

Schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben „Neubau ESTRAL“ in 17509 Rubenow

Schallprognose und Auswertung

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	2
2. Örtliche Gegebenheiten.....	2
3. Grundlagen.....	3
3.1 Maßgebende Richtlinien und Dokumente.....	3
3.2 Planungsgrundlagen und projektbezogene Unterlagen.....	4
3.3 Abkürzungen.....	5
4. Anforderungen an den Schallschutz.....	6
4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz.....	6
4.2 AVV Baulärm.....	6
4.3 Vor- und Gesamtbelastung.....	9
4.4 Baustellenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	10
4.5 Maßnahmen zur Minderung von Baulärm.....	11
5. Berechnungsgrundlage.....	12
5.1 Emissionen.....	12
5.2 Schallausbreitung.....	13
5.3 Immissionsorte.....	14
6. Baustellenbetrieb.....	16
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Bauphasen.....	16
6.3 Struktur des Bauablaufs.....	21
6.4 Zuordnung der Vorgänge zu den Bauphasen.....	25
7. Ergebnisse.....	27
7.1 Berechnung der Beurteilungspegel nach AVV Baulärm.....	27
7.2 Baustellenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	32
7.3 Ermittlung von Vor- und Gesamtbelastung.....	34
8. Schallminderungskonzept.....	38
9. Zusammenfassung.....	40
10. Erklärung.....	43
Anlagenverzeichnis.....	44

93 Seiten (inklusive 8 Anlagen)

1. Aufgabenstellung

Die „EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH“ plant die Errichtung eines Ersatztransportbehälterlagers (ESTRAL) inklusive Wach- und Nebenanlagengebäude.

Durch den Einsatz von Baumaschinen und Transportfahrzeugen während der gesamten Bauzeit sind Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in der Nachbarschaft nicht auszuschließen. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens sollen die schalltechnischen Auswirkungen der geplanten Bauabläufe auf die umliegenden schutzwürdigen Nutzungen nach der AVV Baulärm analysiert und bewertet werden. Dabei werden die in der Bauablaufplanung aufgeführten Vorgänge untersucht und die wesentlichen darin vorgesehenen Bautätigkeiten berücksichtigt.

Es werden Konfliktbereiche aufgezeigt und mögliche Schallminderungsmaßnahmen, entsprechend dem Stand der Technik, erarbeitet.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Ersatztransportbehälterlager soll in unmittelbarer Nähe nordöstlich des Zwischenlagers Nord (ZLN) errichtet werden. Nördlich des Bauvorhabens verläuft der ehemalige Kühlwasserkanal (Einlaufkanal) des früheren Kernkraftwerks Greifswald.

Das Gelände nördlich des Kanals gehört zum Naturschutzgebiet Peenemünder Haken, Struck und Ruden. Das Gebiet ist bis auf wenige befestigte Wege weitgehend unbebaut und eben.

Östlich des Bauvorhabens befindet sich in rund 800 m Entfernung der Ort Spandowerhagen, Gemeinde Kröslin. Dort befindet sich in circa 700 m Entfernung die nächstgelegene Wohnbebauung. Auf dem ebenen Gelände zwischen Bauvorhaben und Ort befinden sich keine Hindernisse.

Südlich und westlich befindet sich das Gewerbegebiet EWN Lubmin, in dem sich unter anderem das Umspannwerk Lubmin sowie das Maschinenhaus und weitere Gebäude des früheren KKW Greifswald befinden, die heute anderweitig industriell genutzt werden.

3. Grundlagen

3.1 Maßgebende Richtlinien und Dokumente

BlmSchG	„Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BlmSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
32. BlmSchV	32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 110 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970 (Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160)
2000/14/EG	Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
ISO 9613-2	DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
LH2	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
LH3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
BVerwG 7A11.11	BVerwG, Urteil vom 10. Juli 2012 - 7 A 1.11 [ECLI:DE:BVerwG:2012:100712U7A11.11.0]
TA Lärm	„Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)“, vom 26. August 1998, GMBI. 1998 S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
RLS-90	RLS-90: „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“; Der Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau; Ausgabe 1990.
16. BlmSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990 Bundesgesetzblatt, S. 1036, zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 4.11.2020 (BGBl. I S. 2334)

3.2 Planungsgrundlagen und projektbezogene Unterlagen

- /1/ Kartengrundlage (Vermessung) des Baugebietes und des näheren Umfeldes [vbs180112(181128).dwg], 18.03.2020
- /2/ ESTRAL Vorplanung Lagergebäude – Objektplan (Lageplan), ETL-2BT-231-0001
- /3/ Allgemeinverfügung, Widmung der Straßen im B-Plangebiet Nr. 1 am Standort „Industrie- und Gewerbegebiet Lubminer Heide“, Landkreis Vorpommern-Greifswald
- /4/ Verkehrsmengenkarte Mecklenburg-Vorpommern 2015, Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern
- /5/ 380-/220-kV Umspannwerk Lubmin, Schallemissionsmessung und Berechnung der Schallimmission, Prüfbericht Nr. M152201/1, Müller-BBM, 2019
- /6/ Schallimmissionsprognose Erweiterung Endausbau Umspannwerk Lubmin, Prüfbericht M143231/2, Müller-BBM
- /7/ Messung der Vorbelastung, Projekt ESTRAL, Big-M GmbH 2021
- /8/ Flächennutzungsplan Gemeinde Kröslin, 2004
- /9/ Flächennutzungsplan Gemeinde Seebad Lubmin, 2004
- /10/ Flächennutzungsplan Gemeinde Rubenow, 2015

3.3 Abkürzungen

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
C_o	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Δ	Differenz zwischen Pegeln bzw. zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert
EWN	Entsorgungswerk für Nuklearanlagen
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
K	Zeitkorrektur
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_T	Zuschlag für Tonhaltigkeit
KKW	Kernkraftwerk
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r,ges}$	Gesamt-Beurteilungspegel
L_{WAeq}	Äquivalenter Dauerschallleistungspegel
$L_{WA,r}$	Wirkpegel, auf die Einwirkzeit bezogener Schallleistungspegel
$L_{WA,r,ges}$	Gesamt-Wirkpegel
$L_{r,A}$	A-bewerteter Beurteilungspegel
N	Anzahl von Emissionsquellen
dB	Dezibel, Schallpegel
dB(A)	Dezibel, A-bewerteter Schallpegel
T_B, T_r	Beurteilungszeit
T_E	Einwirkzeit
WiW	Wiesenweg
WaW	Warsiner Weg

4. Anforderungen an den Schallschutz

4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) stellt die Rechtsgrundlage zur Beurteilung von Baulärm dar. Im Allgemeinen sind Baustellen, Baumaschinen und Baulagerplätze als nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne von § 3 Absatz 5 BImSchG einzustufen. Der Anlagenbetreiber muss gemäß § 22 Absatz 1 Nr. 1 und 2 BImSchG sicherstellen:

- dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind
- dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

4.2 AVV Baulärm

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm/ Teil: Geräuschimmissionen nach § 66 Abs.2 BImSchG ist zur Bewertung bzw. Beurteilung der durch den Betrieb von Baustellen zu erwartenden Geräuschimmissionen bis auf weiteres als Verwaltungsvorschrift anzuwenden.

Darin sind Baustellen als Bereiche definiert, auf denen Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten zum Einsatz kommen. Darin eingeschlossen sind Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden. Die auf Menschen einwirkenden Geräusche, die durch Baumaschinen auf einer Baustelle hervorgerufen werden, sind Geräuschimmissionen im Sinne der AVV Baulärm.

Die AVV Baulärm nennt in Kapitel 3.1.1 Immissionsrichtwerte (IRW) in Abhängigkeit von Gebietsnutzungen. Diese Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die angegebenen Richtwerte für den Beurteilungspegel beziehen sich auf Messpositionen vor Gebäuden, speziell auf Positionen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten von Baulärm betroffenen Raumes.

Für die Zuordnung der in Tabelle 1 genannten Gebiete gilt Folgendes:

- Sind Baugebiete, die den aufgeführten Gebieten entsprechen, in Bebauungsplänen festgesetzt, so ist von den Festlegungen im Bebauungsplan auszugehen.

- Sofern die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage bzw. Baustelle erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung abweicht, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen, wenn dies dem Schutzbedürfnis der vorhandenen Nutzungen entspricht.
- Wenn kein Bebauungsplan aufgestellt ist, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung entsprechend ihrem Schutzbedürfnis zugrunde zu legen.

Als Immissionsrichtwerte werden festgesetzt für

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

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm 3.1.1.

Es gelten nach AVV Baulärm folgende Beurteilungszeiten T_r :

- tags von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr $T_r = 13$ h
- nachts von 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr $T_r = 11$ h

Die Beurteilungszeiten werden nicht in Werktage bzw. Sonn- und Feiertage unterschieden, daher gelten die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm gleichermaßen für Werktage, sowie Sonn- und Feiertage.

Maßgebliche Größe bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ist der so genannte Wirkpegel. Dieser entspricht dem energetisch gemittelten Taktmaximalpegel mit einem Messtakt von 5 Sekunden. Die Impulshaltigkeit eines Geräusches findet im Taktmaximalpegel bzw. Wirkpegel besondere Berücksichtigung. Je nach tatsächlicher Einwirkungsdauer der einzelnen Geräusche ist eine Zeitkorrektur entsprechend Tabelle 2 bei der Ermittlung des Beurteilungspegels aus dem Wirkpegel zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Zeitkorrektur zur Ermittlung des Beurteilungspegels

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
07:00 – 20:00 Uhr	20:00 – 07:00 Uhr	
bis 02:30 h	bis 02:00 h	10
über 02:30 h bis 08:00 h	über 02:00 h bis 06:00 h	5
über 08:00 h	über 06:00 h	0

Sofern am Immissionsort deutlich hörbare Töne hervortreten, ist dem mittleren Pegel zur Ermittlung des Wirkpegels ein Lästigkeitszuschlag K_T bis zu 5 dB zu addieren. Kurzzeitige Emissionsspitzen bestimmter Geräte bzw. bei bestimmten Arbeitsvorgängen werden über einen Zuschlag K_I bis zu 6 dB für Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Die in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte gelten als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den jeweils geltenden Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten im Taktmaximalpegel-Verfahren um mehr als 20 dB überschritten wird.

Die Begrenzung der Überschreitung der nächtlichen Immissionsrichtwerte wird auch als Spitzenpegelkriterium verwendet. Gemäß AVV Baulärm bestehen für den Tagzeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr keine derartigen Anforderungen.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB, sollen entsprechend AVV Baulärm Maßnahmen zur Minderung der Geräusche durch die zuständigen Behörden angeordnet werden. Auf diesen sogenannten Eingriffswert kann nach dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 7A11.11) vom 10. Juli 2012 im Planfeststellungsverfahren nicht zurückgegriffen werden, da es sich bei diesem um einen sogenannten Messabschlag aufgrund verbleibender Unsicherheit bei der messtechnischen Überprüfung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte handelt. Er dient zur Steuerung des behördlichen Handlungsermessens bei messtechnischen Überprüfungen. Werden im Rahmen von Prognoseberechnungen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte festgestellt, sind dementsprechend auch bei Überschreitungen von weniger als 5 dB Maßnahmen zur Schallminderung bei der Bauleitplanung vorzusehen.

Für die vorliegende schalltechnische Untersuchung werden die Emissionsquellen nach Bauablauf unterteilt und geordnet in Kapitel 6 aufgeführt. Die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnung werden in Kapitel 7 dargestellt und bewertet.

4.3 Vor- und Gesamtbelastung

In der AVV Baulärm sind keine Regelungen zur Berücksichtigung bereits vorhandener Geräusche enthalten. Für Schallimmissionen verschiedener Anlagen gelten die jeweils spezifischen Verordnungen und Regelwerke. Das Bundesverwaltungsgericht hat im Urteil vom 10. Juli 2012 - BVerwG 7A11.11 festgestellt, dass die Berücksichtigung des Lärmbeitrags andersartiger Anlagen jeweils nach dem für die jeweilige Anlagenart einschlägigem Regelwerk erfolgen soll. Nur für gleichartige, von demselben Regelwerk erfasste Anlagen ist die Bildung eines Summenpegels zulässig. Es wird zugleich im Urteil darauf hingewiesen, dass davon abweichendes gilt, *„wenn die Gesamtbelastung der Geräuschimmissionen aus verschiedenen Lärmquellen die Grenze zur Gesundheitsgefährdung übersteigt.“*¹

Die verfassungsrechtliche Grenze zur Gesundheitsgefährdung liegt, nach aktueller Rechtsprechung, bei Außenpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Im Untersuchungsgebiet bestehen maßgebliche Vorbelastungen von Gewerbe und Industrieanlagen im Umfeld des EWN-Geländes sowie des Umspannwerkes. Die Gesamtbelastung aus dieser Vorbelastung und dem prognostizierten Baulärm einschließlich des baustellenbezogenen Verkehrs wird in Kapitel 7.3 untersucht und bewertet.

In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass der Baustellenlärm den vorhandenen Umgebungslärm, insbesondere bei tiefen Frequenzen, deutlich überschreitet und damit das dominierende Umgebungsgeräusch ist, so dass eine zusätzliche Berücksichtigung der Vorbelastung für das Ergebnis einer schalltechnischen Untersuchung in der Regel nicht ausschlaggebend ist.

Sollte der Pegel des Umgebungslärms höher und gleich dem Pegel des Baulärms sein, so kann die resultierende Gesamtlärmbelastung um maximal 3 dB ansteigen.

1 [BVerwG, Urteil vom 10. Juli 2012, 7 A 11.11](#), Rn. 53

4.4 Baustellenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Der Geltungsbereich der AVV Baulärm umfasst ausschließlich die im Zusammenhang mit der jeweiligen Baumaßnahme verwendeten Baumaschinen und Baufahrzeuge auf Baustellen. Durch Fahrbewegungen von Transportfahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr hervorgerufene Geräusche sind in diesem Zusammenhang nicht beurteilungsrelevant, da die AVV Baulärm keine Regelungen zur Berücksichtigung von baustellenbedingtem Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen enthält.

Hilfsweise können die Beurteilungssystematik nach TA Lärm 7.4 sowie die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als Erkenntnisquelle herangezogen werden.

Demnach sind Fahrgeräusche von Kraftfahrzeugen auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, dem zu beurteilenden Anlagengeräusch zuzurechnen und zu beurteilen. Für die Betrachtung des baustellenbezogenen Verkehrs werden ersatzweise das Baustellengelände anstelle des Betriebsgrundstücks und die Baustellengeräusche anstelle der Anlagengeräusche angesetzt.

Verkehrsgerausche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Baustellengelände (Betriebsgrundstück) sollen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich verhindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgerausche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Es müssen alle drei Bedingungen zutreffen, um einen Handlungsbedarf daraus abzuleiten.

Der baustellenbezogene Verkehr wird in Kapitel 7.2 untersucht.

4.5 Maßnahmen zur Minderung von Baulärm

Werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm (siehe 4.2) überschritten, sollen Maßnahmen zur Minderung des Baulärms ergriffen werden. Werden bereits in der Planungsphase durch Baulärmprognosen mögliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte festgestellt, so sind entsprechende Maßnahmen bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Hierzu sind in der AVV Baulärm, Anlage 5, folgende Maßnahmen genannt:

- Maßnahmen bei der Errichtung der Baustellen,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- Beschränkung der Betriebszeiten
- Schallabschirmung durch vorhandene Gebäude oder Gebäudeteile oder lokale Schallschirme an lärmintensiveren Maschinen

Im Vorfeld von Bauarbeiten sind als Maßnahmen zur Minderung von Baulärm bevorzugt geräuscharme Bauverfahren, bzw. die Verwendung geräuscharmer Maschinen, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, anzuwenden. Dem Bauherrn wird hierzu die vertragliche Verpflichtung der mit der Bauausführung beauftragten Firmen empfohlen.

Sofern durch den Betrieb von Baumaschinen, bzw. infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche, keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen auftreten, kann von Maßnahmen zur Lärminderung abgesehen werden.

Eine Stilllegung von Baumaschinen kommt nur als äußerstes Mittel in Betracht, um die Allgemeinheit vor Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen durch Baulärm zu schützen.

Wird eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte von mehr als 5 dB trotz Umsetzung von Maßnahmen zum Schallschutz festgestellt, kann eine Stilllegung von Baumaschinen behördlich angeordnet werden. Hiervon ist jedoch abzusehen, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig ausgeführt werden können.

Die Maßnahmen zur Minderung des Baulärms sind ebenfalls geeignet, einer Überschreitung der Grenzwerte zur Gesundheitsgefährdung vorzubeugen.

Die für das Projekt umzusetzenden Schallminderungsmaßnahmen werden in Kapitel 8 aufgeführt.

5. Berechnungsgrundlage

Die AVV Baulärm ist im Grunde eine Messvorschrift und beinhaltet deshalb keine Angaben zu Berechnungsverfahren. Die voraussichtlich zu erwartenden Schallimmissionen werden daher in der Regel analog zu den Berechnungsvorschriften der TA Lärm ermittelt.

Die Grundlage der schalltechnischen Untersuchungen zum Betrieb der Baustelle ist die Erstellung eines digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. In einem Geländemodell werden hierzu die maßgeblichen Schallemittenten und die für die Schallausbreitung relevante Bebauung aufgenommen.

5.1 Emissionen

Für die Baufläche ist aufgrund der unterschiedlichen zum Einsatz kommenden Baumaschinen sowie der Vielzahl der unterschiedlichen täglichen Einsatzzeiten und wechselnder Einsatzorte innerhalb des Baufeldes eine Erfassung von Einzelschallquellen nicht praktikierbar. Auf der Grundlage der Angaben des Auftraggebers zu den für den Einsatz vorgesehenen Maschinen und Geräten sind daher die jeweiligen Schallleistungspegel für das Baufeld zu ermitteln und entsprechend als Flächenschallquellen anzusetzen. Die Angaben zu Maschinen und Geräten werden auf Plausibilität geprüft und gegebenenfalls durch Literaturangaben zum Betrieb von Baumaschinen bzw. unter Berücksichtigung allgemeiner Erfahrungsgrundsätze oder auf der Grundlage von Erfahrungswerten an anderen Baustellen ergänzt. Bei der Ermittlung der Emissionen ist dem Grundsatz der oberen Abschätzung Rechnung zu tragen.

5.2 Schallausbreitung

Auf der Basis der ermittelten Emissionsansätze werden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt, um die Einwirkungen im Umfeld während der Baumaßnahme zu bestimmen.

Die AVV Baulärm enthält keine expliziten Regelungen zur Berechnung der Schallausbreitung. Deshalb wird auf die Vorgaben der DIN ISO 9613-2 zurückgegriffen, die dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien entspricht. Pegelminderungen entstehen dabei durch Vergrößerung des Abstandes zwischen Schallquelle und Immissionsort, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie durch Abschirmung durch Gelände und Gebäude. Es wird konservativ von einer Mitwindsituation ausgegangen, d. h. als meteorologische Korrektur C_o wird ein konstanter Wert von 2 dB herangezogen.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm IMMI 2017 plus [Nr. 434] der Wölfel Engineering GmbH und Co.KG.

5.3 Immissionsorte

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich im östlich des Bauvorhabens gelegenen Ort Spandowerhagen. Laut Flächennutzungsplan der Gemeinde Kröslin ist die Ortslage Spandowerhagen als Wohnbaufläche ausgewiesen. Nach Auskunft der Immissionsschutzbehörde des Landkreises Vorpommern-Greifswald ist der Ort als allgemeines Wohngebiet einzustufen. Das entspricht nach AVV Baulärm einem Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.

Bei den Immissionsorten handelt es sich um folgende Grundstücke:

Tabelle 3: Immissionsorte

Immissionsort	Bezeichnung	IRW - Tag dB(A)	IRW - Nacht dB(A)
WaW05	Warsiner Weg 5	55	40
WaW07	Warsiner Weg 7	55	40
WaW08	Warsiner Weg 8	55	40
WaW10	Warsiner Weg 10	55	40
WaW11	Warsiner Weg 11	55 </td <td>40</td>	40
WaW12	Warsiner Weg 12	55	40
WiW07	Wiesenweg 7	55	40

Die Positionen der Immissionsorte sind als Ausschnitt aus der Lageskizze in Anlage 2 sowie in Abbildung 1 dargestellt.

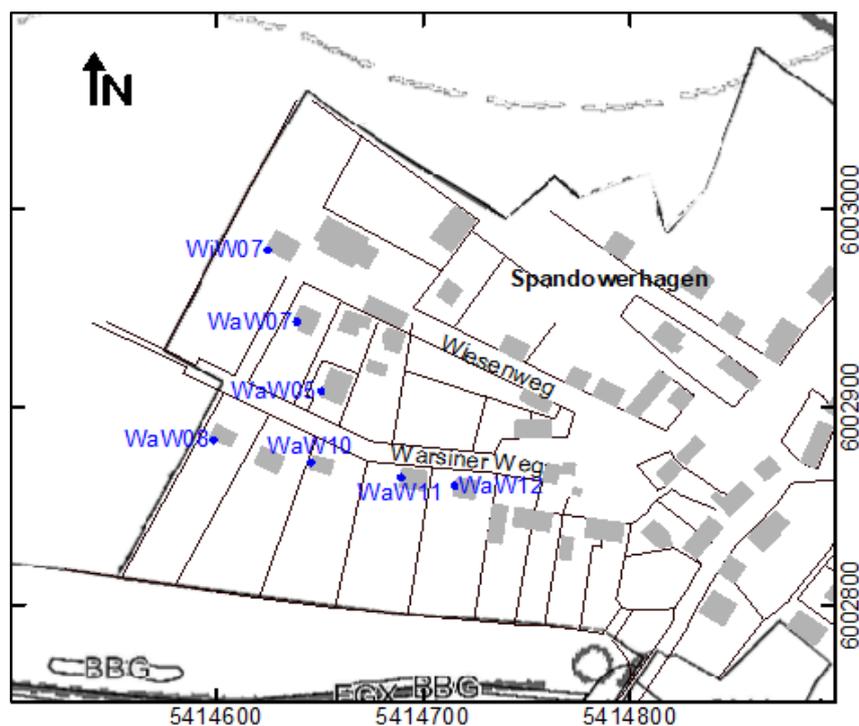


Abbildung 1: Positionen der Immissionsorte (siehe Anlage 2)

Das Grundstück Warsiner Weg 8 liegt der Baustelle am nächsten.

Südwestlich und südlich des Bauvorhabens im Bereich des Betriebsgeländes der EWN und weiterer ansässiger Betriebe sowie in größerem Abstand westlich des Bauvorhabens am Industriehafen Lubmin sind nach den Flächennutzungsplänen der Gemeinde Rubenow /10/ und der Gemeinde Seebad Lubmin /9/ gewerbliche Bauflächen ausgewiesen. Die Nutzung dieser Bauflächen sowie von Flächen für Versorgungsanlagen hat überwiegend den Charakter eines Industriegebietes. Für Gebiete mit nur gewerblichen und industriellen Anlagen ist nach AVV Baulärm ein Immissionsrichtwert von 70dB(A) sowohl am Tag als auch in der Nacht festgesetzt. Aufgrund des Abstands zum Bauvorhaben ist eine Überschreitung dieses Immissionsrichtwertes durch Baustellenlärm nicht zu erwarten, deshalb werden in diesem Bereich keine Immissionsorte betrachtet.

Für die, neben der Beurteilung der an der nächstgelegenen Wohnbebauung einwirkenden Schallimmissionen nach AVV Baulärm, erforderliche Umweltverträglichkeitsprüfung wird die Schallausbreitung im Untersuchungsgebiet und darüber hinaus flächenhaft dargestellt. Damit soll eine Bewertung der Auswirkungen auf die Flora und Fauna der umliegenden Landschaft, insbesondere in den nördlich gelegenen Flora-Fauna-Habitat-, Natur- und Vogelschutzgebieten ermöglicht werden.

6. Baustellenbetrieb

6.1 Allgemeines

Durch den Auftraggeber wurden Beschreibungen der vorgesehenen Bautätigkeiten und deren zeitliche Gliederung übergeben. Die darin enthaltenen Angaben der einzelnen Bauvorgänge und der dabei verwendeten Baumaschinen und Geräte bilden die Grundlage für den Emissionsansatz.

Die Gesamtbauzeit wird mit ca. 4 Jahren veranschlagt (vgl. Anlage 3). Die für die Lärmemissionen relevanten Arbeiten erfolgen jedoch über einen verkürzten Zeitraum von ca. 3,5 Jahren. Es wird von 1-Schicht-Betrieb mit Arbeitstagen von Montag bis Freitag bei einer täglichen Arbeitszeit von bis zu 10 Stunden im Tagzeitraum (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr) ohne Berücksichtigung von Pausen ausgegangen. Eine Ausnahme bilden Großbetonagen, die gemäß aktueller Planung auf 18 Arbeitstage begrenzt werden und in Abständen von 22 oder mehr Arbeitstagen durchgeführt werden. Aufgrund der hohen Betonmengen kann es hier zu Arbeiten nach 20:00 Uhr und damit in der Nachtzeit nach AVV Baulärm kommen. Auch sind Nachbehandlungen des Betons über Nacht erforderlich.

6.2 Bauphasen

Zur Ermittlung der maßgebenden Lärmemissionen wird der Bauablauf in 6 chronologisch aufeinander folgende Bauphasen unterteilt. Die Phasen unterscheiden sich im Wesentlichen in der Art der Arbeiten sowie der Anzahl der eingesetzten Gerätschaften und somit in ihren Lärmemissionen. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der groben Phaseneinteilung und deren Bezeichnung. In Kapitel 6.4, Tabelle 6, sind die Bauphasen in weitere Abschnitte unterteilt und mit den zugehörigen Vorgängen nach Kapitel 6.3 dargestellt. Eine grafische Darstellung des Bauablaufs erfolgt in Anlage 3.

Tabelle 4: Übersicht Bauphasen

Phase	Name	Dauer Kalendertage	Dauer Arbeitstage
1	Erdbau	113	81
2a	Spezialtiefbau a	60	45
2b	Spezialtiefbau b	84	61
3a	Rohbau a	104	75
3b	Rohbau b	363	260
4	Ausbau	698	499
	Gesamt	1422	1021

6.2.1 Phase 1 - Erdbau

Phase 1 ist gekennzeichnet durch Erdbau- und Infrastrukturarbeiten. Das gesamte zukünftige ESTRAL-Gelände wird vom Bestandsniveau auf mindestens 5,55 m ü. NHN bis ca. 5,95 m ü. NHN aufgeschüttet. Hierzu sind umfangreiche Erdbauarbeiten auf einer Fläche von ca. 3,6 ha erforderlich. In dieser Phase erfolgen die Erdauffüllungen bis auf eine Höhe von ca. 5,40 m ü. NHN. Der Einbau des Oberbodens, und damit die Auffüllung des Geländes auf die erforderliche Endhöhe (ca. 5,55 m ü. NHN bis ca. 5,95 m ü. NHN), erfolgt im Zuge der Errichtung der Außenanlagen in Phase 4.

Bevor mit den Auffüllungen begonnen werden kann, werden zuerst im Rahmen des Oberbodenabtrags ca. 14.500 m³ Erdmaterial abgetragen. Hierbei handelt es sich um den Mutterboden (ca. 7.300 m³, Abtragshöhe im Mittel 0,40 m), Torf (ca. 3.200 m³, Abtragshöhe im Mittel 0,65 m auf lokal begrenzten Bereichen) auf den Grünflächen nordöstlich des ZLN-Geländes sowie um die nichttragfähigen organischen Auffüllungen (ca. 4.000 m³, Abtragshöhe im Mittel 0,30 m) auf dem Bestandsgelände des ZLN. Der schützenswerte Mutterboden wird bis zum Einbau als Oberbodenschicht (siehe Phase 4) auf den verfügbaren Lagerflächen am Hafen oder am Maschinenhaus zwischengelagert. Der Torf und die organischen Auffüllungen (ca. 7.200 m³) sind nicht für die Geländeauffüllung geeignet und werden abgefahren.

Nach dem Abtrag des Oberbodens wird das gesamte Baugelände zunächst mit vorwiegend grobkörnigen Erdstoffen auf eine Höhe von ca. 5,40 m ü. NHN angefüllt. Für die großflächige Auffüllung werden für alle Auffüllschritte insgesamt ca. 60.000 m³ Erdmaterial benötigt. Die Erdstoffe werden in mehreren Lagen mit je ca. 30 cm bis 40 cm Dicke eingebaut und verdichtet. Die Auffüllhöhe liegt im Mittel bei ca. 2,30 m. Im Bereich des nordöstlich des eingezäunten ZLN-Betriebsgeländes tiefer liegenden Geländes sind Auffüllungen an den tiefsten Stellen von bis zu ca. 3,80 m erforderlich. Parallel zur großflächigen Auffüllung findet die schrittweise Herstellung der Verkehrswege für den Baustellenverkehr statt. Hierzu zählen die Zufahrt vom Wachgebäude zum Lagergebäude und eine umlaufende Ringstraße, wofür ca. 5.000 m³ Tragschichtmaterial (z. B. Kiese, Sande, Schotter) erforderlich sind.

Im Bereich des Lagergebäudes wird ein Bohrplanum hergestellt. Von diesem Bohrplanum aus werden die Bohrpfähle für die Gründung des Lagergebäudes hergestellt (siehe Phasen 2a & 2b).

Bei den Materialab- und Materialantransporten wird eine Leistungsfähigkeit von 1.000 m³ pro Tag und Kolonne angesetzt.

6.2.2 Phase 2a – Spezialtiefbau a

Phase 2a folgt unmittelbar auf die Fertigstellung des Bohrplanums und umfasst die erste Phase der Herstellung der Stahlbetonbohrpfähle zur Gründung des Lagergebäudes. Hierzu werden drei Pfahlbohrgeräte inklusive Hilfsmaschinen in parallelem Betrieb angesetzt. Je Bohrgerät werden im Wesentlichen drei Arbeitsabschnitte festgelegt. Die herzustellende Gesamtanzahl an Pfählen beträgt gem. aktueller Planung 335 Stück. In dieser Phase werden ca. 135 Stück hergestellt. Die Leistungsfähigkeit wird mit 1 Pfahl pro Gerät und Tag veranschlagt.

6.2.3 Phase 2b – Spezialtiefbau b

Phase 2b ist gekennzeichnet durch eine hohe Parallelität von Arbeitsvorgängen. Während die Herstellung der Bohrpfähle voranschreitet, werden nachlaufend das Erdmaterial zwischen den Pfählen bis zur Unterkante der 1,80 m dicken Bodenplatte des Lagergebäudes auf ca. 3,80 m ü. NHN ausgehoben und die Pfahlköpfe somit freigelegt, die Sauberkeitsschicht zwischen den Pfahlköpfen hergestellt und diese für den weiteren Bauvorgang hergerichtet. Der Aushub zwischen den hergestellten Pfählen wird schrittweise ausgeführt und erfolgt, sobald die Pfähle eines gesamten Arbeitsabschnittes hergestellt sind.

Das Bohrgut aus der Pfahlherstellung und der Bodenaushub zwischen den Pfählen ergeben eine Aushubmenge von ca. 20.000 m³. Hiervon sind ca. 13.000 m³ für eine direkte Wiederverwendung im Rahmen der großflächigen Auffüllung geeignet. Ca. 7.000 m³ aus der Pfahlherstellung sind aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht zur Wiederverwendung geeignet und müssen abgefahren werden. Das wiederzuverwendende Aushubmaterial wird in dieser Phase in den noch nicht vollständig aufgefüllten Bereichen des Baufeldes verteilt.

Neben den o. g. Bautätigkeiten werden die Turmdrehkrane im Bereich des Lagers für die Errichtung des Gebäudes aufgebaut. Des Weiteren wird mit den Bewehrungsarbeiten im Bereich der Bodenplatte des Lagergebäudes begonnen.

Zusätzlich zu dem dauerhaften Geräteeinsatz wird es an einem (Groß-)Betonagetag zum Ende der Phase 2b zeitweise zu einem erhöhten Geräteeinsatz während der Betonage des ersten Bodenplattenabschnitts kommen. Die Betonierarbeiten der Bodenplatte können, wie unter Abschnitt 6.1 beschrieben, bis in die frühe Nacht

andauern. Das Flügelglätten, d. h. die Nachbehandlung des Betons, muss anschließend erfolgen und dauert über den gesamten Nachtzeitraum an.

6.2.4 Phase 3a – Rohbau a

Phase 3a stellt eine Weiterführung von Phase 2b dar. Alle in Phase 2b durchgeführten Arbeiten – bis auf den Aufbau der Krane – werden in Phase 3a fortgeführt. Zusätzlich beginnt die Herstellung der massiven Außenwände sowie der innen liegenden Betonbauteile des Lagergebäudes. Phase 3a ist somit maßgeblich durch Rohbauarbeiten charakterisiert. Ab dieser Phase wird ein dauerhafter Einsatz der Turmdrehkrane unterstellt und ein regelmäßiger Betonagerhythmus für die Außenwände angesetzt. Aufgeteilt auf insgesamt vier Kolonnen zur Wandherstellung findet im Mittel etwa alle drei Tage die Betonage eines Wandabschnitts statt.

Neben dem dauerhaften Geräteeinsatz wird es an vier weiteren (Groß-)Betonagetagen im Abstand von grob 22 Tagen zeitweise zu einem erhöhten Geräteeinsatz kommen. Hierbei handelt es sich um die Betonagen von vier Abschnitten der Bodenplatte des Lagergebäudes und der jeweils anschließenden Nachbehandlung des Betons. Die Arbeiten werden, wie in Phase 2b beschrieben, auch in dem Nachtzeitraum erfolgen müssen.

6.2.5 Phase 3b – Rohbau b

Mit Beginn von Phase 3b sind die Arbeiten der Gewerke Erdbau und Spezialtiefbau weitestgehend abgeschlossen. Diese Phase ist vorwiegend durch Rohbauarbeiten gekennzeichnet. Neben der Fertigstellung der Bodenplatte des Lagergebäudes schreitet die Herstellung der Wände und der innen liegenden Betonbauteile voran und die Herstellung der massiven Dachdecke sowie der entlang der Baufeldgrenze laufenden Winkelstützwand beginnen.

Neben dem dauerhaften Geräteeinsatz wird es an sieben weiteren (Groß-)Betonagetagen im Abstand von grob 22 Tagen zeitweise zu einem erhöhten Geräteeinsatz kommen. Hierbei handelt es sich um die Betonage der restlichen Bodenplattenabschnitte sowie der ersten Abschnitte der Dachdecke des Lagergebäudes und der jeweils anschließenden Nachbehandlung des Betons. Die Arbeiten werden, wie in den Phasen 2b und 3a beschrieben, auch in dem Nachtzeitraum erfolgen müssen.

In Phase 3b erfolgt zusätzlich die Errichtung des Wach- und des Nebenanlagengebäudes.

6.2.6 Phase 4 – Ausbau

Die Phase 4 ist maßgeblich gekennzeichnet durch eine erhöhte Parallelität der Arbeiten in den Gewerken Rohbau, Außenanlagen- inkl. Infrastrukturbau und Ausbau.

Die Herstellung der Außenwände und der innenliegenden Betonbauteile des Lagergebäudes sind mit Beginn der Phase 4 abgeschlossen. Die Rohbauarbeiten an der Dachdecke des Lagergebäudes werden fortgesetzt. Betonagen erfolgen hierfür nur noch in größeren zeitlichen Abständen. Ebenfalls werden restliche Rohbauarbeiten an Wach- und Nebenanlagengebäude in dieser Phase abgeschlossen. Nach Beendigung der Rohbauarbeiten an Lager-, Wach- und Nebenanlagengebäude werden zudem Arbeiten an den Dächern und Fassaden durchgeführt.

Der Ausbau umfasst im Wesentlichen den bautechnischen Innenausbau, den Ausbau der technischen Gebäudeausrüstung sowie der gesamten maschinentechnischen Ausrüstung. Parallel zum Ausbau des Lagergebäudes werden ebenfalls die gesamte maschinentechnische Ausrüstung, das Wachgebäude und das Nebenanlagengebäude ausgebaut.

Weiterhin erfolgt in dieser Phase die Fertigstellung der Außenanlagen. Diese umfassen die restlichen Erdarbeiten (letzte Verfüllarbeiten und Aufbringen des Mutterbodens), die Fertigstellung der Infrastruktur (Straßen- und Leitungsbau) und der Winkelstützwand inkl. der Zaunanlage und Tore.

Das Gelände wird durch den Wiedereinbau des zwischengelagerten Mutterbodens auf ein Höhenniveau von ca. 5,55 m ü. NHN gebracht. In den Randbereichen, die an das bestehenden ZLN-Gelände anschließen, wird das Gelände auf ca. 5,95 m ü. NHN angeglichen. Von den ca. 7.300 m³ des zwischengelagerten Mutterbodens können im Rahmen der Auffüllung mindestens 3.000 m³ wiederverwendet werden. Die tatsächlich zulässige Maximaldicke dieser Oberbodenschicht richtet sich nach dem Humusgehalt des zwischengelagerten Mutterbodens. Dieser wird im Rahmen der Erdbautätigkeiten überprüft und die Einbaustärke ggf. erhöht.

Der Materialtransport in dieser Phase ist abdeckend erfasst. Neben dem dauerhaften Geräteinsatz für die o. g. Tätigkeiten, wird es an sechs weiteren (Groß-)Betonagetagen im Abstand von ca. 22 Tagen zeitweise zu einem erhöhten Geräteinsatz kommen. Hierbei handelt es sich um die Betonagen der restlichen Abschnitte der Dachdecke des Lagergebäudes und der jeweils anschließenden

Nachbehandlung des Betons. Die Arbeiten werden, wie in Phase 2b, 3a und 3b beschrieben, auch in dem Nachtzeitraum erfolgen müssen.

6.3 Struktur des Bauablaufs

Der in Kapitel 6.2 beschriebene Bauablauf wird für die Schalltechnische Untersuchung in 22 übergeordnete Vorgänge gegliedert.

Es folgen in Tabelle 5 kurze Beschreibungen der Vorgänge sowie Aufzählungen der für die Berechnungen zugrunde gelegten Baumaschinen, Geräte und Fahrzeuge. Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich um gleichzeitig je Tag betriebene Maschinen. Es ist zu beachten, dass die lärmintensiven Arbeiten mit Vorgang 21 nach ca. 3,5 Jahren beendet sind. Aus Vorgang 22 entsteht keine zusätzliche Lärmbelastung. Dieser ist folglich nur zur Übersicht enthalten. Die Aufstellung der Emissionsansätze zu den Vorgängen erfolgt in Anlage 4.

Tabelle 5: Vorgänge

Nr	Vorgang	Beschreibung	Anzahl	Baumaschinen / Geräte
1	Abtrag Oberboden	Der Boden wird auf der gesamten Fläche des Bauvorhabens abgetragen und abtransportiert.	10	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			4	Kettenbagger / Raupenbagger
			4	Radlader
2	Anfahrt + Ringstraße	Es wird eine umlaufende Straße vom Wachgebäude bis zum Lagergebäude erstellt.	1	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			1	Kettenbagger / Raupenbagger
			1	Radlader
			1	Walzenzug
			1	Gräter / Planiermaschine
			1	Asphaltfertiger
3	Auffüllungen Stufe 1, Bohrplanum	Im Lagerbereich und 10 m umlaufend wird mit Böschung 2:1 bis auf das Bohrplanum (circa 5,5 m HN) aufgefüllt. Das antransportierte Material wird lagenweise eingebaut und verdichtet.	9	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			2	Kettenbagger
			2	Radlader
			2	Walzenzug
			2	Gräter / Planiermaschine
4	Bohrpfähle	Die Bohrspfahlgründung wird erstellt. Das Bohrgut wird zur Entsorgung abtransportiert. In die Bohrlöcher werden	1	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			1	LKW Bewehrungstransport

Nr	Vorgang	Beschreibung	Anzahl	Baumaschinen / Geräte
		Bewehrungen eingesetzt und einbetoniert. Es wird von einem Bohrpfahl pro Bohrgerät und Tag ausgegangen.	3	Pfahlbohrgerät
			2	Radlader
			2	Mobilkran (Raupenkran)
			5	Fahrbetonmischer je Stunde
5	Auffüllungen Stufe 2, Pfahlkopfaushub	Zwischen den fertiggestellten Pfählen wird das Material ausgehoben auf dem Gelände verteilt bei lagenweisem Einbau und Verdichtung.	3	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			1	Radlader
			1	Kettenbagger
6	Aufbau Baukrane	Es werden vier Turmdrehkrane aufgebaut, die während den restlichen Vorgängen im Einsatz bleiben.	2	LKW pro Tag
			2	Mobilkran
7	Sauberkeitsschicht	Für die Sauberkeitsschicht (Sks) wird abhängig vom Fortschritt der Pfahlherstellung der Boden verdichtet und die Sks betoniert. Betonagen sind nach jeweils 3 Tagen vorgesehen.	2	Bodenverdichter (Rüttelplatte)
			1	Kettenbagger
			4	Fahrbetonmischer je Stunde an Betonagetagen
			1	Betonpumpe an Betonagetagen
8	Bohrpfahlköpfe herrichten	Die Bohrpfahlköpfe werden mit Stemmhämmern hergerichtet. Abgetragenes Material wird abtransportiert.	1	LKW Erdbau
			4	Stemmhammer
9	Bodenplatte	Für die Bodenplatte werden Bewehrungen und Verschalungen antransportiert und eingebaut. An Betonagetagen, circa alle 22 Tage, wird die Bodenplatte abschnittsweise betoniert, dabei kommen Betonverdichter und Flügelglätter zum Einsatz. Es ist mit Arbeiten bis in die Nacht zu rechnen. Die Flügelglätter sind noch am Folgetag im Einsatz.	2	LKW, Bewehrungstransport
			13	Fahrbetonmischer je Stunde, an Betonagetagen
			2	Betonpumpe, an Betonagetagen
			6	Betonverdichter, an Betonagetagen
			1	Flügelglätter, an Betonagetagen und Folgetag
10	Wände d=1,80m	Für die Außen- und Innenwände werden Bewehrungen und Verschalungen antransportiert und eingebaut. Alle 3 Tage	2	LKW, Bewehrungstransport
			2	Fahrbetonmischer je Stunde, an Betonagetagen

Nr	Vorgang	Beschreibung	Anzahl	Baumaschinen / Geräte
		werden Wandabschnitte betoniert.	1	Betonpumpe, an Betonagetagen
			7	Betonverdichter (3 Flaschenrüttler und 4 Schalungsrüttler), an Betonagetagen
11	Wände + Decken d<1,80m	Die Herstellung der Innenwände erfolgt zusammen mit den Wänden d=1,80 m	Siehe 10.	
12	Dachdecke d=1,80m	Für die Dachdecke werden Bewehrungen antransportiert und eingebaut. An Betonagetagen, circa alle 22 Tage, wird die Dachdecke abschnittsweise betoniert, dabei kommen Betonverdichter und Flügelglätter zum Einsatz. Es ist mit Arbeiten bis in die Nacht zu rechnen. Die Flügelglätter sind noch am Folgetag im Einsatz.	2	LKW, Bewehrungstransport
			4	LKW, Schalungstransport
			13	Fahrbetonmischer je Stunde, an Betonagetagen
			2	Betonpumpe, an Betonagetagen
			6	Betonverdichter, an Betonagetagen
			1	Flügelglätter, an Betonagetagen und Folgetag
13	Winkelstützwand	Für die Winkelstützwand werden Bewehrungen und Verschalungen antransportiert und eingebaut. An Betonagetagen, circa alle 5 Tage, wird die Winkelstützwand abschnittsweise betoniert, dabei kommen Betonverdichter zum Einsatz.	1	LKW, Bewehrungstransport
			2	Fahrbetonmischer je Stunde, an Betonagetagen
			1	Betonpumpe, an Betonagetagen
			2	Betonverdichter, an Betonagetagen
			2	Kettenbagger
14	Innenausbau + Installation TGA	Für Innenausbau + Installation TGA wird Material antransportiert und abgeladen.	1	LKW, Materialtransport
			1	Mobilkran
15	Auffüllungen Stufe 3, Rest + Oberboden	Es erfolgen Restverfüllungen mit Verdichtungen des Materials bis zur Winkelstützwand und der Aufbau der Außenböschung. Zwischengelagerter Oberboden wird eingebaut.	3	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			4	Kettenbagger
			3	Radlader
			2	Walzenzug
			2	Bodenverdichter (Rüttelplatte)

Nr	Vorgang	Beschreibung	Anzahl	Baumaschinen / Geräte
16	Restverkehrsflächen	Die Verkehrswege werden abschnittsweise vervollständigt.	2	LKW Erdbau je Stunde, Ladevolumen 10 m ³
			1	Kettenbagger / Raupenbagger
			1	Radlader
			1	Walzenzug
			3	Gräber / Planiermaschine
			1	Asphaltfertiger
17	Leitungsbau	Es werden Leitungen und Schächte antransportiert und eingebaut.	1	LKW Leitungs- und Schachttransport
			1	Kettenbagger / Raupenbagger
			2	Bodenverdichter (Rüttelplatte)
18	Anlagensicherung	Es wird ein Zaun errichtet und die zur Anlagensicherung erforderlichen Leitungen werden eingebaut.	1	LKW Transport Zaunkomponenten, FT-Kanal
			1	Kettenbagger / Raupenbagger
			3	Radlader
			1	Pfahlramme
			2	Mobilkran
19	Fassade	Montagearbeiten Fassade	1	LKW, Materialtransport
			6	Hubsteiger
20	Attika	Die Attika wird betoniert.	3	Fahrbetonmischer, an Betonagetagen
			1	Betonpumpe, an Betonagetagen
			3	Betonverdichter, an Betonagetagen
21	Dach	Materialien für Dämmung, Abdichtung und Dachabschluss werden antransportiert und eingebaut.	1	LKW, Materialtransport
22	Funktionsprüfungen + Inbetriebnahme			Kein zusätzlicher Geräteinsatz.

6.4 Zuordnung der Vorgänge zu den Bauphasen

In Tabelle 6 ist die Zuordnung der Vorgänge zu den Bauphasen dargestellt. Diese Phasen werden weiter in Abschnitte unterteilt, um die auftretenden Parallelitäten, die Vorgangsdauern und die daraus resultierenden Schallemissionen detaillierter zu erfassen.

Tabelle 6: Zuordnung der Vorgänge zu den Bauphasen

Phase	Abschnitt	Arbeits-tage	Vorgänge																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
			Abtrag Oberboden	Anfahrt + Ringstraße	AF Stufe 1, Bohrplanum	Bohrpfähle	AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	Aufbau Baukrane	Sauberkeitsschicht	Bohrfahlköpfe herrichten	Bodenplatte	Wände d=1,80m	Wände + Decken d<1,80m	Dachdecke d=1,80m	Winkelstützwand	Innenausbau + Installation TGA	AF Stufe 3, Rest + Oberboden	Restverkehrsflächen	Leitungsbau	Anlagensicherung	Fassade	Attika	Dach	Funktionsprüfungen + Inbetriebnahme
1	01	19	1																					
	02	9		2																				
	03	44		2	3																			
	04	9			3																			
2a	01	45				4																		
2b	01	7				4	5	6	7															
	02	25				4	5	6	7	8														
	03	4				4	5	7	8															
	04	25				4	5	7	8	9														
3a	01	38				4	5	7	8	9	10	11												
	02	3				4		7	8	9	10	11												
	03	3				4			8	9	10	11												
	04	31							8	9	10	11												
3b	01	93								9	10	11												
	02	3								9	10	11	12	13										
	03	95									10	11	12	13										
	04	69									10	11	12	13	14									
4	01	72											12	13	14									
	02	72											12	13	14									
	03	31											12	14	15									
	04	22											12	14	16	17	18							
	05	57											12	14	16	17	18	19						
	06	7											12	14	17	18	19							
	07	19											12	14	17	18	19	21						
	08	20											12	14	19	21								
	09	28												14	19	20	21							
	10	40												14	19	21								
	11	6												14	21									
	12	125												14										22

Für die hellgrau hinterlegten maßgebenden Abschnitte werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung in Anlage 6 graphisch dargestellt.

Bei den in blauer Fettschrift markierten Vorgängen 7 und 10/11 finden im 3-Tages-Intervall, beim Vorgang 13 im 5-Tages-Intervall Betonagen statt. Bei den in roter Fettschrift markierten Vorgängen 9 und 12 (Großbetonagen) beträgt das Betonageintervall 22 Tage, hier ist außerdem von Arbeiten in der Nachtzeit auszugehen.

In Anlage 5 werden die Schallemissionen der verschiedenen, innerhalb eines Bauphasenabschnittes, parallel verlaufenden Vorgänge kombiniert und somit die Schallemissionen für die jeweiligen Abschnitte ermittelt. Eine zusammenfassende Übersicht der im Baustellenbereich maßgebenden Schallemissionen (Gesamtschalleistungspegel) während der einzelnen Bauabschnitte ohne und mit Betonage-Tagen befindet sich in Tabelle 7.

Tabelle 7: Gesamtschalleistungspegel in den Bauabschnitten

Phase-Abschnitt	ohne Betonage $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]	Vorgang mit Betonage				
		7 $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]	9 $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]	10/11 $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]	12 $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]	13 $L_{WAr,ges}$ [dB(A)]
Phase 1-01	117,3					
Phase 1-02	114,9					
Phase 1-03	119,4					
Phase 1-04	117,6					
Phase 2a-01	124,5					
Phase 2b-01	125,8	125,9				
Phase 2b-02	126,7	126,8				
Phase 2b-03	126,7	126,8				
Phase 2b-04	126,7	126,8	128,1			
Phase 3a-01	126,7	126,8	128,1	126,9		
Phase 3a-02	126,4	126,5	126,7	127,9		
Phase 3a-03	125,9		127,5	126,2		
Phase 3a-04	118,5		122,7	119,5		
Phase 3b-01	107,1		120,3	113,1		
Phase 3b-02	113,2		120,9	115,3	121,2	
Phase 3b-03	113,2			115,3	121,2	114,4
Phase 3b-04	113,4			115,4	121,2	114,6
Phase 4-01	113,4				121,2	114,6
Phase 4-02	113,4				121,2	114,6
Phase 4-03	123,0				123,0	
Phase 4-04	120,3				123,5	
Phase 4-05	120,3				123,6	
Phase 4-06	117,6				122,6	
Phase 4-07	117,6				122,6	
Phase 4-08	108,0				120,7	
Phase 4-09	113,1					
Phase 4-10	107,9					
Phase 4-11	107,9					
Phase 4-12	102,8					

Für die in Tabelle 7 grau markierten Bauabschnitte werden die Schallausbreitungen in Anlage 6 grafisch dargestellt.

7. Ergebnisse

7.1 Berechnung der Beurteilungspegel nach AVV Baulärm

In den folgenden Tabellen werden die berechneten Beurteilungspegel L_r und deren Differenz Δ zum Immissionsrichtwert für die jeweiligen Bauabschnitte dargestellt. Immissionsrichtwertüberschreitende Beurteilungspegel und die zugehörigen Differenzen werden als positive Werte in roter Fettschrift hervorgehoben. Je Bauphase wird in der Anlage 6 die Schallausbreitung während des maßgebenden Bauabschnitts grafisch dargestellt. Die maßgebenden Bauabschnitte sind in den Ergebnistabellen grau unterlegt. In den Bauphasen 2b bis 4 sind die Bauabschnitte mit Großbetonagen maßgebend.

Regulärer Baubetrieb

Die Beurteilungspegel wurden zunächst für die regulären, täglich stattfindenden Bautätigkeiten ermittelt. Zusatzemissionen durch Betonagen sind hier noch nicht berücksichtigt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel regulärer Baubetrieb

Abschnitt	IO:		WiW07		WaW05		WaW07		WaW08		WaW10		WaW11		WaW12	
	L _{WAR} dB(A)	IRW dB(A)	L _r dB(A)	Δ dB												
Ph 1-01	117,3	55	46	-9	46	-9	46	-9	47	-8	46	-9	45	-10	45	-10
Ph 1-02	114,9	55	44	-11	43	-12	44	-11	44	-11	44	-11	43	-12	43	-12
Ph 1-03	119,4	55	48	-7	48	-7	48	-7	49	-6	48	-7	48	-7	47	-8
Ph 1-04	117,6	55	46	-9	46	-9	46	-9	47	-8	46	-9	46	-9	45	-10
Ph 2a-01	124,5	55	53	-2	53	-2	53	-2	54	-1	53	-2	53	-2	52	-3
Ph 2b-01	125,8	55	54	-1	54	-1	54	-1	55	0	54	-1	54	-1	54	-1
Ph 2b-02	126,7	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 2b-03	126,7	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 2b-04	126,7	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 3a-01	126,7	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 3a-02	126,4	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 3a-03	125,9	55	55	0	54	-1	55	0	55	0	55	0	54	-1	54	-1
Ph 3a-04	118,5	55	47	-8	47	-8	47	-8	48	-7	47	-8	47	-8	46	-9
Ph 3b-01	107,1	55	43	-12	43	-12	43	-12	43	-12	43	-12	42	-13	42	-13
Ph 3b-02	113,2	55	42	-13	42	-13	42	-13	43	-12	42	-13	41	-14	41	-14
Ph 3b-03	113,2	55	42	-13	42	-13	42	-13	43	-12	42	-13	41	-14	41	-14
Ph 3b-04	113,4	55	42	-13	42	-13	42	-13	43	-12	42	-13	42	-13	41	-14
Ph 4-01	113,4	55	42	-13	42	-13	42	-13	43	-12	42	-13	42	-13	41	-14
Ph 4-02	113,4	55	42	-13	42	-13	42	-13	42	-13	42	-13	41	-14	41	-14
Ph 4-03	123,0	55	52	-3	52	-3	52	-3	52	-3	52	-3	51	-4	51	-4
Ph 4-04	120,3	55	49	-6	49	-6	49	-6	50	-5	49	-6	48	-7	48	-7
Ph 4-05	120,3	55	49	-6	49	-6	49	-6	50	-5	49	-6	48	-7	48	-7
Ph 4-06	117,6	55	46	-9	46	-9	46	-9	47	-8	46	-9	46	-9	45	-10
Ph 4-07	117,6	55	46	-9	46	-9	46	-9	47	-8	46	-9	46	-9	45	-10
Ph 4-08	108,0	55	37	-18	37	-18	37	-18	37	-18	37	-18	36	-19	36	-19
Ph 4-09	113,1	55	42	-13	41	-14	42	-13	42	-13	42	-13	41	-14	41	-14
Ph 4-10	107,9	55	37	-18	36	-19	36	-19	37	-18	37	-18	36	-19	36	-19
Ph 4-11	107,9	55	37	-19	36	-19	36	-19	37	-18	37	-19	36	-20	36	-20
Ph 4-12	107,8	55	31	-24	31	-24	31	-24	32	-23	31	-24	31	-24	31	-24

Demnach wird der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm, mit Ausnahme des Immissionsortes Warsiner Weg 8 (WaW08), an keinem Immissionsort durch den regulären Baubetrieb überschritten.

Am nächstgelegenen Immissionsort Warsiner Weg 8 beträgt die Überschreitung maximal 1 dB. Auf die derzeitige Zeitplanung übertragen, kann diese Überschreitung an bis zu 94 Arbeitstagen auftreten.

Für die in Tabelle 8 grau markierten maßgebenden Bauabschnitte sind die Schallausbreitungen in Anlage 6, S. 77 und S. 78, dargestellt.

Baubetrieb mit Normalbetonagen

Für Arbeitstage an denen zusätzlich zum regulären Betrieb (Normal-)Betonagen durchgeführt werden, ergeben sich die Beurteilungspegel in Tabelle 9. Es handelt sich dabei um die Betonagen der Vorgänge 7, 10, 11 und 13. Die ausgewiesenen Pegel treten in etwa alle 3 Tage verteilt über die angegebenen Abschnittsdauern auf.

Tabelle 9: Beurteilungspegel Baubetrieb mit (Normal-)Betonagen im 3- Tage-Intervall

Abschnitt	IO:		WiW07		WaW05		WaW07		WaW08		WaW10		WaW11		WaW12	
	L_{WAR}	IRW	L_r	Δ	L_r	Δ	L_r	Δ	L_r	Δ	L_r	Δ	L_r	Δ	L_r	Δ
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB
Ph 2b-01 B07	125,9	55	55	0	54	-1	55	0	55	0	55	0	54	-1	54	-1
Ph 2b-02 B07	126,8	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	55	0
Ph 2b-03 B07	126,8	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	55	0
Ph 2b-04 B07	126,8	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	55	0
Ph 3a-01 B07	126,8	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	55	0
Ph 3a-01 B10	126,9	55	56	1	55	0	56	1	56	1	56	1	55	0	55	0
Ph 3a-02 B07	126,5	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 3a-02 B10	126,7	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	55	0	54	-1
Ph 3a-03 B10	126,2	55	55	0	55	0	55	0	56	1	55	0	54	-1	54	-1
Ph 3a-04 B10	119,5	55	48	-7	48	-7	48	-7	49	-6	48	-7	48	-7	47	-8
Ph 3b-01 B10	113,1	55	42	-13	42	-13	42	-13	42	-13	42	-13	41	-14	41	-14
Ph 3b-02 B10	115,3	55	44	-11	44	-11	44	-11	45	-10	44	-11	43	-12	43	-12
Ph 3b-03 B10	115,3	55	44	-11	44	-11	44	-11	45	-10	44	-11	43	-12	43	-12
Ph 3b-03 B13	114,4	55	43	-12	43	-12	43	-12	44	-11	43	-12	43	-12	42	-13
Ph 3b-03 B10_B13	116,1	55	45	-10	45	-10	45	-10	45	-10	45	-10	44	-11	44	-11
Ph 3b-04 B10	115,4	55	44	-11	44	-11	44	-11	45	-10	44	-11	44	-11	43	-12
Ph 3b-04 B13	114,6	55	43	-12	43	-12	43	-12	44	-11	43	-12	43	-12	42	-13
Ph 3b-04 B10_B13	116,2	55	45	-10	45	-10	45	-10	46	-9	45	-10	44	-11	44	-11
Ph 4-01 B13	114,6	55	43	-12	43	-12	43	-12	44	-11	43	-12	43	-12	42	-13
Ph 4-02 B13	114,4	55	43	-12	43	-12	43	-12	44	-11	43	-12	43	-12	42	-13

Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird an den meisten Immissionsorten sowie in den meisten Bauphasenabschnitten nicht überschritten.

Der Immissionsrichtwert wird maximal um 1 dB überschritten. Die Überschreitungen am Warsiner Weg 8 fallen in den beim regulären Baubetrieb genannten Zeitraum von 94 Arbeitstagen. Die Überschreitungen am Wiesenweg 7, Warsiner Weg 7 und 10 treten an 13 Tagen verteilt über einen Zeitraum von rund 5 Wochen auf (Intervall: ~3 Arbeitstage).

Die in Tabelle 9 dargestellten Überschreitungen des Immissionsrichtwertes werden durch Großbetonagen im selben Bauabschnitt überschritten, so dass diese daher maßgebend sind. Die Großbetonagen werden im folgenden Abschnitt behandelt.

Baubetrieb mit Großbetonagen

Zwecks Bauzeitminimierung sind nach aktueller, vorläufiger Planung insgesamt 18 Großbetonagen für die Bodenplatte sowie Dachdecke im Abstand von min. 22 Tagen vorgesehen, welche die gesamte Tagarbeitszeit (7:00 – 20:00 Uhr) beanspruchen und rund 3 Stunden in die Nacht (20:00 – 23:00 Uhr) andauern können. Im Anschluss sind Nachbehandlungsarbeiten (Flügelglätten) während der gesamten Nacht erforderlich.

Folgende Beurteilungspegel wurden aus Arbeiten des regulären Betriebes und den zusätzlichen (Groß-)Betonagen errechnet:

Tabelle 10: Großbetonagen im 22-Tage-Intervall
Beurteilungspegel tags (7:00 bis 20:00 Uhr)

Abschnitt	IO:		WiW07		WaW05		WaW07		WaW08		WaW10		WaW11		WaW12	
	L _{WAR} dB(A)	IRW dB(A)	L _r dB(A)	Δ dB												
Ph 2b-04 B09	128,1	55	57	2	57	2	57	2	57	2	57	2	56	1	56	1
Ph 3a-01 B09	128,1	55	57	2	57	2	57	2	57	2	57	2	56	1	56	1
Ph 3a-02 B09	127,9	55	57	2	56	1	56	1	57	2	57	2	56	1	56	1
Ph 3a-03 B09	127,5	55	56	1	56	1	56	1	57	2	56	1	56	1	55	0
Ph 3a-04 B09	122,7	55	51	-4	51	-4	51	-4	52	-3	51	-4	51	-4	50	-5
Ph 3b-01 B09	120,3	55	49	-6	49	-6	49	-6	50	-5	49	-6	48	-7	48	-7
Ph 3b-02 B09	120,9	55	50	-5	49	-6	50	-5	50	-5	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 3b-02 B12	121,2	55	50	-5	50	-5	50	-5	51	-4	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 3b-03 B12	121,2	55	50	-5	50	-5	50	-5	51	-4	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 3b-04 B12	121,2	55	50	-5	50	-5	50	-5	51	-4	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 4-01 B12	121,2	55	50	-5	50	-5	50	-5	51	-4	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 4-02 B12	121,2	55	50	-5	50	-5	50	-5	51	-4	50	-5	49	-6	49	-6
Ph 4-03 B12	123,0	55	52	-3	52	-3	52	-3	52	-3	52	-3	51	-4	51	-4
Ph 4-04 B12	123,5	55	52	-3	52	-3	52	-3	53	-2	52	-3	52	-3	51	-4
Ph 4-05 B12	123,5	55	52	-3	52	-3	52	-3	53	-2	52	-3	52	-3	51	-4
Ph 4-06 B12	122,6	55	51	-4	51	-4	51	-4	52	-3	51	-4	51	-4	50	-5
Ph 4-07 B12	122,6	55	51	-4	51	-4	51	-4	52	-3	51	-4	51	-4	50	-5
Ph 4-08 B12	120,7	55	49	-6	49	-6	49	-6	50	-5	49	-6	49	-6	48	-7

An allen betrachteten Immissionsorten treten Überschreitungen des Immissionsrichtwertes um 1 bis 2 dB auf. Auf die derzeitige Zeitplanung übertragen, sind die o. g. Überschreitung wegen des zeitlichen Abstandes zwischen den Ereignissen tags an nur rund drei Arbeitstagen zu erwarten. Ab Bauphase 3a Abschnitt 4 sind keine Überschreitungen zu erwarten.

Für die in Tabelle 10 grau markierten maßgebenden Bauabschnitte sind die Schallausbreitungen in Anlage 6, S. 79 bis S. 81 und S. 83, dargestellt.

Für Großbetonagen wird davon ausgegangen, dass diese bis zu drei Stunden in die nächtliche Beurteilungszeit (20:00 Uhr – 23:00 Uhr) andauern können und dass die Einwirkzeit der Flügelglätter der gesamten nächtlichen Beurteilungszeit entspricht. Basierend auf diesem Ansatz wurden folgende Beurteilungspegel gemittelt auf die gesamte Nachtzeit (20:00 Uhr – 07:00 Uhr) berechnet:

*Tabelle 11: Großbetonagen im 22-Tage-Intervall
Beurteilungspegel nachts (20:00 bis 7:00 Uhr)*

Abschnitt	IO:		WiW07		WaW05		WaW07		WaW08		WaW10		WaW11		WaW12	
	L _{WAR} dB(A)	IRW dB(A)	L _r dB(A)	Δ dB												
B09 N	115,4	40	44	4	44	4	44	4	45	5	44	4	43	3	43	3
B12 N	115,8	40	44	4	44	4	44	4	45	5	44	4	44	4	44	4

Der Immissionsrichtwert wird an allen Immissionsorten überschritten, die Überschreitungen betragen 3 bis 5 dB. Auf die derzeitige Zeitplanung übertragen, ist eine Überschreitung nachts an allen geplanten Großbetonagetagen, jedoch jeweils im Abstand von mindestens 22 Arbeitstagen, nicht auszuschließen. Aufgrund der Mittelung gemäß Berechnungsvorschrift werden die Überschreitungen über den gesamten Nachtzeitraum ausgewiesen. Allerdings sind die lärmintensiven Tätigkeiten bis 23:00 Uhr abgeschlossen. Bei der anschließenden Nachbehandlung des Betons werden die Immissionsrichtwerte eingehalten.

Für den in Tabelle 11 grau markierten maßgebenden Bauabschnitt ist die Schallausbreitung in Anlage 6, S. 82, dargestellt.

7.2 Baustellenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Wie in Kap. 4.4 beschrieben, wird zur Beurteilung des baustellenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen hilfsweise die TA Lärm sowie die 16. BImSchV herangezogen. In der TA Lärm werden Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück (Baustelle) betrachtet. Die der Baustelle nächstgelegene öffentliche Verkehrsfläche ist die Maschinenhausstraße, die auf Anliegerverkehr beschränkt ist /3/. Der Weg von der Baustelle über nichtöffentliche Straßen bis zur Maschinenhausstraße beträgt rund 400 m. Damit endet die nach TA Lärm 7.4 zu betrachtende Fahrstrecke etwa in Höhe der Mitte des Maschinenhauses. Im Bereich des Industrie- und Gewerbegebietes Lubminer Heide sowie im Einmündungsbereich der Zufahrtsstraße in die südlich verlaufende Landesstraße 262 befinden sich keine schutzbedürftigen Wohnnutzungen. Spätestens an der Einmündung der Zufahrtsstraße zur Landesstraße 262 erfolgt die Vermischung des baustellenbedingten Verkehrs mit dem öffentlichen Verkehr. Die Fahrstrecke von der Baustelle bis zur Landesstraße 262 ist in Abbildung 2 dargestellt.

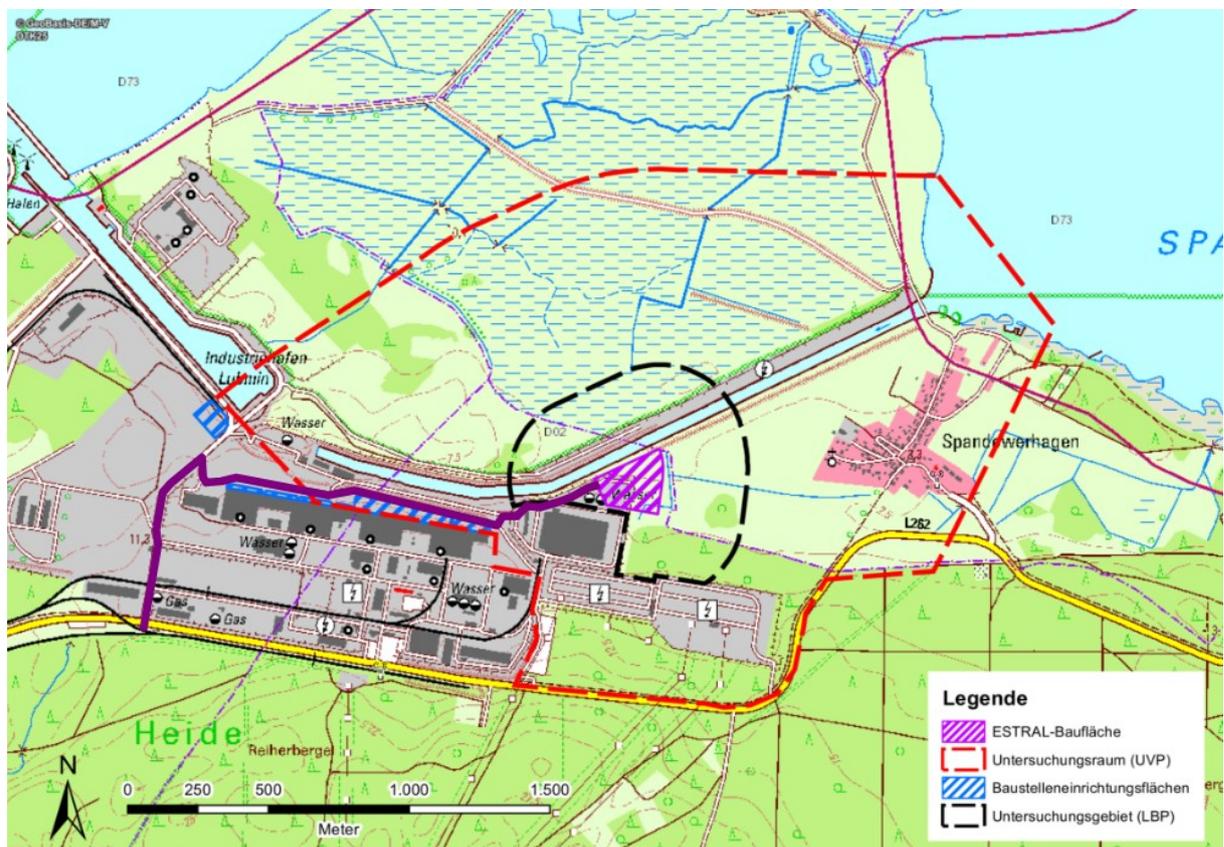


Abbildung 2: Baustellenzufahrt von der L 262 (violette Linie)

Außerdem beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV auf der Landesstraße 262 nach /4/ 5324 Fahrzeuge pro Tag bei einem Schwerverkehrsanteil von 7,12 Prozent. Bei einer Erhöhung des Schwerverkehrsanteils an Spitzentagen bei Großbetonagen (18 Tage während der rund 4-jährigen Bauzeit) um max. 200 Lkw-Fahrten (eine Fahrt entspricht einer Hin- und Rückfahrt) erhöht sich der Schwerverkehrsanteil auf 13,86 %. Daraus würde sich eine Erhöhung der Schallemissionen des Straßenverkehrs nach TA Lärm 7.4 und entsprechend dem darin enthaltenen Verweis auf die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) an den betroffenen Tagen um ca. 2,3 dB ergeben. Die Bedingung der TA Lärm einer Erhöhung um mehr als 3 dB ist folglich nicht erfüllt. Das Fahraufkommen bei dem regulären Baubetrieb, mit und ohne Normalbetonagen, ist wesentlich geringer.

Damit ist der baustellenbedingte Verkehr weder nach AVV Baulärm zu betrachten noch nach der hilfsweise herangezogenen TA Lärm organisatorisch zu mindern. Es existiert auch keine gesetzliche Regelung, nach der baustellenbedingter Verkehr bzw. die durch diesen erhöhte Verkehrsbelastung, zu beurteilen ist.

7.3 Ermittlung von Vor- und Gesamtbelastung

Im Einwirkungsbereich der Baustelle vorhandene Vorbelastungen durch andere relevante Schallemissionsquellen werden durch die AVV Baulärm nicht explizit berücksichtigt. Um festzustellen, ob die Gesamtbelastung aus Vorbelastung, Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr die Grenze zur Gesundheitsgefährdung überschreitet, können diese zu einem Gesamtschallpegel aufsummiert werden.

Vorbelastung

Um die Größenordnung der Vorbelastung zu ermitteln, wurden durch die Big-M GmbH an sechs Messpunkten außerhalb und innerhalb des EWN-Betriebsgeländes jeweils mehrtägige Schallmessungen /7/ durchgeführt. Die Lage der Messpunkte ist in Anlage 7, S. 84, dargestellt. Bei den Messungen wurden die Schallimmissionen berücksichtigt, welche vom EWN-Betriebsgelände und den umliegenden Gewerbe- und Industrieanlagen einschließlich des Hafens Lubmin sowie aus Verkehr verursacht werden. Soweit möglich, wurden Naturgeräusche, insbesondere den Geräuschpegel außerhalb der Anlagenbetriebszeiten dominierende Vogelstimmen, bei der Ermittlung der Vorbelastung ausgeklammert.

Es wurden folgende Vorbelastungen ermittelt:

Tabelle 12: Aus Schallmessungen ermittelte Vorbelastungen

Messpunkt	Tag			Nacht		
	Max	Min	Mittel	Max	Min	Mittel
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
MP 1	65	49	55	43	33	38
MP 2	54	43	47	48	37	41
MP 3	68	48	55	50	44	47
MP 4	56	52	53	54	52	53
MP 5	72	51	58	64	47	51
MP 6	68	51	61	58	45	52

Am Messpunkt MP 1 in der Ortslage Spandowerhagen erreicht die für den Tag ermittelte mittlere Vorbelastung den Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete nach TA Lärm. Dies ist durch die in der dörflichen Umgebung vorherrschenden, überwiegend nicht gewerblichen Geräusche aus der Nachbarschaft und dem örtlichen Straßenverkehr bedingt.

Zu weiteren Berechnungen wurden die mittleren Vorbelastungen verwendet. Auf der Grundlage dieser Schallpegel wurde ein Modell mit Flächen- und Punktschallquellen für Emittenten auf dem EWN-Gelände, dem Hafen Lubmin, dem Nordstream-Betriebsgelände und weiterer Gewerbeflächen aufgestellt. Die an MP 1 festgestellten

Nachbarschaftsgeräusche, die überwiegend nicht nach den gebräuchlichen Regelwerken zu beurteilen sind, wurden bei der Modellierung nicht berücksichtigt. Für das Umspannwerk wurden die Schallemissionspegel aus Messberichten /5/ und Schallprognosen /6/ entnommen. Die Schallemissionspegel der anderen Quellen wurden iterativ angepasst, bis die berechneten Schallimmissionen mit den an den Messpunkten gemessenen Schallpegeln übereinstimmten. Damit wurden die jeweiligen Vorbelastungen an den betrachteten Immissionsorten berechnet und in Tabelle 13 den Grenzwerten der Gesundheitsgefährdung gegenübergestellt.

Tabelle 13: Berechnete Vorbelastung an Immissionsorten

Vergleich mit den Grenzwerten zur Gesundheitsgefährdung entspr. BVerwG						
	Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	Grenzwert	L _{r,A}	Differenz	Grenzwert	L _{r,A}	Differenz
	/dB	/dB		/dB	/dB	
WiW07	70	41	-29	60	37	-23
WaW05	70	42	-28	60	37	-23
WaW07	70	42	-28	60	37	-23
WaW08	70	43	-27	60	38	-22
WaW10	70	42	-28	60	38	-22
WaW11	70	42	-28	60	37	-23
WaW12	70	42	-28	60	37	-23

Die Ergebnisse zeigen, dass die mittlere Vorbelastung am Tag an den Immissionsorten bei maximal 43 dB(A) liegt. Damit liegt die Vorbelastung an den Immissionsorten mindestens 27 dB unter dem Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung und kann folglich zu keiner Gesamtbelastung relevant beitragen, die die Grenze zur Gesundheitsgefährdung überschreitet.

Dies gilt auch für die Nachtzeit, wo die mittlere Vorbelastung bis zu 38 dB(A) beträgt. Da im Regelfall keine nächtlichen Arbeiten auf der Baustelle erfolgen sollen, ist die Vorbelastung nur im Zusammenhang mit den Großbetonagen zu berücksichtigen. Bei derartigen in die Nachtzeit hineinreichenden Ereignissen kann die Gesamtbelastung aus Vorbelastung und Baustellenemissionen den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreiten. Da sich Kapitel 4.1 der AVV Baulärm jedoch explizit auf den Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches bezieht, erfordert die Erhöhung der Gesamtbelastung keine Maßnahmen zur Minderung des Baulärms. Jedoch sind unter Umständen bei Schallmessungen an den Immissionsorten Vorbelastung und Baustellenlärm nicht zu unterscheiden.

Baustellenbezogener Verkehr

Der baustellenbezogene Verkehr wurde für die maßgebenden Bauabschnitte aus Kap. 7.1 ermittelt. Es wurden folgende abdeckenden Lkw-Fahrten am Tag (eine Fahrt entspricht einer Hin- und Rückfahrt) angesetzt:

Tabelle 14: Lkw-Fahrten in den maßgebenden Bauabschnitten

Bauabschnitt	Max. Lkw-Fahrten am Tag
Phase 1-03	100
Phase 2a-01	25
Phase 2b-04-B09	200
Phase 3a-01-B09	200
Phase 3b-04-B12 T	180
Phase 3b-04-B12 N	40
Phase 4-05-B12	200

Bei den in der Tabelle 14 angegebenen Lkw-Fahrten der Phasen 2b bis 4 handelt es sich um die vereinzelt auftretende Spitzenbelastung an den Tagen der Großbetonagen (18 Tage während der rund 4-jährigen Bauzeit). Bei dem regulären Baubetrieb, mit und ohne Normalbetonagen, ist das Fahraufkommen wesentlich niedriger.

Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung wurde beispielhaft am meist betroffenen Immissionsort Warsiner Weg 8 für die in Kapitel 7.1 maßgebenden Bauabschnitte ermittelt und in Tabelle 15 den Grenzwerten zur Gesundheitsgefährdung gegenübergestellt.

Tabelle 15: Gesamtbelastung am Warsiner Weg 8 für maßgebende Bauabschnitte

Bauabschnitt	Baulärm	Baustellen- bezogener Verkehr	Vorbelastung	Gesamtbelastung	Grenzwert	Differenz
	AVV Baulärm L _{r,A} /dB	16. BImSchV L _{r,A} /dB	TA Lärm L _{r,A} /dB	L _{r,ges} /dB	/dB	/dB
Phase 1-03	49	26	43	50	70	-20
Phase 2a-01	54	22	43	54	70	-16
Phase 2b-04-B09	57	30	43	58	70	-12
Phase 3a-01-B09	57	30	43	58	70	-12
Phase 3b-04-B12 T	51	29	43	51	70	-19
Phase 3b-04-B12 N	45	24	38	46	60	-14
Phase 4-05-B12	53	30	43	53	70	-17

Die Differenz zur Grenze der Gesundheitsgefährdung beträgt bei allen untersuchten Bauabschnitten mindestens 12 dB. Die Gesamtbelastung ist überwiegend nur weniger als 1 dB größer als die Belastung durch Baulärm.

Eine flächenhafte Darstellung der Schallausbreitung der mittleren Vorbelastung ist in Anlage 7 für den Tag auf Seite 85 und die Nacht auf Seite 86 enthalten. Für die maßgebenden Bauabschnitte nach Kapitel 7.1 bzw. Tabelle 15 erfolgt eine flächenhafte Darstellung der Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung, Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr in der Anlage 8. Diese sollen die Bewertung aus Naturschutzperspektive unterstützen.

8. Schallminderungskonzept

Wegen den festgestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte bei den Ergebnissen der Berechnung der Beurteilungspegel nach AVV Baulärm sind bei der Planung des Bauvorhabens Maßnahmen zur Lärminderung vorzusehen. In Rücksprache mit dem Bauherrn wurden geeignete Maßnahmen zu einem Schallminderungskonzept zusammengestellt.

Als Schutzkonzept zum Schutz der Nachbarschaft vor unzumutbaren Beeinträchtigungen durch Baulärm sollen folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren:
 - Bereits im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens ist darauf zu achten, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren, Baumaschinen und Baugeräte eingesetzt werden, die betreffs ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (32. BImSchV, Richtlinie 2000/14/EG).
 - Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass nach dem Stand der Technik vermeidbare Geräusche weitestgehend verhindert werden.
- Information der betroffenen Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahme:
 - Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb
 - Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen
 - Benennung eines Ansprechpartners (Immissionsschutzbeauftragter), an den sich die Betroffenen wenden können, wenn besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen auftreten
- Der Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten wird vorgesehen. Dieser hat i.d.R. folgende Aufgaben:
 - Ansprechpartner bei Beschwerdefällen
 - Immissionsschutzfachliche Überwachung der Baustellen mit Durchführung von Schallpegelmessungen

- Vorschlagen von gegebenenfalls notwendigen weiteren Minderungsmaßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft
- Verpflichtung der Ausführungsfirmen zur Eigenüberwachung:
 - Berücksichtigung der Belange des Lärmschutzes nach AVV Baulärm, Anlage 5, u.a.:
 - Vermeidung von Leerfahrten
 - Abschaltung von Baumaschinen und Baufahrzeugen in Bedienungspausen
 - nach Erfordernis: z. B. Nutzung der schallabschirmenden Wirkung der Gebäude, von lokalen Schallschutzwänden oder Schallschirmen, von Einhausungen für lärmintensive Kleingeräte
 - Von der ausführenden Firma ist in den Angebotsunterlagen eine Abstimmung zu Größe und Funktion des jeweiligen Gerätes auf die zu leistenden Arbeiten darzulegen
- Baulärmüberwachung/ Monitoring:

Eine kontinuierliche Überwachung der Baulärmsituation während der Arbeiten mit Rückwirkung zur Bauleitung (Lärmmonitoring) soll eingerichtet werden und kann bei Bedarf hilfreich für konkrete Vorschläge zu weitergehenden Schallschutzmaßnahmen sein.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der zu erwartende Baulärm im Zuge des Baus des Ersatztransportbehälterlagers (ESTRAL) inklusive Wach- und Nebenanlagengebäude prognostiziert. Mithilfe eines digitalen Berechnungsmodells und einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wurden die während der einzelnen Bauphasen zu erwartenden Schallimmissionen in der Nachbarschaft ermittelt und anhand der AVV Baulärm beurteilt.

Die maßgeblichen Immissionsorte für die die Schallimmissionen zu bewerten sind, befinden sich im rund 800 m östlich gelegenen Ort Spandowerhagen. Die betrachteten Immissionsorte sind nach AVV Baulärm als Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, zu bewerten. Die Richtwerte der Schallimmissionen liegen tagsüber bei 55 dB (A), nachts 40 dB (A).

Zum jetzigen Zeitpunkt stehen die exakten zeitlichen Abläufe der einzelnen Vorgänge sowie die tatsächlich eingesetzten Baumaschinen und Baufahrzeugen nicht fest. Da eine exakte Prognose deshalb nicht möglich ist, wurden für die untersuchten Vorgänge und Maschinen Schalleistungspegel und Einwirkzeiten angesetzt, die im oberen Bereich der zu erwartenden Schallemissionen liegen und so eine ausreichend konservative Prognose ermöglichen.

Die Berechnungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Regulärer Betrieb:

Während der regulären, alltäglichen Bautätigkeiten im Ein-Schicht-Betrieb (tägliche Arbeitszeit von 10 Stunden von Mo.- Fr. im Tagzeitraum zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr) treten nur geringfügige Überschreitungen an einem, dem Baufeld nächstgelegenen, Immissionsort in Höhe von 1 dB an über eine Dauer von circa 94 Werktagen auf.

An den anderen Immissionsorten treten Überschreitungen in Höhe von 1 dB lediglich an circa 13 Werktagen, verteilt über einen Zeitraum von rund 5 Wochen (Intervall ~3 Tage) auf.

Großbetonagen:

Zwecks Bauzeitminimierung sind nach aktueller, vorläufiger Planung insgesamt 18 Großbetonagen im Abstand von min. 22 Tagen vorgesehen, welche die gesamte Tagarbeitszeit (7:00 – 20:00 Uhr) beanspruchen und rund 3 Stunden in die Nacht (20:00 – 23:00 Uhr) andauern können.

Während der Phasen, bei denen Großbetonagen der Bodenplatte parallel zu den Bohrpfahlarbeiten ausgeführt werden, wurden Überschreitungen der zulässigen Richtwerte um 1 dB – 2 dB an allen Immissionsorten während der Tagarbeitszeiten ermittelt. Dies betrifft lediglich 3 der 18 Großbetonagen. Während der verbleibenden 15 Großbetonagen sind keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Sofern die Großbetonagen sich in die Nachtarbeitszeit ziehen, werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte an allen 18 Terminen überschritten. Auf Basis der Annahme, dass die Betonagearbeiten drei Stunden in die Nacht andauern (20:00 – 23:00 Uhr) und Flügelglätter zwecks Nachbehandlung die gesamte Nachtzeit betrieben werden, ergeben sich Richtwertüberschreitungen von 3 dB bis 5 dB an allen betrachteten Immissionsstandorten.

Die berechneten Richtwertüberschreitungen stellen gemäß dem aktuellen Planungsstand den ungünstigsten Fall dar, sie müssen jedoch nicht zwingend auftreten. Die Anzahl der Richtwertüberschreitungen ist abhängig vom Bauablaufkonzept, welches im weiteren Projektfortschritt an den steigenden Detaillierungsgrad der Planung angepasst wird und daher als vorläufig zu betrachten ist. Geringfügige Änderungen im Verlauf weiterer Planungsphasen sind nicht auszuschließen.

Die Gesamtbelastung aus Vorbelastung, Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr erreicht nicht die Grenze zur Gesundheitsgefährdung.

In Rücksprache mit dem Bauherrn wurde in Kapitel 8 ein Schallminderungskonzept zusammengestellt. Aufgrund der geringen zu erwartenden Richtwertüberschreitung bei der Bohrpfahlherstellung und bei den im Ein-Schicht-Betrieb erfolgenden Betonierarbeiten soll dem Einsatz lärmreduzierter Baumaschinen, die die zulässigen Schallemissionspegel so weit wie möglich unterschreiten, der Vorzug gegeben werden. Schallemissionen lärmintensiver Maschinen sollen effektiv durch mobile Abschirmung gemindert werden.

An den kritischen Immissionsorten bzw. an geeigneten Ersatzmessorten sollen während des Baubetriebs kontinuierliche Schallmessungen durchgeführt werden, um die prognostizierten Schallimmissionen zu verifizieren bzw. die tatsächlichen, durch die Baumaßnahmen verursachten, Emissionen zu ermitteln und die Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu überwachen.

Es soll ein Immissionsschutzbeauftragter eingesetzt werden, der die Baustelle immissionsschutzfachlich überwacht, bei Beschwerdefällen als Ansprechpartner dient und bei Bedarf weitergehende Schallschutzmaßnahmen vorschlagen kann.

10. Erklärung

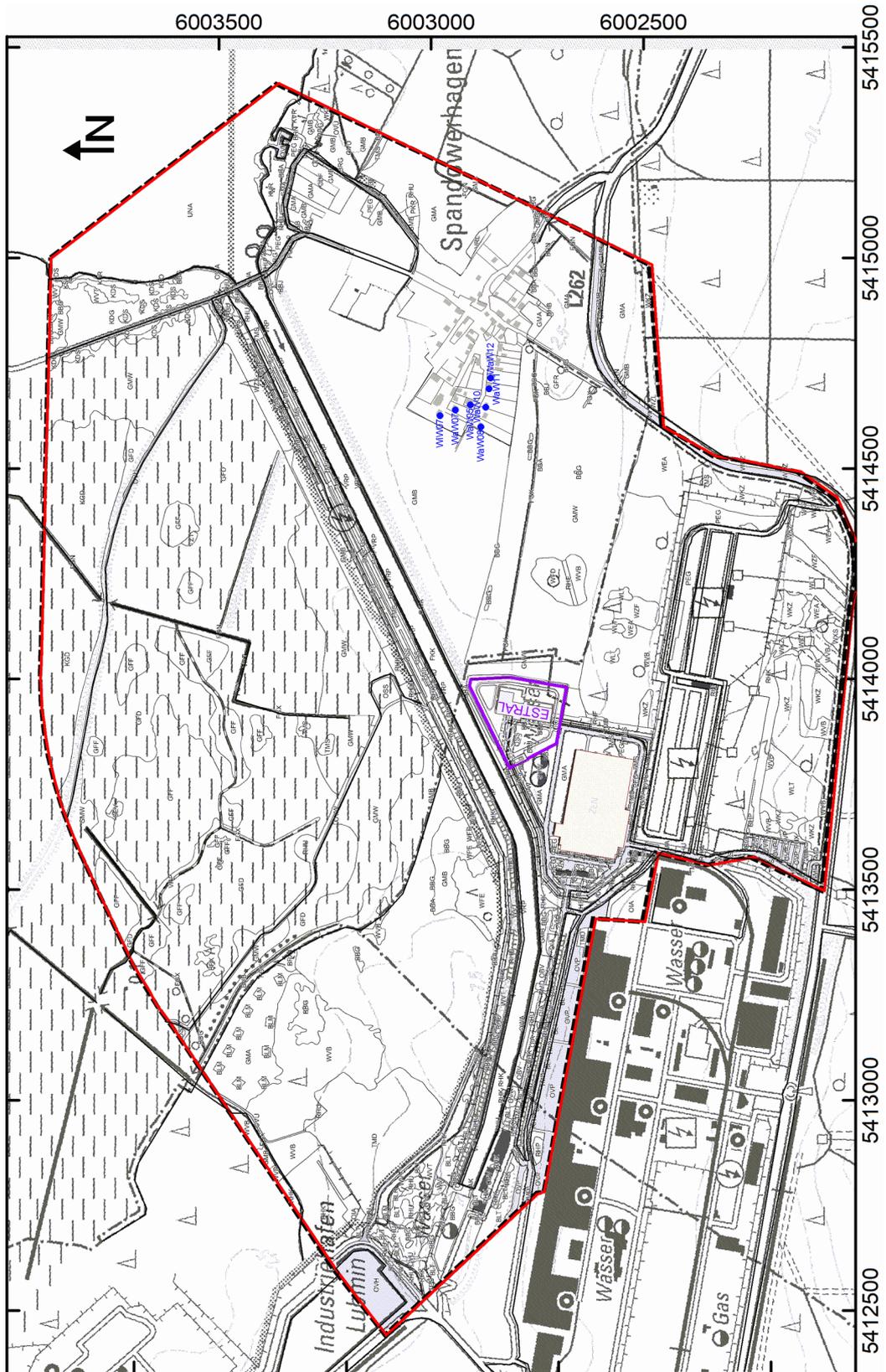
Das Gutachten wurde in Unabhängigkeit vom Auftraggeber mit den angeführten technischen Hilfsmitteln nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik angefertigt.

Weitenhagen, den 23. Juni 2021

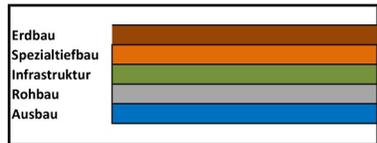
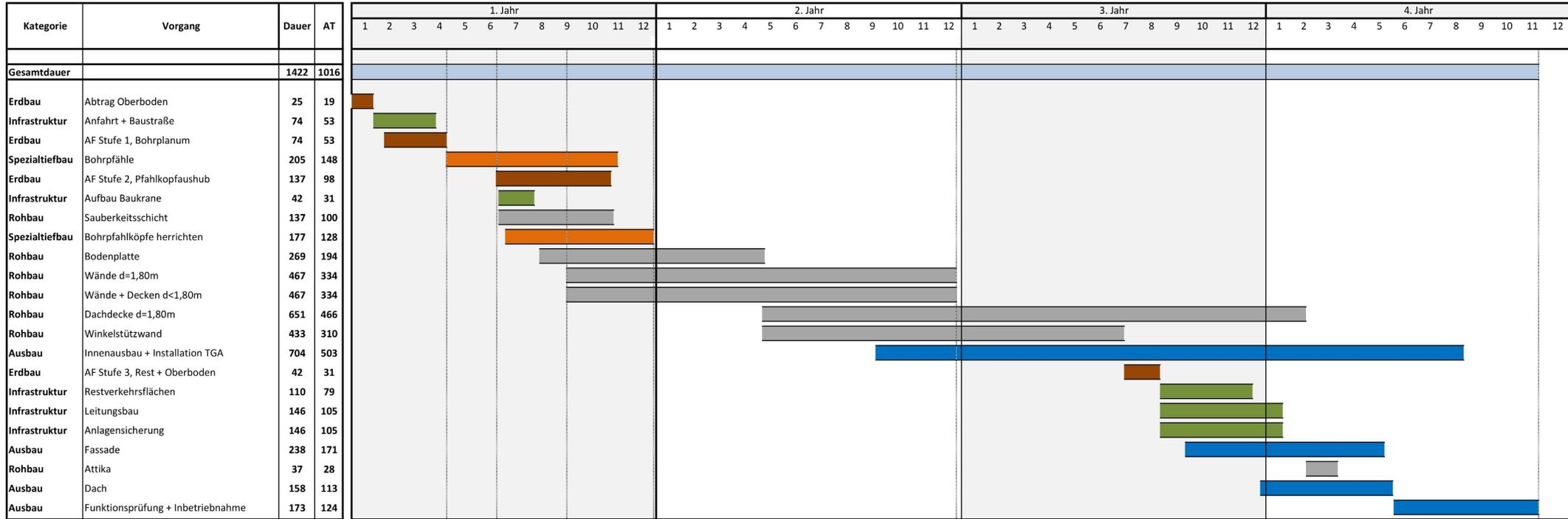
Anlagenverzeichnis

Anlage 1 : Lageskizze.....	45
Anlage 2 : Lage der Immissionsorte.....	46
Anlage 3 : Bauablaufplanung.....	47
Anlage 4 : Schallemissionen Vorgänge.....	48
Anlage 5 : Schallemissionen Bauphasenabschnitte.....	59
Anlage 6 : Geräuschimmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm	77
Anlage 7 : Vorbelastung.....	84
Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung.....	87

Anlage 1 : Lageskizze



Anlage 3 : Bauablaufplanung



Phase	Name	Dauer	AT
1	Erdbau	113	81
2a	Spezialtiefbau a	60	45
2b	Spezialtiefbau b	84	61
3a	Rohbau a	104	75
3b	Rohbau b	363	260
4	Ausbau	698	499

Anlage 4 : Schallemissionen Vorgänge

Vorgang Beurteilungszeitraum Baumaschine Arbeitsvorgang	1 Abtrag Oberboden									
	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)								
	L_{WAeq} [dB(A)]	N	T_E [h]	T_B [%]	T_B [h]	K [dB]	K_T [dB]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]	
Kettenbagger mit Tieföffel (ca. 125 kW): Aushub + Beladung Erdaushub, Lkw-Beladung HLUG Heft 2, Anlage E24	106,3	4	10:00	100%	10:00	0,0	0	112,3	1,8	
										z. B.: CAT M322F
Radlader : Lkw-Beladung Lkw-Beladung HLUG Heft 2, Anlage E36	104,1	4	10:00	100%	10:00	0,0	0	110,1	4	
										z. B.: Hanomag 60E
Lkw Erdbau (350 m): Fahren auf Baustelle	98,4	10	10:00	100%	10:00	0,0	0	108,4		
Abtrag Oberboden größter Teilpegel zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$L_{WA,r} =$ 115,4 dB(A) 112,3 dB(A)		
								$K_1 =$ 1,8 dB		
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$ 117,2 dB(A)		

Vorgang Beurteilungszeitraum Baumaschine Arbeitsvorgang	2 Anfahrt + Ringstraße									
	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)								
	L_{WAeq} [dB(A)]	N	T_E [h]	T_B [%]	T_B [h]	K [dB]	K_T [dB]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]	
Bagger mit Grubenöffel (130 kW): Einebnen Straßenunterbau Erdaushub, Beladung HLUG Heft 2, Anlage E7/EURL	107,3	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	107,3	2	
										z. B.: CAT M322F
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies Verlagerung und Verschiebung von Material HLUG Heft 2, Anlage E42	104,4	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	104,4	3,5	
										z. B.: Komatsu WA 380
Grader (130 kW): Planieren Planieren Herstellerangabe	107	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	107,0	2	
										z. B.: CAT 12M3
Walzenzug (100 kW): Verdichten Verdichten Straßenuntergrund HLUG Heft 2, Anlage E109	105,3	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	105,3	1,5	
										z. B.: CAT CP-5630
Asphaltfertiger : Asphaltauftrag Asphaltauftrag Herstellerangabe	107	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	102,0	1,1	
										z. B.: Voegelé Super 1600-3i
Lkw Erdbau (350 m): Fahren auf Baustelle Material für Straßenunterbau/Asphalt	98,4	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	98,4		
Anfahrt + Ringstraße größter Teilpegel zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$L_{WA,r} =$ 112,7 dB(A) 107,3 dB(A)		
								$K_1 =$ 2 dB		
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$ 114,7 dB(A)		

Vorgang	3 AF Stufe 1, Bohrplanum										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1			
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Kettenbagger mit Tieflöffel (130 kW): Verteilen Füllmaterial Auffüllen Bohrplanum HLUG Heft 2, Anlage E90/EURL	105,5	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	108,5	6		
	z. B.: CAT M322F, Liebherr R932										
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies Verlagerung von Füllmaterial HLUG Heft 2, Anlage E42	104,4	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	107,4	3,5		
	z. B.: Komatsu WA 380										
Grader (130 kW): Planieren Planieren Herstellerangabe	107	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	110,0	2		
	z. B.: CAT 12M3										
Walzenzug (100 kW): Verdichten Verdichten HLUG Heft 2, Anlage E109	105,3	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	108,3	1,5		
	z. B.: CAT CP-5630										
Lkw Erdbau (350 m): Fahren auf Baustelle Transport von Füllmaterial	98,4	9	10:00	100%	10:00	0,0	0	108,0			
AF Stufe 1, Bohrplanum								$L_{WA,r}$ =	115,5	dB(A)	
größter Teilpegel									110,0	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	117,5	dB(A)	

Vorgang	4 Bohrpfähle										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1			
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Großdrehbohrgerät (-3,7 m): Arbeitszyklus Pfahlbau Herstellerangabe	114	3	10:00	90%	09:00	0,0	0	118,8	5		
	z. B.: Bauer BG 55										
Radlader : Lkw-Beladung Bohrgut verladen HLUG Heft 2, Anlage E36	104,1	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	107,1	4		
	z. B.: Hanomag 60E										
Raupenkran : Kranarbeiten Kranarbeiten Bohrpfähle Herstellerangabe	105	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	108,0	3		
	z. B.: Liebherr LR 1130, Sennebogen 1100E										
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	5	03:00	100%	03:00	-5,0	0	102,7	1,5		
Lkw Erdbau (250 m): Fahren auf Baustelle Bohrgut abtransportieren	97,0	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	97,0			
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Bewehrung antransportieren	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0			
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern	97,0	5	03:00	100%	03:00	-5,0	0	99,0			
Bohrpfähle								$L_{WA,r}$ =	119,5	dB(A)	
größter Teilpegel									118,8	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	5	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	124,5	dB(A)	

Vorgang	5 AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	L_{WAr}	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Kettenbagger mit Tieflöffel (ca. 125 kW): Aushub + Beladung Pfahlkopfaushub HLUG Heft 2, Anlage E24	106,3	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	106,3	1,8	z. B.: CAT M322F
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies Verlagerung von Einbaumaterial HLUG Heft 2, Anlage E42	104,4	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	104,4	3,5	z. B.: Komatsu WA 380
Lkw Erdbau (250 m): Fahren auf Baustelle Füllmaterial transportieren	97,0	3	10:00	100%	10:00	0,0	0	101,8		
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub								$L_{WAr} =$	109,3	dB(A)
größter Teilpegel									106,3	dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	1,8	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WAr,ges} =$	111,1	dB(A)

Vorgang	6 Aufbau Baukrane									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	L_{WAr}	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Mobilkran: Kranarbeiten Kranarbeiten Aufbau Turmdrehkrane HLUG Heft 2, Anlage E1	104,4	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	107,4	3,2	z. B.: Gottwald DA53/AMK 46
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Teile für Turmdrehkrane transportieren	94,0	2	01:00	100%	01:00	-10,0	0	87,0		
Aufbau Baukrane								$L_{WAr} =$	107,4	dB(A)
größter Teilpegel									107,4	dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	3,2	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WAr,ges} =$	110,6	dB(A)

Vorgang	7 Sauberkeitsschicht									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	L_{WAr}	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Kettenbagger mit Tieflöffel (130 kW): Verteilen Füllmaterial Material verteilen für Sauberkeitsschicht HLUG Heft 2, Anlage E90/EURL	105,5	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	105,5	6	z. B.: CAT M322F, Liebherr R932
Rüttelplatte: Boden verdichten Boden verdichten HLUG Heft 2, Anlage E39	107,8	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	110,8	3,1	z. B.: Wacker DPU 4043 H
Sauberkeitsschicht								$L_{WAr} =$	111,9	dB(A)
größter Teilpegel									110,8	dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	3,1	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WAr,ges} =$	115,0	dB(A)

Vorgang	7 Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage										
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe: Betonieren Beton HLfU Heft 247, Anlage E44	103,7	1	03:00	100%	03:00	-5,0	0	98,7	2,9		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	4	03:00	100%	03:00	-5,0	0	101,7	1,5		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton für Sauberkeitsschicht	97,0	4	03:00	100%	03:00	-5,0	0	98,0			
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage								$L_{WA,r} =$	104,6	dB(A)	
größter Teilpegel									101,7	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_I =$	1,5	dB	
Gesamtschalleleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	106,1	dB(A)	

Vorgang	8 Bohrfahlköpfe herrichten										
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Stemmhammer: Abmeißeln von Beton Abmeißeln von Beton HLUG Heft 2, Anlage E32	108,6	4	10:00	100%	10:00	0,0	0	114,6	3,2		
Lkw Erdbau (250 m): Fahren auf Baustelle Abtransport von Betonresten	97,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	87,0			
Bohrfahlköpfe herrichten								$L_{WA,r} =$	114,6	dB(A)	
größter Teilpegel									114,6	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_I =$	3,2	dB	
Gesamtschalleleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	117,8	dB(A)	

Vorgang	9 Bodenplatte										
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Bewehrungstransport	94,0	2	01:00	100%	01:00	-10,0	0	87,0			
Bodenplatte								$L_{WA,r} =$	87,0	dB(A)	
größter Teilpegel									87,0	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_I =$		dB	
Gesamtschalleleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	87,0	dB(A)	

Vorgang	9 Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage										
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe: Betonieren Betonieren Bodenplatte HLfU Heft 247, Anlage E44	103,7	2	13:00	100%	13:00	0,0	0	106,7	2,9		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Betonieren Bodenplatte HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	13	13:00	100%	13:00	0,0	0	111,8	1,5		
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Bodenplatte HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	6	13:00	100%	13:00	0,0	0	114,3	2,5		
Flügelglätter (UBA): Glätten Betonoberfläche glätten UBA Berlin 2005	103	1	13:00	100%	13:00	0,0	0	103,0	3		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern Bodenplatte	97,0	13	13:00	100%	13:00	0,0	0	108,1			
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage								$L_{WA,r}$ =	117,4	dB(A)	
größter Teilpegel									114,3	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2,5	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	119,9	dB(A)	

Vorgang	9 Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage										
Beurteilungszeitraum	Nacht	(20:00 Uhr bis 07:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe: Betonieren Betonieren Bodenplatte HLfU Heft 247, Anlage E44	103,7	2	03:00	100%	03:00	-5,0	0	101,7	2,9		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Betonieren Bodenplatte HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	13	03:00	100%	03:00	-5,0	0	106,8	1,5		
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Bodenplatte HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	6	03:00	100%	03:00	-5,0	0	109,3	2,5		
Flügelglätter (UBA): Glätten Betonoberfläche glätten UBA Berlin 2005	103	1	11:00	100%	11:00	0,0	0	103,0	3		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern Bodenplatte	97,0	13	03:00	100%	03:00	-5,0	0	103,1			
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage								$L_{WA,r}$ =	112,7	dB(A)	
größter Teilpegel									109,3	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2,5	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	115,2	dB(A)	

Vorgang	10/11 Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Bewehrungstransport	94,0	2	01:00	100%	01:00	-10,0	0	87,0		
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m								$L_{WA,r}$ =	87,0	dB(A)
größter Teilpegel									87,0	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =		dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	87,0	dB(A)

Vorgang	10/11 Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	2	06:00	100%	06:00	-5,0	0	98,7	1,5	
Betonpumpe: Betonieren Beton HLfU Heft 247, Anlage E44	103,7	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	98,7	2,9	
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	3	06:00	100%	06:00	-5,0	0	106,3	2,5	
Schalungsrüttler: Verdichten Betonverdichten	108	4	00:06	100%	00:06	-10,0	0	104,0	0	
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Betonlieferung Wände	97,0	2	06:00	100%	06:00	-5,0	0	95,0		
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage								$L_{WA,r}$ =	109,3	dB(A)
größter Teilpegel									106,3	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2,5	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	111,8	dB(A)

Vorgang	12 Dachdecke d=1,80m									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Bewehrungs- und Schalungstransporte	94,0	6	01:00	100%	01:00	-10,0	0	91,8		
Dachdecke d=1,80m								$L_{WA,r}$ =	91,8	dB(A)
größter Teilpegel									91,8	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =		dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	91,8	dB(A)

Vorgang	12 Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe (50 m): Betonieren Beton für Dachdecke Herstellerangabe	107	2	13:00	100%	13:00	0,0	0	110,0	3		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton für Dachdecke HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	13	13:00	100%	13:00	0,0	0	111,8	1,5		
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Dachdecke HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	6	13:00	100%	13:00	0,0	0	114,3	2,5		
Flügelglätter (UBA): Glätten Betonoberfläche glätten UBA Berlin 2005	103	1	13:00	100%	13:00	0,0	0	103,0	3		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern Dachdecke	97,0	13	13:00	100%	13:00	0,0	0	108,1			
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage								$L_{WA,r}$ =	117,8	dB(A)	
größter Teilpegel									114,3	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2,5	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	120,3	dB(A)	

Vorgang	12 Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage										
Beurteilungszeitraum	Nacht (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B		K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe (50 m): Betonieren Beton für Dachdecke Herstellerangabe	107	2	03:00	100%	03:00	-5,0	0	105,0	3		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton für Dachdecke HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	13	03:00	100%	03:00	-5,0	0	106,8	1,5		
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Dachdecke HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	6	03:00	100%	03:00	-5,0	0	109,3	2,5		
Flügelglätter (UBA): Glätten Betonoberfläche glätten UBA Berlin 2005	103	1	11:00	100%	11:00	0,0	0	103,0	3		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern Dachdecke	97,0	13	03:00	100%	03:00	-5,0	0	103,1			
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage								$L_{WA,r}$ =	113,1	dB(A)	
größter Teilpegel									109,3	dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2,5	dB	
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	115,6	dB(A)	

Vorgang	13 Winkelstützwand										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I			
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Kettenbagger mit Tieföffel (ca. 125 kW): Aushub + Beladung Erdaushub, Beladung HLUG Heft 2, Anlage E24	106,3	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	109,3	1,8		
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Bewehrungstransport	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0			
							$L_{WA,r}$ =	109,3	dB(A)		
Winkelstützwand größter Teilpegel								109,3	dB(A)		
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen							K_I =	1,8	dB		
Gesamtschalleistungspegel							$L_{WA,r,ges}$ =	111,1	dB(A)		

Vorgang	13 Winkelstützwand, Betonieren alle 5 Tage										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I			
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Betonpumpe: Betonieren Beton für Winkelstützwand HLfU Heft 247, Anlage E44	103,7	1	04:00	100%	04:00	-5,0	0	98,7	2,9		
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton für Winkelstützwand HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	2	04:00	100%	04:00	-5,0	0	98,7	1,5		
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Winkelstützwand HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	2	04:00	100%	04:00	-5,0	0	104,5	2,5		
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Beton anliefern Winkelstützwand	97,0	2	04:00	100%	04:00	-5,0	0	95,0			
							$L_{WA,r}$ =	106,7	dB(A)		
Winkelstützwand, Betonieren alle 5 Tage größter Teilpegel								104,5	dB(A)		
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen							K_I =	2,5	dB		
Gesamtschalleistungspegel							$L_{WA,r,ges}$ =	109,2	dB(A)		

Vorgang	14 Innenausbau + Installation TGA										
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)										
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I			
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]		
Mobilkran: Kranarbeiten Kranarbeiten HLUG Heft 2, Anlage E1	104,4	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	99,4	3,2		
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Materialtransport	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0			
							$L_{WA,r}$ =	99,5	dB(A)		
Innenausbau + Installation TGA größter Teilpegel								99,4	dB(A)		
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen							K_I =	3,2	dB		
Gesamtschalleistungspegel							$L_{WA,r,ges}$ =	102,7	dB(A)		

Vorgang	15 AF Stufe 3, Rest + Oberboden									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Kettenbagger mit Tieflöffel (130 kW): Verteilen Füllmaterial	105,45338	4	13:00	100%	13:00	0,0	0	111,5	6	
Restverfüllung										
HLUG Heft 2, Anlage E90/EURL	z. B.: CAT M322F, Liebherr R932									
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies	104,4	3	13:00	100%	13:00	0,0	0	109,2	3,5	
Restverfüllung										
HLUG Heft 2, Anlage E42	z. B.: Komatsu WA 380									
Walzenzug (100 kW): Verdichten Verdichten	105,3	2	13:00	100%	13:00	0,0	0	108,3	1,5	
HLUG Heft 2, Anlage E109	z. B.: CAT CP-5630									
Plattenrüttler (11 kW): Verdichten Sandboden Boden verdichten	108,4	2	13:00	100%	13:00	0,0	0	111,4	1,3	
HLUG Heft 2, Anlage E111	z. B.: Amman AVH 8020									
Lkw Erdbau (350 m): Fahren auf Baustelle Transport Füllmaterial und Boden	98,4	3	10:00	100%	10:00	0,0	0	103,2		
AF Stufe 3, Rest + Oberboden								$L_{WA,r}$ =	116,5	dB(A)
größter Teilpegel									111,5	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	6	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	122,5	dB(A)

Vorgang	16 Restverkehrsflächen									
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)									
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Grader (130 kW): Planieren	107	3	10:00	100%	10:00	0,0	0	111,8	2	
Planieren										
Herstellerangabe	z. B.: CAT 12M3									
Asphaltfertiger : Asphaltauftrag	107	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	102,0	1,1	
Asphaltauftrag										
Herstellerangabe	z. B.: Voegele Super 1600-3i									
Kettenbagger mit Tieflöffel (130 kW): Verteilen Füllmaterial	105,45338	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	105,5	6	
Straßenunterbau										
HLUG Heft 2, Anlage E90/EURL	z. B.: CAT M322F, Liebherr R932									
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies	104,4	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	104,4	3,5	
Straßenunterbau										
HLUG Heft 2, Anlage E42	z. B.: Komatsu WA 380									
Walzenzug: Asphaltschicht verdichten Verdichten	98,2	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	98,2	3	
HLUG Heft 2, Anlage E104	z. B.: Bomag BW 100 AD-3									
Lkw Erdbau (250 m): Fahren auf Baustelle Transport Füllmaterial	97,0	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	100,0		
Restverkehrsflächen								$L_{WA,r}$ =	113,9	dB(A)
größter Teilpegel									111,8	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								K_1 =	2	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges}$ =	115,9	dB(A)

Vorgang Beurteilungszeitraum Baumaschine Arbeitsvorgang	17 Leitungsbau								
	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)							
	L_{WAeq} [dB(A)]	N	T_E [h]	T_B [%]	T_B [h]	K [dB]	K_T [dB]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Kettenbagger mit Tieflöffel (130 kW): Graben ausheben Leitungsgraben ausheben und verfüllen HLUG Heft 2, Anlage E71/EURL	105,5	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	105,5	5
Plattenrüttler (11 kW): Verdichten Sandboden Boden verdichten Leitungsgraben HLUG Heft 2, Anlage E111	108,4	2	10:00	100%	10:00	0,0	0	111,4	1,3
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Leitungs- und Schachttransport	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0	
Leitungsbau								$L_{WA,r} =$	112,4 dB(A)
größter Teilpegel									111,4 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	1,3 dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	113,7 dB(A)

Vorgang Beurteilungszeitraum Baumaschine Arbeitsvorgang	18 Anlagensicherung								
	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)							
	L_{WAeq} [dB(A)]	N	T_E [h]	T_B [%]	T_B [h]	K [dB]	K_T [dB]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Kettenbagger mit Tieflöffel: Materialaushub Erdaushub, Anlagensicherung HLfU Heft 247, Anlage E38	103	1	10:00	100%	10:00	0,0	0	103,0	5,8
Mobilkran: Kranarbeiten Kranarbeiten Anlagensicherung HLUG Heft 2, Anlage E1	104,4	2	12:00	100%	00:00	0,0	0	107,4	3,2
Schaufelradlader: Verlagerung von Kies Materialtransporte HLUG Heft 2, Anlage E42	104,4	3	10:00	100%	10:00	0,0	0	109,2	3,5
Pfahlramme: Pfahlgründung Pfähle rammen, Anlagensicherung	110	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	105,0	5
Lkw Transport (400 m): Fahren auf Baustelle Transport Zaunelemente	99,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	89,0	
Anlagensicherung								$L_{WA,r} =$	112,8 dB(A)
größter Teilpegel									109,2 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	3,5 dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	116,3 dB(A)

Vorgang	19 Fassade									
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)								
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Hubsteiger: Außenarbeiten Montagearbeiten	92	6	06:00	100%	06:00	-5,0	0	94,8	1	
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Materialtransport	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0		
Fassade								$L_{WA,r} =$	95,1	dB(A)
größter Teilpegel									94,8	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	1	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	96,1	dB(A)

Vorgang	20 Attika									
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)								
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Fahrbetonmischer: Betonlieferung Beton Attika HLfU Heft 247, Anlage E61	100,7	3	06:00	100%	06:00	-5,0	0	100,5	1,5	
Betonpumpe (50 m): Betonieren Beton Attika Herstellerangabe	107	1	06:00	100%	06:00	-5,0	0	102,0	3	
Flaschenrüttler (Innenrüttler): Beton verdichten Betonverdichten Attika HLUG Heft 2, Anlage E20	106,5	3	06:00	100%	06:00	-5,0	0	106,3	2,5	
Fahrbetonmischer (250 m): Fahren auf Baustelle Betonlieferung für Attika	97,0	3	06:00	100%	06:00	-5,0	0	96,8		
Attika								$L_{WA,r} =$	108,7	dB(A)
größter Teilpegel									106,3	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$	2,5	dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	111,2	dB(A)

Vorgang	21 Dach									
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)								
Baumaschine	L_{WAeq}	N	T_E	T_B	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_1		
Arbeitsvorgang	[dB(A)]		[h]	[%]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
Lkw Transport (250 m): Fahren auf Baustelle Materialtransport	94,0	1	01:00	100%	01:00	-10,0	0	84,0		
Dach								$L_{WA,r} =$	84,0	dB(A)
größter Teilpegel									84,0	dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen								$K_1 =$		dB
Gesamtschalleistungspegel								$L_{WA,r,ges} =$	84,0	dB(A)

Vorgang **22 Funktionsprüfungen + Inbetriebnahme**
Beurteilungszeitraum **Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)**
Kein zusätzlicher Geräteinsatz → Keine zusätzlichen Schallemissionen

Anlage 5 : Schallemissionen Bauphasenabschnitte

Phase	1 Erdbau		
Abschnitt	1	19	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Abtrag Oberboden	1	115,4	1,8
		$L_{WA,r} =$	115,5 dB(A)
		$K_1 =$	1,8 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA,r,ges} =$	117,3 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			

Tabelle 1: Phase 1 Erdbau Abschnitt 1

Phase	1 Erdbau		
Abschnitt	2	9	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Anfahrt + Ringstraße	2	112,7	2,0
		$L_{WA,r} =$	112,9 dB(A)
		$K_1 =$	2,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA,r,ges} =$	114,9 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			

Tabelle 2: Phase 1 Erdbau Abschnitt 2

Phase	1 Erdbau		
Abschnitt	3	44	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Anfahrt + Ringstraße	2	112,7	2,0
AF Stufe 1, Bohrplanum	3	115,5	2,0
		$L_{WA,r} =$	117,4 dB(A)
		$K_1 =$	2,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA,r,ges} =$	119,4 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			

Tabelle 3: Phase 1 Erdbau Abschnitt 3

Phase	1 Erdbau		
Abschnitt	4	9	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
AF Stufe 1, Bohrplanum	3	115,5	2,0
		$L_{WA_r} =$	115,6 dB(A)
		$K_1 =$	2,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA_r,ges} =$	117,6 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			
<i>Tabelle 4: Phase 1 Erdbau Abschnitt 4</i>			

Phase	2a Spezialtiefbau a		
Abschnitt	1	45	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
		$L_{WA_r} =$	119,5 dB(A)
		$K_1 =$	5,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA_r,ges} =$	124,5 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			
<i>Tabelle 5: Phase 2a Spezialtiefbau a</i>			

Phase	2b Spezialtiefbau b		
Abschnitt	1	45	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8
Aufbau Baukrane	6	107,4	3,2
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage	7B	104,6	1,5
		$L_{WA_r} =$	120,8 dB(A)
		$L_{WA_r} =$	120,9 dB(A)
		$K_1 =$	5,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA_r,ges} =$	125,8 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel ohne Betonage		$L_{WA_r,ges} =$	125,9 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel		$L_{WA_r,ges} =$	125,9 dB(A)
<i>Tabelle 6: Phase 2b Spezialtiefbau b Abschnitt 1</i>			
<i>Betonage Sauberkeitsschicht</i>			

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	2b Spezialtiefbau b		
Abschnitt	2	25 Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8
Aufbau Baukrane	6	107,4	3,2
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage	7B	104,6	1,5
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
	ohne Betonage	$L_{WA,r} =$	121,7 dB(A)
	mit Betonage	$L_{WA,r} =$	121,8 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	5,0 dB
Gesamtschalleistungspegel ohne Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,7 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel mit Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,8 dB(A)

*Tabelle 7: Phase 2b Spezialtiefbau b Abschnitt 2
Betonage Sauberkeitsschicht*

Phase	2b Spezialtiefbau b		
Abschnitt	3	4 Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage	7B	104,6	1,5
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
	ohne Betonage	$L_{WA,r} =$	121,7 dB(A)
	mit Betonage	$L_{WA,r} =$	121,8 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	5,0 dB
Gesamtschalleistungspegel ohne Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,7 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel mit Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,8 dB(A)

*Tabelle 8: Phase 2b Spezialtiefbau b Abschnitt 3,
Betonage Sauberkeitsschicht*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	2b Spezialtiefbau b		
Abschnitt	4	25 Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage	7B	104,6	1,5
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
		$L_{WA,r}$ =	121,7 dB(A)
		$L_{WA,r}$ =	121,8 dB(A)
		K_1 =	5,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA,r,ges}$ =	126,7 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel ohne Betonage		$L_{WA,r,ges}$ =	126,8 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel mit Betonage			

Tabelle 9: Phase 2b Spezialtiefbau b Abschnitt 4,
Betonage Sauberkeitsschicht

Phase	2b Spezialtiefbau b		
Abschnitt	4	25 Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Sauberkeitsschicht, Betonieren alle 3 Tage	7B	104,6	1,5
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5
		$L_{WA,r}$ =	123,1 dB(A)
		K_1 =	5,0 dB
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$L_{WA,r,ges}$ =	128,1 dB(A)
Gesamtschalleistungspegel			

Tabelle 10: Phase 2b Spezialtiefbau b Abschnitt 4,
Betonage Bodenplatte

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3a	Rohbau a		
Abschnitt	1	38	Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$	K_1	
		[dB(A)]	[dB]	
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0	
Turmdrehkräne		106,0	0,0	
Bohrpfähle	4	119,5	5,0	
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8	
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1	
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2	
Bodenplatte	9	87	0,0	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5	
	ohne Betonage	$L_{WA,r} =$	121,7 dB(A)	
	mit Betonage	$L_{WA,r} =$	121,9 dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	5,0 dB	
Gesamtschalleistungspegel ohne Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,7 dB(A)	
Gesamtschalleistungspegel mit Betonage		$L_{WA,r,ges} =$	126,9 dB(A)	

*Tabelle 11: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 1 ,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3a	Rohbau a		
Abschnitt	1	38	Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$	K_1	
		[dB(A)]	[dB]	
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0	
Turmdrehkräne		106,0	0,0	
Bohrpfähle	4	119,5	5,0	
AF Stufe 2, Pfahlkopfaushub	5	109,3	1,8	
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1	
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2	
Bodenplatte	9	87	0,0	
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0	
		$L_{WA,r} =$	123,1 dB(A)	
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	5,0 dB	
Gesamtschalleistungspegel		$L_{WA,r,ges} =$	128,1 dB(A)	

*Tabelle 12: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 1 ,
Betonage Bodenplatte*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	2	3	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r}	K_1
		[dB(A)]	[dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5

$$L_{WA_r} = 121,7 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 5,0 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 126,7 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 13: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 2,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	2	3	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r}	K_1
		[dB(A)]	[dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
Sauberkeitsschicht	7	111,9	3,1
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0

$$L_{WA_r} = 122,9 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 5,0 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 127,9 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 14: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 2,
Betonage Bodenplatte*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	3	3	Tag *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5

$$L_{WA,r} = 121,2 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 5,0 \text{ dB}$$

$$L_{WA,r,ges} = 126,2 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 15: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 3,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	3	3	Tag *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfähle	4	119,5	5,0
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0

$$L_{WA,r} = 122,5 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 5,0 \text{ dB}$$

$$L_{WA,r,ges} = 127,5 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 16: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 3,
Betonage Bodenplatte*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	4	31	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5
		$L_{WA_r} =$	116,3 dB(A)
		$K_1 =$	3,2 dB

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

*Tabelle 17: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 4,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3a	Rohbau a	
Abschnitt	4	31	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bohrpfahlköpfe herrichten	8	114,6	3,2
Bodenplatte	9	87	0,0
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
		$L_{WA_r} =$	119,5 dB(A)
		$K_1 =$	3,2 dB
		$L_{WA_r,ges} =$	122,7 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 18: Phase 3a Rohbau a Abschnitt 4,
Betonage Bodenplatte*

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	1	93	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5
		$L_{WA,r} =$	111,3 dB(A)
		$K_1 =$	1,8 dB
		$L_{WA,r,ges} =$	113,1 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

Tabelle 19: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 1,
Betonage Wände + Decken

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	1	93	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bodenplatte	9	87	0,0
Bodenplatte, Betonieren alle 22 Tage	9B	117,4	2,5
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
		$L_{WA,r} =$	117,8 dB(A)
		$K_1 =$	2,5 dB
		$L_{WA,r,ges} =$	120,3 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

Tabelle 20: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 1,
Betonage Bodenplatte

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	2	3	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Winkelstützwand	13	109,3	1,8

$$L_{WA_r} = 113,5 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 1,8 \text{ dB}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

*Tabelle 21: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 2,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	2	3	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Bodenplatte	9	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Winkelstützwand	13	109,3	1,8

$$L_{WA_r} = 118,7 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 2,5 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 121,2 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 22: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 2,
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	3	95	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Winkelstützwand	13	109,3	1,8

$$L_{WA,r} = 113,5 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 1,8 \text{ dB}$$

$$L_{WA,r,ges} = 115,3 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 23: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 3,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3b	Rohbau b	
Abschnitt	3	95	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Winkelstützwand	13	109,3	1,8

$$L_{WA,r} = 118,7 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 2,5 \text{ dB}$$

$$L_{WA,r,ges} = 121,2 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 24: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 3,
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	3b	Rohbau b		
Abschnitt	4	69	Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r}	K_1	
		[dB(A)]	[dB]	
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0	
Turmdrehkräne		106,0	0,0	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m, Betonieren alle 3 Tage	10/11B	109,3	2,5	
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0	
Winkelstützwand	13	109,3	1,8	
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2	

$$L_{WA_r} = 113,6 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 1,8 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 115,4 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 25: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 4,
Betonage Wände + Decken*

Phase	3b	Rohbau b		
Abschnitt	4	69	Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r}	K_1	
		[dB(A)]	[dB]	
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0	
Turmdrehkräne		106,0	0,0	
Wände d=1,80m Wände + Decken d<1,80m	10/11	87	0,0	
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0	
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5	
Winkelstützwand	13	109,3	1,8	
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2	

$$L_{WA_r} = 118,7 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 2,5 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 121,2 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 26: Phase 3b Rohbau b Abschnitt 4,
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	1	72	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Winkelstützwand	13	109,3	1,8
Winkelstützwand, Betonieren alle 5 Tage	13B	106,7	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
		$L_{WA_r} =$	112,8 dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	1,8 dB
Gesamtschalleistungspegel		$L_{WA_r,ges} =$	114,6 dB(A)

Tabelle 27: Phase 4 Ausbau Abschnitt 1,
Betonage Winkelstützwand

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	1	72	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Winkelstützwand	13	109,3	1,8
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
		$L_{WA_r} =$	118,7 dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	2,5 dB
Gesamtschalleistungspegel		$L_{WA_r,ges} =$	121,2 dB(A)

Tabelle 28: Phase 4 Ausbau Abschnitt 1,
Betonage Dachdecke

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	2	72	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Winkelstützwand	13	109,3	1,8
Winkelstützwand, Betonieren alle 5 Tage	13B	106,7	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
		$L_{WA_r} =$	112,8 dB(A)
		$K_1 =$	1,8 dB
		$L_{WA_r,ges} =$	114,6 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 29: Phase 4 Ausbau Abschnitt 2 ,
Betonage Winkelstützwand*

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	2	72	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Winkelstützwand	13	109,3	1,8
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
		$L_{WA_r} =$	118,7 dB(A)
		$K_1 =$	2,5 dB
		$L_{WA_r,ges} =$	121,2 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschalleistungspegel

*Tabelle 30: Phase 4 Ausbau Abschnitt 2,
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	3	31	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
AF Stufe 3, Rest + Oberboden	15	116,5	6,0

$$L_{WA_r} = 117,0 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 6,0 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 123,0 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschallleistungspegel

Tabelle 31: Phase 4 Ausbau Abschnitt 3

Phase	4	Ausbau	
Abschnitt	3	31	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
AF Stufe 3, Rest + Oberboden	15	116,5	6,0

$$L_{WA_r} = 120,5 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 2,5 \text{ dB}$$

$$L_{WA_r,ges} = 123,0 \text{ dB(A)}$$

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschallleistungspegel

*Tabelle 32: Phase 4 Ausbau Abschnitt 3,
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4 Ausbau		
Abschnitt	4 – 5	22+57 = 79 Tage	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
Restverkehrsflächen	16	113,9	2,0
Leitungsbau	17	112,4	1,3
Anlagensicherung	18	112,8	3,5
Fassaden	19	95,1	1,0
		$L_{WA_r} =$	118,3 dB(A)
		$K_1 =$	2,0 dB
		$L_{WA_r,ges} =$	120,3 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschallleistungspegel*Tabelle 33: Phase 4 Ausbau Abschnitt 4 - 5*

Phase	4 Ausbau		
Abschnitt	4 – 5	22+57 = 79 Tage *	
Beurteilungszeitraum	Tag	(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr	L_{WA_r} [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
Restverkehrsflächen	16	113,9	2,0
Leitungsbau	17	112,4	1,3
Anlagensicherung	18	112,8	3,5
Fassaden	19	95,1	1,0
		$L_{WA_r} =$	121 dB(A)
		$K_1 =$	2,5 dB
		$L_{WA_r,ges} =$	123,5 dB(A)

zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen

Gesamtschallleistungspegel*Tabelle 34: Phase 4 Ausbau Abschnitt 4 - 5
Betonage Dachdecke*

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4 Ausbau			
Abschnitt	6 – 7	7+19 = 26 Tage		
Beurteilungszeitraum	Tag		(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr		$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm			100,0	0,0
Turmdrehkräne			106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12		91,8	0,0
Innenausbau + Installation TGA	14		99,5	3,2
Leitungsbau	17		112,4	1,3
Anlagensicherung	18		112,8	3,5
Fassade	19		95,1	1,0
Dach	21		84,0	0,0
			$L_{WA,r} =$	116,3 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen			$K_1 =$	1,3 dB
Gesamtschalleistungspegel			$L_{WA,r,ges} =$	117,6 dB(A)

Tabelle 35: Phase 4 Ausbau Abschnitt 6 - 7

Phase	4 Ausbau			
Abschnitt	6 – 7	7+19 = 26 Tage *		
Beurteilungszeitraum	Tag		(07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)	
Arbeitsvorgang	Nr		$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm			100,0	0,0
Turmdrehkräne			106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12		91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B		117,8	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14		99,5	3,2
Leitungsbau	17		112,4	1,3
Anlagensicherung	18		112,8	3,5
Fassade	19		95,1	1,0
Dach	21		84,0	0,0
			$L_{WA,r} =$	120,1 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen			$K_1 =$	2,5 dB
Gesamtschalleistungspegel			$L_{WA,r,ges} =$	122,6 dB(A)

Tabelle 36: Phase 4 Ausbau Abschnitt 6 - 7
Betonage Dachdecke

* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4 Ausbau		
Abschnitt	8 – 11	20+28+40+6	= 94 Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
Fassade	19	95,1	1,0
Attika	20	108,7	2,5
Dach	21	84,0	0,0
		$L_{WA,r} =$	111,3 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	1,8 dB
Gesamtschallleistungspegel		$L_{WA,r,ges} =$	113,1 dB(A)

Tabelle 37: Phase 4 Ausbau Abschnitt 8 - 11

Phase	4 Ausbau		
Abschnitt	8	20	Tage *
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Turmdrehkräne		106,0	0,0
Dachdecke d=1,80m	12	91,8	0,0
Dachdecke d=1,80m, Betonieren alle 22 Tage	12B	117,8	2,5
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
Fassade	19	95,1	1,0
Dach	21	84	0,0
		$L_{WA,r} =$	118,2 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	2,5 dB
Gesamtschallleistungspegel		$L_{WA,r,ges} =$	120,7 dB(A)

Tabelle 38: Phase 4 Ausbau Abschnitt 8 Betonage Dachdecke

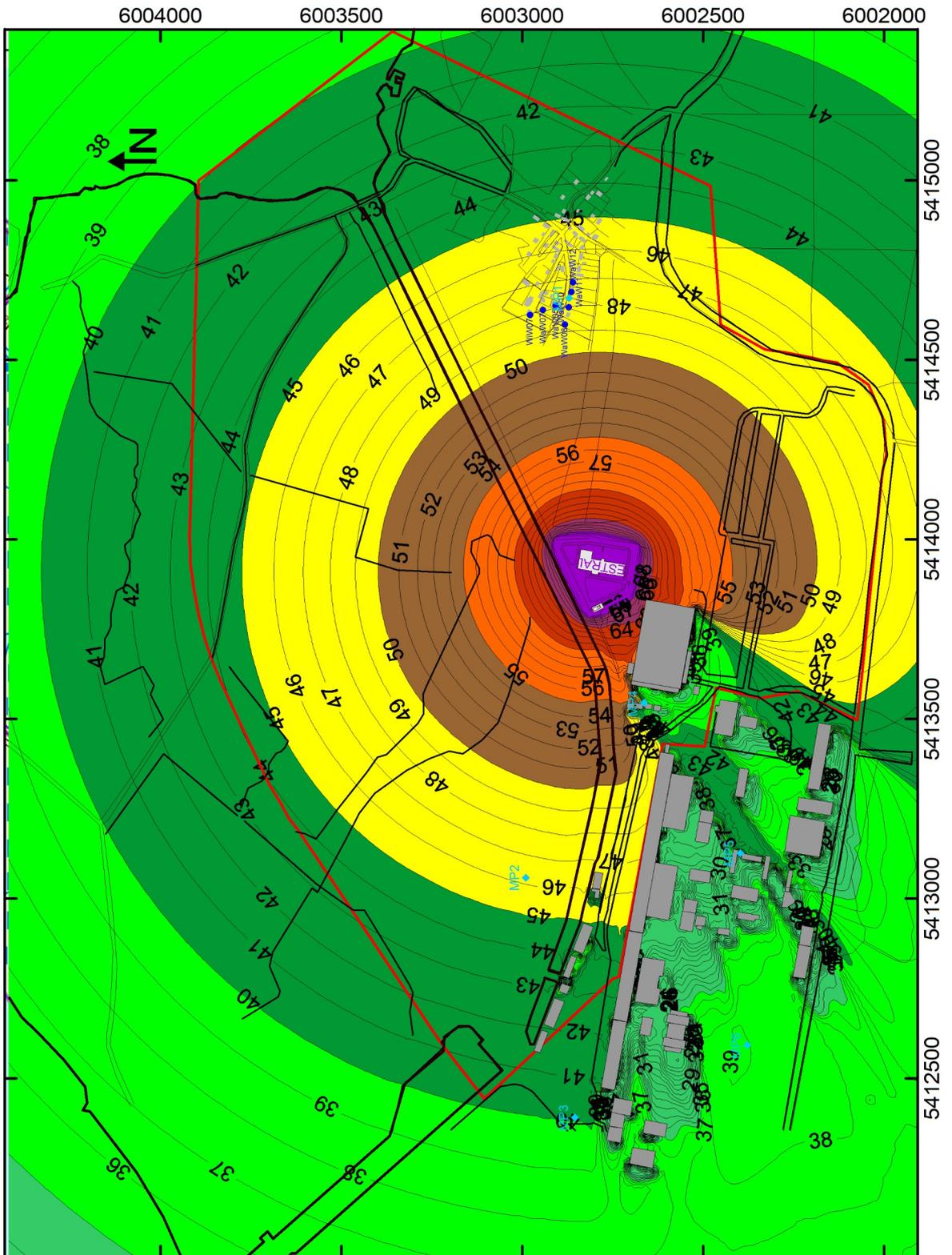
* In diesem Zeitraum werden nur die Einzelbetonagen in dem jeweiligen Intervall betrachtet.

Phase	4 Ausbau		
Abschnitt	12	125	Tage
Beurteilungszeitraum	Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)		
Arbeitsvorgang	Nr	$L_{WA,r}$ [dB(A)]	K_1 [dB]
Allgemeiner Baustellenlärm		100,0	0,0
Innenausbau + Installation TGA	14	99,5	3,2
		$L_{WA,r} =$	102,8 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschinen		$K_1 =$	0,0 dB
Gesamtschallleistungspegel		$L_{WA,r,ges} =$	102,8 dB(A)

Tabelle 16: Phase 4 Ausbau Abschnitt 12 Funktionsprüfung und Inbetriebnahme

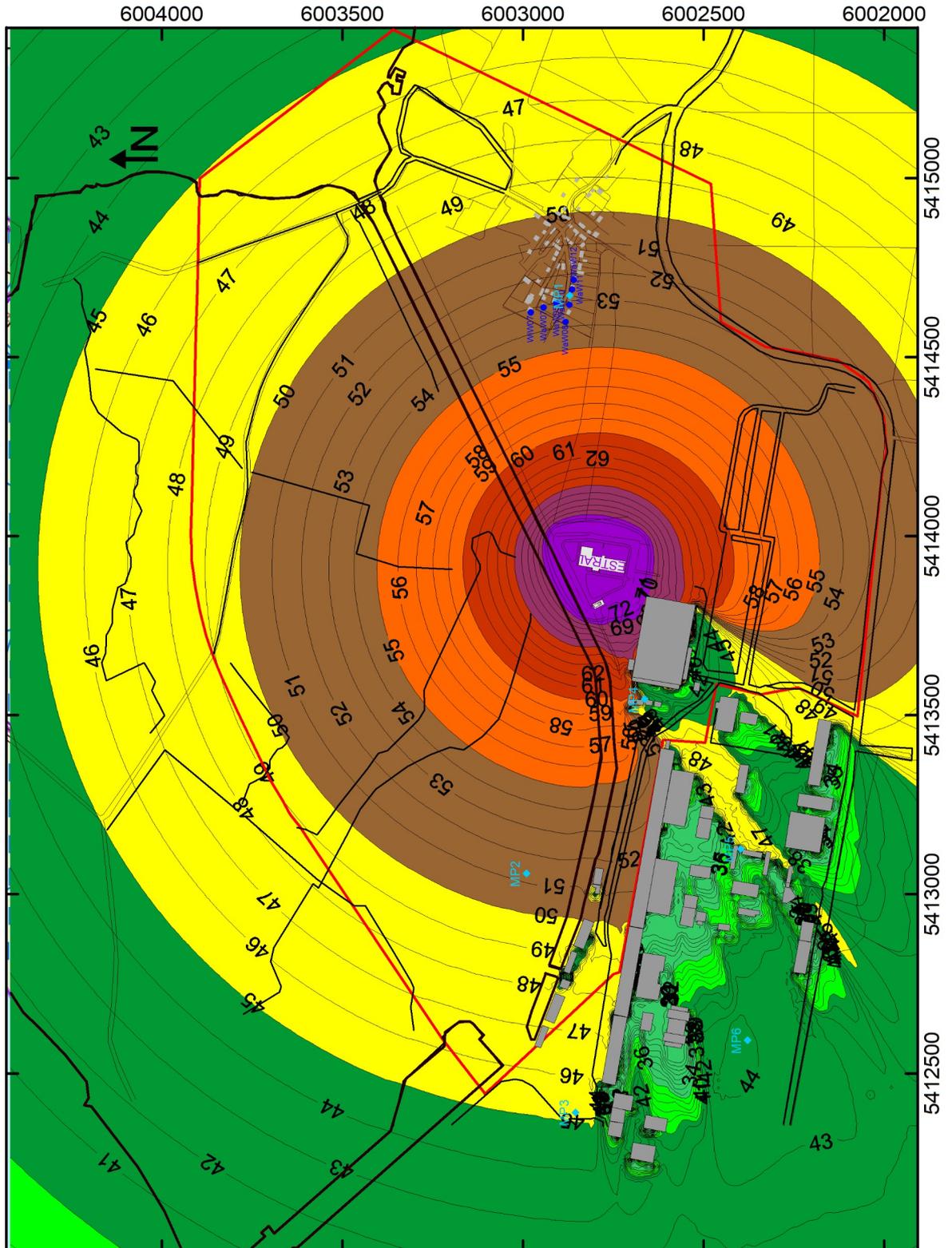
Anlage 6 : Geräuschmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

Maßgebliche Isophone der Bauphase 1 - Erdbau,
hier: Phase 1 - Abschnitt 3, siehe Tabelle 8



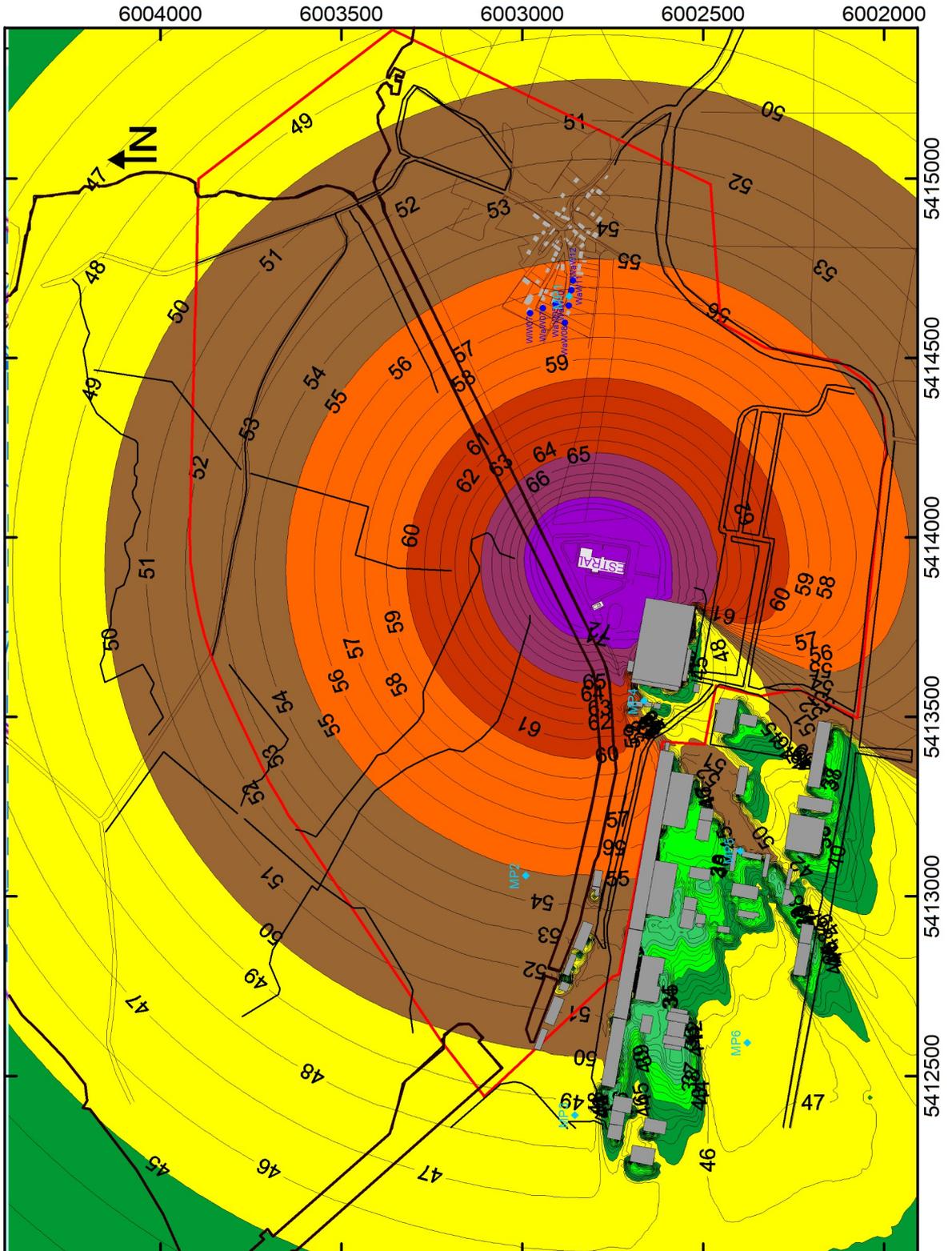
Anlage 6 : Geräuschimmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

Maßgebliche Isophone der Bauphase 2a - Spezialtiefbau a,
hier: Phase 2a – Abschnitt 1, siehe Tabelle 8



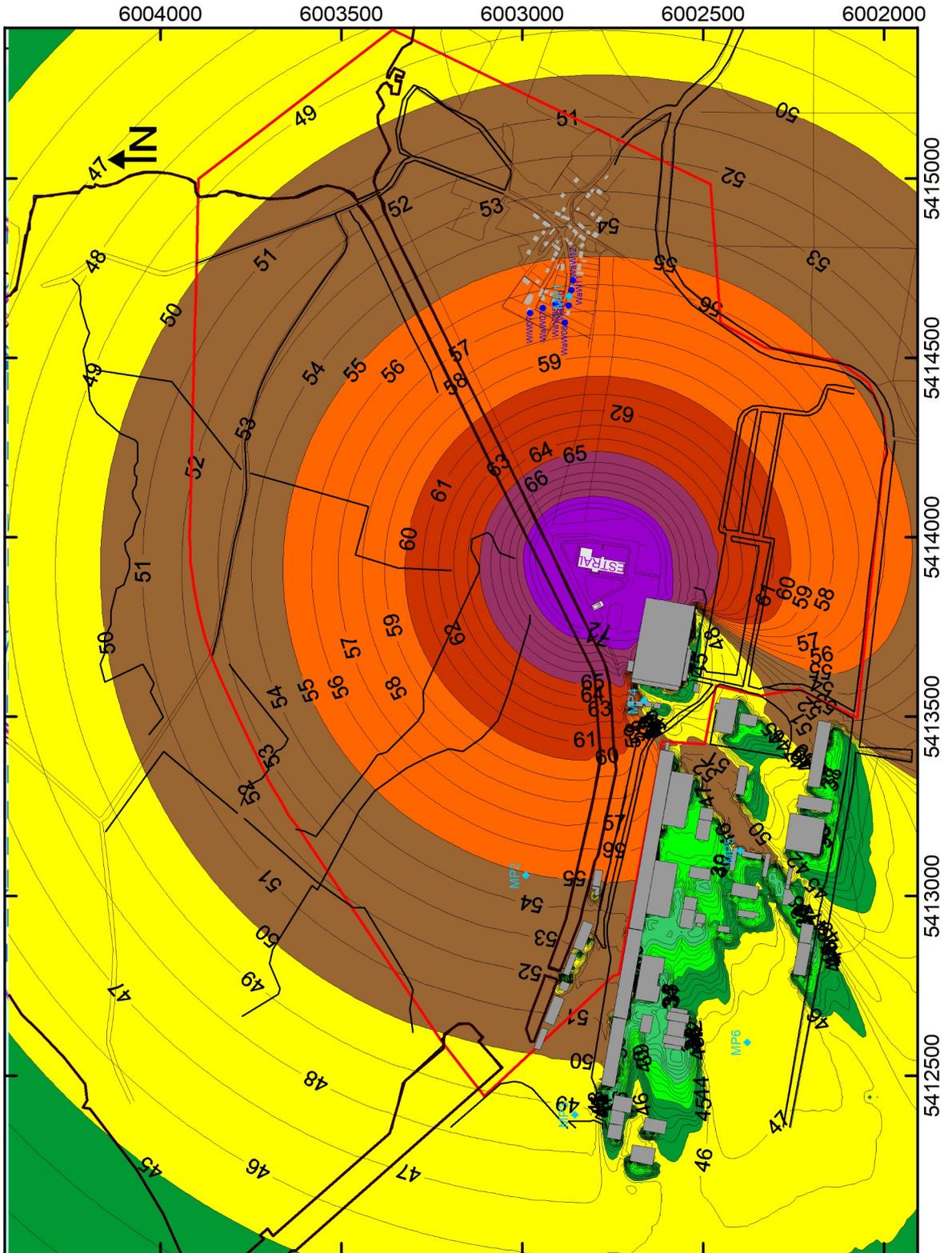
Anlage 6 : Geräuschmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

Maßgebliche Isophone der Bauphase 2b – Spezialtiefbau b,
hier Phase 2b - Abschnitt 4 - Vorgang 9, siehe Tabelle 10



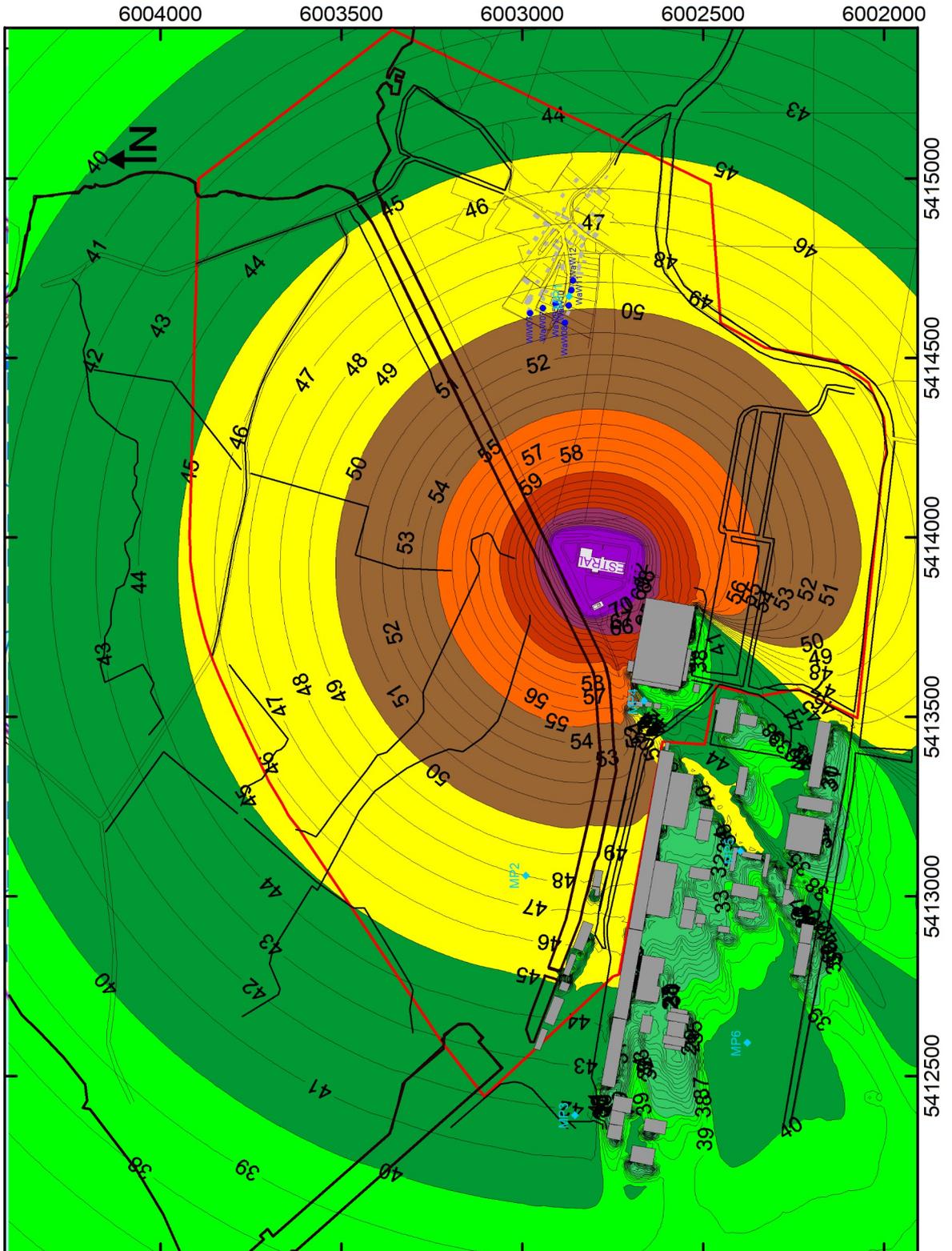
Anlage 6 : Geräuschmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

Maßgebliche Isophone der Bauphase 3a – Rohbau a,
hier: Phase 3a - Abschnitt 1 - Vorgang 9, siehe Tabelle 10



Anlage 6 : Geräuschmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

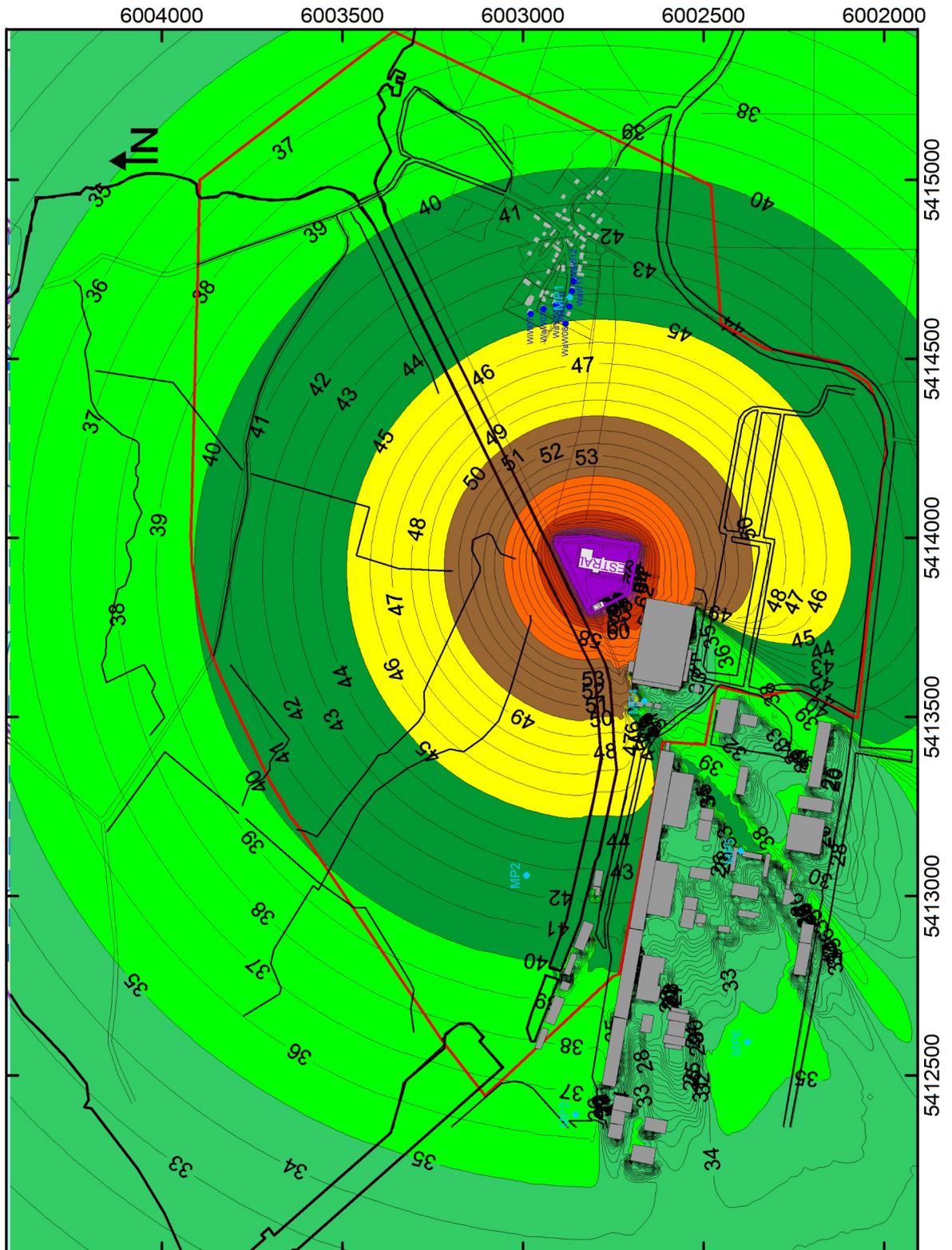
Maßgebliche Isophone der Bauphase 3b – Rohbau b,
hier Phase 3b - Abschnitt 4 - Vorgang 12 (Tag), siehe Tabelle 10



Anlage 6 : Geräuschimmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

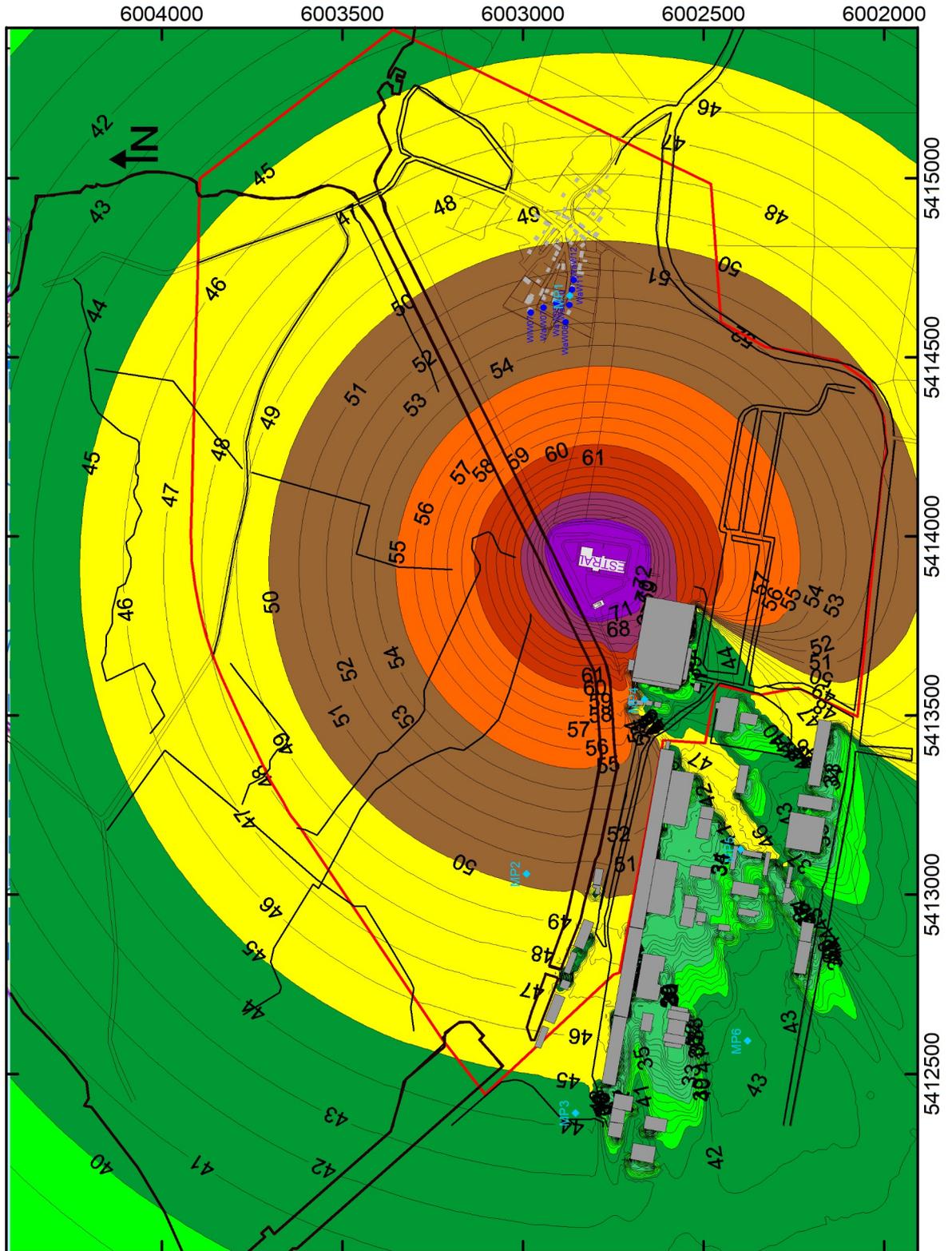
Maßgebliche Isophone der Bauphase 3b – Rohbau b,

hier: Phase 3b - Abschnitt 4 - Vorgang 12 (Nacht), siehe Tabelle 11



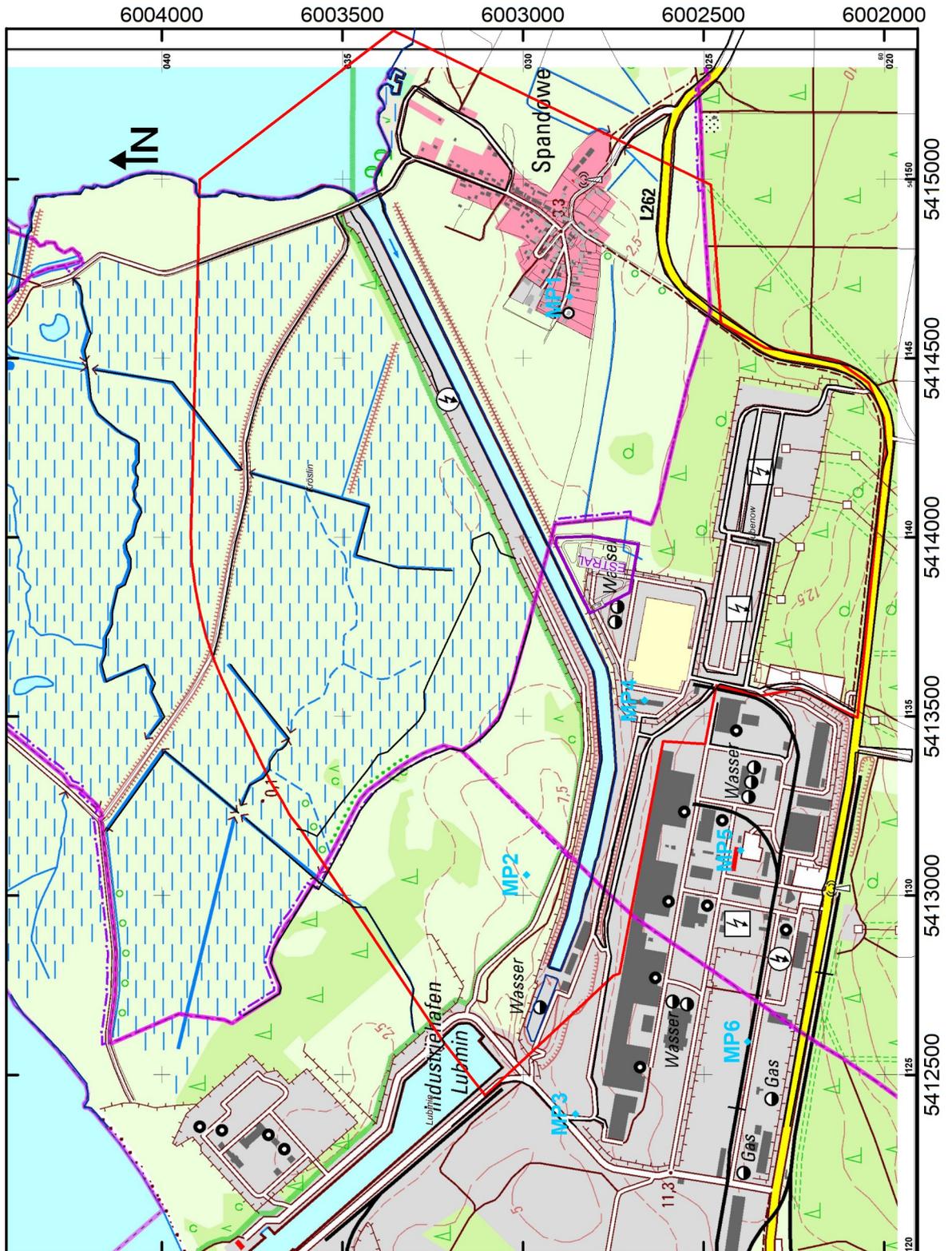
Anlage 6 : Geräuschmissionen durch die Baumaßnahmen – Beurteilung nach AVV Baulärm

Maßgebliche Isophone der Bauphase 4 – Ausbau,
hier: Phase 4 - Abschnitt 5 – Vorgang 12, siehe Tabelle 10



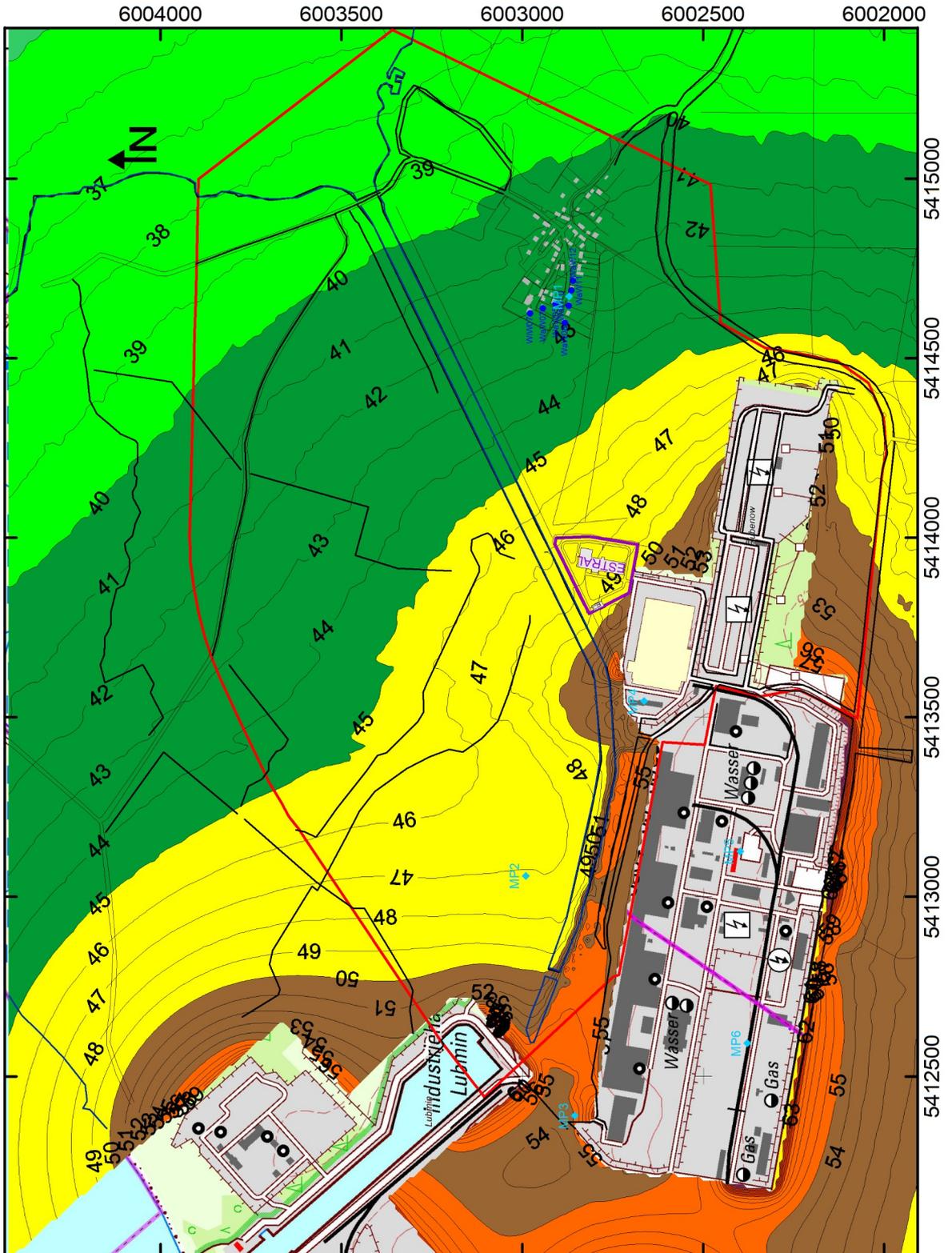
Anlage 7 : Vorbelastung

Lage der Messpunkte MP1 bis MP6



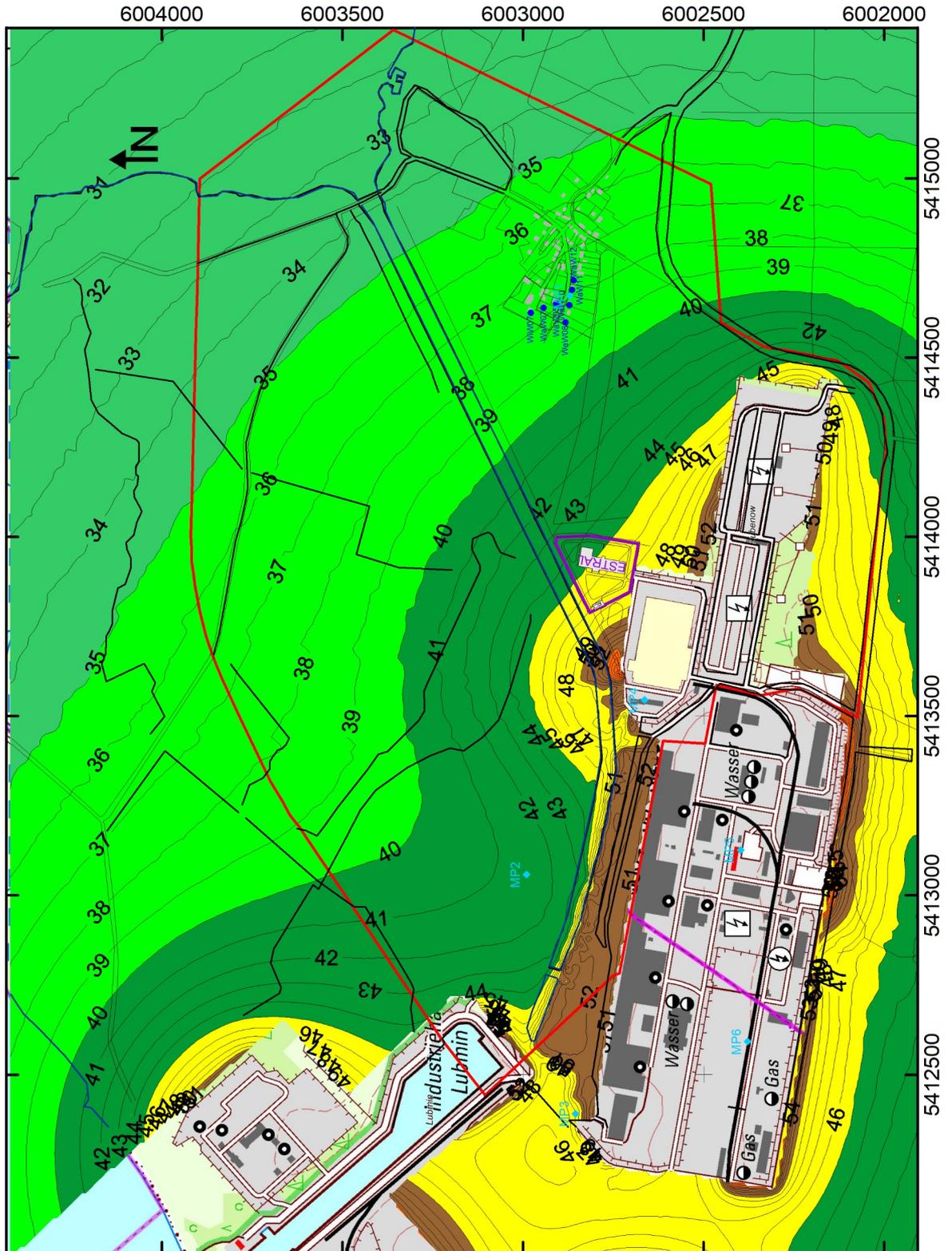
Anlage 7 : Vorbelastung

Mittlere Vorbelastung am Tag durch Industrie und Gewerbe nach TA Lärm



Anlage 7 : Vorbelastung

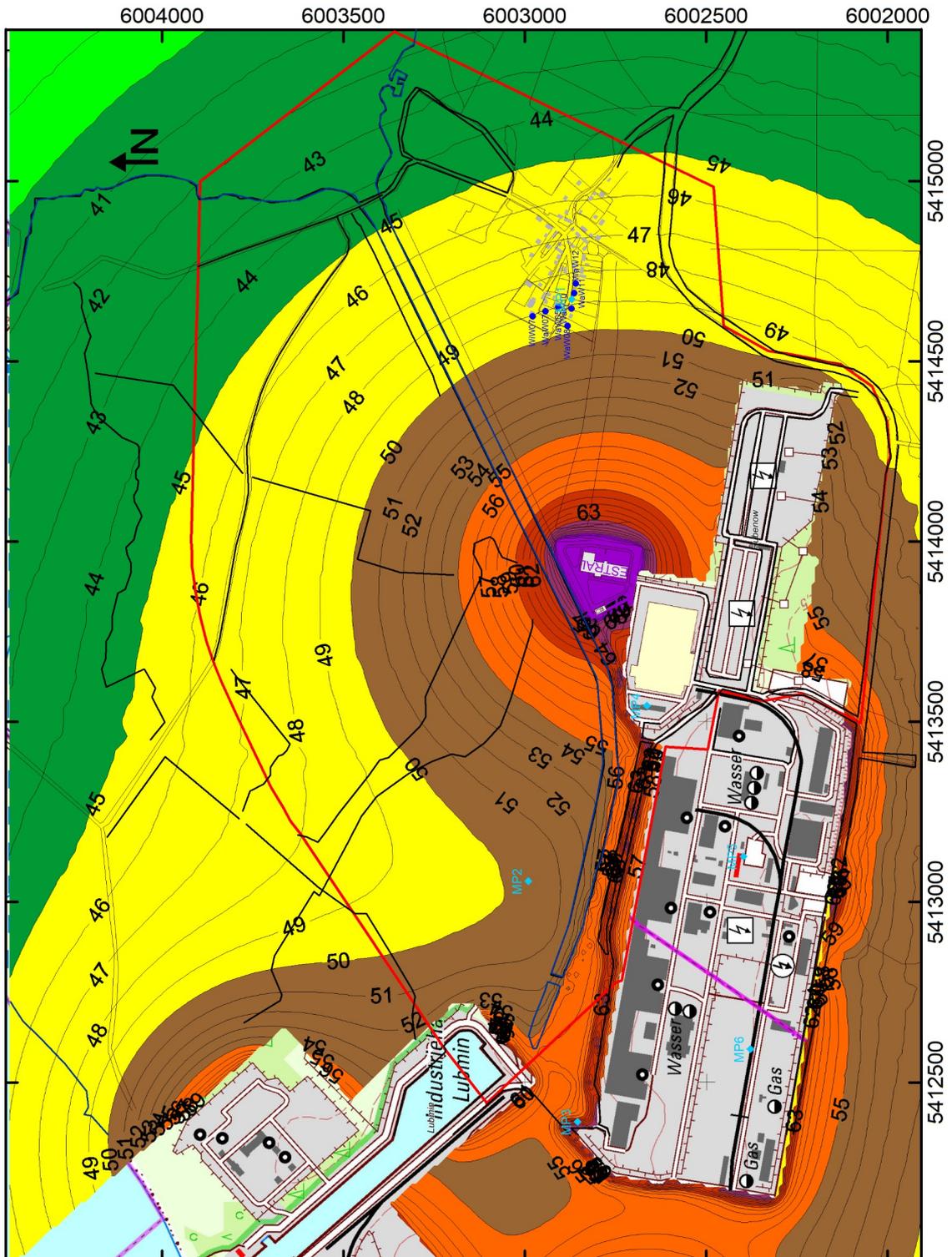
Mittlere Vorbelastung in der Nacht durch Industrie und Gewerbe nach TA Lärm



Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung

Gesamtbelastung²³ aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe
sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr

Maßgebliche Isophone der Bauphase 1 - Erdbau, hier: Phase 1 - Abschnitt 3, siehe Kapitel 7.3

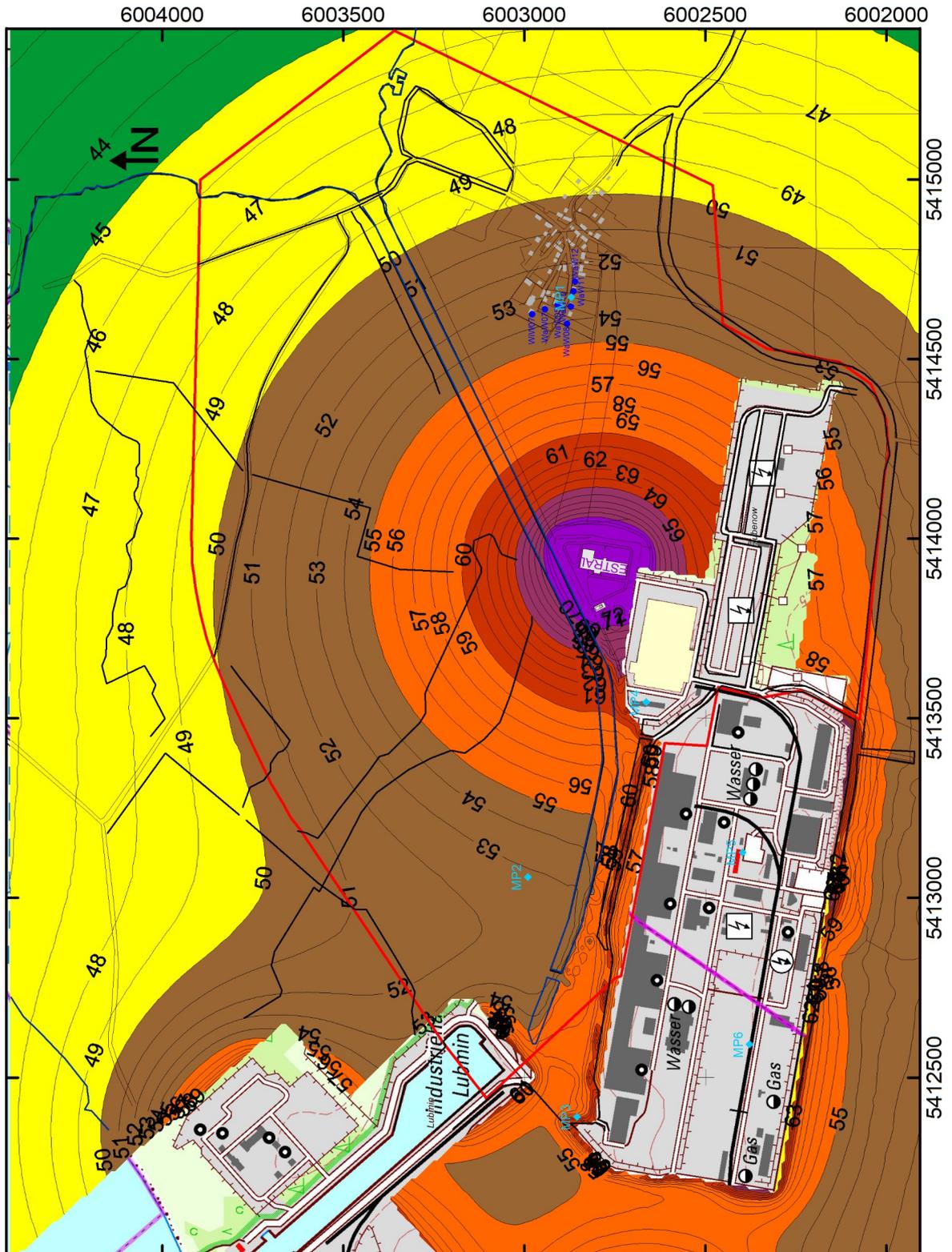


- 2 Hinweis: „Die AVV Baulärm enthält keine Regelung zur Berücksichtigung bereits vorhandener Geräusche bei der Ermittlung der Gesamtbelastung.“ „Gesamtbetrachtungen sind nur nach Maßgabe dessen erlaubt, was gesetzliche Vorgaben und die daran anknüpfenden Regelwerke zulassen.“ „Abweichendes gilt im Hinblick auf die verfassungsrechtliche Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG dann, wenn die Gesamtbelastung aus verschiedenen Lärmquellen die Grenze zur Gesundheitsgefährdung übersteigt.“ Urteil vom 10.07.2012 - BVerwG 7 A 11.11
- 3 Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung zu erwarten ist.

Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung

Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr

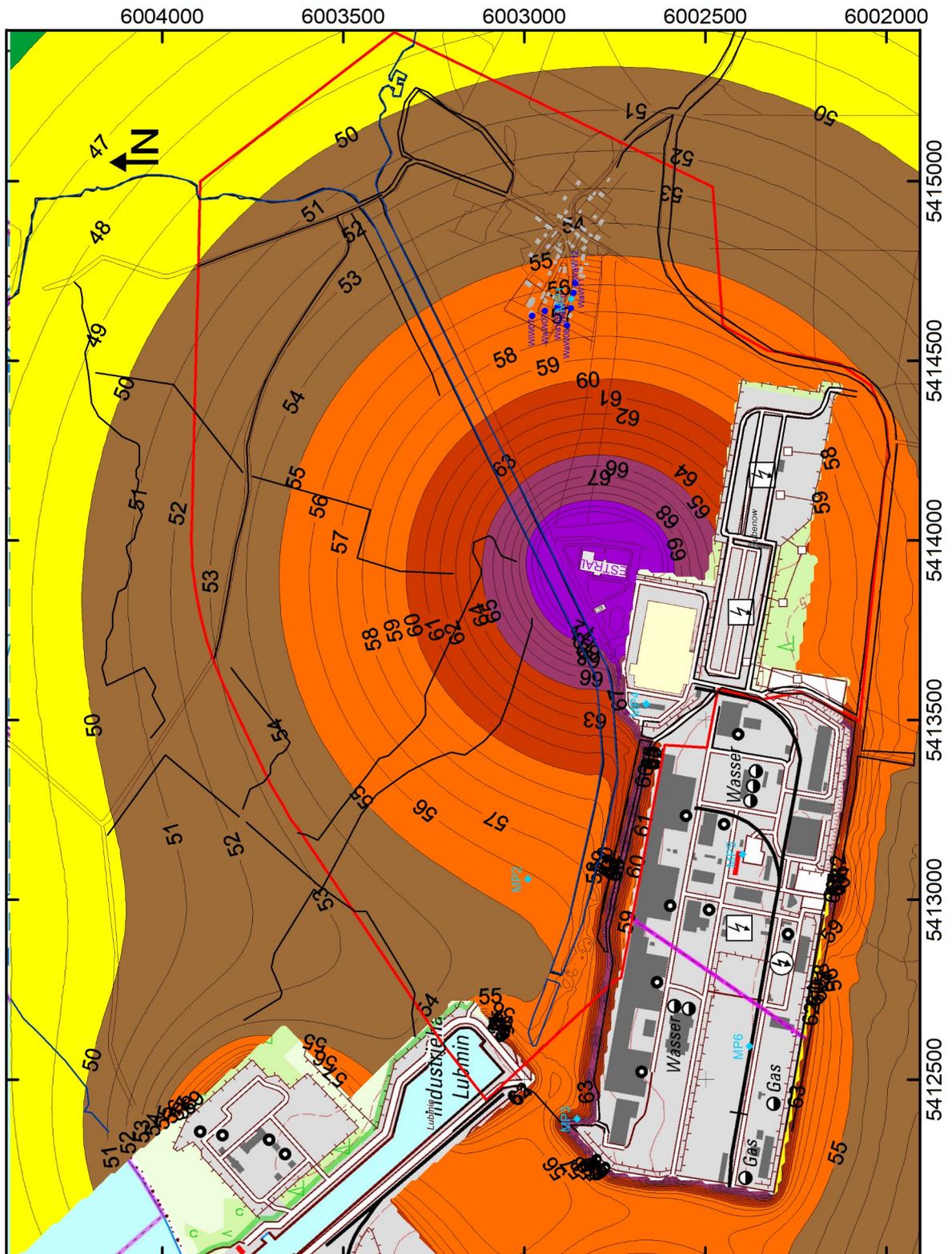
Maßgebliche Isophone der Bauphase 2a - Spezialtiefbau a, hier: Phase 2a – Abschnitt 1, siehe Kapitel 7.3 ⁴



⁴ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.

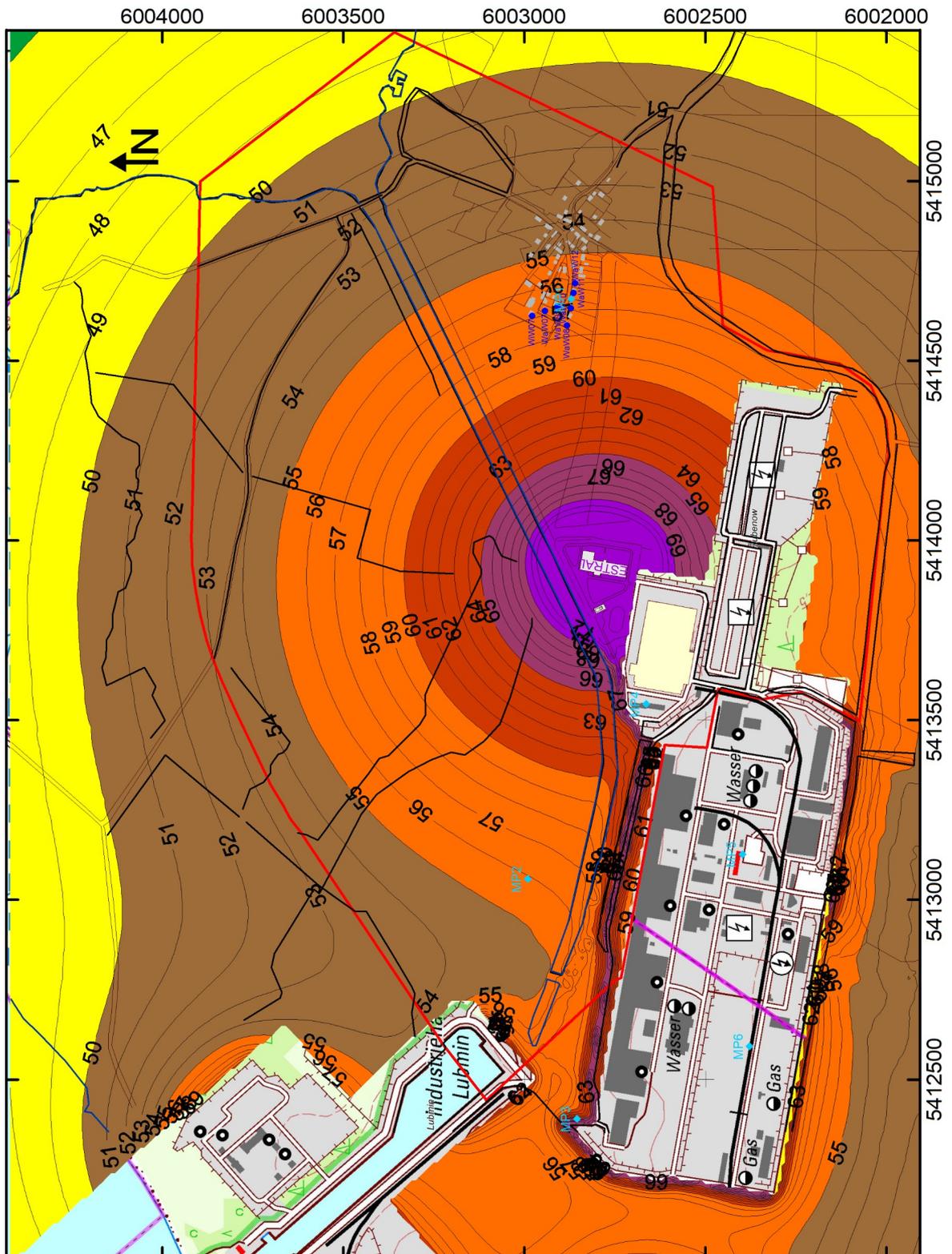
Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung

Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr
Maßgebliche Isophone der Bauphase 2b – Spezialtiefbau b, hier Phase 2b - Abschnitt 4 - Vorgang 9, siehe Kapitel 7.3⁵



⁵ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.

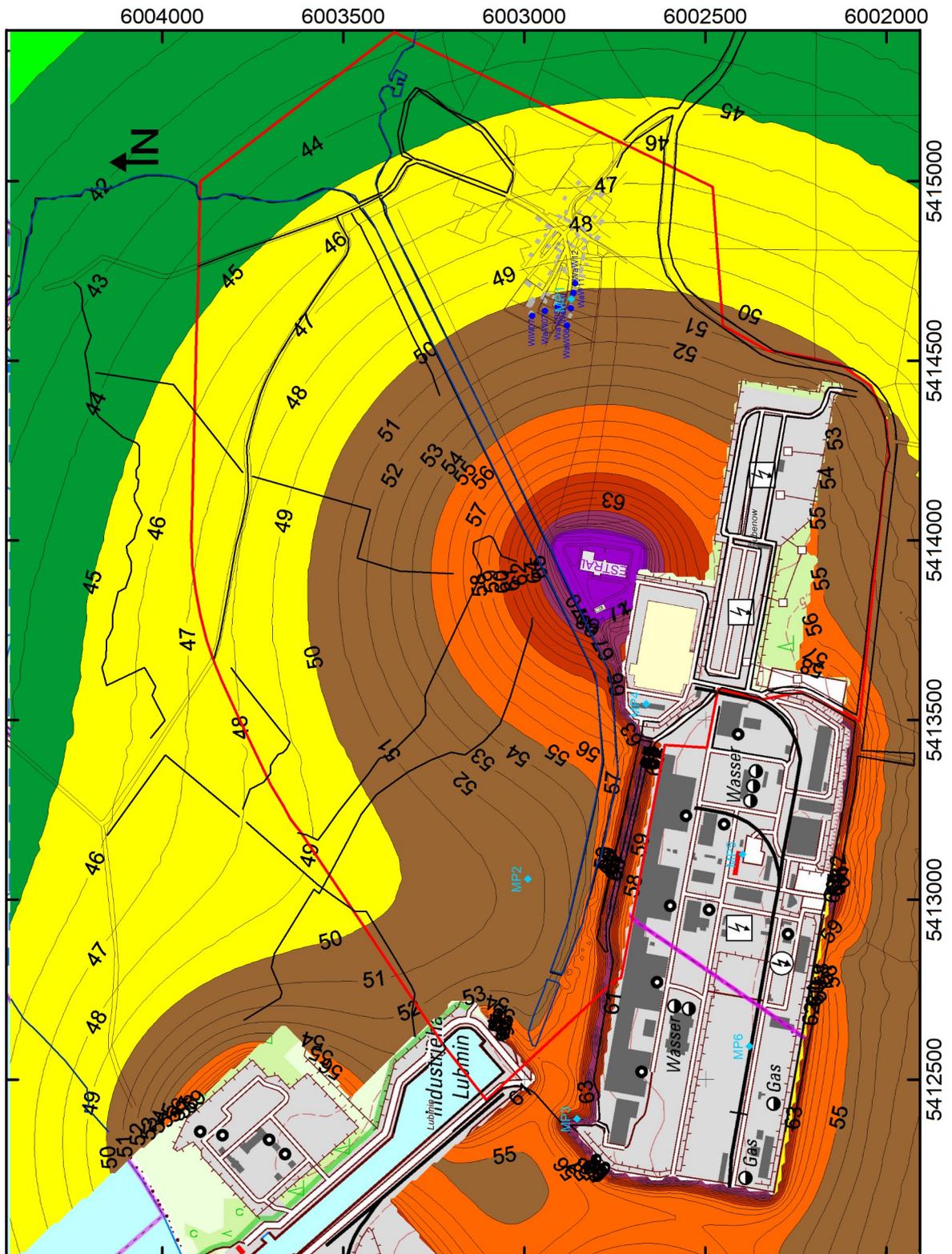
Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung
Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe
sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr
Maßgebliche Isophone der Bauphase 3a – Rohbau a,
hier: Phase 3a - Abschnitt 1 - Vorgang 9, siehe Kapitel 7.3 ⁶



⁶ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.

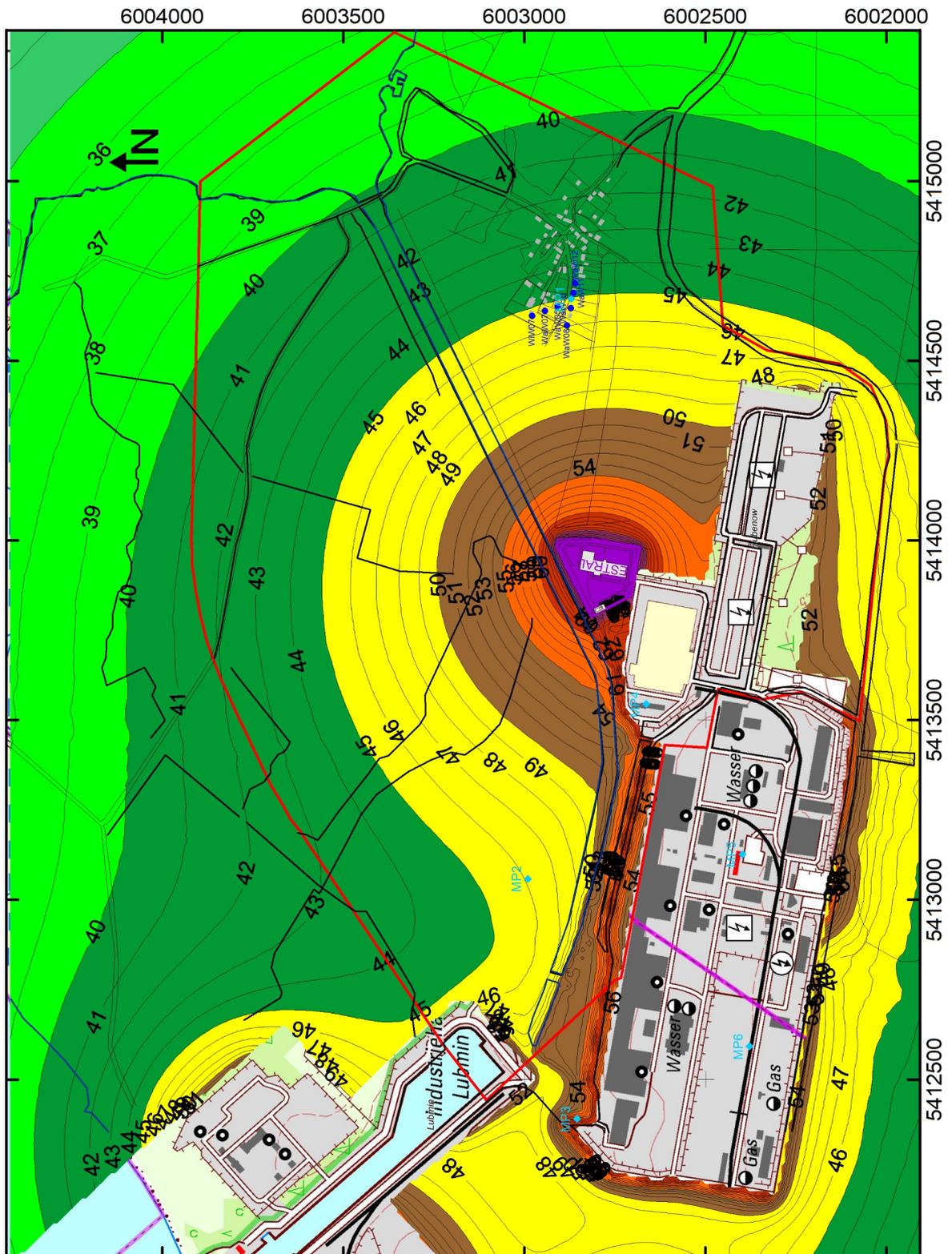
Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung

Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr
Maßgebliche Isophone der Bauphase 3b – Rohbau b,
hier Phase 3b - Abschnitt 4 - Vorgang 12 (Tag), siehe Kapitel 7.3 ⁷



⁷ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.

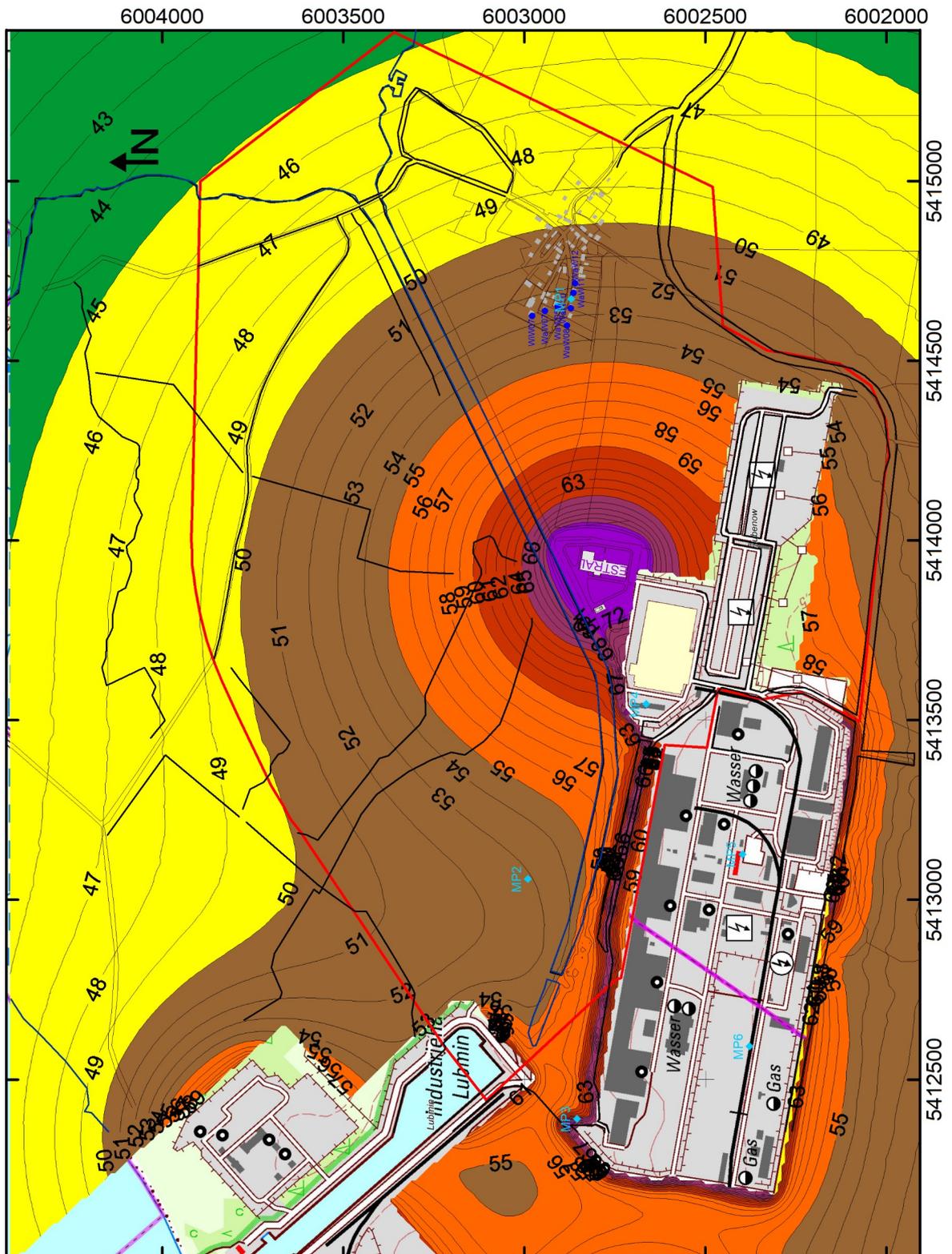
Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung
Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe
sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr
Maßgebliche Isophone der Bauphase 3b – Rohbau b,
hier: Phase 3b - Abschnitt 4 - Vorgang 12 (Nacht), siehe Kapitel 7.3 ⁸



⁸ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.

Anlage 8 : Gesamtbelastung aus Baumaßnahmen und Vorbelastung

Gesamtbelastung aus mittlerer Vorbelastung durch Industrie und Gewerbe sowie Baulärm und baustellenbezogenem Verkehr
Maßgebliche Isophone der Bauphase 4 – Ausbau,
hier: Phase 4 - Abschnitt 5 – Vorgang 12, siehe Kapitel 7.3 ⁹



⁹ Die Darstellungen der Gesamtbelastung aus Industrie- und Gewerbelärm nach TA Lärm sowie Baustellenlärm nach AVV Baulärm dient lediglich der Orientierung, ob eine Gesundheitsgefährdung (Dauerschallpegel ≥ 70 dB(A) tags bzw. ≥ 60 dB(A) nachts) zu erwarten ist.