

Schall- und erschütterungstechnische  
Untersuchung

Ersatzneubau EÜ Krons kamp

– Baubedingte Immissionen –

Bericht Nr. 783-6854-2

im Auftrag der

DB Netz AG

10115 Berlin

Berlin, im Oktober 2022

## Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

### Ersatzneubau EÜ Kronsamp

– Baubedingte Immissionen –

**Bericht-Nr.:** 783-6854-2

**Datum:** 21.10.2022

**Auftraggeber:** DB Netz AG  
Caroline- Michaelis- Straße 5- 11  
D-10115 Berlin

**Auftragnehmer:** Möhler + Partner Ingenieure AG  
Fanny-Zobel-Str. 9  
D-12435 Berlin  
T + 49 30 814 54 21 - 0  
F + 49 30 814 54 21 - 99  
[www.mopa.de](http://www.mopa.de)  
[info@mopa.de](mailto:info@mopa.de)

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. S. Müller  
M.Sc. K. Reiche

## Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung .....	10
2. Grundlagen.....	11
2.1 Schall.....	11
3. Örtliche Gegebenheiten .....	15
4. Baubetriebsablauf.....	18
4.1 Baudurchführung .....	18
4.2 Bauzeiten .....	19
4.3 Maschineneinsatz.....	19
4.4 Immissionsorte .....	19
5. Baugeräusche .....	20
5.1 Schallemissionen.....	20
5.2 Schallimmissionen.....	21
5.3 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen.....	27
5.4 Bewertung der Schutzmaßnahmen.....	31
6. Erschütterungsschutz .....	33
6.1 Untersuchungen .....	33
6.2 Bewertung.....	35
7. Zusammenfassung.....	37
8. Anlagen .....	39

## Abbildungsverzeichnis:

<b>Abbildung 1:</b>	Übersichtslageplan (Quelle: OpenRailwayMap 2022).....	15
<b>Abbildung 2:</b>	Lageplan der Nutzungen in der Nachbarschaft.....	16
<b>Abbildung 3:</b>	Prognostizierte Anwesen in der Nachbarschaft mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für die Gebietsnutzung WA in der Baulärmphase 3 im Nachtzeitraum (Aufpunkthöhe 6 m) .....	24
<b>Abbildung 4:</b>	Prognostizierte Anwesen in der Nachbarschaft mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für die Gebietsnutzung WA in der Baulärmphase 4 im Nachtzeitraum (Aufpunkthöhe 6 m) .....	25

## Tabellenverzeichnis:

<b>Tabelle 1:</b>	Zeitkorrekturen nach 6.7.1. AVV Baulärm .....	12
<b>Tabelle 2:</b>	Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft.....	22
<b>Tabelle 3:</b>	Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen .....	23
<b>Tabelle 4:</b>	Geräuschspitzenpegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft ..	26



## Grundlagenverzeichnis:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz – BIm-SchG, in der aktuellen Fassung
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm), vom 19. August 1970 (BAnz. Nr. 160)
- [3] Gesetz über die Sonn- und Feiertage (Feiertagsgesetz - FTG) vom 21. März 1991 (GVBl.I/91, [Nr. 06], S.44) zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. April 2015 (GVBl.I/15, [Nr. 13])
- [4] DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [5] IMMI2020: CAE-Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel GmbH, 2020
- [6] Urteil des BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [7] Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), die zuletzt durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist
- [8] Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung „Ersatzneubau EÜ Krons Kamp“, Stand: 28.02.2022
- [9] Bauzeitenplan, Projekt: EÜ Krons Kamp, Stand: 28.02.2022
- [10] Bauwerksplan Ansicht, Draufsicht „Ersatzneubau EÜ Krons Kamp km 92,024“, Stand: 02/2022, erstellt von: Ingenieurbüro GRASSL Beratende Ingenieure Bauwesen
- [11] Bauwerksplan Schnitte, Details „Ersatzneubau EÜ Krons Kamp km 92,024“, Stand: 02/2022, erstellt von: Ingenieurbüro GRASSL Beratende Ingenieure Bauwesen
- [12] Bebauungsplan Nr. 16 der Stadt Laage, Gewerbegebiet Krons Kamp III, „Airport Laage Nord III“, Stand: 27.12.2001
- [13] Bebauungsplan Nr. 16 der Stadt Laage, Gewerbegebiet Krons Kamp III, „Airpark Laage Nord III“, 1. Änderung, Stand: 19.11.2020
- [14] Bebauungsplan Nr. 18 der Stadt Laage, Gewerbegebiet, „Airport Laage Nord IV“, Stand: 19.11.2020
- [15] Bebauungsplan Nr. 29 der Stadt Laage, „Photovoltaikanlage Am Kopckenberg“, Stand: 19.02.2022

- [16] Neufassung des Flächennutzungsplanes der Stadt Laage nach der 4. Änderung, Landkreis Rostock, Stand: Juni 2005
- [17] 5. Änderung des Flächennutzungsplanes der Stadt Laage für den Bereich am Kopckenberg des Ortsteils Krons kamp, Vorentwurf, Stand: 22.12.2020
- [18] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. S. 1353) geändert worden ist
- [19] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
- [21] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1998
- [22] Maschineneigene Störschallpegel  $L_N$  [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, DB Mobility Networks Logistics, Eisenbahnunfallkasse EUK, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Stand: November 2012
- [23] Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag 2004
- [24] Forum Schall, Emissionsdaten katal og von Bau- und Arbeitsmaschinen, Umweltbundesamt Österreich, Januar 2002
- [25] 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
- [26] Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- [27] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV), vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist
- [28] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001

- [29] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [30] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [31] VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren, Ausgabedatum: Januar 2013
- [32] Erschütterungseinwirkungen aus Baumaßnahmen, DB-Richtlinie 820.2050A06, Gültig ab 01.01.2017

## Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift Baulärm
Bf	Bahnhof
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
$C_{\text{met}}$	meteorologische Korrektur
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel
DIN	Deutsches Institut für Normung
EÜ	Eisenbahnüberführung
FNP	Flächennutzungsplan
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
IRW	Immissionsrichtwert
$K_i$	Impulzzuschlag
$K_T$	Tonhaltigkeitszuschlag
km	Kilometer
$L_r$	Beurteilungspegel
$L'_{WA}$	längenbezogener Schallleistungspegel
$L_{WAeq}$	A- bewerteter Schallleistungs-Dauerpegel
$L_{WAm\text{ax}}$	A- bewerteter Schallleistungs-Spitzenpegel
$L_{WAF\text{Im}}$	A- bewerteter Schallleistungs-Taktmaximalpegel
MI	Mischgebiet
mSSW	mobile Schallschutzwand
SO	Sondergebiet (Schule, Krankenhaus, Verwaltung)
SSM	Schallschutzmaßnahme
SSW	Schallschutzwand

VwVfG      Verwaltungsverfahrensgesetz

WA          Allgemeines Wohngebiet (Nutzungsart) gemäß Bebauungsplan

## 1. Aufgabenstellung

Die DB Netz AG plant den Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung bei Krons Kamp in Laage, Landkreis Rostock in Mecklenburg-Vorpommern an der Strecke 6325 (Neustrelitz – Warnemünde) bei Bahn-Kilometer 92,024. Die Eisenbahnüberführung führt die Strecke über die Straße „Alte Dorfstraße“, die im EÜ-Bereich als Wirtschaftsweg vorhanden ist. Die Baumaßnahme ist mittels dem Einschubverfahren vorzunehmen, d.h. das Bauwerk wird versetzt zur Strecke hergestellt und nach Rückbau des Bestandsbauwerks in die Endlage verschoben.

Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Unterlagen soll eine schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zur Prognose der zu erwartenden Immissionen aus Baulärm innerhalb der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft erstellt werden und nach AVV Baulärm beurteilt werden. Als Ergebnis der Untersuchungen werden die Gebiete mit möglichen Betroffenheiten in der Nachbarschaft sowie die Anzahl der Betroffenen dargestellt. Ggf. sind etwaige Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 08.08.2022 von der DB Netz AG beauftragt.

## 2. Grundlagen

Baustellen gelten nach § 3 Abs. 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [1] als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach BImSchG wird vom Betreiber gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen sind nach § 3 Abs. 1 BImSchG Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, erhebliche Belästigungen herbeizuführen.

### 2.1 Schall

Für Art und Ausmaß des Baulärms ist gemäß § 66 BImSchG die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm 1970) [2] maßgebend. Sie konkretisiert für Baumaschinengeräusche den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen aus § 3 Abs. 1 BImSchG nach Art und Ausmaß. Daneben ist die Dauer der lärmintensiven Bautätigkeiten ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Schädlichkeit der Umwelteinwirkung im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG.

#### 2.1.1 AVV Baulärm

Die AVV Baulärm gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden.

Nach der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft festgesetzt:

„...“

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)

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.“

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer innerhalb der Tages- und Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte der Wirkpegel gemäß der nachfolgenden Tabelle berücksichtigt:

<b>Tabelle 1:</b> Zeitkorrekturen nach 6.7.1. AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
Tagzeit: 7:00 bis 20:00 Uhr	Nachtzeit: 20:00 bis 7:00 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte vor der Durchführung der Ausbreitungsberechnungen der Schallleistungswirkpegel von den berechneten Schallimmissionen (sog. Wirkpegel) abgezogen werden.

Bei den Schallleistungswirkpegeln für die verschiedenen Bauarbeiten handelt es sich um energetische Mittelungspegel typischer Arbeitszyklen. Diese bestehen bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Radlader, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen. Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten ( $L_{AFTm5}$  in dB(A)) zu ermitteln. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche mitberücksichtigt. Bei Prognoseberechnungen wird dem äquivalenten Dauerschallpegel ein Impulszuschlag aufaddiert.

Nach AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm [2] Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wobei die Eingriffsschwelle in der Prognose nicht anzuwenden ist.

Nach Nr. 4.1. der AVV Baulärm [2] kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.



Weiterhin ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und mit welcher Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit erhebliche Lärmbelastungen für die Nachbarschaft im Rahmen einer Baumaßnahme auftreten. Darüber hinaus ist die Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ein wesentliches Bewertungskriterium.

Die für eine Prognose zu ermittelnden Wirkpegel (entsprechend Nr. 6.6. der AVV Baulärm [2]) werden durch Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [4] mit der Software IMMI [5].

### 2.1.2 Vorbelastung

Entsprechend Ziffer 4.1. der AVV Baulärm [2] kann von Maßnahmen gegen Baulärm abgesehen werden, soweit durch den Baubetrieb infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Falls die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, ist davon auszugehen, dass diese zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen, insbesondere erhebliche Belästigungen, nicht gegeben sind. Andererseits stellen die Immissionsrichtwerte nicht generell die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ und damit die Grenze der „Zumutbarkeit“ dar. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden, wie beispielsweise bei einer starken Vorbelastung.

Besteht eine Vorbelastung aus anderen Lärmquellen, kann sich diese Zumutbarkeitsschwelle der Anwohner für Baulärm erhöhen. Diese Möglichkeit ist jedoch eine Kann-Regelung, deren Anwendung im Einzelfall entschieden werden muss. Zunächst müssen jedoch aus gutachterlicher Sicht die Möglichkeiten der Maßnahmen zur Minderung des Baulärms nach Abschnitt 4 der AVV Baulärm [2] geprüft und dargestellt werden.

Die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle ist eine behördliche Entscheidung, die anhand der Umstände des Einzelfalls zu treffen ist. Die AVV Baulärm enthält hierzu kein eigenes Ermittlungsverfahren wie die Vorbelastung eingehen soll. Im Rahmen der aktuellen Rechtsprechung hat das Bundesverwaltungsgericht hierzu folgendes ausgeführt [6]:

*„... Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff der Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden... Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräusch-immissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräuschvorbelastungen eine wesentliche Rolle...“*

Eine vorhandene Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ kann dementsprechend die Zumutbarkeitsschwelle im Einzelfall bis zu den Pegeln der Vorbelastung erhöhen. Die Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ wird zwar nicht weiter konkretisiert, eine abweichende Beurteilungssystematik und eine

mögliche Erhöhung der Zumutbarkeit aufgrund ständig vorherrschender Fremdgeräusche enthält bisher aber nur die TA Lärm. Darin ist eine Vorbelastung anzurechnen, die in mehr als 95 % der Zeit das zu beurteilende Geräusch überdeckt.

Dies ist bei Schienenverkehrsgeräuschen mit den längeren Zugpausen zwar nicht der Fall, in der Entscheidungsbegründung zu [6] können jedoch Baulärmimmissionen bis zu den vorhandenen Lärmvorbelastungen ohne „nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG [7] aufgrund der konkreten tatsächlichen Verhältnisse den Anwohnern noch zugemutet werden.

Begründet wird dies damit, dass erwartet werden kann, dass die Außenbauteile der jeweiligen Gebäude gegenüber der vorhandenen Verkehrslärmvorbelastung (im o. g. Urteil der Straßenverkehr) ohne eine Minderung der Gebrauchsfähigkeit der Wohnungen ausgelegt sind sowie diese Lärmimmissionen nur temporär über eine begrenzte Zeitdauer einwirken werden.

Eine höchstrichterliche Rechtsprechung im Falle von Eisenbahngeräuschen als Vorbelastung hierzu existiert derzeit jedoch nicht.

Eine Lärmvorbelastung ist in der Umgebung der Eisenbahnüberführung durch den Verkehrslärm der Bahnstrecke 6325 gegeben. Die Geräuschimmissionen liegen in der betreffenden Nachbarschaft deutlich unter den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm und führen daher nicht zu deren Erhöhung.

### 2.1.3 Grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle

Eine weitere, allgemein einzuhaltende Schwelle im Immissionsschutz sind Geräuscheinwirkungen oberhalb der verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze. Der Bereich der grundrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze wird üblicherweise bei Außenlärmpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzt (vgl. exemplarisch BVerwG – 7 A 11.11 [6]). Diese Schwelle wird regelmäßig für die Beurteilung des Gesamtlärms bei Planfeststellungsverfahren für den dauerhaften Betrieb der fertiggestellten Anlage herangezogen. Für temporäre Baulärmeinwirkungen gibt es hierzu keine spezifischen Regelungen. Dennoch kann die Zumutbarkeitsschwelle zugunsten der schutzwürdigen Nachbarschaft als Orientierungshilfe für temporäre baubedingte Immissionen zugrunde gelegt werden.

### 3. Örtliche Gegebenheiten

Die Baumaßnahme befindet sich in Krons Kamp (Laage), einem Ortsteil der Stadt Laage im Landkreis Rostock in Mecklenburg-Vorpommern. Die Eisenbahnüberführung liegt an der Strecke 6325 bei km 92,024 im Streckenabschnitt Laage (Meckl) – Krons Kamp und führt über die Alte Dorfstraße.



**Abbildung 1:** Übersichtslageplan (Quelle: OpenRailwayMap 2022)

Gemäß Kapitel 2.2.1 bis 2.2.3 der AVV Baulärm [2] sind für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

Im südwestlichen Gebiet an die Bahnstrecke 6325 angrenzend befindet sich der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 29 [15]. Dieser setzt Sondergebiete und ein Mischgebiet im südlichen Teil des Geltungsbereichs fest. Auf dem nördlichen Areal ist ein SO für Photovoltaikanlagen vorgesehen.

Etwa 1,2 km südwestlich der Baumaßnahme befindet sich der Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 16 bzw. dessen 1. Änderung ([12], [13]). In diesen werden Industrie- und Gewerbegebiete festgesetzt. Im südlich daran angrenzenden Gebiet gilt der Bebauungsplan Nr. 18 [14], der Industriegebiete festgesetzt.

Im näheren Untersuchungsgebiet sind derzeit keine weiteren r.v. Bebauungspläne verfügbar. Daher wurden die tatsächlichen Gegebenheiten ermittelt und der Flächennutzungsplan [17] herangezogen.

Nördlich der Baumaßnahme befinden sich im großflächigen Umgriff Grün- und landwirtschaftliche Flächen.

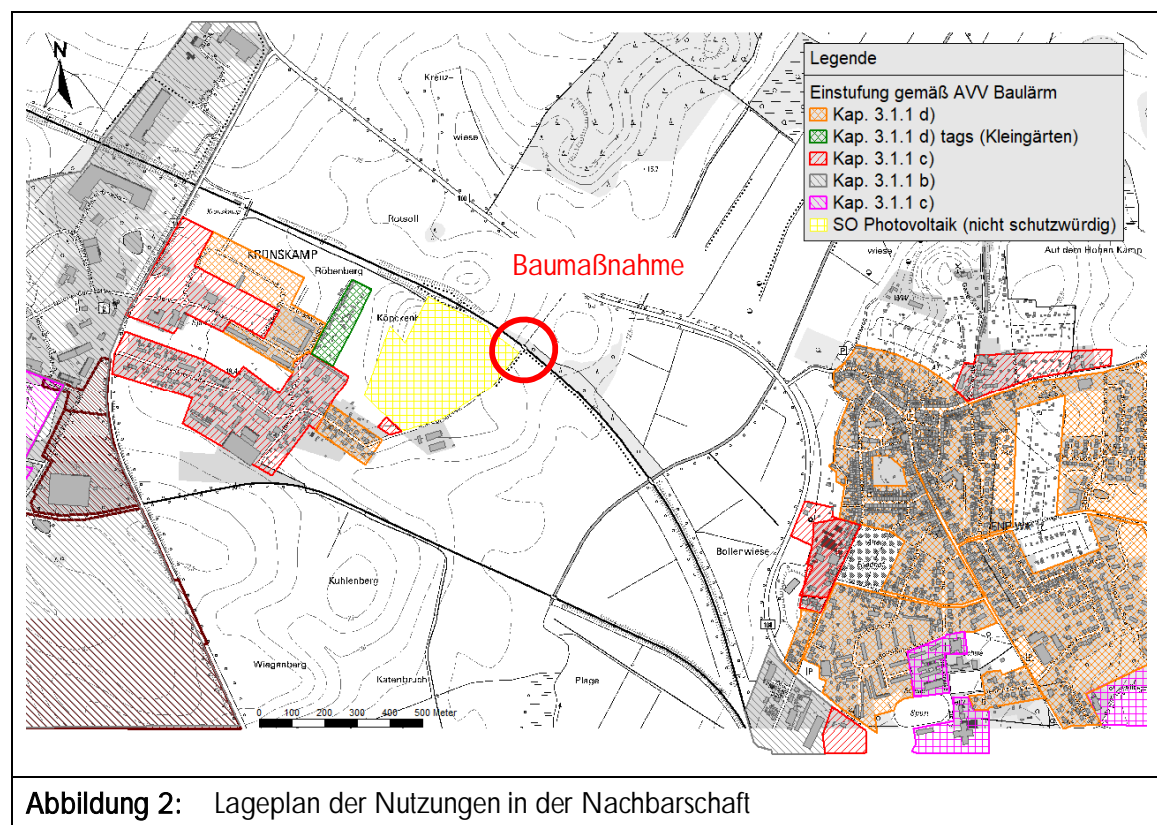
500 m südwestlich sind entlang der Alten Dorfstraße gemäß dem Flächennutzungsplan Wohnbauflächen und gemischte Bauflächen. Östlich der Charles-Lindbergh-Straße liegt eine Kleingartenanlage.

Im weiteren Umkreis befinden sich im Ortsteil Krons Kamp weitere Wohnbauflächen und gemischte Flächen.

Demzufolge sind im Umfeld der Baumaßnahme folgende schutzbedürftige Nutzungen vorhanden:

- Südwestlich der Baumaßnahme – in einem Abstand von etwa 500 m – befinden sich Wohnbauflächen entsprechend AVV Baulärm – Kap. 3.1.1 d)
- Südwestlich der Baumaßnahme – in einem Abstand von etwa 500 m – befinden sich gemischte Bauflächen entsprechend AVV Baulärm – Kap. 3.1.1 c)
- Westlich der Baumaßnahme in etwa 500 m Entfernung befindet sich eine KGA entsprechend AVV Baulärm – Kap. 3.1.1 d)

In nachfolgender Abbildung ist die beschriebene Schutzwürdigkeit im Bereich der Baumaßnahme zur übersichtlichen Darstellung abgebildet.



Das Plangebiet und der weitere Umgriff sind im Wesentlichen eben. Für die Berücksichtigung von Erhebungen und Senkungen im Untersuchungsgebiet wurde ein Digitales Höhenmodell (DGM) verwendet. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Übersichtslageplänen (Anlage 3) entnommen werden.

## 4. Baubetriebsablauf

### 4.1 Baudurchführung

Die regulär geplante Baudurchführung stellt sich gemäß den vom Auftraggeber übermittelten Rahmenbedingungen [9] wie folgt dar:

#### **Baulärmphase 1**

- Baufeldfreimachung
- Herstellung der Baustellenzufahrt
- Herstellung der Baustelleneinrichtungsfläche
- Einrichtung und Inbetriebnahme der Grundwasserabsenkung

#### **Baulärmphase 2**

- Herstellung Bauwerk

#### **Baulärmphase 3** Sperrpause

- Rückbauarbeiten
- Abbrucharbeiten
- Verbauarbeiten

#### **Baulärmphase 4** Sperrpause

- Querverschub Bauwerk
- Stopfarbeiten
- Rückbau Kabelhilfsbrücke

#### **Baulärmphase 5**

- Straßenbauarbeiten

#### **Baulärmphase 6**

- Rückbau Verschubbahn
- Rückbau BE-Flächen
- Abschaltung und Rückbau Grundwasserabsenkung
- Restarbeiten

Der Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung sieht vor das neue Bauwerk bahnlinks rd. 45 m versetzt zur Strecke 6325 vorzufertigen und anschließend in die Endlage quer zu verschieben.

## 4.2 Bauzeiten

Der Beginn der Maßnahme ist nach derzeitigem Stand für die 2. KW 2027 vorgesehen. Die Bau-  
durchführung soll ca. 10 Monate betragen.

In Anlehnung an den Erläuterungsbericht [8] und den Bauzeitenplan [9] wird davon ausgegangen,  
dass die Arbeiten der Baulärmphasen 1, 2, 5 und 6 im Tagzeitraum (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) und  
die Arbeiten der Baulärmphasen 3 und 4 sowohl im Tagzeitraum als auch im Nachtzeitraum  
(20:00 Uhr bis 7:00 Uhr) durchgeführt werden.

## 4.3 Maschineneinsatz

Gemäß den übermittelten Rahmenbedingungen werden übliche Baugeräte zur Durchführung der  
Baumaßnahmen eingesetzt, wie z. B.:

- LKW
- Mobilkran
- Radlader
- Hydraulik-/Zweiwegebagger
- Bagger mit Spitzmeißel
- Betonmischer
- Flaschenrüttler
- Hydraulikpresse
- Stopfmaschine
- Asphaltfertiger

## 4.4 Immissionsorte

Nach AVV Baulärm [2] erfolgt die Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräusche 0,5 m  
vor dem am stärksten betroffenen geöffneten Fenster von Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt  
von Menschen bestimmt sind. Die Schutzbedürftigkeit ausgewählter Immissionsorte wurde auf Basis  
der Bebauungspläne sowie des Flächennutzungsplanes und den Ausführungen in Kap. 3 im Bereich  
der Baumaßnahme eingestuft. Sofern keine Bebauungspläne vorhanden waren, wurden die Immissi-  
onsorte in Abhängigkeit der tatsächlichen baulichen Nutzung eingestuft.

## 5. Baugeräusche

### 5.1 Schallemissionen

Ausgehend von den durchzuführenden Bautätigkeiten in den einzelnen Baulärmphasen (siehe Kapitel 4.1) wurden die Schallleistungspegel der gutachterlich abgeschätzten, voraussichtlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen (bzw. Arbeitsvorgänge) als Schallleistungswirkpegel abgebildet. Die Prognose der Geräusche der üblichen Maschinen- und Arbeitsvorgänge erfolgte entsprechend der Literaturangaben ([20], [21], [22], [23], [24]). Dabei enthalten sind emissionsseitige Zuschläge für Impulse, ausgedrückt durch den Taktmaximalpegel (emissionsseitiger Wirkpegel). Die einzelnen Schallleistungswirkpegel innerhalb der relevanten o. g. Bautätigkeiten sind aus der Anlage 2 ersichtlich.

Im Rahmen der Prognosegenauigkeit wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet – als Eingangswerte wurden A-bewertete Schallleistungssummenpegel zugrunde gelegt.

Da zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht genau abgesehen werden kann, welche Geräte, Bauabläufe oder Maschineneinsatzzeiten zur Anwendung kommen, wurden die wirkenden Schallleistungspegel energetisch zu einer Schallquellengruppe je Baulärmphase summiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Flächenquelle nach DIN ISO 9613-2 [4] modelliert. Die gewählten Ansätze liegen zugunsten der schutzbedürftigen Nachbarschaft auf der sicheren Seite.

Die detaillierten Eingabedaten der angesetzten Schallquellen können den Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten bei den durchzuführenden Bautätigkeiten (Abbruch) erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln von bis zu  $L_{WAmax} = 128 \text{ dB(A)}$  durch Verwendung des Kettenbaggers (vgl. Anlage 2) auf. Aufgrund der geplanten Nachtarbeiten erfolgte eine weitere Berechnung der zu erwartenden kurzzeitigen geräuschspitzen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft. Die genaue Lage der Schallquelle ist Anlage 3 zu entnehmen.



## 5.2 Schallimmissionen

Ausgehend von den angesetzten Schallquellen (siehe Anlage 2) wurden die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnungen sowie flächenhaften Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [4] unter Verwendung der Software IMMI [5] ermittelt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen von Baustellen vom Wirkpegel (nach Nr. 6.6. der AVV Baulärm [2]) aus. Demnach wird der Wirkpegel aus dem nach dem Taktmaximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z. B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Dieser Lästigkeitszuschlag wurde erforderlichenfalls bei der Bildung der kennzeichnenden Emissionswerte berücksichtigt (vgl. Anlage 2). Damit wurden die Beurteilungspegel des Baulärms in der Nachbarschaft berechnet.

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung ist für alle Baulärmphasen mit einer Aufpunkthöhe von 6 m über Geländeoberkante (GOK) in der Anlage 4 dokumentiert.

Die dargestellten Beurteilungspegel stellen einen möglichst realistischen Baustellenbetrieb, d. h. unter Berücksichtigung einer angenommenen durchschnittlichen Auslastung der Baumaschinen innerhalb der Baumaßnahme dar. Zudem ist eine Mitwindsituation ( $C_{\text{Met}} = 0$ ) nach DIN ISO 9613-2 [4] angesetzt. Sollte aufgrund von derzeit noch nicht bekannten oder nicht absehbaren Schwierigkeiten der Baufortschritt verlangsamt werden, kann eine entsprechend längere oder sogar höhere Belastung (verändertes Bauverfahren/veränderter Maschineneinsatz im Vergleich zu den Annahmen) auftreten.

In folgender Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für alle Baulärmphasen für den Beurteilungszeitraum Tag (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) und Nacht (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr) für ausgewählte Immissionsorte zusammengefasst.

Die jeweilige Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 3 dargestellt.

<b>Tabelle 2:</b> Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft							
<b>Baulärm- phase</b>	<b>Alte Dorfstraße 26</b>		<b>Getreidehalle Kronekamp</b>	<b>Charles-Lindbergh-Str. 2</b>		<b>Alte Dorfstraße 24</b>	
	<b>IO-1</b>		<b>IO-2</b>	<b>IO-3</b>		<b>IO-4</b>	
	<b>WA</b> (AVV Kap. 3.1.1 d) IRW = 55/40 [dB(A)]		<b>GE</b> (AVV Kap. 3.1.1 b) IRW = 65 dB(A)	<b>MI</b> (AVV Kap. 3.1.1 c) IRW = 60/45 [dB(A)]		<b>WA</b> (AVV Kap. 3.1.1 d) IRW = 55/40 [dB(A)]	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
<b>1</b>	36	-	42	34	-	35	-
<b>2</b>	43	-	48	40	-	41	-
<b>3, ca. 21 Tage</b>	46	<b>46</b>	52	35	35	45	<b>45</b>
<b>4, ca. 15 Tage</b>	46	<b>46</b>	52	44	44	45	<b>45</b>
<b>5</b>	38	-	45	30	-	36	-
<b>6</b>	36	-	41	33	-	34	-

**Fett:** Überschreitung der Immissionsrichtwerte, GE = Gewerbegebiet, WA = allgemeines Wohngebiet, MI = Mischgebiet, SO = Sondergebiet, IRW = Immissionsrichtwert

Die Berechnungsergebnisse für die Tagzeit zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Lärmquelle eingehalten werden.

Die Berechnungsergebnisse für die Nachtzeit zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Lärmquelle in den Baulärmphasen 3 und 4 um bis zu 6 dB(A) überschritten werden.

In nachfolgender Tabelle ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Baulärmphase und der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft die Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. Zusätzlich ist informativ die Anzahl der Gebäude mit Beurteilungspegeln ab 70/60 dB(A) Tag/Nacht angegeben.

<b>Tabelle 3: Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen</b>						
<b>BLP</b> <b>Gebietsnutzung</b>	<b>1</b> <b>Tag</b>	<b>2</b> <b>Tag</b>	<b>3</b> <b>Tag/Nacht</b> <b>ca. 21</b> <b>Tage</b>	<b>4</b> <b>Tag/Nacht</b> <b>ca. 15</b> <b>Tage</b>	<b>5</b> <b>Tag</b>	<b>6</b> <b>Tag</b>
Gebiete nach Nr. 3.1.1. b), <b>GE</b>	--	--	--/--	--/--	--	--
Gebiete nach Nr. 3.1.1. c), <b>MI</b>	--	--	--/2	--/5	--	--
Gebiete nach Nr. 3.1.1. d), <b>WA</b>	--	--	--/200	--/55	--	--
<b>Gesamt</b>	--	--	--/202	--/60	--	--
Überschreitung von 70/60 dB(A) Tag/Nacht	--	--	--/--	--/--	--	--

Demnach können sich im Umfeld der Baumaßnahme potenzielle Überschreitungen ergeben.

Am Tag ergeben sich bei den durchzuführenden Bautätigkeiten im Umfeld der Baumaßnahme an keinem Gebäude Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm. Während der nächtlichen Arbeiten kann an ca. 202 Gebäuden eine Überschreitung der Immissionswerte der AVV Baulärm von bis zu 6 dB(A), d.h. größtenteils innerhalb der Eingriffsschwelle nach Nr. 4.1. der AVV Baulärm [2], gegeben sein.

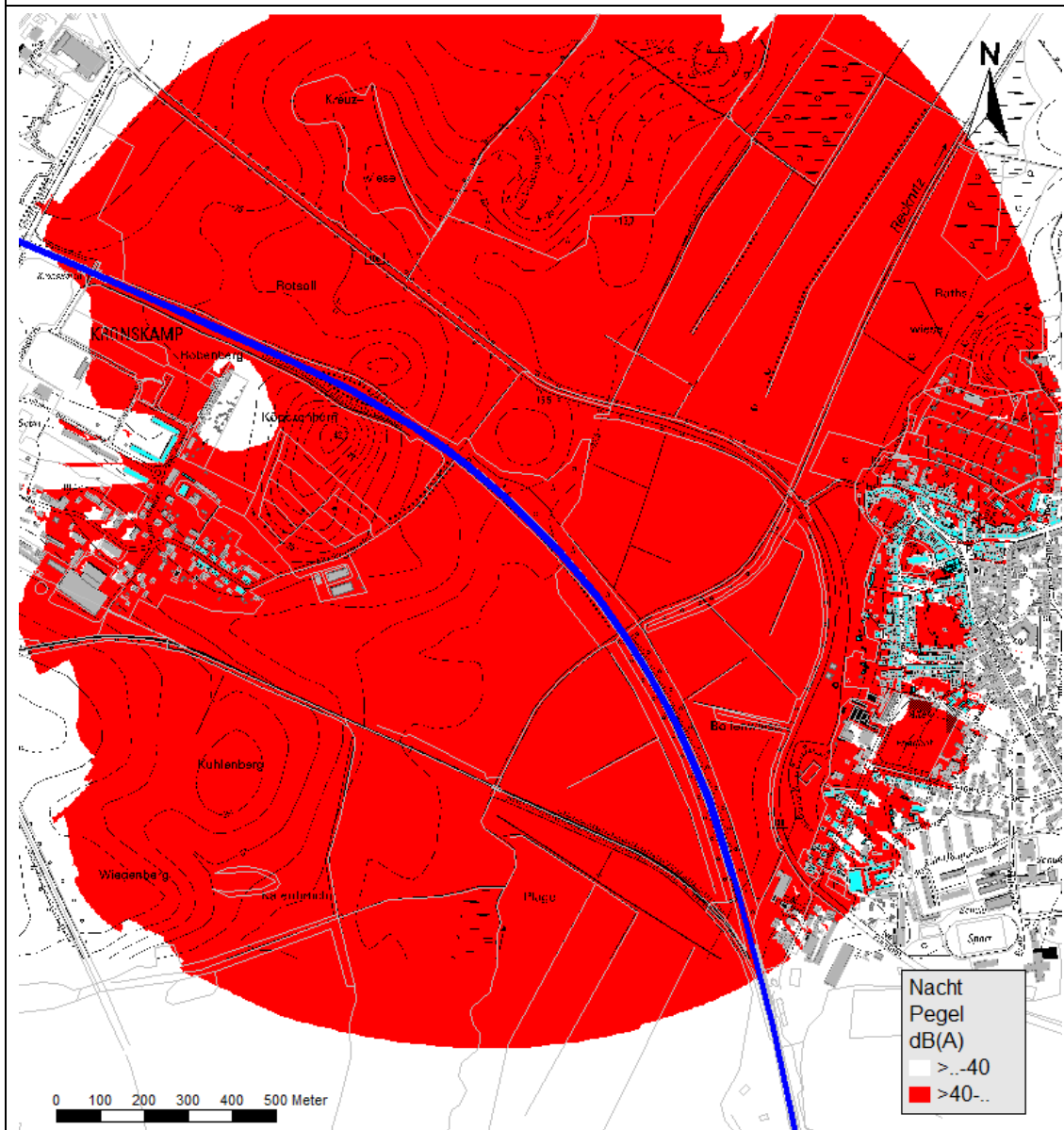
Eine Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle ab 70/60 dB(A) Tag/Nacht kann ausgeschlossen werden. Es kann zudem erwartet werden, dass in der schutzbedürftigen Nachbarschaft bereits eine höhere Verkehrslärmvorbelastung vorliegt, so dass die Zumutbarkeitsschwelle für Baulärm erhöht werden kann (vgl. Kap. 2). Die Berechnungen liegen auf der sicheren Seite, da aufgrund der Landwirtschafts- und Wiesenflächen tatsächlich geringere Immissionen zu erwarten sind; bei den Berechnungen wurde schallreflektierender Boden angesetzt.

In den folgenden Abbildungen sind für die ungünstigsten Baulärmphasen (Baulärmphase 3 und 4 jeweils im Nachtzeitraum) die Bereiche der von Baulärmbelastungen betroffenen Nachbarschaft dargestellt.

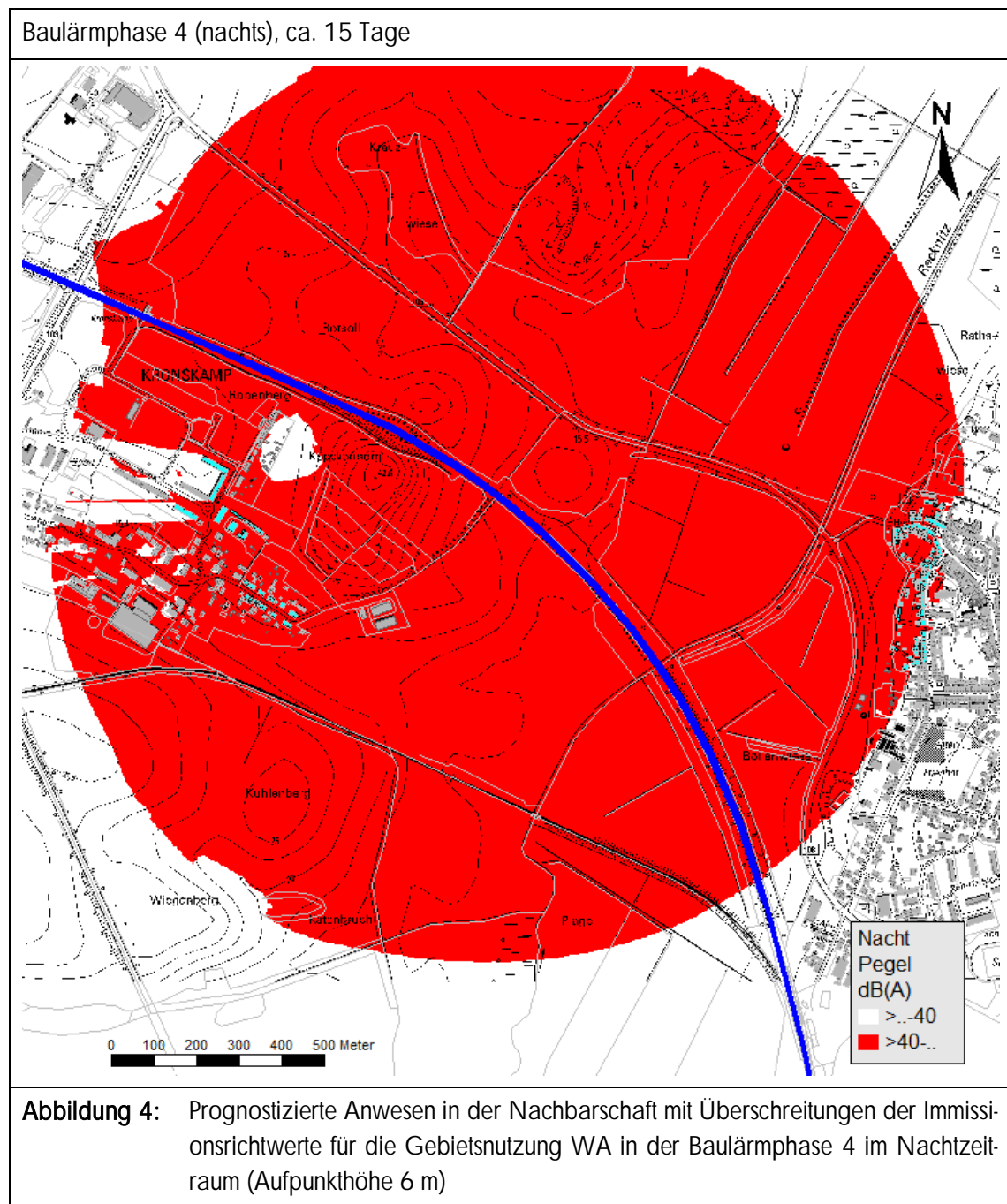
Die Gebäude, an denen während des Baubetriebs Überschreitungen des entsprechend der Gebietsnutzung maßgeblichen Immissionsrichtwertes zu erwarten sind, wurden farbig (**cyan**) gekennzeichnet.

Außerdem wurden die Bereiche, bei denen während des Baubetriebs Überschreitungen des maßgeblichen Immissionsrichtwertes der Gebietsnutzung WA zu erwarten sind, farbig (**rot**) gekennzeichnet.

Baulärmphase 3 (nachts), ca. 21 Tage



**Abbildung 3:** Prognostizierte Anwesen in der Nachbarschaft mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für die Gebietsnutzung WA in der Baulärmphase 3 im Nachtzeitraum (Aufpunkthöhe 6 m)



**Tabelle 4:** Geräuschspitzenpegel an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft

<b>Alte Dorfstraße 26</b> <b>IO-1</b> <b>WA</b> <b>(AVV Kap. 3.1.1 d)</b> <b>IRW+20 dB(A) = 75/60</b>		<b>Getreidehalle Kronekamp</b> <b>IO-2</b> <b>GE</b> <b>(AVV Kap. 3.1.1 b)</b> <b>IRW+20 dB(A) = 85 tags</b>	<b>Charles-Lindbergh-Str. 2</b> <b>IO-3</b> <b>MI</b> <b>(AVV Kap. 3.1.1 c)</b> <b>IRW+20 dB(A) = 80/65</b>		<b>Alte Dorfstraße 24</b> <b>IO-4</b> <b>WA</b> <b>(AVV Kap. 3.1.1 d)</b> <b>IRW+20 dB(A) = 75/60</b>	
Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
59	59	64	57	57	58	58

### 5.3 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen

Wie in Kapitel 5.2 ausgeführt, sind im Nachtzeitraum an Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme (geringfügige) Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten. Nachfolgend werden daher mögliche Schallschutzmaßnahmen untersucht.

#### 5.3.1 Maßnahmen bei der Errichtung der Baustelle

Eine bzgl. der Nachbarschaft optimierte Aufstellung von Baumaschinen ist im vorliegenden Fall für einen Teil der eingesetzten Baumaschinen (Bagger, LKW usw.) kaum möglich, da diese nicht ortsgebunden, d. h. an einem festen Standort, eingesetzt werden können und auf der gesamten Baufläche agieren.

Diejenigen Baumaschinen, die an einem festen Standort betrieben werden können, sollten so positioniert werden, dass sie sich möglichst weit entfernt von den maßgeblichen Immissionsorten befinden und betrieben werden. Bei der Wahl des Standortes ist soweit möglich die schallabschirmende Wirkung natürlicher und künstlicher Hindernisse auszunutzen (z. B. Gebäude, Bodenerhebungen, Baucontainer) und auf evtl. auftretende, das Geräusch verstärkende Schallreflexionen zu achten.

Aufgrund der teilweise räumlich begrenzten Ausdehnung des Baufeldes könnte der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme im vorliegenden Fall grundsätzlich eine Möglichkeit zur Lärminderung darstellen, wodurch die Schallimmissionen und die Anzahl der betroffenen Gebäude reduziert werden könnten.

Die Wirksamkeit von mobilen Schallschutzwänden hängt maßgeblich von deren Höhe und dem Abstand zur Schallquelle ab. Grundsätzlich sind mobile Schallschutzwände möglichst nahe und lückenlos an der maßgeblichen Geräuschquelle zu positionieren, um eine hohe Wirksamkeit zu erzielen. Zudem ist eine ausreichende Überstandslänge zum Arbeitsgerät (mindestens jeweils ca. 20 m) zu beachten.

Der Errichtung von effektiven temporären Schallabschirmungen sind im vorliegenden Fall insbesondere aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (u. a. Gleisanlagen, Bahnsteige) sowie der beengten Platzverhältnisse Grenzen gesetzt. Eine wirksame Aufstellung von mobilen Schallschutzwänden ist daher nicht möglich und aufgrund der geringfügigen Überschreitungen auch nicht verhältnismäßig.

#### 5.3.2 Maßnahmen an den Baumaschinen

Durch Kapselung der Baumaschinen oder dem Einsatz von Schallschürzen lassen sich die Schallabstrahlungen erheblich vermindern. Je nach Art der einzelnen Baumaschinen kann eine unmittelbar mit der Maschine fest verbundene Ummantelung in Betracht kommen oder ein Gehäuse, in das die Baumaschine hineingestellt wird.

Im vorliegenden Fall ergäben sich beim Einsatz von Kapselungen oder Schallschürzen für die lärmintensiven Baumaschinen aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der erforderlichen Funktionsfähigkeit sowie dadurch verursachte Bedienbehinderungen erschwerte Arbeitsabläufe. Zudem ist eine lückenlose Umschließung aufgrund der Art der Bautätigkeiten nicht möglich, sodass eine effektive Wirksamkeit und somit Einsatzmöglichkeit nicht gegeben ist.

Weitere wirkungsvolle Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschemissionen bei Baumaschinen, u. a. der Einsatz von Schalldämpfern, sind bei den einzusetzenden Baumaschinen wenn möglich zu berücksichtigen. Allerdings können solche Maßnahmen meist nur herstellerseitig umgesetzt werden.

### 5.3.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren

Es wird davon ausgegangen, dass die eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren für das Bauvorhaben erforderlich sind und dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Den Maßnahmen durch Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren ist vor allem durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt.

Zudem führen belastungs- und damit geräuscharmere Bauverfahren auch häufig zu längeren Bauzeiten, sodass eine Lärminderung für die geplante Maßnahme mit einer Bauzeitverlängerung einhergehen würde und damit keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft zu erzielen wäre.

Es wird davon ausgegangen, dass die Baumaschinen den Anforderungen der 32. BImSchV [27] bzw. der Richtlinie 2000/14/EG [25] und 2005/88/EG [26] entsprechen.

Als besonders lärmintensiv sind im vorliegenden Fall die Rammarbeiten zu betrachten. Bzgl. der voraussichtlich eingesetzten Maschinen bzw. der eingesetzten Verfahren ist aus baubetrieblichen Gründen jedoch kein alternatives Verfahren möglich. Im weiteren Planungsverlauf sind jedoch alternative Verfahren erneut zu prüfen, z.B. könnten durch Auflockerungsbohrungen die Intensität der Rammarbeiten erheblich reduziert werden.

Ebenfalls als lärmintensiv sind die Rückbauarbeiten u. a. durch den Einsatz eines Baggers mit Meißel anzusehen. Demzufolge ist darauf zu achten, dass eine lärmarme Zerlegung beim Abbruch erfolgt und auch der Verladevorgang lärmarm durchgeführt wird.

Darüber hinaus sind auch die Gleisbauarbeiten als lärmintensiv zu betrachten. Bzgl. der voraussichtlich eingesetzten Maschinen und Verfahren ist aus baubetrieblichen Gründen jedoch kein alternatives Verfahren möglich.

### 5.3.4 Beschränkungen der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer

Unter der Betriebsdauer wird nach AVV Baulärm Kapitel 6.7.1 die durchschnittlich tägliche Betriebsdauer der Baumaschinen verstanden. Eine Beschränkung der durchschnittlichen nächtlichen Betriebsdauer der Baumaschinen auf maximal 6 h nachts, würde beispielsweise zu einer Reduktion der Beurteilungspegel (Kap. 6.7.1 der AVV Baulärm) von 5 dB(A) führen. Eine Beschränkung der Dauer lärmintensiver Arbeiten auf maximal 8 h tagsüber führt beispielsweise ebenfalls zu einer Reduktion der Beurteilungspegel um 5 dB(A).

Bei der Betrachtung der Emissionen der einzusetzenden Maschinen wurden bereits zum Teil die Betriebsdauer für einen realistischen Maschineneinsatz entsprechend abgeschätzt. Demnach wurden die Korrekturen entsprechend der Systematik der AVV Baulärm angewendet. Eine weitere zeitliche Einschränkung der nächtlichen Zeiten ist mit dem derzeit vorliegenden Bauablaufplan noch nicht möglich.



### 5.3.5 Verlegung von Bautätigkeiten in die Tagzeit

Entsprechend dem Bauablaufplans [9] sind die in der Sperrpause eingesetzten Baumaschinen gleichermaßen in der Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr) und in der Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) angesetzt. Da den nahegelegenen schutzbedürftigen Gebäuden in der Nachtzeit eine höhere Schutzwürdigkeit einzuräumen ist, führen die nächtlichen Bautätigkeiten zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte.

Sofern die lärmintensiven nächtlichen Bautätigkeiten in die Tagzeit verlegt werden, können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden in der Nachtzeit vermieden werden. Hierzu wären insbesondere die Ramm-, Abbruch- und Stopfarbeiten in die Tagzeit zu legen.

Nach derzeitigem Stand der Planung ist jedoch v. a. im Hinblick auf die erforderliche Sperrpause die Durchführung von Arbeiten in der Nachtzeit erforderlich.

### 5.3.6 Organisatorische Maßnahmen

Nachfolgende von Bauzeiten und Baulärmphasen unabhängige organisatorische Maßnahmen können zu einer Minderung des Baulärms beitragen:

- Leerfahrten sind möglichst zu vermeiden.
- Zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen sind die Motoren abzuschalten und die Baumaschinen stillzulegen, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvertretbar erschwert.
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

### 5.3.7 Information der betroffenen Anwohner

Durch Art und Umfang der Baustelle kann, wie bereits oben ausgeführt, nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten Belästigungen der Anwohner auftreten können. Sofern keine geeigneten Maßnahmen zur vollständigen Lösung der Lärmkonflikte bei verhältnismäßigem Aufwand erkennbar sind, kann den Auswirkungen wie folgt entgegnet werden:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, Bauverfahren, Dauer und zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben (Immissionsschutzbeauftragter).

### 5.3.8 Überwachung des Baulärms

Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Prognosewerte auf der sicheren Seite, die einen Anhalt für das Vorliegen von erheblichen Umwelteinwirkungen durch Baulärm geben sollen. Durch eine stichprobenhafte bzw. kontinuierliche Überwachung der Baulärmsituation während der Arbeiten mit Rückwirkung zur Bauleitung (Lärmmonitoring), könnte das tatsächliche Auftreten von erheblichen Umwelteinwirkungen für die Nachbarschaft auf ein Mindestmaß begrenzt und der Nachweis der tatsächlich auftretenden Lärmbelastung erbracht werden.

## 5.4 Bewertung der Schutzmaßnahmen

Die Baulärmphasen zur Realisierung des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen als bewältigbar zu bewerten. Aufgrund der Art und Umfang der Baumaßnahme können schutzbedürftige Nutzungen von zeitlich und örtlich begrenzten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm betroffen sein.

Zur Feststellung der zumutbaren Belästigung von Baustellenlärm kann dabei als Maßstab die AVV Baulärm herangezogen werden. Aufgrund der beim Baustellenlärm regelmäßig auftretenden Schwankungen der Lärmbelästigung ist unter Nummer 4.1. der AVV Baulärm [2] zunächst nur bestimmt, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche grundsätzlich erst dann angeordnet werden sollen, wenn die nach Nummer 6 der AVV Baulärm ermittelten Beurteilungspegel die „erheblich belästigenden“ Immissionen (Immissionsrichtwerte) um mehr als 5 dB(A) überschreiten. Die „Eingriffsschwelle“ ist in der Prognose nicht zu berücksichtigen.

Die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ soll beim Baulärm aber nicht generell auch gleichzeitig die Grenze der „Zumutbarkeit“ darstellen. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Die Zumutbarkeitsschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung.

Zur Minimierung baubedingter Schallimmissionen erscheint es zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Vermeidung lärmintensiver Bautätigkeiten im Beurteilungszeitraum Nacht.  
Die lärmintensiven Bautätigkeiten sind, wenn möglich, in der Tagzeit durchzuführen. Anhand eines detaillierten Bauablaufplans sind der Zeitraum und die Dauer der Bautätigkeiten im Beurteilungszeitraum Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) genau darzustellen.
- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren.  
Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Schallemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV [27]).
- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.
- Gemäß dem Gesetz über die Sonn- und Feiertage (Feiertagesgesetz – FTG) [3] ist nach §8 FTG ein Antrag auf Ausnahmezulassung bei der örtlichen Gemeinde zu stellen. Dies betrifft Arbeiten an Sonn- und Feiertagen.

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen sind nachfolgende von Bauzeiten und Baulärmphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- 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 einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Vermeidung von Leerfahrten und Abschaltung von Motoren zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen stecken somit umfangreiche Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

Die allgemeinen Hinweise gemäß Anlage 5 sind zu beachten.

## 6. Erschütterungsschutz

### 6.1 Untersuchungen

Auf Basis des nachfolgend beschriebenen Prognosemodells werden baubedingte Erschütterungseinwirkungen abgeschätzt und nach den Vorgaben der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ bewertet.

#### 6.1.1 Prognosemodell

Bei der Ausbreitung von Erschütterungen von der Quelle zum Einwirkungsort können die drei Teilbereiche Emission, Transmission und Immission unterschieden werden.

In Anlehnung an diese Teilbereiche erfolgt die Prognose von Erschütterungen grundsätzlich gemäß folgender Gleichung aus der VDI 3837 [31]:

$$L_{v\text{-Raum}}(f) = L_E(f) + \Delta L_B(f) + \Delta L_G(f) + \Delta L_M(f)$$

mit:

$L_{v\text{-Raum}}(f)$ :	Terzschnellespektrum am betrachteten Immissionsort
$L_E(f)$ :	Terzschnellespektrum der Erschütterungen am Emissionsort
$L_B(f)$ :	baugrund- und abstandsbedingte Erschütterungsabnahme (Transmissionsweg)
$L_G(f)$ :	gebäudespezifische Übertragungsfunktion am Immissionsort
$L_M(f)$ :	Summe der Einfügedämmung bei Verbau schwingungsmindernder Maßnahmen

Aus den Terzschnellespektren am Immissionsort können im Weiteren die relevanten Beurteilungsgrößen gemäß DIN 4150 berechnet werden.

### 6.1.2 Emissionen

Bei baubedingten Erschütterungen können vor der Baumaßnahme grundsätzlich sog. „in situ“ Messungen durchgeführt werden bzw. es kann auf Angaben in der einschlägigen Literatur oder auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden.

Die tatsächliche Höhe der Erschütterungsemissionen verschiedener Baugeräte hängt von einer Vielzahl von verschiedenen Parametern (Werkzeugzustand, Untergrundbeschaffenheit, eingesetztes Material etc.) ab, weshalb im Rahmen von Literaturdaten nur grobe pauschale Annahmen getroffen werden können. Die Einwirkdauer bzw. die Einwirkzeit von Erschütterungsemissionen kann dabei aus den Angaben zum geplanten Baubetriebsablauf entnommen werden.

### 6.1.3 Transmission

Die Erschütterungen werden auf ihrem Ausbreitungsweg zwischen Erschütterungsquelle und Einwirkungsort in Abhängigkeit von der Entfernung reduziert. Verantwortlich hierfür ist die Amplitudenabnahme aufgrund der Geometrie und der Materialdämpfung des Erdreichs.

Entsprechend der DIN 4150-1 [28] wird die Abnahme der Amplitude der Schwinggeschwindigkeit  $\bar{v}$  näherungsweise durch folgende Gleichung beschrieben:

$$\bar{v} = \bar{v}_1 \left( \frac{R}{R_1} \right)^{-n} \exp[-\alpha(R - R_1)]$$

Dabei ist

$\bar{v}$	die Amplitude der Schwinggeschwindigkeit, in mm/s;
$\bar{v}_1$	die Amplitude der Schwinggeschwindigkeit, in mm/s in der Entfernung $R_1$ ;
$R_1$	der Bezugsabstand, in m;
$R$	die Entfernung von der Quelle, in m;
$n$	der Exponent, der von Wellenart, Quellengeometrie und Art der Schwingung abhängt;
$\alpha$	der Abklingkoeffizient, in $m^{-1}$ , $\alpha \approx 2\pi D/\lambda$
$D$	der Dämpfungsgrad;
$\lambda$	die maßgebende Wellenlänge, in m, $\lambda = c/f$
$c$	die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle, in m/s;
$f$	die Frequenz, in Hz.

Im Rahmen von messtechnischen Untersuchungen vor Ort oder durch Annahmen für die jeweiligen Parameter aufgrund der geologischen Untergrundverhältnisse kann die Pegelabnahme der Schwingungen im Ausbreitungsweg ermittelt bzw. abgeschätzt werden.

#### 6.1.4 Immissionen

Die Anregung des Gebäudes wird i. d. R. mit überhöhten Schwingschnellen auf den Geschossdecken beantwortet. Die durch Resonanz bei den Eigenfrequenzen der Decken auftretenden Vergrößerungsfaktoren hängen insbesondere auch vom zeitlichen Verlauf (harmonisch/stationär oder impulsförmig) der Schwingungen ab.

Erschütterungsrelevante Bautätigkeiten können im vorliegenden Fall entsprechend des Bauablaufs (siehe Kap. 4.1) neben Abbruch-, Verdichtungs- und Stopfarbeiten insbesondere durch Rammarbeiten erwartet werden. Um im Vorfeld der Maßnahme etwaige Betroffenheiten abzuschätzen, werden Annahmen und Angaben zu den erwartenden Immissionen anhand eigener Erfahrungswerte bzw. aus Literaturangaben (u. a. [23]) herangezogen.

##### Verdichtungs-/Abbruch-/Stopfarbeiten

Die Verdichtungs-, Abbruch- oder Stopfarbeiten finden sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum statt. Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz eines Flaschenrüttlers, eines Kettenbaggers mit Spitzmeißel und einer Stopfmaschine ausgegangen. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem vergleichsweise geringen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsmissionen werden die Arbeiten als vergleichsweise unkritisch betrachtet.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch diese Arbeiten an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Abstand von ca. 20 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

##### Verbauarbeiten

Die Rammarbeiten sind ebenfalls für den Tag- und den Nachtzeitraum vorgesehen. Es wird u. a. von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz eines Rammgeräts ausgegangen. Dabei handelt es sich um Baumaßnahmen mit einem nicht unerheblichen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsmissionen werden diese Arbeiten als vergleichsweise nicht unkritisch betrachtet.

Etwaige Betroffenheiten sind demnach bei Erschütterungseinwirkungen durch Rammarbeiten an umliegenden Gebäuden mit Räumen zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen in einem Korridor von ca. 50 m zur Baumaßnahme erfahrungsgemäß nicht auszuschließen.

#### 6.2 Bewertung

Die Abschätzung von Art, Umfang und Dauer von Überschreitungen der Anhaltswerte durch baubedingte Erschütterungsmissionen beruht auf Annahmen zum voraussichtlichen Bauablauf.

Die Höhe der durch die diversen Quellen entstehenden Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen zudem stark von den spezifischen geologischen Untergrundverhältnissen ab.

Erfahrungsgemäß ist der mecklenburgische Boden von überwiegen sandigen und schluffigen Kies geprägt. Dieser ist als kritisch anzusehen und wird daher in der nachfolgenden Untersuchung zugrunde gelegt.

Auf Basis der geplanten Bauverfahren können durch die baubedingten Erschütterungen Überschreitungen der Anhaltswerte für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (nach Teil 2 der DIN 4150 [29]) bei Gebäuden mit Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen mit geringerem Abstand als 20 m (Verdichtungs-/Abbruch-/Stopfarbeiten) bzw. 50 m (Rammarbeiten) gegeben sein.

Das nächstgelegene Gebäude im Umfeld der Baumaßnahme befindet sich in einer Entfernung von über 200 m. Somit sind keine Betroffenheiten durch die Erschütterungsemissionen aus dem Baubetrieb zu erwarten.



## 7. Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen (Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung) bei Kronsamp in Laage (Rostock) in Mecklenburg-Vorpommern für die schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Die Untersuchungen zum Baulärm und den Bauerschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass in der schutzbedürftigen Nachbarschaft Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm auftreten können.

Tatsächliche Überschreitungen durch die Baumaßnahme, die Notwendigkeit und der Umfang von Schutzmaßnahmen werden insbesondere auch vom tatsächlichen Bauablauf und den zur Ausführung kommenden Baugeräten abhängen.

Zur Minimierung baubedingter Schallimmissionen ist es zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Vermeidung lärmintensiver Bautätigkeiten im Beurteilungszeitraum Nacht.  
Die lärmintensiven Bautätigkeiten sind, wenn möglich, in der Tagzeit durchzuführen. Anhand eines detaillierten Bauablaufplans sind der Zeitraum und die Dauer der Bautätigkeiten im Beurteilungszeitraum Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) genau darzustellen.
- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren.  
Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Schallemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV).
- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen sind nachfolgende von Bauzeiten und Baulärmphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Gemäß dem Gesetz über die Sonn- und Feiertage (Feiertagesgesetz – FTG) [3] ist nach §8 FTG ein Antrag auf Ausnahmezulassung bei der örtlichen Gemeinde zu stellen. Dies betrifft Arbeiten an Sonn- und Feiertagen.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.

- Vermeidung von Leerfahrten und Abschaltung von Motoren zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen stecken somit umfangreiche Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

Die Untersuchungen zu Bauerschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass für die Gebäude in der Nachbarschaft von der Baumaßnahme keine Überschreitungen der zulässigen Anhaltswerte nach DIN 4150-2 bzw. DIN 4150-3 zu erwarten sind.

Diese Untersuchung umfasst 39 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung der Untersuchung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Berlin, den 21.10.2022

Möhler + Partner  
Ingenieure AG



i. V. Dipl.-Ing. S. Müller



i.A. M.Sc. K. Reiche

## 8. Anlagen

Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten

Anlage 2: Darstellung der Emissionsansätze

Anlage 3: Lagepläne

Anlage 4: Rasterlärmkarten

Anlage 4: Allgemeine Hinweise zum Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen

## Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten

Berechnungseinstellung	Optimierte Einstellung			
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung		
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT				
L /m				
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja		
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja		
Freifeld vor Reflexionsflächen /m				
für Quellen	1.0	1.0		
für Immissionspunkte	1.0	1.0		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein		
Zwischenausgaben	Keine	Keine		
Art der Einstellung	Optimiert	Optimiert		
Reichweite von Quellen begrenzen:				
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	2000.0	2000.0		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	30.0		
Projektion von Linienquellen	Ja	Nein		
Projektion von Flächenquellen	Ja	Nein		
Beschränkung der Projektion	Ja	Ja		
* Radius /m um Quelle herum:	100.0	100.0		
* Radius /m um IP herum:	100.0	100.0		
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0		
Variable Min.-Länge für Teilstücke:				
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	1.0	1.0		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Nein		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	Keine Reflexion		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Ja	Ja		
* Suchradius /m	1000.0	1000.0		
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	200,00			
* Mindest-Pegelabstand /dB:	30,00			
Spiegelquellen durch Projektion	Nein			
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja			
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein			
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Nein		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Optimierte Einstellung	
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00	
Temperatur /°	10	
relative Feuchte /%	70	
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40,00	
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2,80	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Optimierte Einstellung	
Mit-Wind Wetterlage	Ja	
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein	
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	
*Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja	
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	

### Baulärmphase 1:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				
FLQi003	Bezeichnung	BLP1	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP1	Lw (Tag) /dB(A)	106,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	26	Lw" (Tag) /dB(A)	70,45
	Länge /m	313,16	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	310,17	D0	0,00
	Fläche /m²	3586,04	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi007	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP1	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

### Baulärmphase 2:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				BLP2
FLQi002	Bezeichnung	Herstellung Bauwerk (BLP2)	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP2	Lw (Tag) /dB(A)	111,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	5	Lw" (Tag) /dB(A)	83,47
	Länge /m	95,54	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	95,53	D0	0,00
	Fläche /m²	566,81	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi005	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP2	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

### Baulärmphase 3:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				BLP3
FLQi001	Bezeichnung	BLP3	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP3	Lw (Tag) /dB(A)	118,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	118,00

	Knotenzahl	18	Lw" (Tag) /dB(A)	87,35
	Länge /m	138,85	Lw" (Nacht) /dB(A)	87,35
	Länge /m (2D)	136,13	D0	0,00
	Fläche /m²	1161,66	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi006	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP3	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	98,00
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	64,75
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

## Baulärmphase 4:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				BLP4
FLQi008	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP4	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	98,00
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	64,75
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi010	Bezeichnung	BLP4	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP4	Lw (Tag) /dB(A)	116,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	116,00
	Knotenzahl	23	Lw" (Tag) /dB(A)	82,76
	Länge /m	263,45	Lw" (Nacht) /dB(A)	82,76
	Länge /m (2D)	261,82	D0	0,00
	Fläche /m²	2107,28	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

## Baulärmphase 5:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				BLP5
FLQi011	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP5	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi012	Bezeichnung	BLP5	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP5	Lw (Tag) /dB(A)	109,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	5	Lw" (Tag) /dB(A)	79,85
	Länge /m	171,83	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	171,82	D0	0,00
	Fläche /m²	822,03	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

## Baulärmphase 6:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)				BLP6
FLQi013	Bezeichnung	BE-Fläche	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP6	Lw (Tag) /dB(A)	98,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	6	Lw" (Tag) /dB(A)	64,75
	Länge /m	186,01	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	185,92	D0	0,00
	Fläche /m²	2113,83	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

FLQi014	Bezeichnung	BLP6	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	BLP6	Lw (Tag) /dB(A)	103,00
	Darstellung	FLQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	14	Lw" (Tag) /dB(A)	66,99
	Länge /m	267,13	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m (2D)	264,70	D0	0,00
	Fläche /m²	3992,37	Hohe Quelle	Nein
			Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)

## Kurzzeitige Geräuschspitzen:

Punkt-SQ /ISO 9613 (1)				Kurzzeitprüfung
EZQi001	Bezeichnung	Kettenbagger Geräuschspitze	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Geräuschspitzen Kettenbagger	Lw (Tag) /dB(A)	128,00
	Darstellung	EZQi	Lw (Nacht) /dB(A)	128,00
	Knotenzahl	1	D0	0,00
	Länge /m	---	Hohe Quelle	Nein
	Länge /m (2D)	---	Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)
	Fläche /m²	---		

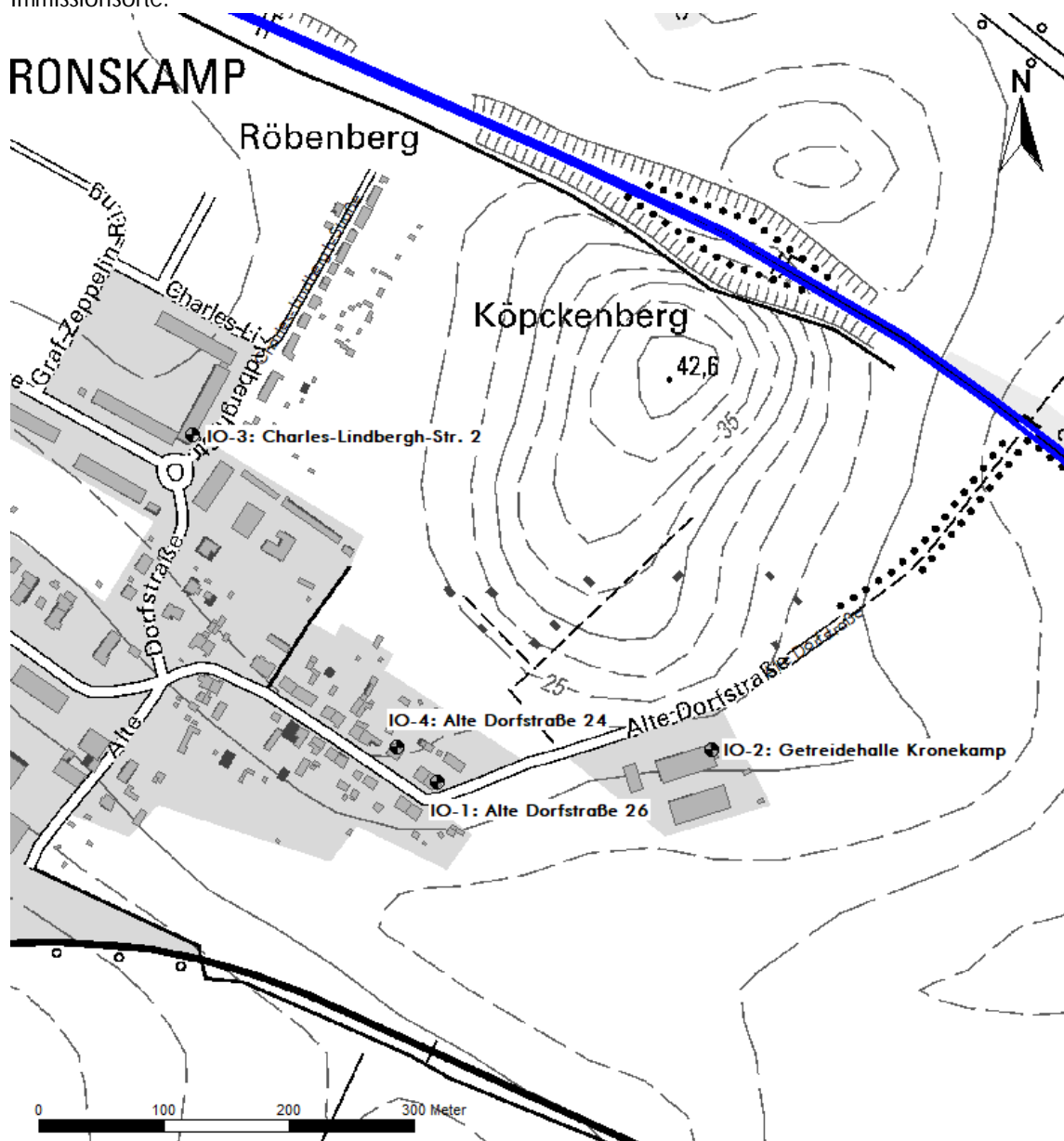
## Anlage 2: Darstellung der Emissionsansätze

Baulärm Emissionen - Ersatzneubau EÜ Kronsamp km 92,024																
Baulärmphase bzw. Bauartigkeit	Maschinenbetrieb	Dauerpegel L <sub>Wae q</sub> [dB]	Spitzenpegel L <sub>WAmx</sub> [dB]	Impulsschlag K <sub>I</sub> [dB]	Tonhaltigkeitsschlag K <sub>T</sub> [dB]	Wirkpegel Arbeitsvorgang		durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur der AVV Baulärm		Wirkpegel Arbeitsvorgang mit Zeitkorrektur	Wirkpegel Bauphase mit Zeitkorrektur (zusammen- gefasst im Beurteilungs- zeitraum)			
						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht	
Baulärmphase 1 Einrichtung Grundwasserabsenkung Einrichtung der Baustelle Baufeldfreimachung Baufeldgründungspolster herstellen ca. 63 Tage	Maschinenbetrieb	94,0											106			
		LKW	100,8	113,6	0,0	0,0	94,0		8	5		89,0				
		Bagger mit Tieflöffel	104,4	117,2	3,2	0,0	107,2		8	5		102,2				
		Mobilkran	100,0	100,0	0,0	0,0	107,6		8	5		102,6				
		Zweibegebagger	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		8	5		95,0				
		Kleingeräte	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		8	5		95,0				
Baulärmphase 2 Herstellung Bauwerk ca. 200 Tage	Maschinenbetrieb	94,0											111			
		LKW	104,4	117,2	0,0	0,0	94,0		13	0		94,0				
		Mobilkran	100,1	109,8	5,1	0,0	107,6		13	0		105,2				
		Radlader	100,0	100,0	0,0	0,0	105,2		13	0		106,6				
		Kleingeräte	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	0		100,0				
		Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	0		100,0				
Baulärmphase 3 (Sperrpause) Rückbauarbeiten Verbauarbeiten ca. 21 Tage	Maschinenbetrieb												118			
		LKW	104,4	117,2	3,2	0,0	107,6		13	11	0	0		94,0	94,0	
		Mobilkran	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	11	0	0		107,6	107,6	
		Zweibegebagger	113,9	127,9	7,7	0,0	121,6		8	6	5	5		116,6	116,6	
		Kettenbagger mit Spitzmeißel	112,0	114,0	0,0	0,0	112,0		8	6	5	5		107,0	107,0	
		Vibrationsramme Anbaugerät	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	11	0	0		100,0	100,0	
		Kleingeräte														
Baulärmphase 4 (Sperrpause) Querverschub Bauwerk Stoßarbeiten ca. 15 Tage	Maschinenbetrieb	94,0											116			
		LKW	104,4	117,2	3,2	0,0	107,6		13	11	0	0		94,0	94,0	
		Mobilkran	100,0	100,0	0,0	0,0	107,6		13	11	0	0		107,6	107,6	
		Zweibegebagger	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	11	0	0		100,0	100,0	
		Hydraulikpresse	94,1	96,8	0,5	0,0	94,6		8	6	5	5		89,6	89,6	
		Stoßmaschine	118,0	118,0	0,0	0,0	118,0		8	6	5	5		113,0	113,0	
		Vibrationsplatte	111,8	117,7	2,1	0,0	113,9		8	6	5	5		108,9	108,9	
		Kleingeräte	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		13	11	0	0		100,0	100,0	
Baulärmphase 5 Straßenbau ca. 16 Tage	Maschinenbetrieb	94,0											109			
		LKW	104,4	117,2	3,2	0,0	107,6		8	5		89,0				
		Mobilkran	100,7	100,8	1,5	0,0	102,2		8	5		102,6				
		Transportbetonmischer	106,5	106,5	2,5	3,0	112,0		8	5		97,2				
		Flaschenrüttler (Innenrüttler)	100,6	101,1	0,6	0,0	101,2		8	5		107,0				
		Asphaltfertiger	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0		8	5		96,2				
		Kleingeräte							8	5		95,0				
Baulärmphase 6 Restarbeiten ca. 23 Tage BE-Während Baubetrieb	Maschinenbetrieb	94,0											103			
		LKW	104,4	117,2	3,2	0,0	108		8	5		89,0				
		Mobilkran	100,0	100,0	0,0	0,0	108		8	5		102,6				
		Kleingeräte					100		8	5		95,0				

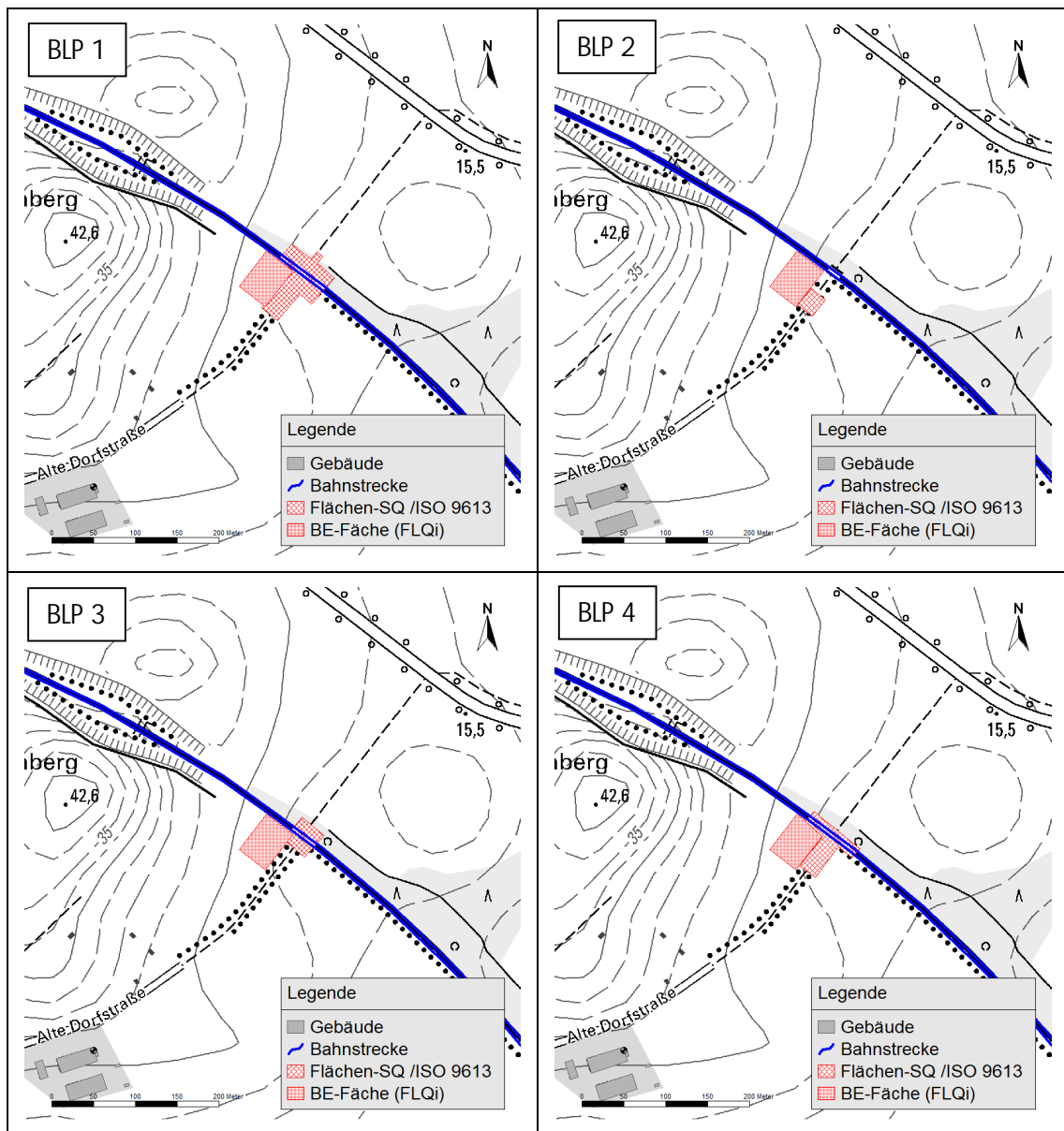


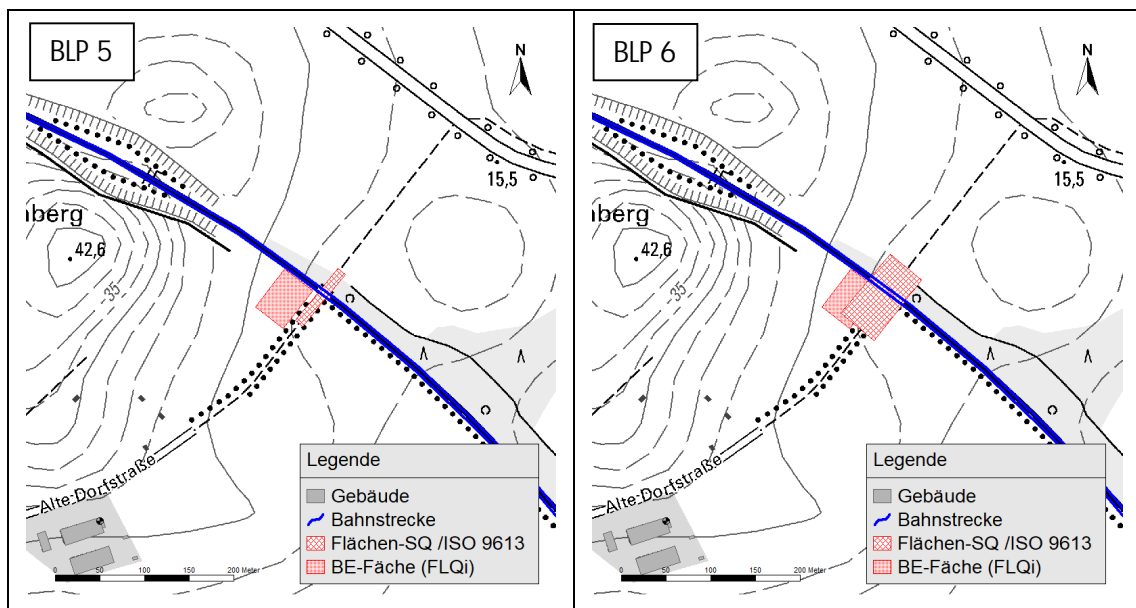
## Anlage 3: Lagepläne

Immissionsorte:

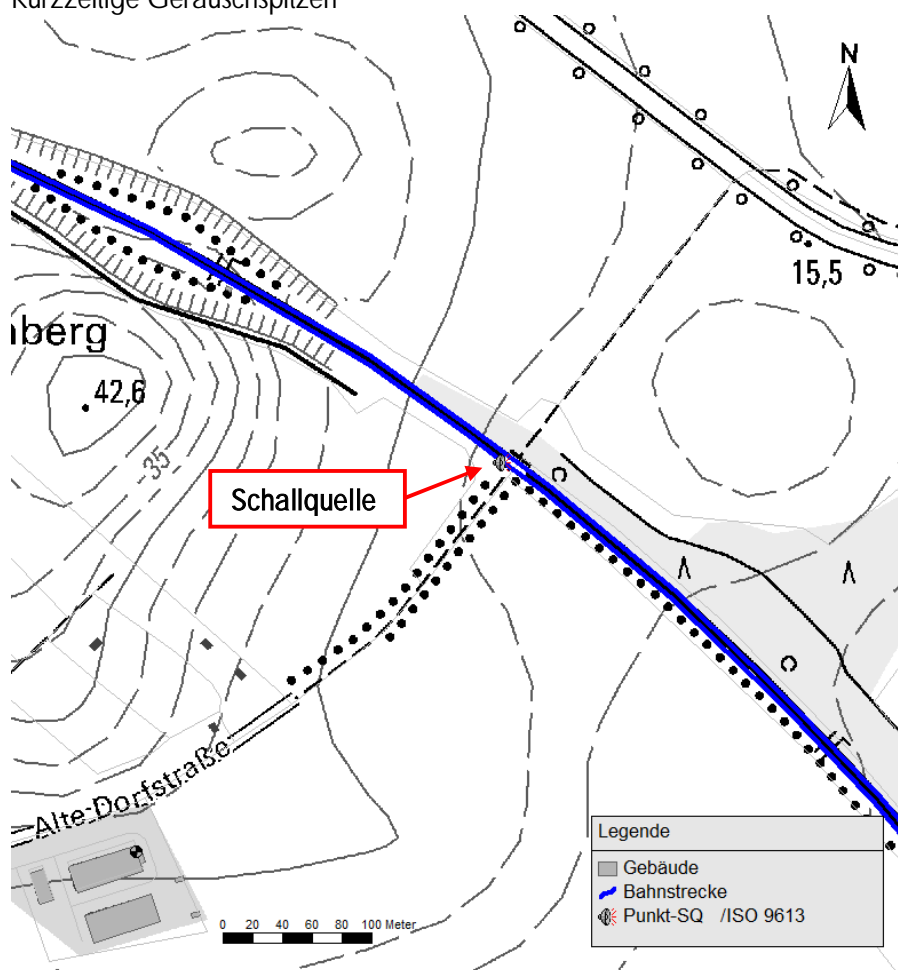


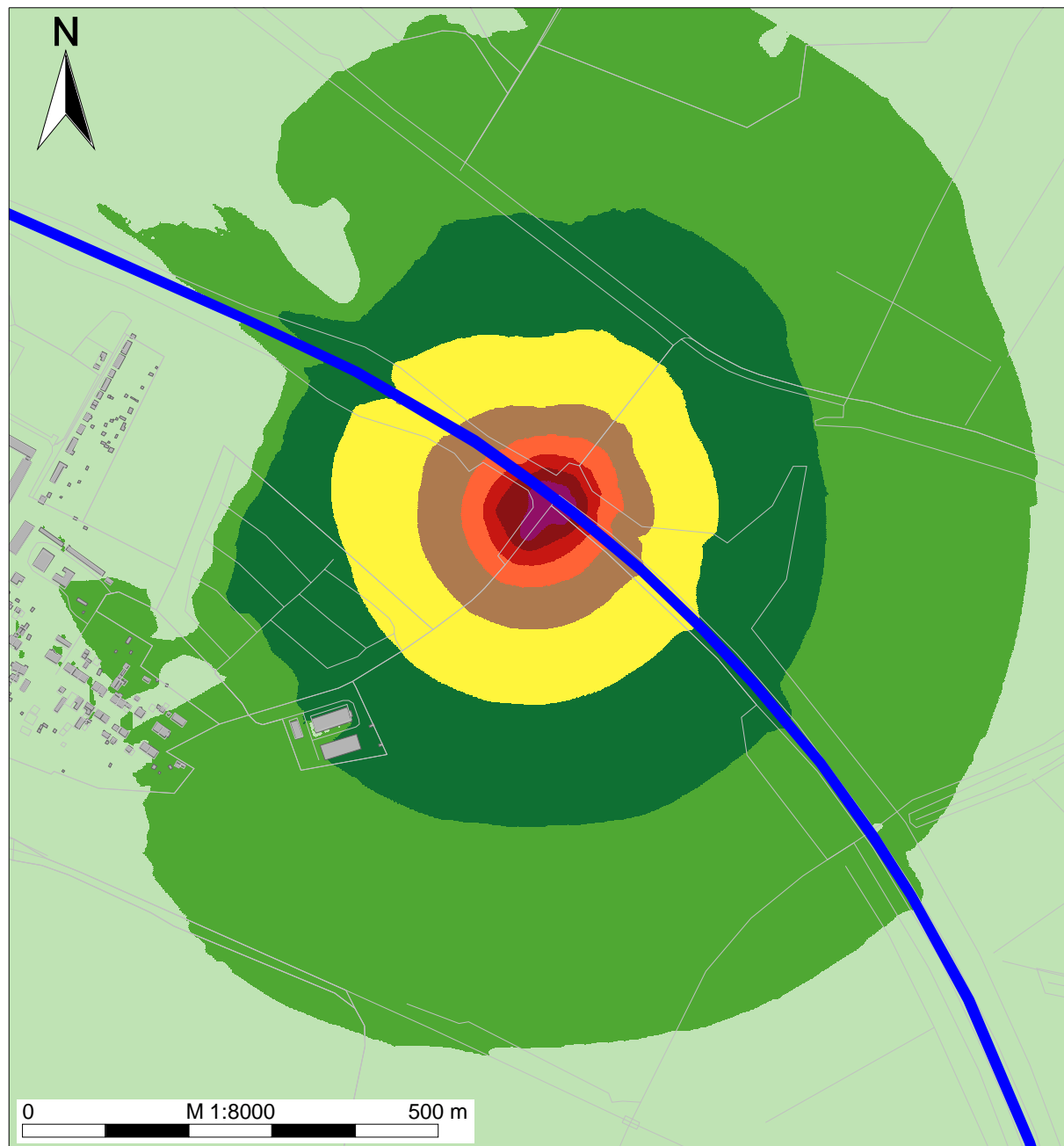
## Lagepläne Flächenschallquellen:





## Kurzzeitige Geräuschspitzen





Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.1 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 1

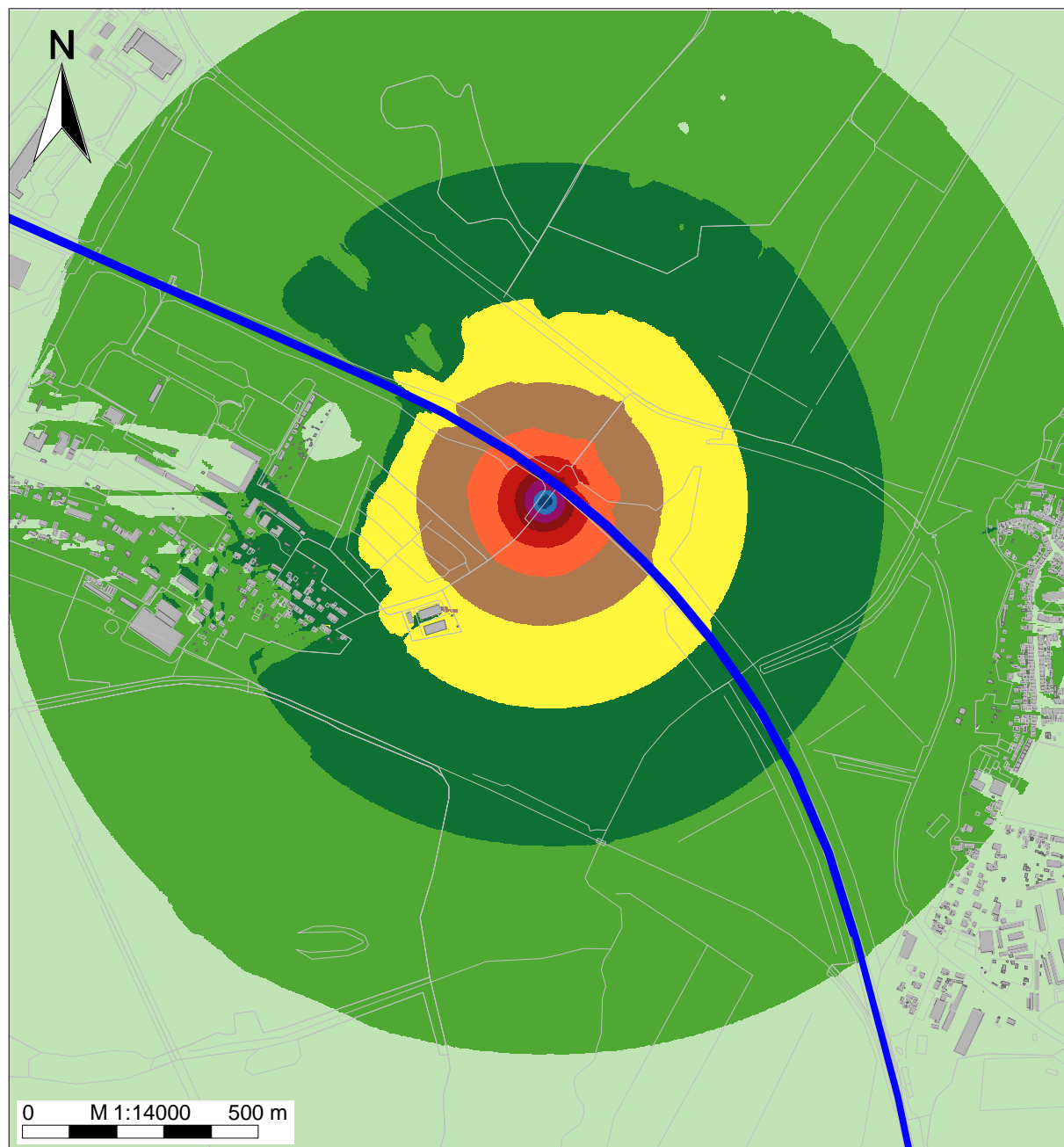
Tagzeitraum (7-20 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)

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

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG



Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.2 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 2

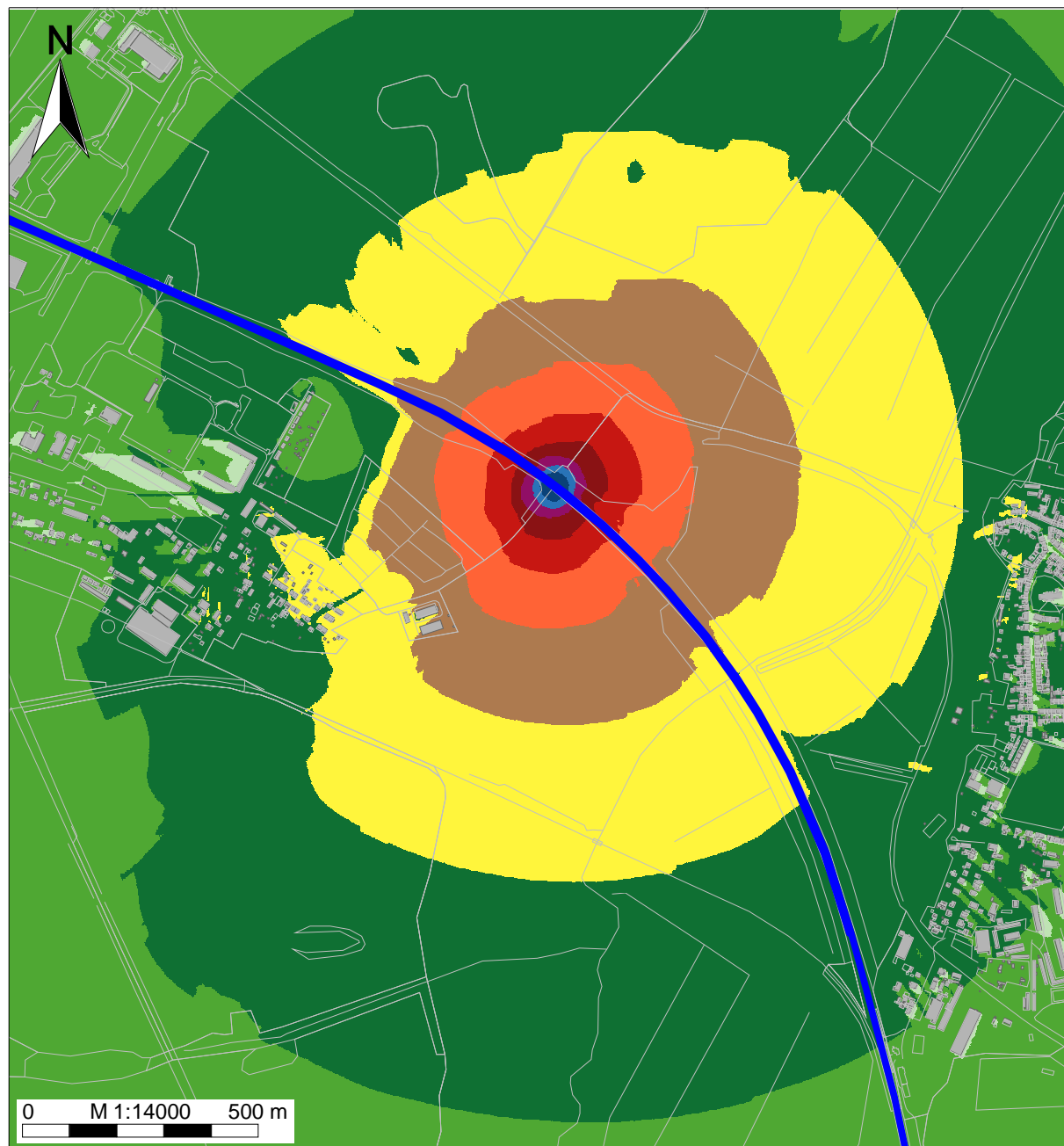
Tagzeitraum (7-20 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)

>35-40	>35-40
>40-45	>40-45
>45-50	>45-50
>50-55	>50-55
>55-60	>55-60
>60-65	>60-65
>65-70	>65-70
>70-75	>70-75
>75-80	>75-80
>80-85	>80-85

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG



Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

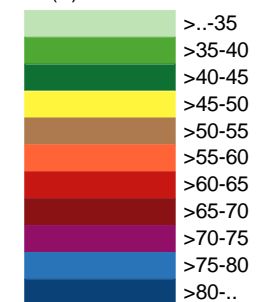
Anlage 4.3 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 3

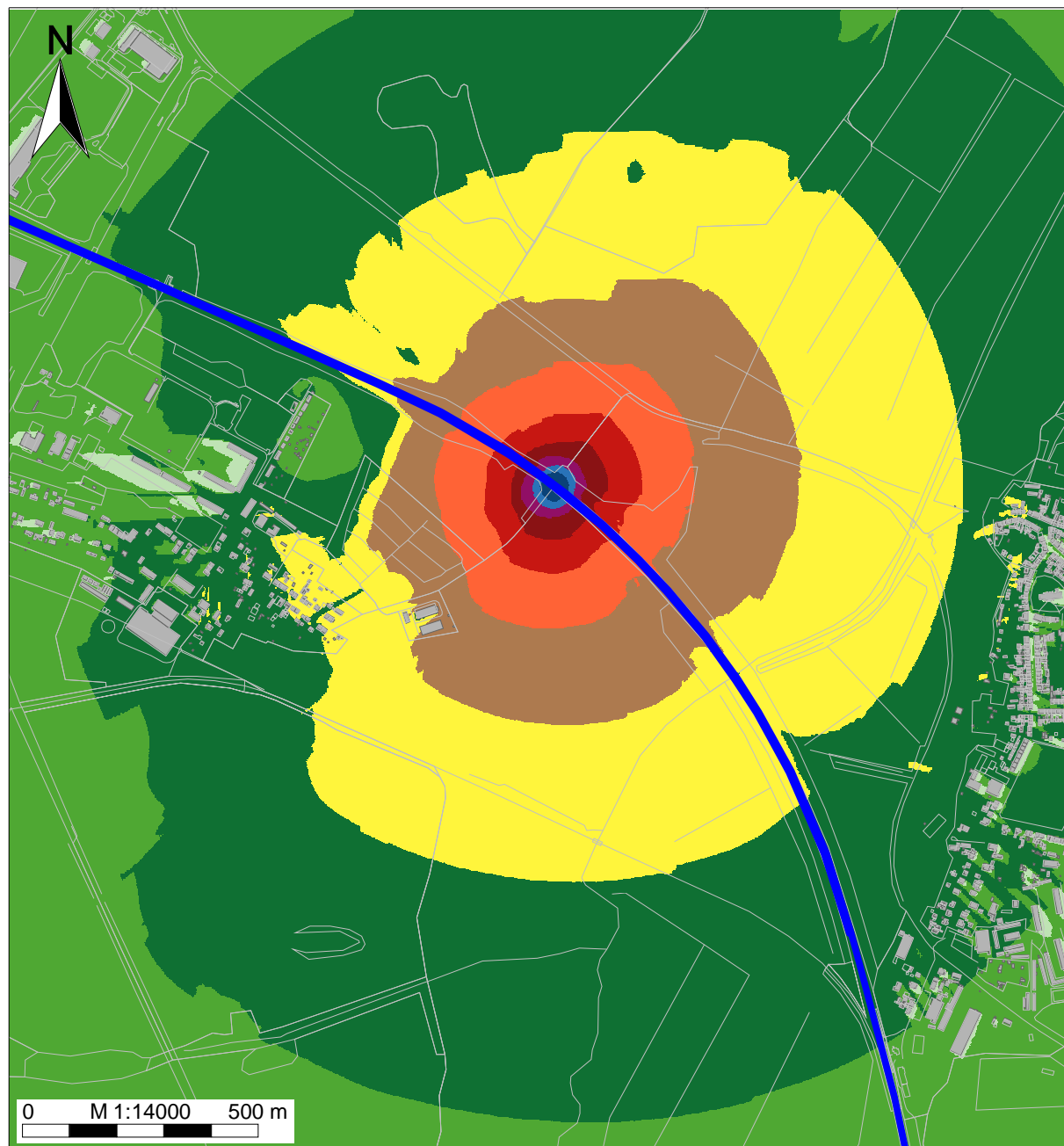
Tagzeitraum (7-20 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)



**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG



Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.4 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 3

Nachtzeitraum (20-7 Uhr)

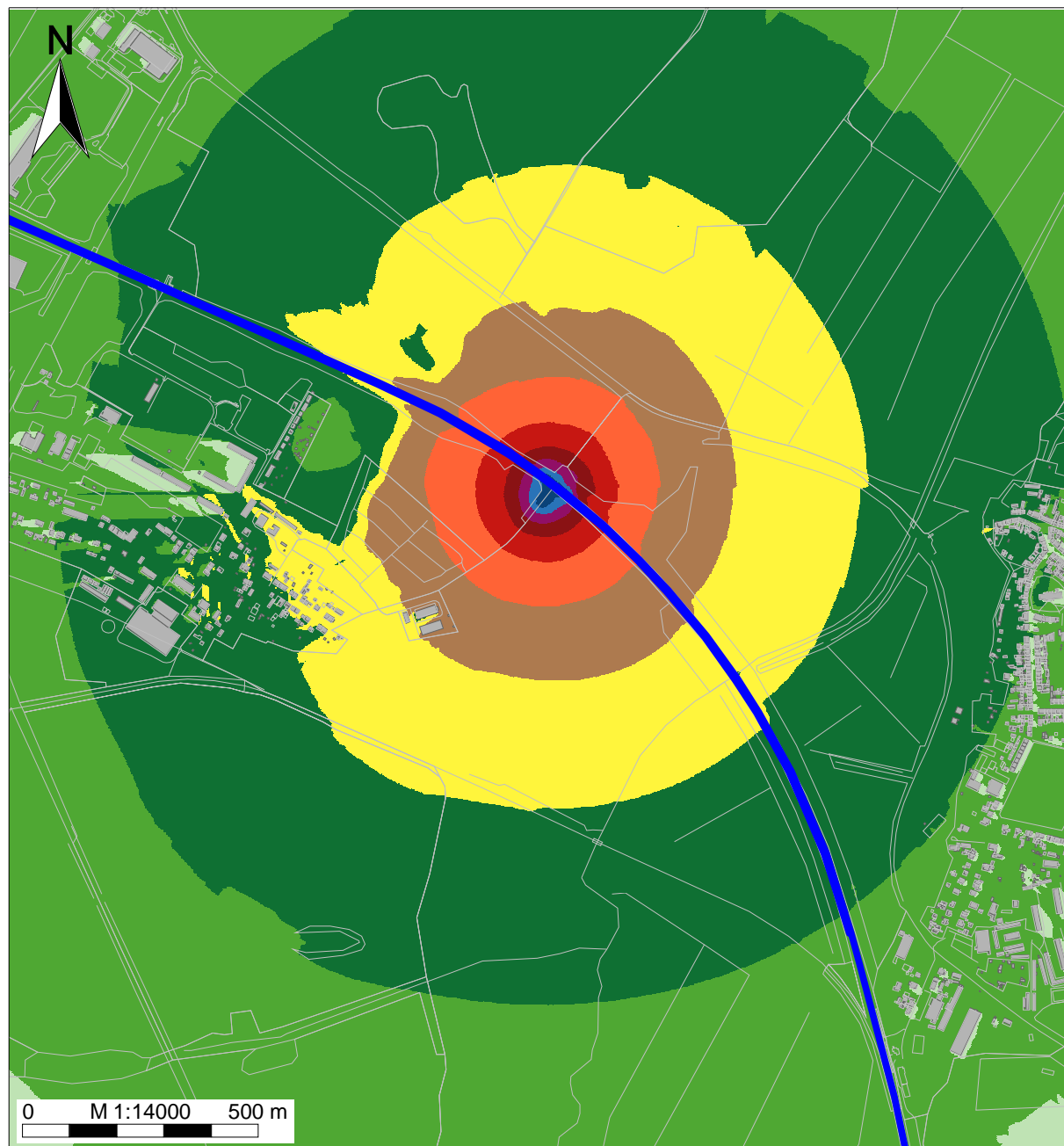
Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Nacht  
Pegel  
dB(A)

	>...-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG





Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.5 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 4

Tagzeitraum (7-20 Uhr)

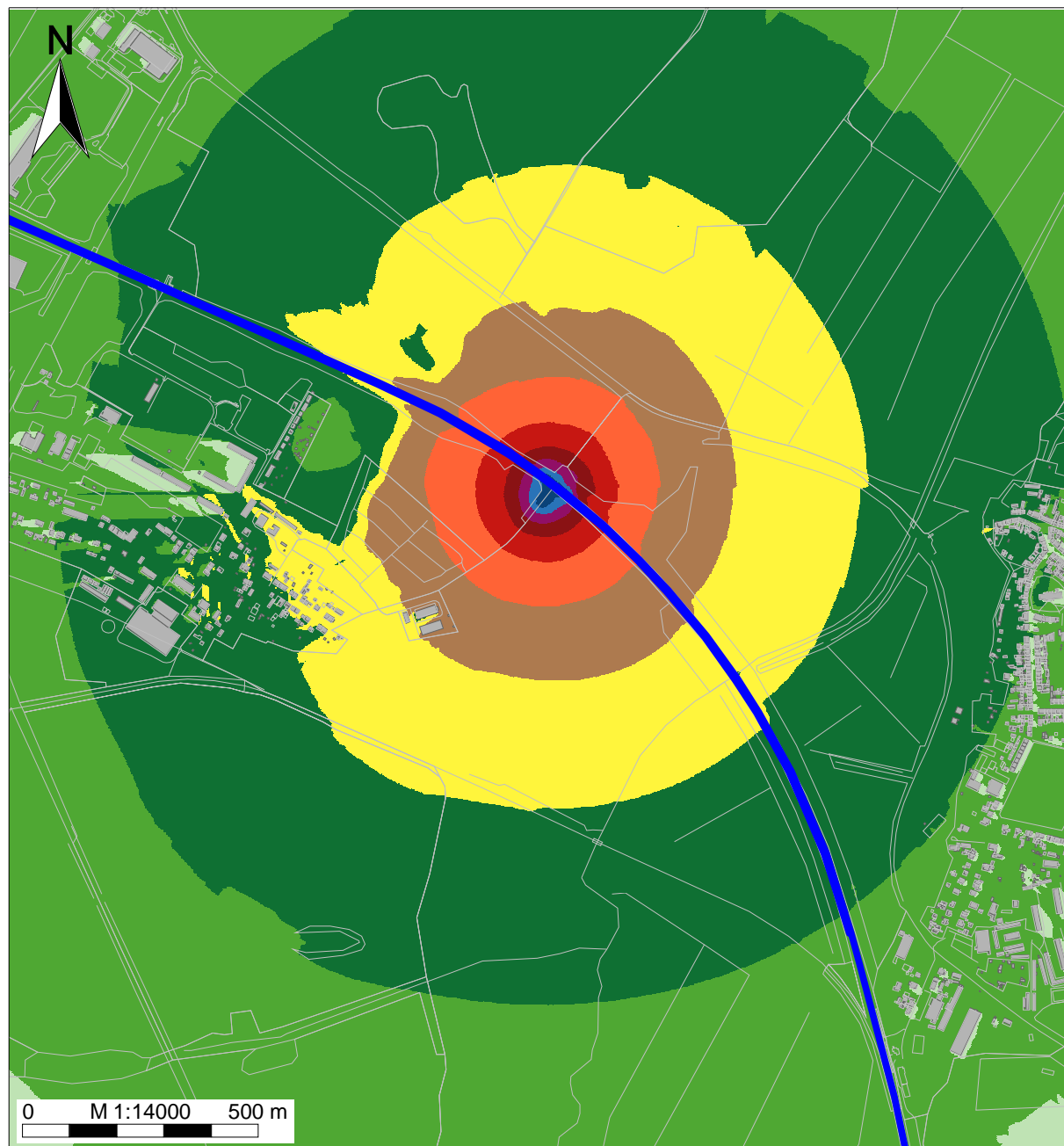
Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)

	>...-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG





Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.6 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 4

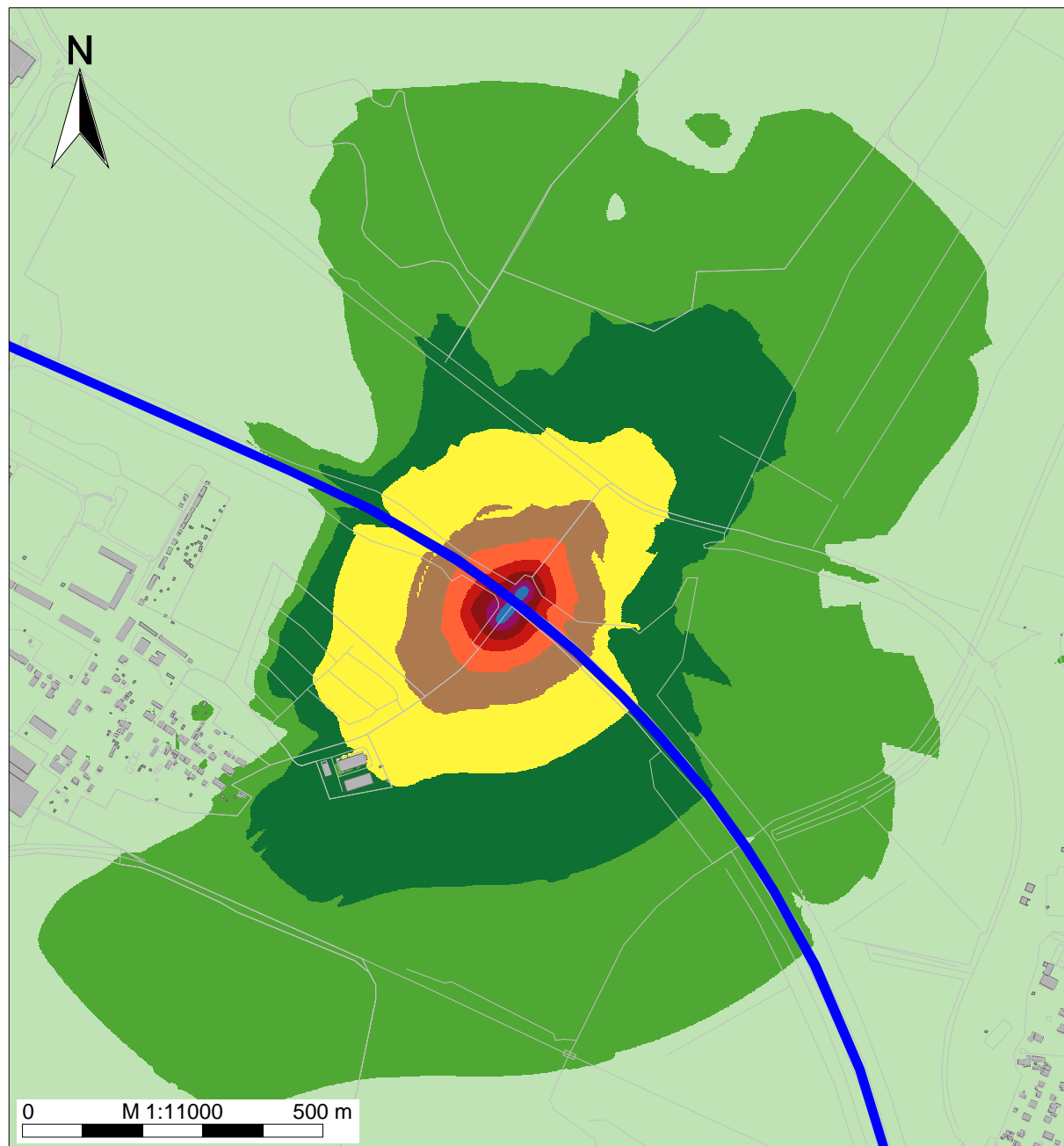
Nachtzeitraum (20-7 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Nacht  
Pegel  
dB(A)

	>...-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG



Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.7 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 5

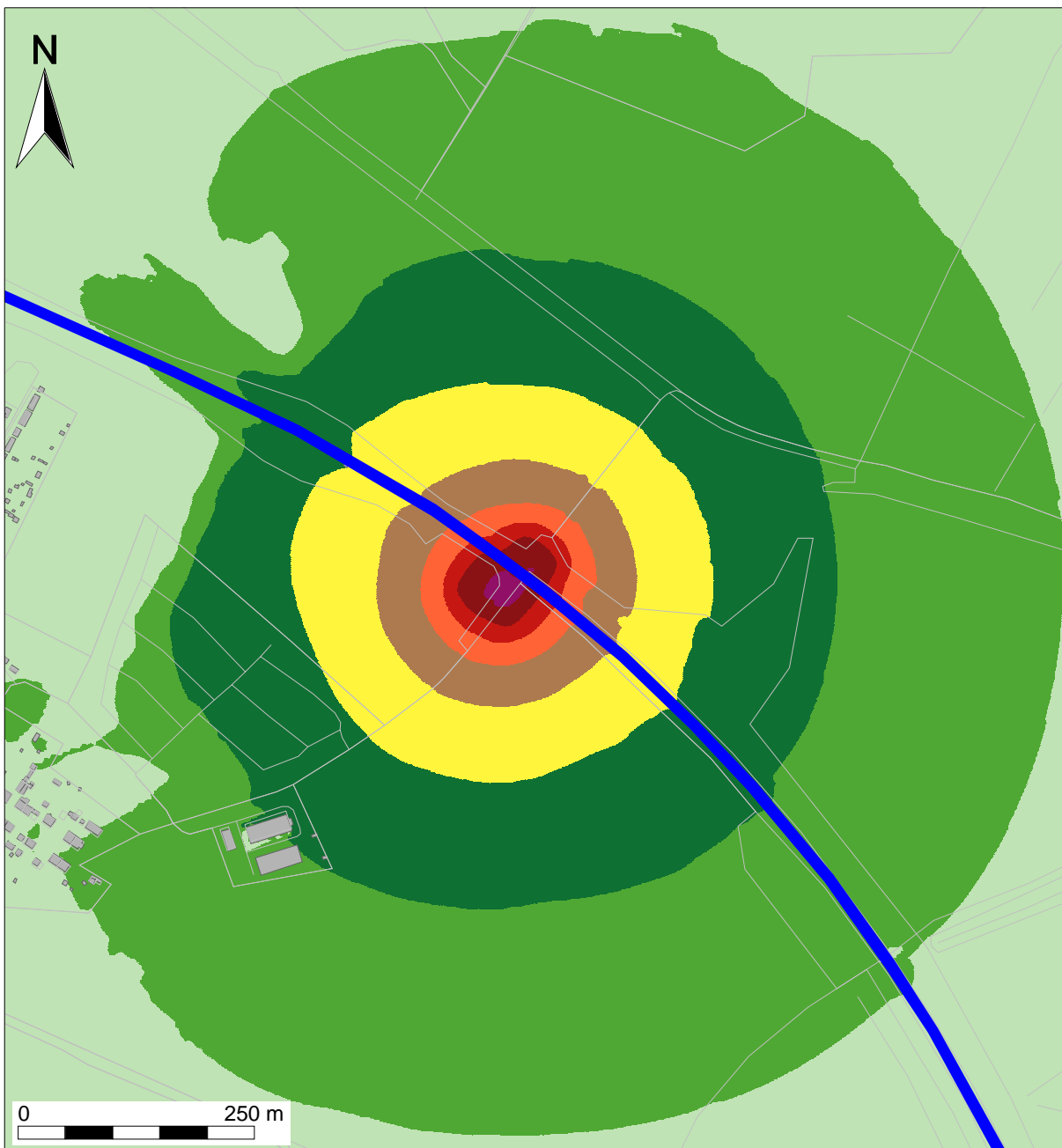
Tagzeitraum (7-20 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)

	>...-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG



Schalltechnische Untersuchung

EÜ Kronsamp

Anlage 4.8 zu Bericht 783-6325-2

Baulärm, Baulärmphase 6

Tagzeitraum (7-20 Uhr)

Berechnungshöhe  $h = 6 \text{ m}$  üGOK

Tag  
Pegel  
dB(A)

	>...-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

**MÖHLER+PARTNER**  
INGENIEURE AG

## Anlage 5: Allgemeine Hinweise zum Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen

Die AVV Baulärm gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Baustellen im Sinne des Gesetzes ist der Bereich, in dem Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten Verwendung finden, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Gegenüber anderen Verwaltungsvorschriften von Anlagen, wie z.B. der TA Lärm, enthält die AVV Baulärm keine Regelungen zur Berücksichtigung von baustellenbedingtem Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen.

Hilfsweise kann zur Bewertung des Baustellenverkehrs auf öffentlichen Straßen die 16. BImSchV herangezogen werden. Sofern die Schwellenwerte der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts nicht dauerhaft überschritten bzw. erhöht werden, können dabei potenzielle Betroffenheiten grundsätzlich ausgeschlossen werden. Im vorliegenden Fall ist durch den Baustellen-Verkehr insbesondere von keiner dauerhaften Überschreitung bzw. Erhöhung dieser Schwellenwerte auszugehen.

Um etwaige Belästigungen der Anwohner durch den vom Baustellen-Verkehr zusätzlich verursachten Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen soweit wie möglich zu vermindern, können beispielhaft nachfolgende Maßnahmen organisatorischer Art bei der weiteren Planung der Transportwege in Erwägung gezogen:

- Die Versorgung der Baustellen durch Baufahrzeuge (außerhalb der Baustraßen) ist überwiegend über die Hauptverkehrsstraßen vorzunehmen. Im gesamten Bauzeitraum sind Materiallieferungen und Transporte so zu organisieren, dass sie überwiegend in der Tagzeit (07:00 bis 20:00 Uhr) erfolgen und in der Nachtzeit (20:00 bis 07:00 Uhr) auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.
- In innerörtlichen Bereichen bzw. insbesondere im Bereich von Anliegerstraßen ist ggf. auf eine Einbahnstraßenregelung in Verbindung mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung oder eine Nachtfahrbeschränkung durch Baufahrzeuge hinzuwirken.
- Die Ausführungsfirma ist zu verpflichten, dass Leerfahrten in innerörtlichen Bereichen möglichst vermieden werden.