

---

**Schalltechnische Untersuchung  
zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraft-  
werks Brokdorf sowie für die Errichtung und den  
Betrieb einer Transportbereitstellungshalle für  
radioaktive Abfälle und Reststoffe  
– Stand: 19. Mai 2020 –**

---

Projektnummer: 19020

29. Mai 2020

Im Auftrag von:

ELBBERG

Stadt – Planung – Gestaltung  
Straßenbahnring 13

20251 Hamburg

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.



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation .....	4
3.	Beurteilungsgrundlagen.....	6
3.1.	Baulärm .....	6
3.2.	Beurteilung von Anlagen im Sinne des BImSchG .....	9
4.	Baulärm .....	12
4.1.	Bauablauf .....	12
4.1.1.	Allgemeines .....	12
4.1.2.	Errichtung der Transportbereitstellungshalle .....	13
4.1.3.	Errichtung der Pufferlagerflächen.....	16
4.2.	Lastfälle .....	16
4.3.	Emissionen.....	17
4.4.	Immissionen .....	20
4.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	20
4.4.2.	Quellenmodellierung .....	21
4.4.3.	Immissionsorte.....	22
4.4.4.	Beurteilungspegel .....	22
4.4.5.	Spitzenpegel .....	25
4.4.6.	Wirkpegel.....	25
4.5.	Lärmschutzmaßnahmen .....	25
4.6.	Qualität der Prognose.....	26
4.7.	Baustellenbedingter Zusatzverkehr.....	27
5.	Betrieb.....	29
5.1.	Dekontamination des Fortluftkamins.....	29
5.1.1.	Allgemeines .....	29
5.1.2.	Emissionen .....	30
5.1.3.	Immissionen.....	31
5.2.	Abbau innerhalb des KBR .....	32
5.3.	Betrieb auf dem Kraftwerksgelände .....	33

5.4.	Betrieb TBH-KBR .....	33
6.	Zusammenfassung und Beurteilung.....	34
7.	Quellenverzeichnis .....	38
8.	Anlagenverzeichnis.....	I



## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus des Kernkraftwerkes Brokdorf (KBR) sowie der Errichtung und des Betriebs einer Transportbereitstellungshalle (TBH-KBR) für radioaktive Abfälle und Reststoffe sind die Einwirkungen aus Lärm durch den Betrieb der Baustelle und den anschließenden Betrieb zu prüfen. Weiterhin werden die Bauarbeiten zur bautechnischen Optimierung des Zwischenlagers Brokdorf (BZF) kumulativ eingerechnet.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung dient als Grundlage der Betrachtungen und Bewertungen hinsichtlich des Wirkfaktors Lärm im Rahmen der UVP-Berichte zu Stilllegung und Abbau sowie zur Transportbereitstellungshalle.

Der Erstellung der UVP-Berichte zu Stilllegung und Abbau sowie zu Errichtung und Betrieb einer TBH-KBR ist ein Scoping-Verfahren vorangegangen. Ziel des Scoping-Verfahrens war es, auf der Grundlage eines Vorschlages der PreussenElektra GmbH, unter anderem den Gegenstand, den Umfang und die Methoden der UVP-Berichte zu besprechen. Eine Besprechung zum Untersuchungsrahmen (Scoping-Termin) hat am 29. Januar 2019 stattgefunden. Auf der Basis der Scoping-Unterlagen [32] und der Ergebnisse dieser Besprechung wurde die Antragstellerin am 07. Juli 2019 gemäß § 1b Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV [9]) über Art und Umfang der voraussichtlich nach den §§ 2 und 3 AtVfV beizubringenden Unterlagen unterrichtet [33].

Die Beurteilung der Einwirkungen aus Baulärm auf den Menschen erfolgt auf Grundlage der AVV Baulärm [8]. Die Geräuschimmissionen des Anlagenbetriebs erfolgt auf Grundlage der TA Lärm [7].

Die vorliegende Untersuchung umfasst folgende Bau- und Betriebsphasen:

- Abbau Kernkraftwerk Brokdorf:
  - Bauphase zur Herstellung der Pufferlagerflächen;
  - Betrieb der Pufferlagerflächen;
  - Dekontamination des Kamins;
  - Abrissarbeiten innerhalb der Kraftwerksgebäude;
  - Fahrten zur Freimessanlage;
- Bau der Transportbereitstellungshalle:
  - Bauphase zur Herstellung der Halle;
  - Betrieb der Transportbereitstellungshalle inkl. betriebsbedingte Verkehre;
- bautechnische Optimierung des BZF.

Für die weiterhin geplante Errichtung eines Funktionsgebäudes ist zu erwarten, dass dies zeitlich nicht mit den obigen Baumaßnahmen überlappt. Die konkreten später stattfindenden Bauarbeiten zur Errichtung des Funktionsgebäudes sind mit dem Bau der Transportbereitstellungshalle vergleichbar, so dass sich keine anderen Aussagen zur Lärmbelastung ergeben. Für den Fall, dass mit Stilllegung und Abbau/Errichten der TBH-KBR weitere lärmintensive Arbeiten gleichzeitig stattfinden (z. B. im Zuge des Errichtens eines

Funktionsgebäudes der BGZ), ist ein Schall-Monitoring zur Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten und Überschreitungen durchzuführen. Die Vermeidung von Überschreitungen ist ggf. vor Ort durch Baustellenmanagement sicherzustellen.

## 2. Örtliche Situation

Das Kernkraftwerk Brokdorf (KBR) liegt unmittelbar am östlichen (rechten) Ufer der Elbe im Gebiet der Gemeinde Brokdorf (Wilstermarsch), Kreis Steinburg (Kreisstadt Itzehoe), Land Schleswig-Holstein.

Das Betriebsgelände liegt im ebenen Gelände der Wilstermarsch. Das natürliche Gelände liegt im Mittel auf +0,5 m NN. Vor Errichtung des Kraftwerks wurde das Gelände auf etwa +1,5 m NN mit Sand aufgehöhrt. Das Betriebsgelände erstreckt sich zwischen Stromkilometer 682 und 683. Die Entfernung vom Reaktorgebäude zur Fahrrinnenmitte beträgt ca. 1.500 m und zum Deich ca. 250 m.

Das Betriebsgelände ist von einer Zaunanlage mit Wassergräben umgeben. Es schließt sich unmittelbar an die binnenseitig den Elbdeich entlang führende Straße Osterende an. Auch die östlich des Betriebsgeländes verlaufende Straße trägt den Namen Osterende.

Nördlich am Standort verläuft die Bundesstraße 431 von Brunsbüttel über Brokdorf, Wewelsfleth nach Glückstadt. Das Betriebsgelände besitzt keinen Gleisanschluss. Im Norden verläuft in 7 km Entfernung die Bahnstrecke Brunsbüttel - Wilster - Itzehoe.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissions- orte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 01	Osterende 23	MI	2
2	IO 02	Osterende 22	MI	2
3	IO 03	Osterende 20	MI	2
4	IO 04	Osterende 38	MI	2
5	IO 05	Osterende 39	MI	2
6	IO 06	Roßkopp 4	MI	2
7	IO 07	Roßkopp 2	MI	2
8	IO 08	Großwisch 15	MI	2
9	IO 09	Hollerwettern 31	MI	2
10	IO 10	Osterende 34	MI	2
11	IO 11	Osterende 33	MI	2

Die dem Betriebsgelände am nächsten liegenden Wohnnutzungen sind Einzelhäuser und Gehöfte in nördlicher Richtung (ca. 40 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes), in westlicher Richtung (ca. 70 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes) und in südöstlicher Richtung (ca. 90 m zum Massivzaun des Betriebsgeländes). Im Westen grenzt die Fläche der Kläranlage Brokdorf unmittelbar an den Wassergraben an. Der Ort Brokdorf mit ca. 1.000 Einwohnern liegt etwa 0,7 km, Wewelsfleth mit ca. 1.400 Einwohnern etwa 3,3 km vom Betriebsgelände entfernt.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- **Bebauung westlich des Plangebietes (Immissionsorte IO 01 bis IO 03):** Die nächstgelegenen Wohngebäude westlich des Plangebiets liegen gemäß Abstimmung mit dem Amt Wilstermarsch im Außenbereich, rechtskräftige Bebauungspläne liegen nicht vor. Im Folgenden wird dementsprechend die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt. Dies entspricht in der AVV Baulärm Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.
- **Bebauung nördlich und südlich des Plangebietes (Immissionsorte IO 4, IO 5, IO 10 und IO 11):** Diese Gebäude liegen im Außenbereich der Gemeinde Brokdorf, rechtskräftige Bebauungspläne liegen nicht vor. Überwiegend sind landwirtschaftliche Betriebe vorhanden. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit wird von einem Mischgebiet (MI) ausgegangen. Gemäß AVV Baulärm entspricht dies Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.
- **Bebauung östlich des Plangebietes (Immissionsorte IO 06 bis IO 09):** Weitere Bebauung ist in der Ortschaft Wewelsfleth vorhanden. Auch diese Gebäude liegen im Außenbereich, rechtskräftige Bebauungspläne liegen nicht vor. Überwiegend sind landwirtschaftliche Betriebe vorhanden. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit wird von einem Mischgebiet (MI) ausgegangen. Gemäß AVV Baulärm entspricht dies Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.
- **Nutzungen auf dem Betriebsgelände:** Die Büronutzung auf dem Betriebsgelände ist nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtung. Sie unterliegt dem Regelwerk des Arbeitsschutzrechts. Bei Bedarf können geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Der nächste benachbarte Gewerbebetrieb ist das von der BGZ betriebene Standortzwischenlager. Während des Baus der TBH-KBR erfolgt hierzu eine überschlägige Bewertung des Baulärms am Funktionsgebäude, Wachgebäude und Standortzwischenlager. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit wird von einem Industriegebiet (GI) ausgegangen. Gemäß AVV Baulärm entspricht dies Gebieten, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind.

In der Nähe des Standortes befinden sich im Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt mehrere relevante Bereiche mit unterschiedlichem Schutzstatus. Folgende Natura 2000-Gebiete liegen im Umfeld des KBR:

- FFH-Gebiete:
  - „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (2323-392);
  - „Unterelbe“ (2018-331) (Niedersachsen);
  - „Binnendünen Nordoe“ (2123-301).
- EU-Vogelschutzgebiete:
  - „Vorland St. Margarethen“ (2121-402);
  - „Unterelbe bis Wedel“ (2323-401);
  - „Unterelbe“ (2121-401) (Niedersachsen).

Weiterhin befinden sich im Umfeld des Betriebsgeländes vier ausgewiesene Naturschutzgebiete:

- NSG „Außendeich Nordkehdingen II“ als Bestandteil des FFH-Gebiets „Unterelbe“;
- NSG „Allwörder Außendeich/Brammersand“ als Bestandteil des FFH-Gebiets „Unterelbe“;
- NSG „Rhinplate und Elbufer südlich Glückstadt“ als Bestandteil des FFH-Gebiets „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“;
- NSG „Binnendünen Nordoe“ als Bestandteil des FFH-Gebiet „Binnendünen Nordoe“;
- NSG „Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe“;
- NSG „Elbe und Inseln“.

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

### **3. Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1. 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.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm [8]

Bauliche Nutzung	Immissionsrichtwerte		
	Tag <sup>a)</sup> (7 bis 20 Uhr)	Nacht (20 bis 7 Uhr)	
	Beurteilungspegel	Beurteilungspegel	kurzzeitige Geräuschspitzen
	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.			

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 3 angegebene Zeitkorrektur abzuziehen.“

Tabelle 3: 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.

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. Beurteilung von Anlagen im Sinne des BImSchG**

Im Genehmigungsverfahren ist nachzuweisen, dass die geplante - im Sinne des § 22 BImSchG [1] - nicht genehmigungsbedürftige Anlage bezüglich der von ihr in der Nachbarschaft hervorgerufenen Geräuschemissionen den Kriterien der TA Lärm [7] genügt.

Nach § 22 Abs. 1 Nr.1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [7]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		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 [7]

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	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr
	—	(lauteste		13 bis 15 Uhr	(lauteste
	20 bis 22 Uhr	Stunde)		20 bis 22 Uhr	Stunde)

<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.“

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 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.

<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.



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 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.

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 Betriebsgelände 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.“

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).

Tabelle 6: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV [4]

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

## 4. Baulärm

### 4.1. Bauablauf

#### 4.1.1. Allgemeines

Die folgende Betriebsbeschreibung basiert auf einem voraussichtlichen Baustellenablauf. Es werden für die Immissionsprognose die möglichen Vorgänge berücksichtigt, die zu maßgebenden Lärmemissionen führen können. Die folgenden Angaben für Bauzeiträume und Massenaufkommen sind Schätzwerte auf der Basis des aktuellen Kenntnisstandes. Weitere vereinzelte Fahrten oder Materialtransporte führen zu keinen relevanten Beiträgen zur Gesamtemissionen und werden dementsprechend nicht betrachtet.

Grundsätzlich ist von einer 6-Tage-Arbeitswoche mit einer täglichen Arbeitszeit tags von bis zu 10 Stunden auszugehen (zwischen 7:00 und 20:00 Uhr). In bestimmten Betriebsphasen sind Arbeiten während des Nachtabschnittes (zwischen 20:00 und 7:00 Uhr) nicht auszuschließen (z.B. Anlieferungen durch Schwertransporte und Betonagen). Die Anbindung des Betriebsverkehrs erfolgt über die östliche Hauptzufahrt und die Stellplatzanlage. Um die zu errichtende TBH-KBR wird eine Umfahrt eingerichtet.

Die Bauarbeiten zum Bau der TBH-KBR und zum Bau der Pufferlagerflächen beginnen etwa zeitgleich, so dass im Folgenden eine Überlagerung dieser Arbeiten erfolgt.

#### **4.1.2. Errichtung der Transportbereitstellungshalle**

Die Bauarbeiten zur Errichtung der Transportbereitstellungshalle gliedern sich wie Folgt:

1. Erdbauarbeiten Baufeld:

1.1. Zu Beginn erfolgt die Baufeldfreimachung. Die Bäume und Sträucher (einschließlich Stubben) werden mit zwei Motorsägen zurückgeschnitten und das Schnittgut mit einem Holz-Schredder gehäckselt. Das gehäckselte Material im Umfang von 80 m<sup>3</sup> wird mit einem Radlader (4 t) auf LKW verladen und abtransportiert. Insgesamt ist von vier LKW-Transporten auszugehen (2-3-Achser). Hierfür werden etwa sechs Tage benötigt.

1.2. Anschließend finden nach erfolgter Baufeldfreimachung an zwei Werktagen Anlieferungen für die Baustelleneinrichtung des Spezialtiefbaus statt (etwa 10 LKW bis 40 t). Dies umfasst drei Personen-, einen Sanitär- und zwei Magazincontainer, die mit Hilfe eines Mobilkrans aufgestellt werden. Nach Herstellung der Bohrpfähle (Nr. 2) erfolgt während zwei Tagen der entsprechende Rückbau.

1.3. Baufeldvorbereitung (etwa 16 Werktage):

1.3.1. Auf dem Baufeld wird parallel zu Nr. 1.1 der Mutterboden abgeschoben und seitlich gelagert (etwa 9.500 m<sup>3</sup>). Anschließend wird das Baufeld plan gezogen. Hierzu kommen zwei Radlader (12 t), ein Radbagger (14 t) und evtl. eine Planierraupe (z.B. Liebherr PR 716) zum Einsatz. Hierfür sind etwa acht Werktage geplant. Der Mutterboden wird anschließend abgefahren (etwa 750 LKW an sechs Tagen). Es wird von etwa 125 LKW je Werktag ausgegangen.

1.3.2. Zur Herstellung des Bohrplateaus werden etwa 270 m<sup>3</sup> Grobschlag verfüllt. Die Arbeiten umfassen etwa acht Werktage. Es ist von etwa 25 LKW-Anlieferungen auszugehen (4-Achser), pro Tag aufgerundet etwa vier LKW. Der Einbau erfolgt mit einem Radlader (12 t) und evtl. einer Planierraupe (z.B. Liebherr PR 716).

1.3.3. Parallel zu 1.3.2 wird die Horizontaldränage hergestellt (acht Werktage). Hierzu sind eine Grabenfräse (z.B. Vermeer T755), ein Radlader (12 t) und ein Radbagger (14 t) im Einsatz. Es ist von etwa 80 LKW-Transporten (4-Achser) sowie fünf LKW bis 40 t auszugehen. Pro Tag wird somit von etwa 11 LKW ausgegangen.

2. Herstellung Bohrpfähle (etwa 125 bis 155 Werktage):

2.1. Die Anlieferung der Ausrüstung zum Bohren erfolgt mit 4 Schwertransportern und 10 LKW (bis 40 t). Die Arbeiten dauern etwa fünf Werktage, sodass drei LKW pro Tag angenommen werden.

2.2. Parallel zu 2.1 erfolgt die Anlieferung des Bentonits durch etwa 20 LKW-Transporte (fünf Werktage), d.h. etwa vier LKW je Tag.

2.3. Die Herstellung der Gründung erfolgt durch Bohren. Hierzu sind ein Großbohrgerät (z.B. Liebherr LB 28), ein Mobilkran (z.B. Sennebogen 613) und zwei Radlader (8

- t) im Einsatz. Es ist von etwa 50 bis 80 Werktagen auszugehen. Die Arbeiten 2.4 bis 2.9 erfolgen zeitgleich.
- 2.4. Das Bentonit wird mittels einer stationären Reinigungsanlage (Dieselbetrieb) gereinigt.
- 2.5. Die Bewehrung wird mit etwa 168 LKW (bis 40 t) angeliefert. Es wird von vier LKW je Tag ausgegangen.
- 2.6. Der Einbau der Bewehrung erfolgt mit einem Mobilkran (z.B. Sennebogen 613).
- 2.7. Zum Einbau des Betons (etwa 9.000 m<sup>3</sup>) erfolgen etwa 14 bis 20 Fahrmischer-Anlieferungen pro Tag (je 8 m<sup>3</sup>). Insgesamt ist mit etwa 1.125 Fahrmischer-Transporten zu rechnen. Hierbei kommt ggf. auch eine Betonpumpe zum Einsatz. Im Folgenden wird mit 20 Fahrmischern pro Tag gerechnet.
- 2.8. Für das Abfahren des Bentonits sind etwa 20 LKW-Transporte (bis 40 t) anzunehmen, d.h. etwa vier LKW pro Tag.
- 2.9. Das Bohrgut wird zwischengelagert und nach Beprobung und „Ausbluten“ abgefahren. Für das Abfahren des Bohrguts ist von etwa 850 LKW-Transporten auszugehen (4-Achser). Im Folgenden werden etwa 20 LKW pro Tag angenommen. Die Beladung der LKW erfolgt durch einen Radlader (8 t).
- 2.10. Anschließend erfolgt ein Aushub bis zur Baugrubensohle (etwa 5.700 m<sup>3</sup>). Dies erfolgt mit zwei Tieflöffel-Kettenbaggern (z.B. Liebherr R934). Für die Abfahren sind etwa 600 LKW erforderlich. Diese Phase dauert etwa 10 Werktage, sodass von etwa 60 LKW pro Tag ausgegangen wird.
- 2.11. Anschließend wird ein Flächenfilter eingebaut. Dies erfordert die Anlieferung von etwa 1.250 m<sup>3</sup> Filterkies durch etwa 135 LKW (4-Achser). Der Einbau erfolgt durch zwei Radlader (8 t) und einen Radbagger (14 t). Hierfür werden etwa fünf Arbeitstage benötigt. Es wird von 30 LKW pro Tag ausgegangen.
- 2.12. Anschließend wird eine Sauberkeitsschicht eingebaut. Hierzu werden etwa 320 m<sup>3</sup> Magerbeton mit etwa 40 Fahrmischern (8 m<sup>3</sup>) angeliefert. Hierbei kommt auch eine Betonpumpe zum Einsatz. Es ist von etwa fünf Werktagen auszugehen, so dass acht Fahrmischer pro Tag berücksichtigt werden.
- 2.13. Zum Schluss werden die Pfähle mit etwa sechs Druckluftmeißeln (inkl. Kompressor) abgestemmt. Es ist von etwa 450 m<sup>3</sup> Betonabbruch und etwa 60 LKW-Transporten zu rechnen. Die Beladung der LKW erfolgt durch eine Radlader (8 t). Diese Arbeiten umfassen etwa 45 Tage, sodass von zwei LKW pro Tag ausgegangen wird.
- 2.14. Der Abtransport des Bohrgerätes und der weiteren Ausrüstung erfolgt durch etwa vier Schwertransporte und 10 LKW-Transporte bis 40 t (etwa 3 LKW pro Tag).

3. Rohbau (Stahlbetonarbeiten, etwa 260 Werktage):

3.1. Die Baustelleneinrichtung umfasst das Aufstellen bzw. den Rückbau von 15 Personen-, vier Sanitär- und acht Magazincontainern sowie den Aufbau von etwa vier Turmdrehkränen. Die Anlieferungen erfolgen mit etwa 30 LKW. Der Aufbau erfolgt mit einem Mobilkran.

3.2. Bei den Stahlbetonarbeiten (Nr. 3.2, Nr. 3.3, Nr. 3.4) werden große Mengen Schalelemente und kontinuierlich Bewehrung angeliefert. Durchschnittlich sind aufgerundet vier Lkw-Anlieferungen (Sattelschlepper) täglich zu erwarten. Zusätzlich wird mit Fahrmischern Beton angeliefert zur Betonage der Bodenplatten (ca. 10 Abschnitte zu je 600 m<sup>3</sup>) und Wandelemente (ca. 100 Abschnitte je 50 m<sup>3</sup>). Für die Herstellung der Bodenplatten ist pro Tag von etwa einem Abschnitt auszugehen, so dass 600 m<sup>3</sup> Beton benötigt werden (etwa 75 Fahrmischer). Bei der Herstellung der Wandelemente sind pro Tag etwa 2,5 Wandabschnitte anzunehmen, so dass 125 m<sup>3</sup> Beton erforderlich sind (etwa 16 Fahrmischer). Im Folgenden wird zur sicheren Seite von 75 Fahrmischern pro Tag ausgegangen. Insgesamt benötigen die Stahlbetonarbeiten etwa 250 Werktage.

Die jeweiligen Betonagen beginnen im Hellen und müssen am gleichen Tage abgeschlossen werden, so dass eine Fortführung bis in den Nachtabschnitt hinein nicht auszuschließen ist. Für den Nachtabschnitt wird daher zunächst eine durchgehende Weiterführung der Betonierung mit zwei Fahrmischern pro Stunde geprüft. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass Schalungsarbeiten sowie Anlieferungen der Bewehrung nachts nicht erforderlich sind.

3.3. In 3.2 enthalten.

3.4. In 3.2 enthalten.

3.5. Zuletzt werden an 10 Werktagen Fertigeteildachbinder mit Tiefladern angeliefert und mit einem Mobilkran oder Raupenkran montiert. Die Anlieferungen erfolgen durch Schwertransporter nachts, die Montage tags. Hierbei kommen ein Mobilkran (500-1.000 t) bzw. ein Raupenkran zum Einsatz. Es wird für den Nachtabschnitt zur sicheren Seite von fünf LKW pro Nacht ausgegangen. Zusätzlich werden zwei LKW pro Tag tags angenommen.

4. Parallel zum Rohbau finden an insgesamt 60 Werktagen Erd- und Tiefbauarbeiten zur Verlegung der Versorgungs- und Entsorgungsleitungen statt. Hierbei wird mit einem Kettenbagger (30 t) oder Radbagger (14 t) etwa 500 m<sup>3</sup> Erdreich ausgehoben und davon nach Leitungsverlegung wieder 480 m<sup>3</sup> verfüllt, der Rest wird auf Lkws geladen und abtransportiert. Weiterhin ist ein Radlader (6 t) im Einsatz. Es wird von etwa einem LKW pro Tag ausgegangen.

#### **4.1.3. Errichtung der Pufferlagerflächen**

Zum Bau der insgesamt elf Pufferlagerflächen sind folgende Arbeiten geplant:

1. Baufeldfreimachung (etwa 20 Werktage): Der Rückbau der vorhandenen Bodenplatten (insgesamt 2.850 m<sup>2</sup>) erfolgt gleichzeitig durch zwei Bagger (10 t) mit Stemmhämmer und zwei Bagger (10 t) zum Verladen. Die Einsatzzeit beträgt jeweils etwa fünf Stunden pro Tag (Stemmen) bzw. drei Stunden pro Tag (Laden). Es ist von etwa fünf LKW auszugehen.
2. Zur Baufeldvorbereitung (Herstellung Bohrplanum) sind etwa 1.250 m<sup>3</sup> Schotter/Grob-schlag mit etwa 46 LKW anzuliefern. Weiterhin ist ein Radlader (8 t) im Einsatz. Diese Arbeiten dauern etwa 10 Werktage, sodass mit etwa fünf LKW pro Tag zu rechnen ist.
3. Die Gründungen erfolgen durch Bohrpfähle (Verdrängungspfähle). Hierzu sind zwei Bohrgeräte parallel im Einsatz. Es ist von etwa 20 LKW-Transporten für die Bewehrung und 264 Fahrmischer-Anlieferungen für den Beton auszugehen. Es ist von etwa 60 Werktagen auszugehen. Damit ist pro Tag mit etwa einem LKW und aufgerundet fünf Fahrmischern zu rechnen.
4. Die Anlieferung bzw. das Abfahren der Bohrgeräte und der Ausrüstung erfolgt durch zwei Schwertransporte.
5. Das Bohrgut wird mit etwa 40 LKW-Transporten zum Baustellen-Zwischenlager verbracht. Für die Abfuhr sind etwa 95 LKW-Transporte erforderlich. Dies erfolgt an etwa 50 bis 80 Werktagen. Im Folgenden wird von etwa drei LKW pro Tag ausgegangen.
6. Anschließend werden die Pfähle mit etwa 12 Druckluftmeißeln (inkl. Kompressor) abgestemmt. Es ist mit etwa sieben LKW-Transporten zu rechnen. Die Beladung der LKW erfolgt durch einen Radlader (8 t). Diese Arbeiten umfassen etwa 45 Tage.
7. Abschließend werden die Bodenplatten einschließlich Sauberkeitsschicht hergestellt. Es ist von etwa 10 LKW-Transporten für die Schalung und Bewehrung sowie 142 Fahrmischer-Anlieferungen für den Beton auszugehen. Weiterhin kommt ein Hebezeug (z.B. Merlo 8 t) zum Einsatz. Diese Bauphase umfasst etwa 50 Werktage. Es werden pro Tag ein LKW und drei Fahrmischer angenommen.

#### **4.2. Lastfälle**

Im Folgenden werden tags und nachts exemplarisch die maximalen Belastungen aus obiger Baubeschreibung zugrunde gelegt. Für den Nachtabschnitt werden die Betonierung als auch die Anlieferung mit Schwertransporten geprüft. In den Lastfällen werden die jeweils parallel stattfindenden Arbeiten überlagert. Dies beinhaltet auch eine Gesamtbetrachtung beider Baumaßnahmen (TBH-KBR und Pufferlagerflächen KBR) sowie die bautechnischen Optimierungsmaßnahmen des BZF.

Den vorliegenden Unterlagen entsprechend wurden für die Beurteilung insgesamt 12 Lastfälle tags (LF1 bis LF12) und zwei Lastfälle nachts (LF11 und LF12) abgeleitet, die die

lärmetechnisch relevanten Bauphasen und deren Überschneidungen umfassen. In den Lastfällen 1 und 2 wurden die bautechnischen Optimierungsmaßnahmen des BZF überlagert.

Der Bau der Pufferlagerflächen am KBR umfasst insgesamt 11 verschiedene Teilflächen. In den exemplarischen Lastfällen wurde der Baustellenbetrieb auf den maßgeblichen Wohnbebauung nächstgelegenen Flächen eingerechnet (Pufferlagerflächen 2 und 5). Es wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass der Baubetrieb auf diesen beiden Pufferlagerflächen gleichzeitig stattfindet.

Der Betrieb auf den Pufferlagerflächen ist schalltechnisch dagegen von untergeordneter Bedeutung und wird im Folgenden nicht näher betrachtet.

Die Definition der Lastfälle und die jeweils berücksichtigten Bauarbeiten sind in der Anlage A 2.2 zusammengestellt.

### 4.3. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen sind gegeben durch:

- Einsatz von Motorsägen und Holz-Schredder;
- Einsatz der Großbohrgeräte (TBH-KBR);
- Einsatz der Drehbohrgeräte (Pufferlagerflächen KBR);
- Einsatz von Erdbewegungsgeräten (Bagger, Radlader, Raupen, Grabenfräse);
- Einsatz von Mobil- und Turmdrehkränen;
- Einsatz von Stemmhammer und Druckluftmeißeln;
- Einsatz einer Betonpumpe und Bentonitreinigungsanlage;
- LKW- und Fahrmischer-Zu-/Abfahrten, Rangier- und Ladevorgänge.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen der Baugeräte werden Literaturwerte [10]-[23], Erfahrungswerte und Herstellerangaben zugrunde gelegt.

Für den Radlader-, Teleskoplader- und Radbaggereinsatz werden den Größenklassen entsprechend repräsentative Schallleistungspegel von 103 dB(A) (4 t), 105 dB(A) (6-8 t) und 108 dB(A) (12-14 t) zugrunde gelegt [10]-[23].

Der Baggereinsatz mit Tieflöffel bei einer Abgrabung wird gemäß Literaturangaben ([18], lfd. Nr. 22) mit einem Schallleistungspegel von 114,8 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 7,7 dB(A) berücksichtigt. Für das Verladen von Bauschutt mit einem Bagger wird ein Schallleistungspegel von insgesamt 113,8 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 5,1 dB(A) angenommen ([18], lfd. Nr. 6). Der Einsatz eines Stemmhammers an einem Bagger weist gemäß Fachliteratur ([19], Anlage E77) einen Schallleistungspegel von insgesamt 121,6 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 7,7 dB(A) auf.

Hinsichtlich eines Planierraupeneinsatzes wird ein Schallleistungspegel von insgesamt 112,9 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 3,0 dB(A) zugrunde gelegt ([18], lfd. Nr. 24).

Für die Grabenfräse wird ein exemplarischer Ansatz von 110 dB(A) gewählt, der mit anderen Erdbaugeräten vergleichbar ist.

Für die Turmdrehkräne wird von einem Schallleistungspegel von 100 dB(A) ausgegangen [20]. Für den Mobilkran auf der Baustelle wird ein Schallleistungspegel von 107,6 dB(A) inklusive 3,2 dB(A) für Impulshaltigkeit zugrunde gelegt ([19], Anlage E1). Für Schwerlastkräne liegen typische Herstellerangaben vor (z.B. [22]), die Schallleistungspegel von 112 dB(A) bis 113 dB(A) aufweisen. Für den großen Mobilkran bzw. Raupenkran (500-1.000 t) wird daher zur sicheren Seite mit einem exemplarischen Schallleistungspegel von 115 dB(A) gerechnet.

Für den Einsatz von Druckluftmeißeln (Presslufthämmern) wird ein Schallleistungspegel von insgesamt 111,7 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 3,1 dB(A) verwendet ([19], Anlage E32). Zusätzlich wird der Kompressor mit einem Schallleistungspegel von insgesamt 101,6 dB(A) inkl. Zuschlägen für Impuls- und Tonhaltigkeit berücksichtigt ([18], lfd. Nr. 5).

Für den Einsatz eines Großdrehbohrgerätes wurden die Geräuschemissionen im Rahmen einer Schallpegelmessung auf der Südseite der Kieler Schleusen [29] ermittelt. Die maßgebenden Geräusche wurden durch das Diesellaggregat und durch den Bohrvorgang erzeugt. Etwa alle 10 Minuten wurde der Bohrer aus dem Bohrloch entnommen und auf einem LKW ausgekippt. Danach wurde der offene Schneidkopf gerüttelt, damit Bodenreste abfallen und der Bohrer wieder hinreichend sauber war. Dabei traten kurzzeitig deutliche Spitzenpegel auf. Nachdem ein Bohrpfahl weitgehend eingebracht wurde, wurde der Anschlusspfahl aufgesetzt und verschraubt. Auch dieser Arbeitsvorgang ist in den Messungen enthalten. Zusammenfassend ergab sich für den Einsatz des Großdrehbohrgerätes im Mittel für den Arbeitszyklus ein Gesamtschallleistungspegel von 118 dB(A). Dieser beinhaltet einen Impulszuschlag von aufgerundet 4 dB(A). Der obige Gesamtschallleistungspegel umfasst alle relevanten Geräusche bei Einsatz dieses Gerätes (Bohrgeräusche, Aggregate, Säuberungsvorgänge, etc.).

Für den Betrieb der Kleindrehbohrgeräte (Verdrängungspfähle) wird ein mittlerer Schallleistungspegel von 110 dB(A) der Spanne aus [17] zugrunde gelegt.

Die Schalungsarbeiten zum Betonieren bei der Errichtung der TBH-KBR mit Hämmern, Flexen, Zurufe und der Schalungsphase werden mit einem Schallleistungspegel von 117 dB(A) inkl. 3 dB(A) Lästigkeitszuschlag nach AVV-Baulärm angesetzt [16].

Die Betonpumpe wird mit einem Schallleistungspegel von 109,6 dB(A) inkl. Zuschlag für Lästigkeit aufgrund einer Tonhaltigkeit von 3,1 dB(A) berücksichtigt.

Für den Betrieb des Holz-Schredders wird gemäß [14] ein Schallleistungspegel von 120 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit in Ansatz gebracht, der für die Zerkleinerung von Baumstämmen, Ästen etc. repräsentativ ist.



Der Einsatz einer Kettensäge wird mit einem Schallleistungspegel 108,4 dB(A) inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit von 3,4 dB(A) in Ansatz gebracht ([18], lfd. Nr. 59).

Die LKW-Verkehre, Rangierfahrten und Ladetätigkeiten auf den Bauflächen werden durch pauschale Zyklen für die Arbeitsvorgänge berücksichtigt. Die Emissionen wurden der Fachliteratur entnommen [10]-[23]. Die Ansätze für LKW und Betonfahrmischer sind in den Anlagen A 2.1.1 bis A 2.1.3 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 z.B. 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).

Der Zyklus für Schüttgutanolieferungen durch LKW berücksichtigt konkret die Fahrt auf dem Baufeld, Rangieren inkl. Rückfahrwarner, Leerlaufgeräusche sowie einen LKW-Abkippvorgang. Dabei wurde für die Fahrten ein mittlerer Grund-Schallleistungspegel von 105 dB(A) gemäß [10]-[13] bei einer mittleren Einwirkzeit von fünf Minuten angesetzt. Die Laufzeit des LKW-Motors im Leerlauf wurde mit 10 Minuten abgeschätzt. Der berücksichtigte Schallleistungspegel beträgt 94 dB(A) gemäß [12]. Rangiergeräusche sind gemäß [12] demgegenüber etwa 5 dB(A) höher anzusetzen (hier zwei Minuten). Für die Geräusche von Rückfahrwarnern stehen Ansätze aus der Literatur [21] zur Verfügung. Daraus kann ein Schallleistungspegel von 103 dB(A) abgeleitet werden, zu dem ein Zuschlag für Tonhaltigkeit von 6 dB(A) zu vergeben ist. Dieser wurde für zwei Minuten angesetzt. Bei Abkippvorgängen sind sowohl die Geräusche durch den LKW als auch durch Schütt- und Rutschgeräusche zu berücksichtigen. In der vorliegenden Untersuchung wird ein mittlerer Schallleistungspegel von 105 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 6 dB(A) zugrunde gelegt, der auf Literaturangaben ([14]-[15],[18]) basiert. Dabei wird die geräuschintensive Zeit für die LKW-Geräusche zu 2 Minuten, die für die Schüttgeräusche zu 1 Minute angenommen. Das Motorengeräusch des LKW ist in diesen Ansätzen bereits enthalten. Der Summen-Schallleistungspegel für einen Zyklus beträgt etwa 106 dB(A). Eine Zusammenfassung befindet sich in Anlage A 2.1.1.

Im Fall von sonstigen Materialanlieferungen und Abtransport von Boden und Bauschutt durch LKW wird ein ähnlicher Einsatz-Zyklus ermittelt mit einer Einwirkzeit von 20 Minuten je LKW. Der Zyklus berücksichtigt die Fahrt auf dem Bauplatz und die Leerlaufgeräusche während der Materialverladung bzw. Beladung. Dabei wurde für die Fahrten ein mittlerer Grund-Schallleistungspegel von 105 dB(A) gemäß [10]-[13] bei einer mittleren Einwirkzeit von fünf Minuten angesetzt. Weiterhin wurden wiederum Leerlauf (13 Minuten) mit 94 dB(A) [12], Rangieren (zwei Minuten) mit 99 dB(A) [12] und Rückfahrwarner (zwei Minuten) mit 109 dB(A) inkl. Zuschlag für Tonhaltigkeit [21] eingerechnet. Der Summen-Schallleistungspegel für einen Zyklus beträgt etwa 103 dB(A). Eine Zusammenfassung befindet sich in Anlage A 2.1.2. Die bei den Ladetätigkeiten eingesetzten weiteren Geräte (Radlader, Bagger, Mobilkran etc.) sind in der Quellmodellierung gesondert erfasst.

Der Betrieb der Betonfahrmischer auf der Baufläche wird ebenfalls durch einen pauschalen Zyklus für die Arbeitsvorgänge berücksichtigt. Dabei werden für einen kompletten Zyklus jeweils 30 Minuten je Fahrmischer angesetzt (Fahrten inkl. Rangieren etwa 5 Minuten,

Leerlauf etwa 25 Minuten). Für die Fahrt wird von 105 dB(A) gemäß [10]-[13] ausgegangen, für das Leerlaufgeräusch von 101 dB(A) gemäß [18]. Die Geräusche vom Rückfahrwarnen werden wiederum mit einem Schalleistungspegel von insgesamt 109 dB(A) gemäß [21] für zwei Minuten in Ansatz gebracht. Für den Zyklus ergibt sich ein Schalleistungspegel von etwa 105 dB(A) (vgl. Anlage A 2.1.3). Der Betrieb einer Betonpumpe wird gesondert eingerechnet.

Die LKW-Zu- und Abfahrten sind demgegenüber überwiegend 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 [10]) 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 0 dB(A), -5 dB(A) bzw. -10 dB(A).

Für die Einwirkzeiten wird – sofern nicht anders angegeben – für jedes Baugerät von bis zu 10 Stunden tags ausgegangen, so dass gemäß AVV Baulärm keine Zeitkorrektur in Ansatz zu bringen ist.

Für den Einsatz von Drehbohrgeräten wird eine effektive Einsatzzeit von 8 Stunden tags eingerechnet, da erfahrungsgemäß ein Teil der Arbeitszeit für Makel- und Umsetzarbeiten benötigt wird. Auch für den Einsatz von Druckluftmeißeln sowie beim Betrieb des Holz-Schredders ist davon auszugehen, dass sich der Einsatz auf bis zu 8 Stunden tags beschränkt.

Für die Prüfung eines Nachtbetriebs wird zunächst ein durchgehender Betrieb (11 Stunden) zugrunde gelegt. Eine Zeitkorrektur wird daher zunächst nicht eingerechnet.

Für die bautechnischen Optimierungsmaßnahmen des BZF wird ein pauschaler Ansatz von 108 dB(A) zugrunde gelegt, wobei ein durchgehender Betrieb tags (13 Stunden) angenommen wird. Dies entspricht dem Schalleistungspegel während der ursprünglichen Errichtung des ZL-KBR. Dem beantragten Änderungsvorhaben entsprechend ist demgegenüber von einem geringeren Baumaschinen- und Fahrzeugeinsatz und somit von einem geringeren Schallemissionspegel auszugehen. Der gewählte Ansatz liegt somit auf der sicheren Seite.

Eine Zusammenstellung der zugrunde gelegten Emissionen findet sich in der Anlage A 2.1. Die Anlage A 2.3 zeigt das Emissionsmodell für die betrachteten Lastfälle unter Berücksichtigung der Zeitkorrekturen.

## **4.4. Immissionen**

### **4.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programmes CadnaA [28] auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 [26]. 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, für die großräumigen Rasterlärmkarten ist der Einfluss der Gebäude gering, so dass diese nicht eingerechnet wurden;
- vorhandene Geländehöhen;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.4.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.4.3.

Die Kartengrundlage bildet die digitale Deutsche Grundkarte DTK5 [30]. Die Geländetopographie wurde im Modell auf Grundlage des digitalen Geländemodells DGM1 (Auflösung 1 m) berücksichtigt. Für die Gebäude wurden dreidimensionale Gebäudedaten (LOD1) verwendet. Die Karten sowie die Höhen- und Gebäudedaten wurden beim Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein beschafft [31]. Für die Gebäude auf dem Betriebsgelände des KBR liegt ein Gebäudehöhenplan des Betreibers vor, aus dem die Gebäudehöhen entnommen wurden.

Die Gebäudelagen und Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung [40], anhand verfügbarer Luftbilder und anhand von Planunterlagen des KBR geprüft. Sofern erforderlich, wurden die Gebäude im digitalen Rechenmodell korrigiert.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2 [26] 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 und Wasserflächen auf dem Gelände des KBR) von einer schallharten, d.h. reflektierenden Oberfläche ausgegangen (Bodenabsorption  $G = 0$ ). Für den Ausbreitungsweg über Land wurde aufgrund der überwiegend unversiegelten Flächen ein Anteil an porösem Boden von  $G = 0,8$  zugrunde gelegt.

Da es sich bei den Baulärmquellen überwiegend um Geräusche mit tieffrequenten Anteilen handelt, wurde das Spektrum Nr. 2 der DIN EN 717-1 [25] zugrunde gelegt.

Eine meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2 wurde nicht in Ansatz gebracht, da die einzelnen Bauphasen weniger als ein Jahr umfassen und eine Windrichtungsverteilung, die in der Regel über ein Jahr gemittelt wird, für die jeweilige Bauphase nicht repräsentativ ist. Die AVV Baulärm sieht ebenfalls keine meteorologische Korrektur vor.

#### 4.4.2. Quellenmodellierung

Die Modellierung der Baufelder erfolgt durch horizontale Flächenquellen. Die Fahrwege von der Zufahrt zum KBR bis zu den Baufeldern werden durch Linienquellen abgebildet. Es werden folgende Quellhöhen berücksichtigt:

- Linienquellen: 1,0 m über Gelände;
- Flächenquellen: 1,0 m über Gelände.

#### 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 den Tabellen 7 und 8 zusammengestellt. Eine Teilpegelanalyse der betrachteten Quellen zeigt die Anlage A 3.

Ergänzend wurden die Beurteilungspegel tags und nachts gemäß AVV Baulärm für den ungünstigsten Lastfall flächendeckend berechnet (Aufpunkthöhe 4 m). Dies umfasst tags den Lastfall 1 und nachts den Lastfall 11 (durchgehender Betrieb). Zur Beurteilung der Lärmbelastung im Bereich des Standortzwischenlagers wurde als ungünstigster Fall ergänzend der Lastfall 11 tags einbezogen. Eine Darstellung findet sich in der Anlage A 4.1.

Darüber hinaus wurden für die UVP-Berichte zur Beurteilung der Einwirkungen auf Tiere, insbesondere Vögel, die Beurteilungspegel für den ungünstigsten Lastfall im Tagesabschnitt (Lastfall 1) und für den Nachtabschnitt (Lastfall 11, durchgehender Betrieb) für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m flächendeckend berechnet. Eine Darstellung findet sich in Anlage A 4.2.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- **Tagesabschnitt (7:00 bis 20:00 Uhr):** Im Lastfall 1 wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags an den drei nächstgelegenen Wohngebäuden im Westen (Immissionsort IO 1), Norden (IO 5) und Süden (IO 11) um bis zu 2 dB(A) überschritten. Dies ist im Norden und Westen durch den Einsatz des Holz-Schredders auf der TBH-KBR-Baustelle, im Süden durch den Einsatz des Baggers mit Meißel auf der Pufferlagerfläche 2 bedingt. An allen weiteren Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) im Lastfall 1 eingehalten.

Im Lastfall 2 ist ebenfalls an drei Gebäuden (IO 1 und IO 5) überwiegend im Obergeschoss mit Beurteilungspegeln von bis zu 62 dB(A) zu rechnen, so dass der Immissionsrichtwert tags um bis zu 2 dB(A) überschritten wird. Dies ergibt sich durch den Einsatz der Erdbaugeräte auf der TBH-KBR-Baustelle bzw. im Süden durch den Einsatz des Baggers mit Meißel auf der Pufferlagerfläche 2. An allen weiteren Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) im Lastfall 2 eingehalten.

In allen weiteren Lastfällen wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags an allen maßgebenden Gebäuden der nächstgelegenen Bebauung eingehalten.

Am Standortzwischenlager wird der Immissionsrichtwert von 70 dB(A) tags eingehalten, am geplanten Funktionsgebäude und am geplanten Wachgebäude um bis zu etwa 4 dB(A) überschritten.

Tabelle 7: Beurteilungspegel aus Baulärm tags (Lastfälle 1 bis 12), farblich markierte Zellen bezeichnen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um bis zu 5 dB(A) (gelb) bzw. um mehr als 5 dB(A) (orange)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Baulärm											
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	tags											
			tags	nachts		LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5	LF 6	LF 7	LF 8	LF 9	LF 10	LF 11	LF 12
			dB(A)			dB(A)											
1 2	IO 1	MI	60	45	EG 1.OG	59 62	58 61	55 58	55 58	56 59	55 58	56 59	50 53	47 51	54 57	57 60	54 57
3 4	IO 2	MI	60	45	EG 1.OG	58 59	57 58	54 55	54 55	54 56	54 55	55 56	49 50	47 48	53 54	56 57	53 54
5 6	IO 3	MI	60	45	EG 1.OG	53 54	51 52	48 49	48 49	49 50	48 49	49 50	43 44	41 42	47 48	50 51	47 48
7 8	IO 4	MI	60	45	EG 1.OG	51 52	49 50	46 47	46 47	47 48	46 47	47 49	42 43	39 40	45 46	48 49	46 47
9 10	IO 5	MI	60	45	EG 1.OG	61 62	59 61	57 58	57 58	57 58	57 58	58 59	52 53	50 51	56 57	59 60	56 57
11 12	IO 6	MI	60	45	EG 1.OG	44 44	42 43	39 40	39 40	40 40	39 40	41 41	35 35	32 33	38 39	41 42	39 39
13 14	IO 7	MI	60	45	EG 1.OG	41 42	40 42	37 38	37 38	38 39	37 38	38 39	32 33	30 31	36 37	39 40	36 37
15 16	IO 8	MI	60	45	EG 1.OG	42 43	41 42	36 37	37 38	39 40	36 37	37 38	31 32	29 30	35 36	38 38	35 36
17 18	IO 9	MI	60	45	EG 1.OG	44 45	44 44	36 37	38 38	42 42	36 37	35 36	29 30	27 28	33 33	36 36	33 34
19 20	IO 10	MI	60	45	EG 1.OG	49 56	49 56	38 45	41 48	47 54	39 45	25 28	20 23	18 21	23 26	26 29	23 26
21 22	IO 11	MI	60	45	EG 1.OG	61 62	61 62	50 51	53 54	59 60	50 51	28 27	23 22	20 19	26 25	29 29	26 26

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Baulärm nachts (Lastfälle 11 und 12), farblich markierte Zellen bezeichnen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um bis zu 5 dB(A) (gelb) bzw. um mehr als 5 dB(A) (orange)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Baulärm			
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	nachts			LF 12
			tags	nachts		LF 11			
						11 h	6 h	2 h	
1	IO 1	MI	60	45	EG	48	44	39	32
2					1.OG	52	47	42	35
3	IO 2	MI	60	45	EG	48	43	38	31
4					1.OG	49	44	40	32
5	IO 3	MI	60	45	EG	42	37	33	26
6					1.OG	43	38	34	27
7	IO 4	MI	60	45	EG	40	35	31	25
8					1.OG	41	37	32	26
9	IO 5	MI	60	45	EG	51	46	41	35
10					1.OG	52	47	43	36
11	IO 6	MI	60	45	EG	33	29	24	20
12					1.OG	34	29	25	20
13	IO 7	MI	60	45	EG	31	26	22	18
14					1.OG	32	27	23	19
15	IO 8	MI	60	45	EG	30	25	22	18
16					1.OG	31	26	23	20
17	IO 9	MI	60	45	EG	28	23	20	17
18					1.OG	29	25	21	19
19	IO 10	MI	60	45	EG	19	16	14	13
20					1.OG	22	19	17	16
21	IO 11	MI	60	45	EG	21	17	14	11
22					1.OG	21	17	14	12

- **Nachtabschnitt (20:00 bis 22:00 Uhr):** Bei einer Fortführung der Betonage in der Nacht (Lastfall 11) wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts an drei Wohngebäuden (IO 1, IO 2 und IO 5) um bis zu 7 dB(A) überschritten, wenn der Betrieb die gesamte Nacht umfasst (11 Stunden). An allen weiteren Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) im Lastfall 11 eingehalten.

Sofern sich die Betonage auf maximal sechs Stunden in der Nacht beschränkt, ist nur an zwei Immissionsorten (IO 1 und IO 5) mit Überschreitungen des Immissionsrichtwerts um bis zu 2 dB(A) zu rechnen.

Bei einer Beschränkung auf maximal 2 Stunden nachts wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts überall eingehalten.

Im Fall der Schwerlastanlieferungen (Lastfall 12) wird der Immissionsrichtwert nachts überall eingehalten.

Aufgrund der großen Entfernungen sind auch an der weiteren Bebauung, insbesondere in den Wohngebieten, Überschreitungen der jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tags und nachts nicht zu erwarten.

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 35 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts zu rechnen.

Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts überall eingehalten werden.

(Anmerkung: In den Rasterlärmkarten der Anlage A 4 sind teilweise Unstetigkeiten der Iso-phonen zu erkennen. Diese sind durch Abschirmungen durch die Deiche und die andere Bodenabsorption für die Wasserflächen bedingt.)

#### **4.4.5. Spitzenpegel**

Darüber hinaus ist bei einem Nachtbetrieb die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums gemäß AVV Baulärm zu prüfen.

Der Nachtbetrieb umfasst im Wesentlichen Betonierarbeiten und Anlieferungen durch Fahrmischer und Schwerlasttransporte. Bei diesen Arbeiten ist nicht mit relevanten Spitzenpegeln zu rechnen, so dass Überschreitungen des Immissionsrichtwerts nachts um mehr als 20 dB(A) nicht zu erwarten sind.

#### **4.4.6. Wirkpegel**

Die in Abschnitt 6.2 dargestellten Pegel stellen die Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm unter Berücksichtigung von Zeitkorrekturen dar, sofern die Einwirkzeit der einzelnen Maschinen geringer als 8/6 h tags/nachts bzw. 2,5/2 h tags/nachts liegen.

Bei einem durchgehenden Betrieb der Geräte entsprechen die Beurteilungspegel weitgehend den Wirkpegeln. Bei Einsatz von Abbruchgeräten und Drehbohrgeräten können die Wirkpegel jedoch um etwa 5 dB(A) höher liegen.

### **4.5. Lärmschutzmaßnahmen**

Aufgrund der 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 Pfähle mit Drehbohrgeräten wurde bereits ein lärmarmes Bauverfahren gewählt.

Für den übrigen Baugeräteeinsatz wie Bagger etc. sind keine alternativen Bauverfahren mit maßgeblich geringerer Lärmentwicklung bekannt.

- **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 möglich. Insbesondere beim Einsatz der mobilen Maschinen wie Drehbohrgeräte, 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.

Grundsätzlich würde eine weitergehende Beschränkung der Einsatzzeiten von Baugeräten die Gesamtdauer der Baustelle deutlich erhöhen.

Insbesondere wurde weitgehend auf einen Nachtbetrieb verzichtet. Die Betonierarbeiten können dagegen aus bautechnischer Sicht nicht unterbrochen werden, um die erforderlichen Qualitätsanforderungen der Bauteile zu erreichen. Auch ein Teil der Schwerlastanlieferungen muss aus verkehrstechnischen Gründen in der Nacht erfolgen.

- **Abschirmung durch baulichen Schallschutz:** Grundsätzlich wäre es denkbar, durch vorübergehend aufgestellten baulichen Schallschutz die Lärmquellen großräumig abzuschirmen. Eine quellnahe Realisierung von weitreichendem baulichem Schallschutz ist aufgrund der Größe der Baustelle jedoch kaum realisierbar. Die Minderung wäre ohnehin nur für unmittelbar hinter der Abschirmung gelegene Quellen wirksam. Aufgrund der flächenhaften Ausdehnung der Baustelle ist nur mit einer geringen Minderungswirkung zu rechnen.

Abschirmungen der nächstgelegenen Wohnbebauung durch dort aufgestellte Lärmschutzwände sind im vorliegenden Fall aufgrund der geringen Richtwertüberschreitungen vom Aufwand her nicht angemessen.

## 4.6. Qualität der Prognose

Aufgrund der großen Spanne der Geräuschemissionen von Baumaschinen sind Abweichungen der Schalleistungspegel und damit der Wirk- und Beurteilungspegel nicht auszuschließen. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen jedoch erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite.

Darüber hinaus ist festzustellen, dass die Berechnung der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 von einer die Schallausbreitung begünstigenden Mitwindwetterlage mit mittleren Windgeschwindigkeiten ausgeht. Es wird daher zugrunde gelegt, dass der Wind immer



von der Quelle zum Immissionsort weht. Dies entspricht jedoch nicht den tatsächlichen Verhältnissen über längere Zeiträume, so dass überwiegend eher eine Überschätzung der Belastungen zu erwarten ist. Dies ist für Abstände ab etwa 100 m bis 200 m der Fall. Aufgrund der hohen Emissionspegel und der damit verbunden weiträumigen Schallausbreitung ist der Einfluss der meteorologischen Verhältnisse hier besonders relevant. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass bei besonderen Witterungsverhältnissen (z.B. hohe Windgeschwindigkeiten, Inversionswetterlagen, gefrorener Boden) auch eine Schallausbreitung über noch größere Strecken möglich ist. Eine genaue Quantifizierung dieser Effekte ist jedoch nicht möglich. Gemäß der VDI-Richtlinie 2714 liegen die Zunahmen bei besonderen Mitwindsituationen in der Größenordnung von bis zu etwa 3 dB(A). Die Abnahmen bei Querwind und Gegenwind können demgegenüber in größeren Entfernungen sehr viel größer ausfallen (z.B. in 500 m Abstand Abnahmen bis zu etwa 8 dB(A) bei Querwind bzw. 13 dB(A) bei Gegenwind bzw. in 1.000 m Abstand bis zu etwa 13 dB(A) bei Querwind bzw. 21 dB(A) bei Gegenwind).

Für den im vorliegenden Fall betrachteten parallelen Einsatz mehrerer Baugeräte mit vergleichbaren Schallleistungspegeln ist ergänzend zu beachten, dass die berechnete Überlagerung die tatsächlich zu erwartende Situation eher überschätzt. Die Geräuschemissionen unter Berücksichtigung von Impulszuschlägen zeichnen sich durch diskontinuierliche Geräusche aus. Als Messgröße ist gemäß AVV Baulärm das Taktmaximalverfahren (Takt-dauer 5 s) zu wählen, um die Impulshaltigkeit der Geräusch zu berücksichtigen. Dabei wird als Messgröße der Maximalpegel innerhalb eines Taktes von 5 Sekunden ermittelt und der gesamten Takt-dauer zugewiesen. Somit bestimmt das lauteste Geräusch diesen Takt. Sofern zwei oder mehr Maschinen mit impulshaltiger Geräuschcharakteristik gleichzeitig im Einsatz sind, wird dementsprechend der Takt durch das lauteste Gerät bestimmt. Die anderen Maschinen tragen daher entsprechend geringer zum Taktmaximalpegel bei. Dies wäre nur der Fall, wenn beispielsweise zwei Impulsspitzen unterschiedlicher Geräte zum gleichen Zeitpunkt erfolgen würden, dies ist jedoch eher unwahrscheinlich. Bei der Schallausbreitungsrechnung wurde demgegenüber eine energetische Überlagerung der Geräuschemissionen aller Baugeräte eingerechnet. Sofern mehrere Baugeräte mit impulshaltigen Geräuschen, beispielsweise Holz-Schredder und Bagger mit Abbruchmeißel oder mehrere Druckluftmeißel gleichzeitig betrieben werden, enthält der Berechnungsansatz tendenziell noch Sicherheiten.

Insgesamt ist festzuhalten, dass aufgrund der im Rechenmodell enthaltenen Sicherheiten eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel voraussichtlich nicht zu erwarten ist. Die Standardabweichung der Beurteilungspegel wird zu etwa 3 dB(A) geschätzt.

#### **4.7. 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 (6:00 bis 22:00 Uhr) und 8 Stunden nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) gegeben.

Für die Grundbelastungen auf der B431 und der B5 wurden die Ergebnisse der allgemeinen Straßenverkehrszählung [39] in Schleswig-Holstein aus dem Jahr 2015 zugrunde gelegt. Darin sind die Verkehrsstärken (DTV) und die Schwerverkehrsanteile (KFZ mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 3,5 Tonnen) angegeben. Zur Ermittlung des gemäß 16. BImSchV erforderlichen LKW-Anteils (Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 2,8 Tonnen) wurden die leichten Nutzfahrzeuge zum Schwerverkehrsanteil hinzugerechnet. Hierzu wurden die Zählergebnisse für die Lieferwagen der allgemeinen Straßenverkehrszählung 2010 herangezogen. In der Straßenverkehrszählung 2015 sind keine Daten zu den Lieferwagen mehr enthalten.

Die Anzahl der zu erwartenden LKW-Fahrten wurden aus der Baustellenbeschreibung abgeleitet. Dabei erfolgen einige Transporte nur über einige Monate. Zur sicheren Seite werden alle LKW-Fahrten in einem einzigen Jahr angenommen. Es ist insgesamt mit etwa 6.000 LKW-Transporten, d.h. 12.000 LKW-Fahrten zu rechnen (Summe aus Zu- und Abfahrten). Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs bezieht sich auf die Verkehrsbelastungen im Jahresmittel (DTV). Umgerechnet auf das Jahresmittel ergeben sich damit als DTV etwa 33 LKW-Fahrten pro Tag (Summe aus Zu- und Abfahrten). Während der Großbetonagen ist auch ein Nachtbetrieb erforderlich. Im Nachtabschnitt ist im Jahresmittel von drei LKW-Fahrten und weniger auszugehen. Darüber hinaus werden etwa 200 PKW-Fahrten pro Tag zur Baustelle eingerechnet, von denen 20 PKW-Fahrten nachts angenommen werden.

Insgesamt wird somit rechnerisch ein DTV von 233 Kfz/24h zugrunde gelegt, wobei von etwa 90 % tags und 10 % nachts ausgegangen wird. Für die Verteilung der Baustellenverkehre auf das öffentliche Netz wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass die LKW-Verkehre zu jeweils 100 % nach Westen über die B431 zur B5 oder nach Osten über die B431 verlaufen. Die Verkehrsbelastungen sind in der Anlage A 5.1 zusammengestellt.

Die Emissionspegel aus dem Straßenverkehrslärm wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [10] 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 (2015) gering ausfallen. Auf allen Straßenabschnitten der B431 und der B5 liegen die Zunahmen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter, selbst wenn alle Baustellenverkehre darüber verlaufen. Der baustellenbedingte Zusatzverkehr ist somit als nicht relevant zu bewerten. Maßnahmen zur Minderung sind den obigen Kriterien entsprechend in Anlehnung an die TA Lärm nicht erforderlich.

Ergänzend wurde geprüft, ob sich durch den baustellenbedingten Zusatzverkehr Beurteilungspegel im Bereich der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts ergeben können. An der B431 werden in der Ortsdurchfahrt Brokdorf Beurteilungspegel von aufgerundet 70 dB(A) tags erst bei Abständen zum Fahrbahnrand unter einem Meter bzw. Beurteilungspegel von aufgerundet 60 dB(A) nachts erst bei Abständen unter sechs Metern erreicht. Außerorts werden diese Pegel an der B431 erst bei Abständen unter vier Metern tags bzw. acht Metern nachts erreicht. In diesen Abständen sind keine schutzbedürftigen Gebäude vorhanden.

## **5. Betrieb**

### **5.1. Dekontamination des Fortluftkamins**

#### **5.1.1. Allgemeines**

Im Rahmen des Abbaus des Fortluftkamins ist ggf. eine mechanische Dekontamination im Inneren des Kamins erforderlich. In der vorliegenden Untersuchung wird geprüft, welche Anforderungen an die Schallleistungspegel der Baumaschinen zu stellen sind, um die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. der TA Lärm an der vorhandenen Wohnbebauung einzuhalten.

Die Beurteilung erfolgt alternativ gemäß AVV Baulärm [8] und gemäß TA Lärm [7]. Da es sich bei dem Abbau um einen besonderen Betriebszustand einer genehmigungsbedürftigen Anlage handelt, wäre eine Beurteilung nach TA Lärm angezeigt. Sofern die Arbeiten als Baustelle einzustufen sind, wäre eine Beurteilung gemäß AVV Baulärm erforderlich. Die maßgeblichen Unterschiede bestehen in den Beurteilungszeiträumen:

- Tagesabschnitt:
  - AVV Baulärm: 7:00 bis 20:00 Uhr;
  - TA Lärm: 6:00 bis 22:00 Uhr, Ruhezeiten werktags 6:00 bis 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr;
- Nachtabschnitt:

- AVV Baulärm: 20:00 bis 7:00 Uhr;
- TA Lärm: lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist in Wohngebieten für Arbeiten während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB(A) zu vergeben. Bei einem durchgehenden Betrieb führt der Ruhezeitenzuschlag zu einer Zunahme des Beurteilungspegels tags um etwa 1,9 dB(A). Da sich die nächstgelegenen Wohngebäude im Außenbereich befinden und eine Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes heranzuziehen ist, ist ein Ruhezeitenzuschlag nicht erforderlich.

Der wöchentliche Betrieb auf der Baustelle wird sich voraussichtlich werktags auf den Tagesabschnitt zwischen 7:00 und 20:00 Uhr beschränken.

### 5.1.2. Emissionen

Die schallintensivste Bauphase ist durch die mechanische Dekontamination im Inneren des Kamins gegeben. Aufgrund dieser Arbeiten ist an der Kaminmündung eine Schallabstrahlung ins Freie zu erwarten. Die Körperschallanregung des Kamins, die ggf. zu sekundärem Luftschall im Freien führen kann, ist nur schwer zu prognostizieren, so dass sie hier nicht näher betrachtet wird.

Der konkrete Geräteeinsatz und insbesondere die Schallleistungspegel sind derzeit noch nicht bekannt. Bei vergleichbaren Arbeiten einer mechanischen Bearbeitung stehen auf Basis von Messungen in der Fachliteratur [18]-[19] Schallleistungspegel für folgende Geräte und Vorgänge zur Verfügung (jeweils inklusive der Zuschläge für Impulshaltigkeit):

- Presslufthammer (Stahlbetondecke): 113,6 dB(A) [18];
- Presslufthammer (Betonplatte wird mit Spitzmeißel bearbeitet): 115,3 dB(A) [18];
- Presslufthammer (Betonplatte wird mit Flachmeißel bearbeitet): 114,5 dB(A) [18];
- Presslufthammer (Abmeißeln von Beton an Betonplatte): 111,7 dB(A) [19];
- Presslufthammer (Stemmarbeiten in Asphalt): 115,0 dB(A) [19];
- Elektrostemmhammer (Stahlbetondecke): 107,6 dB(A) [18];
- Bohrhammer (Bearbeitung Hausfundament): 104,2 dB(A) [19];
- Elektrostemmhammer (Stahlbetondecke): 107,6 dB(A) [18].

Für den Geräteeinsatz im Inneren des Kamins wird dementsprechend zur sicheren Seite ein Schallleistungspegel von 115 dB(A) zugrunde gelegt. Sofern die Arbeiten nahe der Kaminöffnung stattfinden, ist zu erwarten, dass ein großer Teil dieser Schallleistung über die Öffnung abgestrahlt wird. Je tiefer die Arbeiten im Inneren erfolgen, sind geringere Emissionen an der Mündung zu erwarten. Für eine konkrete Berechnung des Innenpegels und der Schallabstrahlung an der Mündung stehen keine geeigneten Richtlinien zur Verfügung. Dies ist insbesondere der Fall, da sich in dem Kamin kein diffuses Schallfeld einstellen wird und es sich auch nicht um einen Raum mit üblichen Hallenabmessungen handelt, für den die Richtlinien ausgelegt sind.

Dementsprechend erfolgt die Modellierung als Punktquelle mit einer Schallleistung von 115 dB(A) in einer Quellhöhe von 99,5 m über NN (Höhe der Kaminmündung).

Es wird von einem Einsatz von 8 bis 13 Stunden ausgegangen, so dass die Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm 0 dB(A) beträgt. Bei einer Beurteilung gemäß TA Lärm wäre bei einer Einsatzzeit von 8 Stunden außerhalb der Ruhezeiten tags eine Zeitkorrektur von -3,0 dB(A), bei einer Einsatzzeit von 13 Stunden außerhalb der Ruhezeiten tags von -0,9 dB(A) einzurechnen. Im Folgenden wird zur sicheren Seite von 13 Stunden ausgegangen.

Diese Bauphase wird als Lastfall 13 bezeichnet. Überlagerungen mit anderen lärm-intensiven Bauphasen sind nicht zu erwarten, so dass sich die Beurteilung auf diese Einzelquelle beschränken kann.

### 5.1.3. Immissionen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte grundsätzlich mit demselben Modell und derselben Methodik wie in Abschnitt 4.4.1 mit der Software CadnaA [28]. Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte zunächst gemäß DIN ISO 9613-2 [26] unter Verwendung repräsentativer Oktavspektren. Da es sich bei den Baulärmquellen überwiegend um Geräusche mit tieffrequenten Anteilen handelt, wurde das Spektrum Nr. 2 der DIN EN 717-1 [25] zugrunde gelegt.

Beim Vergleich mit Messwerten an Windenergieanlagen hat sich jedoch gezeigt, dass die DIN ISO 9613-2 bei hochliegenden Quellen die Bodendämpfung überschätzt. Daher wurde bis zum Vorliegen belastbarer neuer Regelwerke von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) ein Interimsverfahren vorgeschlagen [27]. Dieses wird im Folgenden für die Berechnung der Schallausbreitung alternativ angewendet, da es sich im vorliegenden Fall um eine sehr hohe Quelle handelt.

Die berechneten Beurteilungspegel sind in der Tabelle 9 zusammengestellt. Es ist festzuhalten, dass an den maßgebenden Immissionsorten die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. der TA Lärm tags sicher eingehalten werden. Vielmehr werden die Richtwerte tags um deutlich mehr als 10 dB(A) unterschritten.

Tabelle 9: Beurteilungspegel aus Baulärm, Lastfall 13

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel tags, Lastfall 13			
	Nr.	Gebiet	Immissions- richtwert		Ge- schoss	AVV Baulärm		TA Lärm	
			tags	nachts		ISO 9613-2	Interims- verfahren	ISO 9613-2	Interims- verfahren
			dB(A)			dB(A)			
1 2	IO 1	MI	60	45	EG 1.OG	44 44	47 47	43 43	46 46
3 4	IO 2	MI	60	45	EG 1.OG	42 42	45 45	41 41	44 44
5 6	IO 3	MI	60	45	EG 1.OG	39 39	42 42	38 38	41 41
7 8	IO 4	MI	60	45	EG 1.OG	38 38	41 41	37 37	40 40
9 10	IO 5	MI	60	45	EG 1.OG	43 43	46 46	42 42	45 45
11 12	IO 6	MI	60	45	EG 1.OG	35 35	38 38	34 34	37 37
13 14	IO 7	MI	60	45	EG 1.OG	35 35	38 38	34 34	37 37
15 16	IO 8	MI	60	45	EG 1.OG	38 38	41 41	37 37	40 40
17 18	IO 9	MI	60	45	EG 1.OG	39 39	42 42	38 38	41 41
19 20	IO 10	MI	60	45	EG 1.OG	45 46	48 49	45 45	48 48
21 22	IO 11	MI	60	45	EG 1.OG	46 46	49 49	45 45	48 48

## 5.2. Abbau innerhalb des KBR

Durch Abbaumaßnahmen innerhalb des Reaktorgebäudes sind maßgebende Schallabstrahlungen aufgrund einer geschätzten Schalldämmung  $R'_w \geq 80$  dB der Außenhülle und der zu erwartenden Innenpegel nicht zu erwarten und können daher vernachlässigt werden. Eine Beschränkung von Betriebszeiten im Tages- und Nachtzeitraum ist daher nicht erforderlich.

Das Maschinenhaus in einem Druckwasserreaktor wie KBR gehört nicht zum Kontrollbereich, daher sind die dortigen Komponenten weder kontaminiert noch aktiviert. Nichtsdestotrotz sind diese Komponenten, wie z.B. die Turbine von der atomrechtlichen Betriebsgenehmigung erfasst und werden somit auch unter der 1. SAG abgebaut. Der Einsatz von Pressluftschlämmern oder einer Brecheranlage im Maschinenhaus ist für den Abbau unter der 1. SAG aber nicht vorgesehen. Die Komponenten werden voraussichtlich mit Sägen zerkleinert, welches nicht zu einer Lärmbelastung im Freien führt. Arbeiten mit dem Presslufthammer sind erst beim konventionellen Abriss des Gebäudes erforderlich, welcher im vorliegenden Verfahren aber nicht zu betrachten ist.

### **5.3. Betrieb auf dem Kraftwerksgelände**

Auf dem Kraftwerksgelände sind betriebsinterne Fahrten durch Gabelstapler zu den Pufferlagerflächen und zur Freimessanlage (FMA) geplant. Dieser Betrieb ist als Anlagenlärm gemäß TA Lärm zu beurteilen.

Für den Betrieb der Pufferlagerflächen sind pro Tag etwa fünf Transporte mit Gabelstaplern und LKW geplant. Weiterhin sind pro Tag bis zu 25 Transporte mit Gabelstaplern zur Freimessanlage zu erwarten. Insgesamt ist dementsprechend mit bis zu 30 Fahrten zu rechnen. Bezogen auf den Tagesabschnitt der TA Lärm von 16 Stunden sind dies weniger als 2 Fahrten pro Stunde. Hinzu kommen im Mittel täglich bis zu 3 LKW-An- bzw. Abtransporte auf das und vom Gelände des KBR. Aufgrund der geringen Anzahl der Fahrten und der großen Entfernung zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohngebäuden ist davon auszugehen, dass das Relevanzkriterium der TA Lärm sicher eingehalten wird. Vorbelastungen von anderen Anlagen sind somit nicht zu betrachten.

### **5.4. Betrieb TBH-KBR**

Der Betrieb der TBH-KBR ist als Anlagenlärm gemäß TA Lärm zu beurteilen. Dies umfasst die Transporte von und zur Halle, den Betrieb innerhalb der Halle und den Betrieb der Lüftungsanlagen.

Für die Fahrten ist pro Tag von sechs Transporten durch Gabelstapler oder LKW zu rechnen. Aufgrund der geringen Anzahl und der großen Entfernung zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohngebäuden ist nicht mit relevanten Lärmimmissionen zu rechnen.

Die Ein-, Um- und Auslagerungen finden innerhalb der Halle statt, so dass durch die Lade-tätigkeiten keine relevanten Geräuschemissionen im Freien zu erwarten sind.

Das Lüftungsgerät befindet sich im Inneren der Halle, weitere Geräte im Freien sind nicht geplant. Für die Außen-, Fort-, Ab- und Zuluft sind darüber hinaus Schalldämpfer vorgesehen.

Damit ist für den Gesamtbetrieb der TBH-KBR ohne detaillierten Nachweis davon auszugehen, dass das Relevanzkriterium der TA Lärm tags und nachts eingehalten wird. Vorbelastungen von anderen Anlagen sind somit nicht zu berücksichtigen.

Auch bei einer kumulierten Betrachtung des Betriebs auf dem Kraftwerksgelände (Abschnitt 5.3) und des Betriebs der TBH-KBR ist weiterhin von einer Einhaltung des Relevanzkriteriums der TA Lärm auszugehen.

## 6. Zusammenfassung und Beurteilung

Im Rahmen einer Schallimmissionsprognose wurden die Lärmimmissionen durch die Aktivitäten während der Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Brokdorf (KBR) sowie der Errichtung und des Betriebs einer Transportbereitstellungshalle (TBH-KBR) für radioaktive Abfälle und Reststoffe prognostiziert. Die ggf. zeitgleich stattfindenden bautechnischen Optimierungsmaßnahmen des BZF wurden kumulativ eingerechnet. Die Beurteilung des Baulärms erfolgt auf Grundlage der AVV Baulärm. Für den Betrieb der Anlagen erfolgt die Beurteilung auf Grundlage der TA Lärm.

Zudem wurden die Auswirkungen der durch die Baumaßnahmen zusätzlich erzeugten Verkehre auf die vorhandene schutzbedürftige Bebauung in der Nachbarschaft ermittelt. Der Baustellenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen ist nicht im Umfang der Beurteilung der Baustelle gemäß AVV Baulärm enthalten. Dieser ist erst der Baustelle zuzurechnen, wenn sich die Fahrzeuge auf dem Baustellengelände bzw. auf den Baustraßen befinden. Dementsprechend ist eine gesonderte Beurteilung erforderlich. Für einen solchen Lastfall existieren keine verbindlichen Grenz- bzw. Richtwerte. Die vorliegende Abschätzung folgt daher der Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrslärms gemäß TA Lärm, wobei auf die Methodik der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) verwiesen wird.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- **Baustellenverkehr:** Für die Beurteilung der Lärmbelastung ist gemäß 16. BImSchV ein durchschnittlich über alle Tage eines Jahres einwirkender Mittelungspegel für den Tag und die Nacht, resultierend aus der durchschnittlich täglichen Verkehrsstärke (DTV) für das Jahr beim Vergleich des Nullfalls (ohne Zusatzverkehre) mit dem Planfall (mit Zusatzverkehren) zugrunde zu legen.

Durch den anlagenbezogenen Verkehr der Baustelle ergeben sich Zunahmen der Beurteilungspegel von unter 1 dB(A) tags und nachts. Die Anforderungen zur Prüfung organisatorischer Maßnahmen der TA Lärm von Zunahmen um mehr 3 dB(A) werden nicht erreicht, so dass organisatorische Maßnahmen gemäß TA Lärm zur Lärmminde- rung des anlagenbezogenen Verkehrs nicht erforderlich sind und keine Ansprüche auf Lärmschutz ableitbar sind.

Weiterhin ergibt sich, dass durch den baustellenbezogen Verkehr die Anhaltswerte der Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) eingehalten werden.

- **Betrieb der Baustelle:** Für die Beurteilung wurden verschiedene Lastfälle unterschieden. Die Bautätigkeiten im Freien erfolgen überwiegend im Tageszeitraum zwischen 7:00 und 20:00 Uhr. Lediglich im Fall der Betonagen sowie bei Schwerlasttransporten ist ein Nachtbetrieb nicht auszuschließen.

Für den Tagesabschnitt ist festzustellen, dass in den Lastfällen 1 und 2 der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags an bis zu drei der nächstgelegenen Wohngebäude um bis zu 2 dB(A) überschritten wird. An allen weiteren Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) in den Lastfällen 1 und 2 eingehalten. In allen weiteren Lastfällen wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags an allen maßgebenden Gebäuden der nächstgelegenen Bebauung eingehalten.



Bei einer Fortführung der Betonage in der Nacht (Lastfall 11) wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts an drei Wohngebäuden um bis zu 7 dB(A) überschritten, wenn der Betrieb die gesamte Nacht umfasst (11 Stunden). An allen weiteren Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) im Lastfall 11 eingehalten. Sofern sich die Betonage auf maximal sechs Stunden in der Nacht beschränkt, ist nur an zwei Immissionsorten mit Überschreitungen des Immissionsrichtwerts um bis zu 2 dB(A) zu rechnen. Bei einer Beschränkung auf maximal 2 Stunden nachts wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts überall eingehalten.

Im Fall der Schwerlastanlieferungen (Lastfall 12) wird der Immissionsrichtwert nachts überall eingehalten.

Für die mechanische Dekontamination des Kamins zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und der TA Lärm an allen maßgebenden Immissionsorten sicher eingehalten werden.

Durch Abbaumaßnahmen innerhalb der Gebäude und des Reaktorgebäudes sind maßgebende Schallabstrahlungen aufgrund der hinreichenden Schalldämmung der Außenhülle und der zu erwartenden Innenpegel nicht zu erwarten und können daher vernachlässigt werden. Eine Beschränkung von Betriebszeiten im Tages- und Nachtzeitraum ist daher nicht erforderlich.

Mit Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel gemäß AVV Baulärm ist nicht zu rechnen.

Aufgrund der großen Entfernungen sind auch an der weiteren Bebauung, insbesondere in den Wohngebieten, Überschreitungen der jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. der TA Lärm tags und nachts nicht zu erwarten.

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 35 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts zu rechnen.

Für die Vogelschutzgebiete ist festzustellen, dass die kritischen Schallpegelwerte von 55 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts überall eingehalten werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anforderungen der AVV Baulärm grundsätzlich eingehalten werden. Die Überschreitungen des Immissionsrichtwerts tags sind mit bis zu 2 dB(A) gering. Die Überschreitungen des Immissionsrichtwertes nachts können durch eine Betriebszeitbeschränkung auf bis zu sechs Stunden nachts ebenfalls auf 2 dB(A) begrenzt werden.

Zur Lärminderung kommen nur wenige Maßnahmen in Betracht. Grundsätzlich werden bereits lärmarme Arbeitsverfahren angewendet und lärmgeminderte Baumaschinen und Baugeräte eingesetzt.

Die lärmintensiven Arbeiten werden bereits auf den Tageszeitraum von Montag bis Samstag begrenzt. Sonntagsarbeiten sind nicht vorgesehen. In Ausnahmefällen können im Nachtzeitraum auch schallintensive Tätigkeiten im Freien (Betonierarbeiten)

erfolgen, wenn diese aus ablauftechnischen Gründen nicht anders möglich sind. Hierbei ist anzumerken, dass die Betonierarbeiten voraussichtlich lediglich in den ersten Stunden des Nachtzeitraums anfallen könnten und nicht die ganze Nacht andauern werden. Die Einsatzzeiten der lärmintensiven Baugeräte wurden bereits auf das erforderliche Mindestmaß reduziert. Grundsätzlich würde eine weitergehende Beschränkung der Einsatzzeiten von Baugeräten im Freien die Gesamtdauer der Baustelle und somit die Dauer der Belästigungen in der Nachbarschaft deutlich erhöhen.

Darüber hinaus wäre ein Schutz der maßgebenden Bebauung durch vorübergehend aufgestellten baulichen Lärmschutz im Bereich der Baumaßnahmen denkbar. Für eine wirksame Lärminderung wäre jedoch eine Lärmschutzwand mit erheblichen Dimensionen erforderlich. Aufgrund der flächenhaften Ausdehnung der Baustelle ist nur mit einer geringen Minderungswirkung zu rechnen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch baulichen Schallschutz der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm tags überall eingehalten werden könnten, der Aufwand umfangreicher Lärmschutzwände jedoch nicht im Verhältnis zu den zu erzielenden Lärminderungen steht.

Für die weiterhin geplante Errichtung eines Funktionsgebäudes ist zu erwarten, dass dies zeitlich nicht mit den obigen Baumaßnahmen überlappt. Die konkreten später stattfindenden Bauarbeiten zur Errichtung des Funktionsgebäudes sind mit dem Bau der Transportbereitstellungshalle vergleichbar, so dass sich keine anderen Aussagen zur Lärmbelastung ergeben. Für den Fall, dass mit Stilllegung und Abbau/Errichten der TBH-KBR weitere lärmintensive Arbeiten gleichzeitig stattfinden (z. B. im Zuge des Errichtens eines Funktionsgebäudes der BGZ), ist ein Schall-Monitoring zur Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten und Überschreitungen durchzuführen. Die Vermeidung von Überschreitungen ist ggf. vor Ort durch Baustellenmanagement sicherzustellen.

Der Betrieb der TBH-KBR, die internen Fahrten zu den Pufferlagerflächen und zur Freimessanlage sowie die Fahrten auf das und vom Gelände des KBR sind als Anlagenlärm gemäß TA Lärm zu beurteilen. Insgesamt ist ohne detaillierten Nachweis davon auszugehen, dass das Relevanzkriterium der TA Lärm tags und nachts eingehalten wird. Vorbelastungen von anderen Anlagen sind somit nicht zu betrachten.

Insgesamt sind der Bau und Betrieb der vorliegenden Planung mit dem Schutz der Nachbarschaft vor Lärmimmissionen grundsätzlich verträglich.

Bargteheide, den 29. Mai 2020

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.



gez.

[Redacted signature]

Geschäftsführender Gesellschafter

[Redacted signature]

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), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748);
- [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 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [4] 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 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [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] Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), zuletzt geändert durch Artikel 14 der Verordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034);

#### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [11] 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;
- [12] 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;
- [13] 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;
- [14] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, aus: Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 27. Juni 2001;
- [15] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, 2000;
- [16] Taschenbuch der Technischen Akustik, Gerhard Müller und Michael Möser, Springer Verlag, 1994/2004;
- [17] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren, Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „lärmintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1;
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1998;
- [19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2004;

- [20] Handbuch Geräuschemissionsdaten für Baugeräte, ISDAT Ingenieurbüro für schalltechnische Daten Dr. Trautmann, Berlin, Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven, 1. Auflage 2005;
- [21] Emissionsdatenkatalog, forum SCHALL, November 2006;
- [22] Zusammenstellung der garantierten Schalleistungspegel der Schwerlastkrane Gottwald G HMK 8610 und G HMK 3405, Auszug aus den Bedienungsanleitungen, Konecranes GmbH, Düsseldorf, Stand 2019;
- [23] 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));
- [24] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [25] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1), Deutsche Fassung EN ISO 717-1, Juni 2013;
- [26] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [27] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI, vormals Länderausschuss für Immissionsschutz): Dokumentation zur Schallausbreitung, Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1;
- [28] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2019 MR2 (32-Bit), Mai 2019;

#### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [29] Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals und Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke, Ermittlung der Schallemissionen bei Einsatz eines Großdrehbohrgerätes, LAIRM CONSULT GmbH, 10. Oktober 2014;
- [30] Kartengrundlage: Digitale Flurkarten (DTK5, Maßstab 1:5.000), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, 16. Mai 2019;
- [31] Digitales Geländemodell DGM1 (Gitterweite 1 m) und dreidimensionale Gebäude (LoD1), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, 16. Mai 2019;
- [32] Vorhaben zu Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerkes Brokdorf (KBR) sowie Errichtung und Betrieb einer Transportbereitstellungshalle (TBH) für radioaktive Abfälle und Reststoffe– Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für die entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen im Rahmen der UVP-Berichte, ELBBERG Stadtplanung, Hamburg, Stand: 5. Dezember 2018;

- 
- [33] Schreiben der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zur Unterrichtung gemäß § 1b Abs. 1 Satz 1 AfVfV über Art und Umfang der voraussichtlich nach §§ 2 und 3 AfVfV beizubringenden Unterlagen vom 7. Juli 2019;
  - [34] Lageplan und Angaben zu Gebäudehöhen KBR, ELBBERG Stadtplanung, Hamburg, erhalten am 17. April 2019;
  - [35] Angaben zur Betriebsbeschreibung, PreussenElektra GmbH, Hannover, erhalten am 14. Mai 2019 und 19. Mai 2019;
  - [36] Angaben zu Pufferlagerflächen, PreussenElektra GmbH, Hannover, erhalten am 12. Juli 2019 und 14. August 2019;
  - [37] Ergänzungen zum Baugeräteeinsatz und Bauzeitenplan, PreussenElektra GmbH, Stand 29.08.2019;
  - [38] Transportbereitstellungshalle TBH-KBR, Technische Ausrüstung (WTI/55/18), Dokument 12, PreussenElektra GmbH, September 2019;
  - [39] Ergebnisse der allgemeinen Straßenverkehrszählung 2010-2015, Bundesanstalt für Straßenwesen;
  - [40] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, Mai 2019.





## 8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	V
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1: 15.000 .....	V
A 1.2	Lageplan mit Immissionsorten, Maßstab 1: 7.500 .....	VI
A 1.3	Lageplan mit Quellen, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:5.000 .....	VII
A 1.4	Lageplan mit Quellen TBH-KBR und ZL-KBR, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:2.500.....	VIII
A 1.5	Lageplan mit Quellen Pufferlagerflächen, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:2.500.....	IX
A 1.6	Lageplan mit Quellen, Lastfall 13, Maßstab 1:2.500 .....	X
A 1.7	Lageplan mit Quellen, Anlagen TBH-KBR, Maßstab 1:2.500 .....	XI
A 2	Emissionen aus Baulärm .....	XII
A 2.1	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....	XII
A 2.1.1	Lkw-Zyklus auf dem Bauplatz (Bodenbewegungen).....	XII
A 2.1.2	Lkw-Zyklus auf dem Bauplatz (sonstige Anlieferungen und Abfahren) .....	XII
A 2.1.3	Fahrmischer-Zyklus auf dem Bauplatz .....	XIII
A 2.1.4	Baumaschinen .....	XIV
A 2.1.5	Oktavspektren Schallleistungspegel.....	XV
A 2.2	Zusammenstellung der Lastfälle und der jeweiligen Bauarbeiten.....	XV
A 2.3	Schallleistungsbeurteilungspegel für die betrachteten Lastfälle .....	XVI
A 2.3.1	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 1.....	XVI
A 2.3.2	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 2.....	XVII
A 2.3.3	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 3.....	XVIII
A 2.3.4	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 4.....	XIX
A 2.3.5	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 5.....	XX
A 2.3.6	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 6.....	XXI
A 2.3.7	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 7.....	XXII
A 2.3.8	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 8.....	XXII
A 2.3.9	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 9.....	XXIII
A 2.3.10	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 10.....	XXIII
A 2.3.11	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 11.....	XXIV

---

A 2.3.12	Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 12.....	XXIV
A 2.3.13	Beurteilungszeitraum nachts, Lastfall 11 .....	XXV
A 2.3.14	Beurteilungszeitraum nachts, Lastfall 12 .....	XXV
A 3	Immissionen aus Baulärm, Teilpegelanalyse .....	XXVI
A 3.1	Teilbeurteilungspegel tags .....	XXVI
A 3.1.1	Lastfall 1 .....	XXVI
A 3.1.2	Lastfall 2 .....	XXVI
A 3.1.3	Lastfall 3 .....	XXVI
A 3.1.4	Lastfall 4 .....	XXVII
A 3.1.5	Lastfall 5 .....	XXVII
A 3.1.6	Lastfall 6 .....	XXVII
A 3.1.7	Lastfall 7 .....	XXVIII
A 3.1.8	Lastfall 8 .....	XXVIII
A 3.1.9	Lastfall 9 .....	XXVIII
A 3.1.10	Lastfall 10 .....	XXIX
A 3.1.11	Lastfall 11 .....	XXIX
A 3.1.12	Lastfall 12 .....	XXIX
A 3.2	Teilbeurteilungspegel nachts .....	XXX
A 3.2.1	Lastfall 11 .....	XXX
A 3.2.2	Lastfall 12 .....	XXX
A 4	Immissionen aus Baulärm (Rasterlärmkarten) .....	XXXI
A 4.1	Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm (Aufpunkthöhe 4 m).....	XXXI
A 4.1.1	Lastfall 1, Beurteilungspegel tags.....	XXXI
A 4.1.2	Lastfall 11, Beurteilungspegel tags.....	XXXII
A 4.1.3	Lastfall 11, Beurteilungspegel nachts.....	XXXIII
A 4.2	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 1,5 m.....	XXXIV
A 4.2.1	Lastfall 1, Beurteilungspegel tags.....	XXXIV
A 4.2.2	Lastfall 11, Beurteilungspegel nachts.....	XXXV
A 5	Baustellenverkehr .....	XXXVI
A 5.1	Verkehrsbelastungen.....	XXXVI
A 5.2	Basis-Emissionspegel.....	XXXVI
A 5.3	Emissionspegel .....	XXXVII

A 5.3.1	Analysezustand 2015.....	XXXVII
A 5.3.2	Bauphase.....	XXXVII
A 5.3.3	Zunahmen der Emissionspegel.....	XXXVIII



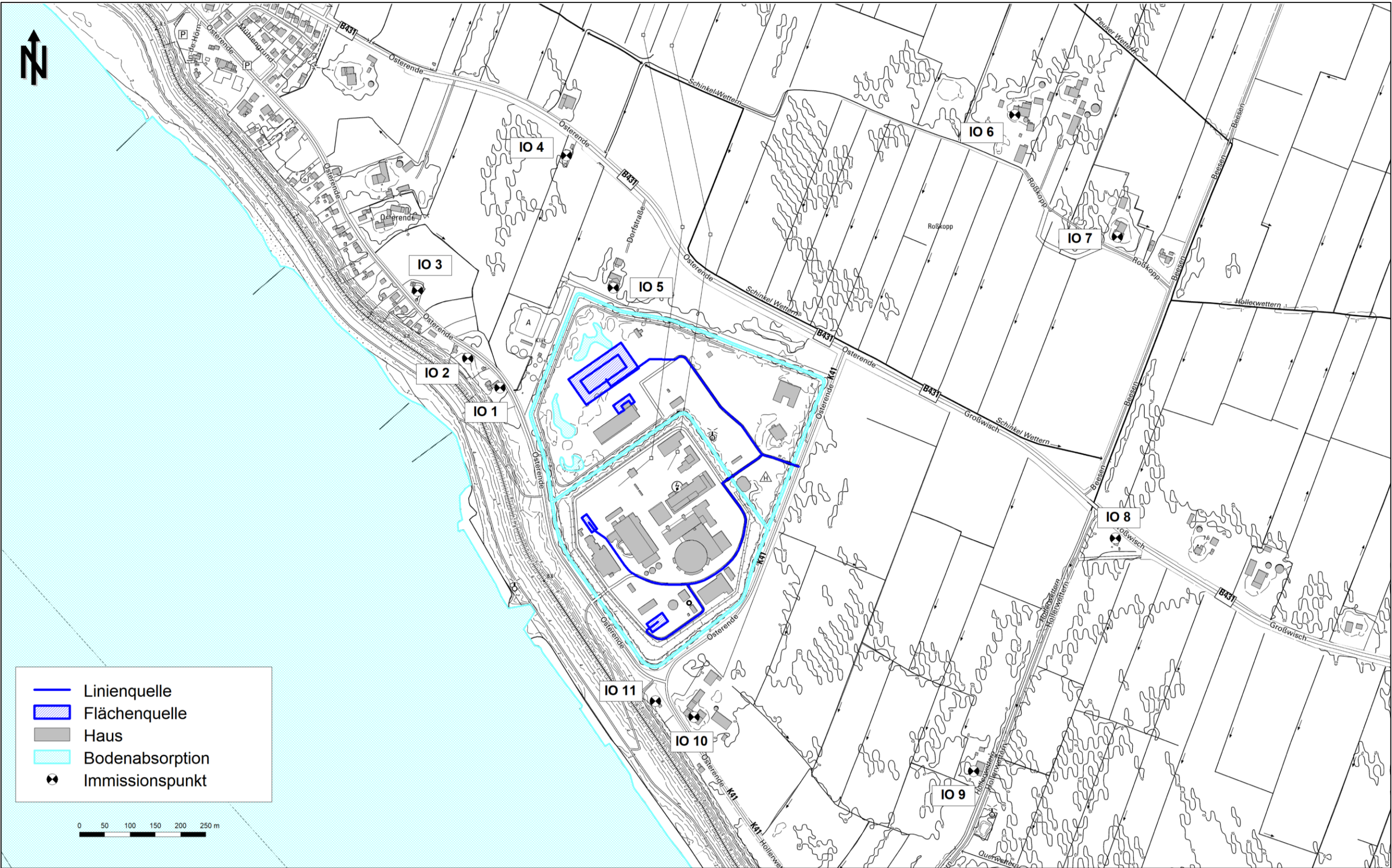
## A 1 Lagepläne

### A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1: 15.000



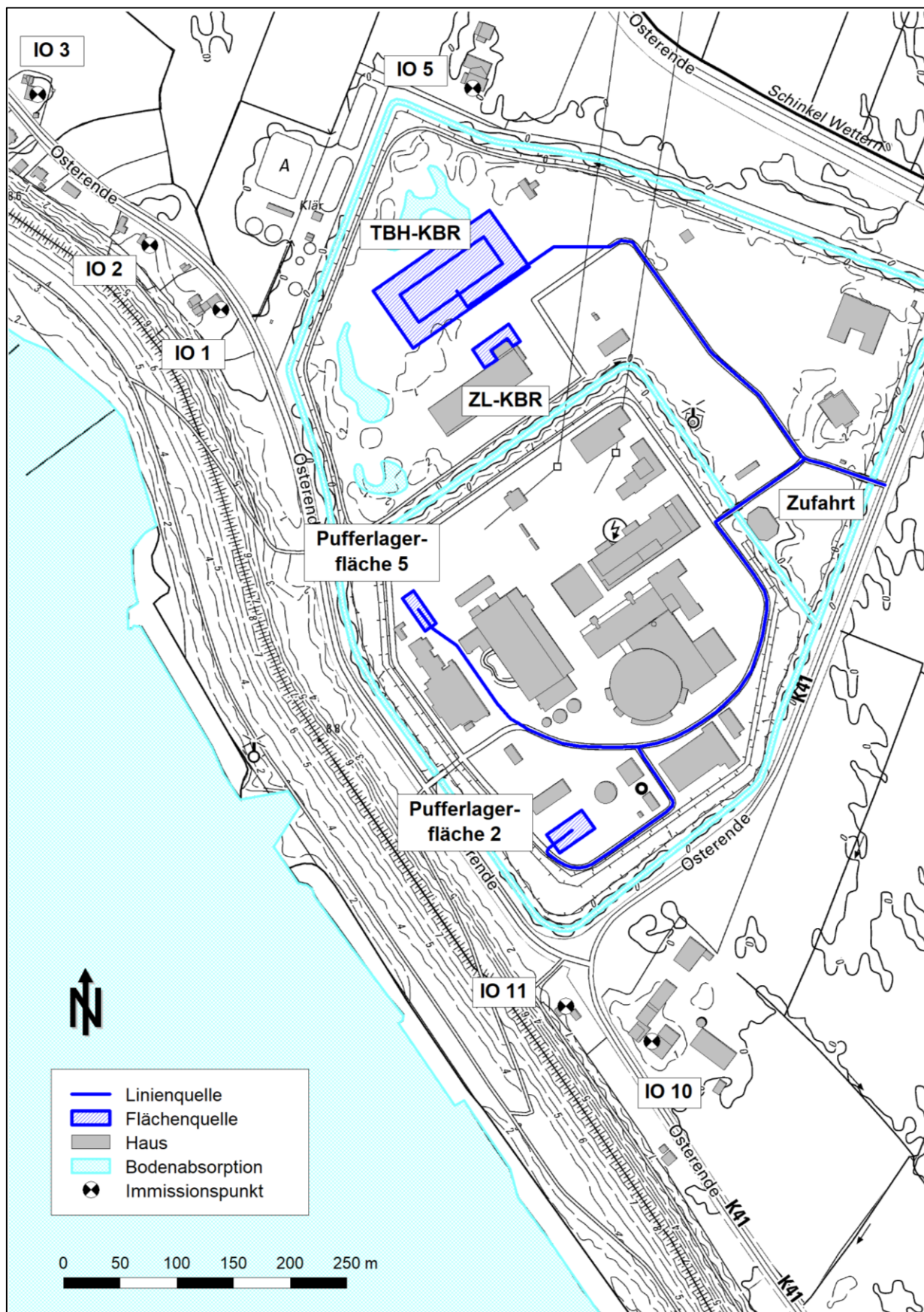


A 1.2 Lageplan mit Immissionsorten, Maßstab 1: 7.500

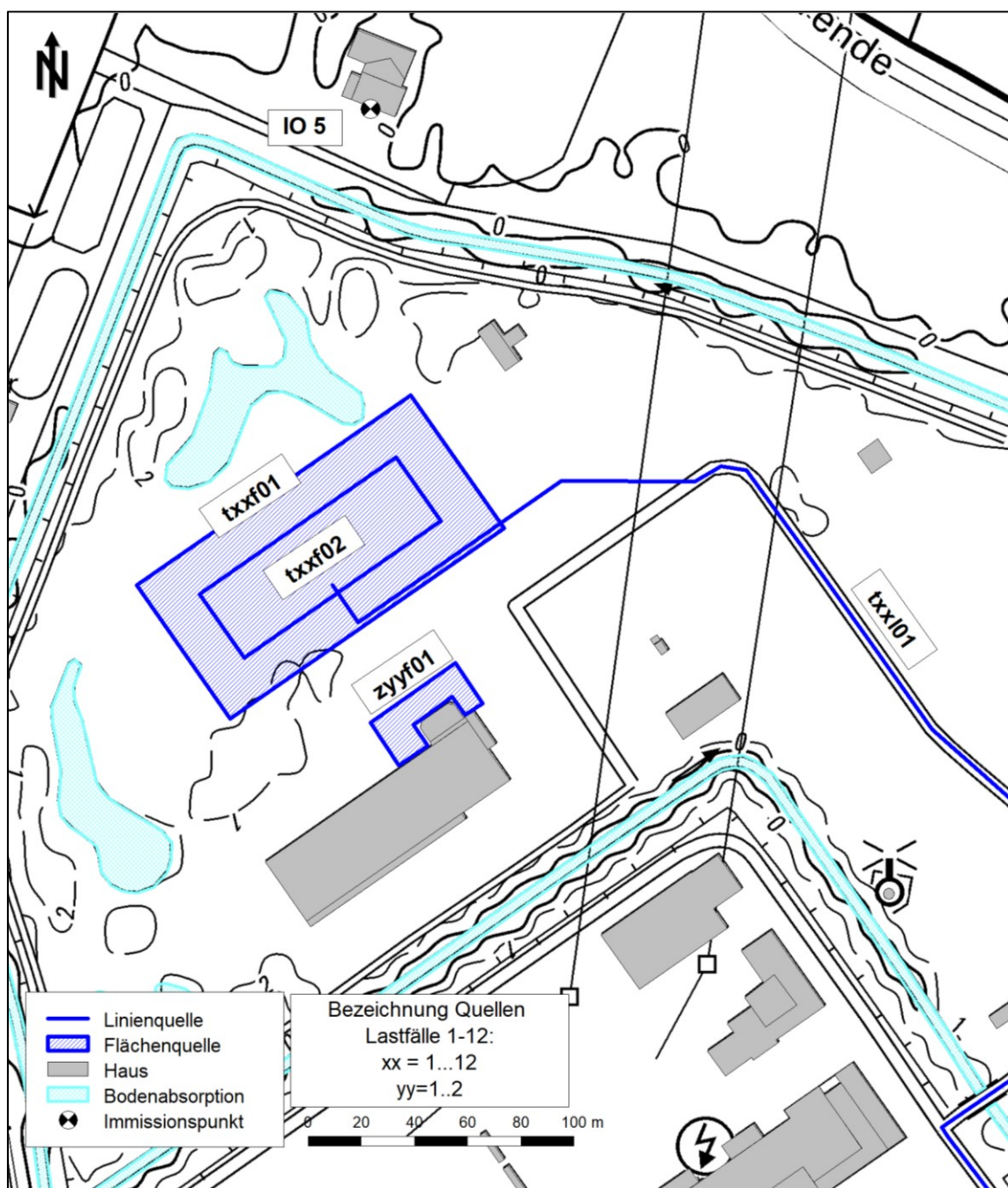




### A 1.3 Lageplan mit Quellen, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:5.000

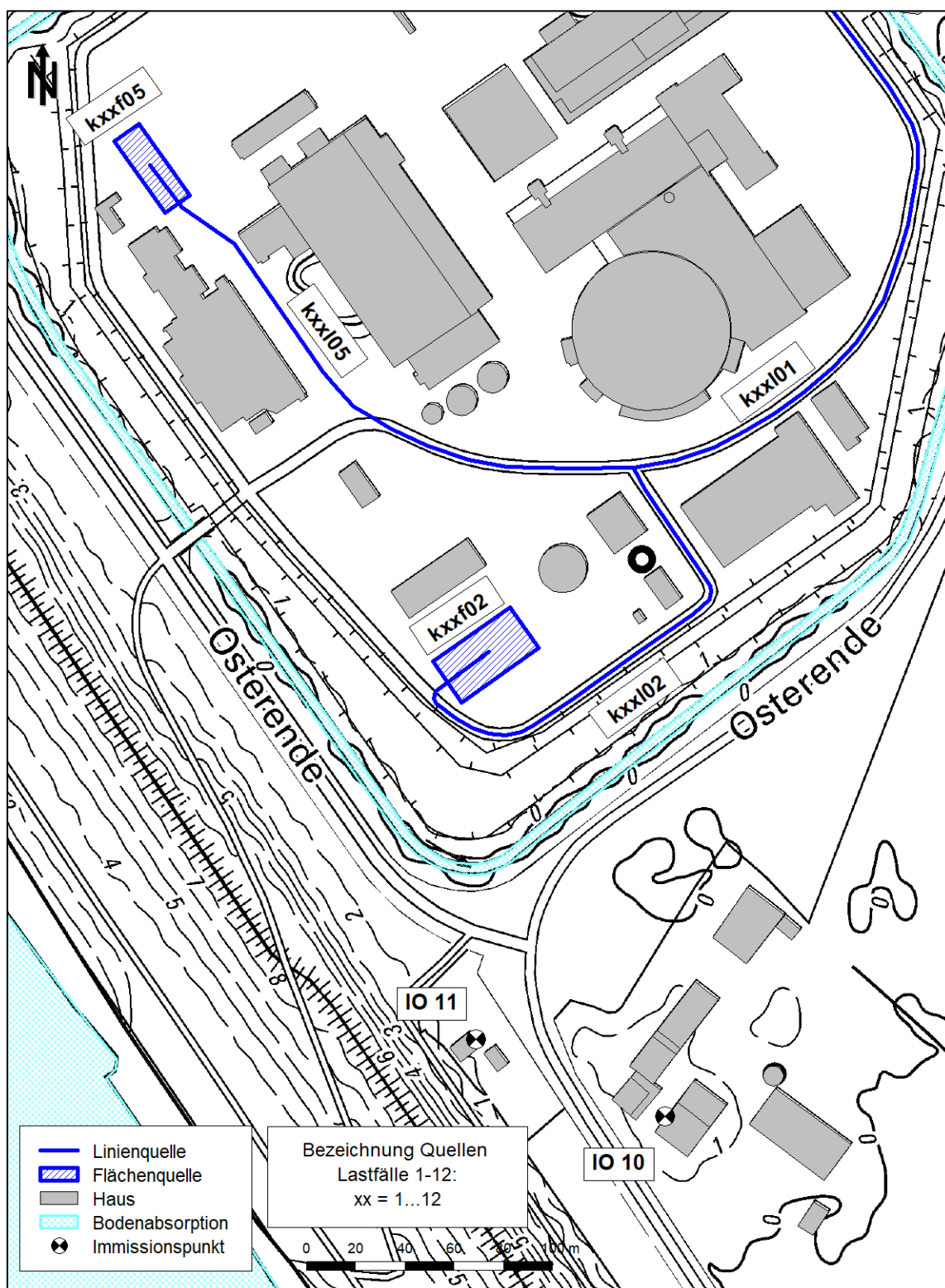


## A 1.4 Lageplan mit Quellen TBH-KBR und ZL-KBR, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:2.500

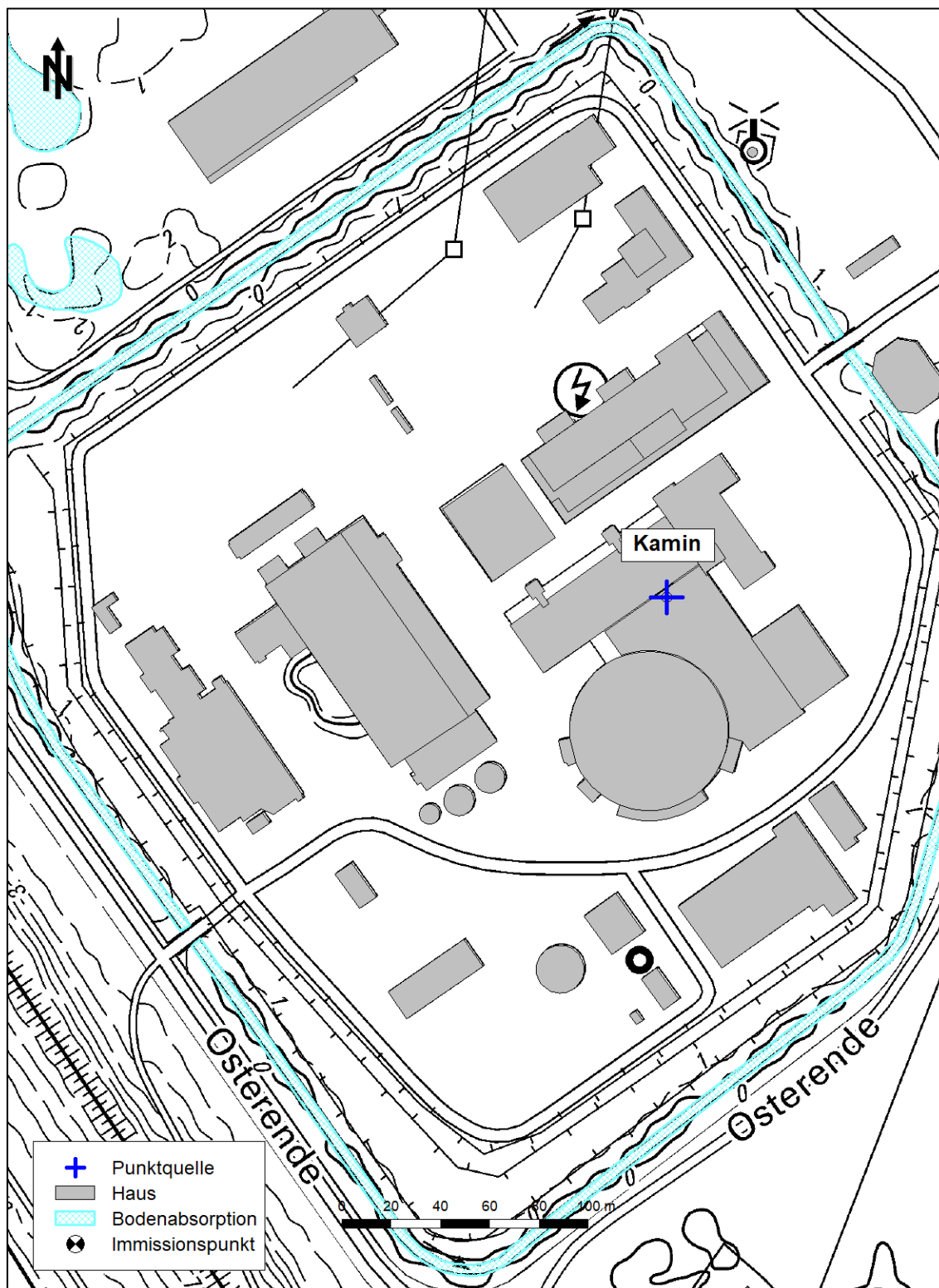




## A 1.5 Lageplan mit Quellen Pufferlagerflächen, Lastfälle 1 bis 12, Maßstab 1:2.500



## A 1.6 Lageplan mit Quellen, Lastfall 13, Maßstab 1:2.500



The map shows the KBR site with the following features:

- Legend:**
  - Linienquelle (Line source)
  - Flächenquelle (Area source)
  - Haus (House)
  - Bodenabsorption (Ground absorption)
  - Immissionspunkt (Immission point)
- Scale:** 0 to 100 m.
- North Arrow:** Indicated by an arrow pointing upwards.
- Labels:** "KBR" and "TBH-KBR" are labeled on the map.
- Geographic Features:** The map shows the KBR line, the KBR area, and the TBH-KBR facility. The KBR line is shown as a blue line, and the KBR area is shown as a blue shaded area. The TBH-KBR facility is shown as a grey rectangle.

## 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</sub> /K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	Anteil	L <sub>W,r,1</sub>
		dB(A)		min	%	dB(A)
1	Fahrt auf Bauplatz	105	0	5	25	99,0
2	Rangieren	99	0	2	10	89,0
3	Rückfahrwarner	103	6	2	10	99,0
4	Motor im Leerlauf	94	0	10	50	91,0
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		105,7

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 Lkw-Zyklus auf dem Bauplatz (sonstige Anlieferungen und Abfuhrren)

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>I</sub>	T <sub>E</sub>	Anteil	L <sub>W,r,1</sub>
		dB(A)		min	%	dB(A)
1	Fahrt auf Bauplatz (LKW, Sattelzug, Tieflader)	105	0	5	25	99,0
2	Rangieren	99	0	2	15	90,9
3	Rückfahrwarner	103	6	2	10	99,0
4	Motor im Leerlauf	94	0	13	65	92,1
5	Summe			20		102,7

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 Fahrmischer-Zyklus auf dem Bauplatz

Die Ermittlung der mittleren Schallleistungspegel für den LKW-Zyklus bei einer Betonanlieferung ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	
Ze	Vorgang	mittlere Schallleistungspegel (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 (Leerlauf)	101	0	25	83	100,2
4	Summe			30		103,4

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 Schallleistungspegel für Zyklus;

#### A 2.1.4 Baumaschinen

Die Schallleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schallleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schallleistungspegel (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>
			dB(A)			min.	dB(A)
1	lkf	LKW-Fahrt, Transportbetonmischer-Fahrt	105,0	0,0	0,0	60,0	105,0
2	lkz1	LKW-Zyklus auf Bauplatz (Schüttgutanolieferungen)	105,7	0,0	0,0	60,0	105,7
3	lkz2	LKW-Zyklus auf Bauplatz (Anlieferungen, Abfahren)	102,7	0,0	0,0	60,0	102,7
4	bmz1	Transportbetonmischer-Zyklus auf Bauplatz	103,4	0,0	0,0	60,0	103,4
5	rl1	Radlader (4 t)	103,0	0,0	0,0	60,0	103,0
6	rl2	Radlader (6-8 t)	105,0	0,0	0,0	60,0	105,0
7	rl3	Radlader (12 t)	108,0	0,0	0,0	60,0	108,0
8	tl1	Teleskoplader (8 t)	105,0	0,0	0,0	60,0	105,0
9	bg1	Radbagger (14 t)	108,0	0,0	0,0	60,0	108,0
10	bg2	Kettenbagger mit Tieflöffel, Kanal ausheben	107,1	7,7	0,0	60,0	114,8
11	bg3	Bagger (10 t), Verladen von Bauschutt	108,7	5,1	0,0	60,0	113,8
12	bg4	Bagger (10 t) mit Stemmhammer	113,9	7,7	0,0	60,0	121,6
13	pr	Planierdraupe	109,9	3,0	0,0	60,0	112,9
14	gf	Grabenfräse	110,0	0,0	0,0	60,0	110,0
15	mkr	Mobilkran	104,4	3,2	0,0	60,0	107,6
16	rkr	Mobilkran/Raupenkran (500-1.000 t)	115,0	0,0	0,0	60,0	115,0
17	tkr	Turmdrehkran	100,0	0,0	0,0	60,0	100,0
18	db1	Großdrehbohrgerät	114,0	4,0	0,0	60,0	118,0
19	db2	Drehbohrgerät	110,0	0,0	0,0	60,0	110,0
20	plh	Preßlufthammer, Abmeißeln von Beton	108,6	3,1	0,0	60,0	111,7
21	plk	Motorkompressor (Preßlufthammer)	96,3	2,3	3,0	60,0	101,6
22	ks	Kettensäge	105,0	3,4	0,0	60,0	108,4
23	shr	Shredder, Zerkleinerung von Baumstämmen, Ästen etc.	118,0	2,0	0,0	60,0	120,0
24	slg	Schalungsarbeiten	114,0	3,0	0,0	60,0	117,0
25	bp	Betonpumpe	106,5	0,0	3,1	60,0	109,6
26	bra	Bentonitreinigungsanlage	100,0	0,0	0,0	60,0	100,0
27	brc	Brecheranlage	115,1	3,1	0,0	60,0	118,2
28	zhg	bautechnische Optimierungsmaßnahmen BZF, pauschal	108,0	0,0	0,0	60,0	108,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 ..... Ausgangsschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3 ..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 ..... Zuschläge für die Lästigkeit der Geräusche aufgrund Tonhaltigkeit;

Spalte 5 ..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 6 ..... mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde.

## A 2.1.5 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 [25]).

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		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 )		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	

## A 2.2 Zusammenstellung der Lastfälle und der jeweiligen Bauarbeiten

Vorgang			Dauer (Tage)	Auswahl Lastfall (LF)											
				LF1	LF2	LF3	LF4	LF5	LF6	LF7	LF8	LF9	LF10	LF11	LF12
1	1000	Transportbereitstellungshalle (TBH-KBR)													
2	1110	Baufeldfreimachung	6	x											
3	1120	Baustellereinrichtung Spezialtiefbau	2+2		x								x		
4	1130	Baufeldvorbereitung	16												
5	1131	Abschieben Mutterboden	8	x	x										
6	1132	Herstellung Bohrplateau	8		x										
7	1133	Herstellung Horizontaldränage	8		x										
8	1200	Herstellung Bohrpfähle	125-155												
9	1201	Anlieferung Ausrüstung	5	x	x										
10	1202	Anlieferung Bentonit	5	x	x										
11	1203	Herstellung Gründung (Bohren)	50-80			x	x	x	x						
12	1204	Reinigung Bentonit	50-80			x	x	x	x						
13	1205	Anlieferung Bewehrung	50-80			x	x	x	x						
14	1206	Einbau Bewehrung	50-80			x	x	x	x						
15	1207	Einbau Beton	50-80			x	x	x	x						
16	1208	Abfahren Bentonit	5			x	x	x	x						
17	1209	Zwischenlagerung/Abfuhr Bohrgut	50-80			x	x	x	x						
18	1210	Aushub bis Baugrubensohle	10							x					
19	1211	Einbau Flächenfilter	5								x				
20	1212	Einbau Sauberkeitsschicht	5									x			
21	1213	Abstemmen Pfähle	45										x		
22	1214	Abtransport Ausrüstung	5										x		
23	1300	Rohbau (Stahlbetonarbeiten)	260												
24	1310	Baustellereinrichtung	5												
25	1320	Stahlbetonarbeiten	250											x	
26	1330	s.o.													
27	1340	s.o.													
28	1350	Einbau Fertigteildachbinder	10												x
29	1400	Verlegung Ver-/Entsorgungsleitungen	60											x	x
30	2000	Pufferlagerflächen KBR													
31	2100	Baufeldfreimachung	20	x	x										
32	2200	Baufeldvorbereitung	10			x									
33	2300	Herstellung Bohrpfähle	60				x								
34	2400	Anlieferung/Abfahrt Ausrüstung	1					x							
35	2500	Zwischenlagerung/Abfuhr Bohrgut	50-80				x								
36	2600	Abstemmen Pfähle	10					x							
37	2700	Herstellen Bodenplatte	50						x						
38	3000	Zwischenlager Brokdorf (BZF)													
39	3100	bautechnische Optimierungsmaßnahmen		x	x										

## A 2.3 SchalleLeistungsbeurteilungspegel für die betrachteten Lastfälle

### A 2.3.1 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 1

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 1, tags									
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
2	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t01f01	9	lkf	105,0	0,6	-10	95,0
3	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
4	Motorsägen	1110		2	kts	108,4	10	0	111,4
5	Holz-Shredder	1110		2	shr	120,0	8	-5	118,0
6	Radlader (4 t)	1110		1	rl1	103,0	10	0	103,0
7	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1110		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
8	Radlader (12 t)	1131		2	rl3	108,0	10	0	111,0
9	Radbagger (14 t)	1131		1	bg1	108,0	10	0	108,0
10	Planierdraupe	1131		1	pr	112,9	10	0	112,9
11	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1201		1	lkz2	102,7	1	-10	92,7
12	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1202		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
13	Summe		t01f01						120,7
14	Baufeld TBH-KBR, Halle		t01f02						0,0
15	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
16	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k01f01	2	lkf	105,0	0,13	-10	95,0
17	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
18	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k01f02	1	lkf	105,0	0,03	-10	95,0
19	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
20	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k01f05	1	lkf	105,0	0,03	-10	95,0
21	Pufferlagerfläche 2								
22	Bagger mit Stemmhammer	2100		1	bg4	121,6	5	-5	116,6
23	Bagger (10 t)	2100		1	bg3	113,8	3	-5	108,8
24	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2100		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
25	Summe		k01f02						117,3
26	Pufferlagerfläche 5								
27	Bagger mit Stemmhammer	2100		1	bg4	121,6	5	-5	116,6
28	Bagger (10 t)	2100		1	bg3	113,8	3	-5	108,8
29	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2100		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
30	Summe		k01f05						117,3
31	bautechnische Optimierungsmaßnahmen BZF								
32	Bauarbeiten, pauschal		z01f01	1	zhg	108,0	13	0	108,0
33	Summe Lastfall 1								123,7



### A 2.3.2 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 2

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 2, tags									
34	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
35	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t02I01	149	lkf	105,0	9,9	0	105,0
36	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
37	Mobilkran	1120		1	mkr	107,6	10	0	107,6
38	Radbagger (14 t)	1131		1	bg1	108,0	10	0	108,0
39	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1120		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
40	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1131		4,2	lkz1	105,7	10	0	111,9
41	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1132		1	lkz1	105,7	1,3	-10	95,7
42	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1133		1	lkz2	102,7	3,7	-5	97,7
43	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1201		1	lkz2	102,7	1	-10	92,7
44	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1202		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
45	Summe		t02f01						114,6
46	Baufeld TBH-KBR, Halle								
47	Radlader (12 t)	1132		1	rl3	108,0	10	0	108,0
48	Planierdraupe	1132		1	pr	112,9	10	0	112,9
49	Grabenfräse	1133		1	gf	110,0	10	0	110,0
50	Radlader (12 t)	1133		1	rl3	108,0	10	0	108,0
51	Radbagger (14 t)	1133		1	bg1	108,0	10	0	108,0
52	Summe		t02f02						116,9
53	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
54	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k02I01	2	lkf	105,0	0,13	-10	95,0
55	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
56	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k02I02	1	lkf	105,0	0	-10	95,0
57	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
58	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k02I05	1	lkf	105,0	0	-10	95,0
59	Pufferlagerfläche 2								
60	Bagger mit Stemmhammer	2100		1	bg4	121,6	5	-5	116,6
61	Bagger (10 t)	2100		1	bg3	113,8	3	-5	108,8
62	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2100		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
63	Summe		k02f02						117,3
64	Pufferlagerfläche 5								
65	Bagger mit Stemmhammer	2100		1	bg4	121,6	5	-5	116,6
66	Bagger (10 t)	2100		1	bg3	113,8	3	-5	108,8
67	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2100		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
68	Summe		k02f05						117,3
69	bautechnische Optimierungsmaßnahmen BZF								
70	Bauarbeiten, pauschal		z02f01	1	zhg	108,0	13	0	108,0
71	Summe Lastfall 2								122,9

### A 2.3.3 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 3

	Vorgang/Gerät	Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]			[Std.]
Lastfall 3, tags									
72	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
73	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t03i01	48	lkf	105,0	3,2	-5	100,0
74	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
75	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
76	Bentonit-Reinigungsanlage	1204		1	bra	100,0	10	0	100,0
77	Betonpumpe	1207		1	bp	109,6	10	0	109,6
78	Radlader (8 t)	1209		1	rl2	105,0	10	0	105,0
77	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1205		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
78	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1207		1	bmz1	103,4	10	0	103,4
79	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1208		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
80	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1209		1	lkz2	102,7	6,7	-5	97,7
81	Summe		t03f01						112,9
82	Baufeld TBH-KBR, Halle								
83	Großdrehbohrgerät	1203		1	db1	118,0	8	-5	113,0
84	Mobilkran	1203/06		1	mkr	107,6	10	0	107,6
85	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
86	Summe		t03f02						114,6
87	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
88	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k03i01	6	lkf	105,0	0,4	-10	95,0
89	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
90	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k03i02	3	lkf	105,0	0	-10	99,8
91	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
92	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k03i05	3	lkf	105,0	0	-10	99,8
93	Pufferlagerfläche 2								
94	Radlader (8 t)	2200		1	rl2	105,0	10	0	105,0
95	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2200		1	lkz1	105,7	1	-10	95,7
96	Summe		k03f02						105,5
97	Pufferlagerfläche 5								
98	Radlader (8 t)	2200		1	rl2	105,0	10	0	105,0
99	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2200		1	lkz1	105,7	1	-10	95,7
100	Summe		k03f05						105,5
101	Summe Lastfall 3								117,7

#### A 2.3.4 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 4

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 4, tags									
102	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
103	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t04f01	48	lkf	105,0	3,2	-5	100,0
104	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
105	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
106	Bentonit-Reinigungsanlage	1204		1	bra	100,0	10	0	100,0
107	Betonpumpe	1207		1	bp	109,6	10	0	109,6
108	Radlader (8 t)	1209		1	rl2	105,0	10	0	105,0
107	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1205		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
108	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1207		1	bmz1	103,4	10	0	103,4
109	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1208		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
110	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1209		1	lkz2	102,7	6,7	-5	97,7
111	Summe		t04f01						112,9
112	Baufeld TBH-KBR, Halle								
113	Großdrehbohrgerät	1203		1	db1	118,0	8	-5	113,0
114	Mobilkran	1203/06		1	mkr	107,6	10	0	107,6
115	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
116	Summe		t04f02						114,6
117	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
118	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k04f01	12	lkf	105,0	0,8	-10	95,0
119	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
120	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k04f02	6	lkf	105,0	0	-10	102,8
121	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
122	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k04f05	6	lkf	105,0	0	-10	102,8
123	Pufferlagerfläche 2								
124	Drehbohrgerät	2300		1	db2	110,0	8	-5	105,0
125	Radlader (8 t)	2500		1	rl2	105,0	10	0	105,0
126	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2300		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
127	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	2300		1	bmz1	103,4	1,5	-10	93,4
128	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2500		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
129	Summe		k04f02						108,4
130	Pufferlagerfläche 5								
131	Drehbohrgerät	2300		1	db2	110,0	8	-5	105,0
132	Radlader (8 t)	2500		1	rl2	105,0	10	0	105,0
133	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2300		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
134	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	2300		1	bmz1	103,4	1,5	-10	93,4
135	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2500		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
136	Summe		k04f05						108,4
137	Summe Lastfall 4								118,3

### A 2.3.5 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 5

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 5, tags									
138	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
139	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t05I01	48	lkf	105,0	3,2	-5	100,0
140	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
141	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
142	Bentonit-Reinigungsanlage	1204		1	bra	100,0	10	0	100,0
143	Betonpumpe	1207		1	bp	109,6	10	0	109,6
144	Radlader (8 t)	1209		1	rl2	105,0	10	0	105,0
143	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1205		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
144	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1207		1	bmz1	103,4	10	0	103,4
145	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1208		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
146	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1209		1	lkz2	102,7	6,7	-5	97,7
147	Summe		t05f01						112,9
148	Baufeld TBH-KBR, Halle								
149	Großdrehbohrgerät	1203		1	db1	118,0	8	-5	113,0
150	Mobilkran	1203/06		1	mkr	107,6	10	0	107,6
151	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
152	Summe		t05f02						114,6
153	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
154	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k05I01	4	lkf	105,0	0,27	-10	95,0
155	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
156	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k05I02	2	lkf	105,0	0	-10	98,0
157	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
158	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k05I05	2	lkf	105,0	0	-10	98,0
159	Pufferlagerfläche 2								
160	Druckluftmeißel	2600		6	plh	111,7	8	-5	114,5
161	Kompressoren	2600		6	plk	101,6	8	-5	104,4
162	Radlader (8 t)	2600		1	rl2	105,0	10	0	105,0
161	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2400		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
162	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2600		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
163	Summe		k05f02						115,4
164	Pufferlagerfläche 5								
165	Druckluftmeißel	2600		6	plh	111,7	8	-5	114,5
166	Kompressoren	2600		6	plk	101,6	8	-5	104,4
167	Radlader (8 t)	2600		1	rl2	105,0	10	0	105,0
166	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2600		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
167	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2600		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
168	Summe		k05f05						115,4
169	Summe Lastfall 5								120,8

### A 2.3.6 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 6

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]			
Lastfall 6, tags									
170	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
171	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t06I01	48	lkf	105,0	3,2	-5	100,0
172	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
173	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
174	Bentonit-Reinigungsanlage	1204		1	bra	100,0	10	0	100,0
175	Betonpumpe	1207		1	bp	109,6	10	0	109,6
176	Radlader (8 t)	1209		1	rl2	105,0	10	0	105,0
175	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1205		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
176	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1207		1	bmz1	103,4	10	0	103,4
177	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1208		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
178	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1209		1	lkz2	102,7	6,7	-5	97,7
179	Summe		t06f01						112,9
180	Baufeld TBH-KBR, Halle								
181	Großdrehbohrgerät	1203		1	db1	118,0	8	-5	113,0
182	Mobilkran	1203/06		1	mkr	107,6	10	0	107,6
183	Radlader (8 t)	1203		1	rl2	105,0	10	0	105,0
184	Summe		t06f02						114,6
185	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR								
186	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		k06I01	8	lkf	105,0	0,53	-10	95,0
187	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2								
188	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k06I02	4	lkf	105,0	0	-10	101,0
189	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5								
190	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 250 m)		k06I05	4	lkf	105,0	0	-10	101,0
191	Pufferlagerfläche 2								
192	Teleskoplader	2700		1	tl1	105,0	10	0	105,0
193	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2700		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
194	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	2700		1	bmz1	103,4	1,5	-10	93,4
195	Summe		k06f02						105,5
196	Pufferlagerfläche 5								
197	Teleskoplader	2700		1	tl1	105,0	10	0	105,0
198	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	2700		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
199	Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	2700		1	bmz1	103,4	1,5	-10	93,4
200	Summe		k06f05						105,5
201	Summe Lastfall 6								117,7

### A 2.3.7 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 7

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 7, tags									
202	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
203	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t07I01	60	lkf	105,0	4	-5	100,0
204	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
205	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1210		2	lkz2	102,7	10	0	105,7
206	Summe		t07f01						105,7
207	Baufeld TBH-KBR, Halle								
208	Kettenbagger mit Tieflöffel	1210		2	bg2	114,8	10	0	117,8
209	Summe		t07f02						117,8
210	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k07I01						0,0
211	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k07I02						0,0
212	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k07I05						0,0
213	Pufferlagerfläche 2		k07f02						0,0
214	Pufferlagerfläche 5		k07f05						0,0
215	Summe Lastfall 7								118,1

### A 2.3.8 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 8

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 8, tags									
216	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
217	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t08I01	30	lkf	105,0	2	-10	95,0
218	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
219	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1211		1	lkz1	105,7	10	0	105,7
220	Summe		t08f01						105,7
221	Baufeld TBH-KBR, Halle								
222	Radlader (8 t)	1211		2	rl2	105,0	10	0	108,0
223	Radbagger (14 t)	1211		1	bg1	108,0	10	0	108,0
224	Summe		t08f02						111,0
225	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k08I01						0,0
226	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k08I02						0,0
227	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k08I05						0,0
228	Pufferlagerfläche 2		k08f02						0,0
229	Pufferlagerfläche 5		k08f05						0,0
230	Summe Lastfall 8								112,2

### A 2.3.9 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 9

Vorgang/Gerät	Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
				Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 9, tags								
231 Baustellenzufahrt TBH-KBR								
232 LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t09I01	8	lkf	105,0	0,5	-10	95,0
233 Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
234 Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1212		1	bmz1	103,4	4	-5	98,4
235 Summe		t09f01						98,4
236 Baufeld TBH-KBR, Halle								
237 Betonpumpe	1212		1	bp	109,6	10	0	109,6
238 Summe		t09f02						109,6
239 Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k09I01						0,0
240 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k09I02						0,0
241 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k09I05						0,0
242 Pufferlagerfläche 2		k09f02						0,0
243 Pufferlagerfläche 5		k09f05						0,0
244 Summe Lastfall 9								110,1

### A 2.3.10 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 10

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 10, tags									
245	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
246	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t10I01	5	lkf	105,0	0,3	-10	95,0
247	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
248	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1213		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
249	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1214		1	lkz2	102,7	1	-10	92,7
250	Summe		t10f01						95,7
251	Baufeld TBH-KBR, Halle								
252	Druckluftmeißel	1213		6	plh	111,7	8	-5	114,5
253	Kompressoren	1213		6	plk	101,6	8	-5	104,4
254	Radlader (8 t)	1213		1	rl2	105,0	10	0	105,0
255	Mobilkan	1214		1	mkr	107,6	10	0	107,6
256	Summe		t10f02						116,0
257	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k10I01						0,0
258	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k10I02						0,0
259	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k10I05						0,0
260	Pufferlagerfläche 2		k10f02						0,0
261	Pufferlagerfläche 5		k10f05						0,0
262	Summe Lastfall 10								116,1

### A 2.3.11 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 11

Vorgang/Gerät	Vorgang	Kürzel	Anzahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
				Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 11, tags								
263 Baustellenzufahrt TBH-KBR								
264 LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t11i01	80	lkf	105,0	5,3	-5	100,0
265 Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
266 Radlader (6 t)	1400		1	rl2	105,0	10	0	105,0
267 Radbagger (14 t)	1400		1	bg1	108,0	10	0	108,0
268 LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1320		1	lkz2	102,7	1,3	-10	92,7
269 Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1320		2,9	bmz1	103,4	13	0	108,0
270 LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1400		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
271 Summe		t11f01						112,1
272 Baufeld TBH-KBR, Halle								
273 Schalungsarbeiten	1320		1	slg	117,0	10	0	117,0
274 Betonpumpe	1320		1	bp	109,6	13	0	109,6
275 Turmdrehkräne	1320		4	tkr	100,0	13	0	106,0
276 Summe		t11f02						118,0
277 Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k11i01						0,0
278 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k11i02						0,0
279 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k11i05						0,0
280 Pufferlagerfläche 2		k11f02						0,0
281 Pufferlagerfläche 5		k11f05						0,0
282 Summe Lastfall 11								119,0

### A 2.3.12 Beurteilungszeitraum tags, Lastfall 12

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 12, tags									
283	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
284	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t12i01	3	lkf	105,0	0,2	-10	95,0
285	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
286	Radlader (6 t)	1400		1	rl2	105,0	10	0	105,0
287	Radbagger (14 t)	1400		1	bg1	108,0	10	0	108,0
288	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1350		1	lkz2	102,7	0,7	-10	92,7
289	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1400		1	lkz2	102,7	0,3	-10	92,7
290	Summe		t12f01						109,9
291	Baufeld TBH-KBR, Halle								
292	Mobilkran/Raupenkran	1350		1	rkr	115,0	10	0	115,0
293	Summe		t12f02						115,0
294	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k12i01						0,0
295	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k12i02						0,0
296	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k12i05						0,0
297	Pufferlagerfläche 2		k12f02						0,0
298	Pufferlagerfläche 5		k12f05						0,0
299	Summe Lastfall 12								116,2



### A 2.3.13 Beurteilungszeitraum nachts, Lastfall 11

Vorgang/Gerät	Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
				Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 11, nachts								
263 Baustellenzufahrt TBH-KBR								
264 LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t11i01	22	lkf	105,0	1,5	-10	95,0
265 Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
266 Radlader (6 t)	1400		0	rl2	105,0	0	0	0,0
267 Radbagger (14 t)	1400		0	bg1	108,0	0	-10	0,0
268 LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1320		0	lkz2	102,7	0	0	0,0
269 Fahrmischer-Zyklus (Bezug: 2 LKW je Stunde)	1320		1	bmz1	103,4	11	0	103,4
270 LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1400		0	lkz2	102,7	0	0	0,0
271 Summe		t11f01						103,4
272 Baufeld TBH-KBR, Halle								
273 Schalungsarbeiten	1320		0	slg	117,0	0	0	0,0
274 Betonpumpe	1320		1	bp	109,6	11	0	109,6
275 Turmdrehkräne	1320		1	tkr	100,0	11	0	100,0
276 Summe		t11f02						110,1
277 Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k11i01						0,0
278 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k11i02						0,0
279 Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k11i05						0,0
280 Pufferlagerfläche 2		k11f02						0,0
281 Pufferlagerfläche 5		k11f05						0,0
282 Summe Lastfall 11								111,1

### A 2.3.14 Beurteilungszeitraum nachts, Lastfall 12

Vorgang/Gerät		Vorgang	Kürzel	An- zahl	Schalleistungs- pegel		Einwirk- zeit	Zeit- korrektur	Schall- leistungs- beurteilungs- pegel
					Kürzel	[dB(A)]	[Std.]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lastfall 12, nachts									
283	Baustellenzufahrt TBH-KBR								
284	LKW-Fahrt (Hin- und Rückfahrt je 500 m)		t12i01	5	lkf	105,0	0,3	-10	95,0
285	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche								
286	Radlader (6 t)	1400		0	rl2	105,0	0	0	0,0
287	Radbagger (14 t)	1400		0	bg1	108,0	0	0	0,0
288	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1350		1	lkz2	102,7	1,7	-10	92,7
289	LKW-Zyklus (Bezug: 3 LKW je Stunde)	1400		0	lkz2	102,7	0	0	0,0
290	Summe		t12f01						92,7
291	Baufeld TBH-KBR, Halle								
292	Mobilkran/Raupenkran	1350		0	rkr	115,0	0	0	0,0
293	Summe		t12f02						0,0
294	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR		k12i01						0,0
295	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2		k12i02						0,0
296	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5		k12i05						0,0
297	Pufferlagerfläche 2		k12f02						0,0
298	Pufferlagerfläche 5		k12f05						0,0
299	Summe Lastfall 12								97,0

## A 3 Immissionen aus Baulärm, Teilpegelanalyse

### A 3.1 Teilbeurteilungspegel tags

#### A 3.1.1 Lastfall 1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 1		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t01i01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t01f01	61,4	58,6	52,6	50,9	61,9	43,1	41,1	39,8	37,8	31,8	32,2
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t01f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k01i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k01i02	16,3	16,0	12,5	2,8	2,9	5,0	9,6	17,4	22,4	32,8	38,1
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k01i05	26,3	24,4	19,6	13,0	10,6	4,1	2,5	8,7	13,8	25,8	28,5
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k01f02	36,6	36,9	32,5	23,3	25,5	17,1	29,6	38,8	43,3	55,4	61,5
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k01f05	53,2	50,6	45,1	41,7	40,6	35,4	34,4	18,3	27,6	41,8	42,4
9	bautechnische Optimierungsmaßnahmen (BZF)	z01f01	46,2	43,8	38,5	39,2	47,9	28,8	26,1	24,3	21,6	14,1	14,7
10	Summe Lastfall 1		62	59	54	52	62	44	42	43	45	56	62

#### A 3.1.2 Lastfall 2

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 2		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t02i01	39,3	37,4	32,8	33,4	42,8	28,6	27,6	28,7	28,7	25,5	21,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t02f01	55,3	52,5	46,5	44,8	55,8	37,0	35,0	33,7	31,7	25,7	26,1
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t02f02	57,8	55,3	49,2	47,3	58,1	39,4	37,9	36,2	34,1	25,9	25,4
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k02i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k02i02	16,3	16,0	12,5	2,8	2,9	5,0	9,6	17,4	22,4	32,8	38,1
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k02i05	26,3	24,4	19,6	13,0	10,6	4,1	2,5	8,7	13,8	25,8	28,5
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k02f02	36,6	36,9	32,5	23,3	25,5	17,1	29,6	38,8	43,3	55,4	61,5
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k02f05	53,2	50,6	45,1	41,7	40,6	35,4	34,4	18,3	27,6	41,8	42,4
9	bautechnische Optimierungsmaßnahmen (BZF)	z02f01	46,2	43,8	38,5	39,2	47,9	28,8	26,1	24,3	21,6	14,1	14,7
10	Summe Lastfall 2		61	58	52	50	61	43	42	42	44	56	62

#### A 3.1.3 Lastfall 3

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 3		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t03i01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t03f01	53,6	50,8	44,8	43,1	54,1	35,3	33,3	32,0	30,0	24,0	24,4
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t03f02	55,5	53,0	46,9	45,0	55,8	37,1	35,6	33,9	31,8	23,6	23,1
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k03i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k03i02	21,1	20,8	17,3	7,6	7,7	9,8	14,4	22,2	27,2	37,6	42,9
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k03i05	31,1	29,2	24,4	17,8	15,4	8,9	7,3	13,5	18,6	30,6	33,3
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k03f02	24,8	25,1	20,7	11,5	13,7	5,3	17,8	27,0	31,5	43,6	49,7
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k03f05	41,4	38,8	33,3	29,9	28,8	23,6	22,6	6,5	15,8	30,0	30,6
9	Summe Lastfall 3		58	55	49	47	58	40	38	37	37	45	51

### A 3.1.4 Lastfall 4

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 4		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t04i01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t04f01	53,6	50,8	44,8	43,1	54,1	35,3	33,3	32,0	30,0	24,0	24,4
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t04f02	55,5	53,0	46,9	45,0	55,8	37,1	35,6	33,9	31,8	23,6	23,1
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k04i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k04i02	24,1	23,8	20,3	10,6	10,7	12,8	17,4	25,2	30,2	40,6	45,9
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k04i05	34,1	32,2	27,4	20,8	18,4	11,9	10,3	16,5	21,6	33,6	36,3
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k04f02	27,7	28,0	23,6	14,4	16,6	8,2	20,7	29,9	34,4	46,5	52,6
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k04f05	44,3	41,7	36,2	32,8	31,7	26,5	25,5	9,4	18,7	32,9	33,5
9	Summe Lastfall 4		58	55	49	47	58	40	38	38	38	48	54

### A 3.1.5 Lastfall 5

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 5		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t05i01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t05f01	53,6	50,8	44,8	43,1	54,1	35,3	33,3	32,0	30,0	24,0	24,4
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t05f02	55,5	53,0	46,9	45,0	55,8	37,1	35,6	33,9	31,8	23,6	23,1
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k05i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k05i02	19,3	19,0	15,5	5,8	5,9	8,0	12,6	20,4	25,4	35,8	41,1
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k05i05	29,3	27,4	22,6	16,0	13,6	7,1	5,5	11,7	16,8	28,8	31,5
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k05f02	34,7	35,0	30,6	21,4	23,6	15,2	27,7	36,9	41,4	53,5	59,6
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k05f05	51,3	48,7	43,2	39,8	38,7	33,5	32,5	16,4	25,7	39,9	40,5
9	Summe Lastfall 5		59	56	50	48	58	40	39	40	42	54	60

### A 3.1.6 Lastfall 6

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 6		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t06i01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t06f01	53,6	50,8	44,8	43,1	54,1	35,3	33,3	32,0	30,0	24,0	24,4
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t06f02	55,5	53,0	46,9	45,0	55,8	37,1	35,6	33,9	31,8	23,6	23,1
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k06i01	11,6	9,9	14,4	17,5	22,2	17,6	18,6	21,0	21,4	19,7	19,6
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k06i02	22,3	22,0	18,5	8,8	8,9	11,0	15,6	23,4	28,4	38,8	44,1
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k06i05	32,3	30,4	25,6	19,0	16,6	10,1	8,5	14,7	19,8	31,8	34,5
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k06f02	24,8	25,1	20,7	11,5	13,7	5,3	17,8	27,0	31,5	43,6	49,7
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k06f05	41,4	38,8	33,3	29,9	28,8	23,6	22,6	6,5	15,8	30,0	30,6
9	Summe Lastfall 6		58	55	49	47	58	40	38	37	37	45	51

### A 3.1.7 Lastfall 7

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 7		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t07i01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t07f01	46,4	43,6	37,6	35,9	46,9	28,1	26,1	24,8	22,8	16,8	17,2
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t07f02	58,7	56,2	50,1	48,2	59,0	40,3	38,8	37,1	35,0	26,8	26,3
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k07i01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k07i02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k07i05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k07f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k07f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 7		59	56	50	48	59	41	39	38	36	28	27

### A 3.1.8 Lastfall 8

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 8		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t08i01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t08f01	46,4	43,6	37,6	35,9	46,9	28,1	26,1	24,8	22,8	16,8	17,2
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t08f02	51,9	49,4	43,3	41,4	52,2	33,5	32,0	30,3	28,2	20,0	19,5
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k08i01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k08i02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k08i05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k08f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k08f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 8		53	50	44	43	53	35	33	32	30	23	22

### A 3.1.9 Lastfall 9

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 9		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t09i01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t09f01	39,1	36,3	30,3	28,6	39,6	20,8	18,8	17,5	15,5	9,5	9,9
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t09f02	50,5	48,0	41,9	40,0	50,8	32,1	30,6	28,9	26,8	18,6	18,1
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k09i01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k09i02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k09i05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k09f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k09f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 9		51	48	42	40	51	33	31	30	28	21	19

### A 3.1.10 Lastfall 10

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 10		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t10I01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t10f01	36,4	33,6	27,6	25,9	36,9	18,1	16,1	14,8	12,8	6,8	7,2
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t10f02	56,9	54,4	48,3	46,4	57,2	38,5	37,0	35,3	33,2	25,0	24,5
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k10I01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k10I02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k10I05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k10f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k10f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 10		57	54	48	46	57	39	37	35	33	26	25

### A 3.1.11 Lastfall 11

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 11		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t11I01	34,3	32,4	27,8	28,4	37,8	23,6	22,6	23,7	23,7	20,5	16,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t11f01	52,8	50,0	44,0	42,3	53,3	34,5	32,5	31,2	29,2	23,2	23,6
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t11f02	58,9	56,4	50,3	48,4	59,2	40,5	39,0	37,3	35,2	27,0	26,5
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k11I01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k11I02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k11I05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k11f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k11f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 11		60	57	51	49	60	42	40	38	36	29	29

### A 3.1.12 Lastfall 12

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 12		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t12I01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t12f01	50,6	47,8	41,8	40,1	51,1	32,3	30,3	29,0	27,0	21,0	21,4
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t12f02	55,9	53,4	47,3	45,4	56,2	37,5	36,0	34,3	32,2	24,0	23,5
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k12I01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k12I02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k12I05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k12f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k12f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 12		57	54	48	47	57	39	37	36	33	26	26

## A 3.2 Teilbeurteilungspegel nachts

### A 3.2.1 Lastfall 11

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 11		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t11i01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t11f01	44,1	41,3	35,3	33,6	44,6	25,8	23,8	22,5	20,5	14,5	14,9
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t11f02	51,0	48,5	42,4	40,5	51,3	32,6	31,1	29,4	27,3	19,1	18,6
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k11i01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k11i02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k11i05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k11f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k11f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 11		52	49	43	41	52	34	32	31	29	22	21

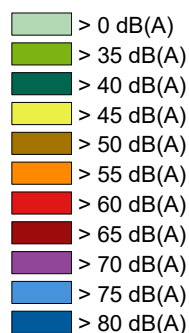
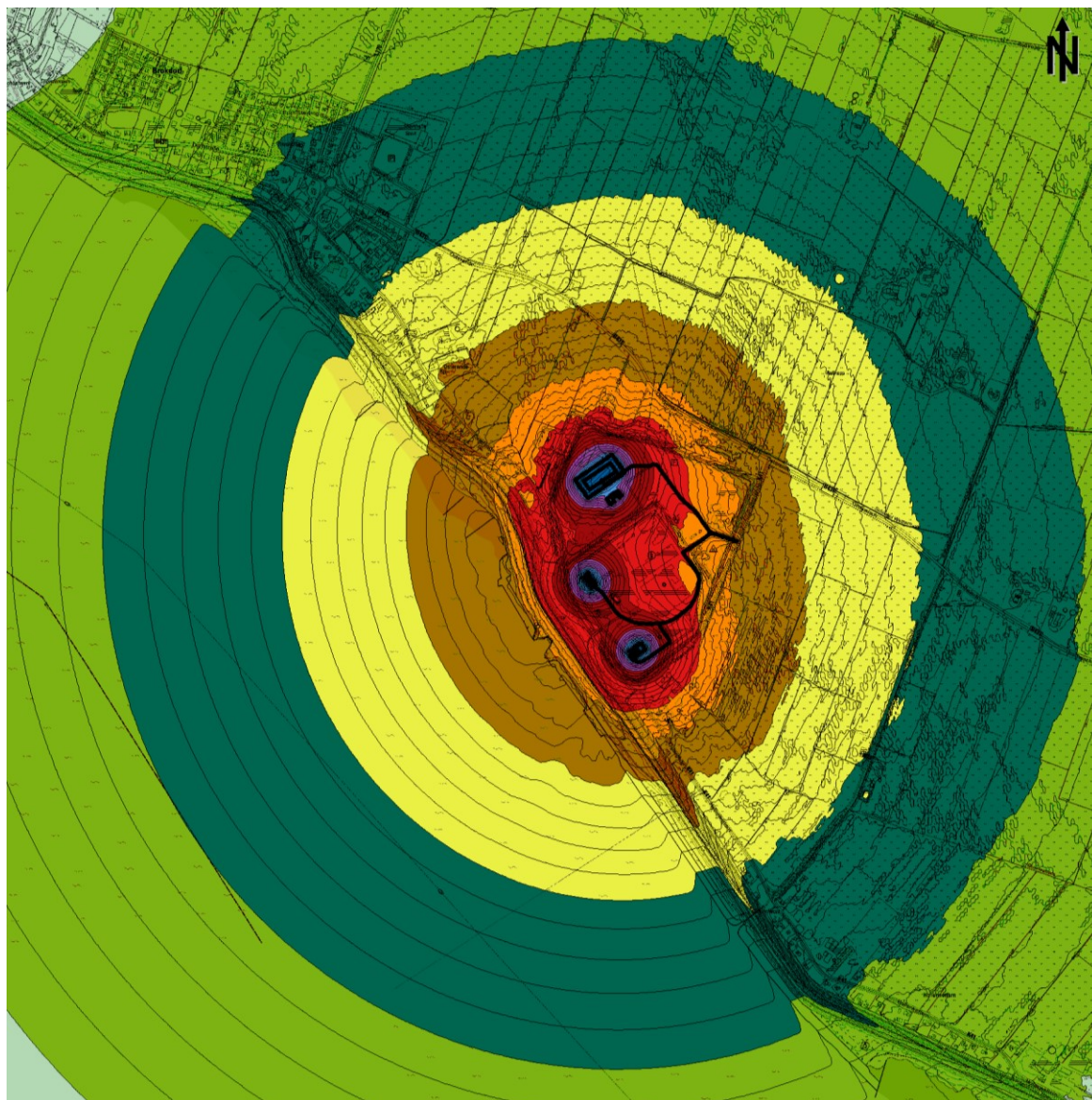
### A 3.2.2 Lastfall 12

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle, Lastfall 12		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)										
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11
	Bezeichnung	Kürzel	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG	1.OG
1	Baustellenzufahrt TBH-KBR	t11i01	29,3	27,4	22,8	23,4	32,8	18,6	17,6	18,7	18,7	15,5	11,3
2	Baufeld TBH-KBR, gesamte Fläche	t11f01	33,4	30,6	24,6	22,9	33,9	15,1	13,1	11,8	9,8	3,8	4,2
3	Baufeld TBH-KBR, Hallenfläche	t11f02	59,1	61,6	67,7	69,6	58,8	77,5	79,0	80,7	82,8	—	—
4	Baustellenzufahrt Pufferlagerflächen KBR	k11i01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 2	k11i02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Baustellenzufahrt Pufferlagerfläche 5	k11i05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	KBR Pufferlagerfläche 2	k11f02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	KBR Pufferlagerfläche 5	k11f05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Summe Lastfall 12		35	32	27	26	36	20	19	20	19	16	12

## A 4 Immissionen aus Baulärm (Rasterlärmkarten)

### A 4.1 Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm (Aufpunkthöhe 4 m)

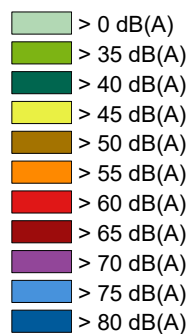
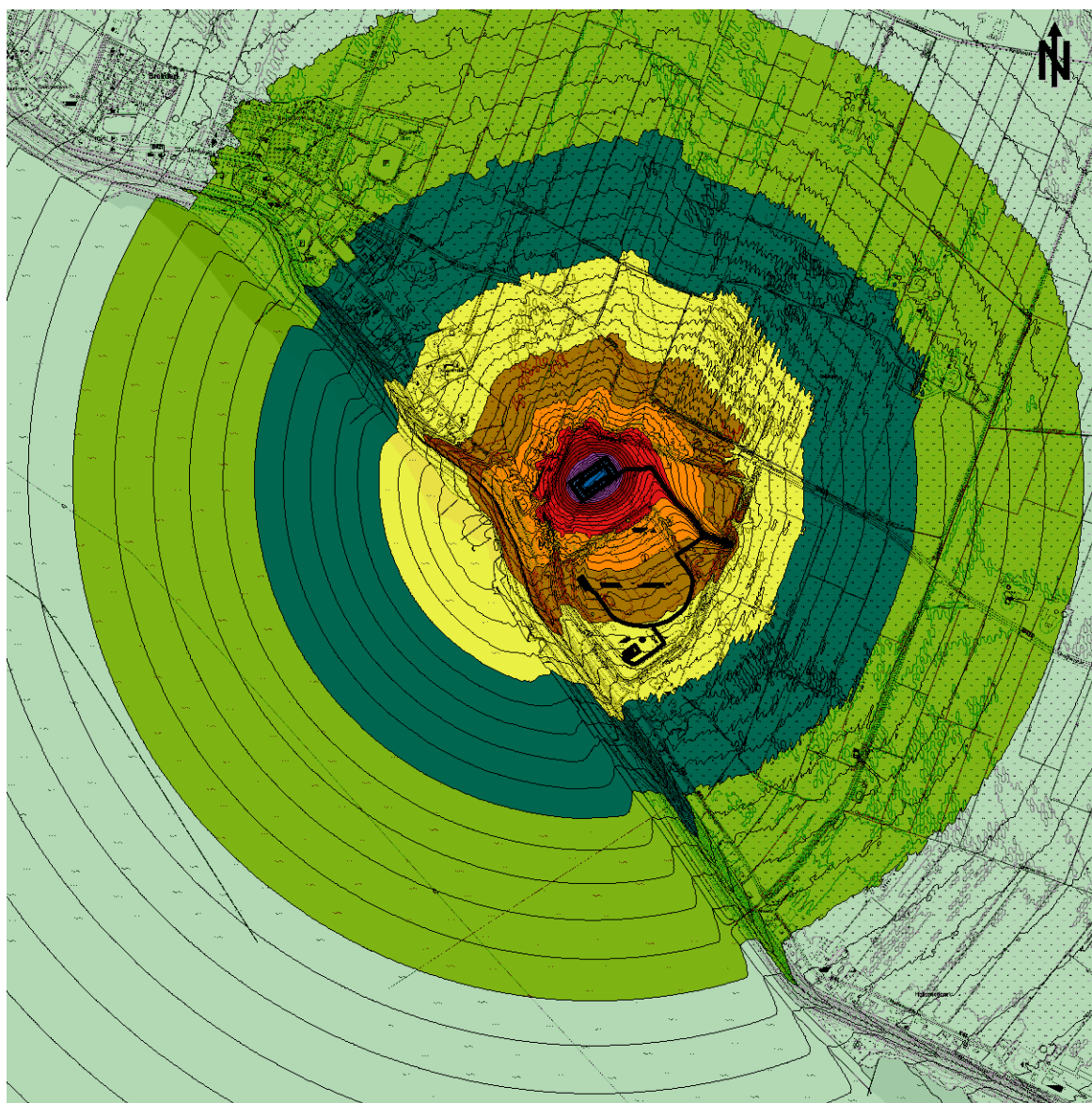
#### A 4.1.1 Lastfall 1, Beurteilungspegel tags



Maßstab 1:20.000



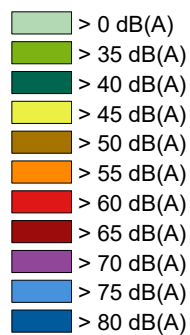
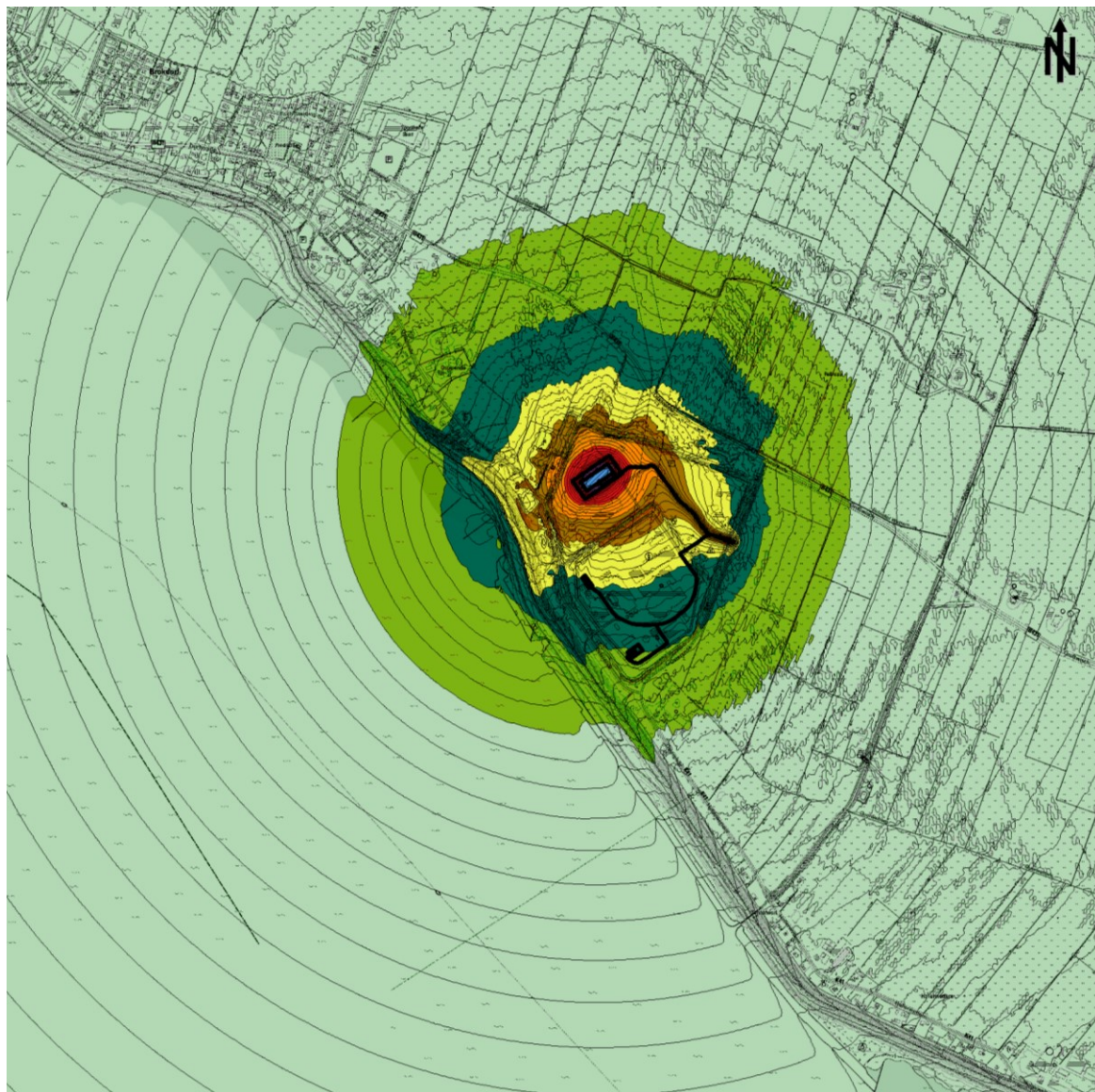
#### A 4.1.2 Lastfall 11, Beurteilungspegel tags



Maßstab 1:20.000



### A 4.1.3 Lastfall 11, Beurteilungspegel nachts

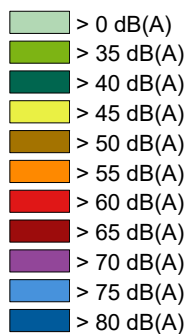
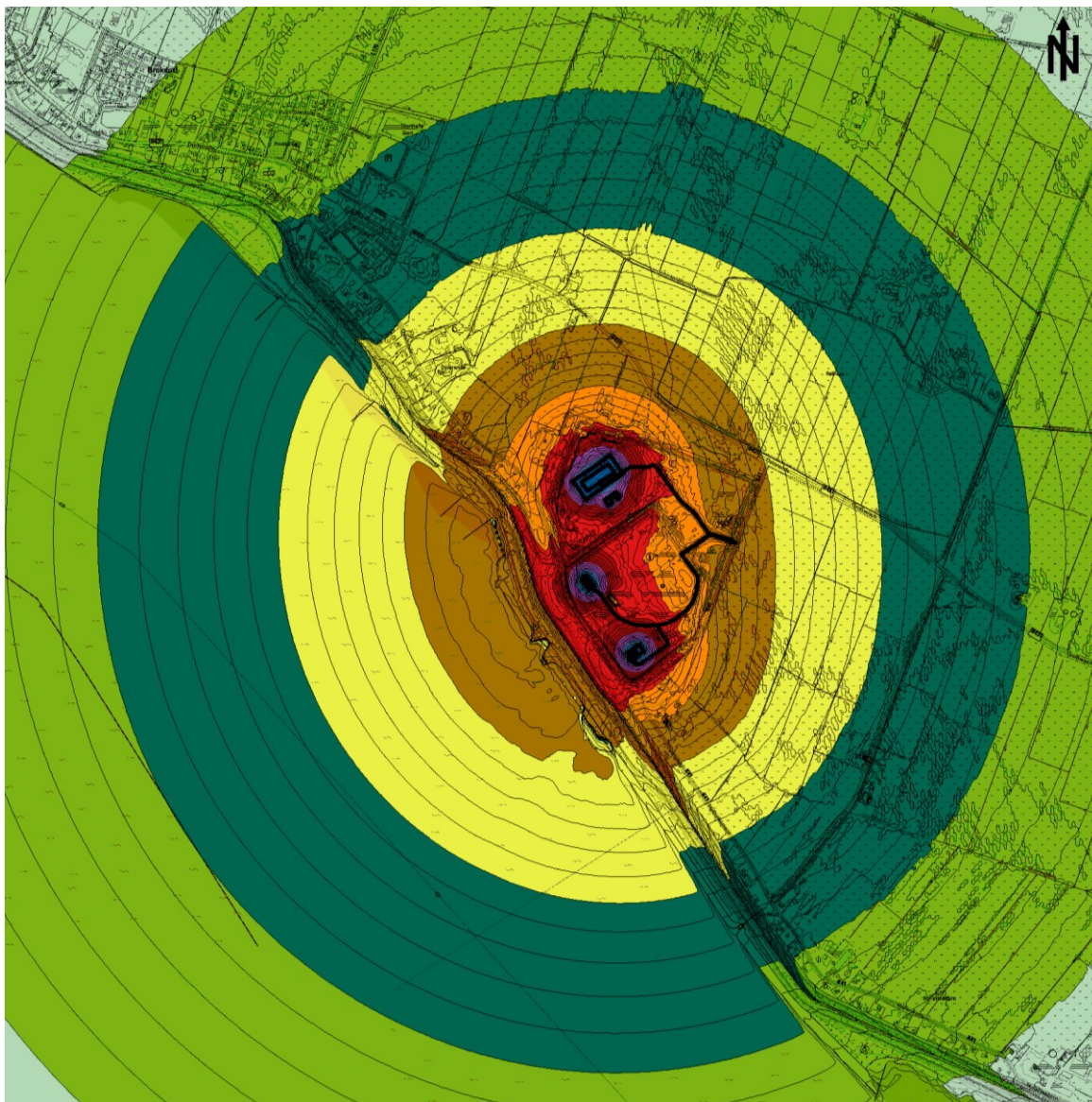


Maßstab 1:20.000



## A 4.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 1,5 m

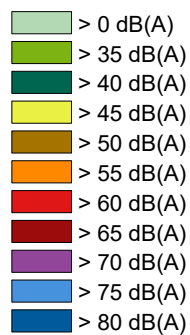
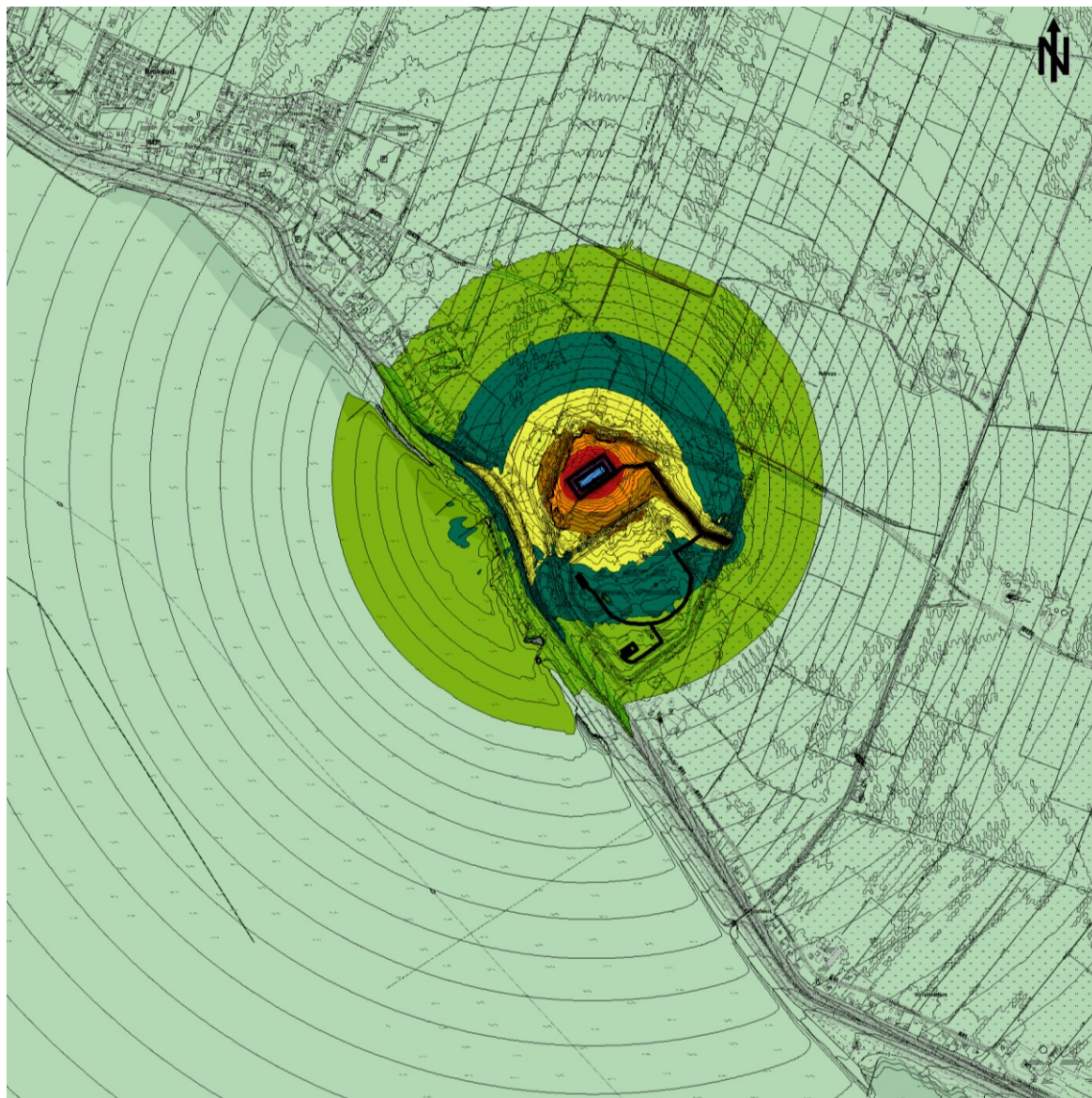
### A 4.2.1 Lastfall 1, Beurteilungspegel tags



Maßstab 1:20.000



#### A 4.2.2 Lastfall 11, Beurteilungspegel nachts



Maßstab 1:20.000

## A 5 Baustellenverkehr

### A 5.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürze	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen									
			Analyse 2015					Bauphase				
								Zusatzbelastungen				
			gesamt		tags		nachts					
			DTV	SV- Anteil	LKW- Anteil	DTV	LKW- Anteil	DTV	tags	LKW	nachts	LKW
			Kfz/ 24h	%	%	Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	LKW %
<b>Anbindung Baustelle</b>												
1	str1	Zu- und Abfahrten	0	0,0	0,0	233	14,2	233	210	14,3	23	13,0
<b>B431</b>												
2	str2	Sankt Margarethen (K63) - Landscheide (B5)	1.775	8,8	14,5	2.008	14,5	233	210	14,3	23	13,0
3	str3	Brokdorf (L170) - Sankt Margarethen (K63)	2.075	10,1	15,5	2.308	15,4	233	210	14,3	23	13,0
4	str4	Brokdorf, Ortsdurchfahrt West	2.075	10,1	15,5	2.308	15,4	233	210	14,3	23	13,0
5	str5	Brokdorf, Ortsdurchfahrt Ost	2.702	4,3	6,7	2.935	7,3	233	210	14,3	23	13,0
6	str6	Wewelsfleeth (L136) - Brokdorf (L170)	2.702	4,3	6,7	2.935	7,3	233	210	14,3	23	13,0
7	str7	Blomesche Wildnis (K52) - Wewelsfleeth (L136)	2.592	4,9	8,0	2.825	8,5	233	210	14,3	23	13,0
<b>B5</b>												
8	str8	Dammfleeth (L136) - Dammfleeth (K63)	8.379	14,5	20,8	8.612	20,6	233	210	14,3	23	13,0
9	str9	Dammfleeth (K63) - Landscheide (B431)	7.875	14,9	20,8	8.108	20,6	233	210	14,3	23	13,0
10	str10	Landscheide (B431) - Büttel (K69)	6.154	12,3	17,0	6.387	16,9	233	210	14,3	23	13,0

### A 5.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel  $L_{m,E}$  gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 PKW- oder LKW-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D <sub>Stg</sub>	StrO	D <sub>StrO</sub>	v <sub>PKW</sub>	v <sub>LKW</sub>	L <sub>m,E,1</sub>	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		PKW	LKW
1	asbs030	Asphaltbetone < 0/11 und Splitt- mastixasphalte < 0/8 und 0/11 ohne Absplittung	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asbs050		< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3
3	asbs070		< 5	0,0	asphalt	-2,0	70	70	31,4	44,1
4	asbs100		< 5	0,0	asphalt	-2,0	100	80	35,2	44,9

## A 5.3 Emissionspegel

### A 5.3.1 Analysezustand 2015

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ze	Straßen- abschnitt	Basis- Lm,E	Analysezustand 2015											
			DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. LKW- Anteile		Emissions- pegel Lm,E		
				tags		nachts								
				Kfz/24h	%	Faktor M <sub>t</sub>	%	Faktor M <sub>n</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	tags	nachts
									Kfz/h		%		dB(A)	
Anbindung Baustelle														
1	nstr1	asbs050	0	96,0	0,06	8,8	0,011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B431														
2	nstr2	asbs100	1.775	91,9	0,06	7,7	0,010	102,0	17,0	8,5	13,3	57,6	50,7	
3	nstr3	asbs100	2.075	92,5	0,06	7,7	0,010	120,0	20,0	9,6	15,8	58,5	51,9	
4	nstr4	asbs050	2.075	92,5	0,06	7,7	0,010	120,0	20,0	9,6	15,8	56,4	50,2	
5	nstr5	asbs050	2.702	91,8	0,06	7,7	0,010	155,0	26,0	4,2	5,4	55,4	48,2	
6	nstr6	asbs100	2.702	91,8	0,06	7,7	0,010	155,0	26,0	4,2	5,4	58,4	51,0	
7	nstr7	asbs100	2.592	92,0	0,06	7,7	0,010	149,0	25,0	4,8	6,2	58,4	51,0	
B5														
8	nstr8	asbs100	8.379	92,2	0,06	7,8	0,010	483,0	82,0	13,6	24,8	65,3	59,2	
9	nstr9	asbs100	7.875	92,2	0,06	7,8	0,010	454,0	77,0	14,0	25,5	65,1	59,0	
10	nstr10	asbs100	6.154	92,0	0,06	7,8	0,010	354,0	60,0	11,7	20,4	63,6	57,3	

### A 5.3.2 Bauphase

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ze	Straßen- abschnitt	Basis- Lm,E	Bauphase											
			DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. LKW- Anteile		Emissions- pegel Lm,E		
				tags		nachts								
				Kfz/24h	%	Faktor M <sub>t</sub>	%	Faktor M <sub>n</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	tags	nachts
									Kfz/h	%		dB(A)		
Anbindung Baustelle														
1	bstr1	asbs050	233	90,1	0,06	9,9	0,012	13,1	2,9	14,3	13,0	48,0	41,1	
B431														
2	bstr2	asbs100	2.008	91,7	0,06	7,9	0,010	115,1	19,9	9,2	13,3	58,3	51,4	
3	bstr3	asbs100	2.308	92,3	0,06	7,9	0,010	133,1	22,9	10,1	15,4	59,1	52,4	
4	bstr4	asbs050	2.308	92,3	0,06	7,9	0,010	133,1	22,9	10,1	15,4	57,0	50,7	
5	bstr5	asbs050	2.935	91,7	0,06	7,9	0,010	168,1	28,9	5,0	6,2	56,2	49,0	
6	bstr6	asbs100	2.935	91,7	0,06	7,9	0,010	168,1	28,9	5,0	6,2	59,0	51,6	
7	bstr7	asbs100	2.825	91,8	0,06	7,9	0,010	162,1	27,9	5,6	6,9	59,0	51,6	
B5														
8	bstr8	asbs100	8.612	92,2	0,06	7,9	0,010	496,1	84,9	13,6	24,4	65,4	59,3	
9	bstr9	asbs100	8.108	92,2	0,06	7,9	0,010	467,1	79,9	14,0	25,1	65,3	59,1	
10	bstr10	asbs100	6.387	92,0	0,06	7,9	0,010	367,1	62,9	11,8	20,1	63,8	57,5	

### A 5.3.3 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt	Emissionspegel Lm,E [dB(A)]						
		Analyse- zustand 2014		Bauphase				
				Pegel		Zunahmen		
				tags	nachts	tags	nachts	tags
Anbindung Baustelle								
1	str1	Zu- und Abfahrten	0,0	0,0	48,0	41,1	48,0	41,1
B431								
2	str2	Sankt Margarethen (K63) - Landscheide (B5)	57,6	50,7	58,3	51,4	0,7	0,7
3	str3	Brokdorf (L170) - Sankt Margarethen (K63)	58,5	51,9	59,1	52,4	0,5	0,5
4	str4	Brokdorf, Ortsdurchfahrt West	56,4	50,2	57,0	50,7	0,6	0,5
5	str5	Brokdorf, Ortsdurchfahrt Ost	55,4	48,2	56,2	49,0	0,7	0,8
6	str6	Wewelsfleeth (L136) - Brokdorf (L170)	58,4	51,0	59,0	51,6	0,6	0,6
7	str7	Blomesche Wildnis (K52) - Wewelsfleeth (L136)	58,4	51,0	59,0	51,6	0,6	0,6
B5								
8	str8	Dammfleeth (L136) - Dammfleeth (K63)	65,3	59,2	65,4	59,3	0,1	0,1
9	str9	Dammfleeth (K63) - Landscheide (B431)	65,1	59,0	65,3	59,1	0,1	0,1
10	str10	Landscheide (B431) - Büttel (K69)	63,6	57,3	63,8	57,5	0,2	0,2