbelastet und geprägt. Wegen der heterogenen Nutzungsstruktur ist die tatsächlich vorhandene Bebauung Brunsbüttel-Süd als Wohnnutzung in einer Gemengelage einzustufen. Hierbei wird für den Tageszeitraum ein Immissionsrichtwert von 60 dB(A) und für den Nachtzeitraum ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A) herangezogen (Schutzbedürftigkeit einem Mischgebiet (MI) vergleichbar). Gemäß AVV Baulärm entspricht dies Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.

Westlich angrenzend beiderseits des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) sind weitere Sondergebiete Hafen vorhanden. Die nächstgelegenen Wohngebiete befinden sich auf der Westseite des NOK im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20 mit einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet (WA, Immissionsort IO 3). Dies entspricht gemäß AVV Baulärm Gebieten, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.

Südlich angrenzend auf der Westseite des NOK liegt der Bebauungsplan Nr. 36, in dem Dauerkleingärten festgesetzt sind. Hinsichtlich des Schutzanspruches für Kleingärten wird gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen, wobei sich die Nutzung jedoch auf den Tagesabschnitt beschränkt.

- **Bebauung östlich des Plangebietes:** Weitere Bebauung ist in der Ortschaft Büttel vorhanden. Für diesen Bereich sind die Nutzungen der aktuellen 2. Änderung des Flächennutzungsplans gemäß Abstimmung mit dem Amt Wilstermarsch maßgebend. Im westlichen Teil sind Industrieflächen (GI) vorhanden. Östlich angrenzend innerhalb der Ortslage Büttel liegen Einstufungen als Gewerbegebiet (GE) vor (Immissionsort IO 4). Gewerbegebiete entsprechen gemäß AVV Baulärm Gebieten, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind.

Weiter östlich an das Gebiet der Gemeinde Büttel angrenzend liegt die Gemeinde St. Margarethen. Im westlichen Bereich zwischen der Straße Kirchducht und dem Deich ist Wohnbebauung vorhanden, für die keine Einstufung im Flächennutzungsplan vorliegt. Aufgrund der Nachbarschaft zu den gewerblichen Nutzungen ist von dem Schutzanspruch einem Mischgebiet (MI) vergleichbar auszugehen (Immissionsort IO 5, entspricht Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind). Weiter östlich angrenzend sind gemäß Flächennutzungsplan eine kleine Fläche als Gewerbegebiet, sonst beidseitig der Straße Kirchducht und teilweise an der Straße Heideducht Mischgebietsnutzungen festgesetzt (Immissionsorte IO 6 und IO 7). Im südlichen Bereich der Straße Heideducht sind im Flächennutzungsplan Nutzungen als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt (Immissionsort IO 8, entspricht Gebieten, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind).

- **Bebauung südlich des Plangebiets:** Auf dem Südufer der Elbe befinden sich die Gemeinden Balje, Krummendeich und Freiburg (Elbe) der Samtgemeinde Nordkehdingen. Diese Einwirkungsorte sind 6 km und mehr vom Plangebiet entfernt.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort			
	Bezeichnung	Adresse	Zahl der Geschosse	Gebiet
1	IO 1	Brunsbüttel, Kernkraftwerk	3	GI
2	IO 2	Brunsbüttel, Frischstraße 58/ Westertweute	2	MI
3	IO 3	Brunsbüttel, Trischenring 44	2	WA
4	IO 4	Büttel, Hauptstraße (Ortseingang)	2	GE
5	IO 5	St. Margarethen, Kirchducht 37	2	MI
6	IO 6	St. Margarethen, Kirchducht 27	2	MI
7	IO 7	St. Margarethen, Dorfstraße 7	2	MI
8	IO 8	St. Margarethen, Heideducht 13	2	WA
9	IO 9	Brunsbüttel, Remondis SAVA	3	GI
10	IO 10	Brunsbüttel, Covestro	1	GI

### 3. Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1. AVV Baulärm

Die Beurteilung von Geräuschimmissionen aus Baulärm hat nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm [8]) von 1970 zu erfolgen, die gemäß § 66, Absatz 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, [1]) „bis zum Inkrafttreten von entsprechenden allgemeinen Verwaltungsvorschriften nach diesem Gesetz“ fortgilt. Die AVV Baulärm definiert unter Nummer 3.1.1 die in Tabelle 2 aufgeführten Immissionsrichtwerte.

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels durch Messungen sind die Maßgaben nach Nummer 6 der AVV Baulärm zu berücksichtigen. Im Einzelnen gilt:

- Ort der Messung (Nummer 6.3):

„Wirkt das von der Baustelle ausgehende Geräusch auf ein zum Aufenthalt von Menschen bestimmtes Gebäude ein, so ist der Schallpegel 0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster zu messen. In anderen Fällen ist der Schallpegel in mindestens 1,20 m Höhe über dem Erdboden und in mindestens 3 m Abstand von reflektierenden Wänden zu messen.“

- Messwerte (Nummer 6.5):

„Als Messwert gilt jeweils der aus der höchsten Anzeige des Schallpegelmessers während einer Beobachtungsdauer von 5 Sekunden (Messtakt) ermittelte Wert. Messwerte sind in dB(A) anzugeben. Die Zahlenwerte sind auf ganze dB(A) zu runden.“

- Zuschlag für Tonhaltigkeit (Nummer 6.6.3):

„Wenn in dem Geräusch deutlich hörbare Töne hervortreten (z. B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen), ist dem mittleren Pegel ... ein Zuschlag bis zu 5 dB(A) hinzuzufügen.“

- Zeitkorrektur für die Betriebsdauer der Baumaschinen (Nummer 6.7):

„Zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen die in der letzten Spalte der folgenden Tabelle angegebene Zeitkorrektur abzuziehen.“

Tabelle 2: Zeitkorrekturen gemäß AVV Baulärm

durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2½ h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Soweit nicht das Gesamtgeräusch der Baumaschinen, sondern das Geräusch einzelner Baumaschinen gemessen wird, sind die einzelnen Beurteilungspegel zu einem Gesamtbeurteilungspegel ... zusammenzufassen.“

Die AVV Baulärm ist eine reine Messnorm; ein detailliertes Verfahren zur rechnerischen Prognose von Baulärmimmissionen sieht die Verordnung nicht vor. Wir wenden deshalb das im Anhang A2 der TA Lärm [7] beschriebene Verfahren sinngemäß an.

Nummer 4.1 der AVV Baulärm definiert Maßnahmen zur Minderung der Geräusche für den Fall, dass der Beurteilungspegel den im jeweiligen Einwirkungsbereich gültigen Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet. Insbesondere kommen demnach in Betracht:

1. Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
2. Maßnahmen an den Baumaschinen,
3. die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
4. die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
5. die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm [8]

Bauliche Nutzung	Immissionsrichtwerte		
	Tag <sup>a)</sup> (7 bis 20 Uhr)	Nacht (20 bis 7 Uhr)	
	Beurtei- lungspegel	Beurtei- lungspegel	kurzzeitige Geräusch- spitzen
	dB(A)		
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind (GI)	70	70	90
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)	65	50	70
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI)	60	45	65
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)	55	40	60
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)	50	35	55
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	55
a) Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen am Tage sieht die AVV Baulärm nicht vor.			

Weiter wird ausgeführt: „Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.“

Nach Nummer 4.3 der AVV Baulärm müssen Baumaschinen dem Stand der Technik entsprechen (vgl. dazu auch § 3, Absatz 6 BImSchG). Diese Anforderung gilt im Sinne der AVV Baulärm als erfüllt, wenn die Geräuschemissionen der Baumaschinen denen „fortschrittliche(r) Maschinen derselben Bauart und vergleichbarer Leistung, die sich im Betrieb bewährt haben,“ entsprechen bzw. wenn die für bestimmte Kategorien von Geräten gültigen Emissionskennwerte eingehalten sind.

Die Stilllegung von Baumaschinen aus Gründen des Schallschutzes kommt nach Nummer 5 der AVV Baulärm grundsätzlich „nur als äußerstes Mittel in Betracht, um die Allgemeinheit vor Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen durch

Baulärm zu schützen.“ Nach Nummer 5.2.1 soll die Stilllegung von Baumaschinen angeordnet werden, wenn

1. weniger einschneidende Maßnahmen nicht ausreichen, um eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu verhindern und
2. die Stilllegung im Einzelfall zum Schutz der Allgemeinheit, jedoch unter Berücksichtigung des Bauvorhabens, dringend erforderlich ist.

Von der Stilllegung der Baumaschinen kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden (Nummer 5.2.2), wenn die Bauarbeiten

1. zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder
2. im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind

und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

### 3.2. FFH-Gebiete (Vögel)

Die Bewertung von Lärmeinwirkungen auf Vögel erfolgt anhand der Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr [9]. In der Untersuchung werden für ausgewählte Vogelarten kritische Schallpegel benannt, die je nach Aktivitätszeitraum für die Tag- oder Nachtzeit gelten. Diese Arbeitshilfe basiert auf Ermittlungen zum Straßenverkehrslärm. Für die Beurteilung der Wirkung anderer Lärmarten sind jedoch vergleichbare Ergebnisse zu erwarten, solange es sich um vergleichbare oder ebenfalls überwiegend durchgehend vorhandene Geräusche handelt.

Für die einzelnen Vogelarten sind unterschiedliche Höhen des Immissionsortes für die Pegelberechnung von Relevanz. Die Höhe über dem Boden kennzeichnet die Vegetationsschicht, in der sich Vögel in den lärmempfindlichen Lebensphasen meistens aufhalten (Immissionsorthöhe 1 m). Da die Störung der akustischen Kommunikation darin besteht, dass die Empfänger wichtige Signale – in diesem Fall Rufe oder Gesänge – nicht oder eingeschränkt wahrnehmen, ist die Schallbelastung am Standort der Empfänger von Relevanz. So rufen zwar Wachtelkönig-Männchen aus der bodennahen Schicht, die Weibchen können sich jedoch beim Empfang der Rufsignale noch im Flug befinden. Für den Wachtelkönig wird daher ein bodenferner Immissionsort berücksichtigt (Immissionsorthöhe 10 m).

Folgende Beurteilungspegel werden als Prognose-Instrumente verwendet:

- 47 dB(A) nachts;
- 52 dB(A) tags;
- 55 dB(A) tags;
- 58 dB(A) tags.

Für Arten mit hoher Lärmempfindlichkeit ist Folgendes festzustellen: Wachtelkönig, Wachtel, Auerhuhn und Birkhuhn gehören zu den Arten, die bei hohem Hintergrundlärm stärker prädatationsgefährdet sind. Zur Bewertung dieser Wirkung wird der kritische Schallpegel 55 dB(A) tags herangezogen.

Für die Lärmbelastung am Brutplatz von Wachtelkönig, Wachtel, Auerhuhn und Birkhuhn gilt ein niedrigerer kritischer Pegel (47 dB(A) nachts bzw. 52 dB(A) tags).

Wenn die Vögel in der Phase der Jungenführung das Umfeld des Brutplatzes verlassen und sich auf Flächen mit einer Lärmbelastung über 55 dB(A) tags (Höhe des Immissionsortes 1 m) aufhalten, kann es zu Störungen der Gefahrenwahrnehmung und damit zu erhöhter Prädatationsgefahr kommen.

Zur Bewertung der Betroffenheit von Arten mit mittlerer Lärmempfindlichkeit durch Straßenverkehrslärm wird der kritische Schallpegel 58 dB(A) tags herangezogen.

### 3.3. Wasserflächen (Schweinswale und Fische)

Die Beurteilung der Einwirkungen durch Geräuschimmissionen unter Wasser erfolgt in Abschnitt 5. Die Beurteilungsgrundlagen sind in Abschnitt 5.2 detailliert erläutert.

## 4. Baulärm

### 4.1. Bauablauf

Der Betrieb der Baustelle soll überwiegend zwischen 8:00 und 18:00 Uhr an sechs Tagen in der Woche erfolgen. Im Folgenden wird zur sicheren Seite ein durchgehender Betrieb tags in Ansatz gebracht (7:00 bis 20:00 Uhr). In bestimmten Bauphasen insbesondere während der Hauptbetonierungen ist ein durchgehender Betrieb erforderlich (24 Stunden, auch an Sonntagen). Insgesamt wird die reine Bauzeit landseitig etwa 36 Monate umfassen, die Baustelle mit Inbetriebnahme etc. wird 42 Monate andauern. Wasserseitig ist eine Bauzeit von 18 bis 24 Monaten geplant.

Zum Schutz vor Unterwasserlärm werden keine Rammarbeiten vom 01.03. bis 31.05. eines jeden Jahres (Wanderung des Schweinswales) und vom 15.04. bis 30.06. keine Baggerarbeiten in der Elbe zum Schutz der Finte durchgeführt.

Der im Folgenden beschriebene Bauablauf umfasst die maßgeblichen lärmintensiven Bauphasen. Weitere nicht dargestellte Arbeiten, z. B. die Errichtung der technischen Anlagen, sind schalltechnisch nicht relevant und werden nicht detailliert untersucht. Dies gilt auch für den Einsatz eines Kompressors beim Bau der LNG -Tanks.

Landseitig sind folgenden Hauptphasen zu unterscheiden:

- Erdbauarbeiten: Zur Auffüllung des Geländes ist die Anfuhr von etwa 220.000 m<sup>3</sup> Baumaterial geplant. Dies wird etwa sechs Monate umfassen. Dabei sind pro Tag etwa



70 LKW-Anlieferungen zu erwarten. Der Oberboden des Geländes wird nur zu einem kleinen Teil abgegraben (etwa 0,1 m bis 0,3 m), wobei das Material wieder eingebaut wird. Der Geräteeinsatz umfasst etwa vier Bagger, zwei Radlader, drei Planiertrappen, drei Walzenzüge und acht Muldenkipper (Dumper).

- Gründungen LNG Tanks: Die Gründungsarbeiten für die LNG Tanks werden etwa fünf bis sechs Monate umfassen. Die Einbringung der Gründungspfähle erfolgt durch Vollverdrängungsbohrpfähle (FUNDEX) zeitgleich mit vier Gerätegruppen je Tank.
- Darüber hinaus ist pro Tag mit etwa 35 Fahrmischern zur Betonanlieferung zu rechnen.
- Bau der LNG Tanks: Zum Bau der Tanks sind pro Tag im Mittel etwa 80 Betonanlieferungen durch Fahrmischer vorgesehen. An vereinzelt Tagen sind ggf. auch mehr Anfahrten nicht auszuschließen. In dieser Bauphase ist voraussichtlich eine Betonierung im 24-Stunden-Betrieb erforderlich. Diese Bauphase umfasst etwa 18 Monate. Der 24-Stunden-Betrieb wird nur in Ausnahmeweiten während der Bauphase von 18 Monaten erfolgen, insgesamt etwa vier Wochen.
- Weitere Gründungsarbeiten: Für die Gebäude- und Anlagenfundamente sind ebenfalls Gründungsarbeiten erforderlich, die mit vier Gerätegruppen gleichzeitig durchgeführt werden (Hydraulikvibrator und Hydraulikschlagrammen). Dies erfolgt in einem Zeitraum von etwa 12 Monaten.
- Gebäude- und Anlagenbau: Für die Hauptbauphase sind 18 Monate geplant. Dies umfasst insbesondere den Einsatz von etwa sechs Mobilkränen und die Anfahrt von etwa 4 Tiefladern pro Tag.

Wasserseitig sind folgende Arbeiten geplant:

- Nassbaggerarbeiten: Gegebenenfalls sind Nassbaggerarbeiten erforderlich. Dies könnte etwa 2 Monate umfassen. Hierzu wird ein Hopperbagger eingesetzt werden, wobei ein 24-Stunden-Betrieb zugrunde gelegt wird.
- Bau eines temporären Damms: Mit der Absicht, Ausrüstung den Zugang zur wasserseitigen ufernahen Baustelle zu ermöglichen, ist ein provisorischer Damm/Kofferdamm geplant. Von diesem Element aus werden alle verschiedenen Arbeiten ausgeführt (u.a. Einbringen der Pfähle, Installation und Betonieren der Pfahlkopfverbindungen, Montage von Rohrbrücken-Stahlelementen, sowie Fahrweg-Halbteile und Betonierung). Bauausrüstung und -geräte gelangen mittels des bestehenden Wegs vom Elbehafen zum Damm. Materialien wie Pfähle, Stahlträger und Rohrgerüste werden entweder vom Festland über den Weg oder vom Meer aus entlang des Damms geliefert, so dass der Kran sie von oben anheben und mit der Montage fortfahren kann. Zwei verschiedene technische Alternativen werden derzeit geprüft. Die erste wäre ein herkömmlicher Damm mit Böschungssicherung, um die Unversehrtheit zu gewährleisten, und die zweite wäre ein Kofferdamm mit Spundwänden (frühere Erfahrungen im Fluss Elbe). Nach Abschluss aller Bauarbeiten in diesem Bereich wird der Damm/Kofferdamm demontiert, um die ursprünglichen Bedingungen des Flussbetts wiederherzustellen. Insgesamt umfasst der temporäre Damm eine Fläche von etwa 5.000 m<sup>2</sup> und ein Volumen von etwa 25.000 m<sup>3</sup>.

- Bau der Anleger: Die Gründungsarbeiten werden etwa 10 bis 12 Monate umfassen. Die Einbringung der Gründungspfähle erfolgt mit drei Geräten parallel, die auf zwei Pontons bzw. landseitig stationiert sind. Es wird davon ausgegangen, dass hierzu der Einsatz von Hydraulikvibratoren und Hydraulikschlagrammen erforderlich ist. Weiterhin sind drei Kräne in Betrieb. Darüber hinaus ist in den ersten sechs Monaten mit etwa 20 LKW-Anlieferungen pro Tag zur Beton- und Materialanlieferung zu rechnen. In den letzten sechs Monaten sind lediglich noch drei LKW-Anlieferungen zu erwarten. Zur Minimierung der landseitigen Transporte erfolgt ein Teil der Anlieferungen wasserseitig mit Schuten. Auch wasserseitig wird als worst-case-Annahme während der Hauptbetonierphase von einem 24-Stunden-Betrieb ausgegangen.

Hinsichtlich der Einsatzzeit ist für die Einbringung von Gründungspfählen, Spundwänden etc. erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die effektive Einsatzzeit von Hydraulikvibratoren bis zu 8 Stunden und von Schlagrammen bis zu 2,5 Stunden beträgt, da ein Teil der Zeit für Umsetz- und Makelarbeiten zu veranschlagen ist.

Darüber hinaus ist eine temporäre Baustelleneinrichtungsfläche zwischen dem Terminal und der Otto-Hahn-Straße geplant, auf der die Baucontainer, PKW-Stellplätze und Lagerflächen untergebracht werden sollen. Die Einrichtung und der spätere Rückbau der Baustelleneinrichtungsfläche im Vorfeld (vor dem Rückbau der bestehenden Anlagen und den Erdbauarbeiten) bzw. nach Abschluss der Bauarbeiten sind gegenüber den dazwischen stattfindenden maßgeblichen Arbeiten mit deutlich geringeren Emissionen verbunden. Daher werden die Arbeiten an der Baustelleneinrichtungsfläche nicht berücksichtigt.

## 4.2. Lastfälle

Im Folgenden werden tags und nachts exemplarisch die maximalen Belastungen aus obiger Baubeschreibung zugrunde gelegt. Für den Nachtabschnitt wird die Betonierung geprüft. Da zum derzeitigen Zeitpunkt der abschließende Bauablaufplan noch nicht bekannt ist, sind ggf. Abweichungen von den hier zugrunde gelegten Zahlen nicht auszuschließen. Sofern lediglich an vereinzelten Tagen höhere Belastungen auftreten sollten, ist von einer vergleichbaren Beurteilung der Baumaßnahme auszugehen, da in den Ansätzen noch Sicherheiten enthalten sind.

Folgende Lastfälle werden unterschieden:

- **Lastfall 1 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr):**
  - landseitige Bauarbeiten (Erdbauarbeiten):
    - Betrieb von etwa 20 Erdbaugeräten (vier Bagger, zwei Radlader, drei Kettenraupen, drei Walzenzüge, acht Dumper/LKW);
    - etwa 70 LKW pro Tag;

- wasserseitige Bauarbeiten:
  - gleichzeitiger Einsatz von vier Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen;
  - Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger;
- **Lastfall 2 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr):**
  - landseitige Bauarbeiten (Gründungen LNG Tanks und weiterer Gebäude- und Anlagenfundamente):
    - gleichzeitiger Einsatz von je vier Drehbohrgeräten zur Einbringung der Vollverdrängungsbohrpfähle je LNG Tank inkl. Betonierung;
    - gleichzeitiger Einsatz von vier Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen im Bereich der Gebäude und Anlagen;
    - etwa 35 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks;
    - Weiterführung der Erdbauarbeiten: Betrieb von etwa 20 Erdbaugeräten (vier Bagger, zwei Radlader, drei Kettenraupen, drei Walzenzüge, acht Dumper/LKW);
  - wasserseitige Bauarbeiten:
    - gleichzeitiger Einsatz von drei Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen;
    - Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger;
- **Lastfall 3 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr):**
  - landseitige Bauarbeiten (Bau LNG Tanks und weiterer Strukturen):
    - gleichzeitiger Einsatz von vier Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen im Bereich der Gebäude und Anlagen;
    - etwa 80 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks;
    - Einsatz von sechs Mobilkränen;
    - etwa vier Anlieferungen mit Tiefladern pro Tag;
  - wasserseitige Bauarbeiten:
    - gleichzeitiger Einsatz von drei Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen;
    - Einsatz von drei Kränen;
    - etwa 20 Fahrmischer pro Tag;
- **Lastfall 4 (nachts, 20:00 bis 22:00 Uhr):**
  - landseitige Bauarbeiten (Betonierarbeiten):
    - etwa 40 Fahrmischer zu den LNG Tanks;

- wasserseitige Bauarbeiten:
  - Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger;
  - etwa 10 Fahrtschiffe pro Nacht.

Der Bau und spätere Rückbau des temporären Damms im Bereich der wasserseitigen Baustelle führt aufgrund des geplanten Geräteeinsatzes gegenüber den obigen Lastfällen zu keinen höheren Emissionen, so dass auf eine detaillierte Betrachtung verzichtet wird.

### 4.3. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen sind gegeben durch:

- Rammarbeiten;
- Nassbaggerarbeiten (Hopperbagger);
- Einsatz von Erdbewegungs- und Planiergeräten (Hydraulikbagger, Radlader, Raupen);
- LKW-Zu-/Abfahrten, Rangier- und Abkippvorgänge.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Hinsichtlich der Geräuschemissionen von Hydraulikvibratoren und Schlagrammen ist festzustellen, dass die Schalleistungspegel verschiedener Geräte eine große Spanne abdecken. Auch der Untergrund und das Einbringgut bestimmen die Höhe der Geräuschabstrahlung maßgeblich. Im Folgenden wird von Geräten mit folgenden mittleren Schalleistungspegeln ausgegangen:

- Hydraulikschlagramme: 135 dB(A);
- Hydraulikvibrator: 125 dB(A).

Die Angaben beziehen sich jeweils auf die gesamte Geräuschabstrahlung bei der Einbringung inkl. Nebenaggregate. Diese Werte können von üblichen Schlagrammen eingehalten werden, ggf. sind Minderungen durch den Einsatz eines leiseren Gerätes oder durch Abschirmungen z.B. mit einem Schallschutzkamin grundsätzlich möglich.

Unter Berücksichtigung einer tatsächlichen Einsatzzeit für die Rüttelarbeiten mit den Hydraulikvibratoren zwischen 2,5 und 8 Stunden ist für den Tagesabschnitt eine Zeitkorrektur von -5 dB(A) in Ansatz zu bringen. Für die tatsächliche Einsatzzeit der Hydraulikschlagrammen ist erfahrungsgemäß von bis zu 2,5 Stunden auszugehen, so dass eine Zeitkorrektur von -10 dB(A) zugrunde gelegt wird. Die restlichen Zeiten sind für Makelarbeiten erforderlich.

Für die Einbringung der Vollverdrängungsbohrpfähle wird für das Drehbohrgerät ein exemplarischer Schalleistungspegel von 110 dB(A) gemäß Fachliteratur [16]-[17] in Ansatz gebracht.

Die LKW-Verkehre, Rangierfahrten und Ladetätigkeiten auf den Bauflächen werden durch pauschale Zyklen für die Arbeitsvorgänge berücksichtigt. Die Emissionen wurden der

Fachliteratur entnommen [11]-[21]. Die Ansätze für LKW und Betonfahrmischer sind in den Anlagen A 2.1.1 und A 2.1.2 zusammengestellt. Insgesamt werden für einen kompletten LKW-Zyklus jeweils 20 Minuten je LKW angesetzt (3 LKW je Stunde). Diese Einwirkzeit wird bei der Ermittlung der Gesamteinwirkzeit durch die jeweils prognostizierte tägliche LKW-Anzahl zugrunde gelegt. Bei 15 LKW pro Stunde wären somit im Mittel immer fünf LKW dauerhaft auf dem Baufeld tätig. Für die Fahrmischer wird von etwa 30 Minuten je Anlieferung ausgegangen (2 Fahrmischer je Stunde).

Die LKW-Zu- und Abfahrten sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung, da die Fahrzeiten kurz sind und sich daher nur kurze Einwirkzeiten ergeben. Es wird ein Schalleistungspegel von 105 dB(A) (Ansatz in Anlehnung an RLS-90 [11]) für einen Vorgang pro Stunde in Ansatz gebracht. Die Einwirkzeiten werden aus der Länge der Fahrwege und einer Geschwindigkeit von 15 km/h abgeschätzt. Es ergeben sich je nach Bauphase und Fahrstrecke Zeitkorrekturen von -5 dB(A) bzw. -10 dB(A).

Für die Emissionen der weiteren Baumaschinen wurden typische Werte auf Grundlage aktueller Veröffentlichungen sowie Erfahrungswerten aus anderen Untersuchungen zugrunde gelegt [11]-[21]. Dabei wurden Ansätze zur sicheren Seite getroffen. Hinsichtlich der Betriebszeit wird von einem durchgehenden Betrieb tags ausgegangen (Zeitkorrektur 0 dB).

Für die temporären Baustelleneinrichtungsflächen A und B wird während des Baubetriebs ein pauschaler flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A) je m<sup>2</sup> tags angenommen, der nicht eingeschränkten Gewerbegebieten entspricht. Dieser Ansatz dürfte die tatsächlichen Emissionen überschätzen.

Während des Nachtabschnittes ist während der Hauptbetonierphasen und der Nassbaggerarbeiten (Hopperbagger) ein durchgehender Baubetrieb geplant. Dementsprechend ist für alle Vorgänge eine Zeitkorrektur von 0 dB in Ansatz zu bringen.

Eine Zusammenstellung der zugrunde gelegten Emissionen findet sich in der Anlage A 2.1. Die Anlage A 2.2 zeigt das Emissionsmodell unter Berücksichtigung der Zeitkorrekturen.

## 4.4. Immissionen

### 4.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programmes CADNA/A [24] auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 [23]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden im näheren Umfeld sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [35] geschätzt), für

die großräumigen Rasterlärmkarten ist der Einfluss der Gebäude gering, so dass diese nicht eingerechnet wurden;

- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.4.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.4.3.

Das Gelände ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde. Die vorhandenen Deiche auf dem Nordufer der Elbe sowie die Höhenlage des vorhandenen Elbehafens wurden jedoch im Geländemodell eingerechnet.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2 [23] unter Verwendung repräsentativer Oktavspektren. Bei der Schallausbreitung über Wasser ist die DIN ISO 9613-2 nur bedingt anzuwenden. Um die Schallausbreitung über Wasser jedoch näherungsweise abzubilden, wurde bei der Berechnung der Bodendämpfung für die Wasserflächen (Elbe, Nord-Ostsee-Kanal) von einer schallharten, d.h. reflektierenden Oberfläche ausgegangen (Bodenabsorption  $G = 0$ ). Für den Ausbreitungsweg über Land wurde zur sicheren Seite ein Anteil an porösem Boden von  $G = 0,5$  zugrunde gelegt. Tatsächlich liegt der Anteil an porösem Boden insbesondere auf dem Ausbreitungsweg zu den nächstgelegenen Wohnnutzungen höher, sodass geringere Immissionen aufgrund einer größeren Bodendämpfung zu erwarten sind.

#### 4.4.2. Quellenmodellierung

Die Emissionshöhen der maßgebenden Quellen betragen:

- Baustelleneinrichtungsfläche: 1,0 m über Gelände;
- LKW-Fahrten: 1,0 m über Gelände;
- Erdbaugeräte: 1,0 m über Gelände;
- Rüttel- und Rammgeräte: 15,0 m über Gelände bzw. Wasser;
- Hopperbagger: 10,0 m über Wasser.

#### 4.4.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen in der Regel 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

#### 4.4.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Belastungen aus Baulärm wurden die Beurteilungspegel an einigen maßgeblichen Immissionsorten berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Detaillierte Teilpegellisten finden sich in der Anlage A 3.1.

Zur Nachvollziehbarkeit der Ausbreitungsrechnung ist in der Anlage A 3.2 das Berechnungsprotokoll dargestellt. Aufgrund der Vielzahl der Quellen, der automatischen Quellzerlegung von Linien- und Flächenquellen sowie aufgrund der Berechnung in Oktaven würde ein vollständiges Protokoll mehrere Hundert Seiten umfassen. Dementsprechend beschränkt sich die Anlage A 3.2 exemplarisch auf den maßgeblichen Immissionsort (IO 9.2, 2. OG) mit den jeweils höchsten Beurteilungspegeln. Die einzelnen Oktaven sind als A-bewertete Summenpegel zusammengefasst.

Ergänzend wurden die Beurteilungspegel tags und nachts gemäß AVV Baulärm flächendeckend berechnet (Aufpunkthöhe 4 m). Eine Darstellung findet sich in der Anlage A 4.1.

Darüber hinaus wurden für die UVS zur Beurteilung der Einwirkungen auf Tiere, insbesondere Vögel, die Beurteilungspegel für den ungünstigsten Lastfall im Tagesabschnitt (Lastfall 2) und für den Nachtabschnitt (Lastfall 4) für Aufpunkthöhen von 1 m und 10 m flächendeckend berechnet. Im Lastfall 2 ist ein landseitiger und wasserseitiger Betrieb mehrerer Hydraulikschlagrammen enthalten. Da es sich hier um intermittierende Geräusche handelt, wurden diese in einer weiteren Berechnung aus dem Lastfall 2 herausgenommen. Damit können die überwiegend konstant vorhandenen Geräusche bewertet werden. Bei dem Lastfall 4 handelt es sich ebenfalls um konstant vorhandene Geräusche. Die Rasterlärmkarten finden sich in Anlage A 4.2.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- **Tagesabschnitt (7:00 bis 20:00 Uhr):** Die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden in allen Lastfällen eingehalten.
- **Nachtabschnitt (20:00 bis 22:00 Uhr):** Die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden überall eingehalten.

Im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung auf dem Südufer der Elbe sind keine relevanten Lärmimmissionen vom Plangebiet zu erwarten. Dies kann den Rasterlärmkarten der Anlage A 4 entnommen werden, auch wenn die betreffenden Bereiche bereits außerhalb der Darstellung liegen. Es ist dort mit Beurteilungspegeln deutlich unter 40 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts zu rechnen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anforderungen der AVV Baulärm überwiegend eingehalten werden.

Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts überwiegend eingehalten werden (vgl. Anlage A 4.2). Eine detaillierte Auswertung findet sich im UVP-Bericht.

(Anmerkung: In den Rasterlärmkarten der Anlage A 4 sind teilweise Unstetigkeiten der Isophonen zu erkennen. Diese sind durch Abschirmungen durch die Deiche und die andere Bodenabsorption für die Wasserflächen bedingt.)

Tabelle 4: Beurteilungspegel aus Baulärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Baulärm			
	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Geschoss	tags			nachts
			tags	nachts		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Lastfall 4
			dB(A)			dB(A)			
1					EG	60	64	64	42
2	IO 1	GI	70	70	1.OG	59	64	63	42
3					2.OG	60	64	64	43
4	IO 2	MI	60	45	EG	48	52	51	29
5					1.OG	46	51	51	29
6	IO 3	WA	55	40	EG	40	43	43	21
7					1.OG	40	43	43	21
8	IO 4	GE	65	50	EG	43	51	51	29
9					1.OG	43	52	52	29
10	IO 5	MI	60	45	EG	38	41	41	21
11					1.OG	38	41	41	22
12	IO 6	MI	60	45	EG	37	40	40	20
13					1.OG	37	40	40	20
14	IO 7	MI	60	45	EG	34	37	36	17
15					1.OG	34	37	36	17
16	IO 8	WA	55	40	EG	33	36	35	16
17					1.OG	33	36	35	16
18	IO 9	GI	70	70	EG	60	69	68	51
19					1.OG	60	69	68	51
20					2.OG	61	69	68	51
21	IO 10	GI	70	70	EG	60	67	67	48

#### 4.4.5. Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der teilweise zu erwartenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sind Maßnahmen zum Lärmschutz zu prüfen.

Grundsätzlich kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- **Bauverfahren:** Durch Auswahl eines lärmarmen Bauverfahrens ist teilweise bereits bei der Planung und Ausschreibung eine Minimierung der Belastungen aus Baulärm möglich.

Für die Einbringung der Gründungspfähle der LNG-Tanks mit einem Drehbohrgerät wurde bereits ein lärmarmes Bauverfahren gewählt. Auch der überwiegende Einsatz von Hydraulik-Vibratoren für die weiteren Gründungsarbeiten stellt ein lärmarmes Verfahren dar, so dass sich der Einsatz einer lärmintensiven Schlagramme auf die erforderlichen Mindestarbeiten beschränken kann. Aufgrund des vorhandenen Bodenaufbaus kann auf den Einsatz von Schlagrammen nicht verzichtet werden, um die nötige Standfestigkeit zu erreichen.

Grundsätzlich wäre ein lärmgeminderter Betrieb der Schlagrammen mit einer Abschirmung durch einen Schallschutzkamin (Faltenbalg) bei senkrechten Rammungen möglich. Da sich das Nachrammen der Spundwände nur auf kurze



Teilzeiten des jeweils „letzten“ Meters beschränkt, erscheint der Aufwand für den Einsatz eines Faltenbalges nicht angemessen.

- **Maßnahmen an der Quelle:** Prinzipiell besteht die Möglichkeit, die Schallabstrahlung lokal eingesetzter Arbeitsgeräte durch mobile Lärmschutzwände an der Quelle zu mindern. Insbesondere bei Arbeiten in unmittelbarer Nähe von Wohnbebauung kann diese Methode lokal an einzelnen Immissionsorten eine relevante Reduzierung der Immissionen hinsichtlich der Geräusche des jeweiligen Geräts erzielen. Außer durch eine Quasi-Einhausung sind deutliche flächendeckende Reduzierungen der Beurteilungspegel jedoch nicht zu erzielen. Insbesondere beim Einsatz der hoch liegenden Rammgeräte und der mobilen Maschinen wie Bagger und Radlader ist aufgrund des Arbeitsradius und des dadurch benötigten Abstands zur Quelle der Einsatz von Lärmschutzwänden nicht effektiv.
- **Begrenzung der effektiven Einsatzzeiten der Baumaschinen:** Die effektiven Einsatzzeiten wurden soweit möglich bereits auf ein Mindestmaß reduziert. Daher sind hier keine weiteren Minderungsmöglichkeiten gegeben.

Weiterhin ist zu beachten, dass eine weitergehende Beschränkung der Einsatzzeiten von Baugeräten die Gesamtdauer der Baustelle und damit die Dauer der Belästigungen in der Nachbarschaft deutlich erhöhen würde.

- **Abschirmung durch baulichen Schallschutz:** Grundsätzlich wäre es denkbar, durch vorübergehend aufgestellten baulichen Schallschutz die Lärmquellen abzuschirmen. Eine quellnahe Realisierung von weitreichendem baulichem Schallschutz ist aufgrund der Größe der Baustelle jedoch kaum realisierbar. Insbesondere aufgrund der hohen Quelllage der Rammgeräte müsste dieser Lärmschutz im vorliegenden Fall erhebliche Dimensionen aufweisen, so dass eine effektive Abschirmung der Schallquellen nur mit erheblichem Aufwand möglich ist.

## 4.5. Baustellenbedingter Zusatzverkehr

Der Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen fällt nicht in den Geltungsbereich der AVV Baulärm und ist gesondert zu betrachten.

Vorab ist festzustellen, dass keine eigenen Richtlinien zur Beurteilung des Baustellenverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen zur Verfügung stehen. Die vorliegende Abschätzung folgt daher der Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrslärms gemäß TA Lärm [7]. Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich gemäß TA Lärm an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke im Jahresmittel (DTV) zugrunde gelegt wird. Darüber hinaus sind die Beurteilungszeiträume von 16 Stunden tags und 8 Stunden nachts gegeben.

Für das betreffende Straßennetz wurden im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [31] zum LNG-Terminal Brunsbüttel die Analysebelastungen 2019 und Prognosebelastungen für die Bauphase und den späteren Betrieb des LNG-Terminals (Prognose-Planfall) ermittelt. Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen zeigt die Anlage A 5.1.

Die Emissionspegel aus dem Straßenverkehrslärm wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [12] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 5.3. Die Zunahme der Emissionspegel kann der Anlage A 5.3.3 entnommen werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Bauzustand gegenüber dem Analysezustand (2019) gering ausfallen. Die Zunahmen liegen nahezu überall unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A), teilweise im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter. Lediglich auf der Otto-Hahn-Straße sind Zunahmen von bis zu etwa 6,3 dB(A) zu erwarten. Hier liegen jedoch keine Wohnnutzungen vor, so dass die Zunahmen nicht relevant sind.

Da die Fahrten überwiegend durch Industrie- und Gewerbegebiete verlaufen bzw. die Zunahmen des Straßenverkehrslärms überwiegend gering ausfallen, sind keine beurteilungsrelevanten Belästigungen durch den Baustellenverkehr zu erwarten. Eine detaillierte Untersuchung ist nicht erforderlich.

## 5. Unterwasserschall

### 5.1. Allgemeines

Während der Rüttel- und Rammarbeiten zum Neubau des geplanten LNG-Terminals sind im Bereich der Elbe auch Belastungen durch Unterwasserschall zu erwarten. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt eine Abschätzung der zu erwartenden Einwirkungen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Berechnung der Ausbreitung von Unterwasserschall deutlich komplexer ist als für den Luftschall. Kommerziell einsetzbare EDV-Programme zur Berechnung der Unterwasserschallpegel im Bereich von begrenzten Hafenbecken oder Flussläufen sind derzeit nicht verfügbar. Bisherige Berechnungen beschränken sich auf Einzelfälle aus der aktuellen Forschung. Darüber hinaus stehen aus der Fachliteratur Messergebnisse zur Verfügung. Ein Überblick über den Stand der Forschung findet sich in einer aktuellen Veröffentlichung des Bundesamtes für Naturschutz (BfN, 2014 [25]).

Im Rahmen der Untersuchungen zum Offshore-Terminal Bremerhaven erfolgte durch das Büro ted eine überschlägige Prognose [28]. Dabei wurden die Pegelabnahmen aus Messungen in Flachwasserbereichen zugrunde gelegt. Eine detaillierte Prognose für den konkreten Flusslauf wurde nicht durchgeführt. Dementsprechend sind die Ergebnisse lediglich als grobe Schätzwerte anzusehen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Ansätze und die Methodik gemäß [28] zugrunde gelegt.

Die Bewertung von Unterwasserschall erfolgt anhand des Spitzenpegels  $SPL_{\text{peak-peak}}$  sowie des Einzelereignis-Schalldruckpegels SEL. Der SEL umfasst das Energieäquivalent eines Ereignisses bezogen auf eine Sekunde.

## 5.2. Beurteilungsgrundlagen

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist es verboten, Schweinswale zu töten oder zu verletzen. Eine Schädigung des Hörvermögens ist als Verletzung im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu betrachten.

Für den Schutz von Schweinswalen wurden vom Umweltbundesamt und Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie folgende Grenzwerte empfohlen, die auch im Schallschutzkonzept [10] bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit übernommen wurden:

- Schallereignispegel (SEL): 160 dB re  $1\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (ungewichtet)
- Spitzenschalldruckpegel ( $SPL_{\text{peak-peak}}$ ): 190 dB re  $1\mu\text{Pa}$

Für die Bereiche, in denen höhere Schalldrücke auftreten, ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass sich zum Zeitpunkt der Schallereignisse hier keine Tiere aufhalten (Vergrämung). Dies ist durch ein im Genehmigungsprozess zu konkretisierendes Monitoring aufzuzeigen und sicherzustellen.

Darüber hinaus zeigen aktuelle Untersuchungen, dass Störungen bereits ab einem SEL von etwa 140 dB nicht auszuschließen sind. Dieser Wert wird hilfsweise für die Beurteilung der Einwirkungen auf Fische herangezogen, auch wenn für Fische derzeit keine Grenzwerte festgelegt worden sind.

## 5.3. Emissionen

Durch den Betrieb einer Schlagramme können unter Wasser in 10 m Abstand Spitzenpegel bis zu 205 dB re  $1\mu\text{Pa}$  erreicht werden [28]. Für die Differenz zwischen Spitzenpegel und SEL kann von etwa 25 bis 30 dB ausgegangen werden [26]-[27]. Bei Betrieb von Hydraulikvibratoren ist von etwa 10 bis 20 dB niedrigeren Spitzenpegeln auszugehen,

wobei der Abstand zwischen Spitzenpegel und SEL etwa 15 dB beträgt. Im Folgenden werden daher folgende Emissionspegel in 10 m Abstand zugrunde gelegt:

- Schlagramme:
  - $SPL_{peak-peak}$ : 205 dB<sub>Peak</sub>
  - SEL: 180 dB<sub>SEL</sub>
- Hydraulikvibrator:
  - $SPL_{peak-peak}$ : 190 dB<sub>Peak</sub>
  - SEL: 175 dB<sub>SEL</sub>

Für den Betrieb eines Hopperbaggers ist von einem Unterwasserschallpegel von etwa 186-188 dB re 1 $\mu$ Pa rms auszugehen [29]. Dabei handelt es sich um einen äquivalenten Dauerschallpegel, da es ein kontinuierliches Geräusch darstellt. Für den kontinuierlichen Betrieb sind Spitzenpegel nicht relevant.

## 5.4. Immissionen

Hinsichtlich der Abnahme der Schalldruckpegel mit dem Abstand liegen unter Wasser andere Verhältnisse als in Luft vor. Für den Luftschall einer Punktquelle ist allein aufgrund des Abstands bei einer Abstandsverdoppelung eine Pegelminderung um 6 dB zu erwarten, weitere Dämpfungen durch Boden- und Meteorologie als auch durch Luftabsorption führen zu weiteren Minderungen. Unter Wasser sind demgegenüber geringere Minderungen mit dem Abstand zu erwarten. Dabei sind grundsätzlich andere Abnahmen in der Tiefsee und in Flachwasserbereichen gegeben.

Aktuelle Messungen für Flachwasserbereiche der Nord- und Ostsee haben Abnahmen von etwa 4,5 bis 5 dB je Abstandsverdoppelung ergeben [26]. Unter Berücksichtigung einer Pegelabnahme von 4,5 dB wurden die zu erwartenden Pegelminderungen abgeschätzt. Eine Zusammenstellung für bestimmte Entfernungen zeigt die Tabelle 5. Ergänzend ist anzumerken, dass es sich bei dieser Angabe nur um eine überschlägige Schätzung handelt, da die tatsächlichen Gegebenheiten im Flussbett der Elbe im Detail nicht berücksichtigt werden können.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Grenzwerte zum Schutz der Schweinswale bei Einsatz einer Schlagramme in etwa 200 m Abstand eingehalten werden, wobei der Grenzwert für den SEL maßgebend ist. Bei Einsatz eines Hydraulikvibrators ist dies bereits ab etwa 100 m der Fall.

Tabelle 5: Spitzenpegel  $SPL_{\text{peak-peak}}$  und Einzelereignis-Schalldruckpegel SEL während Rüttel- und Rammarbeiten in Flachwasserbereichen (Pegelabnahme bei Abstandsverdoppelung von 4,5 dB)

Pegel	Schlagramme		Hydraulikvibrator		Hopperbagger
	SEL	$SPL_{\text{peak-peak}}$	SEL	$SPL_{\text{peak-peak}}$	Leq
	Abstand m	$dB_{\text{SEL}}$	$dB_{\text{Peak}}$	$dB_{\text{SEL}}$	$dB_{\text{eq}}$
0	195	220	190	205	188
10	180	205	175	190	173
50	170	195	165	180	163
75	167	192	162	177	160
100	165	190	160	175	158
200	160	185	155	170	153
350	157	182	152	167	150
400	156	181	151	166	149
600	153	178	148	163	146
750	152	177	147	162	145
1.000	150	175	145	160	143
1.500	147	172	140	157	140
2.150	145	170	140	155	138
3.200	142	167	140	152	135
4.600	140	165	135	150	133

Tabelle 6: Pegelzunahmen des Einzelereignis-Schalldruckpegels SEL bei gleichzeitigem Einsatz mehrerer Geräte (exemplarisch in einem Abstand von 200 m)

Schlagramme		Hydraulikvibrator		Gesamt
Anzahl	SEL	Anzahl	SEL	SEL
	$dB_{\text{SEL}}$		$dB_{\text{SEL}}$	$dB_{\text{SEL}}$
0	0	1	155,0	155,0
0	0	2	158,0	158,0
0	0	3	159,8	159,8
1	160,0	1	155,0	161,2
1	160,0	2	158,0	162,1
1	160,0	3	159,8	162,9
2	163,0	0	0,0	163,0
2	163,0	1	155,0	163,6
2	163,0	2	158,0	164,2
2	163,0	3	159,8	164,7

Sofern mehrere Geräte gleichzeitig in Einsatz sind, ist teilweise gegenüber den Einzelgeräten mit höheren Gesamtpegeln zu rechnen. Eine Zusammenstellung der Gesamtpegel für den exemplarischen Abstand von 200 m zeigt die Tabelle 6. Für andere Abstände können die jeweiligen Pegelzunahmen übernommen werden.

Für durchgehend vorhandene Geräusche, wie bei dem Betrieb von Hydraulikvibratoren, überlagern sich die Schallfelder aller Geräte, so dass bei zwei Geräten Zunahmen um 3 dB(A) und bei drei Geräten Zunahmen um 4,8 dB zu erwarten sind, sofern die Geräte vom Immissionsort aus gesehen hinreichend dicht benachbart sind. Dies gilt insbesondere für den SEL, im ungünstigsten Fall auch für die Spitzenpegel.

Sofern bei Betrieb einer oder mehr Hydraulikvibratoren auch eine Schlagramme eingesetzt wird, so addieren sich die Schallfelder ebenfalls, so dass sowohl SEL als auch Spitzenpegel zunehmen können.

Bei Einsatz von zwei oder mehr Schlagrammen ist dagegen nicht mit weiteren Zunahmen der Spitzenpegel zu rechnen, da die Geräusche nur von sehr kurzer Dauer sind (im Bereich von 200 ms) und relevante Zunahmen der Spitzenpegel nur zu erwarten sind, wenn die Schlagrammen synchron betrieben werden. Dies ist jedoch nicht der Fall. Für den SEL wären dagegen Zunahmen zu erwarten, wenn die Schläge von unterschiedlichen Geräten in dieselbe Sekunde fallen. Dies ist nicht auszuschließen, allerdings ist dies erfahrungsgemäß auch nur bei maximal zwei Geräten wahrscheinlich, so dass sich Pegelzunahmen auf 3 dB beschränken.

Für das Beispiel aus Tabelle 6 ergäbe sich damit ein maximaler SEL von 165 dB in 200 m Abstand bei Überlagerung von 2 Schlagrammen und 3 Hydraulikvibratoren. Gegenüber dem Einsatz einer einzigen Schlagramme beträgt die Pegelzunahme etwa 5 dB.

Da die Spitzenpegel von Hydraulikvibratoren und Schlagrammen um 15 dB auseinander liegen (10 dB mehr als beim SEL), werden die Spitzenpegel der Schlagrammen nur geringfügig erhöht (aufgerundet 1 dB).

## 6. Zusammenfassung und Beurteilung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der zu erwartende Baulärm zum Neubau des LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen prognostiziert. Dabei wurde von einem exemplarischen Betriebsszenario ausgegangen, das alle maßgebenden lärmintensiven Vorgänge beinhaltet.

Die maßgeblichen Geräuschimmissionen während der Bauphase sind durch Rüttel- und Rammarbeiten gegeben. Weiterhin wurden bei der Abschätzung der Belastungen aus Baulärm wasserseitige Baggerarbeiten sowie landseitige Erdbauarbeiten einbezogen.

Der Betrieb der Baustelle soll voraussichtlich zwischen 7:00 und 20:00 Uhr erfolgen, so dass ein durchgehender Betrieb während des Tagesabschnittes anzusetzen ist. Lediglich während der Großbetonagen ist ein Nachtbetrieb erforderlich. Zum Schutz vor Unterwasserlärm werden keine Rammarbeiten vom 01.03. bis 31.05. eines jeden Jahres (Wanderung des Schweinswales) und vom 15.04. bis 31.07. keine Baggerarbeiten in der Elbe zum Schutz der Finte durchgeführt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tags und nachts eingehalten werden. Die vorgesehene mittägliche Rüttel-/Rampause ist zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte nicht erforderlich.

Der Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen fällt nicht in den Geltungsbereich der AVV Baulärm und ist gesondert zu betrachten. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Bauzustand gegenüber dem Analysezustand gering ausfallen. Die Zunahmen liegen nahezu überall unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A), teilweise im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter. Lediglich auf der Otto-Hahn-Straße sind Zunahmen von bis zu etwa 6,3 dB(A) zu erwarten. Hier liegen jedoch keine Wohnnutzungen vor, so dass die Zunahmen nicht relevant sind.

Da die Fahrten überwiegend durch Industrie- und Gewerbegebiete verlaufen bzw. die Zunahmen des Straßenverkehrslärms sehr gering ausfallen, sind keine beurteilungsrelevanten Belästigungen durch den anlagenbezogenen Verkehr zu erwarten. Eine detaillierte Untersuchung ist nicht erforderlich.

Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts überwiegend eingehalten werden. Eine detaillierte Auswertung findet sich im UVP-Bericht.

Im Hinblick auf den Unterwasserschall während der Rüttel- und Rammarbeiten wurden ergänzende Ermittlungen durchgeführt. Eine detaillierte Beurteilung erfolgt im Rahmen des UVP-Berichts.

Bargteheide, den 10. August 2023

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.



gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Ing. Björn Heichen  
Geschäftsführender Gesellschafter

## 7. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist;
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist;
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [5] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I Nr. 63 vom 05.09.2002 S. 3478), zuletzt geändert am 6. März 2007 durch Artikel 6 Abs. 5 der Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (BGBl. I Nr. 8 vom 08.03.2007 S. 261);
- [6] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (ABl. EG vom 03.07.2000 Nr. L 162 S. 1), zuletzt geändert am 17. Juni 2006 durch Berichtigung der Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABl. EU vom 17.06.2006 Nr. L 165 S. 35);
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [8] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970 (Beil. zum BAnz. Nr. 160);



- [9] Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010, redaktionelle Korrektur Januar 2012, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau;
- [10] Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit;

*Emissions-/Immissionsberechnung*

- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [12] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 1990;
- [13] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007;
- [14] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [15] Taschenbuch der Technischen Akustik, Gerhard Müller und Michael Möser, Springer Verlag, 1994/2004;
- [16] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren, Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „lärmintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1;
- [17] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1998;
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2004;
- [19] Handbuch Geräuschemissionsdaten für Baugeräte, ISDAT Ingenieurbüro für schalltechnische Daten Dr. Trautmann, Berlin, Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven, 1. Auflage 2005;
- [20] Technische Datenblätter zu verschiedenen Rammverfahren, Terracon Funderingstechniek B.V., Werkendam, Niederlande;
- [21] Veröffentlichung der Europäischen Kommission, Noise Emissions for Outdoor Equipment([http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm));
- [22] DIN EN ISO 717-1, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen; Teil 1: Luftschalldämmung, Januar 1997;
- [23] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

- [24] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2019 (32-Bit), November 2018;
- [25] Laura Klein, Sven Koschinski, Karin Lüdemann und Ulrich Stöcker: Zwischen Naturschutz und Energiewende, Herausforderung Schallschutz beim Bau von Offshore-Windparks, BfN-Skripten 366, Bundesamt für Naturschutz, 2014;
- [26] Abschlussbericht zum BMU-Forschungsvorhaben 0329947, Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallemissionen von Offshore-Windenergieanlagen, SCHALL 2, Institut für Statik und Dynamik, Leibniz Universität Hannover, März 2007;
- [27] Technical guidance for assessment and mitigation of the hydroacoustic effects of pile driving on fish, ICF Jones & Stoke, Illingworth & Rodkin, Inc., February 2009;
- [28] Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven, Betrachtungen für angrenzende naturnahe Flächen, technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH (ted), Bremerhaven, 14. September 2012;
- [29] Underwater sound in relation of dredging, Central Dredging Association (CEDA), Positionspapier, 7. November 2011;

#### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [30] Neubau eines Vielzweckhafens an der Elbe in Brunsbüttel, Erläuterungsbericht und Planzeichnungen (Lagepläne und Schnitte), Ingenieurgemeinschaft Vielzweckhafen Brunsbüttel Böger + Jäckle / Merkel Ingenieur Consult;
- [31] Verkehrsuntersuchung, LNG Import Terminal Brunsbüttel, Merkel Ingenieur Consult, August 2019;
- [32] Errichtung und Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA), Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Bericht (Revision 2), ERM GmbH, Neu-Isenburg, Februar 2015;
- [33] LAIRM Consult GmbH, Projekt 14048, Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb eines Vielzweckhafens an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 2: Betriebslärm, 02.März 2015.
- [34] German LNG-Terminal in Brunsbüttel, Planfeststellungsverfahren, Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht, ELBBERG Stadtplanung, Hamburg, Stand 17.12.2018;
- [35] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2019-2021.

Leerblatt

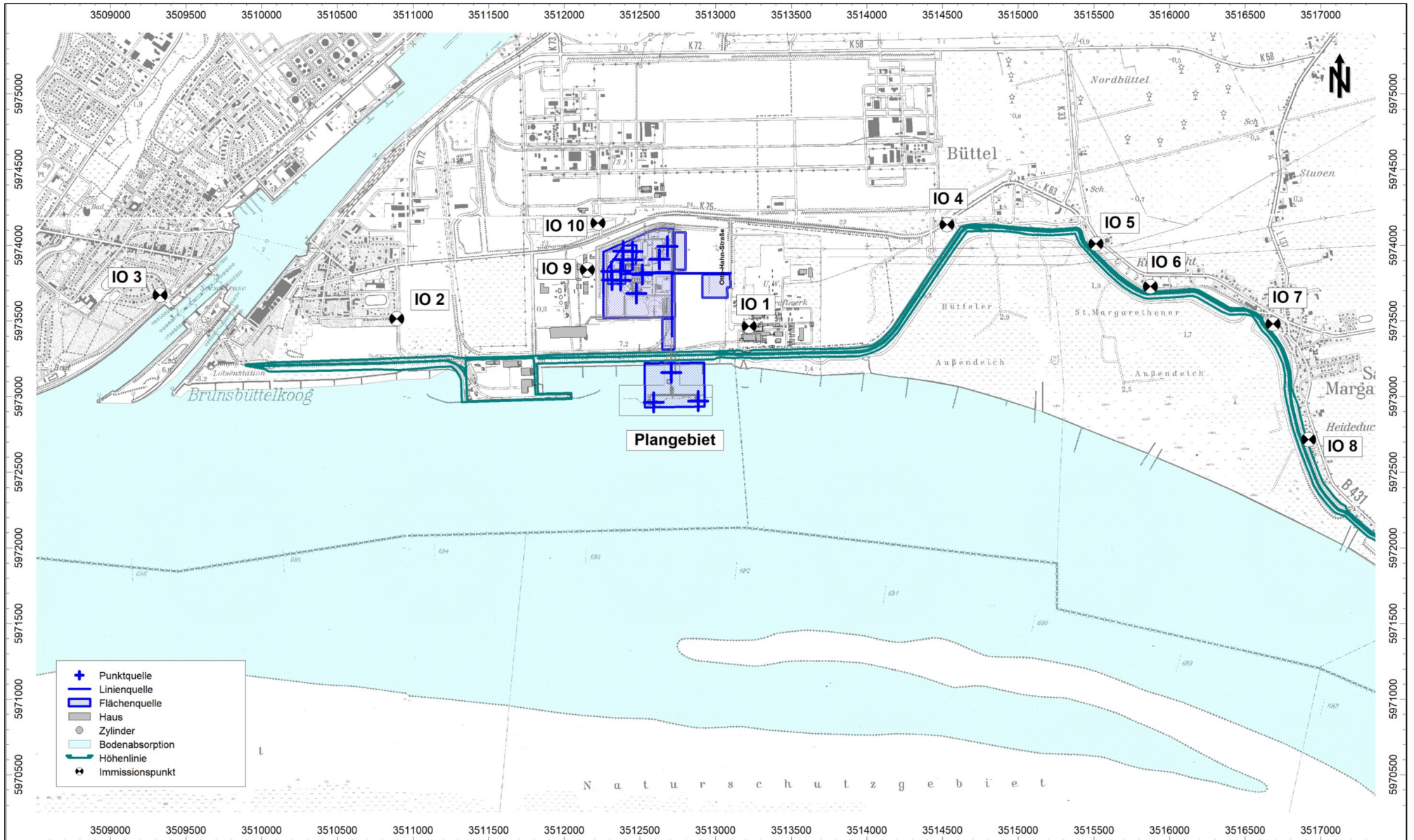
## 8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000 .....	III
A 1.2	Lageplan mit Quellen, Maßstab 1: 5.000 .....	IV
A 2	Emissionen aus Baulärm .....	V
A 2.1	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....	V
A 2.1.1	LKW-Zyklus auf dem Bauplatz (Bodenbewegungen) .....	V
A 2.1.2	Fahrmischer-Zyklus auf dem Bauplatz .....	V
A 2.1.3	Baumaschinen .....	VI
A 2.1.4	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	VI
A 2.2	Schalleistungsbeurteilungspegel für die betrachteten Lastfälle .....	VII
A 3	Immissionen aus Baulärm.....	XI
A 3.1	Teilpegelanalyse.....	XI
A 3.1.1	Lastfall 1, Beurteilungspegel tags.....	XI
A 3.1.2	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags.....	XI
A 3.1.3	Lastfall 3, Beurteilungspegel tags.....	XII
A 3.1.4	Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts.....	XII
A 3.2	Berechnungsprotokoll (CadnaA).....	XIII
A 3.2.1	Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 1 .....	XIII
A 3.2.2	Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 2 .....	XIX
A 3.2.3	Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 3 .....	XXVII
A 3.2.4	Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 4 .....	XXXV
A 3.2.5	Erläuterungen zum Protokoll .....	XXXVIII
A 4	Immissionen aus Baulärm, Rasterlärmkarten.....	XXXIX
A 4.1	Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm (Aufpunkthöhe 4 m).....	XXXIX
A 4.1.1	Lastfall 1, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m .....	XXXIX
A 4.1.2	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m .....	XL
A 4.1.3	Lastfall 3, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m .....	XLI
A 4.1.4	Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 4 m.....	XLII
A 4.2	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 1 m.....	XLIII
A 4.2.1	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 1 m .....	XLIII

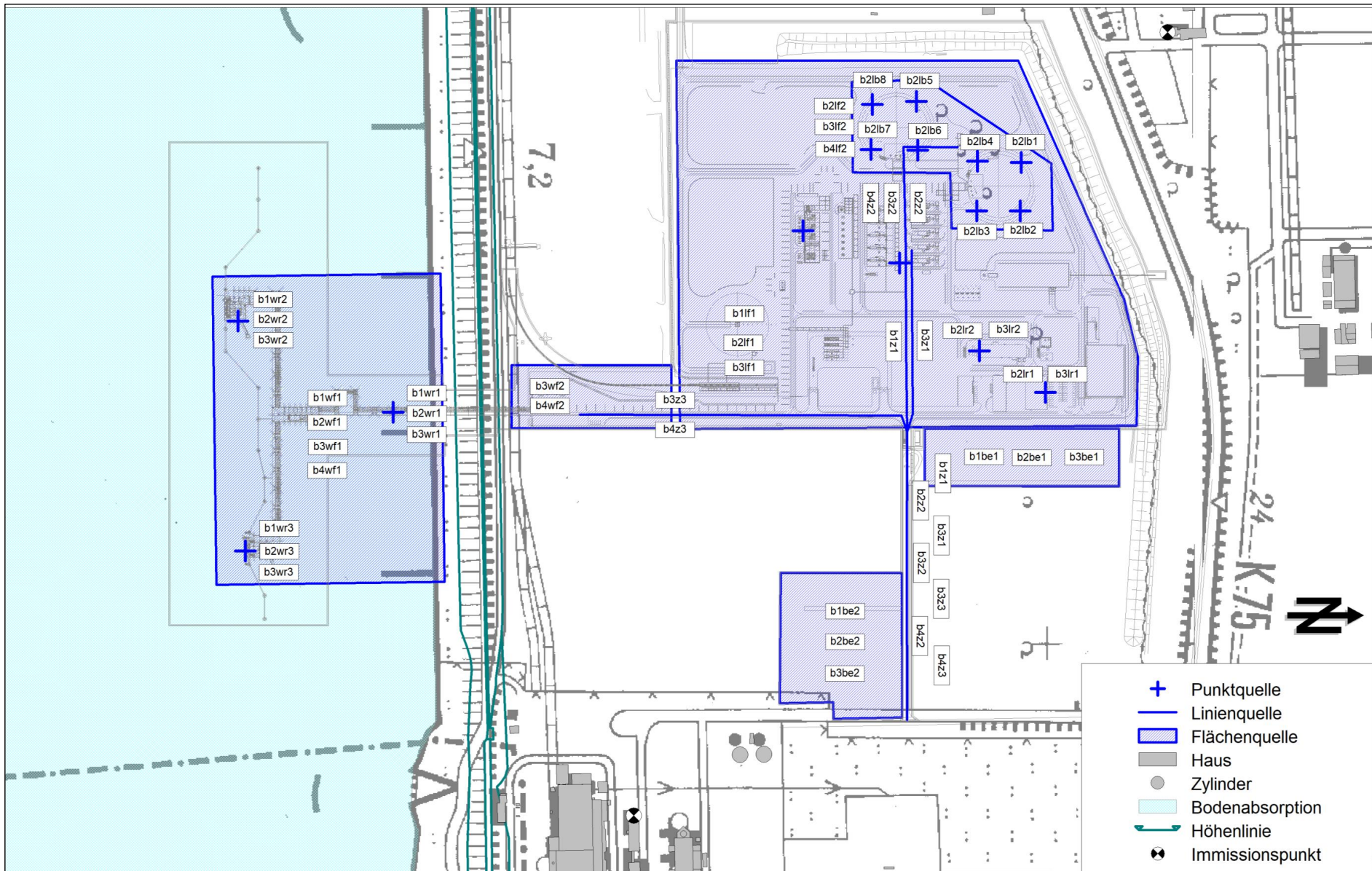
A 4.2.2	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags ohne Hydraulikschlagrammen, Höhe 1 m .....	XLIV
A 4.2.3	Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 1 m.....	XLV
A 4.3	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 10 m.....	XLVI
A 4.3.1	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 10 m .....	XLVI
A 4.3.2	Lastfall 2, Beurteilungspegel tags ohne Hydraulikschlagrammen, Höhe 10 m .....	XLVII
A 4.3.3	Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 10 m.....	XLVIII
A 5	Baustellenverkehr .....	XLIX
A 5.1	Verkehrsbelastungen.....	XLIX
A 5.2	Basis-Emissionspegel.....	L
A 5.3	Emissionspegel .....	LI
A 5.3.1	Analysezustand 2019.....	LI
A 5.3.2	Bauphase.....	LII
A 5.3.3	Zunahmen der Emissionspegel.....	LIII

## A 1 Lagepläne

### A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000



**A 1.2 Lageplan mit Quellen, Maßstab 1: 5.000**



## A 2 Emissionen aus Baulärm

### A 2.1 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

#### A 2.1.1 LKW-Zyklus auf dem Bauplatz (Bodenbewegungen)

Die Ermittlung der mittleren Schalleistungspegel für den LKW-Zyklus bei einer Bodenanlieferung ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	
Ze	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
		L <sub>w0</sub>	K <sub>T/K<sub>I</sub></sub>	T <sub>E</sub>	Anteil	L <sub>w,r,1</sub>
		dB(A)		min	%	dB(A)
1	Fahrt auf Bauplatz	105	0	3	15	96,8
2	Rangieren	99	0	2	10	89,0
3	Rückfahrwarner	103	6	2	10	99,0
4	Motor im Leerlauf	94	0	12	60	91,8
5	Lkw-Abkippvorgang, Lkw-Geräusch	105	6	2	10	101,0
6	Lkw-Abkippvorgang, Rutsch-/Schüttgeräusch	105	6	1	5	98,0
7	Summe			20		105,3

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 ..... Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3 ..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 ..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5 ..... mittlerer Schalleistungspegel für Zyklus;

#### A 2.1.2 Fahrmischer-Zyklus auf dem Bauplatz

Die Ermittlung der mittleren Schalleistungspegel für den LKW-Zyklus bei einer Betonanlieferung ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	
Ze	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
		L <sub>w0</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	Anteil	L <sub>w,r,1</sub>
		dB(A)		min	%	dB(A)
1	Transportbetonmischer, Fahrt auf Bauplatz / Baufeld	105	0	5	17	97,2
2	Rückfahrwarner	103	6	2	8	98,0
3	Transportbetonmischer, Einsatz Betonpumpe	106	0	25	83	105,2
4	Transportbetonmischer (Leerlauf)	103	0	25	83	102,2
5	Summe			30		107,9

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 ..... Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3 ..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 ..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5 ..... mittlerer Schalleistungspegel für Zyklus;



### A 2.1.3 Baumaschinen

Die Schalleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schalleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1		2	3	4	4	5
			mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
			L <sub>w0</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>T</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>w,r</sub>
Ze	Kürzel	Vorgang	dB(A)		min.	dB(A)	
1	hyra	Hydraulik-Schlagramme	135,0	0,0	0	60	135,0
2	vira	Hydraulikvibrator	125,0	0,0	0	60	125,0
3	db	Drehbohrgerät (Vollverdrängungsbohrpfähle)	110,0	0,0	0	60	110,0
4	lkf	LKW-Fahrt	105,0	0,0	0	60	105,0
5	lkz1	Lkw-Zyklus auf Bauplatz (Schüttgutlieferungen)	105,3	0,0	0	60	105,3
6	bmf	Transportbetonmischer (Fahrt)	105,0	0,0	0	60	105,0
7	bmz	Transportbetonmischer-Zyklus auf Bauplatz	107,9	0,0	0	60	107,9
8	duz	Dumper-Zyklus auf Bauplatz	110,4	0,0	0	60	110,4
9	bg1	Hydraulikbagger	110,0	0,0	0	60	110,0
10	rl	Radlader	108,0	0,0	0	60	108,0
11	pr	Planierdrape	112,0	0,0	0	60	112,0
12	wz	Walzenzug	107,0	0,0	0	60	107,0
13	tdk	Turmdrehkran	100,0	0,0	0	60	100,0
14	mkr	Mobilkran	108,0	0,0	0	60	108,0
15	hpbg	Hopperbagger	112,0	0,0	0	60	112,0
16	be1	Baustelleneinrichtungsfläche A (18.350 m²), 60 dB(A) je m²	102,6	0,0	0	60	102,6
17	be2	Baustelleneinrichtungsfläche B (27.700 m²), 60 dB(A) je m²	104,4	0,0	0	60	104,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 ..... Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3 ..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 ..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5 ..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde.

### A 2.1.4 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [22], Taschenbuch Akustik [15], Ladelärmstudie [14]).

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)									
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Ze	Vorgang		dB(A)									
1	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11		
2	bmhyras	Hydraulik-Schlag-Ramme (Taschenbuch Akustik (1994))		-27	-25	-18	-8	-5	-4	-10		
3	bmhhrav	Hydraulikvibrator (Taschenbuch Akustik (1994))		-16	-11	-7	-4	-7	-11	-17		
4	bmhyhr	Summe (Hydraulikvibrator 120 dB(A) und Hydraulikramme 125 dB(A))		-21	-17	-12	-7	-5	-5	-11		
5	lkfahrt	langsame LKW-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> ) (Ladelärmstudie 1995)		-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17	



	Vorgang/Gerät	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit [Std.]	Zeit- korrektur [dB(A)]	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel [dB(A)]
				Kürzel	[dB(A)]			
55	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 2 (Tanks)							
56	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
57	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
58	Summe	b2lb2						105,8
59	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 3 (Tanks)							
60	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
61	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
62	Summe	b2lb3						105,8
63	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 4 (Tanks)							
64	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
65	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
66	Summe	b2lb4						105,8
67	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 5 (Tanks)							
68	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
69	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
70	Summe	b2lb5						105,8
71	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 6 (Tanks)							
72	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
73	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
74	Summe	b2lb6						105,8
75	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 7 (Tanks)							
76	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
77	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
78	Summe	b2lb7						105,8
43	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 8 (Tanks)							
44	Drehbohrgerät		1	db	110,0	8	-5	105,0
45	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1	bmz	107,9	2,5	-10	97,9
46	Summe	b2lb8						105,8
47	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 1 (Anlagen)							
48	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
49	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
50	Summe	b2lr1						126,2
51	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 2 (Anlagen)							
52	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
53	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
54	Summe	b2lr2						126,2
55	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 3 (Anlagen)							
56	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
57	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
58	Summe	b2lr3						126,2
59	Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 4 (Anlagen)							
60	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
61	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
62	Summe	b2lr4						126,2
63	Baufeld landseitig, Betonierarbeiten							
64	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1,35	bmz	107,9	13	0	109,2
65	Summe	b2lf2						109,2
66	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1							
67	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
68	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
69	Summe	b2wr1						126,2
70	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2							
71	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
72	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
73	Summe	b2wr2						126,2
74	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3							
75	Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
76	Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
77	Summe	b2wr3						126,2

Vorgang/Gerät	Kürzel	Anzahl	Schalleistungspegel		Einwirkzeit [Std.]	Zeitkorrektur [dB(A)]	Schalleistungsbeurteilungspegel [dB(A)]
			Kürzel	[dB(A)]			
78 Wasserseitig, Baggararbeiten							
79 Hopperbagger	b2wf1	1	hpbg	112,0	13	0	112,0
80 Summe							112,0
81 <b>Summe Lastfall 2</b>							<b>135,0</b>
<b>Lastfall 3, tags</b>							
82 Baustellenzufahrt							
83 Lkw-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 600 m)	b3z1	4	lkf	105,0	0,3	-10	95,0
84 Lkw-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 800 m)	b3z2	80	bmf	105,0	8,5	0	105,0
85 Lkw-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 800 m)	b3z3	20	bmf	105,0	2,1	-10	95,0
86 Summe							105,8
87 Baustelleneinrichtungsfeld A							
88 pauschal 60 dB(A) je m²		1	be1	102,6	13	0	102,6
89 Summe	b3be1						102,6
90 Baustelleneinrichtungsfeld B							
91 pauschal 60 dB(A) je m²		1	be2	104,4	13	0	104,4
92 Summe	b3be2						104,4
93 Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 1 (Anlagen)							
94 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
95 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
96 Summe	b3lr1						126,2
97 Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 2 (Anlagen)							
98 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
99 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
100 Summe	b3lr2						126,2
101 Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 3 (Anlagen)							
102 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
103 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
104 Summe	b3lr3						126,2
101 Baufeld landseitig, Arbeitsgruppe 4 (Anlagen)							
102 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
103 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
104 Summe	b3lr4						126,2
105 Baufeld landseitig							
106 Mobilkräne		6	mkr	108,0	2,5	-10	105,8
107 Summe	b3lf1						105,8
108 Baufeld landseitig, Betonierarbeiten							
109 Fahrnischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		3,08	bmz	107,9	13	0	112,8
110 Summe	b3lf2						112,8
111 Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1							
112 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
113 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
114 Summe	b3wr1						126,2
115 Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2							
116 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
117 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
118 Summe	b3wr2						126,2
119 Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3							
120 Hydraulikvibrator		1	vira	125,0	8	-5	120,0
121 Hydraulikschlagramme		1	hyra	135,0	2,5	-10	125,0
122 Summe	b3wr3						126,2
123 Wasserseitig, Baggararbeiten							
124 Hopperbagger		1	hpbg	112,0	13	0	112,0
125 Summe	b3wf1						112,0
126 Wasserseitig, Betonierarbeiten							
127 Fahrnischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		0,77	bmz	107,9	13	0	106,7
128 Summe	b3wf2						106,7
129 <b>Summe Lastfall 3</b>							<b>134,7</b>

Vorgang/Gerät	Kürzel	Anzahl	Schalleistungspegel		Einwirkzeit [Std.]	Zeitkorrektur [dB(A)]	Schalleistungs- beurteilungs- pegel [dB(A)]	
			Kürzel	[dB(A)]				
<b>Lastfall 4, nachts</b>								
126	Baustellenzufahrt							
127	Lkw-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 800 m)	b4z2	40	bmf	105,0	4,3	-5	100,0
128	Lkw-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 800 m)	b4z3	10	bmf	105,0	1,1	-10	95,0
129	Summe							101,2
130	Baufeld landseitig, Betonierarbeiten							
131	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		1,54	bmz	107,9	11	0	109,8
132	Summe	b4f2						109,8
133	Wasserseitig, Baggerarbeiten							
134	Hopperbagger		1	hpbg	112,0	11	0	112,0
135	Summe	b4wf1						112,0
136	Wasserseitig, Betonierarbeiten							
137	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)		0,38	bmz	107,9	11	0	103,7
138	Summe	b4wf2						103,7
139	<b>Summe Lastfall 4</b>							<b>114,6</b>

## A 3 Immissionen aus Baulärm

### A 3.1 Teilpegelanalyse

#### A 3.1.1 Lastfall 1, Beurteilungspegel tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel tags in dB(A)									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG	EG
<b>Lastfall 1</b>												
1	Baustellenzufahrt	b1z1	32	12	4	18	7	6	2	1	32	31
2	Baustelleinrichtungsfläche A	b1be1	34	15	11	22	11	9	6	4	34	35
3	Baustelleinrichtungsfläche B	b1be2	41	18	9	22	14	12	8	7	32	32
4	Baufeld landseitig	b1lf1	52	40	31	38	30	28	25	24	60	58
5	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1	b1wr1	56	41	38	37	33	31	28	27	48	52
6	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2	b1wr2	52	40	31	36	32	31	28	27	42	51
7	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3	b1wr3	51	38	29	38	33	32	29	28	40	50
8	Wasserseitig, Baggararbeiten	b1wf1	40	25	17	23	19	18	15	14	32	32
9	<b>Summe</b>		<b>60</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

#### A 3.1.2 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel tags in dB(A)									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG	EG
<b>Lastfall 2</b>												
1	Baustellenzufahrt	b2z2	31	13	4	17	7	5	2	1	35	33
2	Baustelleinrichtungsfläche A	b2be1	34	15	11	22	11	9	6	4	34	35
3	Baustelleinrichtungsfläche B	b2be2	41	18	9	22	14	12	8	7	32	32
4	Baufeld landseitig	b2lf1	52	40	31	38	30	28	25	24	60	58
3	Baufeld landseitig, Bohrgerät 1	b2lb1	33	21	12	24	12	11	8	6	45	47
4	Baufeld landseitig, Bohrgerät 2	b2lb2	34	21	12	25	12	11	8	7	43	45
5	Baufeld landseitig, Bohrgerät 3	b2lb3	34	21	12	25	12	11	8	7	45	44
6	Baufeld landseitig, Bohrgerät 4	b2lb4	34	21	12	24	12	11	8	7	47	45
7	Baufeld landseitig, Bohrgerät 5	b2lb5	33	22	13	24	12	10	7	6	51	44
8	Baufeld landseitig, Bohrgerät 6	b2lb6	34	24	12	24	12	11	8	7	48	43
9	Baufeld landseitig, Bohrgerät 7	b2lb7	34	24	16	24	12	11	8	7	48	42
10	Baufeld landseitig, Bohrgerät 8	b2lb8	34	25	20	24	12	10	7	6	50	42
11	Baufeld landseitig, Ramme 1	b2lr1	56	39	38	46	33	31	28	27	59	60
12	Baufeld landseitig, Ramme 2	b2lr2	56	39	31	45	33	31	28	26	61	60
13	Baufeld landseitig, Ramme 3	b2lr3	55	41	31	45	32	31	27	26	63	61
14	Baufeld landseitig, Ramme 4	b2lr4	56	48	33	44	32	30	27	26	64	59
15	Baufeld landseitig, Betonierarbeiten	b2lf2	36	25	16	26	15	14	11	10	50	47
16	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1	b2wr1	56	41	38	37	33	31	28	27	48	52
17	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2	b2wr2	52	40	31	36	32	31	28	27	42	51
18	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3	b2wr3	51	38	29	38	33	32	29	28	40	50
19	Wasserseitig, Baggararbeiten	b2wf1	40	25	17	23	19	18	15	14	32	32
20	<b>Summe</b>		<b>64</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>69</b>	<b>67</b>

### A 3.1.3 Lastfall 3, Beurteilungspegel tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel tags in dB(A)									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG	EG
<b>Lastfall 3</b>												
1	Baustellenzufahrt 1	b3z1	27	7	-1	13	2	1	-3	-4	26	26
2	Baustellenzufahrt 2	b3z2	36	18	9	22	12	10	7	6	40	38
3	Baustellenzufahrt 3	b3z3	28	11	-1	12	2	1	-3	-4	25	24
4	Baustelleinrichtungsfäche A	b3be1	34	15	11	22	11	9	6	4	34	35
5	Baustelleinrichtungsfäche B	b3be2	41	18	9	22	14	12	8	7	32	32
6	Baufeld landseitig, Ramme 1	b3lr1	56	39	38	46	33	31	28	27	59	60
7	Baufeld landseitig, Ramme 2	b3lr2	56	39	31	45	33	31	28	26	61	60
8	Baufeld landseitig, Ramme 3	b3lr3	55	41	31	45	32	31	27	26	63	61
9	Baufeld landseitig, Ramme 4	b3lr4	56	48	33	44	32	30	27	26	64	59
10	Baufeld landseitig	b3lf1	34	22	13	20	12	10	7	6	43	41
11	Baufeld landseitig, Betonierarbeiten	b3lf2	39	28	19	28	18	17	14	12	54	51
12	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1	b3wr1	56	41	38	37	33	31	28	27	48	52
13	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2	b3wr2	52	40	31	36	32	31	28	27	42	51
14	Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3	b3wr3	51	38	29	38	33	32	29	28	40	50
15	Wasserseitig, Baggerarbeiten	b3wf1	38	25	17	23	19	18	15	14	30	31
16	Wasserseitig, Betonierarbeiten	b3wf2	39	22	15	22	14	13	10	9	35	34
17	<b>Summe</b>		<b>64</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>68</b>	<b>67</b>

### A 3.1.4 Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel nachts in dB(A)									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG	EG
<b>Lastfall 1</b>												
1	Baustellenzufahrt 2	b4z2	31	13	4	17	7	5	2	1	35	33
2	Baustellenzufahrt 3	b4z3	28	11	-1	12	2	1	-3	-4	25	24
3	Baufeld landseitig, Betonierarbeiten	b4lf2	36	25	16	26	16	15	12	10	51	48
4	Wasserseitig, Baggerarbeiten	b4wf1	40	25	17	23	19	18	15	14	32	32
5	Wasserseitig, Betonierarbeiten	b4wf2	36	19	12	19	11	10	7	6	32	31
6	<b>Summe</b>		<b>43</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>51</b>	<b>48</b>

## A 3.2 Berechnungsprotokoll (CadnaA)

### A 3.2.1 Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 1

Immissionspunkt  
Bez.: IO 9 2.OG  
ID: IO  
X: 3512151,64 m  
Y: 5973837,68 m  
Z: 9,10 m

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b1lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
1	3512301,58	5973969,85	2,00	0	D	A	69,1	28,0	0,0	0,0	0,0	57,0	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,0
2	3512344,21	5973988,77	2,00	0	D	A	69,1	28,0	0,0	0,0	0,0	58,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0
3	3512280,27	5973947,31	2,00	0	D	A	69,1	31,0	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
4	3512424,32	5974021,98	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	61,3	1,6	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	36,0
5	3512483,12	5974048,08	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	62,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	34,3
6	3512348,25	5973974,87	2,00	0	D	A	69,1	27,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	36,1
7	3512305,61	5973938,17	2,00	0	D	A	69,1	27,7	0,0	0,0	0,0	56,3	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	38,6
8	3512377,65	5973987,92	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	37,9
9	3512301,58	5973947,88	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,4
10	3512344,21	5973979,88	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	31,9
11	3512269,60	5973918,00	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	36,9
12	3512290,92	5973936,35	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,2
13	3512330,40	5973919,30	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	32,2
14	3512294,67	5973912,68	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,1
15	3512348,26	5973926,49	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,7	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,3
16	3512401,86	5973942,24	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	35,1
17	3512276,80	5973895,80	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	53,8	0,8	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	41,6
18	3512294,67	5973906,86	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,3
19	3512330,39	5973913,49	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,4
20	3512416,84	5973967,02	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	60,4	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	40,6
21	3512370,74	5973961,72	2,00	0	D	A	69,1	31,2	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	39,1
22	3512337,89	5973935,57	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,9
23	3512314,84	5973932,92	2,00	0	D	A	69,1	25,2	0,0	0,0	0,0	56,5	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,9
24	3512289,48	5973917,22	2,00	0	D	A	69,1	25,2	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,5
25	3512482,55	5974019,32	2,00	0	D	A	69,1	37,2	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	41,2
26	3512267,70	5973803,90	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4
27	3512267,70	5973803,90	2,00	1	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	52,8	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	44,2	-99,9
28	3512272,11	5973828,14	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4
29	3512272,11	5973828,14	2,00	1	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	53,1	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	23,5
30	3512263,32	5973851,34	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,0	0,7	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1
31	3512263,32	5973851,34	2,00	1	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,9	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	28,5
32	3512289,68	5973763,82	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	54,9	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
33	3512280,89	5973787,02	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	53,9	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1
34	3512361,44	5973882,00	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
35	3512334,79	5973898,01	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
36	3512299,06	5973883,63	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9
37	3512397,17	5973896,38	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0
38	3512424,11	5973933,95	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	60,2	1,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7
39	3512316,63	5973837,24	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,4	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2
40	3512352,36	5973851,62	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3
41	3512294,37	5973841,65	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6
42	3512285,59	5973864,85	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0
43	3512325,42	5973814,04	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,6
44	3512361,15	5973828,42	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,8
45	3512316,34	5973783,66	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7
46	3512286,46	5973755,13	2,00	0	D	A	69,1	22,3	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	30,8
47	3512282,28	5973744,56	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	38,6
48	3512276,34	5973728,58	2,00	0	D	A	69,1	27,2	0,0	0,0	0,0	55,4	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	35,3
49	3512274,07	5973722,05	2,00	0	D	A	69,1	11,2	0,0	0,0	0,0	55,5	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	19,1
50	3512272,99	5973718,83	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	31,4
51	3512271,66	5973714,75	2,00	0	D	A	69,1	17,8	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	26,3
52	3512269,02	5973706,24	2,00	0	D	A	69,1	26,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,0	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	32,7
53	3512264,92	5973692,12	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	56,3	1,0	-0,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	25,2
54	3512262,15	5973681,67	2,00	0	D	A	69,1	19,2	0,0	0,0	0,0	56,6	1,0	-0,1	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	19,9
55	3512260,12	5973673,45	2,00	0	D	A	69,1	13,2	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	12,6
56	3512264,47	5973955,39	2,00	1	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	1,1	30,2
57	3512270,72	5973954,10	2,00	1	D	A	69,1	22,7	0,0	0,0	0,0	56,5	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	33,2



Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b1lf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
58	3512283,69	5973954,12	2,00	1	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	39,4
59	3512268,18	5973796,35	2,00	1	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	57,9	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	36,0
60	3512286,73	5973769,51	2,00	1	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	30,4
61	3512288,46	5973745,56	2,00	1	D	A	69,1	30,9	0,0	0,0	0,0	59,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	32,1
62	3512699,72	5974071,76	2,00	0	D	A	69,1	31,8	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	31,1
63	3512572,27	5973847,01	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3
64	3512639,44	5973792,91	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	64,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9
65	3512497,32	5973834,91	2,00	0	D	A	69,1	40,4	0,0	0,0	0,0	61,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2
66	3512613,63	5973886,17	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4
67	3512680,80	5973832,06	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	65,5	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
68	3512621,40	5973952,38	2,00	0	D	A	69,1	40,4	0,0	0,0	0,0	64,7	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0
69	3512700,24	5974006,61	2,00	0	D	A	69,1	37,7	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
70	3512688,16	5973949,93	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	65,8	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0
71	3512713,98	5973856,67	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7
72	3512373,45	5973743,12	2,00	0	D	A	69,1	35,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9
73	3512508,56	5973770,02	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
74	3512617,10	5973755,07	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	64,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
75	3512477,27	5973728,09	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	61,7	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,4
76	3512424,66	5973753,83	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	60,1	1,4	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
77	3512343,54	5973705,40	2,00	0	D	A	69,1	32,9	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	38,4
78	3512316,00	5973694,34	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	33,8
79	3512303,77	5973689,11	2,00	0	D	A	69,1	23,7	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	30,0
80	3512298,82	5973686,93	2,00	0	D	A	69,1	17,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	25,1
81	3512290,29	5973683,08	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	30,5
82	3512276,99	5973676,89	2,00	0	D	A	69,1	20,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,1	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	22,7
83	3512268,55	5973672,83	2,00	0	D	A	69,1	16,9	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	17,1
84	3512262,54	5973669,87	2,00	0	D	A	69,1	10,5	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	9,7
85	3512595,27	5974067,66	2,00	0	D	A	69,1	38,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,3	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	39,4
86	3512540,41	5974002,31	2,00	0	D	A	69,1	33,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	36,2
87	3512624,14	5974049,54	2,00	0	D	A	69,1	36,0	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	36,7
88	3512330,23	5973757,40	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
89	3512346,25	5973774,66	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7
90	3512368,09	5973815,29	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1
91	3512384,12	5973832,55	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4
92	3512374,47	5973811,47	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7
93	3512350,08	5973772,36	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5
94	3512408,51	5973871,65	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
95	3512435,45	5973909,23	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2
96	3512564,10	5973989,01	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
97	3512510,28	5973938,06	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0
98	3512453,95	5973900,75	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7
99	3512432,08	5973848,01	2,00	0	D	A	69,1	32,9	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5
100	3512390,46	5973816,62	2,00	0	D	A	69,1	29,9	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
101	3512366,06	5973777,52	2,00	0	D	A	69,1	29,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
102	3512310,74	5973727,21	2,00	0	D	A	69,1	26,2	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	33,0
103	3512296,52	5973711,12	2,00	0	D	A	69,1	21,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	28,7
104	3512289,44	5973703,06	2,00	0	D	A	69,1	18,0	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	24,9
105	3512286,42	5973699,63	2,00	0	D	A	69,1	11,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	19,8
106	3512280,88	5973693,29	2,00	0	D	A	69,1	20,1	0,0	0,0	0,0	56,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	25,7
107	3512272,02	5973683,16	2,00	0	D	A	69,1	15,8	0,0	0,0	0,0	56,8	1,1	-0,1	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	18,0
108	3512266,04	5973676,30	2,00	0	D	A	69,1	12,1	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	12,5
109	3512261,63	5973671,22	2,00	0	D	A	69,1	5,9	0,0	0,0	0,0	57,0	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	5,2
113	3512270,10	5973614,58	2,00	0	D	A	69,1	30,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	25,4
114	3512284,78	5973626,80	2,00	0	D	A	69,1	30,1	0,0	0,0	0,0	58,9	1,3	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	26,9
115	3512298,71	5973629,15	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	26,3
116	3512311,76	5973631,34	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	28,9
117	3512332,33	5973634,77	2,00	0	D	A	69,1	31,6	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	33,9
118	3512347,30	5973637,26	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	59,9	1,4	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	28,1
119	3512355,31	5973638,58	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	60,1	1,4	-0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	32,7
120	3512375,38	5973641,89	2,00	0	D	A	69,1	31,3	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	35,2
121	3512421,57	5973649,39	2,00	0	D	A	69,1	34,5	0,0	0,0	0,0	61,3	1,6	-0,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	37,8
122	3512496,72	5973664,67	2,00	0	D	A	69,1	34,1	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8
123	3512554,60	5973663,98	2,00	0	D	A	69,1	31,1	0,0	0,0	0,0	63,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6
124	3512637,03	5973682,59	2,00	0	D	A	69,1	31,1	0,0	0,0	0,0	65,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1
125	3512688,45	5973723,20	2,00	0	D	A	69,1	34,9	0,0	0,0	0,0	65,8	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2
126	3512448																			

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b1lf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
128	3512639,04	5973701,52	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	65,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8
129	3512539,95	5973692,91	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	63,4	1,9	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7
130	3512390,93	5973673,68	2,00	0	D	A	69,1	29,3	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	33,4
131	3512346,79	5973667,67	2,00	0	D	A	69,1	23,8	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	28,5
132	3512328,36	5973665,14	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	58,9	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	24,7
133	3512321,08	5973664,13	2,00	0	D	A	69,1	13,1	0,0	0,0	0,0	58,7	1,3	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	19,8
134	3512308,88	5973662,44	2,00	0	D	A	69,1	21,0	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	24,8
135	3512290,21	5973659,84	2,00	0	D	A	69,1	16,5	0,0	0,0	0,0	58,1	1,2	-0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	17,5
136	3512278,68	5973658,23	2,00	0	D	A	69,1	13,2	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	12,7
137	3512268,53	5973656,81	2,00	0	D	A	69,1	10,7	0,0	0,0	0,0	57,7	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	9,1
138	3512265,04	5973544,15	2,00	0	D	A	69,1	26,7	0,0	0,0	0,0	61,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	18,1
139	3512268,44	5973552,77	2,00	0	D	A	69,1	5,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	-2,8
140	3512270,22	5973556,72	2,00	0	D	A	69,1	25,3	0,0	0,0	0,0	60,7	1,5	-0,1	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	17,3
141	3512300,91	5973565,85	2,00	0	D	A	69,1	35,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	29,1
142	3512338,27	5973573,04	2,00	0	D	A	69,1	28,8	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,1	0,0	0,0	10,3	0,0	0,0	24,9
143	3512354,55	5973576,16	2,00	0	D	A	69,1	29,8	0,0	0,0	0,0	61,4	1,6	-0,2	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	27,4
144	3512380,08	5973581,02	2,00	0	D	A	69,1	32,0	0,0	0,0	0,0	61,7	1,7	-0,2	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	32,2
145	3512398,75	5973584,56	2,00	0	D	A	69,1	22,7	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	26,6
146	3512408,63	5973586,42	2,00	0	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	31,2
147	3512433,30	5973591,06	2,00	0	D	A	69,1	31,4	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	33,6
148	3512489,04	5973601,45	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	63,3	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	35,6
149	3512597,31	5973621,22	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	64,9	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6
150	3512697,31	5973672,07	2,00	0	D	A	69,1	33,8	0,0	0,0	0,0	66,1	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7
151	3512543,69	5973645,24	2,00	0	D	A	69,1	33,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0
152	3512626,26	5973646,63	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	65,2	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
153	3512462,31	5973624,17	2,00	0	D	A	69,1	32,2	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	34,4
154	3512406,91	5973615,09	2,00	0	D	A	69,1	27,1	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	30,2
155	3512383,51	5973611,22	2,00	0	D	A	69,1	23,0	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,2	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	26,6
156	3512374,24	5973609,68	2,00	0	D	A	69,1	16,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	21,4
157	3512358,11	5973607,00	2,00	0	D	A	69,1	25,1	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	26,4
158	3512334,17	5973603,01	2,00	0	D	A	69,1	21,5	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	19,9
159	3512319,19	5973600,50	2,00	0	D	A	69,1	19,2	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	16,3
160	3512294,68	5973596,38	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	17,2
161	3512702,64	5973619,98	2,00	0	D	A	69,1	33,1	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7
162	3512635,25	5973596,46	2,00	0	D	A	69,1	36,9	0,0	0,0	0,0	65,7	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4
163	3512531,59	5973576,06	2,00	0	D	A	69,1	34,3	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	34,7
164	3512466,36	5973563,09	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	63,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	30,7
165	3512438,46	5973557,51	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	63,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	27,3
166	3512427,35	5973555,28	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	62,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	22,4
167	3512407,69	5973551,33	2,00	0	D	A	69,1	27,8	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	27,2
168	3512378,78	5973545,50	2,00	0	D	A	69,1	24,5	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	21,2
169	3512360,56	5973541,82	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,8	-0,3	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	17,8
170	3512323,87	5973534,37	2,00	0	D	A	69,1	26,8	0,0	0,0	0,0	61,9	1,7	-0,2	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	19,8
171	3512279,67	5973525,36	2,00	0	D	A	69,1	-7,4	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	-16,3
172	3512272,69	5973523,93	2,00	0	D	A	69,1	13,9	0,0	0,0	0,0	61,5	1,7	-0,2	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	4,8
173	3512261,20	5973660,10	2,00	0	D	A	69,1	16,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	14,6
174	3512265,81	5973663,00	2,00	0	D	A	69,1	19,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	18,0
175	3512273,80	5973664,48	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	20,2
176	3512284,51	5973666,47	2,00	0	D	A	69,1	21,6	0,0	0,0	0,0	57,7	1,2	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	22,8
177	3512301,34	5973669,59	2,00	0	D	A	69,1	23,9	0,0	0,0	0,0	58,1	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	28,0
178	3512313,54	5973671,85	2,00	0	D	A	69,1	14,8	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	21,8
179	3512320,05	5973673,05	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	26,2
180	3512336,35	5973676,07	2,00	0	D	A	69,1	23,7	0,0	0,0	0,0	58,8	1,3	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	28,8
181	3512373,67	5973682,98	2,00	0	D	A	69,1	27,0	0,0	0,0	0,0	59,6	1,4	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	31,5
182	3512426,80	5973693,93	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,3
183	3512482,12	5973703,41	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0
184	3512511,65	5973707,04	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
185	3512618,58	5973728,23	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	64,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2
186	3512646,62	5973573,92	2,00	0	D	A	69,1	30,0	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1
187	3512554,03	5973554,25	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	64,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	33,0
188	3512491,86	5973540,90	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	64,1	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	31,2
189	3512472,20	5973536,85	2,00	0	D	A	69,1	18,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	19,8
190	3512460,50	5973536,03	2,00	0	D	A	69,1	27,7	0,0	0,0	0,0	63,7	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	28,8
191	3512447,07	5973535,09	2,00	0	D	A	69,1	21,5	0,0	0,0	0,0	63,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	23,8
192	3512423,91	5973533,44	2,00	0	D	A	69,1	29,8	0,0	0,0	0,0	63,2	1,9	-0,3	0,0	0,0	5,4			

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b1lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
195	3512329,06	5973526,47	2,00	0	D	A	69,1	28,3	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	21,2
196	3512280,73	5973522,79	2,00	0	D	A	69,1	-6,0	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	-15,0
197	3512273,39	5973522,22	2,00	0	D	A	69,1	15,2	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	6,0
198	3512717,70	5973753,17	2,00	0	D	A	69,1	21,6	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
199	3512444,06	5973702,76	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
200	3512495,80	5973712,25	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	62,3	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8
201	3512596,80	5973732,72	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	64,2	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
202	3512662,40	5973740,33	2,00	0	D	A	69,1	28,9	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8
203	3512602,24	5973731,60	2,00	0	D	A	69,1	25,9	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
204	3512501,24	5973711,13	2,00	0	D	A	69,1	25,9	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1
205	3512369,65	5973688,18	2,00	0	D	A	69,1	20,8	0,0	0,0	0,0	59,4	1,4	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	25,5
206	3512331,27	5973681,20	2,00	0	D	A	69,1	15,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	20,6
207	3512314,96	5973678,23	2,00	0	D	A	69,1	10,8	0,0	0,0	0,0	58,2	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	16,7
208	3512308,47	5973677,05	2,00	0	D	A	69,1	4,5	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	11,8
209	3512297,67	5973675,08	2,00	0	D	A	69,1	12,3	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	16,8
210	3512280,86	5973672,02	2,00	0	D	A	69,1	7,4	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	9,0
211	3512270,50	5973670,14	2,00	0	D	A	69,1	3,3	0,0	0,0	0,0	57,3	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	3,3
212	3512263,25	5973668,82	2,00	0	D	A	69,1	-3,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	-4,1
213	3512719,38	5973581,55	2,00	0	D	A	69,1	24,7	0,0	0,0	0,0	66,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
214	3512672,64	5973566,83	2,00	0	D	A	69,1	31,6	0,0	0,0	0,0	66,4	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2
215	3512583,45	5973545,92	2,00	0	D	A	69,1	28,6	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	27,8
216	3512513,72	5973529,51	2,00	0	D	A	69,1	18,1	0,0	0,0	0,0	64,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	18,1
217	3512259,28	5973522,78	2,00	0	D	A	69,1	5,4	0,0	0,0	0,0	61,4	1,6	-0,2	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	-4,2
218	3512268,88	5973526,03	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	61,5	1,6	-0,2	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	10,2
219	3512278,39	5973528,49	2,00	0	D	A	69,1	-4,7	0,0	0,0	0,0	61,5	1,6	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	-13,6
220	3512312,40	5973537,26	2,00	0	D	A	69,1	24,6	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0	17,3
221	3512355,61	5973548,42	2,00	0	D	A	69,1	17,4	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	12,8
222	3512372,63	5973552,81	2,00	0	D	A	69,1	18,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	15,2
223	3512399,02	5973559,62	2,00	0	D	A	69,1	20,4	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	20,0
224	3512418,25	5973564,58	2,00	0	D	A	69,1	11,1	0,0	0,0	0,0	62,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	14,5
225	3512428,30	5973567,17	2,00	0	D	A	69,1	16,8	0,0	0,0	0,0	62,8	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	18,9
226	3512453,15	5973573,58	2,00	0	D	A	69,1	19,7	0,0	0,0	0,0	63,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	21,3
227	3512507,95	5973587,72	2,00	0	D	A	69,1	22,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	23,2
228	3512609,48	5973613,92	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	65,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1
229	3512714,79	5973554,58	2,00	0	D	A	69,1	28,7	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6
230	3512682,32	5973542,49	2,00	0	D	A	69,1	31,1	0,0	0,0	0,0	66,7	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4
231	3512625,01	5973533,19	2,00	0	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	27,1
240	3512666,26	5973555,21	2,00	0	D	A	69,1	26,3	0,0	0,0	0,0	66,4	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0
241	3512595,93	5973538,22	2,00	0	D	A	69,1	29,6	0,0	0,0	0,0	65,6	2,4	-0,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	28,6
242	3512549,37	5973529,09	2,00	0	D	A	69,1	25,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	24,8
243	3512517,78	5973526,21	2,00	0	D	A	69,1	22,6	0,0	0,0	0,0	64,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	22,5
249	3512641,53	5974104,00	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	65,9	2,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	29,3
271	3512703,58	5973531,20	2,00	0	D	A	69,1	22,3	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2
272	3512679,67	5973528,55	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	66,7	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1
273	3512635,63	5973526,82	2,00	0	D	A	69,1	24,5	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	23,0
317	3512718,35	5973529,02	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	67,2	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1", ID: "b1wr1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
110	3512707,56	5973159,61	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	69,9	3,9	-1,9	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	47,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2", ID: "b1wr2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
111	3512591,36	5972961,51	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	4,2	-2,4	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	42,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3", ID: "b1wr3"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
112	3512884,62	5972970,96	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	72,1	4,7	-2,6	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	39,5

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b1wr1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
232	3512915,45	5973128,53	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	9,8
233	3512898,26	5973103,52	11,00	0	D	A	61,4	34,5	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	17,3
234	3512886,45	5973084,78	11,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,7	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	13,3

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b1wf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
235	3512866,49	5973048,06	11,00	0	D	A	61,4	40,5	0,0	0,0	0,0	71,5	4,0	-2,8	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	16,3
236	3512833,57	5973024,55	11,00	0	D	A	61,4	37,5	0,0	0,0	0,0	71,5	3,9	-2,9	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	12,6
237	3512776,92	5973034,92	11,00	0	D	A	61,4	39,5	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,8	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	14,2
238	3512711,39	5973046,14	11,00	0	D	A	61,4	36,7	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,7	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	17,6
239	3512632,70	5973058,20	11,00	0	D	A	61,4	37,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,6	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	17,3
244	3512556,56	5972976,88	11,00	0	D	A	61,4	36,9	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,8	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	14,2
245	3512644,39	5972986,24	11,00	0	D	A	61,4	42,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,8	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	20,9
246	3512765,86	5972965,01	11,00	0	D	A	61,4	35,4	0,0	0,0	0,0	71,6	4,0	-3,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	9,2
247	3512833,45	5972952,40	11,00	0	D	A	61,4	34,2	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-3,1	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	8,3
248	3512898,00	5972939,91	11,00	0	D	A	61,4	25,4	0,0	0,0	0,0	72,3	4,2	-3,1	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	-0,2
254	3512583,45	5973147,27	11,00	0	D	A	61,4	31,8	0,0	0,0	0,0	69,2	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	12,5
255	3512625,03	5973167,93	11,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	13,5
256	3512659,56	5973184,82	11,00	0	D	A	61,4	33,9	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	17,3
257	3512679,29	5973194,38	11,00	0	D	A	61,4	22,6	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,9
258	3512718,17	5973200,26	11,00	0	D	A	61,4	36,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,1	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	21,4
259	3512767,22	5973207,05	11,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	12,6
260	3512791,99	5973210,41	11,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	17,3
261	3512843,69	5973217,28	11,00	0	D	A	61,4	30,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	16,4
262	3512919,03	5973218,53	11,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	6,3
263	3512909,42	5973204,71	11,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	14,2
264	3512875,07	5973191,14	11,00	0	D	A	61,4	33,8	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,3	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	19,1
265	3512824,22	5973180,86	11,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	16,9
266	3512798,07	5973175,57	11,00	0	D	A	61,4	25,2	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	10,7
267	3512753,05	5973166,43	11,00	0	D	A	61,4	33,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,3	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	18,5
268	3512684,92	5973152,57	11,00	0	D	A	61,4	29,3	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	12,4
269	3512642,20	5973143,85	11,00	0	D	A	61,4	26,6	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	8,5
270	3512592,62	5973133,71	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	7,4
275	3512915,66	5973159,78	11,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	9,9
276	3512897,07	5973151,21	11,00	0	D	A	61,4	29,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	12,8
277	3512860,90	5973145,04	11,00	0	D	A	61,4	30,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	14,4
278	3512832,59	5973140,21	11,00	0	D	A	61,4	24,3	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	8,4
279	3512783,90	5973131,90	11,00	0	D	A	61,4	32,5	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	17,3
280	3512710,67	5973119,37	11,00	0	D	A	61,4	28,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	11,3
281	3512664,93	5973111,53	11,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,5
282	3512607,12	5973101,61	11,00	0	D	A	61,4	26,9	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	7,1
283	3512536,40	5973103,41	11,00	0	D	A	61,4	22,7	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	1,7
284	3512583,36	5973116,82	11,00	0	D	A	61,4	33,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	13,6
285	3512650,83	5973129,31	11,00	0	D	A	61,4	28,7	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	10,3
286	3512694,22	5973137,33	11,00	0	D	A	61,4	29,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,3	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	12,0
287	3512760,24	5973149,52	11,00	0	D	A	61,4	30,1	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	14,9
288	3512813,72	5973159,39	11,00	0	D	A	61,4	19,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	4,2
289	3512838,78	5973164,00	11,00	0	D	A	61,4	24,1	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	8,7
290	3512882,70	5973172,09	11,00	0	D	A	61,4	21,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	5,9
292	3512538,65	5973191,56	11,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	8,2
293	3512558,96	5973203,87	11,00	0	D	A	61,4	31,1	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	12,6
294	3512592,69	5973210,12	11,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	68,7	3,1	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	11,5
295	3512626,51	5973216,25	11,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	9,8
296	3512656,44	5973221,55	11,00	0	D	A	61,4	1,9	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-13,5
298	3512538,18	5973143,64	11,00	0	D	A	61,4	27,1	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,2	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	6,9
299	3512564,76	5973168,21	11,00	0	D	A	61,4	32,8	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,1	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	13,6
300	3512605,46	5973191,68	11,00	0	D	A	61,4	27,6	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	9,9
301	3512633,00	5973207,44	11,00	0	D	A	61,4	24,6	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	8,1
302	3512656,86	5973221,03	11,00	0	D	A	61,4	0,2	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-15,2
306	3512534,94	5973077,88	11,00	0	D	A	61,4	18,2	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,4	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	-3,3
307	3512590,23	5973089,30	11,00	0	D	A	61,4	32,2	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	11,8
308	3512670,21	5973101,73	11,00	0	D	A	61,4	26,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,8
309	3512716,13	5973108,85	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,5	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	9,4
310	3512785,43	5973119,61	11,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,5	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	11,8
311	3512843,69	5973128,64	11,00	0	D	A	61,4	16,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	-0,1
312	3512869,24	5973132,60	11,00	0	D	A	61,4	20,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	3,7
313	3512905,22	5973138,18	11,00	0	D	A	61,4	12,8	0,0	0,0	0,0	71,2	3,9	-2,5	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	-3,9
318	3512922,16	5973176,64	11,00	0	D	A	61,4	14,5	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	-1,4
319	3512894,53	5973169,48	11,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	10,1
320	3512846,26	5973159,31	11,00	0	D	A	61,4	24,2	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	8,6
321	3512819,47	5973153,66	11,00	0	D	A	61,4	18,0	0,0	0,0	0,0	70,								

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b1wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
324	3512659,06	5973119,83	11,00	0	D	A	61,4	19,8	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	1,3
325	3512603,66	5973108,14	11,00	0	D	A	61,4	20,6	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,8
329	3512590,29	5973137,15	11,00	0	D	A	61,4	17,3	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	-2,1
330	3512637,76	5973150,08	11,00	0	D	A	61,4	17,1	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	-1,0
331	3512678,21	5973161,10	11,00	0	D	A	61,4	19,7	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,2	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	2,9
332	3512742,03	5973178,48	11,00	0	D	A	61,4	23,6	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	8,9
333	3512784,06	5973189,92	11,00	0	D	A	61,4	15,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	1,6
334	3512808,17	5973196,48	11,00	0	D	A	61,4	21,6	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	7,7
335	3512867,69	5973212,69	11,00	0	D	A	61,4	25,7	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	11,5
336	3512906,22	5973223,11	11,00	0	D	A	61,4	6,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	-7,8
337	3512912,46	5973223,87	11,00	0	D	A	61,4	15,7	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	1,3
339	3512532,86	5973090,31	11,00	0	D	A	61,4	6,3	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,4	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	-15,0
340	3512584,20	5973101,64	11,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	5,8
341	3512659,36	5973117,16	11,00	0	D	A	61,4	20,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	2,0
342	3512702,83	5973126,14	11,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	3,6
343	3512768,60	5973139,72	11,00	0	D	A	61,4	21,7	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	6,4
344	3512822,12	5973150,77	11,00	0	D	A	61,4	11,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-4,6
345	3512846,84	5973155,88	11,00	0	D	A	61,4	15,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	-0,2
346	3512888,12	5973164,40	11,00	0	D	A	61,4	12,2	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	-3,7

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungsfäche A", ID: "b1be1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
250	3512777,20	5973921,03	2,00	0	D	A	60,0	39,6	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
251	3512742,14	5974080,90	2,00	0	D	A	60,0	25,4	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	14,9
252	3512758,16	5974075,14	2,00	0	D	A	60,0	28,4	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9
253	3512752,72	5973994,36	2,00	0	D	A	60,0	39,1	0,0	0,0	0,0	66,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt", ID: "b1z1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
274	3512562,84	5973814,48	2,00	0	D	A	72,2	21,0	0,0	0,0	0,0	63,3	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2
291	3512820,46	5973815,72	2,00	0	D	A	72,2	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6
297	3512679,05	5973815,30	2,00	0	D	A	72,2	20,3	0,0	0,0	0,0	65,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
315	3513004,24	5973815,78	2,00	0	D	A	72,2	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungsfäche B", ID: "b1be2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
303	3512974,32	5973767,56	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
304	3512974,59	5973722,47	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
305	3513036,26	5973751,96	2,00	0	D	A	60,0	35,9	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
314	3512981,02	5973689,04	2,00	0	D	A	60,0	35,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4
316	3513035,80	5973791,35	2,00	0	D	A	60,0	34,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
326	3513036,15	5973688,43	2,00	0	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1
327	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	-7,1
328	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	59,0	-47,0
338	3513029,49	5973717,03	2,00	0	D	A	60,0	30,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4
347	3513036,47	5973672,03	2,00	0	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
348	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	-9,5
349	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	58,4	-49,1
350	3513014,92	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	28,8	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
351	3512926,11	5973666,67	2,00	0	D	A	60,0	28,7	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
352	3512938,85	5973804,23	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
353	3512979,64	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	27,3	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
354	3513015,40	5973660,19	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
355	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2	-44,1
356	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,1	4,2	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0	-45,0
357	3513057,29	5973659,92	2,00	0	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
358	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,7	4,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	-10,6
359	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	26,2	-19,0
360	3512938,85	5973796,15	2,00	0	D	A	60,0	25,5	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
361	3513091,55	5973727,31	2,00	0	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
362	3513091,55	5973727,31	2,00	1	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	71,8	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	-17,5

### A 3.2.2 Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 2

Immissionspunkt  
Bez.: IO 9 2.OG  
ID: IO  
X: 3512151,64 m  
Y: 5973837,68 m  
Z: 9,10 m

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez.: "Baufeld landseitig", ID: "b2lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
1	3512301,58	5973969,85	2,00	0	D	A	69,1	28,0	0,0	0,0	0,0	57,0	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,0
2	3512344,21	5973988,77	2,00	0	D	A	69,1	28,0	0,0	0,0	0,0	58,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0
3	3512280,27	5973947,31	2,00	0	D	A	69,1	31,0	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
4	3512424,32	5974021,98	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	61,3	1,6	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	36,0
5	3512483,12	5974048,08	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	62,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	34,3
6	3512348,25	5973974,87	2,00	0	D	A	69,1	27,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	36,1
7	3512305,61	5973938,17	2,00	0	D	A	69,1	27,7	0,0	0,0	0,0	56,3	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	38,6
8	3512377,65	5973987,92	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	37,9
9	3512301,58	5973947,88	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,4
10	3512344,21	5973979,88	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	31,9
11	3512269,60	5973918,00	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	36,9
12	3512290,92	5973936,35	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,2
13	3512330,40	5973919,30	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	32,2
14	3512294,67	5973912,68	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,1
15	3512348,26	5973926,49	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,7	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	34,3
16	3512401,86	5973942,24	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	35,1
17	3512276,80	5973895,80	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	53,8	0,8	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	41,6
18	3512294,67	5973906,86	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,3
19	3512330,39	5973913,49	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,4
20	3512416,84	5973967,02	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	60,4	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	40,6
21	3512370,74	5973961,72	2,00	0	D	A	69,1	31,2	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	39,1
22	3512337,89	5973935,57	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,9
23	3512314,84	5973932,92	2,00	0	D	A	69,1	25,2	0,0	0,0	0,0	56,5	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,9
24	3512289,48	5973917,22	2,00	0	D	A	69,1	25,2	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	37,5
25	3512482,55	5974019,32	2,00	0	D	A	69,1	37,2	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	41,2
26	3512267,70	5973803,90	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4
27	3512267,70	5973803,90	2,00	1	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	52,8	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	44,2	-99,9
28	3512272,11	5973828,14	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4
29	3512272,11	5973828,14	2,00	1	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	53,1	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	23,5
30	3512263,32	5973851,34	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,0	0,7	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1
31	3512263,32	5973851,34	2,00	1	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	52,9	0,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	28,5
32	3512289,68	5973763,82	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	54,9	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
33	3512280,89	5973787,02	2,00	0	D	A	69,1	28,5	0,0	0,0	0,0	53,9	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1
34	3512361,44	5973882,00	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
35	3512334,79	5973898,01	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
36	3512299,06	5973883,63	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9
37	3512397,17	5973896,38	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0
38	3512424,11	5973933,95	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	60,2	1,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7
39	3512316,63	5973837,24	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,4	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2
40	3512352,36	5973851,62	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3
41	3512294,37	5973841,65	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6
42	3512285,59	5973864,85	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0
43	3512325,42	5973814,04	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,6
44	3512361,15	5973828,42	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,8
45	3512316,34	5973783,66	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7
46	3512286,46	5973755,13	2,00	0	D	A	69,1	22,3	0,0	0,0	0,0	55,0	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	30,8
47	3512282,28	5973744,56	2,00	0	D	A	69,1	30,3	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	38,6
48	3512276,34	5973728,58	2,00	0	D	A	69,1	27,2	0,0	0,0	0,0	55,4	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	35,3
49	3512274,07	5973722,05	2,00	0	D	A	69,1	11,2	0,0	0,0	0,0	55,5	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	19,1
50	3512272,99	5973718,83	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	31,4
51	3512271,66	5973714,75	2,00	0	D	A	69,1	17,8	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	26,3
52	3512269,02	5973706,24	2,00	0	D	A	69,1	26,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,0	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	32,7
53	3512264,92	5973692,12	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	56,3	1,0	-0,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	25,2
54	3512262,15	5973681,67	2,00	0	D	A	69,1	19,2	0,0	0,0	0,0	56,6	1,0	-0,1	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	19,9
55	3512260,12	5973673,45	2,00	0	D	A	69,1	13,2	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	12,6
56	3512264,47	5973955,39	2,00	1	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	1,1	30,2
57	3512270,72	5973954,10	2,00	1	D	A	69,1	22,7	0,0	0,0	0,0	56,5	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	33,2

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b2lf1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
58	3512283,69	5973954,12	2,00	1	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	39,4
59	3512268,18	5973796,35	2,00	1	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	57,9	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	36,0
60	3512286,73	5973769,51	2,00	1	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	30,4
61	3512288,46	5973745,56	2,00	1	D	A	69,1	30,9	0,0	0,0	0,0	59,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	32,1
62	3512699,72	5974071,76	2,00	0	D	A	69,1	31,8	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	31,1
63	3512572,27	5973847,01	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3
64	3512639,44	5973792,91	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	64,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9
65	3512497,32	5973834,91	2,00	0	D	A	69,1	40,4	0,0	0,0	0,0	61,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2
66	3512613,63	5973886,17	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4
67	3512680,80	5973832,06	2,00	0	D	A	69,1	37,4	0,0	0,0	0,0	65,5	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
68	3512621,40	5973952,38	2,00	0	D	A	69,1	40,4	0,0	0,0	0,0	64,7	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0
69	3512700,24	5974006,61	2,00	0	D	A	69,1	37,7	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
70	3512688,16	5973949,93	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	65,8	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0
71	3512713,98	5973856,67	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7
72	3512373,45	5973743,12	2,00	0	D	A	69,1	35,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9
73	3512508,56	5973770,02	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
74	3512617,10	5973755,07	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	64,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
75	3512477,27	5973728,09	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	61,7	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,4
76	3512424,66	5973753,83	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	60,1	1,4	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1
77	3512343,54	5973705,40	2,00	0	D	A	69,1	32,9	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	38,4
78	3512316,00	5973694,34	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	33,8
79	3512303,77	5973689,11	2,00	0	D	A	69,1	23,7	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	30,0
80	3512298,82	5973686,93	2,00	0	D	A	69,1	17,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	25,1
81	3512290,29	5973683,08	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	30,5
82	3512276,99	5973676,89	2,00	0	D	A	69,1	20,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,1	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	22,7
83	3512268,55	5973672,83	2,00	0	D	A	69,1	16,9	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	17,1
84	3512262,54	5973669,87	2,00	0	D	A	69,1	10,5	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	9,7
87	3512595,27	5974067,66	2,00	0	D	A	69,1	38,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,3	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	39,4
88	3512540,41	5974002,31	2,00	0	D	A	69,1	33,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	36,2
89	3512624,14	5974049,54	2,00	0	D	A	69,1	36,0	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	36,7
90	3512330,23	5973757,40	2,00	0	D	A	69,1	27,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
91	3512346,25	5973774,66	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7
92	3512368,09	5973815,29	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1
93	3512384,12	5973832,55	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4
94	3512374,47	5973811,47	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7
95	3512350,08	5973772,36	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5
96	3512408,51	5973871,65	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
97	3512435,45	5973909,23	2,00	0	D	A	69,1	24,9	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2
98	3512564,10	5973989,01	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
99	3512510,28	5973938,06	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0
100	3512453,95	5973900,75	2,00	0	D	A	69,1	35,9	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7
101	3512432,08	5973848,01	2,00	0	D	A	69,1	32,9	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5
102	3512390,46	5973816,62	2,00	0	D	A	69,1	29,9	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1
103	3512366,06	5973777,52	2,00	0	D	A	69,1	29,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
104	3512310,74	5973727,21	2,00	0	D	A	69,1	26,2	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	33,0
105	3512296,52	5973711,12	2,00	0	D	A	69,1	21,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	28,7
106	3512289,44	5973703,06	2,00	0	D	A	69,1	18,0	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	24,9
107	3512286,42	5973699,63	2,00	0	D	A	69,1	11,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	19,8
108	3512280,88	5973693,29	2,00	0	D	A	69,1	20,1	0,0	0,0	0,0	56,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	25,7
109	3512272,02	5973683,16	2,00	0	D	A	69,1	15,8	0,0	0,0	0,0	56,8	1,1	-0,1	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	18,0
110	3512266,04	5973676,30	2,00	0	D	A	69,1	12,1	0,0	0,0	0,0	56,9	1,1	-0,1	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	12,5
111	3512261,63	5973671,22	2,00	0	D	A	69,1	5,9	0,0	0,0	0,0	57,0	1,1	-0,1	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	5,2
114	3512270,10	5973614,58	2,00	0	D	A	69,1	30,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	25,4
115	3512284,78	5973626,80	2,00	0	D	A	69,1	30,1	0,0	0,0	0,0	58,9	1,3	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	26,9
116	3512298,71	5973629,15	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	59,1	1,3	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	26,3
117	3512311,76	5973631,34	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	28,9
118	3512332,33	5973634,77	2,00	0	D	A	69,1	31,6	0,0	0,0	0,0	59,7	1,4	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	33,9
119	3512347,30	5973637,26	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	59,9	1,4	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	28,1
120	3512355,31	5973638,58	2,00	0	D	A	69,1	28,2	0,0	0,0	0,0	60,1	1,4	-0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	32,7
121	3512375,38	5973641,89	2,00	0	D	A	69,1	31,3	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	35,2
122	3512421,57	5973649,39	2,00	0	D	A	69,1	34,5	0,0	0,0	0,0	61,3	1,6	-0,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	37,8
123	3512496,72	5973664,67	2,00	0	D	A	69,1	34,1	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8
124	3512554,60	5973663,98	2,00	0	D	A	6														

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b2lf1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Ag (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
129	3512639,04	5973701,52	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	65,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8
130	3512539,95	5973692,91	2,00	0	D	A	69,1	34,6	0,0	0,0	0,0	63,4	1,9	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7
131	3512390,93	5973673,68	2,00	0	D	A	69,1	29,3	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	33,4
132	3512346,79	5973667,67	2,00	0	D	A	69,1	23,8	0,0	0,0	0,0	59,3	1,3	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	28,5
133	3512328,36	5973665,14	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	58,9	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	24,7
134	3512321,08	5973664,13	2,00	0	D	A	69,1	13,1	0,0	0,0	0,0	58,7	1,3	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	19,8
135	3512308,88	5973662,44	2,00	0	D	A	69,1	21,0	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	24,8
136	3512290,21	5973659,84	2,00	0	D	A	69,1	16,5	0,0	0,0	0,0	58,1	1,2	-0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	17,5
137	3512278,68	5973658,23	2,00	0	D	A	69,1	13,2	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	12,7
138	3512268,53	5973656,81	2,00	0	D	A	69,1	10,7	0,0	0,0	0,0	57,7	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	9,1
139	3512265,04	5973544,15	2,00	0	D	A	69,1	26,7	0,0	0,0	0,0	61,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	18,1
140	3512268,44	5973552,77	2,00	0	D	A	69,1	5,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	0,0	-2,8
141	3512270,22	5973556,72	2,00	0	D	A	69,1	25,3	0,0	0,0	0,0	60,7	1,5	-0,1	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	17,3
142	3512300,91	5973565,85	2,00	0	D	A	69,1	35,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	0,0	29,1
143	3512338,27	5973573,04	2,00	0	D	A	69,1	28,8	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,1	0,0	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0	24,9
144	3512354,55	5973576,16	2,00	0	D	A	69,1	29,8	0,0	0,0	0,0	61,4	1,6	-0,2	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	27,4
145	3512380,08	5973581,02	2,00	0	D	A	69,1	32,0	0,0	0,0	0,0	61,7	1,7	-0,2	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	32,2
146	3512398,75	5973584,56	2,00	0	D	A	69,1	22,7	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	26,6
147	3512408,63	5973586,42	2,00	0	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	31,2
148	3512433,30	5973591,06	2,00	0	D	A	69,1	31,4	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	33,6
149	3512489,04	5973601,45	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	63,3	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	35,6
150	3512597,31	5973621,22	2,00	0	D	A	69,1	34,2	0,0	0,0	0,0	64,9	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6
153	3512697,31	5973672,07	2,00	0	D	A	69,1	33,8	0,0	0,0	0,0	66,1	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7
154	3512543,69	5973645,24	2,00	0	D	A	69,1	33,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0
155	3512626,26	5973646,63	2,00	0	D	A	69,1	36,5	0,0	0,0	0,0	65,2	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
156	3512462,31	5973624,17	2,00	0	D	A	69,1	32,2	0,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	34,4
157	3512406,91	5973615,09	2,00	0	D	A	69,1	27,1	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	30,2
158	3512383,51	5973611,22	2,00	0	D	A	69,1	23,0	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,2	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	26,6
159	3512374,24	5973609,68	2,00	0	D	A	69,1	16,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	21,4
160	3512358,11	5973607,00	2,00	0	D	A	69,1	25,1	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	26,4
161	3512334,17	5973603,01	2,00	0	D	A	69,1	21,5	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	19,9
162	3512319,19	5973600,50	2,00	0	D	A	69,1	19,2	0,0	0,0	0,0	60,3	1,5	-0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	0,0	16,3
163	3512294,68	5973596,38	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	17,2
166	3512702,64	5973619,98	2,00	0	D	A	69,1	33,1	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7
167	3512635,25	5973596,46	2,00	0	D	A	69,1	36,9	0,0	0,0	0,0	65,7	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4
168	3512531,59	5973576,06	2,00	0	D	A	69,1	34,3	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	34,7
169	3512466,36	5973563,09	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	63,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	30,7
170	3512438,46	5973557,51	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	63,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	27,3
171	3512427,35	5973555,28	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	62,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	22,4
172	3512407,69	5973551,33	2,00	0	D	A	69,1	27,8	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	27,2
173	3512378,78	5973545,50	2,00	0	D	A	69,1	24,5	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	21,2
174	3512360,56	5973541,82	2,00	0	D	A	69,1	22,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,8	-0,3	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	17,8
175	3512323,87	5973534,37	2,00	0	D	A	69,1	26,8	0,0	0,0	0,0	61,9	1,7	-0,2	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	19,8
176	3512279,67	5973525,36	2,00	0	D	A	69,1	-7,4	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	-16,3
177	3512272,69	5973523,93	2,00	0	D	A	69,1	13,9	0,0	0,0	0,0	61,5	1,7	-0,2	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	4,8
181	3512261,20	5973660,10	2,00	0	D	A	69,1	16,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	14,6
182	3512265,81	5973663,00	2,00	0	D	A	69,1	19,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	18,0
183	3512273,80	5973664,48	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	20,2
184	3512284,51	5973666,47	2,00	0	D	A	69,1	21,6	0,0	0,0	0,0	57,7	1,2	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	22,8
185	3512301,34	5973669,59	2,00	0	D	A	69,1	23,9	0,0	0,0	0,0	58,1	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	28,0
186	3512313,54	5973671,85	2,00	0	D	A	69,1	14,8	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	21,8
187	3512320,05	5973673,05	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	58,4	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	26,2
188	3512336,35	5973676,07	2,00	0	D	A	69,1	23,7	0,0	0,0	0,0	58,8	1,3	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	28,8
189	3512373,67	5973682,98	2,00	0	D	A	69,1	27,0	0,0	0,0	0,0	59,6	1,4	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	31,5
190	3512426,80	5973693,93	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	60,8	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,3
191	3512482,12	5973703,41	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0
192	3512511,65	5973707,04	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
193	3512618,58	5973728,23	2,00	0	D	A	69,1	25,5	0,0	0,0	0,0	64,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2
194	3512646,62	5973573,92	2,00	0	D	A	69,1	30,0	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1
195	3512554,03	5973554,25	2,00	0	D	A	69,1	33,3	0,0	0,0	0,0	64,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	33,0
196	3512491,86	5973540,90	2,00	0	D	A	69,1	30,7	0,0	0,0	0,0	64,1	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	31,2
197	3512472,20	5973536,85	2,00	0	D	A	69,1	18,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	19,8
198	3512460,50	5																			



Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b2lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
203	3512329,06	5973526,47	2,00	0	D	A	69,1	28,3	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	21,2
204	3512280,73	5973522,79	2,00	0	D	A	69,1	-6,0	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	-15,0
205	3512273,39	5973522,22	2,00	0	D	A	69,1	15,2	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	6,0
207	3512717,70	5973753,17	2,00	0	D	A	69,1	21,6	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
208	3512444,06	5973702,76	2,00	0	D	A	69,1	23,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
209	3512495,80	5973712,25	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	62,3	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8
210	3512596,80	5973732,72	2,00	0	D	A	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	64,2	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
211	3512662,40	5973740,33	2,00	0	D	A	69,1	28,9	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8
212	3512602,24	5973731,60	2,00	0	D	A	69,1	25,9	0,0	0,0	0,0	64,3	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
213	3512501,24	5973711,13	2,00	0	D	A	69,1	25,9	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,1
214	3512369,65	5973688,18	2,00	0	D	A	69,1	20,8	0,0	0,0	0,0	59,4	1,4	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	25,5
215	3512331,27	5973681,20	2,00	0	D	A	69,1	15,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	20,6
216	3512314,96	5973678,23	2,00	0	D	A	69,1	10,8	0,0	0,0	0,0	58,2	1,2	-0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	16,7
217	3512308,47	5973677,05	2,00	0	D	A	69,1	4,5	0,0	0,0	0,0	58,0	1,2	-0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	11,8
218	3512297,67	5973675,08	2,00	0	D	A	69,1	12,3	0,0	0,0	0,0	57,8	1,2	-0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	16,8
219	3512280,86	5973672,02	2,00	0	D	A	69,1	7,4	0,0	0,0	0,0	57,5	1,1	-0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	9,0
220	3512270,50	5973670,14	2,00	0	D	A	69,1	3,3	0,0	0,0	0,0	57,3	1,1	-0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	3,3
221	3512263,25	5973668,82	2,00	0	D	A	69,1	-3,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,1	-0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	-4,1
256	3512719,38	5973581,55	2,00	0	D	A	69,1	24,7	0,0	0,0	0,0	66,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
257	3512672,64	5973566,83	2,00	0	D	A	69,1	31,6	0,0	0,0	0,0	66,4	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2
258	3512583,45	5973545,92	2,00	0	D	A	69,1	28,6	0,0	0,0	0,0	65,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	27,8
259	3512513,72	5973529,51	2,00	0	D	A	69,1	18,1	0,0	0,0	0,0	64,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	18,1
260	3512259,28	5973522,78	2,00	0	D	A	69,1	5,4	0,0	0,0	0,0	61,4	1,6	-0,2	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	-4,2
261	3512268,88	5973526,03	2,00	0	D	A	69,1	19,4	0,0	0,0	0,0	61,5	1,6	-0,2	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	10,2
262	3512278,39	5973528,49	2,00	0	D	A	69,1	-4,7	0,0	0,0	0,0	61,5	1,6	-0,2	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	-13,6
263	3512312,40	5973537,26	2,00	0	D	A	69,1	24,6	0,0	0,0	0,0	61,6	1,7	-0,2	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0	17,3
264	3512355,61	5973548,42	2,00	0	D	A	69,1	17,4	0,0	0,0	0,0	62,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	12,8
265	3512372,63	5973552,81	2,00	0	D	A	69,1	18,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,7	-0,2	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	15,2
266	3512399,02	5973559,62	2,00	0	D	A	69,1	20,4	0,0	0,0	0,0	62,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	20,0
267	3512418,25	5973564,58	2,00	0	D	A	69,1	11,1	0,0	0,0	0,0	62,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	14,5
268	3512428,30	5973567,17	2,00	0	D	A	69,1	16,8	0,0	0,0	0,0	62,8	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	18,9
269	3512453,15	5973573,58	2,00	0	D	A	69,1	19,7	0,0	0,0	0,0	63,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	21,3
270	3512507,95	5973587,72	2,00	0	D	A	69,1	22,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	23,2
271	3512609,48	5973613,92	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	65,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1
272	3512714,79	5973554,58	2,00	0	D	A	69,1	28,7	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6
273	3512682,32	5973542,49	2,00	0	D	A	69,1	31,1	0,0	0,0	0,0	66,7	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4
274	3512625,01	5973533,19	2,00	0	D	A	69,1	28,4	0,0	0,0	0,0	66,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	27,1
275	3512666,26	5973555,21	2,00	0	D	A	69,1	26,3	0,0	0,0	0,0	66,4	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0
276	3512595,93	5973538,22	2,00	0	D	A	69,1	29,6	0,0	0,0	0,0	65,6	2,4	-0,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	28,6
277	3512549,37	5973529,09	2,00	0	D	A	69,1	25,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	24,8
278	3512517,78	5973526,21	2,00	0	D	A	69,1	22,6	0,0	0,0	0,0	64,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	22,5
286	3512641,53	5974104,00	2,00	0	D	A	69,1	29,4	0,0	0,0	0,0	65,9	2,5	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	29,3
300	3512703,58	5973531,20	2,00	0	D	A	69,1	22,3	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2
301	3512679,67	5973528,55	2,00	0	D	A	69,1	21,9	0,0	0,0	0,0	66,7	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1
302	3512635,63	5973526,82	2,00	0	D	A	69,1	24,5	0,0	0,0	0,0	66,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	23,0
350	3512718,35	5973529,02	2,00	0	D	A	69,1	22,0	0,0	0,0	0,0	67,2	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 4", ID: "b2lr4"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
85	3512476,20	5973682,91	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	62,1	2,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 3", ID: "b2lr3"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
86	3512517,28	5973806,15	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	62,3	2,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 2", ID: "b2lr2"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
112	3512629,42	5973908,28	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	64,7	2,5	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 1", ID: "b2lr1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahou (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
113	3512682,13	5973992,34	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	65,8	2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1", ID: "b2wr1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
151	3512707,56	5973159,61	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	69,9	3,9	-1,9	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	47,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 5", ID: "b2lb5"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
152	3512310,72	5973827,60	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2", ID: "b2wr2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
164	3512591,36	5972961,51	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	4,2	-2,4	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	42,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3", ID: "b2wr3"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
165	3512884,62	5972970,96	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	72,1	4,7	-2,6	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	39,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 6", ID: "b2lb6"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
178	3512373,34	5973829,28	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	57,9	1,2	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 7", ID: "b2lb7"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
179	3512372,50	5973769,60	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,8

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 4", ID: "b2lb4"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
180	3512387,21	5973905,78	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	58,8	1,3	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 1", ID: "b2lb1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
206	3512388,89	5973961,68	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	59,6	1,4	-1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	44,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 3", ID: "b2lb3"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
222	3512450,67	5973904,94	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	60,7	1,5	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 2", ID: "b2lb2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
223	3512450,67	5973959,99	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	43,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Bohrgerät 8", ID: "b2lb8"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
224	3512314,92	5973771,28	16,00	0	D	A	105,8	0,0	0,0	0,0	0,0	55,9	1,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,4

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Betonierarbeiten", ID: "b2lf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
225	3512381,26	5973952,21	2,00	0	D	A	64,3	31,1	0,0	0,0	0,0	59,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	34,0
226	3512372,92	5973894,33	2,00	0	D	A	64,3	35,1	0,0	0,0	0,0	58,2	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
227	3512304,85	5973790,10	2,00	0	D	A	64,3	17,2	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6
228	3512319,41	5973825,69	2,00	0	D	A	64,3	17,2	0,0	0,0	0,0	55,5	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2
229	3512298,62	5973771,66	2,00	0	D	A	64,3	20,2	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6
230	3512361,13	5973848,02	2,00	0	D	A	64,3	32,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3
231	3512331,42	5973826,89	2,00	0	D	A	64,3	29,5	0,0	0,0	0,0	56,1	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8
232	3512317,91	5973790,66	2,00	0	D	A	64,3	29,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2
233	3512289,51	5973751,02	2,00	0	D	A	64,3	12,7	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	16,2
234	3512295,00	5973760,06	2,00	1	D	A	64,3	20,9	0,0	0,0	0,0	59,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	17,6
235	3512287,06	5973752,49	2,00	0	D	A	64,3	13,9	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	17,5
236	3512305,41	5973826,79	2,00	0	D	A	64,3	29,5	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3
237	3512292,53	5973812,18	2,00	0	D	A	64,3	26,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0
238	3512294,62	5973783,58	2,00	0	D	A	64,3	26,5	0,0	0,0	0,0	54,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Betonierarbeiten", ID: "b2lf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
239	3512285,57	5973784,67	2,00	0	D	A	64,3	16,3	0,0	0,0	0,0	54,2	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8
240	3512284,87	5973812,44	2,00	0	D	A	64,3	16,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
241	3512287,31	5973769,95	2,00	0	D	A	64,3	19,3	0,0	0,0	0,0	54,6	0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3
242	3512337,38	5973890,43	2,00	0	D	A	64,3	29,7	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3
243	3512305,04	5973852,36	2,00	0	D	A	64,3	28,5	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3
244	3512320,33	5973875,22	2,00	0	D	A	64,3	28,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2
245	3512358,99	5973943,25	2,00	0	D	A	64,3	29,7	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	33,6
246	3512288,03	5973761,21	2,00	1	D	A	64,3	20,6	0,0	0,0	0,0	59,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	17,6
247	3512289,18	5973769,32	2,00	1	D	A	64,3	6,5	0,0	0,0	0,0	59,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	3,7
248	3512290,05	5973775,16	2,00	1	D	A	64,3	21,1	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6
249	3512358,84	5973782,65	2,00	0	D	A	64,3	34,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
250	3512387,55	5973792,93	2,00	0	D	A	64,3	31,3	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7
251	3512387,79	5973834,42	2,00	0	D	A	64,3	31,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,9
252	3512304,70	5973758,66	2,00	0	D	A	64,3	23,8	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5
253	3512340,92	5973756,43	2,00	0	D	A	64,3	31,9	0,0	0,0	0,0	57,3	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8
254	3512294,70	5973747,91	2,00	0	D	A	64,3	18,6	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	21,8
255	3512301,01	5973751,36	2,00	1	D	A	64,3	24,1	0,0	0,0	0,0	59,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	20,4
279	3512447,95	5973874,14	2,00	0	D	A	64,3	24,0	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
280	3512424,92	5973904,46	2,00	0	D	A	64,3	35,3	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2
281	3512403,50	5973961,16	2,00	0	D	A	64,3	29,7	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	31,8
282	3512425,37	5973990,21	2,00	0	D	A	64,3	31,3	0,0	0,0	0,0	60,9	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	32,3
283	3512447,09	5973972,51	2,00	0	D	A	64,3	32,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	33,2
284	3512457,43	5973929,18	2,00	0	D	A	64,3	33,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt", ID: "b2z2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
285	3512434,41	5973812,84	2,00	0	D	A	71,0	21,2	0,0	0,0	0,0	60,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6
299	3512369,18	5973845,78	2,00	0	D	A	71,0	18,4	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
308	3512562,84	5973814,48	2,00	0	D	A	71,0	21,0	0,0	0,0	0,0	63,3	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9
320	3512820,46	5973815,72	2,00	0	D	A	71,0	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
322	3512679,05	5973815,30	2,00	0	D	A	71,0	20,3	0,0	0,0	0,0	65,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
333	3513004,24	5973815,78	2,00	0	D	A	71,0	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungsfläche A", ID: "b2be1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
287	3512777,27	5973921,03	2,00	0	D	A	60,0	39,6	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
288	3512742,19	5974080,91	2,00	0	D	A	60,0	25,4	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	14,9
289	3512758,21	5974075,14	2,00	0	D	A	60,0	28,4	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9
290	3512752,78	5973994,36	2,00	0	D	A	60,0	39,1	0,0	0,0	0,0	66,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b2wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
291	3512915,45	5973128,53	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	9,8
292	3512898,26	5973103,52	11,00	0	D	A	61,4	34,5	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	17,3
293	3512886,45	5973084,78	11,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,7	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	13,3
294	3512866,49	5973048,06	11,00	0	D	A	61,4	40,5	0,0	0,0	0,0	71,5	4,0	-2,8	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	16,3
295	3512833,57	5973024,55	11,00	0	D	A	61,4	37,5	0,0	0,0	0,0	71,5	3,9	-2,9	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	12,6
296	3512776,92	5973034,92	11,00	0	D	A	61,4	39,5	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,8	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	14,2
297	3512711,39	5973046,14	11,00	0	D	A	61,4	36,7	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,7	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	17,6
298	3512632,70	5973058,20	11,00	0	D	A	61,4	37,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,6	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	17,3
303	3512556,56	5972976,88	11,00	0	D	A	61,4	36,9	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,8	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	14,2
304	3512644,39	5972986,24	11,00	0	D	A	61,4	42,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,8	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	20,9
305	3512765,86	5972965,01	11,00	0	D	A	61,4	35,4	0,0	0,0	0,0	71,6	4,0	-3,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	9,2
306	3512833,45	5972952,40	11,00	0	D	A	61,4	34,2	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-3,1	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	8,3
307	3512898,00	5972939,91	11,00	0	D	A	61,4	25,4	0,0	0,0	0,0	72,3	4,2	-3,1	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	-0,2
311	3512583,45	5973147,27	11,00	0	D	A	61,4	31,8	0,0	0,0	0,0	69,2	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	12,5
312	3512625,03	5973167,93	11,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	13,5
313	3512659,56	5973184,82	11,00	0	D	A	61,4	33,9	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	17,3
314	3512679,29	5973194,38	11,00	0	D	A	61,4	22,6	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,9
315	3512718,17	5973200,26	11,00	0	D	A	61,4	36,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,1	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	21,4
316	3512767,22	5973207,05	11,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	12,6
317	3512791,99	5973210,41	11,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	17,3
318	3512843,69	5973217,28	11,00	0	D	A	61,4	30,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	16,4
323	3512919,03	5973218,53	11,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	6,3
324	3512909,42	5973204,71	11,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	14,2

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b2wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
325	3512875,07	5973191,14	11,00	0	D	A	61,4	33,8	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,3	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	19,1
326	3512824,22	5973180,86	11,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	16,9
327	3512798,07	5973175,57	11,00	0	D	A	61,4	25,2	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	10,7
328	3512753,05	5973166,43	11,00	0	D	A	61,4	33,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,3	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	18,5
329	3512684,92	5973152,57	11,00	0	D	A	61,4	29,3	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	12,4
330	3512642,20	5973143,85	11,00	0	D	A	61,4	26,6	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	8,5
331	3512592,62	5973133,71	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	7,4
334	3512915,66	5973159,78	11,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	9,9
335	3512897,07	5973151,21	11,00	0	D	A	61,4	29,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	12,8
336	3512860,90	5973145,04	11,00	0	D	A	61,4	30,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	14,4
337	3512832,59	5973140,21	11,00	0	D	A	61,4	24,3	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	8,4
338	3512783,90	5973131,90	11,00	0	D	A	61,4	32,5	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	17,3
339	3512710,67	5973119,37	11,00	0	D	A	61,4	28,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	11,3
340	3512664,93	5973111,53	11,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,5
341	3512607,12	5973101,61	11,00	0	D	A	61,4	26,9	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	7,1
342	3512536,40	5973103,41	11,00	0	D	A	61,4	22,7	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	1,7
343	3512583,36	5973116,82	11,00	0	D	A	61,4	33,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	13,6
344	3512650,83	5973129,31	11,00	0	D	A	61,4	28,7	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	10,3
345	3512694,22	5973137,33	11,00	0	D	A	61,4	29,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,3	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	12,0
346	3512760,24	5973149,52	11,00	0	D	A	61,4	30,1	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	14,9
347	3512813,72	5973159,39	11,00	0	D	A	61,4	19,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	4,2
348	3512838,78	5973164,00	11,00	0	D	A	61,4	24,1	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	8,7
349	3512882,70	5973172,09	11,00	0	D	A	61,4	21,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	5,9
354	3512538,65	5973191,56	11,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	8,2
355	3512558,96	5973203,87	11,00	0	D	A	61,4	31,1	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	12,6
356	3512592,69	5973210,12	11,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	68,7	3,1	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	11,5
357	3512626,51	5973216,25	11,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	9,8
358	3512656,44	5973221,55	11,00	0	D	A	61,4	1,9	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-13,5
359	3512538,18	5973143,64	11,00	0	D	A	61,4	27,1	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,2	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	6,9
360	3512564,76	5973168,21	11,00	0	D	A	61,4	32,8	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,1	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	13,6
361	3512605,46	5973191,68	11,00	0	D	A	61,4	27,6	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	9,9
362	3512633,00	5973207,44	11,00	0	D	A	61,4	24,6	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	8,1
363	3512656,86	5973221,03	11,00	0	D	A	61,4	0,2	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-15,2
364	3512534,94	5973077,88	11,00	0	D	A	61,4	18,2	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,4	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	-3,3
365	3512590,23	5973089,30	11,00	0	D	A	61,4	32,2	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	11,8
366	3512670,21	5973101,73	11,00	0	D	A	61,4	26,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,8
367	3512716,13	5973108,85	11,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,5	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	9,4
368	3512785,43	5973119,61	11,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,5	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	11,8
369	3512843,69	5973128,64	11,00	0	D	A	61,4	16,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	-0,1
370	3512869,24	5973132,60	11,00	0	D	A	61,4	20,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	3,7
371	3512905,22	5973138,18	11,00	0	D	A	61,4	12,8	0,0	0,0	0,0	71,2	3,9	-2,5	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	-3,9
383	3512922,16	5973176,64	11,00	0	D	A	61,4	14,5	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	-1,4
384	3512894,53	5973169,48	11,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	10,1
385	3512846,26	5973159,31	11,00	0	D	A	61,4	24,2	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	8,6
386	3512819,47	5973153,66	11,00	0	D	A	61,4	18,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2,5
387	3512773,06	5973143,87	11,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	11,1
388	3512703,06	5973129,11	11,00	0	D	A	61,4	22,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	5,1
389	3512659,06	5973119,83	11,00	0	D	A	61,4	19,8	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	1,3
390	3512603,66	5973108,14	11,00	0	D	A	61,4	20,6	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,8
395	3512590,29	5973137,15	11,00	0	D	A	61,4	17,3	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	-2,1
396	3512637,76	5973150,08	11,00	0	D	A	61,4	17,1	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	-1,0
397	3512678,21	5973161,10	11,00	0	D	A	61,4	19,7	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,2	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	2,9
398	3512742,03	5973178,48	11,00	0	D	A	61,4	23,6	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	8,9
399	3512784,06	5973189,92	11,00	0	D	A	61,4	15,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	1,6
400	3512808,17	5973196,48	11,00	0	D	A	61,4	21,6	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	7,7
401	3512867,69	5973212,69	11,00	0	D	A	61,4	25,7	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	11,5
402	3512906,22	5973223,11	11,00	0	D	A	61,4	6,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	-7,8
403	3512912,46	5973223,87	11,00	0	D	A	61,4	15,7	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	1,3
404	3512532,86	5973090,31	11,00	0	D	A	61,4	6,3	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,4	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	-15,0
405	3512584,20	5973101,64	11,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	5,8
406	3512659,36	5973117,16	11,00	0	D	A	61,4	20,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	2,0
407	3512702,83	5973126,14	11,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	3,6
408	3512768,60	5973139,72	11,00	0	D	A	61,4	21,7	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	6,4
409	3512822,12	5973150,77	11,00	0	D	A	61,4	11,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-4,6
410	3512846,84	5973155,88	11,00	0	D	A	61,4	15,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7</							

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungfläche B", ID: "b2be2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
309	3512974,32	5973767,56	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
310	3512974,59	5973722,47	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
319	3513036,26	5973751,96	2,00	0	D	A	60,0	35,9	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
321	3512981,02	5973689,04	2,00	0	D	A	60,0	35,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4
332	3513035,80	5973791,35	2,00	0	D	A	60,0	34,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
351	3513036,15	5973688,43	2,00	0	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1
352	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,1
353	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	59,0	-47,0
372	3513029,49	5973717,03	2,00	0	D	A	60,0	30,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4
373	3513036,47	5973672,03	2,00	0	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
374	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	-9,5
375	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	58,4	-49,1
376	3513014,92	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	28,8	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
377	3512926,11	5973666,67	2,00	0	D	A	60,0	28,7	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
378	3512938,85	5973804,23	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
379	3512979,64	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	27,3	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
380	3513015,40	5973660,19	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
381	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2	-44,1
382	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,1	4,2	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0	-45,0
391	3513057,29	5973659,92	2,00	0	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
392	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,7	4,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	-10,6
393	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	26,2	-19,0
394	3512938,85	5973796,15	2,00	0	D	A	60,0	25,5	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
412	3513091,55	5973727,31	2,00	0	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
413	3513091,55	5973727,31	2,00	1	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	71,8	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	-17,5

**A 3.2.3 Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 3**

Immissionspunkt  
 Bez.: IO 9 2.OG  
 ID: IO  
 X: 3512151,64 m  
 Y: 5973837,68 m  
 Z: 9,10 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 4", ID: "b3lr4"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
1	3512476,20	5973682,91	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	62,1	2,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 3", ID: "b3lr3"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
2	3512517,28	5973806,15	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	62,3	2,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,4

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 2", ID: "b3lr2"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
3	3512629,42	5973908,28	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	64,7	2,5	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,5

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Ramme 1", ID: "b3lr1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
4	3512682,13	5973992,34	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	65,8	2,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 1", ID: "b3wr1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
5	3512707,56	5973159,61	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	69,9	3,9	-1,9	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	47,9

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 2", ID: "b3wr2"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
6	3512591,36	5972961,51	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	4,2	-2,4	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	42,2

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Arbeitsgruppe 3", ID: "b3wr3"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
7	3512884,62	5972970,96	16,00	0	D	A	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	72,1	4,7	-2,6	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	39,5

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Betonierarbeiten", ID: "b3lf2"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
8	3512381,26	5973952,21	2,00	0	D	A	67,9	31,1	0,0	0,0	0,0	59,2	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	37,6
9	3512372,92	5973894,33	2,00	0	D	A	67,9	35,1	0,0	0,0	0,0	58,2	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
10	3512304,85	5973790,10	2,00	0	D	A	67,9	17,2	0,0	0,0	0,0	55,1	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2
11	3512319,41	5973825,69	2,00	0	D	A	67,9	17,2	0,0	0,0	0,0	55,5	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8
12	3512298,62	5973771,66	2,00	0	D	A	67,9	20,2	0,0	0,0	0,0	55,2	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2
13	3512361,13	5973848,02	2,00	0	D	A	67,9	32,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
14	3512331,42	5973826,89	2,00	0	D	A	67,9	29,5	0,0	0,0	0,0	56,1	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4
15	3512317,91	5973790,66	2,00	0	D	A	67,9	29,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,8
16	3512289,51	5973751,02	2,00	0	D	A	67,9	12,7	0,0	0,0	0,0	55,2	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	19,7
17	3512295,00	5973760,06	2,00	1	D	A	67,9	20,9	0,0	0,0	0,0	59,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	22,1
18	3512287,06	5973752,49	2,00	0	D	A	67,9	13,9	0,0	0,0	0,0	55,1	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	21,0
19	3512305,41	5973826,79	2,00	0	D	A	67,9	29,5	0,0	0,0	0,0	54,8	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
20	3512292,53	5973812,18	2,00	0	D	A	67,9	26,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,6
21	3512294,62	5973783,58	2,00	0	D	A	67,9	26,5	0,0	0,0	0,0	54,7	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,0
22	3512285,57	5973784,67	2,00	0	D	A	67,9	16,3	0,0	0,0	0,0	54,2	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4
23	3512284,87	5973812,44	2,00	0	D	A	67,9	16,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
24	3512287,31	5973769,95	2,00	0	D	A	67,9	19,3	0,0	0,0	0,0	54,6	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9
25	3512337,38	5973890,43	2,00	0	D	A	67,9	29,7	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9
26	3512305,04	5973852,36	2,00	0	D	A	67,9	28,5	0,0	0,0	0,0	54,8	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9
27	3512320,33	5973875,22	2,00	0	D	A	67,9	28,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
28	3512358,99	5973943,25	2,00	0	D	A	67,9	29,7	0,0	0,0	0,0	58,3	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	37,2
29	3512288,03	5973761,21	2,00	1	D	A	67,9	20,6	0,0	0,0	0,0	59,4	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	22,0
30	3512289,18	5973769,32	2,00	1	D	A	67,9	6,5	0,0	0,0	0,0	59,2	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	8,1

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Betonierarbeiten", ID: "b3lf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
31	3512290,05	5973775,16	2,00	1	D	A	67,9	21,1	0,0	0,0	0,0	59,0	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	23,0
32	3512358,84	5973782,65	2,00	0	D	A	67,9	34,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4
33	3512387,55	5973792,93	2,00	0	D	A	67,9	31,3	0,0	0,0	0,0	58,6	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,3
34	3512387,79	5973834,42	2,00	0	D	A	67,9	31,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4
35	3512304,70	5973758,66	2,00	0	D	A	67,9	23,8	0,0	0,0	0,0	55,7	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1
36	3512340,92	5973756,43	2,00	0	D	A	67,9	31,9	0,0	0,0	0,0	57,3	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4
37	3512294,70	5973747,91	2,00	0	D	A	67,9	18,6	0,0	0,0	0,0	55,6	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	25,3
38	3512301,01	5973751,36	2,00	1	D	A	67,9	24,1	0,0	0,0	0,0	59,9	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	24,8
100	3512447,95	5973874,14	2,00	0	D	A	67,9	24,0	0,0	0,0	0,0	60,5	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9
101	3512424,92	5973904,46	2,00	0	D	A	67,9	35,3	0,0	0,0	0,0	60,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
102	3512403,50	5973961,16	2,00	0	D	A	67,9	29,7	0,0	0,0	0,0	60,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	35,3
103	3512425,37	5973990,21	2,00	0	D	A	67,9	31,3	0,0	0,0	0,0	60,9	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	35,9
104	3512447,09	5973972,51	2,00	0	D	A	67,9	32,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,8	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	36,7
105	3512457,43	5973929,18	2,00	0	D	A	67,9	33,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b3lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
39	3512301,58	5973969,85	2,00	0	D	A	51,9	28,0	0,0	0,0	0,0	57,0	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8
40	3512344,21	5973988,77	2,00	0	D	A	51,9	28,0	0,0	0,0	0,0	58,8	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7
41	3512280,27	5973947,31	2,00	0	D	A	51,9	31,0	0,0	0,0	0,0	55,6	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
42	3512424,32	5974021,98	2,00	0	D	A	51,9	30,7	0,0	0,0	0,0	61,3	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	18,7
43	3512483,12	5974048,08	2,00	0	D	A	51,9	30,7	0,0	0,0	0,0	62,9	2,1	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	17,0
44	3512348,25	5973974,87	2,00	0	D	A	51,9	27,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	18,9
45	3512305,61	5973938,17	2,00	0	D	A	51,9	27,7	0,0	0,0	0,0	56,3	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	21,4
46	3512377,65	5973987,92	2,00	0	D	A	51,9	30,7	0,0	0,0	0,0	59,7	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	20,6
47	3512301,58	5973947,88	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	17,2
48	3512344,21	5973979,88	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	58,6	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	14,7
49	3512269,60	5973918,00	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	19,7
50	3512290,92	5973936,35	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	55,7	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	18,0
51	3512330,40	5973919,30	2,00	0	D	A	51,9	21,9	0,0	0,0	0,0	56,9	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	15,0
52	3512294,67	5973912,68	2,00	0	D	A	51,9	21,9	0,0	0,0	0,0	55,2	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	16,9
53	3512348,26	5973926,49	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	57,7	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	17,1
54	3512401,86	5973942,24	2,00	0	D	A	51,9	27,9	0,0	0,0	0,0	59,7	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	17,9
55	3512276,80	5973895,80	2,00	0	D	A	51,9	27,9	0,0	0,0	0,0	53,8	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	24,5
56	3512294,67	5973906,86	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	55,0	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	20,1
57	3512330,39	5973913,49	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	18,2
58	3512416,84	5973967,02	2,00	0	D	A	51,9	34,2	0,0	0,0	0,0	60,4	1,6	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	23,3
59	3512370,74	5973961,72	2,00	0	D	A	51,9	31,2	0,0	0,0	0,0	59,0	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	21,9
60	3512337,89	5973935,57	2,00	0	D	A	51,9	28,2	0,0	0,0	0,0	57,5	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	20,6
61	3512314,84	5973932,92	2,00	0	D	A	51,9	25,2	0,0	0,0	0,0	56,5	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	18,7
62	3512289,48	5973917,22	2,00	0	D	A	51,9	25,2	0,0	0,0	0,0	55,0	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	20,3
63	3512482,55	5974019,32	2,00	0	D	A	51,9	37,2	0,0	0,0	0,0	62,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	23,9
64	3512267,70	5973803,90	2,00	0	D	A	51,9	28,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
65	3512267,70	5973803,90	2,00	1	D	A	51,9	28,5	0,0	0,0	0,0	52,8	0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	-17,7
66	3512272,11	5973828,14	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	52,7	0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2
67	3512272,11	5973828,14	2,00	1	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	53,1	0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	7,0
68	3512263,32	5973851,34	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	52,0	0,7	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9
69	3512263,32	5973851,34	2,00	1	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	52,9	0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	11,6
70	3512289,68	5973763,82	2,00	0	D	A	51,9	28,5	0,0	0,0	0,0	54,9	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
71	3512280,89	5973787,02	2,00	0	D	A	51,9	28,5	0,0	0,0	0,0	53,9	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9
72	3512361,44	5973882,00	2,00	0	D	A	51,9	33,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
73	3512334,79	5973898,01	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5
74	3512299,06	5973883,63	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	54,8	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
75	3512397,17	5973896,38	2,00	0	D	A	51,9	33,3	0,0	0,0	0,0	59,0	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8
76	3512424,11	5973933,95	2,00	0	D	A	51,9	33,3	0,0	0,0	0,0	60,2	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5
77	3512316,63	5973837,24	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	55,4	1,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
78	3512352,36	5973851,62	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
79	3512294,37	5973841,65	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	54,1	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4
80	3512285,59	5973864,85	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8
81	3512325,42	5973814,04	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,4
82	3512361,15	5973828,42	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
83	3512316,34	5973783,66	2,00	0	D	A	51,9	33,3	0,0	0,0	0,0	55,8	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5
84	3512286,46	5973755,13	2,00	0	D	A	51,9	22,3	0,0	0,0	0,0	55,0	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	13,5
85	3512282,28	5973744,56	2,00	0	D	A	51,9	30,3	0,0	0,0	0,0	55,1	1,0	-0,2	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	21,3
86	3512276,34	5973728,58	2,00	0	D	A	51,9	27,2	0,0	0,0	0,0	55,4	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	18,0
87	3512274,07	5973722,05	2,00	0	D	A	51,9	11,2	0,0	0,0	0,0	55,5	1,0	-0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	1,8
88	3512272,99	5973718,83	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	55,6	1,1	-0,2	0,0					

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b3lf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
89	3512271,66	5973714,75	2,00	0	D	A	51,9	17,8	0,0	0,0	0,0	55,7	1,1	-0,2	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	9,1
90	3512269,02	5973706,24	2,00	0	D	A	51,9	26,3	0,0	0,0	0,0	55,9	1,1	-0,2	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	15,3
91	3512264,92	5973692,12	2,00	0	D	A	51,9	22,5	0,0	0,0	0,0	56,3	1,1	-0,2	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	7,5
92	3512262,15	5973681,67	2,00	0	D	A	51,9	19,2	0,0	0,0	0,0	56,6	1,2	-0,2	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	2,0
93	3512260,12	5973673,45	2,00	0	D	A	51,9	13,2	0,0	0,0	0,0	56,9	1,2	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-5,3
94	3512264,47	5973955,39	2,00	1	D	A	51,9	20,5	0,0	0,0	0,0	56,4	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	1,0	13,1
95	3512270,72	5973954,10	2,00	1	D	A	51,9	22,7	0,0	0,0	0,0	56,5	1,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	16,1
96	3512283,69	5973954,12	2,00	1	D	A	51,9	29,4	0,0	0,0	0,0	56,9	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	22,3
97	3512268,18	5973796,35	2,00	1	D	A	51,9	28,4	0,0	0,0	0,0	57,9	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	19,1
98	3512286,73	5973769,51	2,00	1	D	A	51,9	28,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	14,0
99	3512288,46	5973745,56	2,00	1	D	A	51,9	30,9	0,0	0,0	0,0	59,8	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	15,7
106	3512699,72	5974071,76	2,00	0	D	A	51,9	31,8	0,0	0,0	0,0	66,5	2,9	-0,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	13,7
107	3512572,27	5973847,01	2,00	0	D	A	51,9	37,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
108	3512639,44	5973792,91	2,00	0	D	A	51,9	37,4	0,0	0,0	0,0	64,8	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
109	3512497,32	5973834,91	2,00	0	D	A	51,9	40,4	0,0	0,0	0,0	61,8	1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9
110	3512613,63	5973886,17	2,00	0	D	A	51,9	37,4	0,0	0,0	0,0	64,3	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
111	3512680,80	5973832,06	2,00	0	D	A	51,9	37,4	0,0	0,0	0,0	65,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7
112	3512621,40	5973952,38	2,00	0	D	A	51,9	40,4	0,0	0,0	0,0	64,7	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6
113	3512700,24	5974006,61	2,00	0	D	A	51,9	37,7	0,0	0,0	0,0	66,2	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1
114	3512688,16	5973949,93	2,00	0	D	A	51,9	34,6	0,0	0,0	0,0	65,8	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6
115	3512713,98	5973856,67	2,00	0	D	A	51,9	34,6	0,0	0,0	0,0	66,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3
116	3512373,45	5973743,12	2,00	0	D	A	51,9	35,7	0,0	0,0	0,0	58,6	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6
117	3512508,56	5973770,02	2,00	0	D	A	51,9	36,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6
118	3512617,10	5973755,07	2,00	0	D	A	51,9	36,5	0,0	0,0	0,0	64,5	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0
119	3512477,27	5973728,09	2,00	0	D	A	51,9	36,5	0,0	0,0	0,0	61,7	1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1
120	3512424,66	5973753,83	2,00	0	D	A	51,9	36,5	0,0	0,0	0,0	60,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
121	3512343,54	5973705,40	2,00	0	D	A	51,9	32,9	0,0	0,0	0,0	58,4	1,4	-0,1	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	21,1
122	3512316,00	5973694,34	2,00	0	D	A	51,9	27,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	16,5
123	3512303,77	5973689,11	2,00	0	D	A	51,9	23,7	0,0	0,0	0,0	57,6	1,3	-0,1	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	12,7
124	3512298,82	5973686,93	2,00	0	D	A	51,9	17,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,3	-0,1	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	7,9
125	3512290,29	5973683,08	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,2	-0,2	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	13,1
126	3512276,99	5973676,89	2,00	0	D	A	51,9	20,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,2	-0,2	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	5,0
127	3512268,55	5973672,83	2,00	0	D	A	51,9	16,9	0,0	0,0	0,0	57,1	1,2	-0,2	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	-0,8
128	3512262,54	5973669,87	2,00	0	D	A	51,9	10,5	0,0	0,0	0,0	57,1	1,2	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-8,3
129	3512595,27	5974067,66	2,00	0	D	A	51,9	38,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	22,1
130	3512540,41	5974002,31	2,00	0	D	A	51,9	33,4	0,0	0,0	0,0	63,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	18,9
131	3512624,14	5974049,54	2,00	0	D	A	51,9	36,0	0,0	0,0	0,0	65,3	2,6	-0,5	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	19,4
132	3512330,23	5973757,40	2,00	0	D	A	51,9	27,9	0,0	0,0	0,0	56,8	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9
133	3512346,25	5973774,66	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	57,2	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
134	3512368,09	5973815,29	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8
135	3512384,12	5973832,55	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	58,3	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2
136	3512374,47	5973811,47	2,00	0	D	A	51,9	21,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
137	3512350,08	5973772,36	2,00	0	D	A	51,9	21,9	0,0	0,0	0,0	57,4	1,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
138	3512408,51	5973871,65	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	59,3	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
139	3512435,45	5973909,23	2,00	0	D	A	51,9	24,9	0,0	0,0	0,0	60,3	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
140	3512564,10	5973989,01	2,00	0	D	A	51,9	35,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1
141	3512510,28	5973938,06	2,00	0	D	A	51,9	35,9	0,0	0,0	0,0	62,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
142	3512453,95	5973900,75	2,00	0	D	A	51,9	35,9	0,0	0,0	0,0	60,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,4
143	3512432,08	5973848,01	2,00	0	D	A	51,9	32,9	0,0	0,0	0,0	60,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
144	3512390,46	5973816,62	2,00	0	D	A	51,9	29,9	0,0	0,0	0,0	58,6	1,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8
145	3512366,06	5973777,52	2,00	0	D	A	51,9	29,9	0,0	0,0	0,0	58,0	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6
146	3512310,74	5973727,21	2,00	0	D	A	51,9	26,2	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	15,7
147	3512296,52	5973711,12	2,00	0	D	A	51,9	21,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	11,4
148	3512289,44	5973703,06	2,00	0	D	A	51,9	18,0	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	7,6
149	3512286,42	5973699,63	2,00	0	D	A	51,9	11,8	0,0	0,0	0,0	56,7	1,2	-0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	2,6
150	3512280,88	5973693,29	2,00	0	D	A	51,9	20,1	0,0	0,0	0,0	56,8	1,2	-0,2	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	8,3
151	3512272,02	5973683,16	2,00	0	D	A	51,9	15,8	0,0	0,0	0,0	56,8	1,2	-0,2	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,3
152	3512266,04	5973676,30	2,00	0	D	A	51,9	12,1	0,0	0,0	0,0	56,9	1,2	-0,2	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	-5,4
153	3512261,63	5973671,22	2,00	0	D	A	51,9	5,9	0,0	0,0	0,0	57,0	1,2	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-12,8
176	3512270,10	5973614,58	2,00	0	D	A	51,9	30,4	0,0	0,0	0,0	59,1	1,5	-0,1	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	7,2
177	3512284,78	5973626,80	2,00	0	D	A	51,9	30,1	0,0	0,0	0,0	58,9	1,4	-0,1	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	8,9
178	3512298,71	5973629,15	2,00	0	D	A	51,9	28,2	0,0	0,0	0,0	59,1	1,5	-0,1	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	8,4
179	3512311,76	5973631,34	2,00	0	D	A	51,9	29,4	0,0	0,0	0,0	59,3	1,5	-0,1	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	11,1
180	3512332,33	5973634,77	2,00	0	D	A	51,9	31,6	0,0	0,0	0,0	59,7	1,5	-0,1	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	16,4
181	3512347,30	5973637,26	2,00	0	D	A	51,9	22,5	0,0	0,0	0,0	59,9	1,6	-0,1	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	10,9
182																				



Flächenquelle nach ISO 9613, Bez.: "Baufeld landseitig", ID: "b3lf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
184	3512421,57	5973649,39	2,00	0	D	A	51,9	34,5	0,0	0,0	0,0	61,3	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	20,7
185	3512496,72	5973664,67	2,00	0	D	A	51,9	34,1	0,0	0,0	0,0	62,7	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
186	3512554,60	5973663,98	2,00	0	D	A	51,9	31,1	0,0	0,0	0,0	63,8	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
187	3512637,03	5973682,59	2,00	0	D	A	51,9	31,1	0,0	0,0	0,0	65,1	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7
195	3512688,45	5973723,20	2,00	0	D	A	51,9	34,9	0,0	0,0	0,0	65,8	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8
196	3512448,49	5973686,66	2,00	0	D	A	51,9	29,9	0,0	0,0	0,0	61,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7
197	3512516,36	5973700,12	2,00	0	D	A	51,9	29,9	0,0	0,0	0,0	62,8	2,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
198	3512639,04	5973701,52	2,00	0	D	A	51,9	34,6	0,0	0,0	0,0	65,1	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4
199	3512539,95	5973692,91	2,00	0	D	A	51,9	34,6	0,0	0,0	0,0	63,4	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4
200	3512390,93	5973673,68	2,00	0	D	A	51,9	29,3	0,0	0,0	0,0	60,3	1,6	-0,1	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	16,2
201	3512346,79	5973667,67	2,00	0	D	A	51,9	23,8	0,0	0,0	0,0	59,3	1,5	-0,1	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	11,3
202	3512328,36	5973665,14	2,00	0	D	A	51,9	19,4	0,0	0,0	0,0	58,9	1,4	-0,1	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	7,5
203	3512321,08	5973664,13	2,00	0	D	A	51,9	13,1	0,0	0,0	0,0	58,7	1,4	-0,1	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	2,7
204	3512308,88	5973662,44	2,00	0	D	A	51,9	21,0	0,0	0,0	0,0	58,4	1,4	-0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	7,4
205	3512290,21	5973659,84	2,00	0	D	A	51,9	16,5	0,0	0,0	0,0	58,1	1,3	-0,1	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	-0,3
206	3512278,68	5973658,23	2,00	0	D	A	51,9	13,2	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	-5,2
207	3512268,53	5973656,81	2,00	0	D	A	51,9	10,7	0,0	0,0	0,0	57,7	1,3	-0,1	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	-9,0
209	3512265,04	5973544,15	2,00	0	D	A	51,9	26,7	0,0	0,0	0,0	61,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	-0,3
210	3512268,44	5973552,77	2,00	0	D	A	51,9	5,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	-21,1
211	3512270,22	5973556,72	2,00	0	D	A	51,9	25,3	0,0	0,0	0,0	60,7	1,7	-0,2	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	-1,0
212	3512300,91	5973565,85	2,00	0	D	A	51,9	35,4	0,0	0,0	0,0	60,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	14,1	0,0	0,0	10,9
213	3512338,27	5973573,04	2,00	0	D	A	51,9	28,8	0,0	0,0	0,0	61,2	1,8	-0,2	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	6,9
214	3512354,55	5973576,16	2,00	0	D	A	51,9	29,8	0,0	0,0	0,0	61,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	9,6
215	3512380,08	5973581,02	2,00	0	D	A	51,9	32,0	0,0	0,0	0,0	61,7	1,9	-0,3	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	14,7
216	3512398,75	5973584,56	2,00	0	D	A	51,9	22,7	0,0	0,0	0,0	62,0	1,9	-0,3	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	9,4
217	3512408,63	5973586,42	2,00	0	D	A	51,9	28,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	14,0
218	3512433,30	5973591,06	2,00	0	D	A	51,9	31,4	0,0	0,0	0,0	62,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	16,5
219	3512489,04	5973601,45	2,00	0	D	A	51,9	34,2	0,0	0,0	0,0	63,3	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	18,4
220	3512597,31	5973621,22	2,00	0	D	A	51,9	34,2	0,0	0,0	0,0	64,9	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2
233	3512697,31	5973672,07	2,00	0	D	A	51,9	33,8	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
234	3512543,69	5973645,24	2,00	0	D	A	51,9	33,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7
235	3512626,26	5973646,63	2,00	0	D	A	51,9	36,5	0,0	0,0	0,0	65,2	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1
236	3512462,31	5973624,17	2,00	0	D	A	51,9	32,2	0,0	0,0	0,0	62,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	17,2
237	3512406,91	5973615,09	2,00	0	D	A	51,9	27,1	0,0	0,0	0,0	61,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	13,0
238	3512383,51	5973611,22	2,00	0	D	A	51,9	23,0	0,0	0,0	0,0	61,2	1,8	-0,2	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	9,5
239	3512374,24	5973609,68	2,00	0	D	A	51,9	16,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,8	-0,2	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	4,3
240	3512358,11	5973607,00	2,00	0	D	A	51,9	25,1	0,0	0,0	0,0	60,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	8,9
241	3512334,17	5973603,01	2,00	0	D	A	51,9	21,5	0,0	0,0	0,0	60,5	1,7	-0,2	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	2,1
242	3512319,19	5973600,50	2,00	0	D	A	51,9	19,2	0,0	0,0	0,0	60,3	1,6	-0,1	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	-1,7
243	3512294,68	5973596,38	2,00	0	D	A	51,9	22,0	0,0	0,0	0,0	60,0	1,6	-0,1	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	-1,0
255	3512702,64	5973619,98	2,00	0	D	A	51,9	33,1	0,0	0,0	0,0	66,5	2,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3
256	3512635,25	5973596,46	2,00	0	D	A	51,9	36,9	0,0	0,0	0,0	65,7	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
257	3512531,59	5973576,06	2,00	0	D	A	51,9	34,3	0,0	0,0	0,0	64,3	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	17,5
258	3512466,36	5973563,09	2,00	0	D	A	51,9	29,4	0,0	0,0	0,0	63,4	2,2	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	13,5
259	3512438,46	5973557,51	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	63,1	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	10,1
260	3512427,35	5973555,28	2,00	0	D	A	51,9	19,4	0,0	0,0	0,0	62,9	2,1	-0,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	5,2
261	3512407,69	5973551,33	2,00	0	D	A	51,9	27,8	0,0	0,0	0,0	62,7	2,0	-0,4	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	9,7
262	3512378,78	5973545,50	2,00	0	D	A	51,9	24,5	0,0	0,0	0,0	62,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	3,3
263	3512360,56	5973541,82	2,00	0	D	A	51,9	22,5	0,0	0,0	0,0	62,2	1,9	-0,3	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	-0,2
264	3512323,87	5973534,37	2,00	0	D	A	51,9	26,8	0,0	0,0	0,0	61,9	1,9	-0,3	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	1,6
265	3512279,67	5973525,36	2,00	0	D	A	51,9	-7,4	0,0	0,0	0,0	61,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	-34,6
266	3512272,69	5973523,93	2,00	0	D	A	51,9	13,9	0,0	0,0	0,0	61,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,3	0,0	0,0	-13,6
291	3512261,20	5973660,10	2,00	0	D	A	51,9	16,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,2	-0,1	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	-3,5
292	3512265,81	5973663,00	2,00	0	D	A	51,9	19,3	0,0	0,0	0,0	57,4	1,2	-0,1	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0
293	3512273,80	5973664,48	2,00	0	D	A	51,9	20,5	0,0	0,0	0,0	57,5	1,3	-0,1	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	2,3
294	3512284,51	5973666,47	2,00	0	D	A	51,9	21,6	0,0	0,0	0,0	57,7	1,3	-0,1	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	5,1
295	3512301,34	5973669,59	2,00	0	D	A	51,9	23,9	0,0	0,0	0,0	58,1	1,3	-0,1	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	10,5
296	3512313,54	5973671,85	2,00	0	D	A	51,9	14,8	0,0	0,0	0,0	58,3	1,4	-0,1	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	4,7
297	3512320,05	5973673,05	2,00	0	D	A	51,9	20,5	0,0	0,0	0,0	58,4	1,4	-0,1	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	8,9
298	3512336,35	5973676,07	2,00	0	D	A	51,9	23,7	0,0	0,0	0,0	58,8	1,4	-0,1	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	11,6
299	3512373,67	5973682,98	2,00	0	D	A	51,9	27,0	0,0	0,0	0,0	59,6	1,5	-0,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	14,3
300	3512426,80	5973693,93	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	60,8	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
301	3512482,12	5973703,41	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	62,0	1,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7
302	3512511,65	5973707,04	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	62,7	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1
303	3512618,58	5973728,23	2,00	0	D	A	51,9	25,5	0,0	0,0	0,0	64,6	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8
304	3512646,62	5973573,92	2,00	0	D	A	51,9	30,0	0,0	0,0										

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig", ID: "b3lf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
306	3512491,86	5973540,90	2,00	0	D	A	51,9	30,7	0,0	0,0	0,0	64,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	14,0
307	3512472,20	5973536,85	2,00	0	D	A	51,9	18,9	0,0	0,0	0,0	63,9	2,3	-0,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	2,6
308	3512460,50	5973536,03	2,00	0	D	A	51,9	27,7	0,0	0,0	0,0	63,7	2,2	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	11,6
309	3512447,07	5973535,09	2,00	0	D	A	51,9	21,5	0,0	0,0	0,0	63,5	2,2	-0,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	6,6
310	3512423,91	5973533,44	2,00	0	D	A	51,9	29,8	0,0	0,0	0,0	63,2	2,1	-0,4	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	11,2
311	3512390,12	5973531,00	2,00	0	D	A	51,9	26,3	0,0	0,0	0,0	62,8	2,1	-0,4	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	4,7
312	3512369,31	5973529,47	2,00	0	D	A	51,9	24,3	0,0	0,0	0,0	62,5	2,0	-0,4	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	1,2
313	3512329,06	5973526,47	2,00	0	D	A	51,9	28,3	0,0	0,0	0,0	62,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	3,0
314	3512280,73	5973522,79	2,00	0	D	A	51,9	-6,0	0,0	0,0	0,0	61,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	-33,4
315	3512273,39	5973522,22	2,00	0	D	A	51,9	15,2	0,0	0,0	0,0	61,6	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,3	0,0	0,0	-12,4
316	3512717,70	5973753,17	2,00	0	D	A	51,9	21,6	0,0	0,0	0,0	66,2	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1
317	3512444,06	5973702,76	2,00	0	D	A	51,9	23,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7
318	3512495,80	5973712,25	2,00	0	D	A	51,9	20,5	0,0	0,0	0,0	62,3	2,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5
319	3512596,80	5973732,72	2,00	0	D	A	51,9	20,5	0,0	0,0	0,0	64,2	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
320	3512662,40	5973740,33	2,00	0	D	A	51,9	28,9	0,0	0,0	0,0	65,3	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4
321	3512602,24	5973731,60	2,00	0	D	A	51,9	25,9	0,0	0,0	0,0	64,3	2,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6
322	3512501,24	5973711,13	2,00	0	D	A	51,9	25,9	0,0	0,0	0,0	62,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8
323	3512369,65	5973688,18	2,00	0	D	A	51,9	20,8	0,0	0,0	0,0	59,4	1,5	-0,1	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	8,3
324	3512331,27	5973681,20	2,00	0	D	A	51,9	15,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,4	-0,1	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	3,3
325	3512314,96	5973678,23	2,00	0	D	A	51,9	10,8	0,0	0,0	0,0	58,2	1,3	-0,1	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	-0,6
326	3512308,47	5973677,05	2,00	0	D	A	51,9	4,5	0,0	0,0	0,0	58,0	1,3	-0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	-5,3
327	3512297,67	5973675,08	2,00	0	D	A	51,9	12,3	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	-0,5
328	3512280,86	5973672,02	2,00	0	D	A	51,9	7,4	0,0	0,0	0,0	57,5	1,3	-0,1	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	-8,8
329	3512270,50	5973670,14	2,00	0	D	A	51,9	3,3	0,0	0,0	0,0	57,3	1,2	-0,2	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	-14,5
330	3512263,25	5973668,82	2,00	0	D	A	51,9	-3,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,2	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	-22,1
383	3512719,38	5973581,55	2,00	0	D	A	51,9	24,7	0,0	0,0	0,0	66,9	3,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
384	3512672,64	5973566,83	2,00	0	D	A	51,9	31,6	0,0	0,0	0,0	66,4	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
385	3512583,45	5973545,92	2,00	0	D	A	51,9	28,6	0,0	0,0	0,0	65,3	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	10,6
386	3512513,72	5973529,51	2,00	0	D	A	51,9	18,1	0,0	0,0	0,0	64,5	2,4	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,9
400	3512259,28	5973522,78	2,00	0	D	A	51,9	5,4	0,0	0,0	0,0	61,4	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	-22,6
401	3512268,88	5973526,03	2,00	0	D	A	51,9	19,4	0,0	0,0	0,0	61,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	-8,2
402	3512278,39	5973528,49	2,00	0	D	A	51,9	-4,7	0,0	0,0	0,0	61,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	-31,9
403	3512312,40	5973537,26	2,00	0	D	A	51,9	24,6	0,0	0,0	0,0	61,6	1,9	-0,3	0,0	0,0	14,2	0,0	0,0	-0,9
404	3512355,61	5973548,42	2,00	0	D	A	51,9	17,4	0,0	0,0	0,0	62,0	1,9	-0,3	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	-5,2
405	3512372,63	5973552,81	2,00	0	D	A	51,9	18,4	0,0	0,0	0,0	62,1	1,9	-0,3	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	-2,6
406	3512399,02	5973559,62	2,00	0	D	A	51,9	20,4	0,0	0,0	0,0	62,4	2,0	-0,4	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	2,5
407	3512418,25	5973564,58	2,00	0	D	A	51,9	11,1	0,0	0,0	0,0	62,6	2,0	-0,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	-2,7
408	3512428,30	5973567,17	2,00	0	D	A	51,9	16,8	0,0	0,0	0,0	62,8	2,0	-0,4	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	1,7
409	3512453,15	5973573,58	2,00	0	D	A	51,9	19,7	0,0	0,0	0,0	63,1	2,1	-0,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	4,1
410	3512507,95	5973587,72	2,00	0	D	A	51,9	22,4	0,0	0,0	0,0	63,8	2,2	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	6,0
411	3512609,48	5973613,92	2,00	0	D	A	51,9	22,0	0,0	0,0	0,0	65,1	2,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
412	3512714,79	5973554,58	2,00	0	D	A	51,9	28,7	0,0	0,0	0,0	67,0	3,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1
413	3512682,32	5973542,49	2,00	0	D	A	51,9	31,1	0,0	0,0	0,0	66,7	2,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
414	3512625,01	5973533,19	2,00	0	D	A	51,9	28,4	0,0	0,0	0,0	66,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	9,9
415	3512666,26	5973555,21	2,00	0	D	A	51,9	26,3	0,0	0,0	0,0	66,4	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5
416	3512595,93	5973538,22	2,00	0	D	A	51,9	29,6	0,0	0,0	0,0	65,6	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	11,4
417	3512549,37	5973529,09	2,00	0	D	A	51,9	25,3	0,0	0,0	0,0	65,0	2,5	-0,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	7,5
418	3512517,78	5973526,21	2,00	0	D	A	51,9	22,6	0,0	0,0	0,0	64,6	2,4	-0,5	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	5,3
434	3512641,53	5974104,00	2,00	0	D	A	51,9	29,4	0,0	0,0	0,0	65,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	11,9
436	3512703,58	5973531,20	2,00	0	D	A	51,9	22,3	0,0	0,0	0,0	67,0	3,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7
437	3512679,67	5973528,55	2,00	0	D	A	51,9	21,9	0,0	0,0	0,0	66,7	2,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
438	3512635,63	5973526,82	2,00	0	D	A	51,9	24,5	0,0	0,0	0,0	66,2	2,8	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	5,8
443	3512718,35	5973529,02	2,00	0	D	A	51,9	22,0	0,0	0,0	0,0	67,2	3,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 2", ID: "b3z2"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
154	3512434,41	5973812,84	2,00	0	D	A	76,0	21,2	0,0	0,0	0,0	60,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6
163	3512369,18	5973845,78	2,00	0	D	A	76,0	18,4	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4
208	3512562,84	5973814,48	2,00	0	D	A	76,0	21,0	0,0	0,0	0,0	63,3	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9
244	3512820,46	5973815,72	2,00	0	D	A	76,0	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3
254	3512679,05	5973815,30	2,00	0	D	A	76,0	20,3	0,0	0,0	0,0	65,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7
274	3513004,24	5973815,78	2,00	0	D	A	76,0	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b3wf1"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	I/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
155	3512915,45	5973128,53	2,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-3,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	8,2

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b3wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
156	3512898,26	5973103,52	2,00	0	D	A	61,4	34,5	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-3,6	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	15,8
157	3512886,45	5973084,78	2,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-3,6	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	12,1
158	3512866,49	5973048,06	2,00	0	D	A	61,4	40,5	0,0	0,0	0,0	71,5	4,0	-3,7	0,0	0,0	19,6	0,0	0,0	10,5
159	3512833,57	5973024,55	2,00	0	D	A	61,4	37,5	0,0	0,0	0,0	71,5	3,9	-3,7	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	7,4
160	3512776,92	5973034,92	2,00	0	D	A	61,4	39,5	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-3,6	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	9,4
161	3512711,39	5973046,14	2,00	0	D	A	61,4	36,7	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-3,6	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	16,9
162	3512632,70	5973058,20	2,00	0	D	A	61,4	37,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-3,6	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	16,9
171	3512556,56	5972976,88	2,00	0	D	A	61,4	36,9	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-3,7	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	13,8
172	3512644,39	5972986,24	2,00	0	D	A	61,4	42,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-3,7	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	20,4
173	3512765,86	5972965,01	2,00	0	D	A	61,4	35,4	0,0	0,0	0,0	71,6	4,0	-3,8	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	5,0
174	3512833,45	5972952,40	2,00	0	D	A	61,4	34,2	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-3,8	0,0	0,0	19,5	0,0	0,0	3,8
175	3512898,00	5972939,91	2,00	0	D	A	61,4	25,4	0,0	0,0	0,0	72,3	4,2	-3,8	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0	-5,0
225	3512583,45	5973147,27	2,00	0	D	A	61,4	31,8	0,0	0,0	0,0	69,2	3,3	-3,3	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	12,2
226	3512625,03	5973167,93	2,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-3,3	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	12,7
227	3512659,56	5973184,82	2,00	0	D	A	61,4	33,9	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-3,1	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	14,8
228	3512679,29	5973194,38	2,00	0	D	A	61,4	22,6	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,0	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	3,2
229	3512718,17	5973200,26	2,00	0	D	A	61,4	36,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-1,5	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	16,2
230	3512767,22	5973207,05	2,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-0,8	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	9,1
231	3512791,99	5973210,41	2,00	0	D	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	13,9
232	3512843,69	5973217,28	2,00	0	D	A	61,4	30,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	12,9
245	3512919,03	5973218,53	2,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	2,9
246	3512909,42	5973204,71	2,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-1,4	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	11,0
247	3512875,07	5973191,14	2,00	0	D	A	61,4	33,8	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-3,3	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	16,0
248	3512824,22	5973180,86	2,00	0	D	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-3,4	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	13,9
249	3512798,07	5973175,57	2,00	0	D	A	61,4	25,2	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-3,4	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	7,9
250	3512753,05	5973166,43	2,00	0	D	A	61,4	33,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-3,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	14,0
251	3512684,92	5973152,57	2,00	0	D	A	61,4	29,3	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-3,4	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	10,5
252	3512642,20	5973143,85	2,00	0	D	A	61,4	26,6	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-3,4	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	7,8
253	3512592,62	5973133,71	2,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-3,4	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	7,1
275	3512915,66	5973159,78	2,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-3,5	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	7,8
276	3512897,07	5973151,21	2,00	0	D	A	61,4	29,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-3,5	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	10,8
277	3512860,90	5973145,04	2,00	0	D	A	61,4	30,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-3,5	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	12,5
278	3512832,59	5973140,21	2,00	0	D	A	61,4	24,3	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-3,5	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	6,5
279	3512783,90	5973131,90	2,00	0	D	A	61,4	32,5	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-3,5	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	13,3
280	3512710,67	5973119,37	2,00	0	D	A	61,4	28,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-3,5	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	9,8
281	3512664,93	5973111,53	2,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-3,5	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	7,0
282	3512607,12	5973101,61	2,00	0	D	A	61,4	26,9	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-3,5	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	6,8
283	3512536,40	5973103,41	2,00	0	D	A	61,4	22,7	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-3,4	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	1,4
284	3512583,36	5973116,82	2,00	0	D	A	61,4	33,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-3,4	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	13,4
285	3512650,83	5973129,31	2,00	0	D	A	61,4	28,7	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-3,4	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	9,8
286	3512694,22	5973137,33	2,00	0	D	A	61,4	29,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-3,4	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	10,5
287	3512760,24	5973149,52	2,00	0	D	A	61,4	30,1	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-3,4	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	10,9
288	3512813,72	5973159,39	2,00	0	D	A	61,4	19,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	1,9
289	3512838,78	5973164,00	2,00	0	D	A	61,4	24,1	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	6,4
290	3512882,70	5973172,09	2,00	0	D	A	61,4	21,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	3,5
332	3512538,65	5973191,56	2,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-1,9	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	6,6
333	3512558,96	5973203,87	2,00	0	D	A	61,4	31,1	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-0,7	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	9,8
334	3512592,69	5973210,12	2,00	0	D	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	68,7	3,1	-0,6	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	8,4
335	3512626,51	5973216,25	2,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	5,9
336	3512656,44	5973221,55	2,00	0	D	A	61,4	1,9	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	-18,4
337	3512538,18	5973143,64	2,00	0	D	A	61,4	27,1	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-3,3	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	6,7
338	3512564,76	5973168,21	2,00	0	D	A	61,4	32,8	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-3,3	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	13,3
339	3512605,46	5973191,68	2,00	0	D	A	61,4	27,6	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-1,9	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	8,3
340	3512633,00	5973207,44	2,00	0	D	A	61,4	24,6	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	4,5
341	3512656,86	5973221,03	2,00	0	D	A	61,4	0,2	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	-20,2
345	3512534,94	5973077,88	2,00	0	D	A	61,4	18,2	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-3,5	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	-3,6
346	3512590,23	5973089,30	2,00	0	D	A	61,4	32,2	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-3,5	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	11,5
347	3512670,21	5973101,73	2,00	0	D	A	61,4	26,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-3,5	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	7,2
348	3512716,13	5973108,85	2,00	0	D	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-3,5	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	8,1
349	3512785,43	5973119,61	2,00	0	D	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-3,5	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	8,2
350	3512843,69	5973128,64	2,00	0	D	A	61,4	16,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-3,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	-1,8
351	3512869,24	5973132,60	2,00	0	D	A	61,4	20,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-3,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	1,9
352	3512905,22	5973138,18	2,00	0	D	A	61,4	12,8	0,0	0,0	0,0	71,2	3,9	-3,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	-5,7
361	3512922,16	5973176,64	2,00	0	D	A	61,4	14,5	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-3,8
362	3512894,53	5973169,48	2,00	0	D	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-3,4	0,0	0,0	8,2			

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b3wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
365	3512773,06	5973143,87	2,00	0	D	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-3,4	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	7,0
366	3512703,06	5973129,11	2,00	0	D	A	61,4	22,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-3,4	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	3,6
367	3512659,06	5973119,83	2,00	0	D	A	61,4	19,8	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-3,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,8
368	3512603,66	5973108,14	2,00	0	D	A	61,4	20,6	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-3,4	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,5
373	3512590,29	5973137,15	2,00	0	D	A	61,4	17,3	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-3,4	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	-2,4
374	3512637,76	5973150,08	2,00	0	D	A	61,4	17,1	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-3,4	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	-1,7
375	3512678,21	5973161,10	2,00	0	D	A	61,4	19,7	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-3,3	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,9
376	3512742,03	5973178,48	2,00	0	D	A	61,4	23,6	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-3,3	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	4,2
377	3512784,06	5973189,92	2,00	0	D	A	61,4	15,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-3,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	-1,6
378	3512808,17	5973196,48	2,00	0	D	A	61,4	21,6	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,1	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	4,5
379	3512867,69	5973212,69	2,00	0	D	A	61,4	25,7	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	8,1
380	3512906,22	5973223,11	2,00	0	D	A	61,4	6,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	-11,4
381	3512912,46	5973223,87	2,00	0	D	A	61,4	15,7	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	-2,2
389	3512532,86	5973090,31	2,00	0	D	A	61,4	6,3	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-3,5	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	-15,3
390	3512584,20	5973101,64	2,00	0	D	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-3,5	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	5,5
391	3512659,36	5973117,16	2,00	0	D	A	61,4	20,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-3,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	1,4
392	3512702,83	5973126,14	2,00	0	D	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-3,4	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	2,2
393	3512768,60	5973139,72	2,00	0	D	A	61,4	21,7	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-3,4	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	2,5
394	3512822,12	5973150,77	2,00	0	D	A	61,4	11,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-6,7
395	3512846,84	5973155,88	2,00	0	D	A	61,4	15,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-2,4
396	3512888,12	5973164,40	2,00	0	D	A	61,4	12,2	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-3,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	-5,9

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Betonierarbeiten", ID: "b3wf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
164	3512725,54	5973501,01	2,00	0	D	A	64,5	19,2	0,0	0,0	0,0	67,5	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1
165	3512713,05	5973427,32	2,00	0	D	A	64,5	34,9	0,0	0,0	0,0	67,8	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	27,0
166	3512702,35	5973360,50	2,00	0	D	A	64,5	34,6	0,0	0,0	0,0	68,3	3,0	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	26,2
167	3512693,54	5973334,83	2,00	0	D	A	64,5	29,0	0,0	0,0	0,0	68,4	3,0	-0,6	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	20,7
168	3512677,06	5973326,77	2,00	0	D	A	64,5	30,7	0,0	0,0	0,0	68,3	3,0	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	22,5
169	3512659,70	5973317,72	2,00	0	D	A	64,5	21,4	0,0	0,0	0,0	68,2	3,0	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	13,4
170	3512653,19	5973314,11	2,00	0	D	A	64,5	18,4	0,0	0,0	0,0	68,2	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	8,1
188	3512648,38	5973319,09	2,00	0	D	A	64,5	13,6	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	3,4
189	3512649,55	5973328,06	2,00	0	D	A	64,5	16,4	0,0	0,0	0,0	68,1	2,9	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	8,7
190	3512652,50	5973350,23	2,00	0	D	A	64,5	25,4	0,0	0,0	0,0	67,9	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	17,7
191	3512658,79	5973396,40	2,00	0	D	A	64,5	31,5	0,0	0,0	0,0	67,6	2,8	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	23,9
192	3512666,75	5973452,73	2,00	0	D	A	64,5	33,8	0,0	0,0	0,0	67,2	2,7	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	26,5
193	3512682,21	5973490,67	2,00	0	D	A	64,5	31,3	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	24,4
194	3512703,39	5973510,39	2,00	0	D	A	64,5	17,2	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4
267	3512649,70	5973317,72	2,00	0	D	A	64,5	7,2	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	-3,0
268	3512652,31	5973325,26	2,00	0	D	A	64,5	10,1	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	2,3
269	3512658,85	5973344,16	2,00	0	D	A	64,5	19,1	0,0	0,0	0,0	68,0	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	11,3
270	3512672,84	5973384,58	2,00	0	D	A	64,5	25,4	0,0	0,0	0,0	67,8	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	17,6
271	3512698,66	5973459,08	2,00	0	D	A	64,5	31,1	0,0	0,0	0,0	67,5	2,8	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	23,6
272	3512714,80	5973505,55	2,00	0	D	A	64,5	22,5	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5
273	3512720,25	5973511,78	2,00	0	D	A	64,5	19,6	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
358	3512652,47	5973501,99	2,00	0	D	A	64,5	20,5	0,0	0,0	0,0	66,6	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	13,9
359	3512670,76	5973508,09	2,00	0	D	A	64,5	25,0	0,0	0,0	0,0	66,8	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	18,4
360	3512698,80	5973513,14	2,00	0	D	A	64,5	13,9	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2
427	3512659,11	5973512,29	2,00	0	D	A	64,5	15,5	0,0	0,0	0,0	66,6	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	9,1
428	3512676,03	5973513,72	2,00	0	D	A	64,5	17,8	0,0	0,0	0,0	66,8	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	11,4
429	3512696,63	5973514,45	2,00	0	D	A	64,5	10,8	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
439	3512652,44	5973513,35	2,00	0	D	A	64,5	15,5	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	9,1

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungsfläche A", ID: "b3be1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
221	3512777,20	5973921,03	2,00	0	D	A	60,0	39,6	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
222	3512742,14	5974080,90	2,00	0	D	A	60,0	25,4	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	14,9
223	3512758,16	5974075,14	2,00	0	D	A	60,0	28,4	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9
224	3512752,72	5973994,36	2,00	0	D	A	60,0	39,1	0,0	0,0	0,0	66,9	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 1", ID: "b3z1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
331	3512605,34	5973822,23	2,00	0	D	A	67,2	23,2	0,0	0,0	0,0	64,1	2,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4
372	3512820,46	5973815,72	2,00	0	D	A	67,2	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6
387	3513004,24	5973815,78	2,00	0	D	A	67,2	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 1", ID: "b3z1"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
435	3512721,04	5973819,39	2,00	0	D	A	67,2	13,8	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustelleinrichtungsfäche B", ID: "b3be2"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
342	3512974,32	5973767,56	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
343	3512974,59	5973722,47	2,00	0	D	A	60,0	36,4	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
344	3513036,26	5973751,96	2,00	0	D	A	60,0	35,9	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
353	3512981,02	5973689,04	2,00	0	D	A	60,0	35,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4
357	3513035,80	5973791,35	2,00	0	D	A	60,0	34,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
369	3513036,15	5973688,43	2,00	0	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1
370	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,1
371	3513036,15	5973688,43	2,00	1	D	A	60,0	33,1	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	59,0	0,0	-47,0
388	3513029,49	5973717,03	2,00	0	D	A	60,0	30,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4
397	3513036,47	5973672,03	2,00	0	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
398	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,5
399	3513036,47	5973672,03	2,00	1	D	A	60,0	30,3	0,0	0,0	0,0	72,1	4,1	-0,5	0,0	0,0	5,3	0,0	58,4	0,0	-49,1
420	3513014,92	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	28,8	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
421	3512926,11	5973666,67	2,00	0	D	A	60,0	28,7	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
422	3512938,85	5973804,23	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
423	3512979,64	5973801,21	2,00	0	D	A	60,0	27,3	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
424	3513015,40	5973660,19	2,00	0	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
425	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2	0,0	-44,1
426	3513015,40	5973660,19	2,00	1	D	A	60,0	27,7	0,0	0,0	0,0	72,1	4,2	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0	0,0	-45,0
430	3513057,29	5973659,92	2,00	0	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
431	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,7	4,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	0,0	-10,6
432	3513057,29	5973659,92	2,00	1	D	A	60,0	27,8	0,0	0,0	0,0	71,9	4,1	-0,6	0,0	0,0	5,3	0,0	26,2	0,0	-19,0
433	3512938,85	5973796,15	2,00	0	D	A	60,0	25,5	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
441	3513091,55	5973727,31	2,00	0	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
442	3513091,55	5973727,31	2,00	1	D	A	60,0	22,4	0,0	0,0	0,0	71,8	4,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	0,0	-17,5

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 3", ID: "b3z3"																					
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahous (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)	
354	3512711,74	5973732,15	2,00	0	D	A	66,0	21,9	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5
355	3512711,24	5973578,77	2,00	0	D	A	66,0	21,9	0,0	0,0	0,0	66,8	2,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6
356	3512710,82	5973450,07	2,00	0	D	A	66,0	20,2	0,0	0,0	0,0	67,7	3,2	-0,6	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	13,8
382	3512820,46	5973815,72	2,00	0	D	A	66,0	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3
419	3513004,24	5973815,78	2,00	0	D	A	66,0	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
440	3512722,20	5973812,39	2,00	0	D	A	66,0	13,4	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0

A 3.2.4 Immissionsort IO 9 (2.OG), Lastfall 4

Immissionspunkt  
Bez.: IO 9 2.OG  
ID: IO  
X: 3512151,64 m  
Y: 5973837,68 m  
Z: 9,10 m

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Baufeld landseitig, Betonierarbeiten", ID: "b4lf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
1	3512381,26	5973952,21	2,00	0	N	A	64,9	31,1	0,0	0,0	0,0	59,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	34,6
2	3512372,92	5973894,33	2,00	0	N	A	64,9	35,1	0,0	0,0	0,0	58,2	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6
3	3512304,85	5973790,10	2,00	0	N	A	64,9	17,2	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2
4	3512319,41	5973825,69	2,00	0	N	A	64,9	17,2	0,0	0,0	0,0	55,5	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8
5	3512298,62	5973771,66	2,00	0	N	A	64,9	20,2	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2
6	3512361,13	5973848,02	2,00	0	N	A	64,9	32,5	0,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9
7	3512331,42	5973826,89	2,00	0	N	A	64,9	29,5	0,0	0,0	0,0	56,1	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4
8	3512317,91	5973790,66	2,00	0	N	A	64,9	29,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8
9	3512289,51	5973751,02	2,00	0	N	A	64,9	12,7	0,0	0,0	0,0	55,2	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	16,8
10	3512295,00	5973760,06	2,00	1	N	A	64,9	20,9	0,0	0,0	0,0	59,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	18,2
11	3512287,06	5973752,49	2,00	0	N	A	64,9	13,9	0,0	0,0	0,0	55,1	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	18,1
12	3512305,41	5973826,79	2,00	0	N	A	64,9	29,5	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9
13	3512292,53	5973812,18	2,00	0	N	A	64,9	26,5	0,0	0,0	0,0	54,1	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6
14	3512294,62	5973783,58	2,00	0	N	A	64,9	26,5	0,0	0,0	0,0	54,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0
15	3512285,57	5973784,67	2,00	0	N	A	64,9	16,3	0,0	0,0	0,0	54,2	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
16	3512284,87	5973812,44	2,00	0	N	A	64,9	16,3	0,0	0,0	0,0	53,7	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0
17	3512287,31	5973769,95	2,00	0	N	A	64,9	19,3	0,0	0,0	0,0	54,6	0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9
18	3512337,38	5973890,43	2,00	0	N	A	64,9	29,7	0,0	0,0	0,0	56,7	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,9
19	3512305,04	5973852,36	2,00	0	N	A	64,9	28,5	0,0	0,0	0,0	54,8	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9
20	3512320,33	5973875,22	2,00	0	N	A	64,9	28,5	0,0	0,0	0,0	55,8	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8
21	3512358,99	5973943,25	2,00	0	N	A	64,9	29,7	0,0	0,0	0,0	58,3	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	34,2
22	3512288,03	5973761,21	2,00	1	N	A	64,9	20,6	0,0	0,0	0,0	59,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	18,2
23	3512289,18	5973769,32	2,00	1	N	A	64,9	6,5	0,0	0,0	0,0	59,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	4,3
24	3512290,05	5973775,16	2,00	1	N	A	64,9	21,1	0,0	0,0	0,0	59,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	19,2
25	3512358,84	5973782,65	2,00	0	N	A	64,9	34,3	0,0	0,0	0,0	57,6	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,4
26	3512387,55	5973792,93	2,00	0	N	A	64,9	31,3	0,0	0,0	0,0	58,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3
27	3512387,79	5973834,42	2,00	0	N	A	64,9	31,3	0,0	0,0	0,0	58,5	1,2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5
28	3512304,70	5973758,66	2,00	0	N	A	64,9	23,8	0,0	0,0	0,0	55,7	0,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1
29	3512340,92	5973756,43	2,00	0	N	A	64,9	31,9	0,0	0,0	0,0	57,3	1,1	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4
30	3512294,70	5973747,91	2,00	0	N	A	64,9	18,6	0,0	0,0	0,0	55,6	0,9	-0,1	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	22,4
31	3512301,01	5973751,36	2,00	1	N	A	64,9	24,1	0,0	0,0	0,0	59,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	21,0
32	3512447,95	5973874,14	2,00	0	N	A	64,9	24,0	0,0	0,0	0,0	60,5	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0
33	3512424,92	5973904,46	2,00	0	N	A	64,9	35,3	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8
34	3512403,50	5973961,16	2,00	0	N	A	64,9	29,7	0,0	0,0	0,0	60,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	32,4
35	3512425,37	5973990,21	2,00	0	N	A	64,9	31,3	0,0	0,0	0,0	60,9	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	32,9
36	3512447,09	5973972,51	2,00	0	N	A	64,9	32,5	0,0	0,0	0,0	61,2	1,6	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	33,8
37	3512457,43	5973929,18	2,00	0	N	A	64,9	33,8	0,0	0,0	0,0	61,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wassersseitig, Baggerarbeiten", ID: "b4wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
38	3512915,45	5973128,53	11,00	0	N	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	9,8
39	3512898,26	5973103,52	11,00	0	N	A	61,4	34,5	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,6	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	17,3
40	3512886,45	5973084,78	11,00	0	N	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	71,4	3,9	-2,7	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	13,3
41	3512866,49	5973048,06	11,00	0	N	A	61,4	40,5	0,0	0,0	0,0	71,5	4,0	-2,8	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	16,3
42	3512833,57	5973024,55	11,00	0	N	A	61,4	37,5	0,0	0,0	0,0	71,5	3,9	-2,9	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	12,6
43	3512776,92	5973034,92	11,00	0	N	A	61,4	39,5	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,8	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	14,2
44	3512711,39	5973046,14	11,00	0	N	A	61,4	36,7	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,7	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	17,6
45	3512632,70	5973058,20	11,00	0	N	A	61,4	37,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,6	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	17,3
46	3512556,56	5972976,88	11,00	0	N	A	61,4	36,9	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,8	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	14,2
47	3512644,39	5972986,24	11,00	0	N	A	61,4	42,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,8	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	20,9
48	3512765,86	5972965,01	11,00	0	N	A	61,4	35,4	0,0	0,0	0,0	71,6	4,0	-3,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	9,2
49	3512833,45	5972952,40	11,00	0	N	A	61,4	34,2	0,0	0,0	0,0	72,0	4,1	-3,1	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	8,3
50	3512898,00	5972939,91	11,00	0	N	A	61,4	25,4	0,0	0,0	0,0	72,3	4,2	-3,1	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	-0,2
59	3512583,45	5973147,27	11,00	0	N	A	61,4	31,8	0,0	0,0	0,0	69,2	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	12,5
60	3512625,03	5973167,93	11,00	0	N	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	13,5
61	3512659,56	5973184,82	11,00	0	N	A	61,4	33,9	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	17,3

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b4wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
62	3512679,29	5973194,38	11,00	0	N	A	61,4	22,6	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,1	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,9
63	3512718,17	5973200,26	11,00	0	N	A	61,4	36,0	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,1	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	21,4
64	3512767,22	5973207,05	11,00	0	N	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	12,6
65	3512791,99	5973210,41	11,00	0	N	A	61,4	30,8	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,1	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	17,3
66	3512843,69	5973217,28	11,00	0	N	A	61,4	30,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	16,4
74	3512919,03	5973218,53	11,00	0	N	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	6,3
75	3512909,42	5973204,71	11,00	0	N	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	14,2
76	3512875,07	5973191,14	11,00	0	N	A	61,4	33,8	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,3	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	19,1
77	3512824,22	5973180,86	11,00	0	N	A	61,4	31,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	16,9
78	3512798,07	5973175,57	11,00	0	N	A	61,4	25,2	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	10,7
79	3512753,05	5973166,43	11,00	0	N	A	61,4	33,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,3	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	18,5
80	3512684,92	5973152,57	11,00	0	N	A	61,4	29,3	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	12,4
81	3512642,20	5973143,85	11,00	0	N	A	61,4	26,6	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	8,5
82	3512592,62	5973133,71	11,00	0	N	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	7,4
85	3512915,66	5973159,78	11,00	0	N	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	71,2	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	9,9
86	3512897,07	5973151,21	11,00	0	N	A	61,4	29,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	12,8
87	3512860,90	5973145,04	11,00	0	N	A	61,4	30,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	14,4
88	3512832,59	5973140,21	11,00	0	N	A	61,4	24,3	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	8,4
89	3512783,90	5973131,90	11,00	0	N	A	61,4	32,5	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	17,3
90	3512710,67	5973119,37	11,00	0	N	A	61,4	28,6	0,0	0,0	0,0	70,2	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	11,3
91	3512664,93	5973111,53	11,00	0	N	A	61,4	26,0	0,0	0,0	0,0	70,0	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,5
92	3512607,12	5973101,61	11,00	0	N	A	61,4	26,9	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	7,1
93	3512536,40	5973103,41	11,00	0	N	A	61,4	22,7	0,0	0,0	0,0	69,4	3,3	-2,3	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	1,7
94	3512583,36	5973116,82	11,00	0	N	A	61,4	33,6	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,3	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	13,6
95	3512650,83	5973129,31	11,00	0	N	A	61,4	28,7	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,3	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	10,3
96	3512694,22	5973137,33	11,00	0	N	A	61,4	29,2	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,3	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	12,0
97	3512760,24	5973149,52	11,00	0	N	A	61,4	30,1	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,3	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	14,9
98	3512813,72	5973159,39	11,00	0	N	A	61,4	19,4	0,0	0,0	0,0	70,5	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	4,2
99	3512838,78	5973164,00	11,00	0	N	A	61,4	24,1	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	8,7
100	3512882,70	5973172,09	11,00	0	N	A	61,4	21,5	0,0	0,0	0,0	70,9	3,7	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	5,9
101	3512538,65	5973191,56	11,00	0	N	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	8,2
102	3512558,96	5973203,87	11,00	0	N	A	61,4	31,1	0,0	0,0	0,0	68,5	3,1	-2,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	12,6
103	3512592,69	5973210,12	11,00	0	N	A	61,4	29,0	0,0	0,0	0,0	68,7	3,1	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	11,5
104	3512626,51	5973216,25	11,00	0	N	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	9,8
105	3512656,44	5973221,55	11,00	0	N	A	61,4	1,9	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-13,5
106	3512538,18	5973143,64	11,00	0	N	A	61,4	27,1	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,2	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	6,9
107	3512564,76	5973168,21	11,00	0	N	A	61,4	32,8	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,1	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	13,6
108	3512605,46	5973191,68	11,00	0	N	A	61,4	27,6	0,0	0,0	0,0	68,9	3,2	-2,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	9,9
109	3512633,00	5973207,44	11,00	0	N	A	61,4	24,6	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	8,1
110	3512656,86	5973221,03	11,00	0	N	A	61,4	0,2	0,0	0,0	0,0	69,0	3,2	-2,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	-15,2
118	3512534,94	5973077,88	11,00	0	N	A	61,4	18,2	0,0	0,0	0,0	69,6	3,4	-2,4	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	-3,3
119	3512590,23	5973089,30	11,00	0	N	A	61,4	32,2	0,0	0,0	0,0	69,8	3,4	-2,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	11,8
120	3512670,21	5973101,73	11,00	0	N	A	61,4	26,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	7,8
121	3512716,13	5973108,85	11,00	0	N	A	61,4	26,8	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,5	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	9,4
122	3512785,43	5973119,61	11,00	0	N	A	61,4	27,4	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,5	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	11,8
123	3512843,69	5973128,64	11,00	0	N	A	61,4	16,2	0,0	0,0	0,0	70,9	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	-0,1
124	3512869,24	5973132,60	11,00	0	N	A	61,4	20,1	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,5	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	3,7
125	3512905,22	5973138,18	11,00	0	N	A	61,4	12,8	0,0	0,0	0,0	71,2	3,9	-2,5	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	-3,9
132	3512922,16	5973176,64	11,00	0	N	A	61,4	14,5	0,0	0,0	0,0	71,1	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	-1,4
133	3512894,53	5973169,48	11,00	0	N	A	61,4	25,9	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	10,1
134	3512846,26	5973159,31	11,00	0	N	A	61,4	24,2	0,0	0,0	0,0	70,7	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	8,6
135	3512819,47	5973153,66	11,00	0	N	A	61,4	18,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2,5
136	3512773,06	5973143,87	11,00	0	N	A	61,4	26,2	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,4	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	11,1
137	3512703,06	5973129,11	11,00	0	N	A	61,4	22,3	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	5,1
138	3512659,06	5973119,83	11,00	0	N	A	61,4	19,8	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	1,3
139	3512603,66	5973108,14	11,00	0	N	A	61,4	20,6	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,4	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,8
140	3512590,29	5973137,15	11,00	0	N	A	61,4	17,3	0,0	0,0	0,0	69,3	3,3	-2,2	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	-2,1
141	3512637,76	5973150,08	11,00	0	N	A	61,4	17,1	0,0	0,0	0,0	69,5	3,3	-2,2	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	-1,0
142	3512678,21	5973161,10	11,00	0	N	A	61,4	19,7	0,0	0,0	0,0	69,7	3,4	-2,2	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	2,9
143	3512742,03	5973178,48	11,00	0	N	A	61,4	23,6	0,0	0,0	0,0	69,9	3,5	-2,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	8,9
144	3512784,06	5973189,92	11,00	0	N	A	61,4	15,4	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	1,6
145	3512808,17	5973196,48	11,00	0	N	A	61,4	21,6	0,0	0,0	0,0	70,3	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	7,7
146	3512867,69	5973212,69	11,00	0	N	A	61,4	25,7	0,0	0,0	0,0	70,6	3,6	-2,2	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	11,5
147	3512906,22	5973223,11	11,00	0	N	A	61,4	6,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	-7,8
148	3512912,46	5973223,87	11,00	0	N	A	61,4	15,7	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,2	0,0	0,0				

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Baggerarbeiten", ID: "b4wf1"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
155	3512659,36	5973117,16	11,00	0	N	A	61,4	20,4	0,0	0,0	0,0	69,9	3,4	-2,4	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	2,0
156	3512702,83	5973126,14	11,00	0	N	A	61,4	20,9	0,0	0,0	0,0	70,1	3,5	-2,4	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	3,6
157	3512768,60	5973139,72	11,00	0	N	A	61,4	21,7	0,0	0,0	0,0	70,4	3,6	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	6,4
158	3512822,12	5973150,77	11,00	0	N	A	61,4	11,0	0,0	0,0	0,0	70,6	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	-4,6
159	3512846,84	5973155,88	11,00	0	N	A	61,4	15,5	0,0	0,0	0,0	70,8	3,7	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	-0,2
160	3512888,12	5973164,40	11,00	0	N	A	61,4	12,2	0,0	0,0	0,0	71,0	3,8	-2,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	-3,7

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 2", ID: "b4z2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
51	3512434,41	5973812,84	2,00	0	N	A	71,0	21,2	0,0	0,0	0,0	60,1	1,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6
83	3512369,18	5973845,78	2,00	0	N	A	71,0	18,4	0,0	0,0	0,0	57,8	1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
84	3512562,84	5973814,48	2,00	0	N	A	71,0	21,0	0,0	0,0	0,0	63,3	2,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9
126	3512820,46	5973815,72	2,00	0	N	A	71,0	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
127	3512679,05	5973815,30	2,00	0	N	A	71,0	20,3	0,0	0,0	0,0	65,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
131	3513004,24	5973815,78	2,00	0	N	A	71,0	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Wasserseitig, Betonierarbeiten", ID: "b4wf2"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
52	3512725,54	5973501,01	2,00	0	N	A	61,5	19,2	0,0	0,0	0,0	67,5	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1
53	3512713,05	5973427,32	2,00	0	N	A	61,5	34,9	0,0	0,0	0,0	67,8	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	24,0
54	3512702,35	5973360,50	2,00	0	N	A	61,5	34,6	0,0	0,0	0,0	68,3	3,0	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	23,2
55	3512693,54	5973334,83	2,00	0	N	A	61,5	29,0	0,0	0,0	0,0	68,4	3,0	-0,6	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	17,7
56	3512677,06	5973326,77	2,00	0	N	A	61,5	30,7	0,0	0,0	0,0	68,3	3,0	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	19,5
57	3512659,70	5973317,72	2,00	0	N	A	61,5	21,4	0,0	0,0	0,0	68,2	3,0	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	10,4
58	3512653,19	5973314,11	2,00	0	N	A	61,5	18,4	0,0	0,0	0,0	68,2	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	5,1
67	3512648,38	5973319,09	2,00	0	N	A	61,5	13,6	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,4
68	3512649,55	5973328,06	2,00	0	N	A	61,5	16,4	0,0	0,0	0,0	68,1	2,9	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	5,7
69	3512652,50	5973350,23	2,00	0	N	A	61,5	25,4	0,0	0,0	0,0	67,9	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	14,7
70	3512658,79	5973396,40	2,00	0	N	A	61,5	31,5	0,0	0,0	0,0	67,6	2,8	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	20,9
71	3512666,75	5973452,73	2,00	0	N	A	61,5	33,8	0,0	0,0	0,0	67,2	2,7	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	23,5
72	3512682,21	5973490,67	2,00	0	N	A	61,5	31,3	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	21,4
73	3512703,39	5973510,39	2,00	0	N	A	61,5	17,2	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4
111	3512649,70	5973317,72	2,00	0	N	A	61,5	7,2	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	-6,0
112	3512652,31	5973325,26	2,00	0	N	A	61,5	10,1	0,0	0,0	0,0	68,1	3,0	-0,5	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	-0,7
113	3512658,85	5973344,16	2,00	0	N	A	61,5	19,1	0,0	0,0	0,0	68,0	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	8,3
114	3512672,84	5973384,58	2,00	0	N	A	61,5	25,4	0,0	0,0	0,0	67,8	2,9	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	14,6
115	3512698,66	5973459,08	2,00	0	N	A	61,5	31,1	0,0	0,0	0,0	67,5	2,8	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	20,6
116	3512714,80	5973505,55	2,00	0	N	A	61,5	22,5	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
117	3512720,25	5973511,78	2,00	0	N	A	61,5	19,6	0,0	0,0	0,0	67,3	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5
150	3512652,47	5973501,99	2,00	0	N	A	61,5	20,5	0,0	0,0	0,0	66,6	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	10,9
151	3512670,76	5973508,09	2,00	0	N	A	61,5	25,0	0,0	0,0	0,0	66,8	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	15,4
152	3512698,80	5973513,14	2,00	0	N	A	61,5	13,9	0,0	0,0	0,0	67,1	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
162	3512659,11	5973512,29	2,00	0	N	A	61,5	15,5	0,0	0,0	0,0	66,6	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	6,1
163	3512676,03	5973513,72	2,00	0	N	A	61,5	17,8	0,0	0,0	0,0	66,8	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	8,4
164	3512696,63	5973514,45	2,00	0	N	A	61,5	10,8	0,0	0,0	0,0	67,0	2,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
166	3512652,44	5973513,35	2,00	0	N	A	61,5	15,5	0,0	0,0	0,0	66,5	2,6	-0,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	6,1

Linienquelle nach ISO 9613, Bez: "Baustellenzufahrt 3", ID: "b4z3"																				
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ref.	DEN	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
128	3512711,74	5973732,15	2,00	0	N	A	66,0	21,9	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5
129	3512711,24	5973578,77	2,00	0	N	A	66,0	21,9	0,0	0,0	0,0	66,8	2,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6
130	3512710,82	5973450,07	2,00	0	N	A	66,0	20,2	0,0	0,0	0,0	67,7	3,2	-0,6	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	13,8
149	3512820,46	5973815,72	2,00	0	N	A	66,0	22,5	0,0	0,0	0,0	67,5	3,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3
161	3513004,24	5973815,78	2,00	0	N	A	66,0	22,8	0,0	0,0	0,0	69,6	3,7	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
165	3512722,20	5973812,39	2,00	0	N	A	66,0	13,4	0,0	0,0	0,0	66,1	2,8	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0



### A 3.2.5 Erläuterungen zum Protokoll

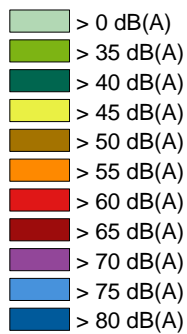
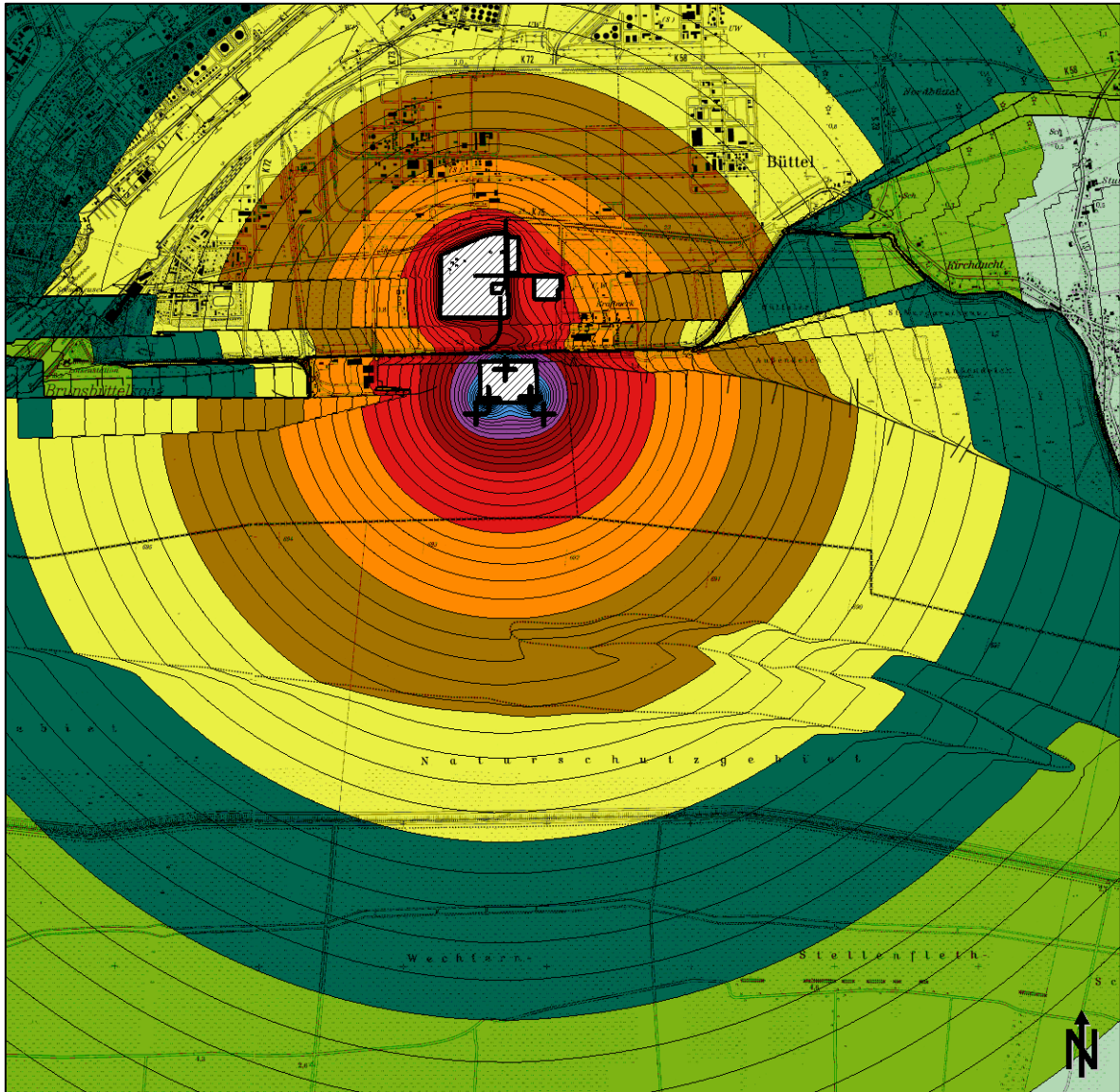
Erläuterung der Abkürzungen:

X, Y:	horizontale Koordinaten der Quelle;
Z:	Höhe der Quelle über NN;
Refl.:	Reflexionsordnung (direkter Schall:0, reflektierter Schall: größer 0)
DEN:	Tagesabschnitte D: Tag (gemäß AVV Baulärm 07:00 bis 20:00 Uhr) E: Abend (gemäß AVV Baulärm nicht relevant) N: Nacht (gemäß AVV Baulärm 20:00 bis 07:00 Uhr)
Freq.:	Schallfrequenz, hier Summenpegel mit A-Bewertung
Lw:	Schalleistungspegel bei Punktquellen: Schalleistungspegel bei Linienquellen: längenbezogener Schalleistungspegel je m bei Flächenquellen: flächenbezogener Schalleistungspegel je m <sup>2</sup>
l/a:	Quellgröße der Quellaufteilung (Länge bei Linienquellen bzw. Fläche bei Flächenquellen)
EinwZeit:	Einwirkzeitkorrektur
K0:	Raumwinkelmaß
Di:	Richtwirkungsmaß gemäß DIN ISO 9613-2
Adiv:	Dämpfungsterm für geometrische Ausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2
Aatm:	Dämpfungsterm für Luftabsorption gemäß DIN ISO 9613-2
Agr:	Dämpfungsterm für Bodeneffekt gemäß DIN ISO 9613-2
Afol:	Dämpfungsterm aufgrund von Bewuchs gemäß DIN ISO 9613-2
Ahous:	Dämpfungsterm aufgrund pauschaler Bebauung gemäß DIN ISO 9613-2
Abar:	Dämpfungsterm aufgrund von Abschirmungen gemäß DIN ISO 9613-2
Cmet:	meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2
RV:	Reflexionsverlust
Lr:	resultierender Schalldruckpegel am Immissionsort

## A 4 Immissionen aus Baulärm, Rasterlärmkarten

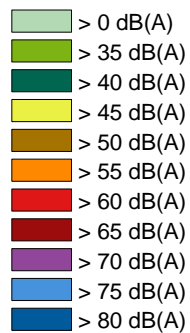
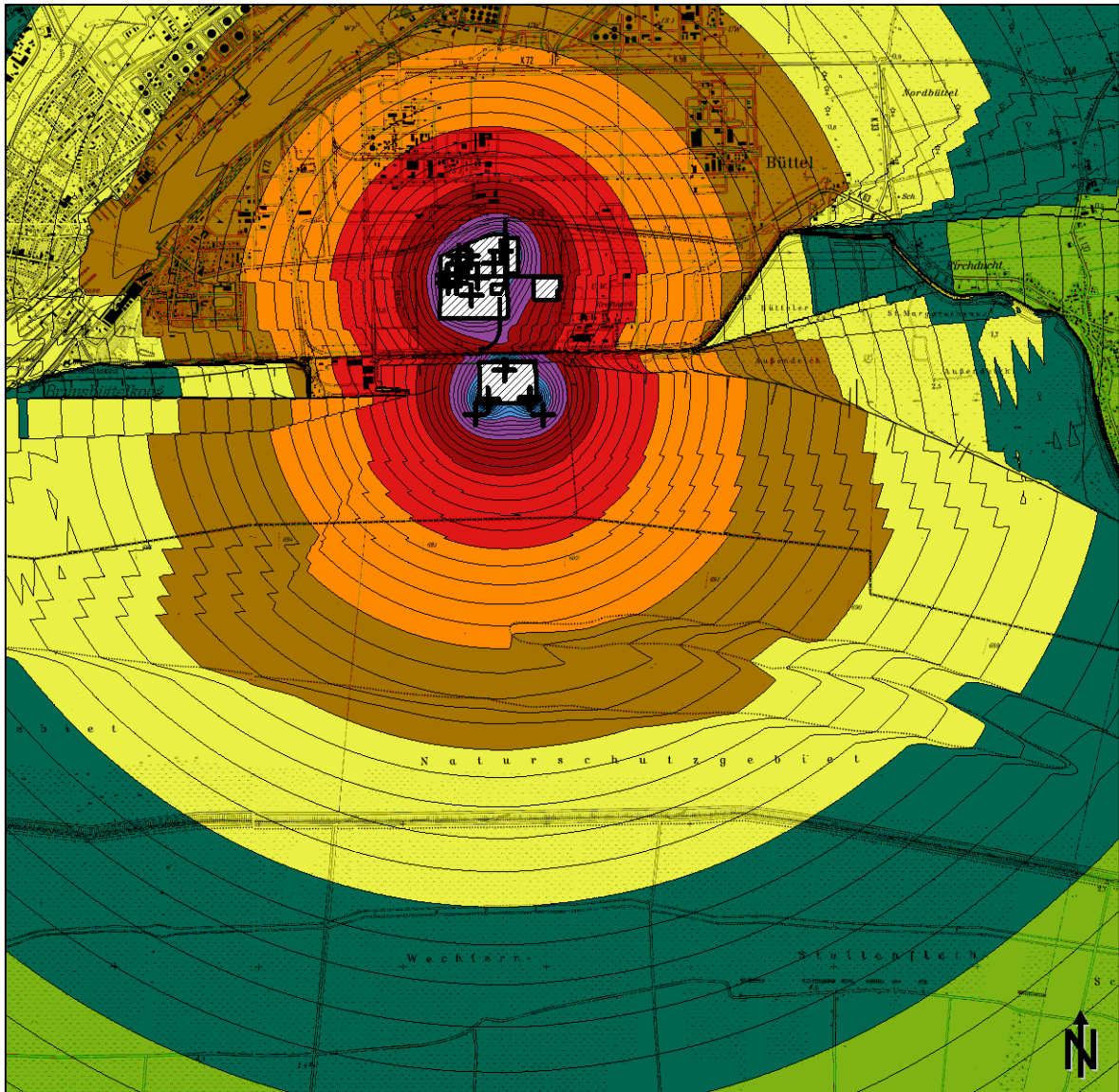
### A 4.1 Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm (Aufpunkthöhe 4 m)

#### A 4.1.1 Lastfall 1, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m



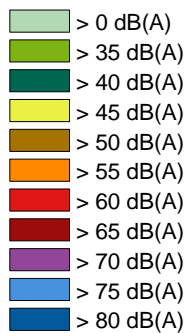
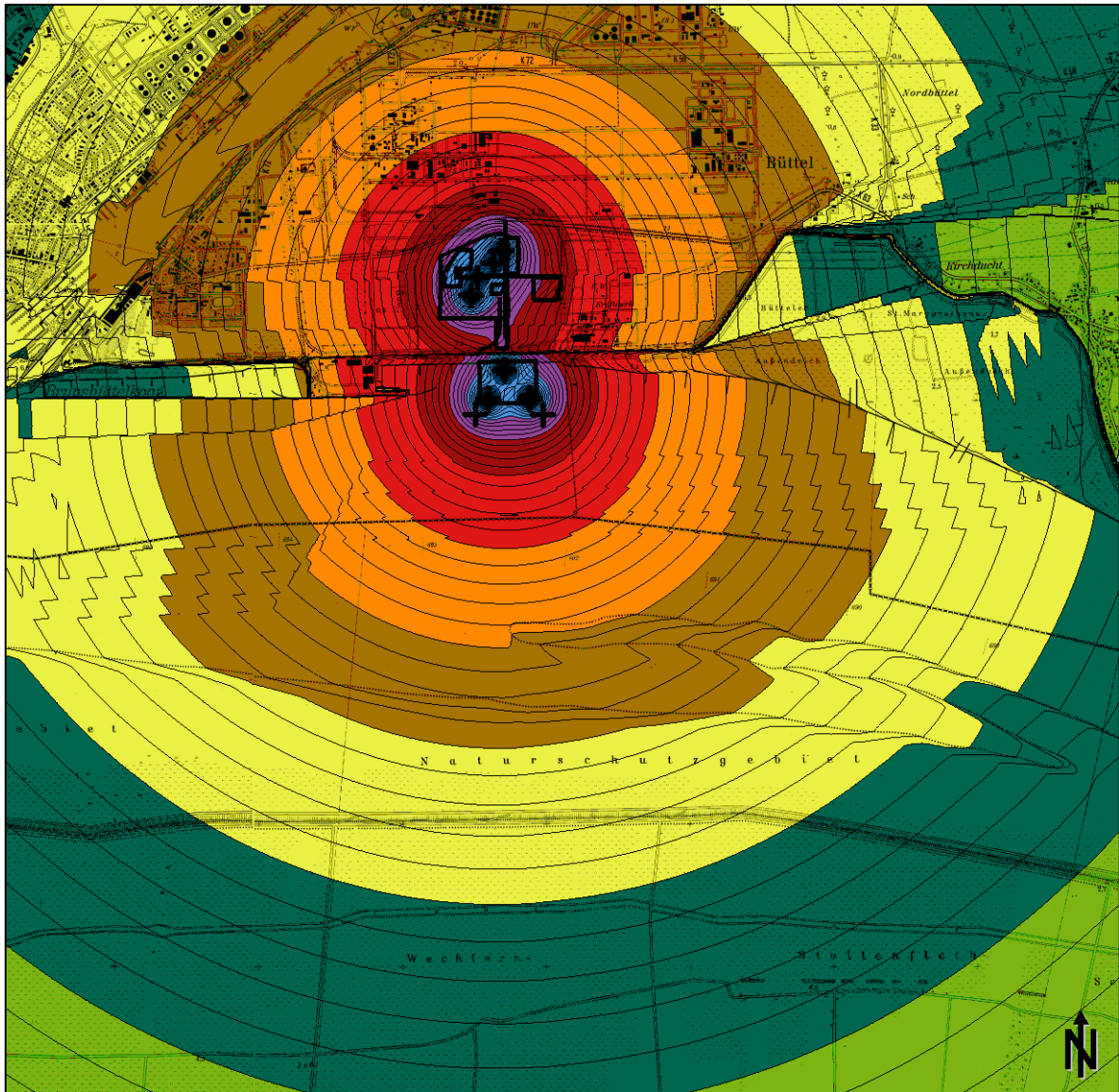
Maßstab 1:50.000

### A 4.1.2 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m



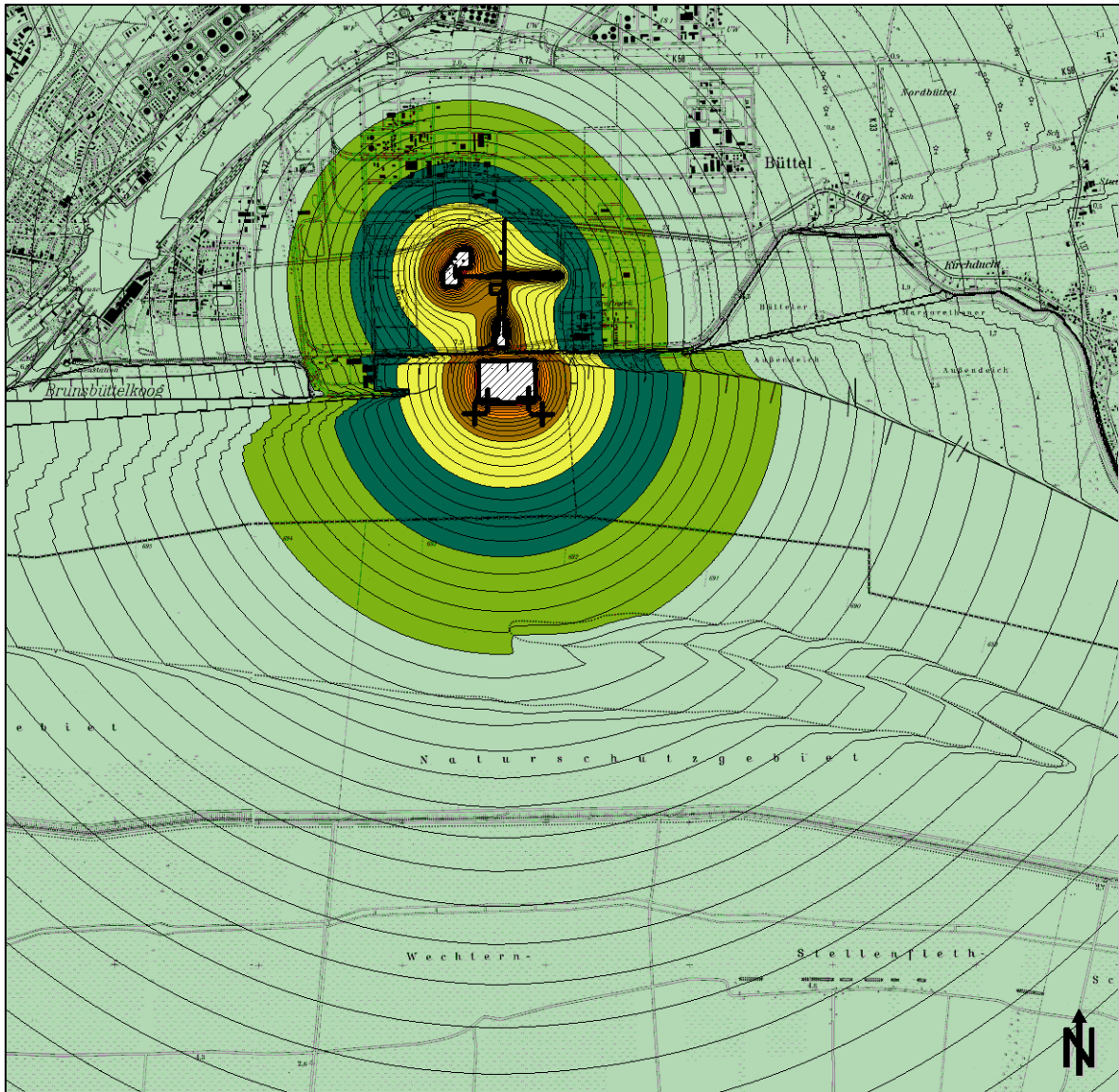
Maßstab 1:50.000

### A 4.1.3 Lastfall 3, Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m



Maßstab 1:50.000

### A 4.1.4 Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 4 m

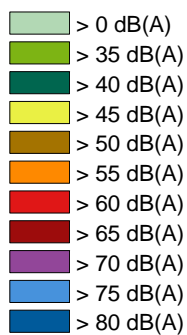
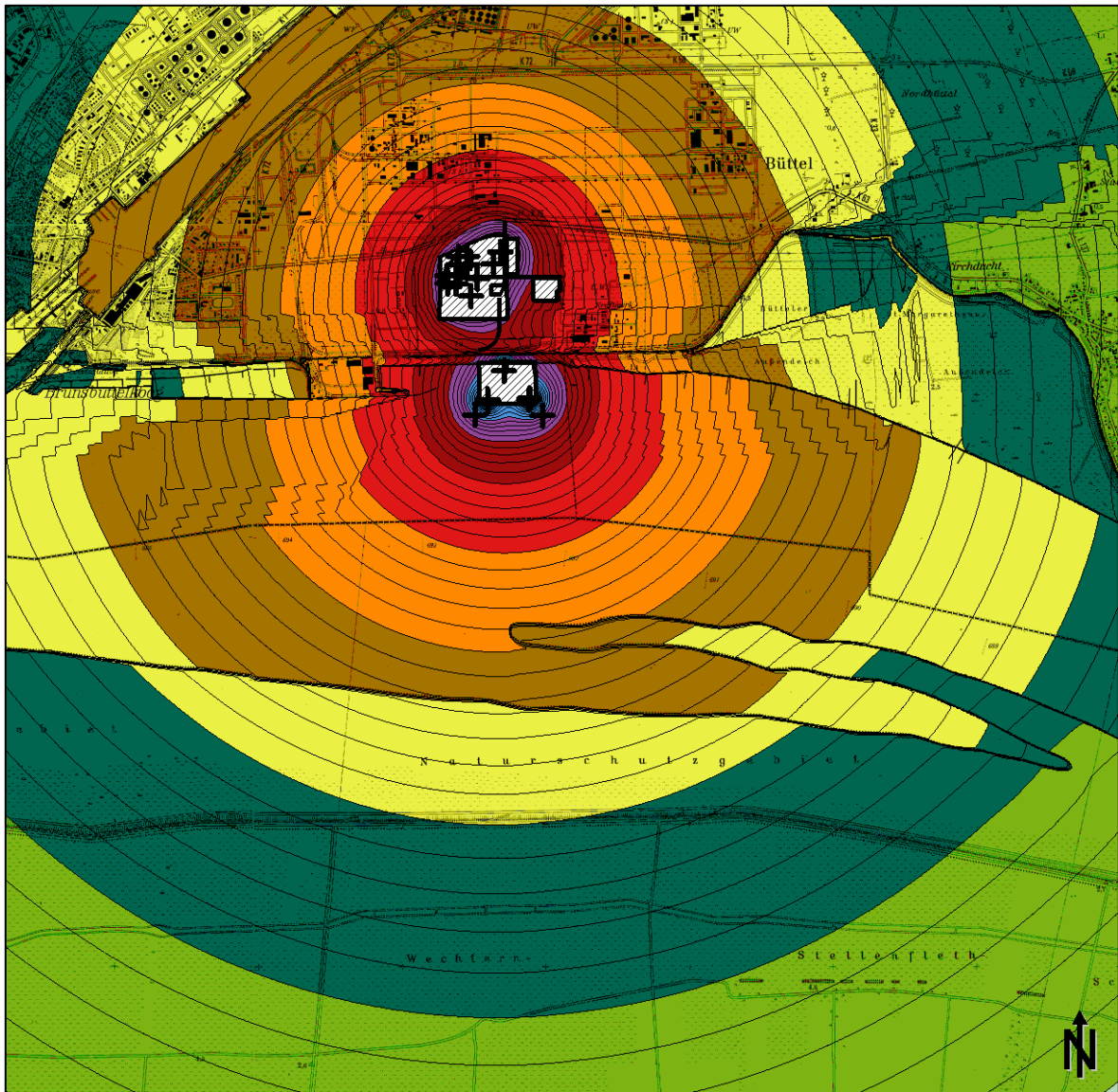


- > 0 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

Maßstab 1:50.000

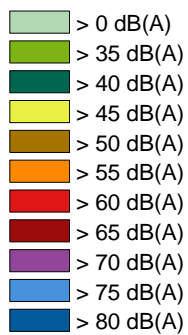
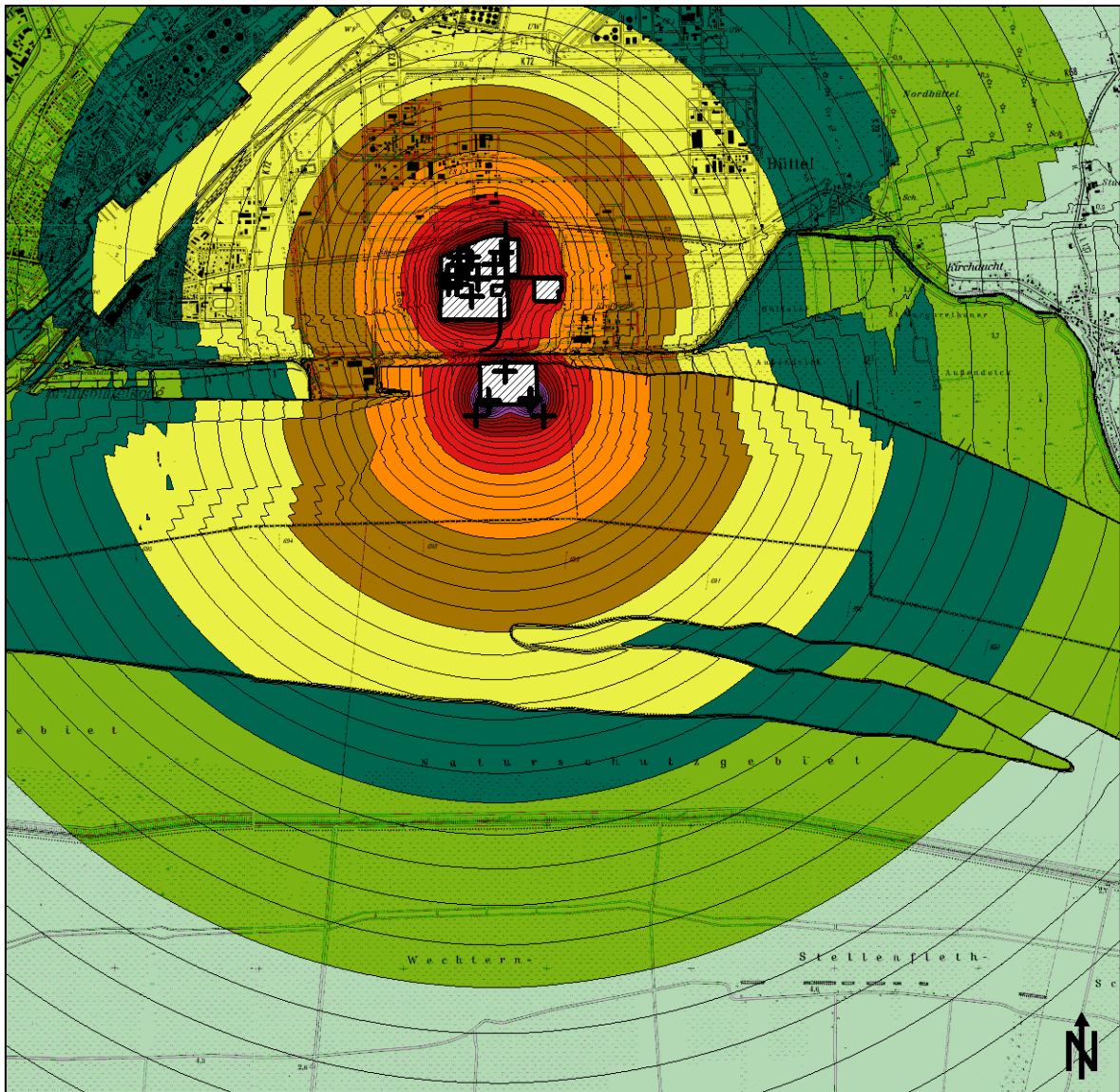
## A 4.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 1 m

### A 4.2.1 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 1 m



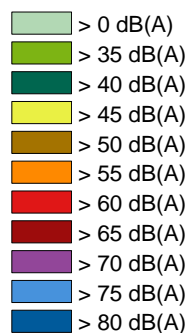
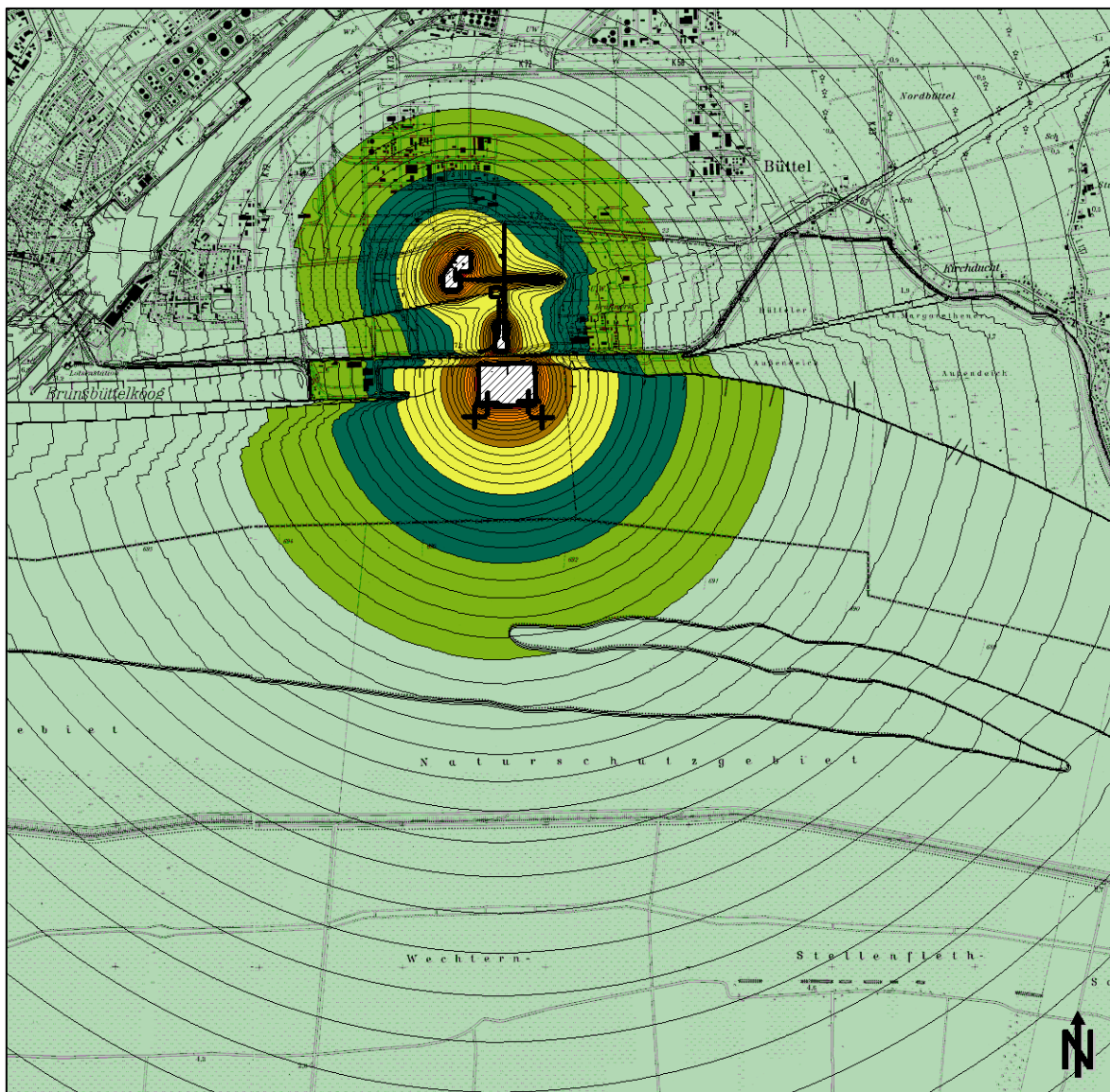
Maßstab 1:50.000

### A 4.2.2 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags ohne Hydraulikschlagrammen, Höhe 1 m



Maßstab 1:50.000

**A 4.2.3 Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 1 m**

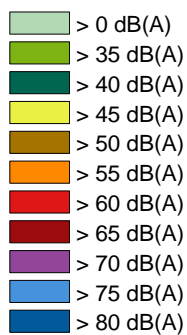
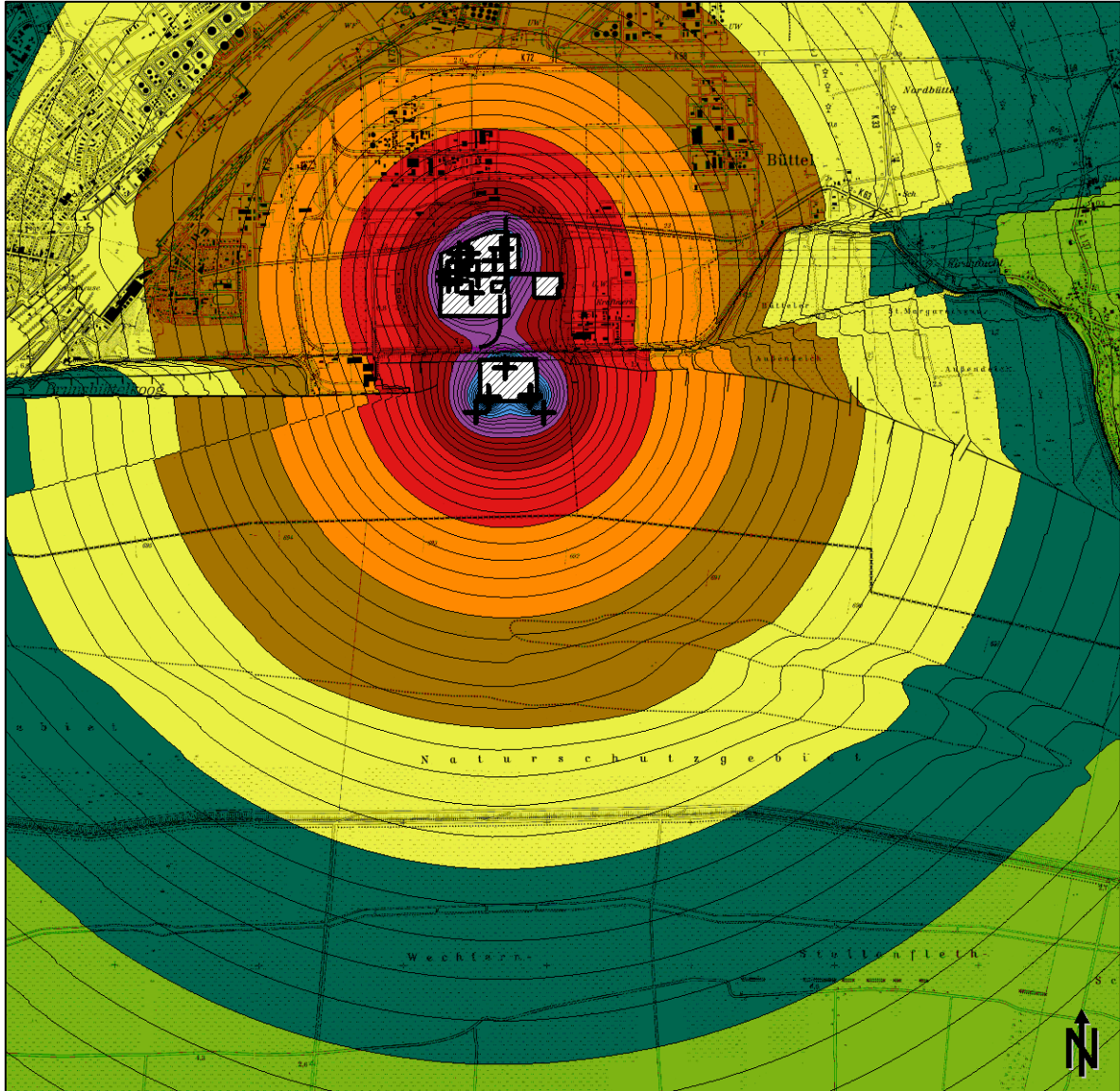


Maßstab 1:50.000



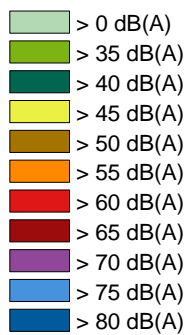
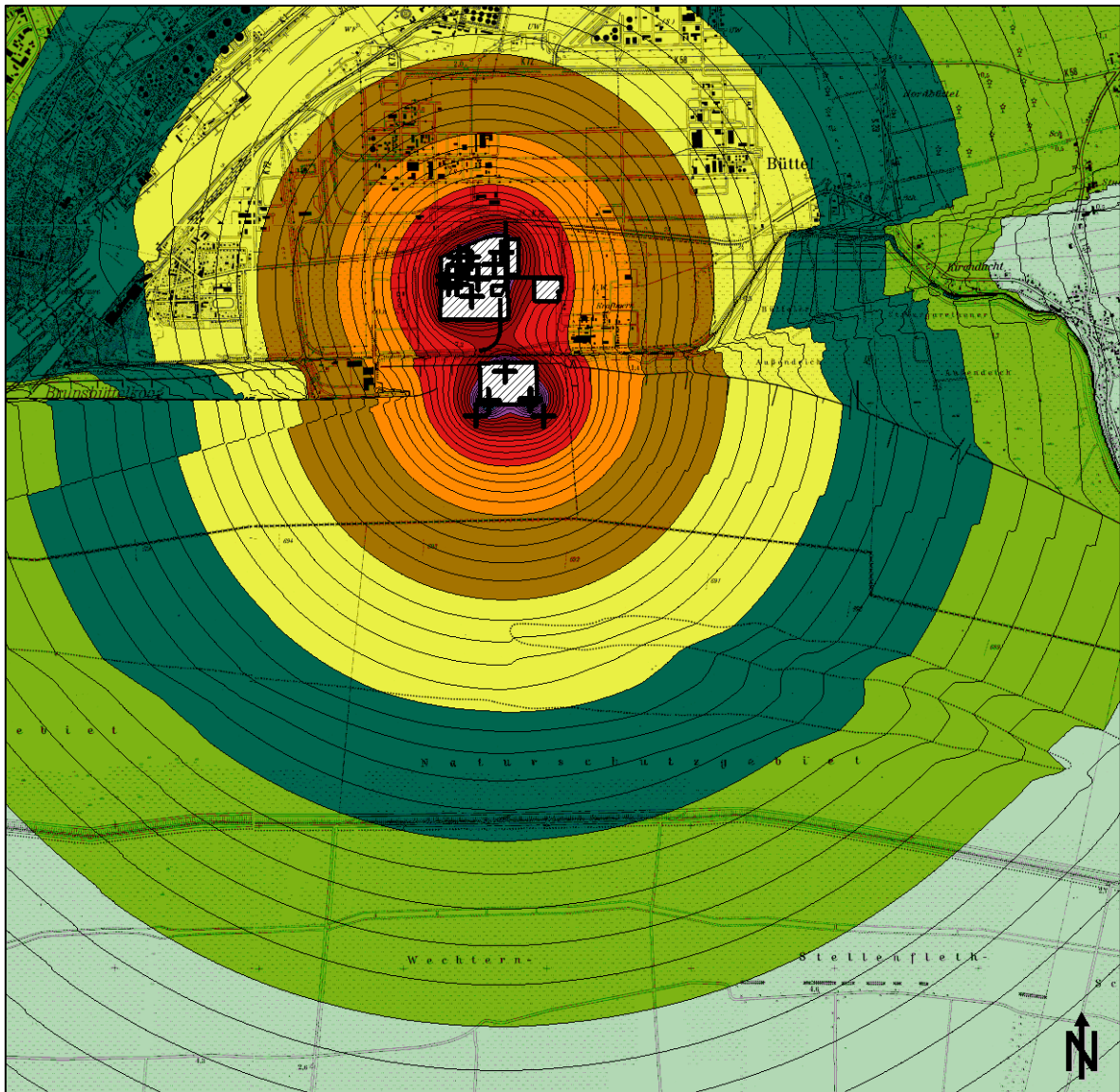
## A 4.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 10 m

### A 4.3.1 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags, Höhe 10 m



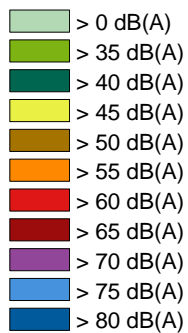
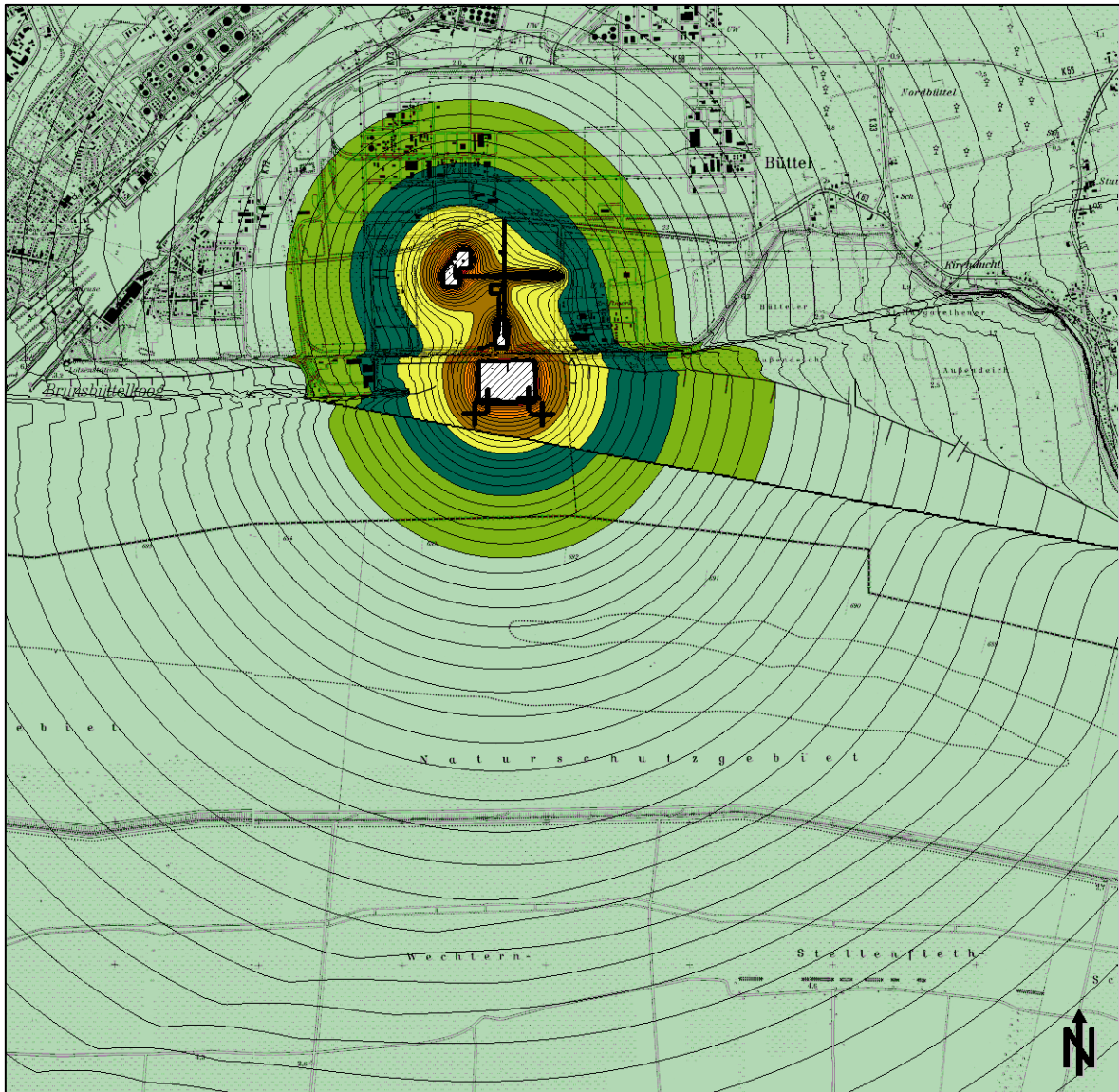
Maßstab 1:50.000

### A 4.3.2 Lastfall 2, Beurteilungspegel tags ohne Hydraulikschlagrammen, Höhe 10 m



Maßstab 1:50.000

### A 4.3.3 Lastfall 4, Beurteilungspegel nachts, Höhe 10 m



Maßstab 1:50.000

## A 5 Baustellenverkehr

### A 5.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen					
			Analyse 2019			Prognose Bauzustand		
			DTV	LKW- Anteil p1	LKW- Anteil p2	DTV	LKW- Anteil p1	LKW- Anteil p2
			Kfz/ 24h	%	%	Kfz/ 24h	%	%
<b>Otto-Hahn-Straße</b>								
1	str1	Bestandstrasse	766	0,4	0,5	1.426	13,2	19,7
<b>Fährstraße</b>								
2	str2	westlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	1.709	2,0	2,9	2.177	7,5	11,2
3	str3	westlich Otto-Hahn-Straße, 70 km/h	1.709	2,0	2,9	2.177	7,5	11,2
4	str4	westlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	1.709	2,0	2,9	2.177	7,5	11,2
5	str5	östlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	1.960	1,8	2,7	2.153	4,2	6,3
6	str6	östlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	1.960	1,8	2,7	2.153	4,2	6,3
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>								
7	str7	westlich K33	2.109	2,2	3,2	2.327	4,5	6,8
8	str8	östlich K33	1.998	1,2	1,8	2.216	3,8	5,7
<b>Büttel, K33</b>								
9	str9	nördlich K63, 50 km/h	734	4,4	6,6	733	4,4	6,6
10	str10	nördlich K63, 100 km/h	734	4,4	6,6	733	4,4	6,6
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>								
11	str11	westlich B431, 100 km/h	2.207	2,2	3,3	2.424	4,3	6,4
12	str12	westlich B431, 50 km/h	2.207	2,2	3,3	2.424	4,3	6,4
13	str13	östlich B431, 50 km/h	1.821	2,1	3,1	1.866	2,0	3,0
14	str14	östlich B431, 100 km/h	1.821	2,1	3,1	1.866	2,0	3,0
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>								
15	str15	nördlich K63, 50 km/h	1.964	2,6	5,7	2.008	3,1	6,8
16	str16	nördlich K63, 100 km/h	1.964	2,6	5,7	2.008	3,1	6,8
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>								
17	str17	südlich K63	2.509	2,0	4,4	2.636	3,2	6,9
<b>Stuven (B431)</b>								
18	str18	nördlich Holstendamm	2.657	5,0	10,7	2.704	5,3	11,4
19	str19	südlich Holstendamm	1.854	2,7	5,7	1.901	3,2	6,9
<b>Holstendamm</b>								
20	str20	westlich B431, östlich K33	1.191	12,2	18,2	1.190	12,2	18,3
21	str21	K72, westlich K74	3.818	6,9	10,2	4.237	9,2	13,7
22	str22	K72, östlich K74	1.388	6,2	9,2	1.388	6,2	9,2
<b>Schleswiger Straße</b>								
23	str23	westlich K74, 100 km/h	3.818	6,9	10,2	4.237	9,2	13,7
24	str24	westlich K74, 50 km/h	3.818	6,9	10,2	4.237	9,2	13,7
<b>K74</b>								
25	str25	nördlich Holstendamm (K72)	4.016	7,0	10,5	4.433	9,2	13,8

## A 5.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel  $L_w$  gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 PKW- oder LKW-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			$v_{PKW}$	$v_{LKW}$	PKW	LKW	$L_{w0, FzG}$		
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		PKW	LKW1	LKW2
1	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4
2	s01070060	Nicht geriffelter Gussasphalt	70	60	0,0	0,0	56,3	60,8	63,0
3	s01100080	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	80	0,0	0,0	59,4	64,5	66,7

## A 5.3 Emissionspegel

### A 5.3.1 Analysezustand 2019

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Straßen- abschnitt	Basis-L <sub>wo</sub>	Analysezustand 2019												
			DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. LKW- Anteile				Schalleistungs- pegel LW'	
				tags		nachts		M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>1,t</sub>	p <sub>2,t</sub>	p <sub>1,n</sub>	p <sub>2,n</sub>	tags	nachts
			Kfz/24h	%	Faktor M <sub>t</sub>	%	Faktor M <sub>n</sub>	Kfz/h		%				dB(A)	
<b>Otto-Hahn-Straße</b>															
1	nstr1	s01050050	766	92,0	0,06	8,0	0,010	44,0	7,7	0,4	0,5	0,4	0,5	70,0	62,4
<b>Fährstraße</b>															
2	nstr2	s01050050	1.709	92,0	0,06	8,0	0,010	98,3	17,1	2,0	2,9	2,0	2,9	74,2	66,6
3	nstr3	s01070060	1.709	92,0	0,06	8,0	0,010	98,3	17,1	2,0	2,9	2,0	2,9	76,8	69,2
4	nstr4	s01100080	1.709	92,0	0,06	8,0	0,010	98,3	17,1	2,0	2,9	2,0	2,9	80,0	72,4
5	nstr5	s01100080	1.960	92,0	0,06	8,0	0,010	112,7	19,6	1,8	2,7	1,8	2,7	80,6	73,0
6	nstr6	s01050050	1.960	92,0	0,06	8,0	0,010	112,7	19,6	1,8	2,7	1,8	2,7	74,7	67,1
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>															
7	nstr7	s01050050	2.109	92,0	0,06	8,0	0,010	121,3	21,1	2,2	3,2	2,2	3,2	75,2	67,6
8	nstr8	s01050050	1.998	92,0	0,06	8,0	0,010	114,9	20,0	1,2	1,8	1,2	1,8	74,6	67,0
<b>Büttel, K33</b>															
9	nstr9	s01050050	734	92,0	0,06	8,0	0,010	42,2	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	71,3	63,7
10	nstr10	s01100080	734	92,0	0,06	8,0	0,010	42,2	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	77,1	69,5
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>															
11	nstr11	s01100080	2.207	92,0	0,06	8,0	0,010	126,9	22,1	2,2	3,3	2,2	3,3	81,2	73,6
12	nstr12	s01050050	2.207	92,0	0,06	8,0	0,010	126,9	22,1	2,2	3,3	2,2	3,3	75,4	67,8
13	nstr13	s01050050	1.821	92,0	0,06	8,0	0,010	104,7	18,2	2,1	3,1	2,1	3,1	74,5	66,9
14	nstr14	s01100080	1.821	92,0	0,06	8,0	0,010	104,7	18,2	2,1	3,1	2,1	3,1	80,4	72,8
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>															
15	nstr15	s01050050	1.964	92,0	0,06	8,0	0,010	112,9	19,6	2,6	5,7	2,6	5,7	75,3	67,7
16	nstr16	s01100080	1.964	92,0	0,06	8,0	0,010	112,9	19,6	2,6	5,7	2,6	5,7	81,1	73,5
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>															
17	nstr17	s01050050	2.509	92,0	0,06	8,0	0,010	144,3	25,1	2,0	4,4	2,0	4,4	76,1	68,5
<b>Stuven (B431)</b>															
18	nstr18	s01100080	2.657	92,0	0,06	8,0	0,010	152,8	26,6	5,0	10,7	5,0	10,7	83,3	75,7
19	nstr19	s01100080	1.854	92,0	0,06	8,0	0,010	106,6	18,5	2,7	5,7	2,7	5,7	80,9	73,3
<b>Holstendamm</b>															
20	nstr20	s01100080	1.191	92,0	0,06	8,0	0,010	68,5	11,9	12,2	18,2	12,2	18,2	80,9	73,4
21	nstr21	s01100080	3.818	92,0	0,06	8,0	0,010	219,5	38,2	6,9	10,2	6,9	10,2	84,9	77,3
22	nstr22	s01100080	1.388	92,0	0,06	8,0	0,010	79,8	13,9	6,2	9,2	6,2	9,2	80,3	72,7
<b>Schleswiger Straße</b>															
23	nstr23	s01100080	3.818	92,0	0,06	8,0	0,010	219,5	38,2	6,9	10,2	6,9	10,2	84,9	77,3
24	nstr24	s01050050	3.818	92,0	0,06	8,0	0,010	219,5	38,2	6,9	10,2	6,9	10,2	79,2	71,6
<b>K74</b>															
25	nstr25	s01100080	4.016	92,0	0,06	8,0	0,010	230,9	40,2	7,0	10,5	7,0	10,5	85,1	77,6

### A 5.3.2 Bauphase

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Straßen- abschnitt	Basis-Lm,E	Bauphase												
			DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. LKW- Anteile				Schalleistungs- pegel LW'	
				tags		nachts		M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p1 <sub>t</sub>	p2 <sub>t</sub>	p1 <sub>n</sub>	p2 <sub>n</sub>	tags	nachts
			Kfz/24h	%	Faktor M <sub>t</sub>	%	Faktor M <sub>n</sub>							%	
<b>Otto-Hahn-Straße</b>															
1	bstr1	s01050050	1.426	92,0	0,06	8,0	0,010	82,0	14,3	13,2	19,7	13,2	19,7	76,3	68,7
<b>Fährstraße</b>															
2	bstr2	s01050050	2.177	92,0	0,06	8,0	0,010	125,2	21,8	7,5	11,2	7,5	11,2	76,9	69,3
3	bstr3	s01070060	2.177	92,0	0,06	8,0	0,010	125,2	21,8	7,5	11,2	7,5	11,2	79,2	71,6
4	bstr4	s01100080	2.177	92,0	0,06	8,0	0,010	125,2	21,8	7,5	11,2	7,5	11,2	82,6	75,0
5	bstr5	s01100080	2.153	92,0	0,06	8,0	0,010	123,8	21,5	4,2	6,3	4,2	6,3	81,7	74,1
6	bstr6	s01050050	2.153	92,0	0,06	8,0	0,010	123,8	21,5	4,2	6,3	4,2	6,3	76,0	68,4
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>															
7	bstr7	s01050050	2.327	92,0	0,06	8,0	0,010	133,8	23,3	4,5	6,8	4,5	6,8	76,4	68,8
8	bstr8	s01050050	2.216	92,0	0,06	8,0	0,010	127,4	22,2	3,8	5,7	3,8	5,7	75,9	68,4
<b>Büttel, K33</b>															
9	bstr9	s01050050	733	92,0	0,06	8,0	0,010	42,1	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	71,3	63,7
10	bstr10	s01100080	733	92,0	0,06	8,0	0,010	42,1	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	77,1	69,5
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>															
11	bstr11	s01100080	2.424	92,0	0,06	8,0	0,010	139,4	24,2	4,3	6,4	4,3	6,4	82,3	74,7
12	bstr12	s01050050	2.424	92,0	0,06	8,0	0,010	139,4	24,2	4,3	6,4	4,3	6,4	76,5	68,9
13	bstr13	s01050050	1.866	92,0	0,06	8,0	0,010	107,3	18,7	2,0	3,0	2,0	3,0	74,6	67,0
14	bstr14	s01100080	1.866	92,0	0,06	8,0	0,010	107,3	18,7	2,0	3,0	2,0	3,0	80,4	72,8
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>															
15	bstr15	s01050050	2.008	92,0	0,06	8,0	0,010	115,5	20,1	3,1	6,8	3,1	6,8	75,6	68,0
16	bstr16	s01100080	2.008	92,0	0,06	8,0	0,010	115,5	20,1	3,1	6,8	3,1	6,8	81,4	73,8
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>															
17	bstr17	s01050050	2.636	92,0	0,06	8,0	0,010	151,6	26,4	3,2	6,9	3,2	6,9	76,9	69,3
<b>Stuven (B431)</b>															
18	bstr18	s01100080	2.704	92,0	0,06	8,0	0,010	155,5	27,0	5,3	11,4	5,3	11,4	83,4	75,8
19	bstr19	s01100080	1.901	92,0	0,06	8,0	0,010	109,3	19,0	3,2	6,9	3,2	6,9	81,2	73,6
<b>Holstendamm</b>															
20	bstr20	s01100080	1.190	92,0	0,06	8,0	0,010	68,4	11,9	12,2	18,3	12,2	18,3	80,9	73,4
21	bstr21	s01100080	4.237	92,0	0,06	8,0	0,010	243,6	42,4	9,2	13,7	9,2	13,7	85,9	78,3
22	bstr22	s01100080	1.388	92,0	0,06	8,0	0,010	79,8	13,9	6,2	9,2	6,2	9,2	80,3	72,7
<b>Schleswiger Straße</b>															
23	bstr23	s01100080	4.237	92,0	0,06	8,0	0,010	243,6	42,4	9,2	13,7	9,2	13,7	85,9	78,3
24	bstr24	s01050050	4.237	92,0	0,06	8,0	0,010	243,6	42,4	9,2	13,7	9,2	13,7	80,2	72,6
<b>K74</b>															
25	bstr25	s01100080	4.433	92,0	0,06	8,0	0,010	254,9	44,3	9,2	13,8	9,2	13,8	86,1	78,5

### A 5.3.3 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Schalleistungspegel LW' [dB(A)]									
			Analyse- zustand 2019		Bauphase				Prognose-Planfall			
					Pegel		Zunahmen		Pegel		Zunahmen	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
<b>Otto-Hahn-Straße</b>												
1	str1	Bestandstrasse	70,0	62,4	76,3	68,7	6,3	6,3	71,7	64,1	1,6	1,6
<b>Fährstraße</b>												
2	str2	westlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	74,2	66,6	76,9	69,3	2,8	2,8	74,6	67,0	0,4	0,4
3	str3	westlich Otto-Hahn-Straße, 70 km/h	76,8	69,2	79,2	71,6	2,4	2,4	77,2	69,6	0,4	0,4
4	str4	westlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	80,0	72,4	82,6	75,0	2,6	2,6	80,5	72,9	0,4	0,4
5	str5	östlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	80,6	73,0	81,7	74,1	1,1	1,1	80,8	73,2	0,2	0,2
6	str6	östlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	74,7	67,1	76,0	68,4	1,2	1,2	75,0	67,4	0,3	0,3
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>												
7	str7	westlich K33	75,2	67,6	76,4	68,8	1,2	1,2	75,4	67,8	0,3	0,3
8	str8	östlich K33	74,6	67,0	75,9	68,4	1,4	1,4	74,9	67,3	0,3	0,3
<b>Büttel, K33</b>												
9	str9	nördlich K63, 50 km/h	71,3	63,7	71,3	63,7	0,0	0,0	71,3	63,7	0,0	0,0
10	str10	nördlich K63, 100 km/h	77,1	69,5	77,1	69,5	0,0	0,0	77,1	69,5	0,0	0,0
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>												
11	str11	westlich B431, 100 km/h	81,2	73,6	82,3	74,7	1,0	1,0	81,5	73,9	0,2	0,2
12	str12	westlich B431, 50 km/h	75,4	67,8	76,5	68,9	1,1	1,1	75,6	68,0	0,2	0,3
13	str13	östlich B431, 50 km/h	74,5	66,9	74,6	67,0	0,1	0,1	74,5	66,9	0,0	0,0
14	str14	östlich B431, 100 km/h	80,4	72,8	80,4	72,8	0,1	0,1	80,4	72,8	0,0	0,0
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>												
15	str15	nördlich K63, 50 km/h	75,3	67,7	75,6	68,0	0,3	0,3	75,4	67,8	0,1	0,1
16	str16	nördlich K63, 100 km/h	81,1	73,5	81,4	73,8	0,3	0,3	81,2	73,6	0,1	0,1
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>												
17	str17	südlich K63	76,1	68,5	76,9	69,3	0,7	0,7	76,2	68,6	0,1	0,1
<b>Stuven (B431)</b>												
18	str18	nördlich Holstendamm	83,3	75,7	83,4	75,8	0,2	0,2	83,3	75,7	0,1	0,1
19	str19	südlich Holstendamm	80,9	73,3	81,2	73,6	0,3	0,3	81,0	73,4	0,1	0,1
<b>Holstendamm</b>												
20	str20	westlich B431, östlich K33	80,9	73,4	80,9	73,4	0,0	0,0	80,9	73,4	0,0	0,0
21	str21	K72, westlich K74	84,9	77,3	85,9	78,3	1,0	1,0	85,0	77,4	0,1	0,1
22	str22	K72, östlich K74	80,3	72,7	80,3	72,7	0,0	0,0	80,3	72,7	0,0	0,0
<b>Schleswiger Straße</b>												
23	str23	westlich K74, 100 km/h	84,9	77,3	85,9	78,3	1,0	1,0	85,0	77,4	0,1	0,1
24	str24	westlich K74, 50 km/h	79,2	71,6	80,2	72,6	1,0	1,0	79,3	71,7	0,1	0,1
<b>K74</b>												
25	str25	nördlich Holstendamm (K72)	85,1	77,6	86,1	78,5	0,9	0,9	85,3	77,7	0,1	0,1



---

## Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb des German LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 2: Betriebslärm

---

Projektnummer: 18210

29. April 2022

Im Auftrag von:

German LNG Terminal GmbH  
Elbehafen  
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargtheide,  
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	5
2.	Örtliche Situation .....	6
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	8
3.1.	Schallschutz in der Bauleitplanung .....	8
3.2.	Beurteilung von Anlagen im Sinne des BImSchG .....	10
3.3.	Seehafenumschlagsanlagen.....	12
3.4.	FFH-Gebiete (Vögel) .....	14
4.	Hafen- und Gewerbelärm.....	15
4.1.	Betriebsbeschreibung .....	15
4.1.1.	Allgemeines .....	15
4.1.2.	Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen.....	17
4.1.3.	Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen .....	17
4.1.4.	Sicherheitseinrichtungen.....	18
4.2.	Emissionen.....	19
4.2.1.	Betrieb LNG-Terminal .....	19
4.2.2.	Städtebauliche Ebene .....	20
4.3.	Immissionen .....	21
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	21
4.3.2.	Quellenmodellierung .....	22
4.3.3.	Immissionsorte.....	22
4.3.4.	Beurteilungspegel (LNG-Terminal).....	22
4.3.5.	Spitzenpegel .....	25
4.3.6.	Qualität der Prognose .....	26
5.	Anlagenbezogener Zusatzverkehr .....	26
5.1.	Allgemeines.....	26
5.2.	Straßenverkehr.....	27
5.3.	Schienenverkehr.....	27
5.4.	Schiffsverkehr.....	27
6.	Zusammenfassung und Beurteilung.....	28
7.	Quellenverzeichnis .....	30

8. Anlagenverzeichnis.....I

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsorte.....	8
Tabelle 2:	Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [11].....	9
Tabelle 3:	Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV [5].....	9
Tabelle 4:	Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [9].....	11
Tabelle 5:	Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [9].....	11
Tabelle 6:	Zusammenstellung der geplanten Umschlagsmengen.....	15
Tabelle 7:	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal.....	23
Tabelle 8:	Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel.....	25

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal tags.....	24
Abbildung 2:	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal nachts (lauteste volle Stunde).....	24

## Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BOG	Boil-Off Gas
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
dB	Dezibel
B(A)	Dezibel (A-Bewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
h	Stunde
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
ISO	Internationale Organisation für Normung
KFZ	Kraftfahrzeug
$L_{eq}$	Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel)
LKW	Lastkraftwagen
LKW1	Busse und Solo-LKW < 3,5 t
LKW2	LKW mit Anhängern und Sattelzüge > 3,5 t
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
$L_r$	Beurteilungspegel
$L_{WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA}'$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung

m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
M <sub>v/n</sub>	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke gemäß RLS-19 tags/nachts
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
MSO	Minimum Send-Out (minimale vereinbarte Gasmenge, die kontinuierlich ins Gasverteilungsnetz eingespeist wird)
MU	Urbanes Gebiet
Nm <sup>3</sup>	Kubikmeter im Normzustand
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
Nr.	Nummer
p1	LKW-Anteil 1 gemäß RLS-19 (Solo-LKW und Busse > 3,5 t)
p2	LKW-Anteil 2 gemäß RLS-19 (LKW mit Anhängern und Lastzüge > 3,5 t)
PKW	Personenkraftwagen
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
SO	Sondergebiet
t	Tonnen
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
vgl.	vergleiche
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet
z.B.	zum Beispiel

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die German LNG-Terminal GmbH plant derzeit am Standort Brunsbüttel den Bau eines Flüssigerdgas-(LNG) Terminals mit Landungssteg sowie landseitigen Anlagen.

Für den Neubau eines Hafens oder, wie vorliegend, eines Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen ist gemäß § 95 LWG ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen, das den Anforderungen des UVP-Gesetzes entspricht.

Gemäß § 6 des UVP-Gesetzes (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) in Verbindung mit Anlage 1, Nr. 13.10 „Bau eines Binnen- oder Seehandelshafens für die Seeschifffahrt“ sowie Nr. 13.11.1 „Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen (ausgenommen Fährschiffe), der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“ ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Da auch ein Abschnitt eines Schienenweges und der Bau einer Bahn-Umschlagsanlage geplant sind, wäre das Vorhaben auch nach den Nr. 14.7 (obligatorische UVP) oder 14.8 (allgemeine Vorprüfung) UVP-pflichtig.

Durch das Planfeststellungsverfahren wird jedoch nicht die vollständige Genehmigungsreife des Vorhabens erwirkt. Zusätzlich sind noch weitere Zulassungsschritte erforderlich, zu denen voraussichtlich eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zählt. Das LNG Terminal fällt nach Anhang 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) unter Punkt 9.1.1.1 „Anlagen, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin und einem Standarddruck von 101,3 Kilopascal vollständig gasförmig vorliegen und dabei einen Explosionsbereich in Luft haben (entzündbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z. B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dienen, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden - soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1000 Kubikzentimeter handelt, mit einem Fassungsvermögen von - 30 Tonnen und mehr“. Für diese Vorhabenart ist ein Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG (mit Öffentlichkeitsbeteiligung) erforderlich. Daneben ist hier auch nach Nr. 9.1.1.1 (Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von brennbaren Gasen dient, mit einem Fassungsvermögen von 200.000 t oder mehr) der Anlage 1 des UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Das Planfeststellungsverfahren überplant einen Teil des bestehenden B-Plans Nr. 75 sowie einen Teil der Flächen des planfestgestellten Vielzweckhafens. Die restliche Fläche befindet sich im planungsrechtlichen Außenbereich.

Der geltende Flächennutzungsplan stellt den Bereich bereits als Industriegebiet.

Im Rahmen der UVP-Berichts (§16 UVPG) zum Planfeststellungsverfahren sind die Auswirkungen des geplanten Vorhabens aufzuzeigen und zu bewerten.

Im Rahmen der Vorsorge erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [11] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [10], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird.

Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [5]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [10] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [9] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Seehafenumschlagsanlagen sind zwar explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. In Ermangelung einer anderen eigenen Vorschrift wird die TA Lärm im vorliegenden Fall jedoch als antizipiertes Sachverständigengutachten auch zur Beurteilung des geplanten Hafens zugrunde gelegt.

## 2. Örtliche Situation

Das LNG-Terminal soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel errichtet werden. Westlich angrenzend liegt das Betriebsgelände der Remondis SAVA GmbH. Das Plangebiet liegt innerhalb der zusammenhängenden Gewerbe- und Industriezone Brunsbüttel Süd östlich des Nord-Ostsee-Kanals und nördlich der Elbe. Innerhalb der Gewerbe-/Industrieflächen sind verschiedene Firmen und Produktionsbetriebe angesiedelt. Südlich der Hamburger Straße liegt der vorhandene Elbehafen.

Die Hauptzufahrt (Hauptzufahrt OST) zum LNG-Terminal erfolgt über die Otto-Hahn-Straße und eine zu erstellende private und als Sackgasse ausgeführte Straßenanbindung. Die Otto-Hahn-Straße endet in die Fährstraße (K75) und somit an das überregionale Straßennetz (Bundesstraße B5). Eine zweite Zufahrt (Nebenzufahrt WEST) als Feuerwehrezufahrt wird über die private Kohlestraße der Brunsbüttel Ports GmbH im Südwesten erschlossen. PKW-Stellplätze werden am Verwaltungsgebäude vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- **Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes:** Die dem Plangebiet benachbarten Flächen sind gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel als Industriegebiet ausgewiesen. Für das Grundstück des Kernkraftwerkes Brunsbüttel und den vorhandenen Elbehafen liegt gemäß Flächennutzungsplan eine Darstellung als Sondergebiete vor. Für die dort vorhandenen schutzbedürftigen Büronutzungen wird hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit von einem Industriegebiet (GI) ausgegangen. Als nächstgelegene repräsentative Immissionsorte werden die Büronutzung am Kernkraftwerk Brunsbüttel (Immissionsort IO 1) und auf dem Betriebsgelände der Remondis SAVA GmbH (Immissionsort IO 9) sowie am Pfortnerhaus der Covestro AG (Immissionsort IO 10) einbezogen.
- **Bebauung westlich des Plangebietes:** Westlich der Gewerbe-/Industriezone befinden sich schützenswerte Nutzungen an den Straßen Westertweute, Frischstraße (Immissionsort IO 2) und an der Steinburgstraße. Diese sind gemäß Bebauungsplan Nr. 21 der Stadt Brunsbüttel als Gewerbegebiet festgesetzt. Die tatsächliche Bebauung in Brunsbüttel-Süd westlich der Westertweute und an der Steinburgstraße zeichnet sich durch eine heterogene Mischung aus Wohn- und Gewerbenutzungen sowie großen





Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort			
	Bezeichnung	Adresse	Zahl der Geschosse	Gebiet
1	IO 1	Brunsbüttel, Kernkraftwerk	3	GI
2	IO 2	Brunsbüttel, Frischstraße 58/ Westertweute	2	MI
3	IO 3	Brunsbüttel, Trischenring 44	2	WA
4	IO 4	Büttel, Hauptstraße (Ortseingang)	2	GE
5	IO 5	St. Margarethen, Kirchducht 37	2	MI
6	IO 6	St. Margarethen, Kirchducht 27	2	MI
7	IO 7	St. Margarethen, Dorfstraße 7	2	MI
8	IO 8	St. Margarethen, Heideducht 13	2	WA
9	IO 9	Brunsbüttel, Remondis SAVA	3	GI
10	IO 10	Brunsbüttel, Covestro	1	GI

### 3. Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1. Schallschutz in der Bauleitplanung

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005, Teil 1 [10] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [11] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 5 BauGB sind die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u. a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [11] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [5] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [11]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [11]		
	tags	nachts	
		Verkehr <sup>a)</sup>	Anlagen <sup>b)</sup>
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

a) gilt für Verkehrslärm;

b) gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der  
Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV [5]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Sport- und Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen.

### 3.2. Beurteilung von Anlagen im Sinne des BImSchG

Im Genehmigungsverfahren gemäß BImSchG ist vom Betreiber nachzuweisen, dass die geplante genehmigungsbedürftige Anlage bezüglich der von ihr in der Nachbarschaft hervorgerufenen Geräuschimmissionen den Kriterien der TA Lärm [9] genügt.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1)</sup> am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte gemäß Nummern 6.1 und 6.3 der TA Lärm sind in der Tabelle 4 aufgeführt. Für den üblichen Betrieb ist gemäß TA Lärm von den Belastungen an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

(Anmerkung: Da die Immissionsrichtwerte Außenwerte darstellen, ist der Schutz der Wohnnutzung vor Gewerbelärm durch passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 in der Regel nicht möglich.)

Es gelten die in der Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist („Ruhezeitenzuschlag“).

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine

---

<sup>1)</sup> Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.

Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Sofern sich an einem Immissionsort Beurteilungspegel ergeben, die 10 dB(A) und mehr unterhalb des geltenden Immissionsrichtwertes liegen, und Überschreitungen des Immissionsrichtwertes durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht zu erwarten sind, befindet sich der Immissionsort nicht im Einwirkungsbereich der Anlage.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [9]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Industriegebiete (GI)	70	70	100	90	70	70	100	90
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete (KU), bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

<sup>(a)</sup> im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [9]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	Tag		Nacht <sup>(a)</sup>
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

<sup>(a)</sup> Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB (A) beträgt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm im Hinblick auf o. g. Relevanzkriterium entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

In Gewerbe- und Industriegebieten ist dies nicht erforderlich.

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

### 3.3. Seehafenumschlagsanlagen

Hafenanlagen sind als in der Regel nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG [1] so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Betrieb des LNG-Terminals stellt dagegen gemäß Nr. 9.1.1.1 der 4. BImSchV [4] eine genehmigungsbedürftige Anlage dar.

Im Allgemeinen erfolgt die konkrete Beurteilung der Lärmimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [9]). Die oben genannten Anforderungen gelten nach Nummer 3.2.1 TA Lärm als erfüllt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 TA Lärm nicht überschreitet.

Seehafenumschlagsanlagen sind jedoch gemäß Nr. 1 g) TA Lärm explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgeschlossen. Diese Ausnahme ist den Besonderheiten des internationalen Schiffsverkehrs geschuldet, da Seeschiffe im 24-Stunden-Betrieb an allen Tagen des Jahres abgefertigt werden müssen. In der Begründung zur TA Lärm (Drucksache 254/98 [14] und 254/1/98 [15]) hat der Gesetzgeber ausgeführt, dass eine zeitliche Begrenzung des Seehafenumschlags sowohl die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes als auch die Wettbewerbsfähigkeit von Seehafenumschlagsanlagen und damit der Seehäfen insgesamt gegenüber europäischen Konkurrenten erheblich schwächen würde. Die gesetzlichen Grundpflichten für den Anlagenbetreiber gemäß § 22 BImSchG bleiben hiervon jedoch unberührt.

Auf Basis der Urteile durch das OVG der Freien Hansestadt Bremen [17] und das OVG Lüneburg [18] kann sich die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Seehafenumschlagsanlagen zunächst an den von der TA Lärm vorgesehenen Richtwerten orientieren, bevor geprüft wird, ob im Einzelfall Anlass besteht, von diesen „Orientierungswerten“ abzuweichen. Dabei sind insbesondere die Besonderheiten zu berücksichtigen, die dazu geführt haben, Seehafenumschlagsanlagen aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm auszunehmen.

Insbesondere ist die Erteilung von Zuschlägen für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 TA Lärm für den seeseitigen Umschlag in Frage zu stellen, da die Löschzeiten vom Eintreffen der Seeschiffe abhängen und die Lösch- und Ladearbeiten zügig abgeschlossen werden müssen. Somit ist ein Betrieb in den Morgen- und Abendstunden sowie auch an Sonn- und Feiertagen grundsätzlich zu ermöglichen.

Weiterhin ist bei der Beurteilung von Seehäfen die Berücksichtigung von Vorbelastungen gemäß Nr. 2.4 TA Lärm nicht zwingend erforderlich, da dies nur für Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm gilt. Gegebenenfalls sind dann – unter Beachtung der oben aufgeführten allgemeinen Grundsätze des BImSchG – Richtwertüberschreitungen hinzunehmen.

Grundsätzlich sind gemäß TA Lärm die Immissionsrichtwerte als Außenwerte einzuhalten, so dass der Schutz der Wohnnutzung vor Gewerbelärm durch passiven Schallschutz gemäß DIN 4109 in der Regel nicht möglich ist. Für die Beurteilung von Hafенlärm zeigen jedoch aktuelle Gerichtsurteile, dass ein Schutz vor Hafенlärm mit Maßnahmen des passiven Schallschutzes grundsätzlich rechtlich vereinbar ist [16].

### 3.4. FFH-Gebiete (Vögel)

Die Bewertung von Lärmeinwirkungen auf Vögel erfolgt anhand der Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr [19]. In der Untersuchung werden für ausgewählte Vogelarten kritische Schallpegel benannt, die je nach Aktivitätszeitraum für die Tag- oder Nachtzeit gelten. Diese Arbeitshilfe basiert auf Ermittlungen zum Straßenverkehrslärm. Für die Beurteilung der Wirkung anderer Lärmarten sind jedoch vergleichbare Ergebnisse zu erwarten, solange es sich um vergleichbare oder ebenfalls überwiegend durchgehend vorhandene Geräusche handelt.

Für die einzelnen Vogelarten sind unterschiedliche Höhen des Immissionsortes für die Pegelberechnung von Relevanz. Die Höhe über dem Boden kennzeichnet die Vegetationsschicht, in der sich Vögel in den lärmempfindlichen Lebensphasen meistens aufhalten (Immissionsorthöhe 1 m). Da die Störung der akustischen Kommunikation darin besteht, dass die Empfänger wichtige Signale – in diesem Fall Rufe oder Gesänge – nicht oder eingeschränkt wahrnehmen, ist die Schallbelastung am Standort der Empfänger von Relevanz. So rufen zwar Wachtelkönig-Männchen aus der bodennahen Schicht, die Weibchen können sich jedoch beim Empfang der Rufsignale noch im Flug befinden. Für den Wachtelkönig wird daher ein bodenferner Immissionsort berücksichtigt (Immissionsorthöhe 10 m).

Folgende Beurteilungspegel werden als Prognose-Instrumente verwendet:

- 47 dB(A) nachts;
- 52 dB(A) tags;
- 55 dB(A) tags;
- 58 dB(A) tags.

Für Arten mit hoher Lärmempfindlichkeit ist Folgendes festzustellen: Wachtelkönig, Wachtel, Auerhuhn und Birkhuhn gehören zu den Arten, die bei hohem Hintergrundlärm stärker prädatationsgefährdet sind. Zur Bewertung dieser Wirkung wird der kritische Schallpegel 55 dB(A) tags herangezogen.

Für die Lärmbelastung am Brutplatz von Wachtelkönig, Wachtel, Auerhuhn und Birkhuhn gilt ein niedrigerer kritischer Pegel (47 dB(A) nachts bzw. 52 dB(A) tags).

Wenn die Vögel in der Phase der Jungenführung das Umfeld des Brutplatzes verlassen und sich auf Flächen mit einer Lärmbelastung über 55 dB(A) tags (Höhe des Immissionsortes 1 m) aufhalten, kann es zu Störungen der Gefahrenwahrnehmung und damit zu erhöhter Prädatationsgefahr kommen.

Zur Bewertung der Betroffenheit von Arten mit mittlerer Lärmempfindlichkeit durch Straßenverkehrslärm wird der kritische Schallpegel 58 dB(A) tags herangezogen.





Während der Schiffsbeladung wird das BOG vom Schiff mit den Schiffsgebläsen (bei großen Schiffen) oder im freien Fluss (bei kleinen Schiffen) zum Terminal zurückgeführt; das überschüssige BOG, das nicht in die LNG-Tanks zurückgeführt werden kann, wird von den BOG-Verdichtern wie beim Entladen des Schiffes behandelt.

Von der Rückkondensationsanlage aus wird das LNG von den Hochdruckpumpen gepumpt, die den LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöhen, bevor es die Verdampfungseinheiten erreicht.

Das LNG wird in den Indirekten LNG-Verdampfern (Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) verdampft und über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (ETL 180 der GUD und an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFV und/oder von Heizwasser werden Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) eingesetzt.

Es sollen jährlich bis zu 10 Mrd. Nm<sup>3</sup> Erdgas (entspricht je nach LNG-Qualität ca. 17 Millionen m<sup>3</sup> LNG bzw. 7,7 Millionen Tonnen LNG) umgeschlagen werden. Das entspricht einer max. möglichen Einspeisung von 1.189.665 Nm<sup>3</sup>/h bzw. 13,8 Millionen kWh/h in die Erdgas-Transportleitung der GUD. Weiterhin können daraus Erdgas-Teilmengen bis zu 115.000 Nm<sup>3</sup>/h direkt oder parallel an Dritte (ChemCoast Park) abgegeben werden. LNG-Teilmengen werden über die Beladestation für Tankkraftwagen (TKW) oder Eisenbahnkesselwagen (EKW) und den Schiffsanleger umgeschlagen.

Um die Menge von ca. 10 Mrd. Nm<sup>3</sup>/a Erdgas aus dem LNG zu verdampfen, wird eine ständige Wärmeleistung von 200 MW benötigt, die mit dem Warmwasser aus dem Wärmeverbund geliefert wird. Die maximale benötigte elektrische Leistung des Terminals liegt nach gegenwärtigen Schätzungen bei ca. 25 MW.

Grundsätzlich findet keine chemische Umwandlung oder Konditionierung des Ausgangsproduktes statt. Das Ursprungsprodukt Flüssigerdgas verlässt den Betriebsbereich entweder in gasförmigem oder flüssigem Zustand. Dabei findet keine Rückhaltung von Produkt oder Änderung der Eigenschaften statt. Es entstehen keine Abfälle aus dem Produkt, die zurückgehalten oder abgeleitet werden müssen.

Es ist ein externer Wärmeverbund mit der örtlichen Industrie vorgesehen. Somit kann Warmwasser als Heizmedium für den LNG-Verdampfer zur Verfügung gestellt werden.

Die wesentlichen Anlagensysteme dazu beinhalten:

- Umschlagseinrichtungen für LNG wasserseitig;
- LNG-Lagertanks mit LNG Pumpen (Tauchpumpen);
- Umschlagseinrichtungen für LNG (landseitig);
- BOG (Boil-off Gas)-Verdichtung und -Kondensation, das Boil-off Gas entsteht zwangsläufig bei der Verdampfung des LNG;
- LNG Hochdruckpumpen;
- LNG Verdampfersystem;
- Erdgas Export;

- Sicherheitseinrichtungen;
- Hilfs- und Nebenanlagen;
- Infrastruktur.

Die Menge der geschätzten Betriebsvorgänge sind in der folgenden Tabelle 6 zusammengestellt.

#### 4.1.2. Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen

Die wasserseitigen Anlagen bestehen im Wesentlichen aus einer Zugangsbrücke einschließlich Deichüberbau und den Schiffsanlegern. Dazu gehört eine (westliche) Anlegerplattform für LNG Schiffe bis 345 m Schiffslänge und eine (östliche) Anlegerplattform für kleinere LNG Schiffe / -Bunkerbarge.

Zu den baulichen Anlagen gehört der jeweilige Anlegerkopf zur Aufnahme der fest installierten Ladearme (flüssig, gasförmig, hybrid), die jeweiligen Anlege- und Festmacherdallen zum sicheren Festmachen der Schiffe und der Zugang zu den Schiffen. Weiterhin gehören zu den Einrichtungen die üblichen Betriebseinrichtungen zum Betrieb und Überwachen der Umschlagsvorgänge, die Betriebsmittelversorgung (z.B. Stickstoff, Instrumentenluft), die Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen sowie die entsprechende nautische Ausrüstung. Die verbindenden Rohrleitungen werden über die Zugangsbrücke entsprechend den Anforderungen „weich“ verlegt und über den Deich zu den landseitigen Einrichtungen geführt.

Weiterhin wird ein Pumpenbauwerk zur Entnahme von Feuerlöschwasser aus der Elbe vorgesehen. Die maximalen LNG-Umschlagskapazitäten betragen dabei über die westliche Anlegerplattform (Anleger 1) ca. 6.765 t/h oder 14.000 m<sup>3</sup>/h und über die östliche Anlegerplattform (Anleger 2) ca. 725 t/h oder 1.500 m<sup>3</sup>/h.

Zusätzlich ist das Beladen von LNG Schiffen vorgesehen. Es wird mit geringeren Umschlagsraten als die vorgenannten durchgeführt, die Ladepumpen sollen eine Kapazität von 3.000 m<sup>3</sup>/h (Anleger 1) bzw. 1.500 m<sup>3</sup>/h (Anleger 2) aufweisen.

Die jeweiligen Gasrückführleitungen dienen zum Druck- bzw. Volumenausgleich.

Die Zugangsbrücke ist mit PKW befahrbar. In Höhe des Deichkopfes ist ein Kontrollgebäude zur Bedienung und zur Überwachung der Betriebsvorgänge auf den Schiffsanlegern vorgesehen.

#### 4.1.3. Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen

Die landseitigen Anlagen bestehen aus den beiden LNG Lagertanks (Höhe etwa 56 m) mit einem Arbeitsvolumen von jeweils 165.000 m<sup>3</sup> die zur Aufnahme von tiefkaltem LNG und Lagerung bei geringem Überdruck (ca. 290 mbarg) dienen. Die LNG-Lagertanks werden über die zuvor beschriebenen Rohrleitungen befüllt.

Aus den LNG-Lagertanks wird das LNG mit den sich in den Tanks befindlichen LNG Tauchpumpen über den BOG-Rückkondensator oder direkt (im Bypass) über die LNG Hochdruckpumpen zu den LNG Verdampfern gefördert. Als LNG Verdampfer werden Rohrbündelverdampfer eingesetzt (auch IFV-Verdampfer oder Indirekter Verdampfer). Dabei wird das LNG durch warmes Wasser (energetischer Wärmeverbund mit örtlichem Düngemittelhersteller) verdampft und gasförmig mit einer Temperatur von ca. 5 °C bis 37 °C und einem Druck von 47 barg bis 84 barg in das Gasverbundnetz eingespeist (bis zu ca. 920.000 Nm<sup>3</sup>/h). Ein Teilstrom wird parallel dazu örtlichen industriellen Gaskunden zur Gasversorgung bereitgestellt.

Als Reserve (Backup) werden Tauchflammenverdampfer (SCV-Verdampfer) installiert. Dabei sind in der Regel vier Anlagen gleichzeitig in Betrieb, eine weitere Anlage dient als Ersatz bzw. für Spitzenlasten. Das LNG wird dabei durch ein in einem gasbefeuelten Wasserbad befindlichem Rohrbündel geleitet und dadurch verdampft. Diese werden nur bei Ausfall der IFV-Verdampfer sowie im Testbetrieb genutzt. Für den Betrieb ist davon auszugehen, dass die Anlagen in 3 % bis 7 % der Jahresstunden, d.h. etwa 262 bis 613 Stunden in Betrieb sind. In einem Turnus von etwa fünf Jahren werden diese jedoch für Wartungszwecke an den anderen Anlagen für etwa fünf Wochen durchgehend betrieben; in diesem Fall sind die IFV-Verdampfer jedoch nicht in Betrieb. Im Folgenden wird zur sicheren Seite ein durchgehender Testbetrieb aller SCV-Verdampfer eingerechnet.

Weiterhin werden ein MSO-Verdichter und eine MSO-Mischpumpe betrieben.

Unabhängig von der gasförmigen Einspeisung in das Gasverbundnetz werden LNG Tankkraftwagen (TKW) und LNG Eisenbahnkesselwagen (EKW) über die Tauchpumpen beladen. Dazu wird jeweils eine eigene Verladestation für TKW und EKW vorgesehen. Die maximalen Umschlagskapazitäten betragen dabei für die TKW- und EKW-Beladung jeweils ca. 97 t/h bzw. 200 m<sup>3</sup>/h.

#### 4.1.4. Sicherheitseinrichtungen

Der Terminal wird mit einer Anzahl von Sicherheitseinrichtungen ausgestattet.

Dazu gehören u.a.:

- Fackelanlage (40 m Höhe zuzüglich 30 – 40 m für die Flamme, je nach Gasvolumen);
- Notstromversorgung (Notstromaggregat (Diesel), ein Generator mit 2 MW Leistung), eingehaust im Container;
- Feuerlöschpumpe (Diesel, Pumpe mit 740 kW Antriebsleistung), eingehaust.

Die Fackelanlage wird im Normalbetrieb nicht genutzt, sondern nur in besonderen Betriebssituationen wie z.B. Wartung, wenn die BOG-Anlagen nicht verfügbar sind.

Die Notstromanlage wird lediglich bei Stromausfall, die Feuerlöschpumpen nur im Brandfall betrieben. Ein Testbetrieb des Notstromaggregats ist für etwa 4 Stunden pro Monat und der Feuerlöschpumpe für etwa 2,2 Stunden pro Monat vorgesehen

## 4.2. Emissionen

### 4.2.1. Betrieb LNG-Terminal

Die maßgeblichen Emissionsquellen durch den Betrieb des LNG-Terminals sind durch folgende Vorgänge gegeben:

- Kfz-Fahrten auf dem Hafengelände (PKW, LKW);
- Stellplatzlärm beim Abstellen der PKW und LKW;
- kurzzeitige Geräusche beim Anschließen und Abnehmen der Verloaderohre;
- Betrieb der technischen Anlagen;
- Betrieb von Schiffsaggregaten der am Kai liegenden Schiffe.

Zur sicheren Seite werden auch der Testbetrieb des Notstromaggregates und der Feuerlöschpumpen sowie der durchgehende Betrieb der Fackel eingerechnet.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [22]. Dabei wurde das getrennte Verfahren verwendet. Die Ermittlung der Emissionen der PKW-Fahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [20]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel von 92,5 dB(A) für eine PKW-Fahrt.

Für die LKW-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [24] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [24] ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von LKW auf Betriebsgeländen liegt.

Für die technischen Anlagen liegen Angaben des Betreibers zu den Schalleistungspegeln vor [35]. Im Folgenden werden diese Emissionen grundsätzlich im Freien angesetzt, auch wenn ggf. eine Einhausung vorliegen sollte.

Für die Geräuschemissionen für die Eisenbahnfahrten wurden folgende Ansätze berücksichtigt, die auf eigenen Messungen beruhen:

- Vorbeifahrt eines Zuges mit Rangierlok und einer Waggongruppe (10 Waggons), mittlere Geschwindigkeit 10 km/h: Schalleistungspegel 105 dB(A);
- Umrechnung auf Waggongruppen zu je 4 Waggons: Schalleistungspegel etwa 101 dB(A);
- Abbremsvorgang einer Rangierlok: Schalleistungspegel 105 dB(A) zuzüglich Impulszuschlag von 6 dB(A);
- Wartezeit Rangierlok mit laufender Maschine: Schalleistungspegel 103 dB(A).

Die Zufahrten und Rangiertätigkeiten wurden als Waggongruppen mit je 4 Waggons modelliert. Für die Rangiervorgänge wurden für jede Zu- und Abfahrt einer Waggongruppe auch eine Wartezeit der Rangierlok mit laufender Maschine von je 5 Minuten sowie ein Bremsvorgang eingerechnet.

Während der Be- und Entladung der Schiffe sind in der Regel die Hilfsaggregate der Schiffe dem Hafenumschlag zuzurechnen. Für die Hilfsaggregate der für den LNG-Umschlag zum Einsatz kommenden Schiffe wird ein mittlerer Schalleistungspegel der Schiffslüfter von 107 dB(A) in Ansatz gebracht, der auf Erfahrungswerten beruht.

Die Belastungen sind in der Anlage A 2.1 zusammengestellt. Die Schalleistungspegel und die sich ergebenden Schalleistungs-Beurteilungspegel sind in den Anlagen A 2.2 bis A 2.4 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlage A 1 entnommen werden.

#### **4.2.2. Städtebauliche Ebene**

Für das vorliegende Industriegebiet hat die Stadt Brunsbüttel im Jahre 2007 begonnen, die weitere industrielle Gebietsentwicklung südöstlich des Nord-Ostsee-Kanals schalltechnisch zu gliedern, um eine gleichmäßige Verteilung der Schallemissionen der vorhandenen und noch freien Industrieflächen zu gewährleisten und damit auch bei weiteren Entwicklungen des industriellen Standortes den Schutz der Wohnbevölkerung sicherzustellen. Hierzu wurde das Instrument der Emissionskontingentierung in Anlehnung an die DIN 45691 gewählt und in einer Schalltechnischen Untersuchung (LAIRM Consult GmbH Projekt 07147 vom 16.01.2008 [30]) dokumentiert. Das Instrument ist als begleitendes Instrumentarium für die Stadt Brunsbüttel zu verstehen, die in der fortgeschriebenen Fassung vom Oktober 2015 [31] der hier zu betrachtenden Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 75 zu Grunde liegt. In der fortgeschriebenen Fassung des Instruments vom Oktober 2015 wurden die Messergebnisse der vorhandenen Vorbelastungen aus der schalltechnischen Untersuchung zur 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 56 [32] berücksichtigt.

Das Plangebiet für das LNG-Terminal umfasst einige Teilflächen der Kontingentierung mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln von 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, bezogen auf je 1 m<sup>2</sup>. Insgesamt ergeben sich aus der Kontingentierung Schalleistungspegel von etwa 120 dB(A) tags und 115 dB(A) nachts.

Die Emissionen aus dem konkret geplanten Betrieb betragen etwa 113 dB(A) tags inkl. Ruhezeitenzuschlag bzw. 111 dB(A) nachts. Darin sind auch die wasserseitigen Vorgänge enthalten, die in der Emissionskontingentierung nicht berücksichtigt wurden. Somit führt der Betrieb des LNG-Terminals zu deutlich geringeren Geräuschemissionen als in der Kontingentierung eingerechnet wurde.

## 4.3. Immissionen

### 4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programmes CADNA/A [28] auf Grundlage des in der TA Lärm [9] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden im näheren Umfeld sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [36] geschätzt), für die großräumigen Rasterlärmkarten ist der Einfluss der Gebäude gering, so dass diese nicht eingerechnet wurden;
- ergänzend wurde eine Berechnung ohne Abschirmungen durch die Baukörper auf dem Gelände des Kernkraftwerks Brunsbüttel durchgeführt (KKW, Zustand nach Rückbau), Baukörper des geplanten Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA) wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3.

Das Gelände ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde. Die vorhandenen Deiche auf dem Nordufer der Elbe sowie die Höhenlage des vorhandenen Elbehafens wurden jedoch im Geländemodell eingerechnet.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2 [27] unter Verwendung repräsentativer Oktavspektren. Bei der Schallausbreitung über Wasser ist die DIN ISO 9613-2 nur bedingt anzuwenden. Um die Schallausbreitung über Wasser jedoch näherungsweise abzubilden, wurde bei der Berechnung der Bodendämpfung für die Wasserflächen (Elbe, Nord-Ostsee-Kanal) von einer schallharten, d.h. reflektierenden Oberfläche ausgegangen (Bodenabsorption  $G = 0$ ). Für den Ausbreitungsweg über Land wurde zur sicheren Seite ein Anteil an porösem Boden von  $G = 0,5$  zugrunde gelegt. Tatsächlich liegt der Anteil an porösem Boden insbesondere auf dem Ausbreitungsweg zu den nächstgelegenen Wohnnutzungen höher, sodass geringere Immissionen aufgrund einer größeren Bodendämpfung zu erwarten sind.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [27] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Für die Windrichtungsverteilung wurde eine für den Untersuchungsbereich repräsentative Statistik (Brunsbüttel) des Deutschen Wetterdienstes [29] verwendet. Die Aktualität der Daten ist sichergestellt, da sich die Windrichtungsverteilung lediglich auf größeren Zeitskalen von etwa 30 Jahren ändert. Darüber hinaus führen geringe

Unterschiede in der Windrichtungsverteilung aufgrund der logarithmischen Berechnung von  $C_0$  zu keinen signifikanten Änderungen der meteorologischen Korrektur (vgl. Anlage A 2.5).

#### 4.3.2. Quellenmodellierung

Die Emissionshöhen der maßgebenden Quellen betragen:

- Kfz-Fahrten und Stellplatzgeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Kfz-Fahrten und Stellplatzgeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Verdampferanlagen: 4,0 m über Gelände;
- sonstige technische Anlagen: 1,0 m über Gelände;
- Schiffsaggregate Seeschiffe: 15,0 m über Wasser.

#### 4.3.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen in der Regel 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

#### 4.3.4. Beurteilungspegel (LNG-Terminal)

Das den lärmtechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb. Für seltene Ereignisse gelten gemäß Nr. 6.3 der TA Lärm deutlich höhere Immissionsrichtwerte, so dass eine detaillierte Untersuchung im Folgenden nicht erforderlich ist.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen durch den Betrieb des geplanten LNG-Terminals wurden die Beurteilungspegel an einigen maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden Bebauung ermittelt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 und den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Teilpegelanalysen finden sich in der Anlage A 2.6.

Ergänzend wurden die Beurteilungspegel tags und nachts flächendeckend berechnet (Aufpunkthöhe 4 m, ohne Abschirmung durch Gebäude). Eine Darstellung findet sich in der Anlage A 2.7.

Darüber hinaus wurden für die UVS zur Beurteilung der Einwirkungen auf Tiere, insbesondere Vögel, die Beurteilungspegel für den Tagesabschnitt für Aufpunkthöhen von 1 m und 10 m flächendeckend berechnet. Eine Darstellung findet sich in den Anlagen A 2.8 und A 2.9. Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts eingehalten werden. Eine detaillierte Auswertung findet sich im UVP-Bericht.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- **Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr):** Der geplante Betrieb des LNG-Terminals allein führt tags an allen maßgebenden Immissionsorten zu Beurteilungspegeln der Zusatzbelastung, die um mehr als 10 dB(A) unterhalb der jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm liegen. Damit liegen die maßgebenden Immissionsorte gemäß TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich des geplanten LNG-Terminals. Dies ist auch an der nächstgelegenen Bebauung in den allgemeinen Wohngebieten der Fall, wenn bei einem Betrieb an Sonn- und Feiertagen ein zusätzlicher Ruhezeitenzuschlag zu vergeben ist (maximal 6 dB(A)).
- **Nachtsabschnitt (22:00 bis 6:00 Uhr, lauteste volle Stunde):** In der Nacht ergeben sich für das betrachtete Szenario Beurteilungspegel der Zusatzbelastung, die an allen maßgebenden Immissionsorten um 10 dB(A) und mehr unterhalb der jeweiligen Immissionsrichtwerte liegen. Damit liegen die maßgebenden Immissionsorte gemäß TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich des geplanten LNG-Terminals.

Da sowohl tags als auch nachts die Zusatzbelastungen um mehr als 10 dB(A) unterhalb der jeweiligen Immissionsrichtwerte liegen, ist gemäß TA Lärm eine Berücksichtigung von Vorbelastungen aus Gewerbe- und Hafentlärm von anderen Betrieben nicht erforderlich.

Tabelle 7: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)		Beurteilungspegel (Zusatzbelastung), ohne Baukörper KKW	
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	tags	nachts	tags	nachts
			tags	nachts					
			dB(A)			dB(A)		dB(A)	
1					EG	34	34	36	36
2	IO 1	GI	70	70	1.OG	36	35	37	36
3					2.OG	37	36	38	38
4					EG	23	23	23	23
5	IO 2	MI	60	45	1.OG	23	23	24	23
6					EG	16	14	23	21
7	IO 3	WA	55	40	1.OG	16	14	17	15
8					EG	22	22	28	28
9	IO 4	GE	65	50	1.OG	22	22	24	24
10					EG	16	16	16	16
11	IO 5	MI	60	45	1.OG	16	16	16	16
12					EG	15	15	15	15
13	IO 6	MI	60	45	1.OG	15	15	15	15
14					EG	12	12	12	12
15	IO 7	MI	60	45	1.OG	12	12	12	12
16					EG	13	11	13	11
17	IO 8	WA	55	40	1.OG	13	11	13	11
18					EG	32	32	37	37
19	IO 9	GI	70	70	1.OG	32	32	35	35
20					2.OG	32	33	35	35
21					EG	34	34	34	34



Abbildung 1: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal tags

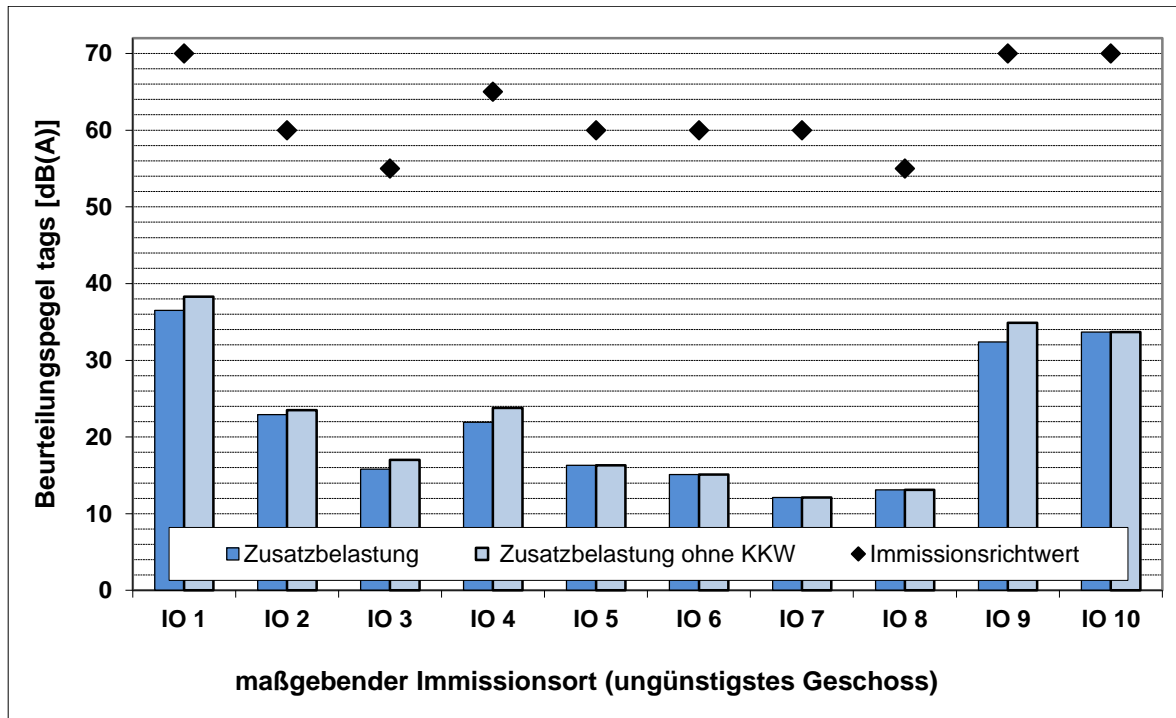
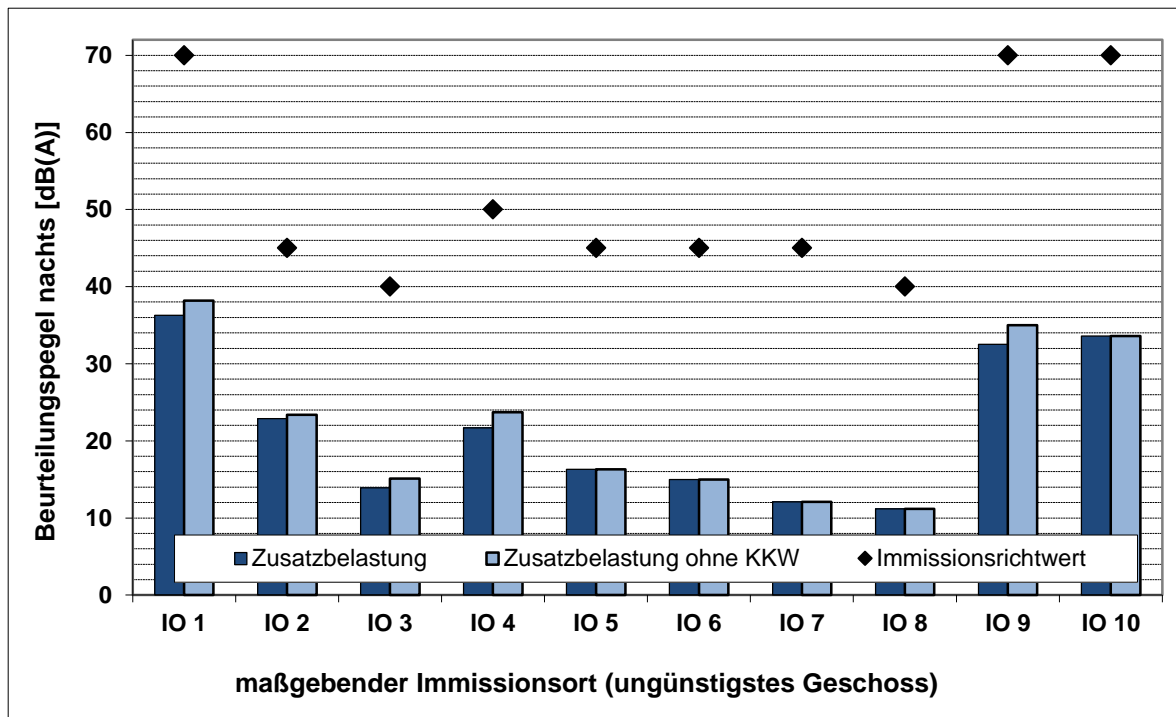


Abbildung 2: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG-Terminal nachts (lauteste volle Stunde)



Im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung auf dem Südufer der Elbe sind keine relevanten Lärmimmissionen vom Plangebiet zu erwarten. Dies kann den Rasterlärnkarten der Anlage A 2.7 entnommen werden, auch wenn die betreffenden Bereiche bereits außerhalb der Darstellung liegen. Es ist dort mit Beurteilungspegeln deutlich unter 35 dB(A) tags und nachts zu rechnen.

(Anmerkung: In den Rasterlärnkarten der Anlagen A 2.7 und A 2.8 sind teilweise Unstetigkeiten der Isophonen zu erkennen. Diese sind durch Abschirmungen durch die Deiche und die andere Bodenabsorption für die Wasserflächen bedingt.)

#### 4.3.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [9] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Kfz-Abfahrt und Geräuschspitzen bei Lade- und Umschlagstätigkeiten von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 8 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden im Prognose-Planfall die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

Tabelle 8: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]							
		WA <sup>1)</sup>		MI <sup>2)</sup>		GE <sup>3)</sup>		GI <sup>4)</sup>	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Türen-/Kofferraumschließen	97,5 <sup>5)</sup>	3	43	2	28	1	15	1	2
Beschleunigte LKW-Abfahrt	105,5 <sup>5)</sup>	7	54	4	56	2	36	1	4
Umschlag	120 <sup>6)</sup>	35	385	22	228	12	135	4	22

1) Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 50 dB(A) nachts

2) Zulässiger Spitzenpegel (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts

3) Zulässiger Spitzenpegel (GE): 95 dB(A) tags, 70 dB(A) nachts

4) Zulässiger Spitzenpegel (GI): 100 dB(A) tags, 90 dB(A) nachts

5) Gemäß Parkplatzlärmstudie

6) Schätzung zur sicheren Seite

#### 4.3.6. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten und der Belastungen wurden konservative Ansätze verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.5. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 2 bis 3 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schalleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch alle Ansätze *zur sicheren Seite* hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

## 5. Anlagenbezogener Zusatzverkehr

### 5.1. Allgemeines

Gemäß TA Lärm [9] sind Geräusche des mit dem Betrieb einer Anlage verbundenen An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 Metern von dem Betriebsgrundstück gesondert zu beurteilen. In Gewerbe- und Industriegebieten ist dies nicht erforderlich. Der aktuellen Auslegung der TA Lärm entsprechend kann die räumliche Ausdehnung des Untersuchungsbereiches in besonderen Fällen auch über 500 Meter ausgedehnt werden, solange noch keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr stattfindet, z.B. bei langen Zuwegungen über untergeordnete öffentliche Straßen.

Im vorliegenden Fall liegen alle öffentlichen Anbindungen in einem Hafen- und Industriegebiet, so dass der anlagenbezogene Verkehr dort nicht zu beurteilen ist. Es wäre jedoch zu prüfen, ob bei einer ggf. erforderlichen Ausdehnung des Untersuchungsbereiches im Einzelfall relevante Immissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten in schutzbedürftigen Gebieten außerhalb des Hafen- und Industriegebietes zu erwarten sind.

Im vorliegenden Fall sind dementsprechend grundsätzlich die mit dem geplanten Hafenbetrieb verbundenen Kfz-Fahrten auf öffentlichen Straßen (insbesondere der LKW-Verkehr), die Güterzugfahrten auf den Hafengleisen und die Schiffsfahrten auf der öffentlichen Wasserstraße Elbe einzubeziehen.



dadurch keine beurteilungsrelevanten Zunahmen der Immissionen aus Schiffsverkehrslärm zu erwarten. Eine detaillierte Untersuchung ist nicht erforderlich.

## 6. Zusammenfassung und Beurteilung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der zu erwartende Hafentlärm bei Betrieb des geplanten LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen prognostiziert. Dabei wurde von einem exemplarischen Betriebsszenario ausgegangen, das alle maßgebenden lärmintensiven Vorgänge beinhaltet.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden. Seehafenumschlagsanlagen sind zwar explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. In Ermangelung einer anderen eigenen Vorschrift wird die TA Lärm im vorliegenden Fall jedoch als antizipiertes Sachverständigengutachten auch zur Beurteilung des geplanten Hafens zugrunde gelegt.

Für den Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr) als auch den Nachtabschnitt (22:00 bis 6:00 Uhr, lauteste volle Stunde) ist festzustellen, dass der geplante Betrieb des LNG-Terminals allein an allen maßgebenden Immissionsorten zu Beurteilungspegeln der Zusatzbelastung führt, die um mehr als 10 dB(A) unterhalb der jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm liegen. Damit liegen die maßgebenden Immissionsorte gemäß TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich des geplanten LNG-Terminals.

Da sowohl tags als auch nachts die Zusatzbelastungen um mehr als 10 dB(A) unterhalb der jeweiligen Immissionsrichtwerte liegen, ist gemäß TA Lärm eine Berücksichtigung von Vorbelastungen aus Gewerbe- und Hafentlärm von anderen Betrieben nicht erforderlich.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

In Bezug auf den anlagenbezogenen Verkehr auf den öffentlichen Straßen von/zum geplanten Hafen ist festzustellen, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Prognose-Planfall gegenüber dem Analysezustand gering ausfallen. Auf allen Straßenabschnitten liegen die Zunahmen im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter. Lediglich auf der Otto-Hahn-Straße betragen die Zunahmen etwa 1,6 dB(A). Die Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) wird nicht erreicht. Da die Fahrten überwiegend durch Industrie- und Gewerbegebiete verlaufen bzw. die Zunahmen des Straßenverkehrslärms sehr gering ausfallen, sind keine beurteilungsrelevanten Belästigungen durch den

anlagenbezogenen Verkehr zu erwarten. Auch gemäß TA Lärm sind keine Maßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms erforderlich.

Auch für den Schienen- und Schiffsverkehr ist aufgrund der geringen Anzahl von zusätzlichen Zügen bzw. Schiffen im Jahresmittel und den vorhandenen Belastungen auf den Industriebahngleisen bzw. der Elbe nicht mit beurteilungsrelevanten Zunahmen der Immissionen aus Schienen- oder Schiffsverkehrslärm zu rechnen.

Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts eingehalten werden. Eine detaillierte Auswertung findet sich im UVP-Bericht.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Betrieb des geplanten LNG-Terminals mit dem Schutz der angrenzenden Bebauung und der Vogelschutzgebiete verträglich ist. Vielmehr verbleiben noch Spielräume für weitere Entwicklungen.

Bargteheide, den 29. April 2022

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.

gez.



Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Ing. Björn Heichen  
Geschäftsführender Gesellschafter

## 7. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist;
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist;
- [4] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist;
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334);
- [6] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I Nr. 63 vom 05.09.2002 S. 3478), zuletzt geändert am 6. März 2007 durch Artikel 6 Abs. 5 der Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (BGBl. I Nr. 8 vom 08.03.2007 S. 261);
- [7] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (ABl. EG vom 03.07.2000 Nr. L 162 S. 1), zuletzt geändert am 17. Juni 2006 durch Berichtigung der Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABl. EU vom 17.06.2006 Nr. L 165 S. 35);
- [8] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, VLärmSchR 97;

- [9] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBl. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [10] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [11] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [12] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [13] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;
- [14] Drucksache 254/98, Bundesrat, 19.03.1998;
- [15] Drucksache 254/1/98, Bundesrat, 08.06.1998;
- [16] Urteil des 1. Senats des OVG Bremen zum Bau des Abschnitts III a des Containerhafens Bremerhaven vom 13.12.2001, AZ: 1 D 299/01;
- [17] Oberverwaltungsgericht der Freien Hansestadt Bremen, AZ: 1 D 224/04, 11.01.2005
- [18] Oberverwaltungsgericht Lüneburg, 7. Senat, AZ: 7 MS 115/07, 05.03.2008;
- [19] Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010, redaktionelle Korrektur Januar 2012, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau;

#### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [20] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [21] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [22] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007;
- [23] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, 1999;
- [24] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;



- [25] Veröffentlichung der Europäischen Kommission, Noise Emissions for Outdoor Equipment ([http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm));
- [26] DIN EN ISO 717-1, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen; Teil 1: Luftschalldämmung, November 2006;
- [27] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [28] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2021 MR2 (32-Bit), September 2021;
- [29] Meteorologische Zeitreihe für den Standort Brunsbüttel, repräsentatives Jahr 2001, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [30] LAIRM Consult GmbH, Projekt 07147, Schalltechnische Untersuchung zur weiteren industriellen Gebietsentwicklung östlich des Nord-Ostsee-Kanals der Stadt Brunsbüttel, 16.01.2008;
- [31] LAIRM Consult GmbH, Projekt 07147, Schalltechnische Untersuchung zur weiteren industriellen Gebietsentwicklung östlich des Nord-Ostsee-Kanals der Stadt Brunsbüttel, März 2016;
- [32] LAIRM Consult GmbH, Projekt 07147.02, Schalltechnische Untersuchung zur 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 56 der Stadt Brunsbüttel, Teil: Gewerbelärm, 10.09.2010;
- [33] Verkehrsuntersuchung, LNG Import Terminal Brunsbüttel, Merkel Ingenieur Consult, August 2019;
- [34] LAIRM Consult GmbH, Projekt 14048, Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb eines Vielzweckhafens an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 2: Betriebslärm, 02.März 2015.
- [35] German LNG-Terminal in Brunsbüttel, Planfeststellungsverfahren, Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht, ELBBERG Stadtplanung, Hamburg, Stand 17.12.2018;
- [36] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2019-2021.

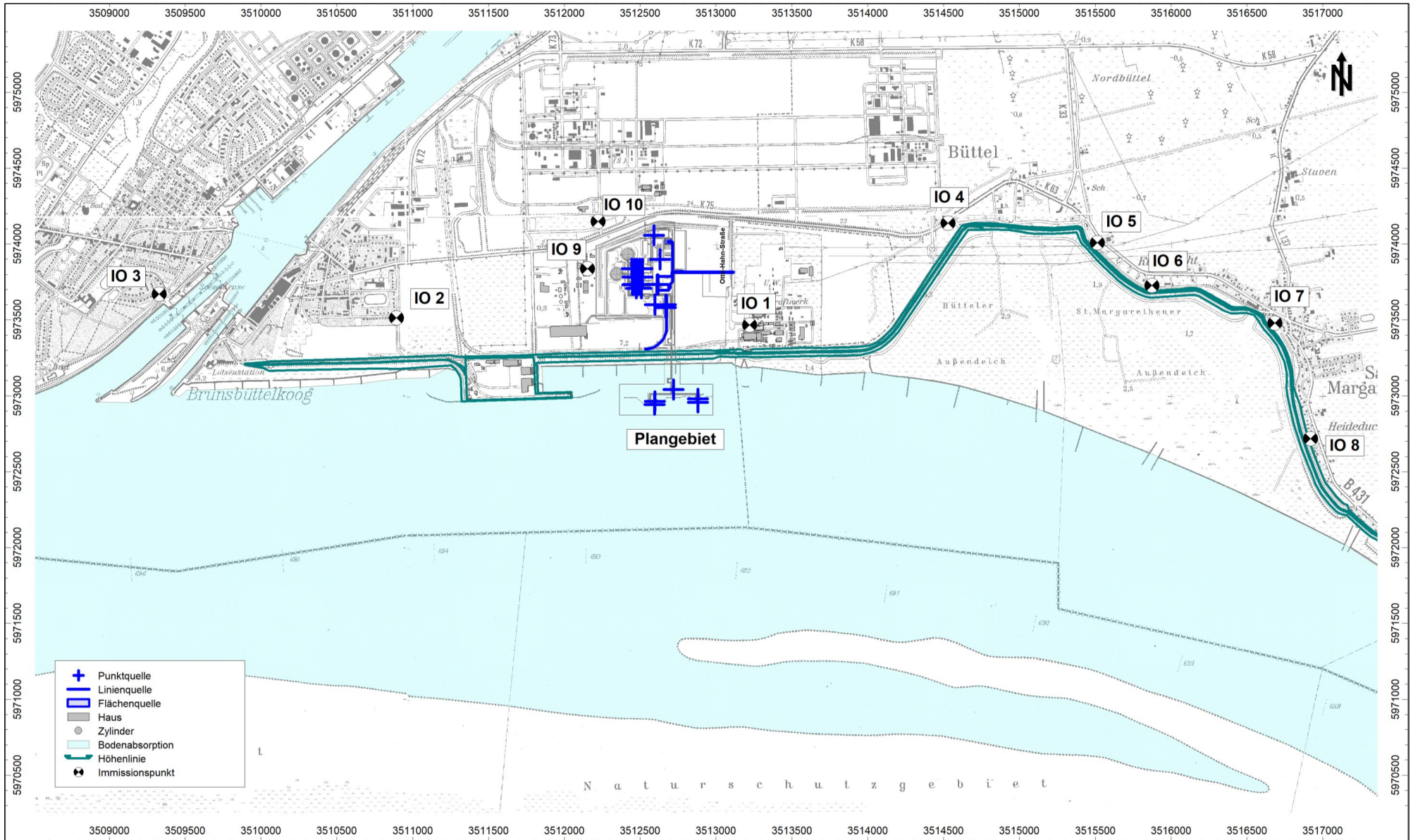
## 8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000 .....	III
A 1.2	Lageplan mit Quellen, Maßstab 1: 5.000 .....	IV
A 2	Gewerbe- und Hafенlärm.....	V
A 2.1	Zusammenstellung der Belastungen.....	V
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....	VI
A 2.2.1	PKW-Fahrbewegungen.....	VI
A 2.2.2	LKW-Fahrbewegungen .....	VII
A 2.2.3	Anlieferungen, Ladegeräusche und Hafенbetrieb .....	VIII
A 2.2.4	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	IX
A 2.2.5	Abschätzung der Standardabweichungen .....	IX
A 2.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche .....	XI
A 2.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel .....	XV
A 2.5	Meteorologische Korrektur.....	XVI
A 2.6	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal .....	XVII
A 2.6.1	Teilpegelanalyse, Beurteilungsteilpegel tags.....	XVII
A 2.6.2	Teilpegelanalyse, Beurteilungsteilpegel nachts (lauteste Stunde) .....	XVIII
A 2.7	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 4 m .....	XIX
A 2.7.1	Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m .....	XIX
A 2.7.2	Beurteilungspegel nachts, Höhe 4 m.....	XX
A 2.8	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 1 m .....	XXI
A 2.8.1	Beurteilungspegel tags, Höhe 1 m .....	XXI
A 2.8.2	Beurteilungspegel nachts, Höhe 1 m.....	XXII
A 2.9	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 10 m .....	XXIII
A 2.9.1	Beurteilungspegel tags, Höhe 10 m .....	XXIII
A 2.9.2	Beurteilungspegel nachts, Höhe 10 m.....	XXIV
A 3	Straßenverkehrslärm (anlagenbezogener Verkehr) .....	XXV
A 3.1	Verkehrsbelastungen.....	XXV

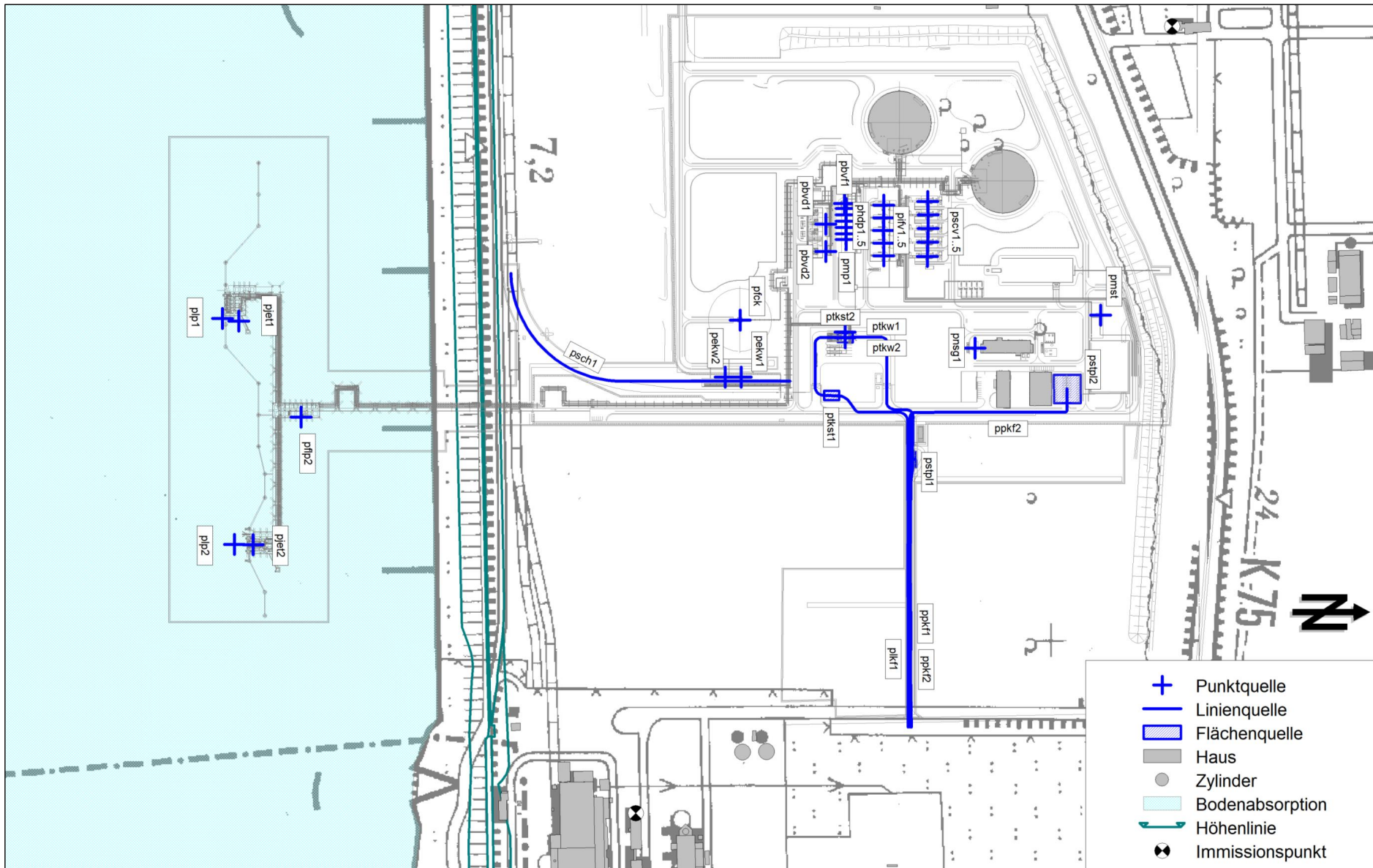
A 3.2	Basis-Emissionspegel.....	XXVI
A 3.3	Emissionspegel .....	XXVII
A 3.3.1	Analysezustand 2019.....	XXVII
A 3.3.2	Prognose-Planfall.....	XXVIII
A 3.4	Zunahmen der Emissionspegel .....	XXIX

# A 1 Lagepläne

## A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1: 25.000



**A 1.2 Lageplan mit Quellen, Maßstab 1: 5.000**



## A 2 Gewerbe- und Hafenzlärm

### A 2.1 Zusammenstellung der Belastungen

Das Belastungsmodell ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Anteil	Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge / Vorgänge				
					tags		nachts		
					T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>	
					Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h	
1	PKW, Stellplätze Eingang	100 %	pk1zu	zu	12	6			
2			pk1ab	ab	12	6			
3	PKW, Stellplätze Büro	100 %	pk2zu	zu	27	27	27	27	
4			pk2ab	ab	27	27	27		
5	TKW	100 %	lk1zu	zu	20				
6			lk1ab	ab	20				
7	EKW	100 %	kw1zu	zu	12	4	8	1	
8			kw1ab	ab	12	4	8	1	
9	Zugfahrten, Waggongruppen	100 %	zf1zu	zu	3	1	2	1	
10			zf1ab	ab	3	1	2		
11	Hochdruckpumpen	100 %	pmp	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
12	Rohrbündelverdampfer IFV	100 %	vd1	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
13	Tauchflammenverdampfer SCV	100 %	vd2	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
14	BOG-Verdampfer	100 %	bog1	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
15	BOG-Verflüssiger	100 %	bog2	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
16	MSO-Verdichter und Mischpumpe	100 %	mso	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
17	Messstation	100 %	msz	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
18	Notstromaggregat	100 %	nsa	Zeit		4 h			
19	Feuerlöschpumpe	100 %	flp	Zeit		2,2 h			
20	Fackel	100 %	fck	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
21	Liegeplatz 1 (West)	100 %	sf1	zu		1		1	
20		100 %	lz1	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	
21	Liegeplatz 2 (Ost)	100 %	sf2	zu		1		1	
22		100 %	lz2	Zeit	13 h	3 h	8 h	1 h	

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: ..... Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: ..... Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6 bis 9: ..... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>: außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);



aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ( $L_{m,E}$ : Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse  $\Leftrightarrow L_{W,r,1}$ : Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

### A 2.2.2 LKW-Fahrbewegungen

Für die LKW-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [24] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Steigungen und Gefälle sind erst bei Höhendifferenzen von mehr als 7 % durch einen Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegs- bezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			$L_{W0}$	$D_{Rang}$	Länge	$\Delta h$	g	$D_{Stg}$	$D_{Stro}$	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	lf1	Umfahrt Verladeplatz	63	0,0	1.200	0,0	0,0	0,0	0,0	93,8

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 1 ..... Bezeichnung der Lärmquellen;
- Spalte 2 ..... siehe Lageplan in Anlage 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;
- Spalte 3 ..... Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;
- Spalte 4 ..... Zuschlag für Rangierfahrten;
- Spalte 5 ..... Länge der Fahrstrecke;
- Spalte 6 ..... Höhendifferenz im jeweiligen Abschnitt;
- Spalte 7 ..... Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);
- Spalte 8 ..... Korrektur für Steigungen und Gefälle;
- Spalte 9 ..... Zuschlag für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);
- Spalte 10 ..... Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;



### A 2.2.3 Anlieferungen, Ladegeräusche und Hafенbetrieb

Eine Zusammenstellung der verwendeten Schalleistungspegel zeigt die folgende Tabelle.

Sp	1		2	3	4	5
Ze	Vorgang		mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>1</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)		s	dB(A)
1	ifv	Rohrbündelverdampfer (IFV-Verdampfer)	85,0	0	3.600	85,0
2	scv	Tauchflammenverdampfer (SCV-Verdampfer)	85,0	0	3.600	85,0
3	hdp	Hochdruckpumpen, MSO Mischpumpe	83,0	0	3.600	83,0
4	mess	Messstation	85,0	0	3.600	85,0
5	flk	Fackel	96,2	0	3.600	96,2
6	verd	BOG-Verdichter, MSO-Verdichter	89,0	0	3.600	89,0
7	verf	BOG-Verflüssiger	85,0	0	3.600	85,0
8	tkw	TKW-Verladung	85,0	0	60	67,2
9	ekw	EKW-Verladung	85,0	0	60	67,2
10	jet	Entladearme auf Jetty	85,0	0	60	67,2
11	stag	Notstromaggregat	87,0	0	3.600	87,0
12	flp	Feuerlöschpumpe	85,0	0	3.600	85,0
13	sag2	Schiffsaggregate Seeschiff, Hilfsdiesel	107,0	0	3.600	107,0
14	zrlw	Rangierlok, warten	103,0	0	300	92,2
15	zrlb	Rangierlok, abbremsen	105,0	6	5	82,4
16	zf001	Zugfahrt (10 Waggons, 10 km/h): 1 m	105,0	0	0,36	65,0
17	zf004	Zugfahrt (4 Waggons, 10 km/h): 1 m	101,0	0	0,36	61,0
18	zf434	Zugfahrt (4 Waggons, 10 km/h): 430 m	101,0	0	155	87,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 ..... Ausgangsschalleistung;

Spalte 3 ..... Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 ..... Einwirkzeit je Vorgang;

Spalte 5 ..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 2.2.4 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [26]).

Sp	1										
Ze	Vorgang	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)									
		31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
dB(A)											
1	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)									
2	parkpr	P+R-Parkplatz, arithm. Mittel (aus Tankstellenlärmstudie abgeleitet)									
3	lkfahrt	langsame LKW-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> ) (Ladelärmstudie 1995)									
			-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11		
			-14	-12	-15	-9	-6	-6	-8	-14	
			-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17	

### A 2.2.5 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen  $\sigma$  der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schalleistungspegeln, der Quellmodellierung, der angenommenen Fahrweglängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ $\sigma$	- $\sigma$	$\sigma_{\text{Mittel}}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung $L_{W0}$ , PKW-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung $L_{W0}$ , LKW-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Geräte	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Schiffsaggregate	—	5,0	5,0	5,0
Basisschalleistung Eisenbahnfahrten	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge $l_{\perp}$	± 30 %	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit $v$	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Anzahl der LKW	± 20 %	0,8	1,0	0,9
Anzahl Umschlag	± 20 %	0,8	1,0	0,9
Einsatzzeit Geräte	± 25 %	1,0	1,2	1,1
Laufzeiten Schiffsaggregate	± 25 %	1,0	1,2	1,1

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			$\sigma_{LW0}$	$\sigma_{LL}$	$\sigma_v$	$\sigma_T$	$\sigma_{LW,r,1}$	$\sigma_{Anzahl}$	
			dB(A)						
<i>Parkvorgänge</i>									
1	parkpkw	PKW-Stellplätze	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
2	parklkw	LKW-Stellplätze	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
3	pf1	PKW-Fahrstrecke	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
4	pf2	PKW-Fahrstrecke	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
5	lf1	LKW-Fahrstrecke	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
<i>Geräteinsatz</i>									
6	ifv	IFV-Verdampfer	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
7	scv	SCV-Verdampfer	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
8	hdp	Hochdruckpumpe	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
9	mess	Messstation	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
10	fkl	Fackel	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
11	verd	Verdichter	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
12	verf	Verflüssiger	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
13	tkw	Tankwagen, LNG-Verladung	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
14	ekw	Tankwagen, LNG-Verladung	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
15	jet	Jetty, LNG-Verladung	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
16	stag	Notstromaggregat	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
17	flp	Feuerlöschpumpen	3,0	—	—	1,1	3,2	—	3,2
<i>Umschlag mit Eisenbahn</i>									
18	zrlw	Rangierlok warten	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
19	zrlb	Rangierlok abbremsen	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
20	zf434	Zugfahrt	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
<i>Schiffe</i>									
21	sag2	Schiffsaggregate	5,0	—	—	1,1	5,1	—	5,1

### A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen			L <sub>W,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>W,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t		n	Kürzel	L <sub>W,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ	dB(A)	
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>						
<i>Fahrstrecke Zu-/Abfahrt PKW-Stellplätze Eingang</i>												
1	ppkf1	pk1zu	100,0	12	6		pf1	69,5	73,0	70,0		3,3
2		pk1ab	100,0	12	6		pf1	69,5	73,0	70,0		3,3
3		ppkf1							76,0	73,0		3,3
<i>Fahrstrecke Zu-/Abfahrt PKW-Stellplätze Büro</i>												
4	ppkf2	pk2zu	100,0	27	27	27	pf2	72,6	81,8	77,9	86,9	3,3
5		pk2ab	100,0	27	27		pf2	72,6	81,8	77,9		3,3
6		ppkf2							84,8	80,9	86,9	3,3
<i>Fahrstrecke Umfahrt TKW Verladeplatz</i>												
7	plkf1	lk1zu	100,0	20			lf1	93,8	94,8	94,8		3,7
8		plkf1							94,8	94,8		3,7
<i>Stellplatzlärm, PKW-Stellplätze Eingang</i>												
9	pstpl1	pk1zu	100,0	12	6		parkpkw	67,0	70,5	67,5		3,1
10		pk1ab	100,0	12	6		parkpkw	67,0	70,5	67,5		3,1
11		pstpl1							73,5	70,5		3,1
<i>Stellplatzlärm, PKW-Stellplätze Büro</i>												
12	pstpl2	pk2zu	100,0	27	27	27	parkpkw	67,0	76,2	72,3	81,3	3,1
13		pk2ab	100,0	27	27		parkpkw	67,0	76,2	72,3		3,1
14		pstpl2							79,2	75,3	81,3	3,1
<i>Stellplatzlärm, TKW Pfortner</i>												
15	ptkst1	lk1zu	100,0	20			parklkw	80,0	81,0	81,0		3,1
16		lk1ab	100,0	20			parklkw	80,0	81,0	81,0		3,1
17		ptkst1							84,0	84,0		3,1
<i>Stellplatzlärm, TKW Verladestation</i>												
18	ptkst2	lk1zu	100,0	20			parklkw	80,0	81,0	81,0		3,1
19		lk1ab	100,0	20			parklkw	80,0	81,0	81,0		3,1
20		ptkst2							84,0	84,0		3,1
<i>TKW Verladestation 1</i>												
21	ptkw1	lk1zu	50,0	10			tkw	67,2	65,2	65,2		3,1
22		ptkw1							65,2	65,2		3,1
<i>TKW Verladestation 2</i>												
23	ptkw2	lk1zu	50,0	10			tkw	67,2	65,2	65,2		3,1
24		ptkw2							65,2	65,2		3,1
<i>BOG Verdichter</i>												
25	pbvd1	bog1	100,0	13 h	3 h	1 h	verd	89,0	90,9	89,0	89,0	3,2
26		pbvd1							90,9	89,0	89,0	3,2
<i>BOG Verflüssiger</i>												
27	pbvf1	bog2	100,0	13 h	3 h	1 h	verf	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
28		pbvf1							86,9	85,0	85,0	3,2
<i>MSO Verdichter</i>												
29	pbvd2	mso	100,0	13 h	3 h	1 h	verd	89,0	90,9	89,0	89,0	3,2
30		pbvd2							90,9	89,0	89,0	3,2
<i>MSO Mischpumpe</i>												
31	pmp1	mso	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
32		pmp1							84,9	83,0	83,0	3,2
<i>Hochdruckpumpe 1</i>												
33	phdp1	pmp	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
34		phdp1							84,9	83,0	83,0	3,2

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>w,r</sub>			σ <sub>L<sub>w,r</sub></sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t	n	Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ	dB(A)		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>			T <sub>r4</sub>				
<i>Hochdruckpumpe 2</i>												
35	phdp2	pmp	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
36										84,9	83,0	83,0
<i>Hochdruckpumpe 3</i>												
37	phdp3	pmp	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
38										84,9	83,0	83,0
<i>Hochdruckpumpe 4</i>												
39	phdp4	pmp	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
40										84,9	83,0	83,0
<i>Hochdruckpumpe 5</i>												
41	phdp5	pmp	100,0	13 h	3 h	1 h	hdp	83,0	84,9	83,0	83,0	3,2
42										84,9	83,0	83,0
<i>IFV Verdampfer 1</i>												
43	pifv1	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	ifv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
44										86,9	85,0	85,0
<i>IFV Verdampfer 2</i>												
45	pifv2	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	ifv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
46										86,9	85,0	85,0
<i>IFV Verdampfer 3</i>												
47	pifv3	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	ifv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
48										86,9	85,0	85,0
<i>IFV Verdampfer 4</i>												
49	pifv4	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	ifv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
50										86,9	85,0	85,0
<i>IFV Verdampfer 5</i>												
51	pifv5	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	ifv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
52										86,9	85,0	85,0
<i>SCV Verdampfer 1</i>												
53	psc1	vd2	100,0	13 h	3 h	1 h	scv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
54										86,9	85,0	85,0
<i>SCV Verdampfer 2</i>												
55	psc2	vd2	100,0	13 h	3 h	1 h	scv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
56										86,9	85,0	85,0
<i>SCV Verdampfer 3</i>												
57	psc3	vd2	100,0	13 h	3 h	1 h	scv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
58										86,9	85,0	85,0
<i>SCV Verdampfer 4</i>												
59	psc4	vd2	100,0	13 h	3 h	1 h	scv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
60										86,9	85,0	85,0
<i>SCV Verdampfer 5</i>												
61	psc5	vd2	100,0	13 h	3 h	1 h	scv	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
62										86,9	85,0	85,0
<i>Messstation</i>												
63	pmst	msz	100,0	13 h	3 h	1 h	mess	85,0	86,9	85,0	85,0	3,2
64										86,9	85,0	85,0
<i>Fackel</i>												
65	pfck	vd1	100,0	13 h	3 h	1 h	flk	96,2	98,1	96,2	96,2	3,2
66										98,1	96,2	96,2
<i>Feuerlöschpumpe, Elbe</i>												
67	pflp2	flp	100,0	0 h	2,2 h	0 h	flp	85,0	82,4	76,4		3,2
68										82,4	76,4	

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>w,r</sub>			σ <sub>Lw,r</sub> dB(A)
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>		t	t	n		
			P	t	n	Kürzel	L <sub>w,r,1</sub> dB(A)	mRZ	oRZ	dB(A)		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>			T <sub>r4</sub>				
<i>Notstromaggregat</i>												
69	pnsgr1	nsa	100,0	0 h	4,0 h	0 h	stag	87,0	87,0	81,0		3,2
70		pnsgr1							87,0	81,0		3,2
<i>EKW Verladestation 1</i>												
71	pekw1	kw1zu	50,0	6	2	1	ekw	67,2	66,6	64,2	67,2	3,1
72		pekw1							66,6	64,2	67,2	3,1
<i>EKW Verladestation 2</i>												
73	pekw2	kw1zu	50,0	6	2	1	ekw	67,2	66,6	64,2	67,2	3,1
74		pekw2							66,6	64,2	67,2	3,1
<i>Zugfahrten</i>												
75	psch1	zf1zu	100,0	3	1	1	zf434	87,4	83,8	81,3	87,4	3,7
76		zf1ab	100,0	3	1		zf434	87,4	83,8	81,3		3,7
77		zf1zu	100,0	3	1	1	zrlw	92,2	88,6	86,2	92,2	3,1
78		zf1ab	100,0	3	1		zrlw	92,2	88,6	86,2		3,1
79		zf1zu	100,0	3	1	1	zrlb	82,4	78,8	76,4	82,4	3,1
80		zf1ab	100,0	3	1		zrlb	82,4	78,8	76,4		3,1
81	psch1							93,2	90,8	93,8	3,7	
<i>Jetty Verladestation, Liegeplatz LP1 (West)</i>												
82	pjet1	sf1	100,0		1	1	jet	67,2	61,2	55,2	67,2	3,1
83		pjet1							61,2	55,2	67,2	3,1
<i>Jetty Verladestation, Liegeplatz LP2 (Ost)</i>												
84	pjet2	sf2	100,0		1	1	jet	67,2	61,2	55,2	67,2	3,1
85		pjet2							61,2	55,2	67,2	3,1
<i>Schiffsaggregate, Liegeplatz LP1 (West)</i>												
86	plp1	lz1	100,0	13 h	3 h	1 h	sag2	107,0	108,9	107,0	107,0	5,1
87		plp1							108,9	107,0	107,0	5,1
<i>Schiffsaggregate, Liegeplatz LP2 (Ost)</i>												
88	plp2	lz2	100,0	13 h	3 h	1 h	sag2	107,0	108,9	107,0	107,0	5,1
89		plp2							108,9	107,0	107,0	5,1

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 ..... Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2 ..... Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3 ..... Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 bis 6 ..... Siehe Erläuterungen zu Spalte 3; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T<sub>r4</sub>). Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 und 8 ..... Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2;

Spalten 9 bis 11 ..... Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12 ..... Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

## A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Lärmquelle			Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ
				dB(A)			
1	Fahrten	Zu-/Abfahrt PKW Stellplätze Eingang	ppkf1	alltief	81,2	78,2	
2		Zu-/Abfahrt PKW-Stellplätze Büro	ppkf2	alltief	89,5	85,5	91,6
3		Zu-/Abfahrt TKW Verladeplatz	plkf1	lkfahrt	94,8	94,8	
4		Eisenbahnfahrten	psch1	alltief	93,2	90,8	93,8
5	Stellplätze	Stellplätze Eingang	pstpl1	parkpr	73,5	70,5	
6		Stellplätze Büro	pstpl2	parkpr	79,2	75,3	81,3
7		Pförtner TKW Verladeplatz	ptkst1	parkpr	84,0	84,0	
8		TKW Verladeplatz	ptkst2	parkpr	84,0	84,0	
9	Geräte- einsatz	BOG-Kompressor	pbvd1	alltief	90,9	89,0	89,0
10		BOG-Verflüssiger	pbfv1	alltief	86,9	85,0	85,0
11		MSO-Verdichter	pbvd2	alltief	90,9	89,0	89,0
12		MSO-Mischpumpe	pmp1	alltief	84,9	83,0	83,0
13		Hochdruckpumpe 1	phdp1	alltief	84,9	83,0	83,0
14		Hochdruckpumpe 2	phdp2	alltief	84,9	83,0	83,0
15		Hochdruckpumpe 3	phdp3	alltief	84,9	83,0	83,0
16		Hochdruckpumpe 4	phdp4	alltief	84,9	83,0	83,0
17		Hochdruckpumpe 5	phdp5	alltief	84,9	83,0	83,0
18		IFV Verdampfer 1	pifv1	alltief	86,9	85,0	85,0
19		IFV Verdampfer 2	pifv2	alltief	86,9	85,0	85,0
20		IFV Verdampfer 3	pifv3	alltief	86,9	85,0	85,0
21		IFV Verdampfer 4	pifv4	alltief	86,9	85,0	85,0
22		IFV Verdampfer 5	pifv5	alltief	86,9	85,0	85,0
23		SCV Verdampfer 1	pscv1	alltief	86,9	85,0	85,0
24		SCV Verdampfer 2	pscv2	alltief	86,9	85,0	85,0
25		SCV Verdampfer 3	pscv3	alltief	86,9	85,0	85,0
26		SCV Verdampfer 4	pscv4	alltief	86,9	85,0	85,0
27		SCV Verdampfer 5	pscv5	alltief	86,9	85,0	85,0
28		TKW-Verladestation 1	ptkw1	alltief	65,2	65,2	
29		TKW-Verladestation 2	ptkw2	alltief	65,2	65,2	
30		EKW-Verladestation 1	pekw1	alltief	66,6	64,2	67,2
31		EKW-Verladestation 2	pekw2	alltief	66,6	64,2	67,2
32		Jetty-Verladestation 1 (West)	pjet1	alltief	61,2	55,2	67,2
33		Jetty-Verladestation 2 (Ost)	pjet2	alltief	61,2	55,2	67,2
34		Messstation	pmst	alltief	86,9	85,0	85,0
35		Fackel	pfck	alltief	98,1	96,2	96,2
36		Feuerlöschpumpe, Elbe	pflp2	alltief	82,4	76,4	
37		Notstromgenerator	pnsgr1	alltief	87,0	81,0	
38	Schiffe	Schiffsaggregate, LP 1 (West)	plp1	alltief	108,9	107,0	107,0
39		Schiffsaggregate, LP 2 (Ost)	plp2	alltief	108,9	107,0	107,0
40	Gesamt				112,5	110,7	110,6



## A 2.5 Meteorologische Korrektur

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 [27] zu berücksichtigen. Dazu wird ein lokaler Standortfaktor  $C_0$  benötigt, der aus der Windrichtungshäufigkeitsverteilung abgeleitet werden kann.

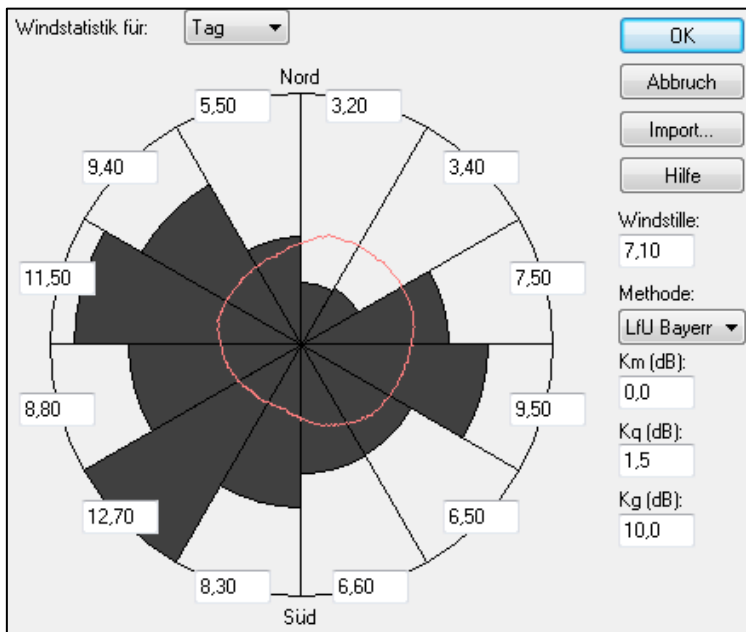
Die Berechnung von  $C_0$  erfolgt auf Grundlage eines Ansatzes des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. Bei unterschiedlichen Windrichtungen gelten die im Folgenden aufgelisteten Korrekturwerte:

- Mitwind (Windrichtung  $\pm 45^\circ$  von der Schallquelle zum Immissionsort und für alle Richtungen bei Windgeschwindigkeiten bis 1 m/s):  $K_m = 0$  dB,
- Querwind (Windrichtung  $45^\circ$  bis  $135^\circ$  und  $225^\circ$  bis  $315^\circ$  von der Schallquelle zum Immissionsort und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s):  $K_q = 1,5$  dB,
- Gegenwind (Windrichtung  $\pm 45^\circ$  gegen Schallausbreitungsrichtung und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s):  $K_g = 10$  dB;

Der winkelabhängige Korrekturfaktor  $C_0$  ergibt sich mit den Anteilen  $T_i$  für die einzelnen Gruppen von Windrichtungen (siehe oben, in Prozent) zu:

$$C_0 = -10 \lg \left( \frac{T_m}{100} 10^{\frac{-K_m}{10}} + \frac{T_q}{100} 10^{\frac{-K_q}{10}} + \frac{T_g}{100} 10^{\frac{-K_g}{10}} \right) \leq 5 \text{ dB}$$

Im vorliegenden Fall wird eine mittlere Windstatistik für den Standort Brunsbüttel zugrunde gelegt, die auch für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ anzusehen ist. Die Grafik zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen im langjährigen Mittel (graue Fläche und Prozentzahlen) sowie den daraus abgeleiteten Korrekturfaktor  $C_0$  (Kurve im Diagramm, Skalenendwert = 5 dB). Der Wert für  $C_0$  gilt bei Anordnung des Empfängers im Zentrum der Grafik und Schallausbreitung von außen nach innen.



## A 2.6 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal

### A 2.6.1 Teilpegelanalyse, Beurteilungsteilpegel tags

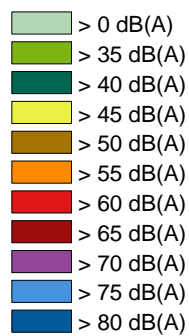
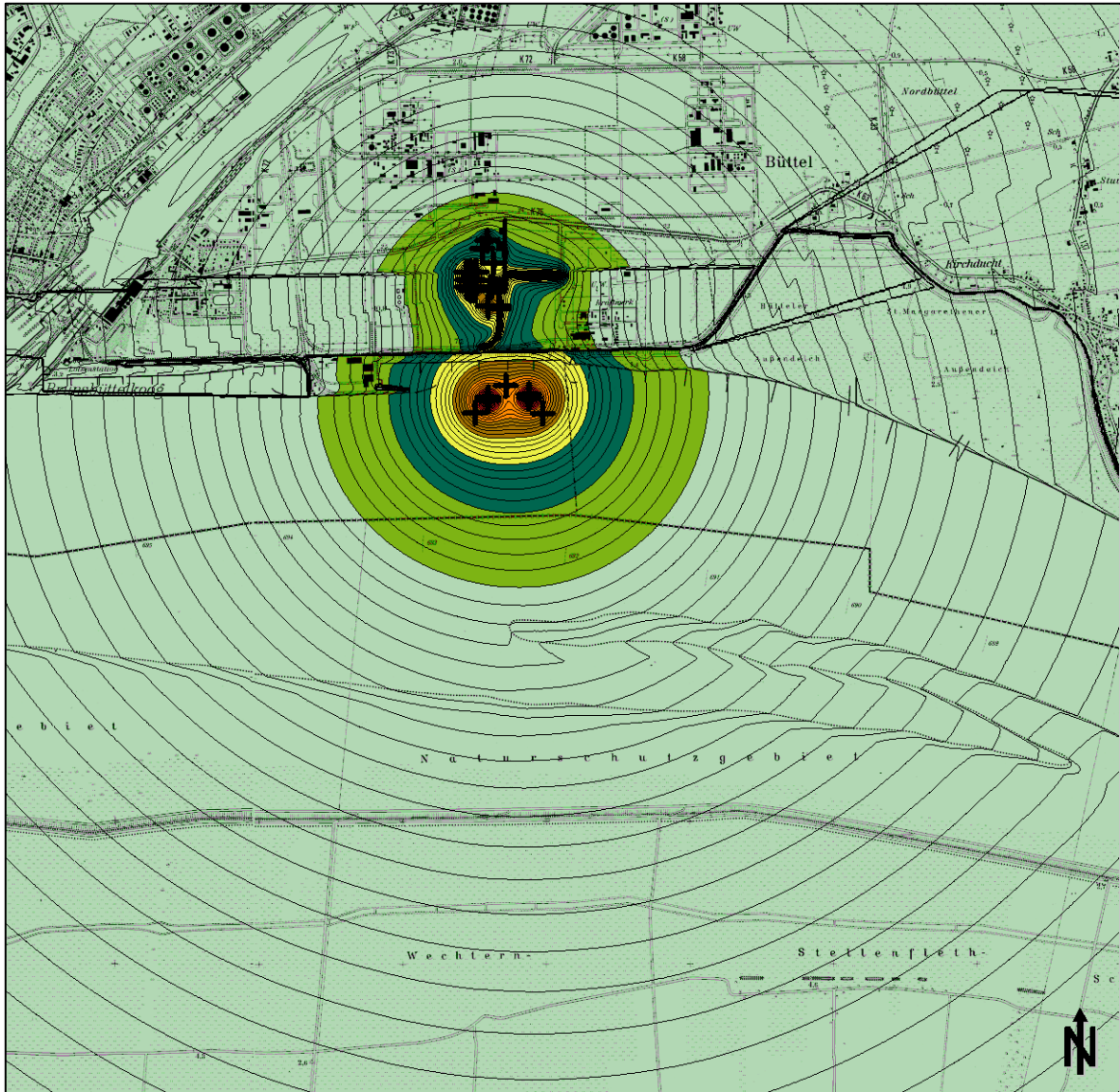
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel tags in dB(A)									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG
1	Zu-/Abfahrt PKW Stellplätze Eingang	ppkf1	11	-12	-17	-4	-15	-16	-20	-18	-8	1
2	Zu-/Abfahrt PKW-Stellplätze Büro	ppkf2	17	-6	-8	3	-8	-9	-13	-10	6	11
3	Zu-/Abfahrt TKW Verladeplatz	plkf1	26	6	-4	12	1	-1	-5	-6	9	20
4	Eisenbahnfahrten	psch1	21	5	-1	4	-4	-5	-8	-7	17	14
5	Stellplätze Eingang	pstpl1	-1	-23	-30	-17	-28	-30	-35	-33	-17	-8
6	Stellplätze Büro	pstpl2	-2	-28	-20	-13	-24	-26	-30	-28	-18	6
7	Pförtner TKW Verladeplatz	ptkst1	13	-3	-19	-9	-15	-17	-22	-23	-11	-5
8	TKW Verladeplatz	ptkst2	11	-4	-19	-4	-16	-18	-22	-24	-9	-8
9	BOG-Kompressor	pbvd1	16	7	-5	4	-6	-8	-11	-10	19	21
10	BOG-Verflüssiger	pbvf1	12	-2	-9	0	-10	-12	-15	-14	8	17
11	MSO-Verdichter	pbvd2	18	9	-5	7	-6	-7	-10	-10	14	21
12	MSO-Mischpumpe	pmp1	12	-4	-11	1	-12	-13	-16	-16	1	16
13	Hochdruckpumpe 1	phdp1	10	-4	-11	-2	-12	-14	-17	-16	5	15
14	Hochdruckpumpe 2	phdp2	10	-4	-11	-2	-12	-14	-17	-16	4	15
15	Hochdruckpumpe 3	phdp3	10	-4	-11	-2	-12	-14	-17	-16	3	15
16	Hochdruckpumpe 4	phdp4	10	-4	-11	-2	-12	-14	-17	-16	3	15
17	Hochdruckpumpe 5	phdp5	10	-4	-11	-2	-12	-13	-17	-16	0	15
18	IFV Verdampfer 1	pifv1	13	-19	-22	-5	-10	-12	-15	-14	0	20
19	IFV Verdampfer 2	pifv2	14	-2	-20	-5	-10	-12	-15	-14	0	20
20	IFV Verdampfer 3	pifv3	14	-2	-18	-5	-10	-11	-15	-14	0	13
21	IFV Verdampfer 4	pifv4	14	-2	-16	-5	-10	-11	-14	-14	-1	6
22	IFV Verdampfer 5	pifv5	14	-3	-14	3	-10	-11	-14	-14	-1	2
23	SCV Verdampfer 1	pscv1	14	-21	-21	2	-10	-12	-15	-14	17	14
24	SCV Verdampfer 2	pscv2	14	-20	-19	-5	-10	-12	-15	-14	16	11
25	SCV Verdampfer 3	pscv3	14	-19	-17	-5	-10	-12	-15	-14	15	9
26	SCV Verdampfer 4	pscv4	14	-18	-16	-5	-10	-11	-14	-14	15	-2
27	SCV Verdampfer 5	pscv5	14	-17	-14	-5	-10	-11	-14	-14	14	-2
28	TKW-Verladestation 1	ptkw1	-6	-18	-31	-19	-29	-31	-34	-35	-23	-22
29	TKW-Verladestation 2	ptkw2	-6	-18	-31	-19	-29	-31	-34	-35	-23	-22
30	EKW-Verladestation 1	pekw1	-5	-19	-30	-20	-30	-32	-35	-33	-6	-23
31	EKW-Verladestation 2	pekw2	-5	-19	-30	-25	-30	-32	-35	-33	-6	-22
32	Jetty-Verladestation 1 (West)	pjet1	-23	-33	-36	-36	-40	-41	-44	-39	-30	-38
33	Jetty-Verladestation 2 (Ost)	pjet2	-18	-35	-37	-34	-39	-40	-43	-38	-33	-29
34	Messstation	pmst	6	-4	-4	1	-9	-11	-14	-14	8	20
35	Fackel	pfck	27	15	7	12	2	1	-3	-2	30	26
36	Feuerlöschpumpe, Elbe	pflp2	1	-13	-15	-14	-18	-19	-22	-17	-6	-16
37	Notstromgenerator	pmsg1	6	-14	-10	-3	-13	-15	-18	-13	13	13
38	Schiffsaggregate, LP 1 (West)	plp1	32	19	12	16	12	11	8	9	23	15
39	Schiffsaggregate, LP 2 (Ost)	plp2	31	17	11	18	13	12	9	10	20	29
40	<b>Summe</b>		<b>36</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>34</b>

### A 2.6.2 Teilpegelanalyse, Beurteilungsteilpegel nachts (lauteste Stunde)

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Beurteilungspegel nachts in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	
	Bezeichnung	Kürzel	2.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	2.OG	EG
1	Zu-/Abfahrt PKW Stellplätze Eingang	ppkf1											
2	Zu-/Abfahrt PKW-Stellplätze Büro	ppkf2	23	0	-6	9	-2	-3	-7	-8	12	17	
3	Zu-/Abfahrt TKW Verladeplatz	plkf1											
4	Eisenbahnfahrten	psch1	24	8	0	7	-1	-2	-5	-6	20	17	
5	Stellplätze Eingang	pstpl1											
6	Stellplätze Büro	pstpl2	4	-22	-18	-7	-18	-20	-24	-26	-12	12	
7	Pförtner TKW Verladeplatz	ptkst1											
8	TKW Verladeplatz	ptkst2											
9	BOG-Kompressor	pbvd1	16	7	-7	4	-6	-8	-11	-12	19	21	
10	BOG-Verflüssiger	pbfv1	12	-2	-11	0	-10	-12	-15	-16	8	17	
11	MSO-Verdichter	pbvd2	18	9	-7	7	-6	-7	-10	-12	14	21	
12	MSO-Mischpumpe	pmp1	12	-4	-13	1	-12	-13	-16	-18	1	16	
13	Hochdruckpumpe 1	phdp1	10	-4	-13	-2	-12	-14	-17	-18	5	15	
14	Hochdruckpumpe 2	phdp2	10	-4	-13	-2	-12	-14	-17	-18	4	15	
15	Hochdruckpumpe 3	phdp3	10	-4	-13	-2	-12	-14	-17	-18	3	15	
16	Hochdruckpumpe 4	phdp4	10	-4	-13	-2	-12	-14	-17	-18	3	15	
17	Hochdruckpumpe 5	phdp5	10	-4	-13	-2	-12	-13	-17	-18	0	15	
18	IFV Verdampfer 1	pifv1	13	-19	-24	-5	-10	-12	-15	-16	0	20	
19	IFV Verdampfer 2	pifv2	14	-2	-21	-5	-10	-12	-15	-16	0	20	
20	IFV Verdampfer 3	pifv3	14	-2	-19	-5	-10	-11	-15	-16	0	13	
21	IFV Verdampfer 4	pifv4	14	-2	-18	-5	-10	-11	-14	-16	-1	6	
22	IFV Verdampfer 5	pifv5	14	-3	-16	3	-10	-11	-14	-16	-1	2	
23	SCV Verdampfer 1	pscv1	14	-21	-23	2	-10	-12	-15	-16	17	14	
24	SCV Verdampfer 2	pscv2	14	-20	-21	-5	-10	-12	-15	-16	16	11	
25	SCV Verdampfer 3	pscv3	14	-19	-19	-5	-10	-12	-15	-16	15	9	
26	SCV Verdampfer 4	pscv4	14	-18	-17	-5	-10	-11	-14	-16	15	-2	
27	SCV Verdampfer 5	pscv5	14	-17	-16	-5	-10	-11	-14	-16	14	-2	
28	TKW-Verladestation 1	ptkw1											
29	TKW-Verladestation 2	ptkw2											
30	EKW-Verladestation 1	pekw1	-2	-16	-30	-17	-27	-29	-32	-33	-3	-20	
31	EKW-Verladestation 2	pekw2	-2	-16	-30	-22	-27	-29	-32	-33	-3	-19	
32	Jetty-Verladestation 1 (West)	pjet1	-11	-21	-30	-24	-28	-29	-32	-33	-18	-26	
33	Jetty-Verladestation 2 (Ost)	pjet2	-6	-23	-31	-22	-27	-28	-31	-32	-21	-17	
34	Messstation	pmst	6	-4	-6	1	-9	-11	-14	-16	8	20	
35	Fackel	pfck	27	15	5	12	2	1	-3	-4	30	26	
36	Feuerlöschpumpe, Elbe	pflp2											
37	Notstromgenerator	pnsng1											
38	Schiffsaggregate, LP 1 (West)	plp1	32	19	10	16	12	11	8	7	23	15	
39	Schiffsaggregate, LP 2 (Ost)	plp2	31	17	9	18	13	12	9	8	20	29	
40	<b>Summe</b>		<b>36</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	

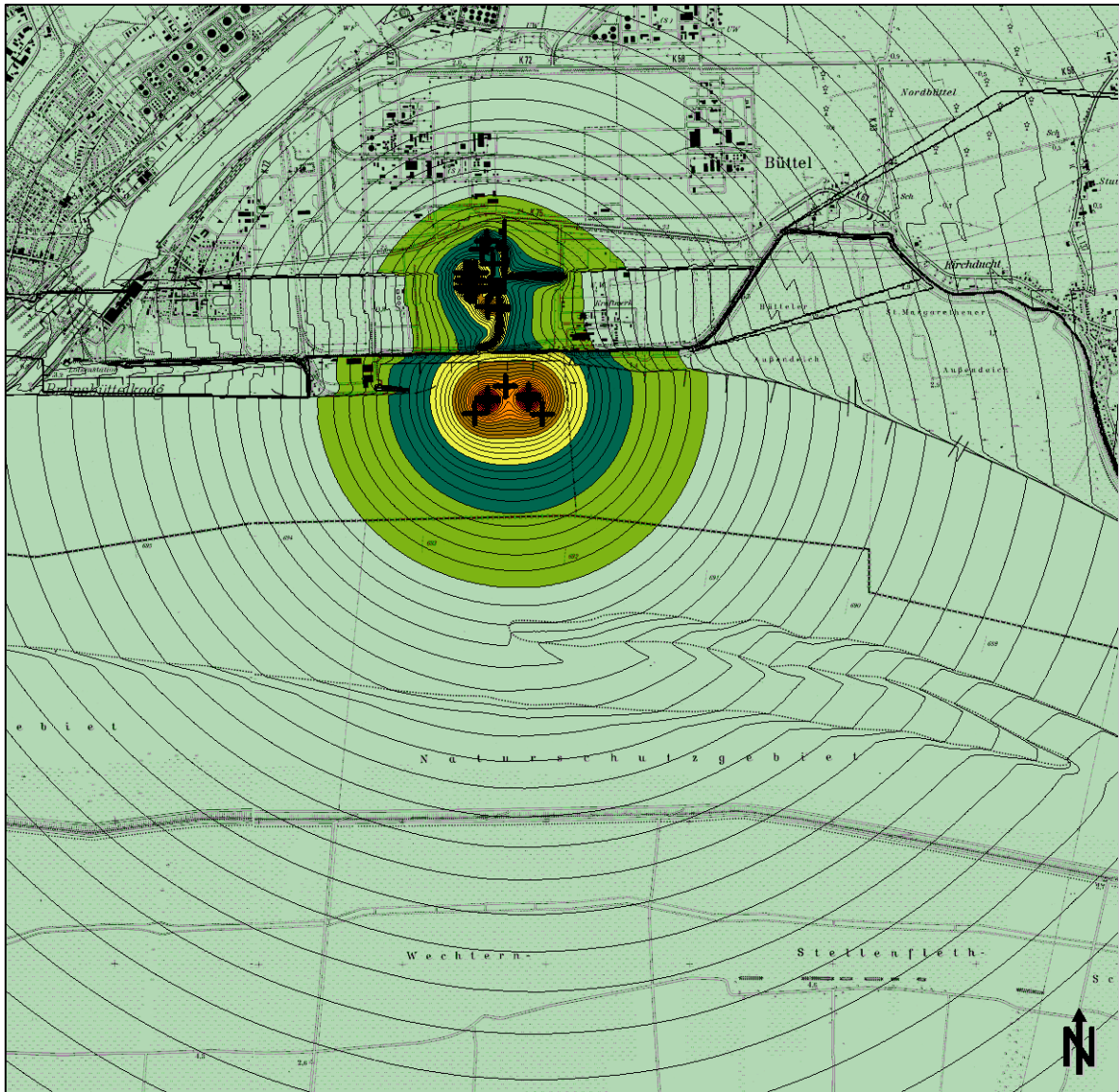
## A 2.7 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 4 m

### A 2.7.1 Beurteilungspegel tags, Höhe 4 m



Maßstab 1:50.000

### A 2.7.2 Beurteilungspegel nachts, Höhe 4 m

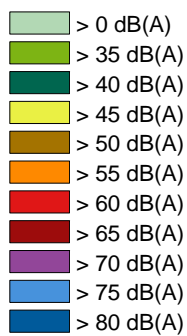
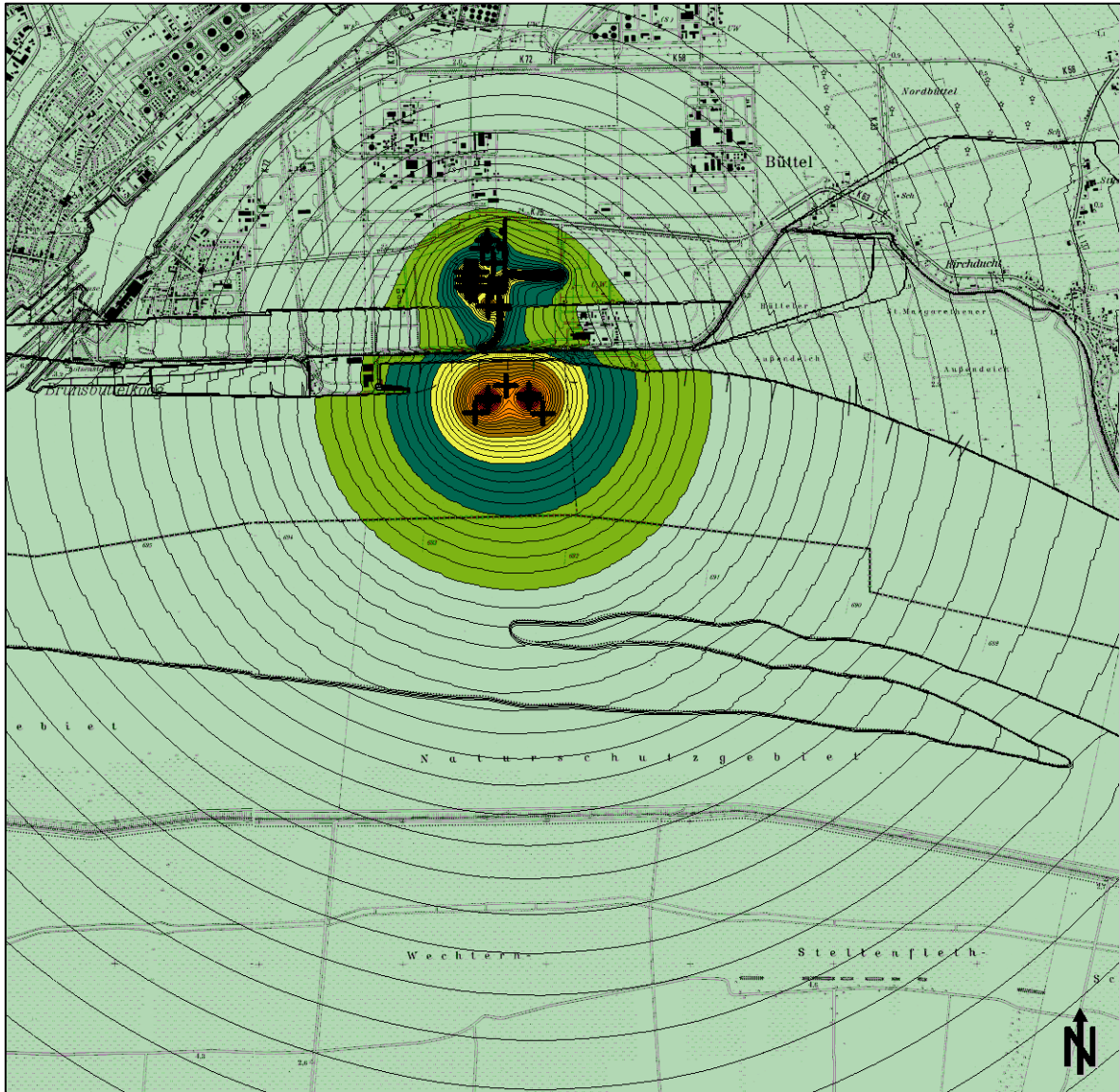


- > 0 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)

Maßstab 1:50.000

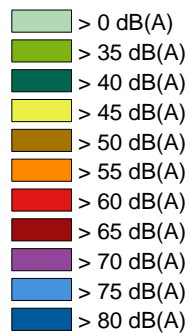
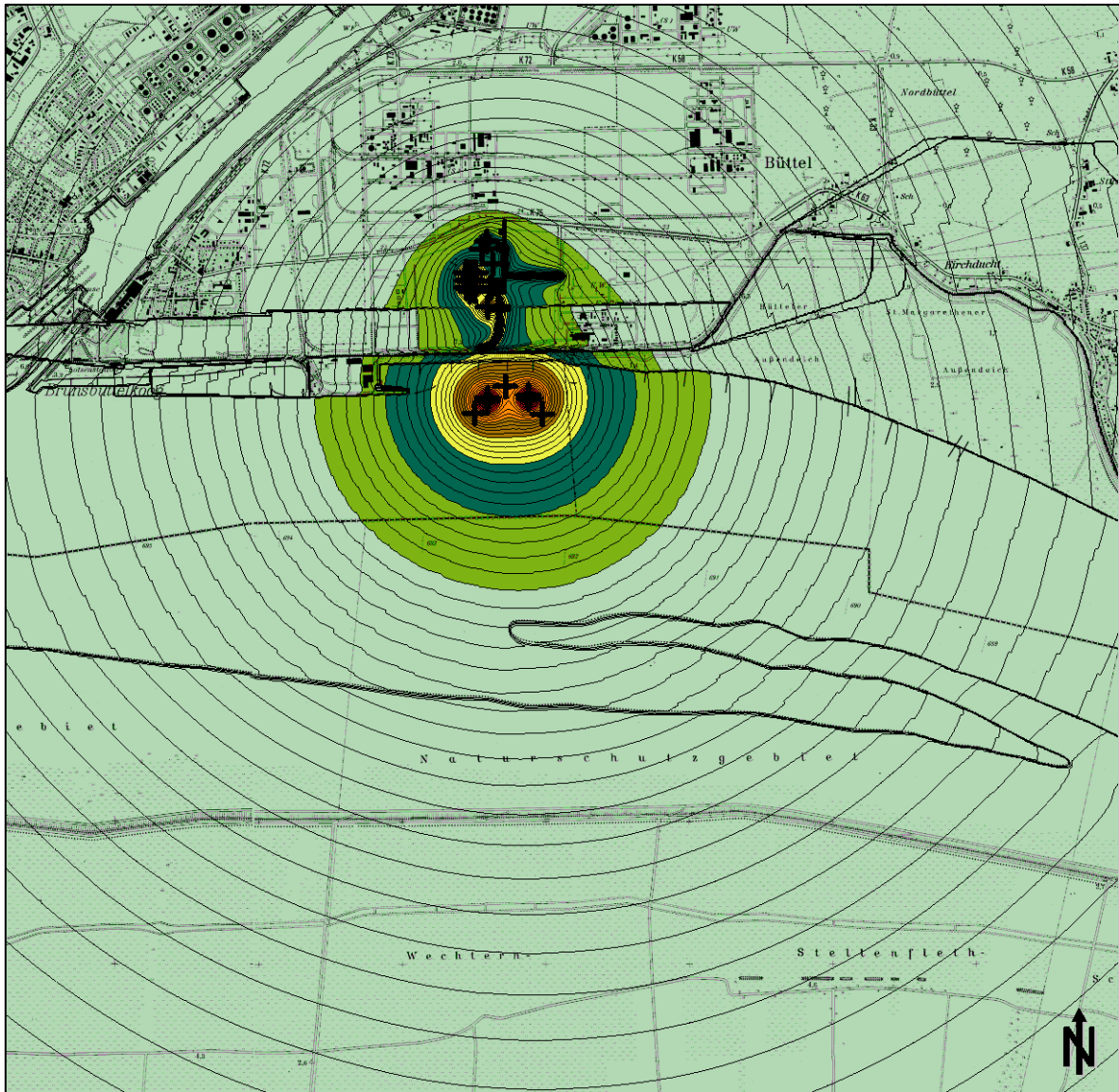
## A 2.8 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 1 m

### A 2.8.1 Beurteilungspegel tags, Höhe 1 m



Maßstab 1:50.000

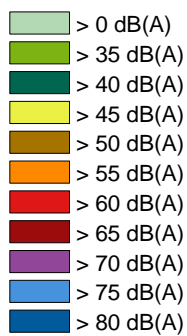
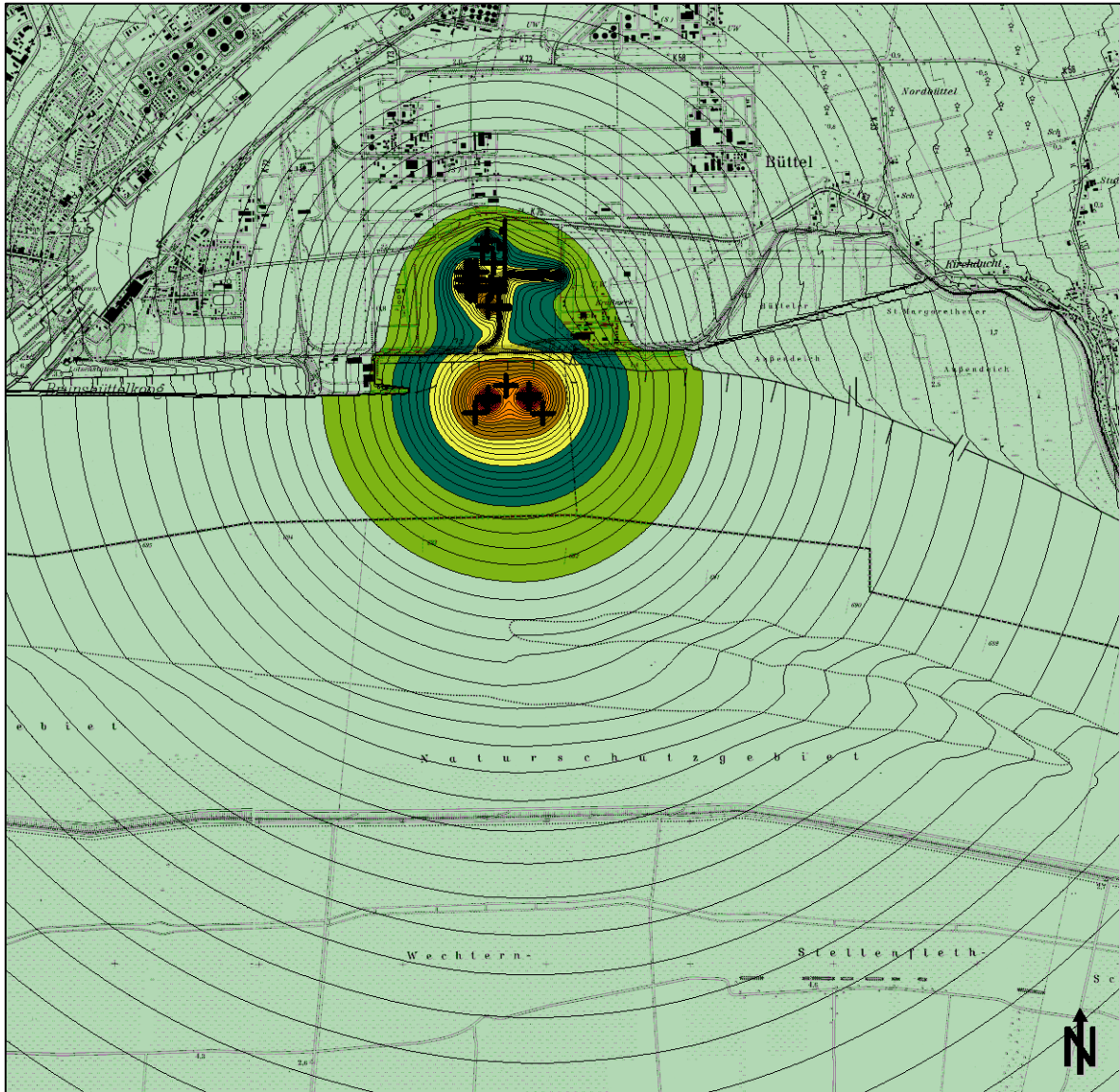
### A 2.8.2 Beurteilungspegel nachts, Höhe 1 m



Maßstab 1:50.000

## A 2.9 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung vom LNG Terminal, Aufpunkthöhe 10 m

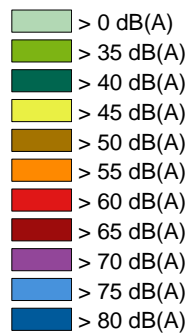
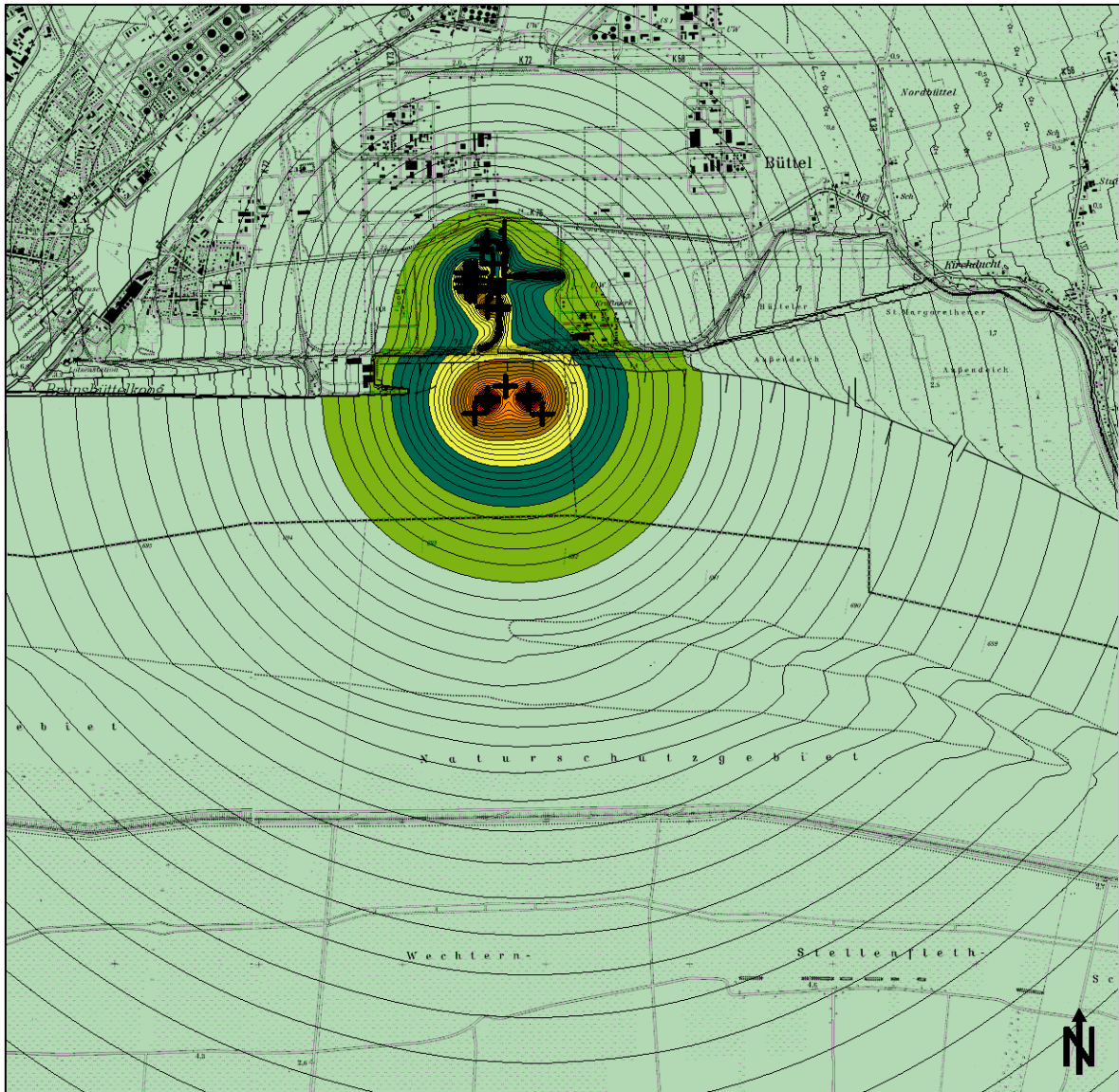
### A 2.9.1 Beurteilungspegel tags, Höhe 10 m



Maßstab 1:50.000



### A 2.9.2 Beurteilungspegel nachts, Höhe 10 m



Maßstab 1:50.000

## A 3 Straßenverkehrslärm (anlagenbezogener Verkehr)

### A 3.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen					
			Analyse 2019			Prognose-Planfall		
			DTV	LKW- Anteil p1	LKW- Anteil p2	DTV	LKW- Anteil p1	LKW- Anteil p2
			Kfz/ 24h	%	%	Kfz/ 24h	%	%
<b>Otto-Hahn-Straße</b>								
1	str1	Bestandstrasse	766	0,4	0,5	949	2,2	3,2
<b>Fährstraße</b>								
2	str2	westlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	1.709	2,0	2,9	1.823	2,4	3,6
3	str3	westlich Otto-Hahn-Straße, 70 km/h	1.709	2,0	2,9	1.823	2,4	3,6
4	str4	westlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	1.709	2,0	2,9	1.823	2,4	3,6
5	str5	östlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	1.960	1,8	2,7	2.029	2,1	3,2
6	str6	östlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	1.960	1,8	2,7	2.029	2,1	3,2
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>								
7	str7	westlich K33	2.109	2,2	3,2	2.184	2,5	3,7
8	str8	östlich K33	1.998	1,2	1,8	2.072	1,6	2,5
<b>Büttel, K33</b>								
9	str9	nördlich K63, 50 km/h	734	4,4	6,6	733	4,4	6,6
10	str10	nördlich K63, 100 km/h	734	4,4	6,6	733	4,4	6,6
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>								
11	str11	westlich B431, 100 km/h	2.207	2,2	3,3	2.280	2,5	3,7
12	str12	westlich B431, 50 km/h	2.207	2,2	3,3	2.280	2,5	3,7
13	str13	östlich B431, 50 km/h	1.821	2,1	3,1	1.830	2,1	3,1
14	str14	östlich B431, 100 km/h	1.821	2,1	3,1	1.830	2,1	3,1
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>								
15	str15	nördlich K63, 50 km/h	1.964	2,6	5,7	1.985	2,8	6,0
16	str16	nördlich K63, 100 km/h	1.964	2,6	5,7	1.985	2,8	6,0
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>								
17	str17	südlich K63	2.509	2,0	4,4	2.551	2,1	4,6
<b>Stuven (B431)</b>								
18	str18	nördlich Holstendamm	2.657	5,0	10,7	2.680	5,1	10,9
19	str19	südlich Holstendamm	1.854	2,7	5,7	1.877	2,8	6,1
<b>Holstendamm</b>								
20	str20	westlich B431, östlich K33	1.191	12,2	18,2	1.190	12,2	18,3
21	str21	K72, westlich K74	3.818	6,9	10,2	3.927	6,9	10,3
22	str22	K72, östlich K74	1.388	6,2	9,2	1.388	6,2	9,2
<b>Schleswiger Straße</b>								
23	str23	westlich K74, 100 km/h	3.818	6,9	10,2	3.927	6,9	10,3
24	str24	westlich K74, 50 km/h	3.818	6,9	10,2	3.927	6,9	10,3
<b>K74</b>								
25	str25	nördlich Holstendamm (K72)	4.016	7,0	10,5	4.123	7,1	10,5

### A 3.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel  $L_w'$  gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 PKW- oder LKW-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			$v_{PKW}$	$v_{LKW}$	PKW	LKW	$L_{w0, FzG}$		
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		PKW	LKW1	LKW2
							dB(A)		
1	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4
2	s01070060	Nicht geriffelter Gussasphalt	70	60	0,0	0,0	56,3	60,8	63,0
3	s01100080	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	80	0,0	0,0	59,4	64,5	66,7



### A 3.3.2 Prognose-Planfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ze	Straßen- abschnitt	Basis-Lm,E	Prognose-Planfall												
			DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. LKW- Anteile				Schalleistungs- pegel LW'	
				tags		nachts		M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p1 <sub>t</sub>	p2 <sub>t</sub>	p1 <sub>n</sub>	p2 <sub>n</sub>	tags	nachts
			Kfz/24h	%	Faktor M <sub>t</sub>	%	Faktor M <sub>n</sub>								
<b>Otto-Hahn-Straße</b>															
1	pstr1	s01050050	949	92,0	0,06	8,0	0,010	54,6	9,5	2,2	3,2	2,2	3,2	71,7	64,1
<b>Fährstraße</b>															
2	pstr2	s01050050	1.823	92,0	0,06	8,0	0,010	104,8	18,2	2,4	3,6	2,4	3,6	74,6	67,0
3	pstr3	s01070060	1.823	92,0	0,06	8,0	0,010	104,8	18,2	2,4	3,6	2,4	3,6	77,2	69,6
4	pstr4	s01100080	1.823	92,0	0,06	8,0	0,010	104,8	18,2	2,4	3,6	2,4	3,6	80,5	72,9
5	pstr5	s01100080	2.029	92,0	0,06	8,0	0,010	116,7	20,3	2,1	3,2	2,1	3,2	80,8	73,2
6	pstr6	s01050050	2.029	92,0	0,06	8,0	0,010	116,7	20,3	2,1	3,2	2,1	3,2	75,0	67,4
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>															
7	pstr7	s01050050	2.184	92,0	0,06	8,0	0,010	125,6	21,8	2,5	3,7	2,5	3,7	75,4	67,8
8	pstr8	s01050050	2.072	92,0	0,06	8,0	0,010	119,1	20,7	1,6	2,5	1,6	2,5	74,9	67,3
<b>Büttel, K33</b>															
9	pstr9	s01050050	733	92,0	0,06	8,0	0,010	42,1	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	71,3	63,7
10	pstr10	s01100080	733	92,0	0,06	8,0	0,010	42,1	7,3	4,4	6,6	4,4	6,6	77,1	69,5
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>															
11	pstr11	s01100080	2.280	92,0	0,06	8,0	0,010	131,1	22,8	2,5	3,7	2,5	3,7	81,5	73,9
12	pstr12	s01050050	2.280	92,0	0,06	8,0	0,010	131,1	22,8	2,5	3,7	2,5	3,7	75,6	68,0
13	pstr13	s01050050	1.830	92,0	0,06	8,0	0,010	105,2	18,3	2,1	3,1	2,1	3,1	74,5	66,9
14	pstr14	s01100080	1.830	92,0	0,06	8,0	0,010	105,2	18,3	2,1	3,1	2,1	3,1	80,4	72,8
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>															
15	pstr15	s01050050	1.985	92,0	0,06	8,0	0,010	114,1	19,9	2,8	6,0	2,8	6,0	75,4	67,8
16	pstr16	s01100080	1.985	92,0	0,06	8,0	0,010	114,1	19,9	2,8	6,0	2,8	6,0	81,2	73,6
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>															
17	pstr17	s01050050	2.551	92,0	0,06	8,0	0,010	146,7	25,5	2,1	4,6	2,1	4,6	76,2	68,6
<b>Stuven (B431)</b>															
18	pstr18	s01100080	2.680	92,0	0,06	8,0	0,010	154,1	26,8	5,1	10,9	5,1	10,9	83,3	75,7
19	pstr19	s01100080	1.877	92,0	0,06	8,0	0,010	107,9	18,8	2,8	6,1	2,8	6,1	81,0	73,4
<b>Holstendamm</b>															
20	pstr20	s01100080	1.190	92,0	0,06	8,0	0,010	68,4	11,9	12,2	18,3	12,2	18,3	80,9	73,4
21	pstr21	s01100080	3.927	92,0	0,06	8,0	0,010	225,8	39,3	6,9	10,3	6,9	10,3	85,0	77,4
22	pstr22	s01100080	1.388	92,0	0,06	8,0	0,010	79,8	13,9	6,2	9,2	6,2	9,2	80,3	72,7
<b>Schleswiger Straße</b>															
23	pstr23	s01100080	3.927	92,0	0,06	8,0	0,010	225,8	39,3	6,9	10,3	6,9	10,3	85,0	77,4
24	pstr24	s01050050	3.927	92,0	0,06	8,0	0,010	225,8	39,3	6,9	10,3	6,9	10,3	79,3	71,7
<b>K74</b>															
25	pstr25	s01100080	4.123	92,0	0,06	8,0	0,010	237,1	41,2	7,1	10,5	7,1	10,5	85,3	77,7

### A 3.4 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Schalleistungspegel LW' [dB(A)]					
			Analyse- zustand 2019		Prognose-Planfall			
					Pegel		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
<b>Otto-Hahn-Straße</b>								
1	str1	Bestandstrasse	70,0	62,4	71,7	64,1	1,6	1,6
<b>Fährstraße</b>								
2	str2	westlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	74,2	66,6	74,6	67,0	0,4	0,4
3	str3	westlich Otto-Hahn-Straße, 70 km/h	76,8	69,2	77,2	69,6	0,4	0,4
4	str4	westlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	80,0	72,4	80,5	72,9	0,4	0,4
5	str5	östlich Otto-Hahn-Straße, 100 km/h	80,6	73,0	80,8	73,2	0,2	0,2
6	str6	östlich Otto-Hahn-Straße, 50 km/h	74,7	67,1	75,0	67,4	0,3	0,3
<b>Büttel, Hauptstraße (K63)</b>								
7	str7	westlich K33	75,2	67,6	75,4	67,8	0,3	0,3
8	str8	östlich K33	74,6	67,0	74,9	67,3	0,3	0,3
<b>Büttel, K33</b>								
9	str9	nördlich K63, 50 km/h	71,3	63,7	71,3	63,7	0,0	0,0
10	str10	nördlich K63, 100 km/h	77,1	69,5	77,1	69,5	0,0	0,0
<b>St. Margarethen, Hauptstraße (K63)</b>								
11	str11	westlich B431, 100 km/h	81,2	73,6	81,5	73,9	0,2	0,2
12	str12	westlich B431, 50 km/h	75,4	67,8	75,6	68,0	0,2	0,3
13	str13	östlich B431, 50 km/h	74,5	66,9	74,5	66,9	0,0	0,0
14	str14	östlich B431, 100 km/h	80,4	72,8	80,4	72,8	0,0	0,0
<b>St. Margarethen, Bahnhofstraße (B431)</b>								
15	str15	nördlich K63, 50 km/h	75,3	67,7	75,4	67,8	0,1	0,1
16	str16	nördlich K63, 100 km/h	81,1	73,5	81,2	73,6	0,1	0,1
<b>St. Margarethen, Dorfstraße (B431)</b>								
17	str17	südlich K63	76,1	68,5	76,2	68,6	0,1	0,1
<b>Stuven (B431)</b>								
18	str18	nördlich Holstendamm	83,3	75,7	83,3	75,7	0,1	0,1
19	str19	südlich Holstendamm	80,9	73,3	81,0	73,4	0,1	0,1
<b>Holstendamm</b>								
20	str20	westlich B431, östlich K33	80,9	73,4	80,9	73,4	0,0	0,0
21	str21	K72, westlich K74	84,9	77,3	85,0	77,4	0,1	0,1
22	str22	K72, östlich K74	80,3	72,7	80,3	72,7	0,0	0,0
<b>Schleswiger Straße</b>								
23	str23	westlich K74, 100 km/h	84,9	77,3	85,0	77,4	0,1	0,1
24	str24	westlich K74, 50 km/h	79,2	71,6	79,3	71,7	0,1	0,1
<b>K74</b>								
25	str25	nördlich Holstendamm (K72)	85,1	77,6	85,3	77,7	0,1	0,1

**4.7 Sonstige Emissionen**

## 4.8 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

Anlagen:

- 04\_08\_neu\_Emissionsüberwachung und Maßnahmen zur Emissionsminderung.pdf





---




**German LNG Terminal GmbH**  
Hafen Brunsbüttel, Deutschland

**Emissionsüberwachung und Maßnahmen zur Emissionsminderung**

Projektnummer: P600

Dokumentnummer: P600-200009028-003

Art des Dokuments: Technischer Bericht

3	13.06.2023	rel. für Genehmigung	 N. Fenwick	 W. Schlott	 G. Marien
Rev.	Datum	Status	Erstellt	Überprüft	Genehmigt



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Allgemeine Beschreibung .....</i>	<i>3</i>
<b>2 Emissionsüberwachung .....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Fackel .....</i>	<i>4</i>
2.2 <i>Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporisers, SCV) .....</i>	<i>4</i>
2.3 <i>Dieselmotoren .....</i>	<i>5</i>
2.4 <i>Freisetzungen bei Drucksicherheitsventilen (Pressure Safety Valve, PSV); .....</i>	<i>6</i>
2.5 <i>Flüchtige Emissionen .....</i>	<i>6</i>
2.6 <i>Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen; .....</i>	<i>6</i>
2.7 <i>Emissionen aus Nebenanlagenausrüstungen .....</i>	<i>7</i>
2.7.1 <i>Instrumentenluft .....</i>	<i>7</i>
2.7.2 <i>Stickstoff .....</i>	<i>7</i>
<b>3 Umweltmanagementsystem .....</b>	<b>8</b>
3.1 <i>Inbetriebnahme und Prüfung .....</i>	<i>8</i>
<b>4 Maßnahmen zur Emissionsminderung .....</b>	<b>9</b>
4.1 <i>Fackel .....</i>	<i>9</i>
4.2 <i>Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporisers, SCV) .....</i>	<i>9</i>
4.3 <i>Freisetzungen bei Drucksicherheitsventilen (Pressure Safety Valve, PSV); .....</i>	<i>10</i>
4.4 <i>Dieselmotoren .....</i>	<i>10</i>
4.5 <i>Flüchtige Emissionen .....</i>	<i>10</i>
4.5.1 <i>Beladen und Löschen von LNG-Tankern .....</i>	<i>10</i>
4.5.2 <i>LKW- und Kesselwagenbeladung .....</i>	<i>10</i>
4.5.3 <i>Ventile .....</i>	<i>11</i>
4.5.4 <i>Flansche .....</i>	<i>11</i>
4.5.5 <i>Rotierende Maschinen .....</i>	<i>11</i>
4.5.6 <i>Analysesysteme .....</i>	<i>11</i>
4.6 <i>Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen .....</i>	<i>11</i>
4.7 <i>Gasdetektion .....</i>	<i>12</i>

Projektnr.: P600  
Dok.- Nr.: P600-200009028-003  
Rev. 3  
Datum 13. Juni 023  
Seite: 3 von 12



**German LNG**  
Terminal

# 1 Einführung

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

Dieser technische Bericht behandelt die Bestimmungen zur Überwachung von Emissionen in die Luft im Terminal. Das Terminal wird mit Messgeräten ausgestattet, um Emissionspunkte automatisch (oder durch regelmäßige manuelle Probenahme) zu überwachen, Störungen zu erkennen und die Umweltleistung aufzuzeichnen.

Es werden auch Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen und zur kontinuierlichen Verbesserung der Emissionsleistung des Terminals beschrieben.

## 2 Emissionsüberwachung

Für alle folgenden potenziellen Luftemissionspunkte sind Vorkehrungen entweder für eine kontinuierliche oder eine regelmäßige Überwachung vorzusehen:

- Fackel;
- Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporiser, SCV);
- Freisetzungen bei Drucksicherheitsventilen (PSV);
- Dieselmotoren;
- Flüchtige Emissionen;
- Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen;

Alle Messsysteme, die zur Überwachung der Emissionen erforderlich sind, müssen den neuesten gesetzlichen Vorschriften und den besten technischen Verfahren für LNG entsprechen. Jedes Messsystem muss mit allen Steuerungen und Instrumenten ausgestattet sein, die für eine präzise Messung der Emissionen erforderlich sind.

### 2.1 Fackel

Die Fackel ist mit Durchfluss-, Temperatur- und Drucktransmittern ausgerüstet, um eine kontinuierliche Überwachung des durch die Fackelanlage strömenden Erdgases und die Bestimmung des Emissionsmassenstroms zu ermöglichen.

Daten aller Freisetzungen durch Abfackeln werden im Umweltmanagementsystem aufgezeichnet. Diese Daten enthalten das Datum und die Uhrzeit des Ereignisses sowie die gemessene Freisetzungsmenge. Aus der freigesetzten Menge der Fackel werden die Stoffemissionen (NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>) abgeleitet und aufgezeichnet.

### 2.2 Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporisers, SCV)

Die SCVs (Feuerungswärmeleistung (FWL) je 39,75 MW) unterliegen der 13. BImSchV für Großfeuerungsanlagen, die die Grenzwerte gemäß Tabelle 1 beinhalten:

Schadstoff (Stoffklasse gemäß TA Luft)	Tagesmittelwert (mg/m <sup>3</sup> )	Jahresmittelwert (mg/m <sup>3</sup> )
Kohlenmonoxid (CO)	50	n/a
Schwefeloxide (angegeben als SO <sub>2</sub> )	35	n/a
NO <sub>x</sub> (angegeben als NO <sub>2</sub> )	85	60

Tabelle 1

Die SCV's werden mit einem System zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung (Continuous Emission Monitoring System, CEMS) ausgerüstet. Folgende Messungen werden im Rauchgasen aufgezeichnet:

- NO<sub>x</sub>-Messung;
- CO-Messung;



- SO<sub>2</sub>-Messung
- O<sub>2</sub>-Messung;
- Druckmessung;
- Temperaturmessung;
- Durchflussmessung

Die Gasemissionsmessungen müssen vor Ort mit FTIR-Analysatoren durch Extraktion und einem zugehörigen Leitsystem, das den geltenden Vorschriften und den Anforderungen der örtlichen Behörden entspricht, durchgeführt werden. Die Analysen und Messungen erfolgen mittels kontinuierlicher Probenahme.

Die Messbereiche der Analysatoren an den verschiedenen Kontrollpunkten werden entsprechend den durch die geltenden Vorschriften und die örtlichen Behörden vorgeschriebenen Höchstwerten festgelegt.

Das CEMS muss alle Berechnungen durchführen, die zur Bestimmung der verschiedenen zu messenden Variablen erforderlich sind. Das CEMS muss zu Überwachungszwecken in das Prozessleitsystem (PCS) integriert werden, das wiederum die erforderlichen Daten zur Verlaufsspeicherung und Meldung an das Umweltüberwachungssystem übermittelt.

Ein- bis Zwei-Mal pro Jahr wird eine Staubanalyse durchgeführt durch manuelle Probenahme im Abgaskamin der SCV.

2.3

**Dieselmotoren**

Die Dieselmotoren, zu denen auch das Notstrom-Dieselmotor (Feuerwärmeleistung 5,37 MW) und die Löschwasserdieselpumpe (Feuerwärmeleistung 1,99 MW) gehören, unterliegen der 44. BImSchV für mittelgroße Feuerungsanlagen, die die Grenzwerte nach Tabelle 2 enthalten:

Schadstoff (Stoffklasse gemäß TA Luft)	Grenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )
Formaldehyd	60
Gesamtstaub	50 / 5 Rußfilter
Kohlenmonoxid (CO). Zielwert als Stand der Technik.	650
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>x</sub> ). Zielwert als Stand der Technik.	2500

Ein CEMS mit den folgenden Messungen in den Rauchgasen des Notstrom-Dieselmotors und der Löschwasser-Dieselpumpe muss bereitgestellt werden:

- NO<sub>x</sub>-Messung;
- CO-Messung;



- O2-Messung;
- Partikelmessung, Staub;
- Druckmessung;
- Temperaturmessung;
- Durchflussmessung

Die Gasemissionsmessungen müssen vor Ort mit -FTIR-Analysatoren durch Extraktion und einem zugehörigen Leitsystem, das den geltenden Vorschriften und den Anforderungen der örtlichen Behörden entspricht, durchgeführt werden. Die Analysen und Messungen erfolgen mittels kontinuierlicher Probenahme.

Die Messbereiche der Analysatoren an den verschiedenen Kontrollpunkten werden entsprechend den durch die geltenden Vorschriften und die örtlichen Behörden vorgeschriebenen Höchstwerten festgelegt.

Das CEMS-Leitsystem muss alle Berechnungen durchführen, die zur Bestimmung der verschiedenen aufzuzeichnenden Parameter erforderlich sind. Das CEMS muss zu Überwachungszwecken in das PCS integriert werden, das wiederum die erforderlichen Daten zur Verlaufsspeicherung und Meldung an das Umweltüberwachungssystem übermittelt.

#### **2.4 Freisetzungen bei Drucksicherheitsventilen (Pressure Safety Valve, PSV);**

An Orten, an denen PSV nicht zum BOG-System (engl. boil-off gas system, Abdampfsystem) geleitet werden, z. B. LNG-Tanks und Verdampfer, wird das Volumen einer Freisetzung auf der Grundlage des Entlastungsdrucks und der Dauer der Freisetzung berechnet, wobei die Gesamtmenge im Umweltüberwachungssystem aufgezeichnet wird.

#### **2.5 Flüchtige Emissionen**

Es werden regelmäßige Tests auf flüchtige Emissionen und nicht identifizierte Lecks durchgeführt und aufgezeichnet. Bei Inbetriebnahme werden die Ausgangswerte des Terminals gemessen und für die zukünftige Bewertung der Ergebnisse verwendet.

#### **2.6 Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen;**

Wenn Wartungsarbeiten die Freisetzung von Produkten erfordern, die nicht in das LNG-System geleitet werden können, werden die Gesamtemissionen im Umweltmanagementsystem erfasst.

Projektnr.: P600  
Dok.- Nr.: P600-200009028-003  
Rev. 3  
Datum 13. Juni 023  
Seite: 7 von 12



**German LNG**  
Terminal

## 2.7 Emissionen aus Nebenanlagenausrüstungen

### 2.7.1 Instrumentenluft

Instrumenten Luft wird vor Ort mit ölfreien Kompressoren (2 x 100 %) und wärmefreien Trocknern erzeugt. Diese Lufttrockner nutzen einen Teil der Druckluft zur Regeneration; die dann in die Atmosphäre abgeleitet wird. Die geschätzte kontinuierliche Emission feuchter Instrumentenluft beträgt maximal 15 % des Nenndurchflusses (= 1000 Nm<sup>3</sup>/h), also 150 Nm<sup>3</sup>/h

### 2.7.2 Stickstoff

Flüssigstickstoff (Liquid Nitrogen, LIN) wird per LKW angeliefert und in einem Flüssigstickstofftank gelagert.

Gasförmiger Stickstoff, erzeugt durch Verdampfung des Flüssigstickstoffs, wird zum Entleeren von Flüssigkeit aus der Anlage und dann zum Spülen und Inertisieren der Anlage verwendet, um jegliche verbliebenen Kohlenwasserstoffe zu entfernen.

Am Terminal sind kontinuierliche Stickstoffemissionen zu erwarten bei:

- Drehgelenken an Schiffsverladearmen (LNG und NG);
- Fackelinertisierung.

Die geschätzte Menge an kontinuierlicher Stickstoffemission beträgt maximal 100 Nm<sup>3</sup>/h.



### 3 Umweltmanagementsystem

Ein Umweltmanagementsystem unterstützt die Überwachung von Emissionen in die Umwelt und ermöglicht die Meldung an die zuständigen Behörden. Alle Emissionsmessungen und berechneten Variablen werden zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionswerte gespeichert.

Angesichts der zu erwartenden geringen Emissionen und der begrenzten Anzahl von Emissionspunkten wird der Bedarf für ein spezielles Umweltmanagementsystem während des Detail-Engineerings geprüft; gegebenenfalls kann die Funktionalität in ein vorhandenes System wie Plant Historian integriert werden.

Mit den über das Umweltüberwachungssystem gesammelten Daten wird die Umweltleistung des Terminals bewertet und „schlechte Akteure“ identifiziert. Ein daraus resultierendes Wartungsprogramm soll etwaige Fehler beheben, während ein Verbesserungsprogramm Möglichkeiten finden soll, die vom Terminal erzeugten Emissionen zu reduzieren.

#### 3.1 Inbetriebnahme und Prüfung

Während der Inbetriebnahme werden im Rahmen der Leistungsprüfung der Anlage an allen Emissionspunkten Ausgangsmessungen vorgenommen. Diese Ergebnisse werden als Vergleich für die Validierung nachfolgender Prüfergebnisse herangezogen und helfen beim Auffinden potenzieller Leckstellen.



## 4 Maßnahmen zur Emissionsminderung

Das Terminal ist (soweit praktikabel) darauf ausgelegt, die Anzahl der Emissionen, die während des normalen sowie anormalen Betriebs freigesetzt werden, zu reduzieren. Die Überwachung der Emissionen ermöglicht es dem Betriebspersonal, die Entwicklung über die Zeit zu verfolgen und nach Möglichkeit Verbesserungen vorzunehmen, um die Gesamtemissionen zu reduzieren. Soweit möglich und für bekannte Emissionspunkte wurden im Design spezifische Maßnahmen vorgesehen, um die Auswirkungen abzumildern. Dazu gehören die folgenden Orte:

- Fackel;
- Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporiser, SCV);
- Dieselmotoren;
- Flüchtige Emissionen;
- Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen.

### 4.1 Fackel

Das Terminal muss so konzipiert sein, dass bei normalen Betriebsbedingungen „Null Abblasen oder Abfackeln“ stattfindet.

Die Fackel wird nur in Notsituationen oder bei kurzzeitigen Prozessstörungen eingesetzt. Bei diesen unvorhergesehenen Ereignissen muss die Fackel automatisch zünden, damit die Pilotbrenner nicht ständig in Betrieb sein müssen, was die Emissionen aus dem Pilotsystem verringert.

Nur während der anfänglichen Abkühlung (Inbetriebnahmephase) und längerer geplanter Abschaltzeiten werden die Pilotbrenner gezündet und die Fackel permanent betrieben. Wenn das Abfackeln nicht vermieden werden kann, z. B. während der Inbetriebnahme / des Anfahrens, werden die Gasdurchsätze zum Abfackeln so weit wie möglich minimiert, indem die Anlagenkapazität auf den minimalen Durchsatz reduziert wird. In den späteren Phasen der Inbetriebnahme kann der MSO-Kompressor verwendet werden, um die Emissionen in die Atmosphäre zu reduzieren, indem BOG an das HD-Erdgasnetz geleitet wird, anstatt es abzufackeln.

Beim Abfackeln sind geeignete Vorrichtungen für eine bestmögliche Verbrennung in die Fackel einzubauen. Somit gewährleisten der Fackelkopf ein angemessenes Mischen von Fackelgasen mit Umgebungsluft, um die gewünschte Verfeuerung zu erreichen. Die Fackelköpfe können unabhängig von der Windgeschwindigkeit mit verschiedensten Durchflussmengen arbeiten, um Strahlungswerte, Lärm, Rauch und die Emission von Schadstoffen zu minimieren.

### 4.2 Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporisers, SCV)

Im Normalbetrieb des Terminals werden Intermediate Fluid Vaporisers (IFVs) verwendet, um das Flüssigerdgas (LNG) durch Verdampfung in Erdgas (NG) umzuwandeln. Die zum Verdampfen des LNG erforderliche Wärme wird durch einen Wärme-Kälte-Synergiekreislauf mit der Yara-Düngemittelanlage in der Nähe des Terminals bereitgestellt. Da zur Erwärmung des Wassers keine externe Wärmequelle benötigt wird, ist der normale Verdampfungsprozess emissionsfrei.

Die Verfügbarkeit der Yara-Düngemittelanlage beträgt 93 %, der Wasserkreislauf selbst weist allerdings eine deutlich höhere Verfügbarkeit auf (> 99 %). Daher wird davon ausgegangen, dass die SCVs nur 3-7 % der Zeit in Betrieb sein werden, was bedeutet, dass das Brenngas, das die Verdampfer mit Wärme versorgt, nur während dieser sehr begrenzten Zeit benötigt wird. Dieses Betriebskonzept reduziert die Gesamtemissionen eines LNG-Terminals erheblich.

### 4.3 Freisetzungen bei Drucksicherheitsventilen (Pressure Safety Valve, PSV);

Aufgrund der gefährlichen brennbaren Eigenschaften von LNG und Erdgas und dem Wunsch, Emissionen in die Atmosphäre zu reduzieren, werden PSV, TSV und Abblasungen hauptsächlich in den BOG-Sammler zurückgeführt, mit Ausnahme der PSV der LNG-Lagertanks und der LNG-Verdampfer.

Die PSV der LNG-Tanks sollen die Tanks vor einem LNG-Rollover schützen (dabei handelt es sich um die schnelle Freisetzung von LNG-Dampf, die durch eine spontane Vermischung von LNG-Schichten unterschiedlicher Dichte in einem Lagertank erfolgen kann.). Jeder LNG-Tank wird von einem System überwacht, das Füllstand, Temperatur und Dichte (Level, Temperature, Density, LTD) und damit das Dichteprofil innerhalb des Tanks bestimmt. Mit diesen Daten kann der Tank so gesteuert werden, dass Schichtenbildung im Tanks verhindert und somit ein LNG-„Rollover“ ausgeschlossen wird.

Die LNG-Verdampfer werden durch ein High-Integrity Druck Überwachungssystem vor Überdruck geschützt. Dieses bringt den Verdampfer in einen sicheren Zustand, bevor ein ansprechen des PSV mit anschließender Freisetzung eintritt.

Im Rahmen der Leistungstests wird ein Basisbericht erstellt, um nachzuweisen, dass bei den Terminal-PSV keine flüchtigen Emissionen auftreten. Alle PSV werden einem routinemäßigen Wartungsprogramm unterzogen, um ihre ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen.

### 4.4 Dieselmotoren

Die Löschwasser(LW)-Dieselpumpe und der Notstrom-Dieselgenerator (NDG) sind nur für den Notfall installiert und nicht für den normalen Betrieb vorgesehen.

Diese Geräte werden nur in regelmäßigen Abständen in Betrieb genommen, um ihre Verfügbarkeit bei einem Notfall sicherzustellen. Es ist daher vorgesehen, die LW-Dieselpumpe und den NDG nur einmal in der Woche für 30 Minuten (Löschwasserdieselpumpe) oder 1 Stunde (Notstrom-Dieselgenerator) zu betreiben.

### 4.5 Flüchtige Emissionen

Um die Emissionen zu kontrollieren/begrenzen, wird die beste verfügbare Technologie bei der Ausrüstung ausgewählt. Regelmäßige Tests auf flüchtige Emissionen und nicht identifizierte Lecks werden durchgeführt, um Abweichungen von den Ausgangsmesswerten aufzuzeigen.

#### 4.5.1 Beladen und Löschen von LNG-Tankern

Mögliche Emissionen aus der Trennung eines LNG-Tankers nach einem Lade- bzw. Entladevorgang werden durch das richtige Betriebsverfahren auf eine vernachlässigbare Menge reduziert. Nach dem LNG-Lade-/ Entladevorgang wird unter Stickstoffdruck der Außenbordarm zum LNG-Tanker und der Innenbordarm zum Terminal entleert. Die Arme werden dann vollständig mit Stickstoff gespült, um alle restlichen Kohlenwasserstoffe vor dem Trennen zu entfernen.

#### 4.5.2 LKW- und Kesselwagenbeladung

Mögliche Emissionen nach dem LNG-Ladevorgang werden durch Entleeren und Spülen der LNG-Ladeschläuche auf ein vernachlässigbares Maß reduziert. Nach Abschluss des Ladevorgangs wird unter Stickstoffdruck der LNG-Schlauch zuerst zum LNG-Tankwagen/Kesselwagen entleert und das restliche LNG zur Dampfsammelleitung entleert. Sowohl die LNG- als auch die BOG-Schläuche werden danach mit Stickstoff zur Gassammelleitung hin gespült, um alle restlichen

Kohlenwasserstoffe zu entfernen, bevor die Schläuche vom LNG-Tankwagen/Kesselwagen getrennt werden.

#### 4.5.3 Ventile

Ventile und insbesondere Regelventile sind die Anlagenteile, die die meisten flüchtigen Emissionen in petrochemischen Anlagen verursachen. Bei der Auswahl von Ventilen für den Einsatz innerhalb des Terminals sind Typ und Abdichtungsanordnung zu berücksichtigen.

Es dürfen nur Ventile mit hochleistungsfähigen Dichtungsanordnungen eingebaut werden, um die flüchtigen Emissionen zu minimieren. Ventile, die für Kohlenwasserstoff eingesetzt werden, müssen vom Anbieter als konform mit TA Luft und ISO 15848, Mindestleckageklasse B, zertifiziert sein. Folglich werden von diesen Ventilen nicht mehr als 100 ppm flüchtige Emissionen erwartet.

#### 4.5.4 Flansche

Das Terminal ist nach dem Prinzip „Flansche minimieren“ konzipiert. Sofern nicht speziell für Wartungszwecke erforderlich, werden Verbindungen für Rohrleitungen und Geräte in Kohlenwasserstoffsystemen geschweißt, wodurch das Potenzial für flüchtige Emissionen aus Flanschverbindungen reduziert wird.

#### 4.5.5 Rotierende Maschinen

Flüchtige Emissionen können auch durch doppelte Gleitringdichtungen an Pumpen, Kompressoren oder Rührwerken minimiert werden. Durch den Einsatz von doppelten Druckdichtungssystemen an Pumpen wird beispielsweise der Verlust von Prozessflüssigkeit in die Umwelt praktisch vollständig verhindert, und die Emissionen liegen im Allgemeinen unter der Nachweisgrenze des Messgeräts. Für die im LNG-Terminal eingesetzten BOG-Kompressoren und dem MSO-Kompressor wird bei der Auswahl des Lieferanten die vorgesehene Dichtungsanordnung und das Dichtungssystem sorgfältig geprüft.

Die Niederdruck-, Schiffslade- und Hochdruckpumpen sind vollständig in die Prozessflüssigkeit eingetaucht, wodurch Dichtungen zwischen Pumpe und Motor und damit potenzielle Leckagequellen entfallen.

#### 4.5.6 Analysesysteme

Wo immer möglich, werden Abblaseleitungen von Analysatoren und Probenahmesystemen zum BOG-System zurückgeführt. Falls sich kein BOG-System in der Nähe befindet, z. B. bei einer Messstation, werden die Durchflussraten durch die Probenahmesysteme so weit wie möglich reduziert, um die Emissionen zu minimieren.

### 4.6

#### Emissionen infolge von Wartungsmaßnahmen.

Grundsätzlich müssen Geräte, die einer routinemäßigen Wartung und regelmäßigen Inspektion bedürfen, vor den Wartungsarbeiten zuerst entleert und gespült werden. Zu Wartungs- und Inspektionszwecken isolierte Geräte werden zunächst in das LNG-System entleert, bevor sie zur Spülung an das BOG-System angeschlossen werden. Die Geräte werden gründlich mit N<sub>2</sub> gespült (um die Konzentration von Kohlenwasserstoffen auf ein vernachlässigbares Niveau zu reduzieren), bevor ein Gerät zur Atmosphäre geöffnet wird, wodurch der Produktverlust und die Emissionen in die Atmosphäre minimiert werden.

Nur an Orten, an denen das BOG-System nicht verfügbar ist, z. B. an einer Messstation, werden die Gasmengender Geräte lokal in die Atmosphäre abgeblasen. Diese Freisetzung wird gemindert, indem

Projektnr.: P600  
Dok.- Nr.: P600-200009028-003  
Rev. 3  
Datum 13. Juni 023  
Seite: 12 von 12



**German LNG**  
Terminal

das Volumen des zu entfernenden Abschnitts reduziert und ein langes Intervall zwischen Kalibrierungs- und Wartungseingriffen eingehalten wird.

#### 4.7 **Gasdetektion**

Das Terminal ist mit einem Brand- und Gaswarnsystem (Fire and Gas Detection System, FGS) ausgestattet, das Infrarot-Punkt- und -Sichtlinien-Gasdetektoren sowie Sensoren zur Erkennung von LNG-Austritten umfasst. Obwohl das FGS in erster Linie als Sicherheitssystem installiert ist, ermöglicht es die schnelle Erkennung von LNG- oder Erdgas-Leckagen innerhalb der Anlage, was eine schnelle Isolierung des betroffenen Systems ermöglicht und damit das Volumen einer Freisetzung minimiert und verhindert, dass Leckagen in die Atmosphäre unentdeckt bleiben.

**4.9 Emissionsgenehmigung gemäß TEHG**

Die Beschreibung der Anlagen ist in Kapitel 3 enthalten. Quellenangaben und -orte sind in den Kapitel 4.3 und 4.4 enthalten.

die vorgesehenen Maßnahmen zur Überwachung sind in Kapitel 4.8 beschrieben.

**4.10 Sonstiges**

Anlagen:

- 04\_10\_U\_17\_01\_Lichtimmissionen.pdf

---

## **Stellungnahme zu Lichtimmissionen zum Neubau und Betrieb des German LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel**

---

Projektnummer: 18210

29. April 2022

Im Auftrag von:  
German LNG Terminal GmbH  
Elbehafen  
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,  
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	5
2.	Örtliche Situation .....	6
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	8
3.1.	Allgemeines.....	8
3.2.	Beurteilung der Raumaufhellung.....	10
3.3.	Beurteilung der Blendung .....	11
4.	Emissionen .....	13
4.1.	Bauphase .....	13
4.2.	LNG-Terminal.....	13
5.	Immissionen .....	16
5.1.	Vorbelastungen .....	16
5.2.	Bauphase .....	16
5.3.	Betrieb .....	18
6.	Zusammenfassung und Beurteilung.....	19
7.	Quellenverzeichnis .....	21



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke in der Fensterebene .....	11
Tabelle 2:	Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der maximal zulässigen mittleren Leuchtdichte technischer Lichtquellen während der Dunkelstunden .....	12

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan, Maßstab 1:40.000 .....	7
Abbildung 2:	Beleuchtung LNG-Terminal bei Dämmerung (exemplarisch), Blick von Weitem .....	14
Abbildung 3:	Beleuchtung LNG-Terminal im Dunkeln (exemplarisch), Blick auf das Schiffsheck .....	15
Abbildung 4:	Beleuchtung LNG-Terminal im Dunkeln (exemplarisch), Blick auf die Seite des Schiffes und die Ladearme .....	15

## Abkürzungsverzeichnis

§	Paragraph
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
cd	Candela
cd/m <sup>2</sup>	Candela pro Quadratmeter
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
E <sub>F</sub>	mittlere Beleuchtungsstärke in der Fensterbene
K	Proportionalitätsfaktor für Blendung
K	Kelvin
km	Kilometer
LAI	Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LED	Leuchtdiode
LNG	Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas)
L <sub>max</sub>	maximale Umgebungsleuchtdichte
L <sub>U</sub>	Umgebungsleuchtdichte
L <sub>U,mess</sub>	gemessene Umgebungsleuchtdichte
L <sub>s</sub>	Leuchtdichte der Lichtquelle
M	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
LWG	Landeswassergesetz
lx	Lux
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
Nr.	Nummer
Ω <sub>s</sub>	Raumwinkel (Omega s)
PKW	Personenkraftwagen
sr	Sterad
t	Tonnen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

vgl.                      vergleiche  
z. B.                     zum Beispiel

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die German LNG Terminal GmbH plant derzeit am Standort Brunsbüttel den Bau eines Flüssigerdgas-(LNG)-Terminals mit Landungssteg sowie landseitigen Anlagen.

Für den Neubau eines Hafens oder, wie vorliegend, eines Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen ist gemäß § 95 LWG ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen, das den Anforderungen des UVP-Gesetzes entspricht.

Wenn der Landungssteg als Hafenanlage gilt, so ist gemäß § 6 des UVP -Gesetzes (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) in Verbindung mit Anlage 1, Nr. 13.10 „Bau eines Binnen- oder Seehandelshafens für die Seeschifffahrt“ sowie Nr. 13.11.1 „Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen (ausgenommen Fährschiffe), der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“ eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Da auch ein Abschnitt eines Schienenweges und der Bau einer Bahn-Umschlagsanlage geplant sind, wäre das Vorhaben auch nach den Nr. 14.7 (obligatorische UVP) oder 14.8 (allgemeine Vorprüfung) UVP-pflichtig.

Durch das Planfeststellungsverfahren wird jedoch nicht die vollständige Genehmigungsreife des Vorhabens erwirkt. Zusätzlich sind noch weitere Zulassungsschritte erforderlich, zu denen eine Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zählt. Das LNG -Terminal fällt nach Anhang 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) unter Punkt 9.1.1.1 „Anlagen, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin und einem Standarddruck von 101,3 Kilopascal vollständig gasförmig vorliegen und dabei einen Explosionsbereich in Luft haben (entzündbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z. B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dienen, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden – soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1000 Kubikzentimeter handelt, mit einem Fassungsvermögen von 30 Tonnen und mehr“. Für diese Vorhabenart wäre ein Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG (mit Öffentlichkeitsbeteiligung) erforderlich. Daneben wäre hier auch nach Nr. 9.1.1.1 (Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von brennbaren Gasen dient, mit einem Fassungsvermögen von 200.000 t oder mehr) der Anlage 1 des UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Das Planfeststellungsverfahren überplant einen Teil des bestehenden Bebauungsplans Nr. 75 sowie einen Teil der Flächen des planfestgestellten Vielzweckhafens. Die restliche Fläche befindet sich im planungsrechtlichen Außenbereich.

Der geltende Flächennutzungsplan stellt den Bereich bereits als Industriegebiet dar und muss daher nicht mehr geändert werden.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist der Schutz der Nachbarschaft vor Einwirkungen aus Lichtimmissionen während der Bauphase und beim Betrieb nachzuweisen.

Die vorliegende Stellungnahme umfasst eine Einschätzung der zu erwartenden Lichtimmissionen auf Grundlage der vorliegenden Planung, um die Erheblichkeit der Auswirkungen abzuschätzen. Falls erforderlich werden Vorschläge zur Minderung der Lichtimmissionen erarbeitet.

Aus Sicht des Immissionsschutzes, der auf konkrete Lichteinwirkungen durch ortsfeste Beleuchtungsanlagen an einzelnen Immissionsorten abzielt, kann Licht hauptsächlich einen belästigenden Einfluss haben, d.h. Störungen des körperlichen oder seelischen Wohlbefindens bewirken, die nicht mit einem Schaden für die Gesundheit verbunden sind. Rechtlich zählt Licht zu den Emissionen und Immissionen gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der Licht-Richtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI, jetzt Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) vom 13. September 2012 [2]. Gemäß der Licht-Richtlinie des LAI sind grundsätzlich als Bewertungskriterien die Raumaufhellung und die Blendung (Schutzgut Mensch) sowie Einwirkungen auf Tiere zu prüfen.

Anlagen zur Beleuchtung öffentlicher Verkehrswege, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen im Sinne des § 3 Absatz 5 BImSchG, so dass sie nicht in den Geltungsbereich der Licht-Richtlinie fallen.

## 2. Örtliche Situation

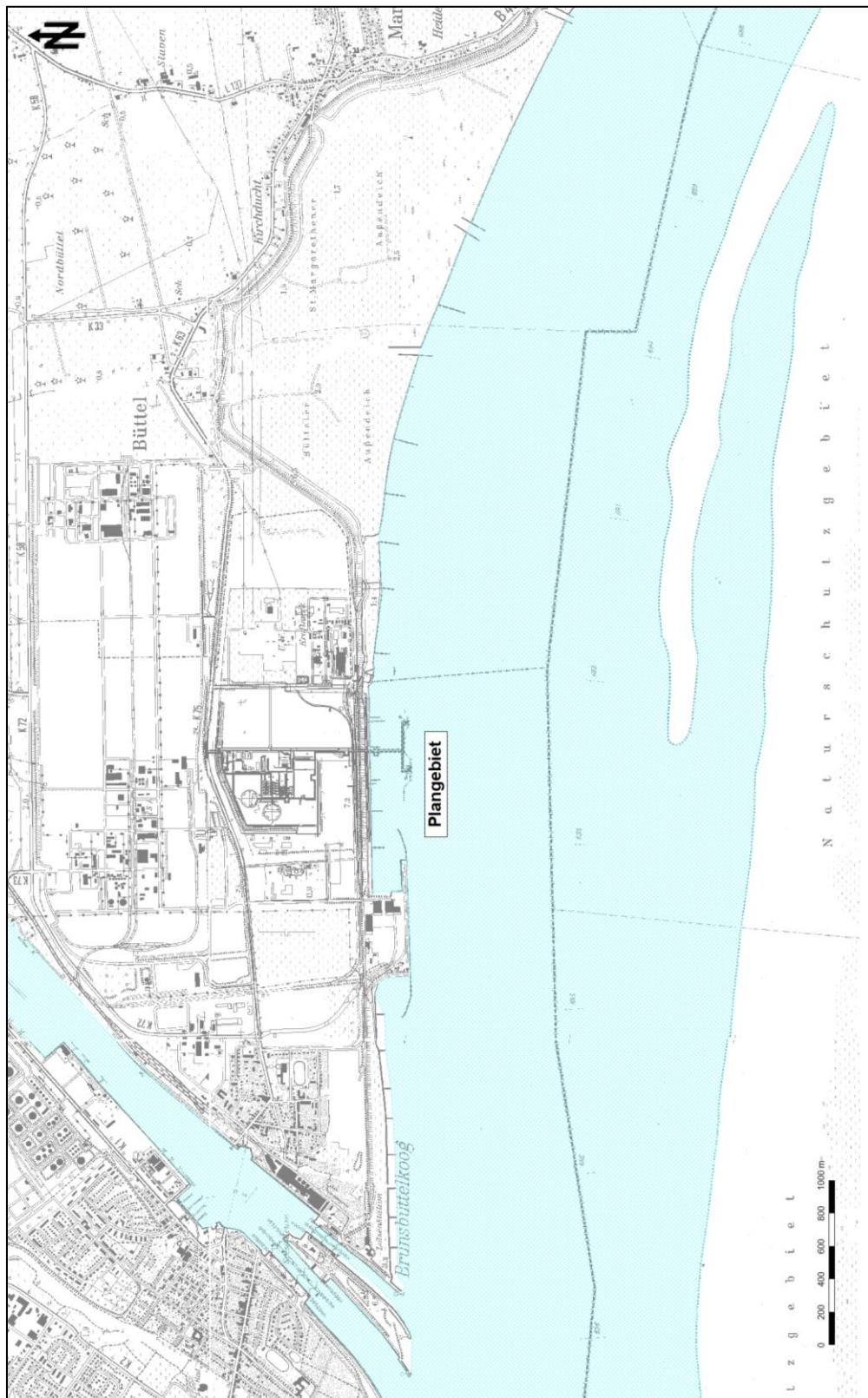
Das LNG-Terminal soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel errichtet werden. Westlich angrenzend liegt das Betriebsgelände der Sonderabfallverbrennungsanlage der REMONDIS SAVA GmbH. Das Plangebiet liegt innerhalb der zusammenhängenden Gewerbe- und Industriezone Brunsbüttel Süd östlich des Nord-Ostsee-Kanals und nördlich der Elbe. Innerhalb der Gewerbe-/Industrieflächen sind verschiedene Firmen und Produktionsbetriebe angesiedelt. Südlich der Hamburger Straße liegt der vorhandene Elbehafen.

Die Hauptzufahrt (Hauptzufahrt OST) zum LNG-Terminal erfolgt über die Otto-Hahn-Straße und eine zu erstellende private und als Sackgasse ausgeführte Straßenanbindung. Die Otto-Hahn-Straße endet in die Fährstraße (K75) und somit an das überregionale Straßennetz (Bundesstraße B5). Eine zweite Zufahrt (Nebenzufahrt WEST) als Feuerwehrezufahrt wird über die private Kohlestraße der Brunsbüttel Ports GmbH im Südwesten erschlossen. PKW-Stellplätze werden am Verwaltungsgebäude vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes: Die dem Plangebiet benachbarten Flächen sind gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel als Industriegebiet ausgewiesen.

Abbildung 1: Lageplan, Maßstab 1:40.000



- **Bebauung westlich des Plangebietes:** Westlich der Gewerbe-/Industriezone befinden sich schützenswerte Nutzungen an den Straßen Westertweute, Frischstraße und an der Steinburgstraße in einem Abstand von mehr als 1,3 km.

Westlich angrenzend beiderseits des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) sind weitere Sondergebiete Hafen vorhanden. Die nächstgelegenen Wohngebiete befinden sich auf der Westseite des NOK im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20.

Südlich angrenzend auf der Westseite des NOK liegt der Bebauungsplan Nr. 36, in dem Dauerkleingärten festgesetzt sind.

- **Bebauung östlich des Plangebietes:** Weitere Bewauung ist in der Ortschaft Büttel in etwa 2 km Abstand vorhanden. Im westlichen Teil sind Industrieflächen vorhanden. Östlich angrenzend innerhalb der Ortslage Büttel liegen Einstufungen als Gewerbegebiet vor.

Weiter östlich an das Gebiet der Gemeinde Büttel angrenzend liegt die Gemeinde St. Margarethen. Im westlichen Bereich zwischen der Straße Kirchducht und dem Deich ist Wohnbebauung vorhanden. Weiter östlich angrenzend ist eine kleine Gewerbegebietsfläche, sonst beidseitig der Straße Kirchducht und teilweise an der Straße Heideducht Mischgebietsnutzung vorhanden. Im südlichen Bereich der Straße Heideducht befinden sich Wohnnutzungen.

- **Bebauung südlich des Plangebiets:** Auf dem Südufer der Elbe befinden sich die Gemeinden Balje, Krummendeich und Freiburg (Elbe) der Samtgemeinde Nordkehdingen. Diese Einwirkungsorte sind 6 km und mehr vom Plangebiet entfernt.

### 3. Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1. Allgemeines

Die Richtlinie zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen des LAI vom 13. September 2012 [2] findet Anwendung zur Beurteilung der Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch lichtemittierende Anlagen aller Art, soweit es sich dabei um Anlagen oder Bestandteile von Anlagen im Sinne des § 3 Absatz 5 BImSchG handelt. Zu den lichtemittierenden Anlagen zählen künstliche Lichtquellen aller Art wie z. B. Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten, von Verladeplätzen und für Anstrahlungen sowie Lichtreklamen, aber auch hell beleuchtete Flächen wie z. B. angestrahlte Fassaden.

Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen i. S. des § 3 Absatz 5 BImSchG.

Statische technische oder bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren, sind nach Baurecht zu behandeln.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Licht-Richtlinie gibt Maßstäbe zur Beurteilung





bezeichnet und kann auch ohne Minderung des Sehvermögens auftreten und zu erheblicher Belästigung führen. Durch starke Lichtquellen in der Nachbarschaft kann dadurch die Nutzung eines inneren oder äußeren Wohnbereichs erheblich gestört werden, auch wenn aufgrund großer Entfernung der Lichtquelle keine übermäßige Aufhellung erzeugt wird. Die Belästigung entsteht u. a. durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle hin, die bei großem Unterschied der Leuchtdichte der Lichtquelle zur Umgebungsleuchtdichte eine ständige Umadaptation des Auges auslöst. Für die Störwirkung sind daher die Leuchtdichte  $L_S$  der Blendlichtquelle, die Umgebungsleuchtdichte  $L_U$  und der Raumwinkel  $\Omega_S$ , vom Betroffenen (Immissionsort) aus gesehen, maßgebend.

Schutzwürdige Räume im Sinne der Licht-Richtlinie sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume, Praxisräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Hinsichtlich der Einwirkungen auf Tiere, insbesondere Insekten, werden in der Licht-Richtlinie Empfehlungen gegeben, Richtwerte liegen nicht vor. Folgende Maßnahmen zum Schutz von Insekten werden angeführt:

1. Vermeidung heller, weitreichender künstlicher Lichtquellen in der freien Landschaft;
2. Lichtlenkung ausschließlich in die Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen;
3. Wahl von Lichtquellen mit für Insekten wirkungsarmen Spektren;
4. Verwendung von staubdichten Leuchten;
5. Begrenzung der Betriebsdauer auf die notwendige Zeit.

### 3.2. Beurteilung der Raumaufhellung

Zur Beurteilung der Raumaufhellung wird die am Immissionsort auftretende mittlere (Vertikal-) Beleuchtungsstärke  $E_F$  in Lux herangezogen, die von den Lichtquellen eines Betreibers verursacht wird. Diese darf die folgenden in der Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Wird die mittlere Beleuchtungsstärke am Immissionsort maßgeblich durch andere Lichtquellen bestimmt, sollen Maßnahmen an der zu beurteilenden Beleuchtungsanlage solange ausgesetzt werden, wie die Anlage nicht wesentlich zur Gesamt-Beleuchtungsstärke beiträgt.

Tabelle 1 bezieht sich auf zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht (das Licht von Natriumdampf-Hochdrucklampen gilt noch als annähernd weiß), das mehrmals in



und  $k$  einen Proportionalitätsfaktor dar, der zur Festlegung der Immissionsrichtwerte  $\overline{L}_{\max}$  dient und die unterschiedlichen Schutzansprüche der jeweiligen Gebietsnutzungen berücksichtigt (vgl. Tabelle 2). Der Anwendungsbereich der obigen Gleichung wird auf  $0,1 \text{ cd/m}^2 \leq L_U \leq 10 \text{ cd/m}^2$  und  $10^{-7} \text{ sr} \leq \Omega_S \leq 10^{-2} \text{ sr}$  beschränkt. Falls die aus Messungen ermittelte Umgebungsleuchtdichte  $\overline{L}_{U, \text{mess}}$  kleiner als  $0,1 \text{ cd/m}^2$  ist, wird mit  $L_U = 0,1 \text{ cd/m}^2$  gerechnet.

Die mittlere Leuchtdichte  $\overline{L}_s$  der zu beurteilenden Lichtquelle soll die nach obiger Gleichung und Tabelle 2 berechneten Werte  $\overline{L}_{\max}$  nicht überschreiten. Dies gilt für zeitlich konstantes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde angeschaltet wird. Bei geringerer Einschaltdauer oder -häufigkeit sind höhere Leuchtdichtewerte als  $\overline{L}_{\max}$  möglich. Dies ist je nach Einzelfall gesondert zu behandeln.

Ändert sich die Lichtabstrahlung schneller als in einem 5-minütigem Rhythmus wesentlich, handelt es sich um Wechsellicht. Bei Wechsellicht wird der zeitliche Maximalwert der Leuchtdichte für die Ermittlung von  $\overline{L}_{\max}$  zugrunde gelegt. In besonders auffälligen Situationen (z.B. große Schwankungen der Leuchtdichte, schnelle Hell-Dunkel-Übergänge, blitzlichtartige Vorgänge, schnelle Folgefrequenzen des Wechsellichtes) werden die Maximalwerte mit einem Faktor 2 bis 5 multipliziert.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist. Als Blickrichtung wird dann dieser Blick zur Blendquelle hin angenommen, weil sich das Auge im Allgemeinen unwillkürlich zur Blendlichtquelle hinwendet, da sie häufig das auffälligste Sehobjekt im Gesichtsfeld ist.

Tabelle 2: Proportionalitätsfaktor  $k$  zur Festlegung der maximal zulässigen mittleren Leuchtdichte technischer Lichtquellen während der Dunkelstunden

Gebietsart		Proportionalitätsfaktor $k$		
		6–20 Uhr	20–22 Uhr	22–6 Uhr
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten <sup>1)</sup>	32	32	32
2	Reine, allgemeine und besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	96	64	32
3	Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
4	Kerngebiete <sup>2)</sup> , Gewerbegebiete, Industriegebiete	—	—	160

- <sup>1)</sup> wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2
- <sup>2)</sup> Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung ( $L_{U, \text{mess}} \leq 0,1 \text{ cd/m}^2$ ) auch Zeile 3 zugeordnet werden

Besteht eine Beleuchtungsanlage aus mehreren einzelnen Leuchten, so muss die Leuchtdichte jeder einzelnen Leuchte zumindest unterhalb der oben beschriebenen Werte liegen. Dabei wird die Störwirkung u. U. zu gering eingestuft, da die Belästigung durch die Gesamtanlage stärker als die durch eine einzelne Leuchte allein ist. Gesicherte Ergebnisse über die Summenwirkung mehrerer Leuchten liegen jedoch bisher nicht vor.

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der Messgeräte messtechnisch erst dann angenommen werden, wenn das Messergebnis mindestens 40 % oberhalb der Immissionsrichtwerte liegt.

## 4. Emissionen

### 4.1. Bauphase

Auf der Baustelle wird eine Beleuchtung der maßgebenden Bereiche benötigt, um die Arbeitssicherheit und die Qualität der Arbeit sicherzustellen.

Die benötigte Helligkeit hängt von den ausgeübten Tätigkeiten in den betreffenden Bereichen ab [7]. Geringere Beleuchtungsstärken sind dort möglich, wo nur Maschinen- und Fahrzeugbewegungen auf Baustraßen auftreten. In den Bereichen, wo intensive Bautätigkeiten stattfinden (z.B. Arbeiten auf Baugerüsten, Kranarbeiten, manuelle Tätigkeiten) sind höhere Beleuchtungsstärken erforderlich.

Es ist zu erwarten, dass baustellenübliche Flutlichtmasten mit einer Höhe zwischen 5 m und 10 m zum Einsatz kommen, um die eigentlichen Arbeitsbereiche der Baustelle zu beleuchten. Darüber hinaus ist auch der lokale Einsatz von Beleuchtungsballons mit integrierten Metaldampflampen möglich (z.B. Produkte des Herstellers Powermoon).

Für Lagerflächen, Nebenanlagen etc. wären auch andere Beleuchtungskonzepte denkbar, z.B. durch den Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung, wie sie zur Beleuchtung von Gewerbeflächen üblich sind.

### 4.2. LNG-Terminal

Für einen Hafenbetrieb mit seeseitigen und landseitigen Umschlagsvorgängen ist eine Beleuchtung der Umschlagsflächen erforderlich [3]-[4]. Dabei ist davon auszugehen, dass die Beleuchtung in den Dunkelstunden regelmäßig betrieben wird. Weiterhin sind Beleuchtungsanlagen an den geplanten Gebäuden vorgesehen.

Folgende grundsätzliche Anforderungen werden beachtet:

- Betrieb der Beleuchtung nur nach Bedarf;
- Einhaltung der Anforderungen an die Mindestausleuchtung gemäß deutschem Regelwerk (Arbeitsstätten, Fluchtwege, Notbeleuchtung);

- gestufte Schaltung der Beleuchtung gemäß den jeweiligen Anforderungen (Ein-/Auslaufen der Schiffe, Betrieb, Anlagensicherheit, Standortsicherheit, etc.);
- Abstrahlung nach unten (auch für Gebäude);
- Vermeidung von Beeinträchtigungen auf der Elbe im Fahrwasser;
- Einsatz von LED-Lampen.

Als Lichtquellen werden Planflächenstrahler mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung empfohlen, um unnötiges Streulicht zu vermeiden. Die Leuchten werden in der Regel auf relativ hohen Lichtmasten montiert, die in regelmäßigen Abständen auf der Fläche zu verteilen sind, um eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung der Betriebsfläche sicherzustellen.

Für die LED-Lampen sollte als Lichtfarbe weiß mit einer Farbtemperatur kleiner 4.500 K (neutral-weiß und warmweiß) gewählt werden. Grundsätzlich wird empfohlen, staubdichte Leuchten mit Vogelabweisern zu verwenden.

Darüber hinaus sind für die direkten Umschlagsvorgänge an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten Lichtquellen erforderlich, um die benötigte Arbeitssicherheit zu gewährleisten [3]-[4]. Im ungünstigsten Fall werden diese Lampen in den Dunkelstunden durchgehend betrieben, wenn ein Schiff abgefertigt wird. Eine Einschätzung der künftigen Situation kann anhand der Abbildungen 2 bis 4 erfolgen.

Abbildung 2: Beleuchtung LNG-Terminal bei Dämmerung (exemplarisch), Blick von Weitem



Abbildung 3: Beleuchtung LNG-Terminal im Dunkeln (exemplarisch), Blick auf das Schiffsheck



Abbildung 4: Beleuchtung LNG-Terminal im Dunkeln (exemplarisch), Blick auf die Seite des Schiffes und die Ladearme



## 5. Immissionen

### 5.1. Vorbelastungen

Westlich und östlich des Plangebiets sind u.a. mit dem Elbehafen Brunsbüttel, der Sonderabfallverbrennungsanlage und dem Kernkraftwerk Brunsbüttel industrielle Anlagen vorhanden, die beleuchtet werden. Auch im weiteren Umfeld sind Industrieanlagen vorhanden.

Im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung liegen Vorbelastungen insbesondere durch die vorhandene Straßenbeleuchtung vor.

### 5.2. Bauphase

Für die Bauphase ist festzustellen, dass eine detaillierte Untersuchung derzeit schwierig ist, da die konkrete Beleuchtung in Art und Umfang noch nicht bekannt ist. Grundsätzliche Anforderungen hierzu finden sich z.B. in der Handlungshilfe zur Beleuchtung von Arbeitsstätten des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik [7].

Da insbesondere auf Baustellen für die Beleuchtung oft mobile Beleuchtungsanlagen verwendet werden, die der Beschäftigte je nach Arbeitsaufgabe selbst anordnen kann, entsteht dort ggf. auch für die Beschäftigten eine erhöhte Blendungsgefährdung. Mobile und stationäre Leuchten sind daher so anzuordnen, dass im Umkreis von der Hauptblickrichtung des Auges ein direkter Einblick in freistrahkende Lampen ausgeschlossen ist. Die Blendung lässt sich grundsätzlich verringern durch:

- Einsatz von Leuchten mit besserer Blendungsbegrenzung,
- höhere Positionierung der Leuchten,
- Einsatz von mehreren Leuchten mit geringerer Leistung,
- geeignete Richtung der Lichtabstrahlung.

Für die Beleuchtung von Baustelleneinrichtungs- und -lagerflächen ist im vorliegenden Fall zu prüfen, ob während der gesamten Bauphase eine durchgehende Beleuchtung erforderlich ist. Da das Gelände nicht frei zugänglich ist, kann ggf. auf eine Sicherung durch Beleuchtung verzichtet werden.

Für die eigentlichen Baustellenbereiche, auf der Geräteeinsatz und manuelle Tätigkeiten stattfinden, ist eine ausreichende Beleuchtung aus Arbeitsschutzgründen zwingend notwendig. Hierzu ist ein Einsatz von Flutlichtscheinwerfern zu erwarten. Dabei wird der Einsatz von gerichteten Strahlern mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung empfohlen. Um die Belästigungen durch Lichtimmissionen zu minimieren, sollte bei der Aufstellung darauf geachtet werden, dass die Scheinwerfer möglichst nicht in Richtung der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung ausgerichtet werden, um eine Blendung möglichst zu verhindern.

Eine mögliche Raumaufhellung ist gemäß Licht-Richtlinie nur für Wohnbereiche relevant. Der Abstand des Plangebiets zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt im Westen mehr als 1,3 km und im Osten mehr als 2 km. Aufgrund der vorliegenden Abstände ist aufgrund der Baustellenbeleuchtung nicht mit einer wahrnehmbaren Zunahme der Raumaufhellung zu rechnen. Vielmehr ist eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Baustellenbeleuchtung aufgrund der hinreichend großen Abstände nicht zu erwarten. Auch hinsichtlich der Blendung ist aufgrund der Abstände zu erwarten, dass die Immissionsrichtwerte der Licht-Richtlinie an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauung eingehalten werden. Konkrete Messungen [8] an vorhandenen Lichtmasten im Hamburger Hafen haben gezeigt, dass bereits bei 400 m Abstand die Immissionsrichtwerte der Licht-Richtlinie für die Blendung eingehalten werden bzw. nur innerhalb der Messtoleranz von 40 % überschritten werden. Somit ist im vorliegenden Fall von Abständen größer 1,3 km die Einhaltung der Immissionswerte zu erwarten.

Innerhalb von Industriegebieten ist die Beurteilung der Blendung nur in der Nacht erforderlich (vgl. Tabelle 2). Da in der Nacht in der Regel keine Büronutzungen vorliegen, ist der Immissionswert für den Nachtabschnitt nicht relevant.

Hinsichtlich der Einwirkungen auf Tiere ist festzustellen, dass das Umfeld der Baustelle zumindest teilweise bereits hell ist. Mit der vorliegenden Planung wird somit keine grundsätzlich neue Situation geschaffen.

Die Empfehlungen des LAI zum Schutz der Tierwelt, insbesondere in Bezug auf Vögel und Insekten, vor schädlichen Einwirkungen durch Beleuchtungsanlagen werden durch die folgenden Maßnahmen berücksichtigt:

- Mit dem teilweisen Einsatz von asymmetrischen Flutern wird eine weitreichende zusätzliche Aufhellung durch Streulicht vermieden. Es findet keine erhebliche Anstrahlung heller Gebäudewände statt. Die Abstrahlung nach oben und in etwa horizontale Richtung wird weitgehend verhindert. Die Lichtlenkung erfolgt somit ausschließlich in die Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen.
- Hinsichtlich der Wahl der Lichtquellen werden voraussichtlich handelsübliche Leuchtmittel zur Baustellenbeleuchtung verwendet. Da weißes Licht zur Beleuchtung von Arbeitsplätzen erforderlich ist, ist eine Verwendung der für Nachtinsekten wirkungsärmeren Natriumdampf-Niederdrucklampen mit gelbem Licht nicht möglich. Es wird jedoch empfohlen, neutralweißes Licht (Farbtemperatur etwa 4000 K) oder LED-Lampen mit ähnlich geringer Lockwirkung für Insekten zu bevorzugen. Es sollten soweit möglich staubdichte Leuchten verwendet werden.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Betriebsdauer der Beleuchtungsanlage auf die notwendige Zeit während der Bautätigkeiten begrenzt wird. In den weiteren Nachtstunden ist die Beleuchtung in der Regel nicht in Betrieb.

Zusammenfassend sind die Auswirkungen auf die Tierwelt durch die vorliegende Planung somit als gering zu bewerten.



### 5.3. Betrieb

Für die Immissionsorte an der nächstgelegenen Wohnbebauung ist aufgrund der hinreichend großen Abstände von mehr als 1,3 km nicht damit zu rechnen, dass eine relevante Raumaufhellung durch den Betrieb auf der neu geplanten Fläche des LNG-Terminals auftritt. Vielmehr ist aufgrund der vorhandenen Abschirmungen durch Gebäude und Bewuchs eine zusätzliche Abnahme der Lichtimmissionen zu erwarten.

Bei der Beurteilung der Blendung sind die maximal zulässigen mittleren Leuchtdichten von den Abmessungen und der Lage und Ausrichtung der Quelle in Bezug auf den Immissionsort abhängig, so dass sich für jeden Immissionsort und jede Quelle unterschiedliche Anforderungen ergeben. Eine Blendung kann insbesondere dann vorliegen, wenn ein direkter Blick auf die leuchtende Fläche möglich ist.

Aufgrund der Ergebnisse aus vorhergehenden Untersuchungen an Planflächenstrahlern ist davon auszugehen, dass für die vorliegenden Abstände von mehr als 1,3 km zu den betrachteten Immissionsorten an diesen Immissionsorten und somit auch an der nächstgelegenen Wohnbebauung keine relevante Belästigung durch Blendung zu erwarten ist. Konkrete Messungen [8] an vorhandenen Lichtmasten im Hamburger Hafen haben gezeigt, dass bereits bei 400 m Abstand die Immissionsrichtwerte der Licht-Richtlinie für die Blendung eingehalten werden bzw. nur innerhalb der Messtoleranz von 40 % überschritten werden. Somit ist im vorliegenden Fall von Abständen größer 1,3 km die Einhaltung der Immissionswerte zu erwarten.

Innerhalb des Industriegebiets ist eine Blendung nicht grundsätzlich auszuschließen. In Industriegebieten ist hinsichtlich der Blendung jedoch nur der Nachtabschnitt (22:00 bis 06.00 Uhr) beurteilungsrelevant. Auf den benachbarten Flächen im Industriegebiet liegen keine Wohnungen vor, so dass lediglich Büronutzungen im Nachtabschnitt zu betrachten sind. Da diese in der Nacht in der Regel nicht genutzt werden, ist der Immissionswert für den Nachtabschnitt nicht relevant.

Die Leuchten an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten sind im Wesentlichen dazu da, lokal die Umschlagsvorgänge auszuleuchten. Dementsprechend sind diese nur temporär in Betrieb. Die Beleuchtung der Schiffe und der seeseitigen Umschlagsanlagen wird analog zu vergleichbaren Terminals erfolgen.

Die Beleuchtung wird insbesondere seeseitig minimiert, um eine Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs zu vermeiden. Somit sind auch im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung keine Belästigungen zu erwarten. Insbesondere der Abbildung 4 ist zu entnehmen, dass die Beleuchtung an den Schiffen und der Umschlagsanlage überwiegend auf der Landseite erfolgt und nach unten ausgerichtet ist.

Im Hinblick auf den Schutz der Tiere wird durch den Einsatz von asymmetrischen Leuchten eine weitreichende Aufhellung durch Streulicht, insbesondere nach oben und außerhalb des Terminalgeländes, vermieden. Mit dem Einsatz von LED-Lampen mit warmweißem Licht werden weiterhin die Einwirkungen auf Insekten minimiert, da die Anlockwirkung aufgrund der spektralen Verteilung im Vergleich mit anderen Lampen gering ist. Die

Vorgaben tragen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Fauna (insbesondere Insekten und Fledermäuse) bei.

Durch eine staubdichte Form der Leuchten wird außerdem vermieden, dass Insekten in die Leuchten fliegen können. Für lichttolerante Fledermausarten verschlechtert sich aufgrund der geringeren Insektenmenge an den Leuchten die Nahrungssituation geringfügig, lichtscheue Fledermausarten werden hingegen deutlich weniger gestört.

## 6. Zusammenfassung und Beurteilung

Im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme wurden die Einwirkungen aus Lichtimmissionen in der Nachbarschaft durch das geplante LNG-Terminal abgeschätzt. Die Beurteilung erfolgte auf Grundlage der Licht-Richtlinie des LAI.

Anlagen zur Beleuchtung öffentlicher Verkehrswege, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen i. S. des § 3 Absatz 5 BImSchG, so dass sie nicht in den Geltungsbereich der Licht-Richtlinie fallen.

Für den Betrieb der Baustelle, auf der Geräteinsatz und manuelle Tätigkeiten stattfinden, ist eine ausreichende Beleuchtung aus Sicherheitsgründen zwingend notwendig. Für die Beleuchtung von Baustelleneinrichtungs- und Baustellenlagerflächen sind geringere Anforderungen an die Beleuchtung zu stellen. Um die Belästigungen durch Lichtimmissionen zu minimieren, sollte bei der Aufstellung darauf geachtet werden, dass die Scheinwerfer möglichst nicht in Richtung der Fahrrinne der Elbe ausgerichtet werden, um eine Blendung möglichst zu verhindern. Vorzugsweise sollten Lampen mit warmweißer oder neutralweißer Lichtfarbe eingesetzt werden.

Eine Anwendung der für die Beurteilung von Lichtimmissionen maßgeblichen Licht-Richtlinie, die Beurteilungswerte zur Aufhellung von Wohn- und Schlafräumen enthält, scheint für den Baustellenbetrieb nur eingeschränkt tauglich. Das hängt damit zusammen, dass die Baumaschinen regelmäßig nicht ortsfest zum Einsatz kommen, so dass die Beleuchtungssituation ständigen Änderungen unterworfen ist. Die Beurteilungswerte der Licht-Richtlinie, die gerade für ortsfeste Beleuchtungsanlagen von emittierenden Anlagen und daher für die dauernde Beleuchtung vorgesehen sind, lassen sich daher auf eine Baustelle nicht übertragen. Dennoch ist an der nächstgelegenen Wohnbebauung aufgrund der großen Entfernungen davon auszugehen, dass die Immissionswerte der Licht-Richtlinie eingehalten werden.

Für die Beleuchtung der Betriebsflächen auf dem LNG-Terminal sind Planflächenstrahler mit asymmetrischer Lichtverteilung und LED-Lampen mit warmweißem Licht zu verwenden. Diese sollten staubdicht ausgeführt sein. Die Leuchten an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten sind im Wesentlichen dazu da, lokal die Umschlagsvorgänge auszuleuchten. Dementsprechend sind diese nur temporär in Betrieb. Diese sind für den Arbeitsschutz zwingend erforderlich. Die Beleuchtung wird insbesondere seeseitig

minimiert, um eine Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs zu vermeiden. Insgesamt ist für den Betrieb des LNG-Terminals die Einhaltung der Immissionswerte der Licht-Richtlinie an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung zu erwarten.

Hinsichtlich der Einwirkungen auf Tiere ist festzustellen, dass mit den oben genannten Maßnahmen die Einwirkungen insbesondere auf Insekten, Vögel und Fledermäuse minimiert werden. Eine detaillierte Beurteilung findet sich im UVP-Bericht.

Zusammenfassend sind die zu erwartenden Lichtimmissionen durch den Betrieb der Baustelle und den künftigen Betrieb des LNG-Terminals mit dem Schutz der Nachbarschaft und der Tierwelt als grundsätzlich verträglich einzustufen. Detaillierte lichttechnische Berechnungen zur Raumaufhellung und Blendung sind aufgrund der großen Abstände nicht erforderlich.

Bargteheide, den 29. April 2022

erstellt durch:

gez.



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel  
Projektingenieur

## 7. Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458);
- [2] Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen („Licht-Richtlinie“), Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI, jetzt: Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz), 13. September 2012;
- [3] DIN EN 12464-2, Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien, Oktober 2007;
- [4] Technische Regeln für Arbeitsstätten, Beleuchtung, ASR A3.4, April 2011;
- [5] Bruno Weis, Industriebeleuchtung, Pflaum-Verlag, München, 2000, ISBN 3-7905-0762-8;
- [6] Fördergemeinschaft Gutes Licht, Informationen zur Lichtenwendung, Heft 3, Gutes Licht für Sicherheit auf Straßen, Wegen, Plätzen;
- [7] Handlungshilfe zur Beleuchtung von Arbeitsstätten, Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tageslicht in Gebäuden, künstliches Licht in Gebäuden, künstliches Licht im Freien und Sicherheitsbeleuchtung, LV 41, Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, 2005;
- [8] Projekt Westerweiterung des EUROGATE Container Terminal Hamburg (CTH), Planfeststellungsunterlage Teil B.2.7, Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), Lichtimmissionsberechnung zur Betriebssituation, TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Hamburg, 4. Juni 2008.