

Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Untersuchung zu baubedingten Schallimmissionen (Baulärm) und Erschütterungsimmissionen

Bericht Nr. 22-4635 / 01

Erneuerung

BÜ Mühlenstraße in Oerlinghausen-Helpup

Bahn-km 7,328 der Strecke 2984 Lage (Lippe) - Bielefeld Hbf

Stand: 28.10.2022



Bearbeitet von Dipl.-Ing.(FH) Rajko Berger

für

DB Netz AG
Hansastraße 15
47058 Duisburg

Ergebnisübersicht

Die DB Netz AG plant in Oerlinghausen-Helpup den Bahnübergang BÜ Mühlenstraße zu erneuern.

Hierzu wurde die Schallimmission in der Nachbarschaft durch Baulärm prognostiziert und gemäß AVV Baulärm beurteilt. Dabei wurden die Betriebszeiten und Einsatzbereiche der Baumaschinen gemäß Bauablaufplan sowie im Vergleich zu ähnlichen Baumaßnahmen berücksichtigt.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass bei den Arbeiten am Tage bei maximalen Beurteilungspegeln von weniger als 70 dB(A) überwiegend keine erheblichen Lärmbetroffenheiten erwartet werden.

Nur an Gebäuden in unmittelbarer Nähe zum Baubereich kann die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags leicht überschritten werden, sodass kurzzeitig erhebliche Störungen und Belästigungen auftreten können.

Werden die Bautätigkeiten innerhalb der geplanten Nachtsperrrpausen fortgeführt, so wird eine räumlich weitreichendere und auch höhere Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. So werden die Richtwerte an insgesamt ca. 30 Gebäuden überschritten, wobei die Überschreitungen an 20 Gebäuden bei maximal 10 dB bleiben.

An 7 Gebäuden, bei denen Beurteilungspegel von 60 dB(A) oder auch deutlich darüber berechnet wurden, können erhebliche Lärmbelästigungen nicht ausgeschlossen werden, da hier die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 60 dB(A) teilweise sehr erheblich verletzt wird.

Bei Durchführung organisatorischer Maßnahmen (z. B. Information der Anwohner sowie insbesondere Ersatzwohnraum) werden die mit den Arbeiten am Bahnübergang verursachten Geräuschbelastungen jedoch für zumutbar erachtet.

Bezüglich der Bauerschütterungen wird auf Basis des zu erwartenden Geräteeinsatzes und der Abstandsverhältnisse zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der DIN 4150 Teil 3 eingehalten und keine erheblichen Belästigungen der Anwohner nach DIN 4150 Teil 2 erwartet werden.

Der Bericht enthält 37 Seiten (inkl. 6 Anhängen).

Dresden, den 28.10.2022

cdf Schallschutz

Dipl.-Ing.(FH) Rajko Berger

Dipl.-Ing. Dieter Friedemann

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Aufgabenstellung	4
2. Grundlagen	5
2.1. Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte Baulärm	5
2.2. Berücksichtigung einer Geräuschvorbelastung	7
2.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich	7
2.4. Genauigkeit der Prognose	7
3. Örtliche Gegebenheiten	8
4. Schallemission	9
4.1. BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten	10
4.2. BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten	10
4.3. Baustelleneinrichtungsfläche und Lkw-Verkehr	10
4.4. Zusammenfassung der Baulärmsituationen	11
4.5. Spitzenpegelkriterium	11
5. Schallimmissionen	12
5.1. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung	12
5.2. BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten	12
5.3. BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten	13
5.4. Zusammenfassende Ergebnistabelle	14
6. Schallschutzmaßnahmen	15
7. Bauerschütterungen	17
8. Zusammenfassung	19
9. Literatur- und Abkürzungsverzeichnis	20
9.1. Normen und Literaturverzeichnis	20
9.2. Abkürzungsverzeichnis	21
10. Anhänge	22
Anhang 1 Lagepläne	23
Anhang 1.1 Lage des Bauvorhabens	23
Anhang 1.2 Lage des Rechenmodells	24
Anhang 1.3 Bebauungspläne/Flächennutzungsplan	25
Anhang 2 Sperrpausenplan	27
Anhang 3 Emissionsdaten der Baulärmsituationen (BLS)	28
Anhang 4 Lärmkarten der Baulärmsituation	29
Anhang 4.1 BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten	30
Anhang 4.2 BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten	33
Anhang 5 Tabelle der Beurteilungspegel	35
Anhang 6 Liste der Gebäude mit $L_r \geq 70/60$ dB(A) Tag/Nacht	37

1. Anlass und Aufgabenstellung

Der Bahnübergang BÜ Mühlenstraße (Oerlinghausen-Helpup) bei km 7,328 der Bahnstrecke 2984, Lage (Lippe) - Bielefeld Hbf ist technisch abgängig und soll zur Erhöhung der Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer modernisiert und ins ESTW-Konzept integriert werden. Aus diesem Grund plant die DB Netz AG dessen Umbau. Im Zuge dessen erfolgen auch Straßen- und Wegebauarbeiten.

Anhang 1.1 enthält dazu eine Übersichtskarte.

Für das Bauvorhaben ist eine Baulärmprognose zu erstellen. Dabei sind die durch die Bauarbeiten im Umfeld verursachten Geräuschbelastungen zu ermitteln und nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - AVV Baulärm [4] zu bewerten.

Die Berechnungen erfolgen für den gegenwärtigen Planungszustand des Bauablaufs mit einem Geräteeinsatz gemäß derzeitigem Grobkonzept zum Bauablauf sowie nach vergleichbaren Bauvorhaben.

Weiterhin sind die baubedingten Erschütterungsimmissionen zu untersuchen. Die Beurteilung erfolgt gemäß DIN 4150 Teil 2 (Menschen) [10] bzw. Teil 3 (Gebäude) [11].

Die Ausgangsdaten, die Vorgehensweise und die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung werden im nachfolgenden Gutachten dargestellt.

2. Grundlagen

2.1. Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte Baulärm

Für die Ermittlung und Bewertung der Schallimmissions-Situation in der Nachbarschaft einer Baumaßnahme ist die AVV Baulärm [4] heranzuziehen.

Erhebliche Belästigungen durch Baulärm sind danach nicht zu erwarten, wenn die ermittelten Beurteilungspegel (s. Pkt. 2.3) die Immissionsrichtwerte einhalten. Die Immissionsrichtwerte sind dabei in der AVV Baulärm differenziert nach der Lage des Immissionsortes und der zeitlichen Zuordnung tags bzw. nachts wie folgt festgelegt:

Tab. 1 Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

	Gebietseinstufung nach BauNVO [2]	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
a)	Industriegebiete - GI Gebiete, in denen nur gewerbl. oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber oder Aufsichtspersonen untergebracht sind	70	70
b)	Gewerbegebiete - GE Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
c)	Kerngebiete - MK, Dorfgebiete - MD, Mischgebiete - MI Gebiete mit gewerbl. Nutzungen und Wohnungen, mit weder vorwiegend gewerbl. Anlagen noch vorwiegend Wohnungen	60	45
d)	Wohngebiete - WA Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
e)	Reine Wohngebiete - WR Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die Zuordnung der Gebiete in der Umgebung der Baustelle ergibt sich nach Abschnitt 3.2 der AVV Baulärm aus den vorhandenen Bebauungsplänen. Sind keine Bebauungspläne aufgestellt oder weicht die tatsächliche Nutzung erheblich davon ab, so ist von der tatsächlichen Nutzung des Gebietes auszugehen.

Für ggf. vorhandene Kleingärten besteht nach der AVV Baulärm kein Schutzanspruch. Diese werden jedoch üblicherweise wie ein Mischgebiet mit einem Schutzanspruch nur am Tage behandelt.

In der AVV Baulärm sind außer der Nacht keine besonders schutzbedürftigen Zeiten (sog. Ruhezeiten) festgelegt. Außerdem ist eine besondere Berücksichtigung von Sonn- und Feiertagen nicht vorgesehen.

Für Baulärm gelten zudem folgende Festlegungen der AVV Baulärm [4]:

1. Die Immissionsrichtwerte sind nach Tab. 1 anzuwenden.
2. Als Nachtzeit gilt der Zeitraum 20:00 bis 07:00 Uhr.
3. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.
4. Der Beurteilungspegel wird unter Beachtung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen durch Abzug einer Zeitkorrektur vom errechneten Immissionswert nach der nachfolgenden Tab. 2 ermittelt.

Tab. 2 Zeitkorrektur nach AVV Baulärm [4]

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur in dB(A)
07:00 bis 20:00 Uhr = 13 Std.	20:00 bis 07:00 Uhr = 11 Std.	
bis 2,5 h	bis 2 h	-10
über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	-5
über 8 h	über 6 h	0

Nach AVV Baulärm, Abschn. 4.1 sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Richtwert nach Tab. 1 um mehr als 5 dB überschritten wird. Dabei kommen insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle bzw. an den Baumaschinen
- der Einsatz geräuscharmer Baumaschinen bzw. geräuscharmer Bauverfahren
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Von Maßnahmen zur Lärminderung kann nach AVV Baulärm abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Gemäß Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) [13] werden zur Bewertung der prognostischen Beeinträchtigung aus dem Baulärm im vorliegenden Bericht auch Richtwertüberschreitungen unter 5 dB(A) erfasst und beurteilt.

2.2. Berücksichtigung einer Geräuschvorbelastung

Bei der Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Zulässigkeit von Baustellen sind grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm gemäß Tab. 1 maßgebend.

Nach aktueller Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes [13] kann jedoch eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt.

Im vorliegenden Gutachten wird zur Berechnung auf der sicheren Seite jedoch keine Verkehrslärmvorbelastung berücksichtigt.

2.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich

Die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung des Beurteilungspegels am Immissionsort erfolgt nach der DIN ISO 9613-2 [7]. Dabei werden als pegelmindernde Einflüsse die Geräuschreduzierung aufgrund des Abstandes, die akustische Abschirmung durch Gebäude und die Bodendämpfung berücksichtigt (detaillierte Prognose). Die zur Berechnung eines Langzeitmittlungspegels zu berücksichtigende Pegelminderung durch Meteorologiedämpfung wird bei den hier durchgeführten Baulärmberechnungen aufgrund der zeitlich begrenzten Einwirkungsdauer nicht angesetzt ($C_{\text{met}} = 0$).

2.4. Genauigkeit der Prognose

Durch die Anwendung eines Rechenmodells zur Berechnung der Schallausbreitung sowie bei der messtechnischen Ermittlung der Ausgangsdaten (Schallleistungspegel der Quellen) wird die Genauigkeit einer Schallimmissionsprognose begrenzt.

Gemäß Angaben in DIN ISO 9613-2 wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

Tab. 3 Geschätzte Genauigkeit für Pegel $L_{\text{AT}}(\text{DW})$ nach DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe h Quelle / Empfänger	Abstand Quelle - Immissionsort d	
	0 ... 100 m	100...1000 m
0 ... 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 ... 30 m	± 1 dB	± 3 dB

Für die angesetzten Arbeitstätigkeiten wurden Annahmen bezüglich Betriebszeit und Emissionswert zugunsten der Betroffenen gemacht.

3. Örtliche Gegebenheiten

Nachfolgend werden die Ausgangsdaten zur Bildung des Modells zur Schallausbreitung beschrieben.

Das Höhenmodell zur Schallausbreitungsrechnung wurde aus den Geo-Daten (DGM 1) des Landes Nordrhein-Westfalen erstellt.

Die Digitalisierung der Gebäude erfolgte aus den LoD1-Daten des Landes Nordrhein-Westfalen. Die Höhe der maßgeblichen Gebäude wurde aus diesen Daten abgeleitet.

Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit der umliegenden Bebauung erfolgte aus Bebauungsplänen (Anhang 1.3) sowie der tatsächlichen Nutzung.

Danach wird die südlich angrenzende Bebauung als Mischgebiet (MI, IRW 60/45) und in etwas größerer Entfernung als Allgemeines Wohngebiet (WA, IRW 55/40) charakterisiert.

Nördlich der Bahnstrecke befindet sich Bebauung, die westlich als Mischgebiet und östlich als Gewerbegebiet (GE, IRW 65/50) eingestuft wird.

Die Gebietsausweisung steht auch in Übereinstimmung mit dem Flächennutzungsplan (siehe Anhang 1.3). Die Gebietsnutzungen sind zudem im Lageplan im Anhang 1.2 eingetragen.

4. Schallemission

Vom Auftraggeber wurden als Grundlage der Berechnungen folgende Unterlagen bzw. Informationen übergeben:

- Beschreibung des Vorhabens [18]
- Lagepläne
- Angaben zum Bauablauf

Die im Rahmen des Bauvorhabens geplanten Arbeiten beinhalten:

- Vor- /Nachbereitungsarbeiten
- Umbauarbeiten, De- und Montagearbeiten
- Straßenbauarbeiten
- Allgemeine Bauarbeiten

Die in der Baulärmprognose angesetzten Schallleistungspegel wurden insbesondere zwei Studien des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie sowie einem Baumaschinen-Katalog der Deutsche Bahn AG entnommen ([8], [12]). Die Schallleistungspegel $L_{W\text{eq}}$ werden mit Zuschlägen für auffällige Geräusche (meist Impulshaltigkeit K_1) versehen und als Schallleistungspegel L_w angegeben. Die Geräuschkennwerte wurden für die Zeit intensiver Arbeitstätigkeiten ermittelt. Stillstände für z. B. Pausen, Reparatur, Umsetzen der Anlagen, Wartezeiten und dgl. sind nicht berücksichtigt.

Entsprechend des vorgesehenen Einsatzes während der Tagarbeit wird die Betriebsdauer des Gerätes bzw. der Tätigkeit in seiner „Lärmphase“ abgeschätzt. Diese durchschnittliche tägliche Betriebsdauer bildet die Grundlage für die Zeitkorrektur nach der AVV Baulärm.

Werden einzelne Arbeitstätigkeiten z. B. nur mit einer Betriebsdauer von maximal 8 Stunden bzw. 2,5 Stunden des Tages durchgeführt, so ergeben sich zur Berücksichtigung der insgesamt 13 Stunden Beurteilungszeit des Tages Zeitkorrekturen von -5 dB bzw. -10 dB.

In der Tab. 2 dieses Gutachtens (siehe Punkt 2.1) sind die oben angegebenen Zeitkorrekturen zusammenfassend dargestellt.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN der SoundPLAN GmbH, in der Version 8.2. Die Lärmquellen werden als Flächenschallquellen modelliert.

Nach Angaben des Auftraggebers finden die Arbeiten außerhalb des Gleisbereiches (z. B. Straßenbauarbeiten) ausschließlich am Tage statt. Zur Minimierung des Eingriffs in den Bahnverkehr wurden für die Arbeiten im Gleisbereich nur Nachtsperrpausen genehmigt (siehe Anhang 2). Daher werden die für die BÜ geplanten Umbauarbeiten sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum untersucht und beurteilt.

Für das Bauvorhaben werden aus den Angaben der Vorhabenträgerin folgende immissionsrelevante Baulärmsituationen (BLS) abgeleitet:

4.1. BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten

Im Rahmen der Bauarbeiten werden unter anderem die Sicherungsanlage und das Schalt- haus zurückgebaut und nach dem Stand der Technik erneuert. Für diese Arbeiten wird ein Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 108 \text{ dB(A)}$$

prognostiziert. Anhang 3, Pkt. I enthält eine Tabelle der Arbeitsverfahren/Maschinen und Emissionsansätze im Detail.

4.2. BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten

Abschließend finden Straßenbauarbeiten auf der querenden Mühlenstraße statt. Diese Arbeiten werden mit einem Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 110 \text{ dB(A)}$$

berechnet. Anhang 3, Pkt. II enthält eine Tabelle der Arbeitsverfahren/Maschinen und Emissionsansätze im Detail.

4.3. Baustelleneinrichtungsfläche und Lkw-Verkehr

Auf die Berücksichtigung einer Baustelleneinrichtungsfläche die vorrangig der Zwischenlage- rung von Material und dem Abstellen von Fahrzeugen dient, wird verzichtet, da diese in der Regel nur geringfügig zur Geräuschemission beiträgt.

Auch der Lkw-Verkehr wird hier nicht modelliert, da eine direkte Anbindung an das Straßen- netz gegeben ist und nur geringe Transportmengen unterstellt werden.

4.4. Zusammenfassung der Baulärmsituationen

Nachfolgende Tabelle fasst o. g. Baulärmsituationen und deren Gesamtschalleistung zusammen.

Tab. 1 Baulärmsituationen und Emissionsdaten

Baulärmsituation	Schalleistung $L_{WA,r}$ in dB(A)
BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten	108
BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten	110

Die Emissionsdaten wurden für einen Arbeitseinsatz am Tage ermittelt.

Da die gleiche Arbeitsintensität auch für die Nachtarbeiten unterstellt werden kann, können für die Berechnung der Immissionssituation einer notwendigen Nachtarbeit identische Beurteilungsschalleistungspegel angesetzt werden.

4.5. Spitzenpegelkriterium

Nach AVV Baulärm Pkt. 3.1.3 ist der Immissionsrichtwert auch überschritten, wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Als Messwert gilt dabei der aus der höchsten Anzeige des Schallpegelmessers während einer Beobachtungsdauer von 5 Sekunden ermittelte Wert. Bei modernen Messgeräten wird dieser maximale Messwert als L_{AFmax} ausgegeben.

Damit dieses Spitzenpegelkriterium eine höhere Lärmbetroffenheit verursacht als die berechneten (mittleren) Nachtbeurteilungspegel, muss ein auf Basis des Spitzenpegels ermittelter Anlagenschalleistungspegel der (einzelnen) lautesten Maschine mehr als 20 dB über dem in der Immissionsprognose eingesetzten Beurteilungsschalleistungspegel liegen. Dies trifft jedoch auf die in der Geräuschprognose angesetzten Emissionsdaten nicht zu.

Im Bericht wird daher auf eine Angabe der Spitzenpegel verzichtet, da das Spitzenpegelkriterium keine höhere Lärmbetroffenheit verursacht als die Berechnung auf Basis der Beurteilungspegel.

5. Schallimmissionen

5.1. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung

Die Schallimmissionsprognose erfolgte mit der Software SoundPLAN, Version 8.2. Die Lärmquellen wurden als Flächenschallquellen modelliert.

Für die angegebenen Baulärmsituationen erfolgte die Berechnung der Beurteilungspegel sowohl als Rasterlärmkarte als auch als Einzelpunktrechnung an den Gebäudefassaden.

Die Ergebnisse der Rasterberechnungen sind im Anhang 4 enthalten. Dabei stellen die Rasterlärmkarten den durch den Baulärm verursachten Beurteilungspegel flächenhaft dar. Die Berechnungen erfolgten für eine konstante Höhe von 6 m über Gelände. Dies entspricht ca. der Höhe des 1. OG der Bebauung.

Zur detaillierten Untersuchung der Baulärmbelastung erfolgten auch Einzelpunktrechnungen an den Gebäudefassaden. Die ebenfalls im Anhang 4 dargestellten Lärmkarten für den Immissionsrichtwertvergleich enthält die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm als farbige Karte. Dabei wurde für die Gebäude die Richtwertüberschreitung fassaden- und etagenabhängig ermittelt und das Maximum dem Gebäude zugeordnet.

Die Detailergebnisse der Berechnungen sind im Anhang 5 in Tabellenform dargestellt. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baulärmsituationen erläutert.

5.2. BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten

Bei den insgesamt ca. 5-wöchigen Umbauarbeiten wird der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm am Tage an insgesamt 7 Gebäuden nicht eingehalten. Dabei sind für die Mehrzahl der Anwohner keine erheblichen Lärmbelastungen vorhanden, da die Beurteilungspegel unter 70 dB(A) und somit unter der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von tags 70 dB(A) bleiben. Nur am Gebäude Mühlenstraße 34 wird diese Schwelle leicht um 2 dB überschritten, sodass hier erhebliche Lärmbetroffenheiten nicht vollständig ausgeschlossen werden können.

Bei der Lärmberechnung wurden identische Emissionsdaten für den Tag- und Nachtzeitraum angesetzt. Somit ergeben sich auch identische Beurteilungspegel für Tag und Nacht. Damit ist die im Anhang 4.1 dargestellte Rasterlärmkarte der Beurteilungspegel auch für den Nachtzeitraum gültig. Jedoch ergibt sich aufgrund der in der Nacht gegenüber dem Tagzeit-

raum um 15 dB reduzierten Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bei gleichem Beurteilungspegel nachts eine höhere Lärmbetroffenheit.

Das bedeutet, werden die Bautätigkeiten innerhalb der geplanten 5 Sperrpausen (siehe Anhang 2) im Nachtzeitraum mit jeweils 1 - 2 Nächten fortgeführt, so wird eine räumlich weitreichendere und auch höhere Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert.

Gemäß der Gebäudelärmkarte im Anhang 4.1 sowie der Tabelle der Beurteilungspegel im Anhang 5 werden die Richtwerte an insgesamt ca. 30 Gebäuden im Untersuchungsbereich überschritten, wobei die Überschreitungen an 20 Gebäuden bei maximal 10 dB bleiben. An weiteren 5 Gebäuden betragen die Richtwertüberschreitungen 10 - 15 dB.

An 7 Gebäuden, bei denen Beurteilungspegel von 60 dB(A) oder auch deutlich darüber berechnet wurden, können erhebliche Lärmbelastigungen nicht ausgeschlossen werden, da hier die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 60 dB(A) teilweise sehr erheblich verletzt wird.

Gemäß Bauablauf/Sperrzeitenplanung sind für eine Nachtbauarbeit je 5 Sperrpausen mit je 1 - 2 Nächten Bautätigkeit geplant. Damit kann der Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes gemäß [16], dass nach 4 Nächten mit Bautätigkeit jeweils 4 Nächte mit „Ruhe“ folgen sollen, entsprochen werden.

Die Ergebnisse sind in den Lärmkarten im Anhang 4.1 sowie in der Tabelle im Anhang 5 enthalten.

5.3. BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten

Bei den etwas geräuschintensiveren und insgesamt ca. 2 Wochen dauernden Straßenbauarbeiten wird der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm in der Ortslage an 8 Immissionsorten nicht eingehalten. Mit berechneten Beurteilungspegeln von überwiegend unter 70 dB(A) und einer Richtwertüberschreitung von höchstens 8 dB wird die Schwelle zur grundrechtlichen Zumutbarkeit von tags 70 dB(A) unterschritten, sodass hier keine erheblichen Lärmbelastigungen vorhanden sind.

Für die Gebäude Mühlenstraße 24 und 34 gilt das nicht, da hier die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von tags 70 dB(A) erreicht bzw. um 5 dB überschritten wird, sodass erhebliche Störungen und Belästigungen auftreten können.

Die Ergebnisse sind in den Lärmkarten im Anhang 4.2 sowie in der Tabelle im Anhang 5 enthalten.

5.4. Zusammenfassende Ergebnistabelle

Nachfolgende Tabelle enthält die Zusammenfassung der Ergebnisse. Für die untersuchte Baulärmsituation wurde die Anzahl der Gebäude ermittelt, bei denen Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm auftreten. Es erfolgt eine Abstufung der Gebäudeanzahl nach der Höhe der Richtwertüberschreitung (in 5 dB-Schritten).

Zudem ist die Anzahl der Gebäude mit Beurteilungspegeln von größer bzw. gleich 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts (grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) angegeben.

Tab. 2 Ergebnistabelle Richtwertüberschreitung AVV Baulärm

Höhe der Überschreitung $\ddot{U}$ in dB	Anzahl Gebäude mit Überschreitung der IRW AVV Baulärm für die Baulärmsituationen		
	BLS 1 - Tag	BLS 1 - Nacht	BLS 2 - Tag
	Umbauarbeiten		Straßenbauarbeiten
	Dauer ca. 5 Wochen	Dauer ca. 5 Nächte	Dauer ca. 3 Wochen
$0 < \ddot{U} \leq 5$	3	9	3
$5 < \ddot{U} \leq 10$	3	11	4
$10 < \ddot{U} \leq 15$	1	5	1
$15 < \ddot{U} \leq 20$	0	3	0
$20 < \ddot{U}$	0	4	0
Anzahl Gebäude mit Überschreitung der Pegel			
≥ 70 dB(A) tags	1	-	2
≥ 60 dB(A) nachts	-	7	-

6. Schallschutzmaßnahmen

Aus den schalltechnischen Untersuchungen werden folgende Maßnahmen abgeleitet, die durch die Vorhabenträgerin umzusetzen sind:

- Für die auf der Baustelle zum Einsatz kommenden Geräte werden bereits in den Ausschreibungsunterlagen die Forderung nach lärmarmen Typen aufgenommen (Beachtung der Forderungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV).
- Längere Leerlaufzeiten (Abstellen von Maschinen und Lkw mit laufendem Motor) im Nahbereich der Wohnbebauung werden vermieden.
- Die Anwohner werden rechtzeitig und umfassend über die Baumaßnahmen in Kenntnis gesetzt (z. B. Arbeitstätigkeiten, Dauer der Arbeiten, Informationsmöglichkeit).
- Beschwerden über Baulärm sind ernst zu nehmen; entsprechende Maßnahmen zur Lärminderung (Verringerung der Einsatzzeiten oder Austausch bestimmter Maschinen und Geräte, kurzfristige Einleitung von technischen Maßnahmen zur Lärminderung) sollten geprüft werden, sobald in den späteren Planungsphasen die Informationen über die einzusetzenden Maschinen und technologischen Abläufe vorhanden sind.
- Im Rahmen ähnlicher Bauverfahren wurden im Genehmigungsverfahren Grenzwerte benannt, oberhalb derer betroffenen Eigentümern bzw. Mietern eine Entschädigung in Form von Ersatzwohnraum zugestanden wurde.

Für beeinträchtigte Innenwohnbereiche wurde ein Anspruch auf Ersatzwohnraum für die Tage zugestanden, an denen der Beurteilungspegel 70 dB(A) überschreitet. Für die Nacht wurde ein Entschädigungsanspruch ab einem Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) nachts zuerkannt. (Die Anforderungen zur Einhaltung der Mittelungspegel für Innenräume wurden auf Basis einer üblichen 2-Scheiben-Isolierverglasung und geschlossenen Fenstern festgelegt).

Die besonders betroffenen Anwohner werden direkt (z. B. durch Postsendung oder Handzettel) informiert. Zudem wird diesen Anwesen für den Zeitraum intensiver Geräuschbelastung ein Ersatzwohnraum angeboten. Der Anhang 6 enthält dazu die entsprechende Gebäudeliste.

Nachfolgend werden weitere mögliche Maßnahmen geprüft und bewertet:

- Einschränkung der Betriebszeit

Eine Reduzierung der Betriebszeiten würde zu einer deutlichen Verlängerung der Bauzeit führen. Eine Richtwerteinhaltung wäre dennoch nicht umfassend möglich.

- Aktive / mobile Schallschutzmaßnahmen

Aktiver Schallschutz umfasst Schutzmaßnahmen im Bereich der Schallquelle. Dabei kann aktiver Schallschutz auch aus mobilen (temporären) Lärmschutzwänden bestehen.

Eine mobile Lärmschutzwand an der Grenze der Baustelle in Richtung der Wohnbebauung kann zu einer deutlichen Lärminderung beitragen. Die Lärmschutzwand sollte dabei in direkter Ausbreitungsrichtung zwischen Quelle und Immissionsort stehen und so nah wie möglich an die geräuschverursachende Schallquelle (oder ggf. den Immissionsort) herangerückt werden.

Mit der üblichen erreichbaren Pegelminderung einer mobilen Wand von ca. 5 - 10 dB ist eine vollständige Richtwerteinhaltung nicht möglich. Zudem wird der Zugang zum Baubereich eingeschränkt, was zu einer Verlängerung der Bauzeit führen würde. Zudem verursacht auch die Aufstellung von Lärmschutzwänden selbst Lärm.

In Anbetracht dessen, sowie aufgrund der begrenzten Dauer der Bauzeit und der abschließlichen Tagarbeit sowie der geringen Anzahl von Betroffenen werden aktive Schallschutzmaßnahmen für die umliegenden Gebäude nicht empfohlen.

- Passive Schallschutzmaßnahmen

Passiver Schallschutz umfasst Schutzmaßnahmen am Einwirkort (z. B. Schallschutzfenster, Fassadendämmung).

Aufgrund der kurzen Dauer der Bauarbeiten ist der für passive Schallschutzmaßnahmen erforderliche Aufwand nicht angemessen.

7. Bauerschütterungen

Als Erschütterungen werden Schwingungen im Bereich von 1 bis 80 Hertz bezeichnet. Bei der Ermittlung und Bewertung der Erschütterungseinwirkungen wird zwischen den Einwirkungen auf das Gebäude (Gebäudeschäden) und den Einwirkungen auf den Menschen (Gesundheitsschutz) unterschieden.

Die Wirkung von Erschütterungen auf die Gebäudestruktur wird durch die Messung des Spitzenwertes (Maximalwert des Zeitverlaufes der Schwinggeschwindigkeit $v_i(t)$) am Gebäude beurteilt. Die DIN 4150, Teil 3 [11] legt Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit zur Beurteilung der Wirkung von Erschütterungen fest. Werden die Anhaltswerte nicht überschritten, treten im Allgemeinen keine Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes auf, deren Ursachen auf die Erschütterungen zurückzuführen wären.

Anhand des Bauzustandes, der Nutzung und des Alters des Gebäudes werden in DIN 4150, Teil 3 [11] folgende **Anhaltswerte** für kurzzeitige Erschütterungen bzw. Dauererschütterungen angegeben:

Tab. 3 Anhaltswerte zulässiger max. Schwinggeschwindigkeiten zur Verhinderung von Gebäudeschäden

- * Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.
- ** Zur Verhinderung leichter Schäden kann eine deutliche Abminderung des Anhaltswertes notwendig werden.
- *** Die Immissionswerte für Frequenzen zwischen 10 und 50 Hz sowie zwischen 50 und 100 Hz sind durch lineare Interpolation zwischen den Immissionswerten der jeweiligen Zeilen zu ermitteln.

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für $v_{\max}$ in mm/s						
		Kurzzeitige Erschütterungen					Dauererschütterungen	
		Fundament Frequenzen in Hz ***			Oberste Deckenebene, horizontal	Vertikale Deckenschwingung	Oberste Deckenebene, horizontal	Vertikale Deckenschwingung
		1 - 10	10 - 50	50 - 100 *	alle Freq.	alle Freq.	alle Freq.	alle Freq.
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten	20	20 - 40	40 - 50	40	20	10	10
2	Wohngebäude und in Konstruktion/Nutzung ähnliche Bauten	5	5 - 15	15 - 20	15	20	5	10
3	Besonders empfindliche Bauten, denkmalgeschützte Bauten	3	3 - 8	8	8	20 **	2,5	20 **

Aus dem Energieeintrag der Baumaschinen und den Anhaltswerten der DIN 4150 lassen sich Mindestabstände für Einsatzbereiche der Bauverfahren berechnen, bei deren Unter-

schreitung Schäden an Wohn- oder vergleichbaren Gebäuden durch baubedingte Erschütterungen nicht sicher auszuschließen sind.

Als maßgebliche Quellen von baubedingten Erschütterungen bei Bahnbauvorhaben gelten insbesondere:

- Vibrationsramme (z. B. Gründungen)
- Vibrationswalze (z. B. Bodenverdichtung)

Abbrucharbeiten können dem gegenüber bezüglich Erschütterungen in der Regel vernachlässigt werden.

Im Rahmen ähnlicher Bauverfahren wurden durch cdf folgende Mindestabstände berechnet:

Tab. 4 Konservative Abschätzung der Bereiche mit Erschütterungseinwirkungen; ausgehend von den Anhaltswerten nach Tabelle 1, Wohngebäude

Gerät	Mindestabstände Bauverfahren - Gebäude zur Einhaltung der Anhaltswerte für Erschütterung nach DIN 4150, Teil 3 (Wohngebäude)			
	Kurzzeitige Erschütterungen		Dauererschütterungen	
	Fundament ($v_{\max} = 5 \text{ mm/s}$)	Vertikale Deckenschw. ($v_{\max} = 20 \text{ mm/s}$)	Oberste Decken- ebene, horizontal ($v_{\max} = 5 \text{ mm/s}$)	Vertikale Deckenschwing. ($v_{\max} = 10 \text{ mm/s}$)
Schlagramme (Freifallbär)	24 m	9 m	-	-
Vibrationsramme	-	-	19 m	8 m
Vibrationswalze	-	-	13 m	5 m

Grau dargestellt, Angabe erfolgt nur zur Information

Die Untersuchungen erfolgten für den Energieeintrag typischer, sehr erschütterungsintensiver Baugeräte (z. B. Vibrationsramme ABI MRZV 800 V).

Für das vorliegende Bauvorhaben wird aufgrund obiger Abschätzung des Geräteeinsatzes sowie der Lage der Bautätigkeiten zur angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der DIN 4150 Teil 3 durchgängig eingehalten werden können und Belästigungen der Anwohner nach der DIN 4150 Teil 2 nicht auftreten.

8. Zusammenfassung

Baulärm:

Bei den Arbeiten zum Umbau des Bahnüberganges BÜ Mühlenstraße in Oerlinghausen-Helpup werden am Tage bei maximalen Beurteilungspegeln von weniger als 70 dB(A) überwiegend keine erheblichen Lärmbetroffenheiten erwartet.

Nur an Gebäuden in unmittelbarer Nähe zum Baubereich kann die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags leicht überschritten werden, sodass kurzzeitig erhebliche Störungen und Belästigungen auftreten können.

Werden die Bautätigkeiten innerhalb der geplanten Nachtsperrrpausen fortgeführt, so wird eine räumlich weitreichendere und auch höhere Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. So werden die Richtwerte an insgesamt ca. 30 Gebäuden überschritten, wobei die Überschreitungen an 20 Gebäuden bei maximal 10 dB bleiben.

An 7 Gebäuden, bei denen Beurteilungspegel von 60 dB(A) oder auch deutlich darüber berechnet wurden, können erhebliche Lärmbelästigungen nicht ausgeschlossen werden, da hier die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 60 dB(A) teilweise sehr erheblich verletzt wird.

Bei Durchführung organisatorischer Maßnahmen (z. B. Information der Anwohner sowie insbesondere Ersatzwohnraum) werden die mit den Arbeiten am Bahnübergang verursachten Geräuschbelastungen jedoch für zumutbar erachtet.

Bauerschütterungen:

Bezüglich der Bauerschütterungen wird auf Basis des zu erwartenden Geräteeinsatzes und der Abstandsverhältnisse zu nächstgelegener schutzbedürftiger Nutzung eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der DIN 4150 Teil 3 sicher eingehalten und keine erheblichen Belästigungen der Anwohner nach DIN 4150 Teil 2 erwartet werden.

9. Literatur- und Abkürzungsverzeichnis

9.1. Normen und Literaturverzeichnis

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)
- [2] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist.
- [3] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- [4] AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970; Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970
- [5] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV), 29.08.2002; BGBl. I S 3478
- [6] VDI 3765; Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen; Entwurf 12.2001
- [7] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von Baumaschinen; Heft 2; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Wiesbaden 2004 und Ausgabe 1998 (Heft 247)
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgaben 1995 und 2005
- [10] DIN 4150; Teil 2; Ausgabe Juni 1999: Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- [11] DIN 4150; Teil 3; Dezember 2016: Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- [12] Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Akustik 11 der Schriftenreihe Akustik, Deutsche Bahn AG März 1995
- [13] Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes Az. BVerwG 7A11.11 vom 10.07.2012
- [14] MapQuest, Internetauftritt <http://www.mapquest.com>
- [15] OpenStreetMap, Internetauftritt <http://www.openstreetmap.org>
- [16] Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes 51,30-51pv/001-0230#031 vom 12.01.2021
- [17] https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3dg/lod2_gml/lod2_gml/ (02/2022)
- [18] Erläuterungsbericht, Scheidt & Bachmann GmbH, Büro Dresden, Version 01.08

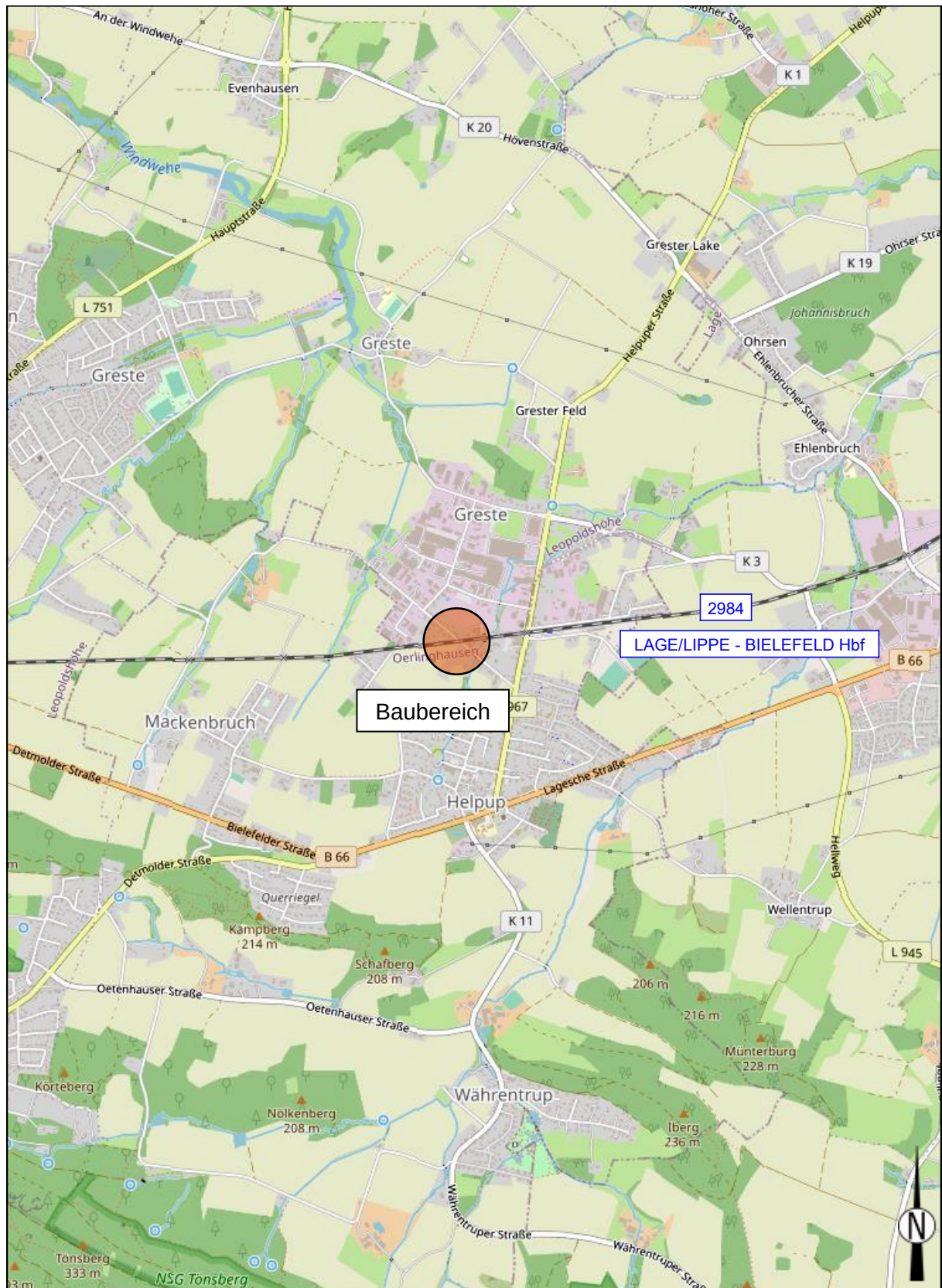
9.2. Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
ATWS	Automatic Track Warning System
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BLS	Baulärmsituation
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangssicherungsanlage
dB	Dezibel
DIN	Deutsches Institut für Normung
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EOW	Elektrisch ortsgestellte Weichen
EÜ	Eisenbahnüberführung
ESTW	Elektronisches Stellwerk
FNP	Flächennutzungsplan
GE / GET	Gewerbegebiet / Gewerbegebiet tagbewertet
GLK	Gebäudelärmkarte
GZ	Güterzug
HP	Haltepunkt
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
IVL	Ingenieur-Vermessung-Lageplan
Lr	Beurteilungspegel
LST	Leit- und Sicherungstechnik
L _w	Schallleistungspegel
MG	Modulgebäude
MI / MIT	Mischgebiet / Mischgebiet tagbewertet
OL	Oberleitung
Pkt.	Punkt
RLK	Rasterlärmkarte
RV	Regionalverkehr
U, RW	Überschreitung des Richtwertes AVV Baulärm
ÜS	Überwachungssignal
Vst	Verkehrsstation
WA / WAT	Allgemeines Wohngebiet / WA tagbewertet

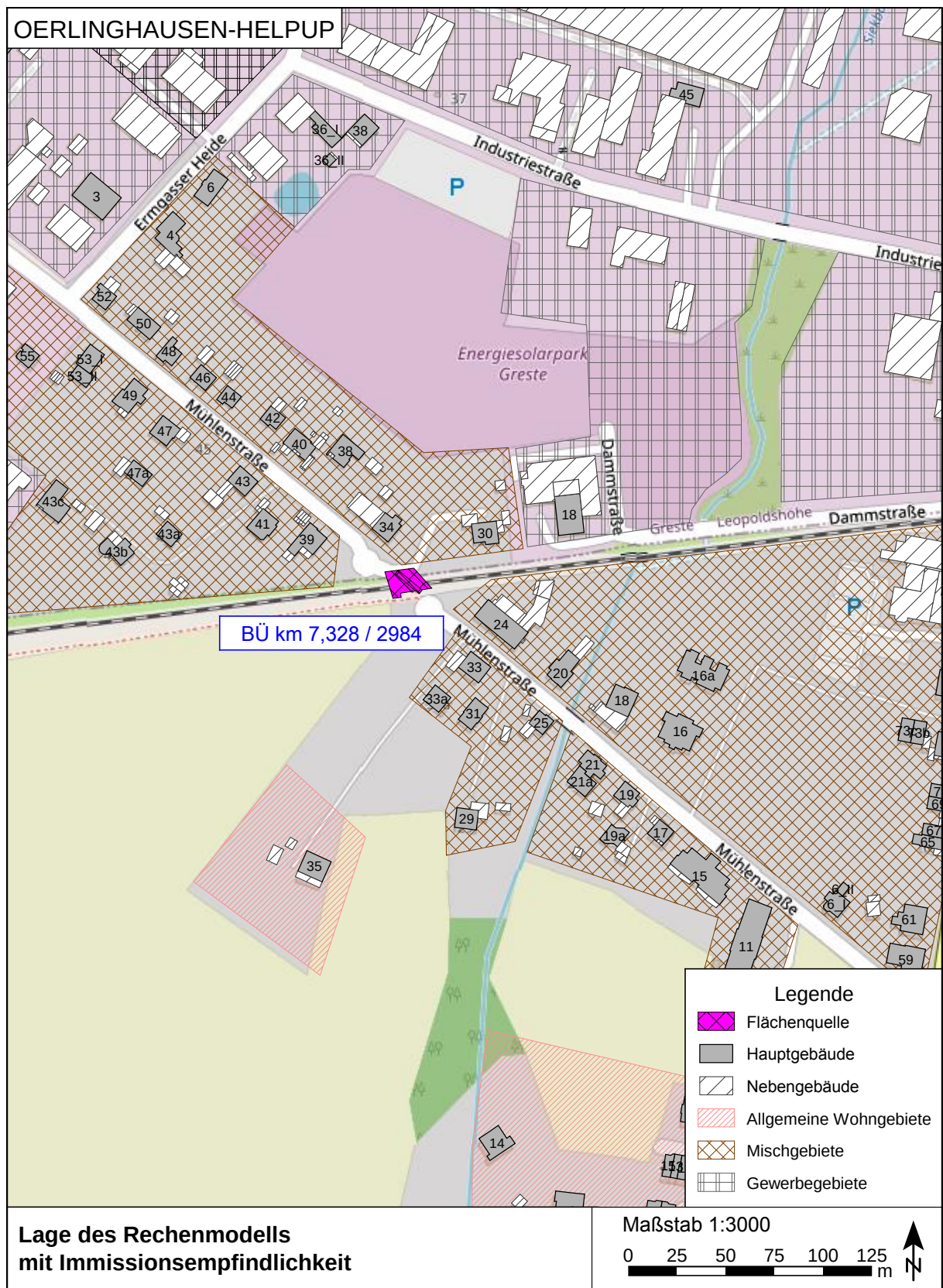
10. Anhänge

Anhang 1 Lagepläne

Anhang 1.1 Lage des Bauvorhabens



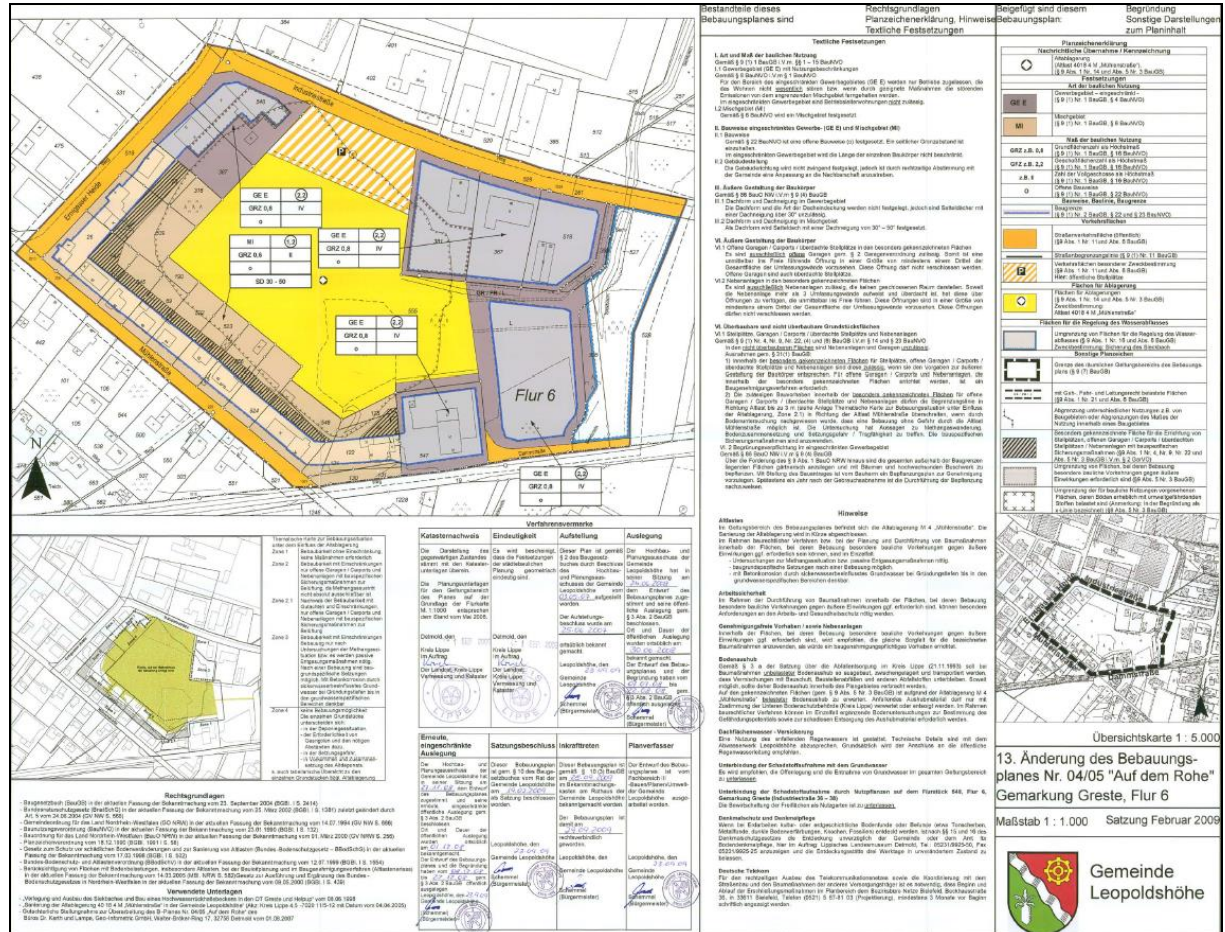
Anhang 1.2 Lage des Rechenmodells



Anhang 1.3 Bebauungspläne/Flächennutzungsplan

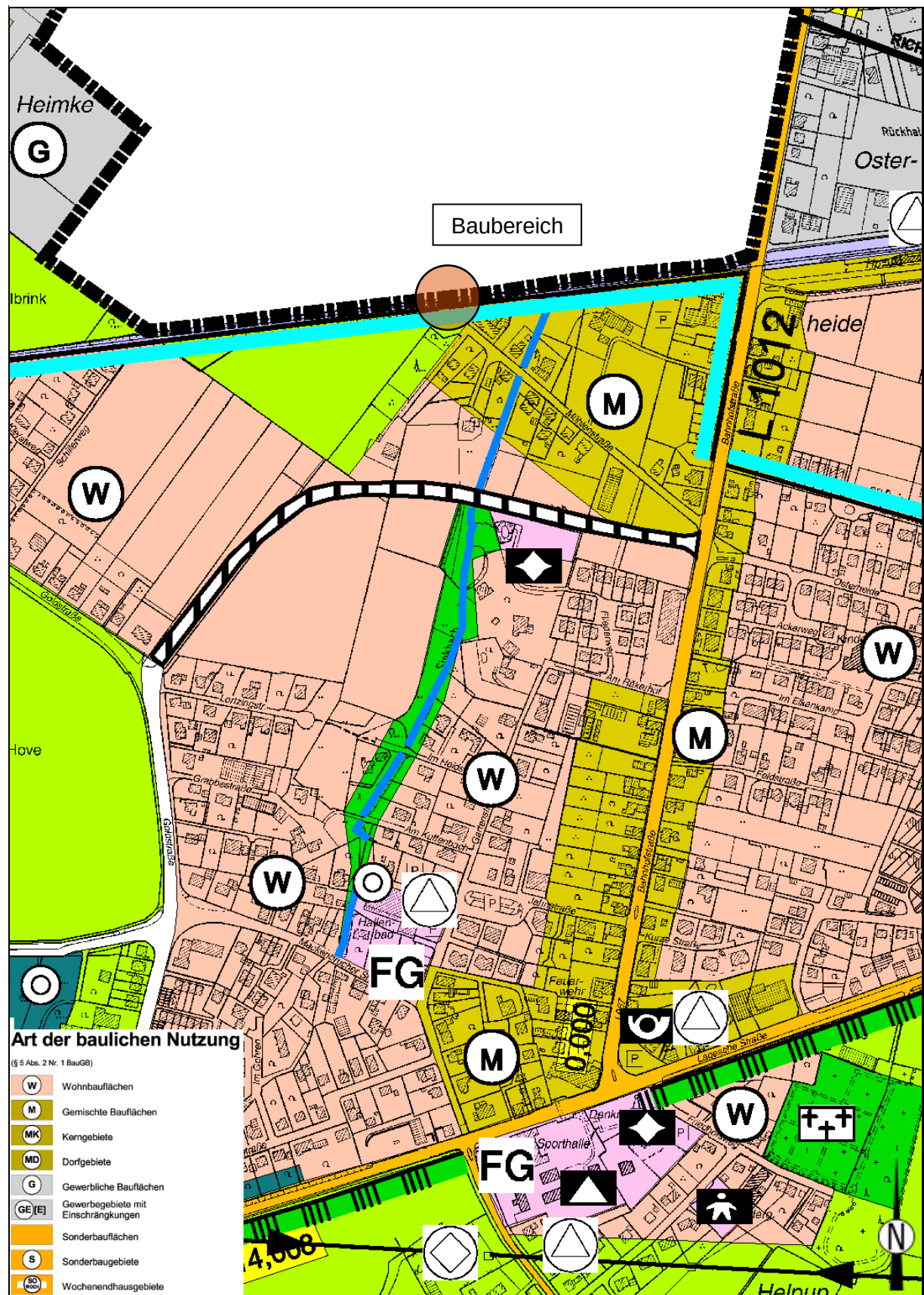
Unmittelbar angrenzende Bebauungspläne

Bebauungsplan Nr. 04/05 „Auf dem Rohe“



Bildquelle: Stadt Oerlinghausen-Helpup

Flächennutzungsplan - Ausschnitt Oerlinghausen-Helpup



Bildquelle: Stadt Oerlinghausen-Helpup

Anhang 2 Sperrpausenplan

Baubedingte Infrastruktureinschränkungen, Art und Umfang der Arbeiten								
Ifd Nr.	tVE-ID	Art der Arbeiten	erford. Zeit Dauer [Std.]	vorgesehener Beginn		vorgesehenes Ende		Sperrung / Wirkung
				Start-Datum	Start-Zeit	End-Datum	End-Zeit	durchgehend Schichtweise durchgehend mit VT in Zugpausen
1	324300	Arbeiten am Bahnübergang	2 * 8h	29.12.2024	21:30	31.12.2024	05:30	Schichtweise
2	324302	Arbeiten am Bahnübergang	2 * 8h	15.01.2025	21:30	17.01.2025	05:30	Schichtweise
3	324303	Arbeiten am Bahnübergang	2 * 8h	12.03.2025	21:30	14.03.2025	05:30	Schichtweise
4	324304	Arbeiten am Bahnübergang	16h	26.07.2025	00:00	26.07.2025	16:00	Durchgehend
5	324305	Arbeiten am Bahnübergang	4h	30.07.2025	23:30	31.07.2025	03:30	Durchgehend

Anhang 3 Emissionsdaten der Baulärmsituationen (BLS)

Literatur

- | | |
|----|--|
| /1 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, HLFU, Wiesbaden 1998 |
| /2 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 2, HLFU, Wiesbaden 2004 |
| /3 | Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Deutsche Bahn AG, 1995 |
| /4 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. HLFU, Wiesbaden 2002 |
| /5 | Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hlfu, Wiesbaden 1999 |
| /6 | Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2000 |
| /7 | Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, 2013 |
| /8 | Prospektunterlagen Hersteller |
| /9 | cdf-Messungen |

I. BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten: $L_W = 108 \text{ dB(A)}$

Situation 1:		Umbauarbeiten		Tag (07:00 - 20:00 Uhr)						
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _w in dB(A)	Impulsz. K _I in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _{wr} in dB(A)
Baggerarbeiten										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	1	-5	98,2
Montagearbeiten										
/2 E073	Bohrmaschine, druckluftgetrieben Anschrauben von Brückenpfosten	105,5	5,8	0	13	15	2,0	1	-10	101,3
Betonierarbeiten										
/1 E61	Betontransportmischer Befüllung der Baggerschaufel mit Beton	100,7	1,5	0	13	25	3,3	1	-5	97,2
Transport										
/2 E067	Lastkraftwagen Entleerung der Ladefläche	106,4	3,5	0	13	25	3,3	1	-5	104,9
Stromerzeugung										
/2 E044	Stromaggregat Stromerzeugung	95,0	0,8	0	13	15	2,0	1	-10	85,8
Verdichten Schotter										
/2 E031	Plattenrüttler Verdichten von Kiesboden	107,1	4,3	0	13	15	2,0	1	-10	101,4
Gesamt-Schallleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										108

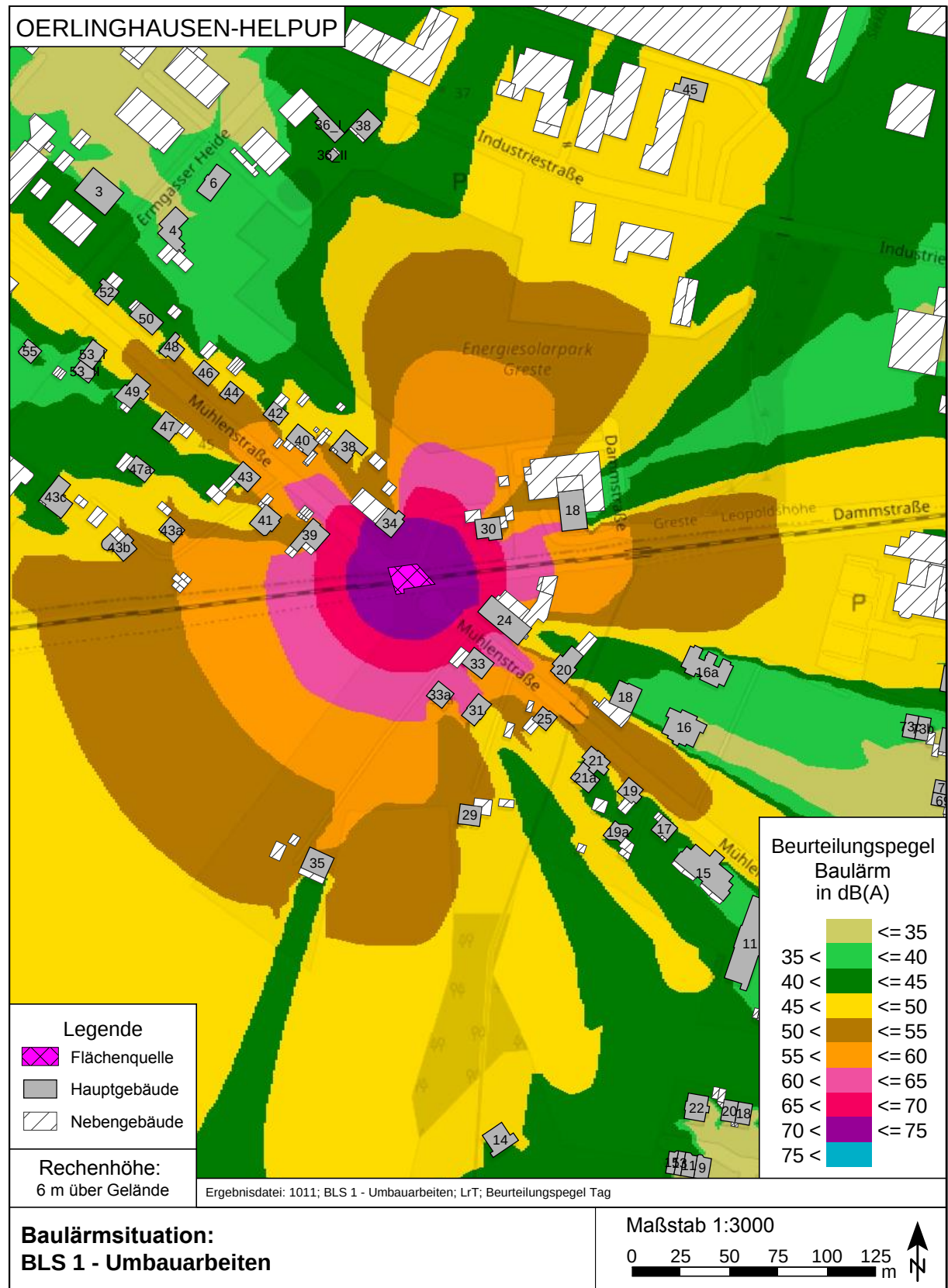
II. BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten: $L_W = 110 \text{ dB(A)}$

Situation 2:		Straßenbauarbeiten							Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _W in dB(A)	Impulsz. K _I in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _W in dB(A)
Zweiwegebagger		100,7	2,5	0	13	75	9,8	1	0	103,2
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau									
Verdichten Schotter		111,0	1,6	0	13	50	6,5	1	-5	107,6
/2 E040	Rüttelplatte Verdichten eines kiesigen Straßenunterbaues									
Verdichten Asphalt		100,9	2,2	0	13	50	6,5	1	-5	98,1
/2 E060	Vibrationswalze Verdichtung des Teerauftrages									
Lkw - Be-/Entladung		101,8	6,6	0	13	25	3,3	1	-5	103,4
/2 E043	Schaufelradlader Lkw-Beladung mit Kies									
Gesamt-Schallleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										110

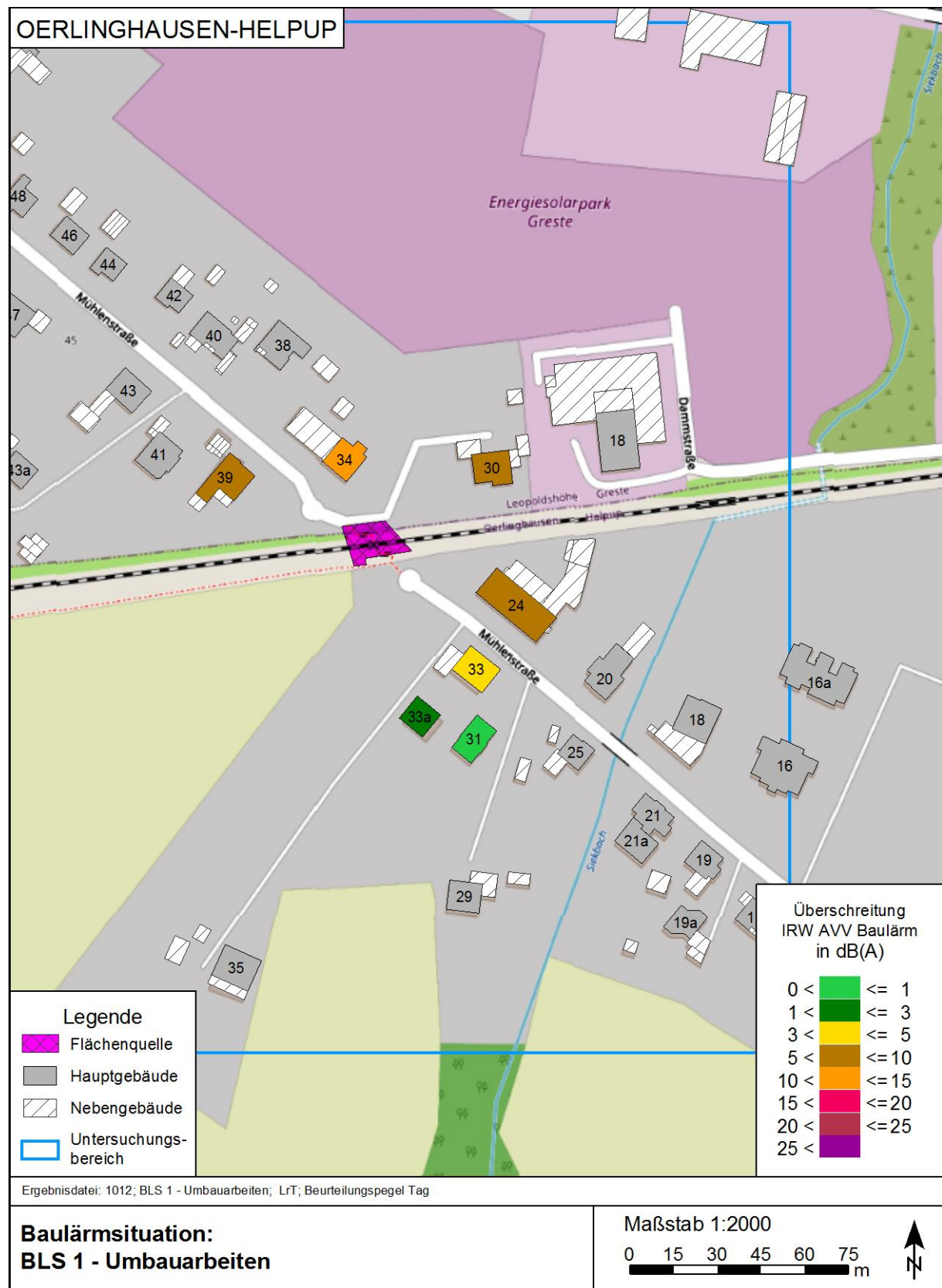
Anhang 4 Lärmkarten der Baulärmsituation

Anhang 4.1 BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten

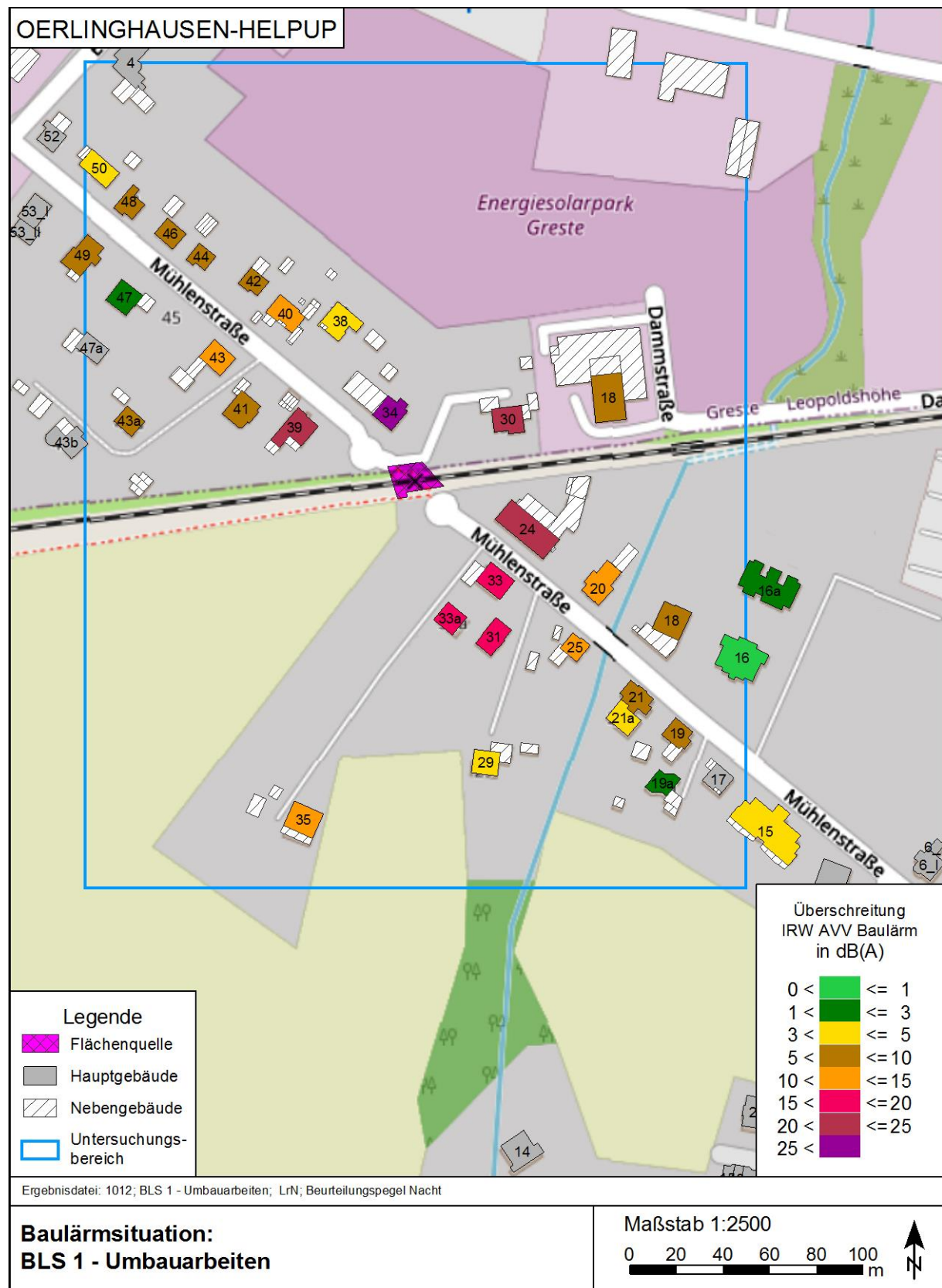
Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag/Nacht



Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag

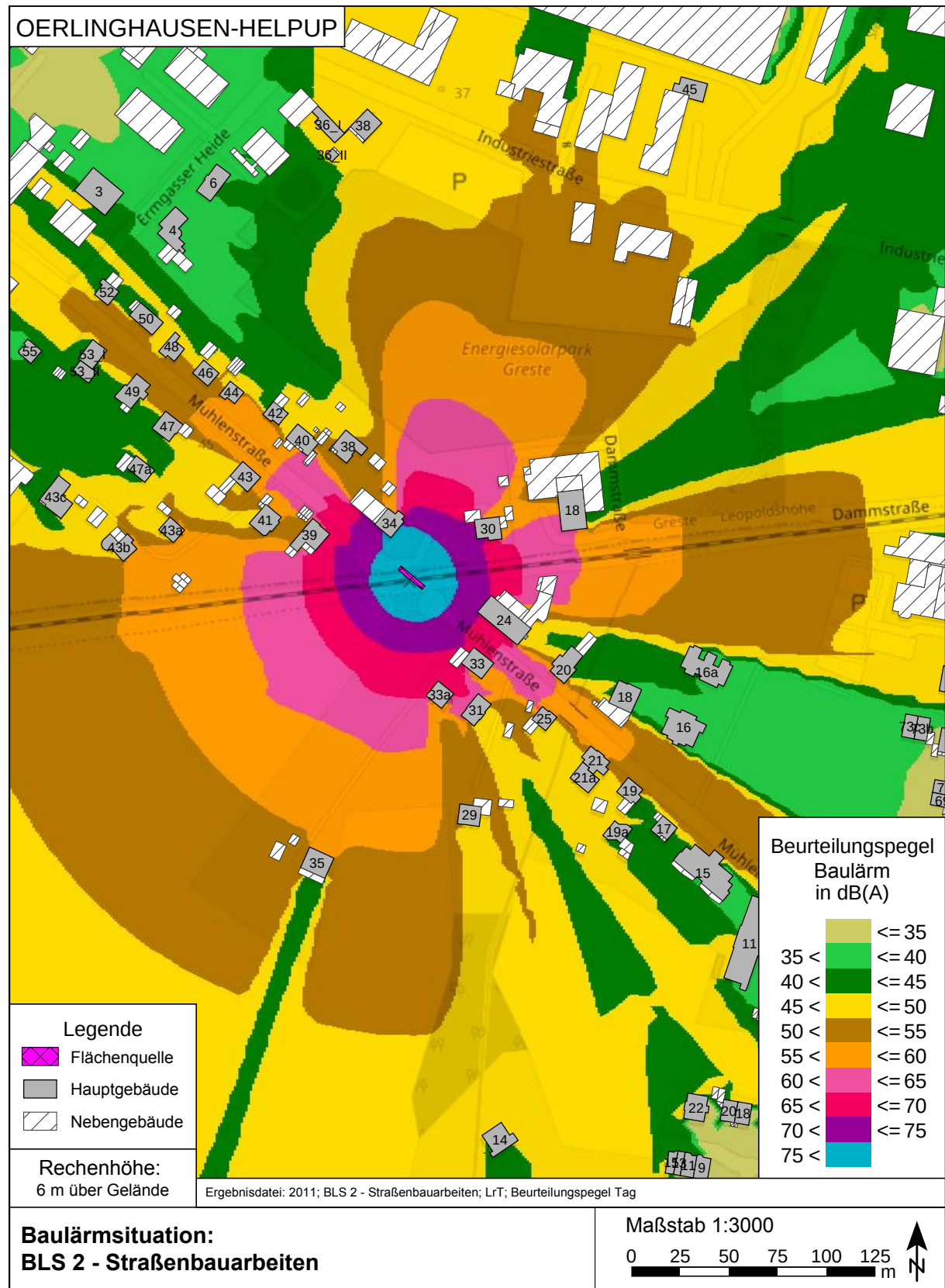


Lärmkarte Richtwertvergleich - Nacht

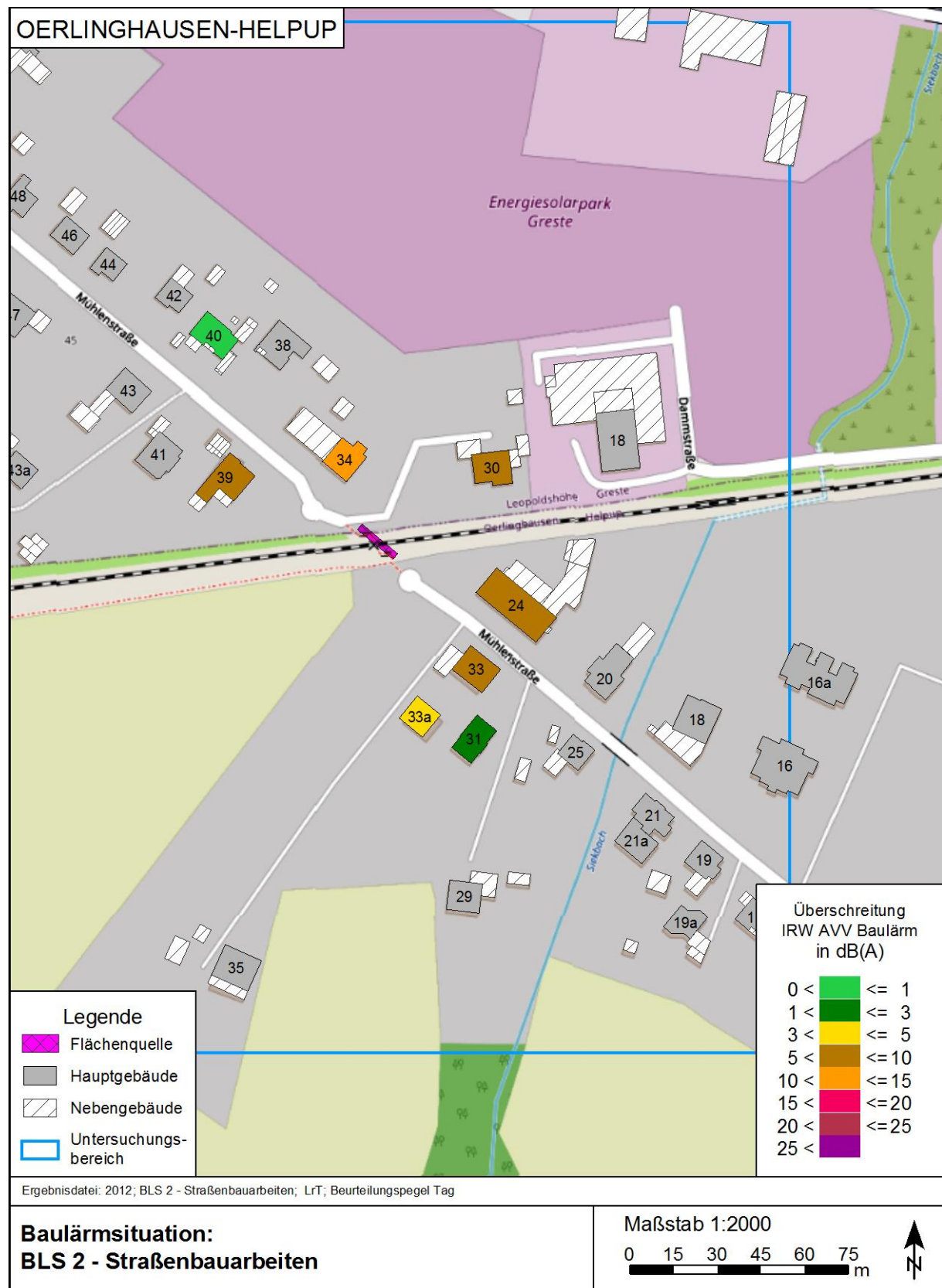


Anhang 4.2 BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten

Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag

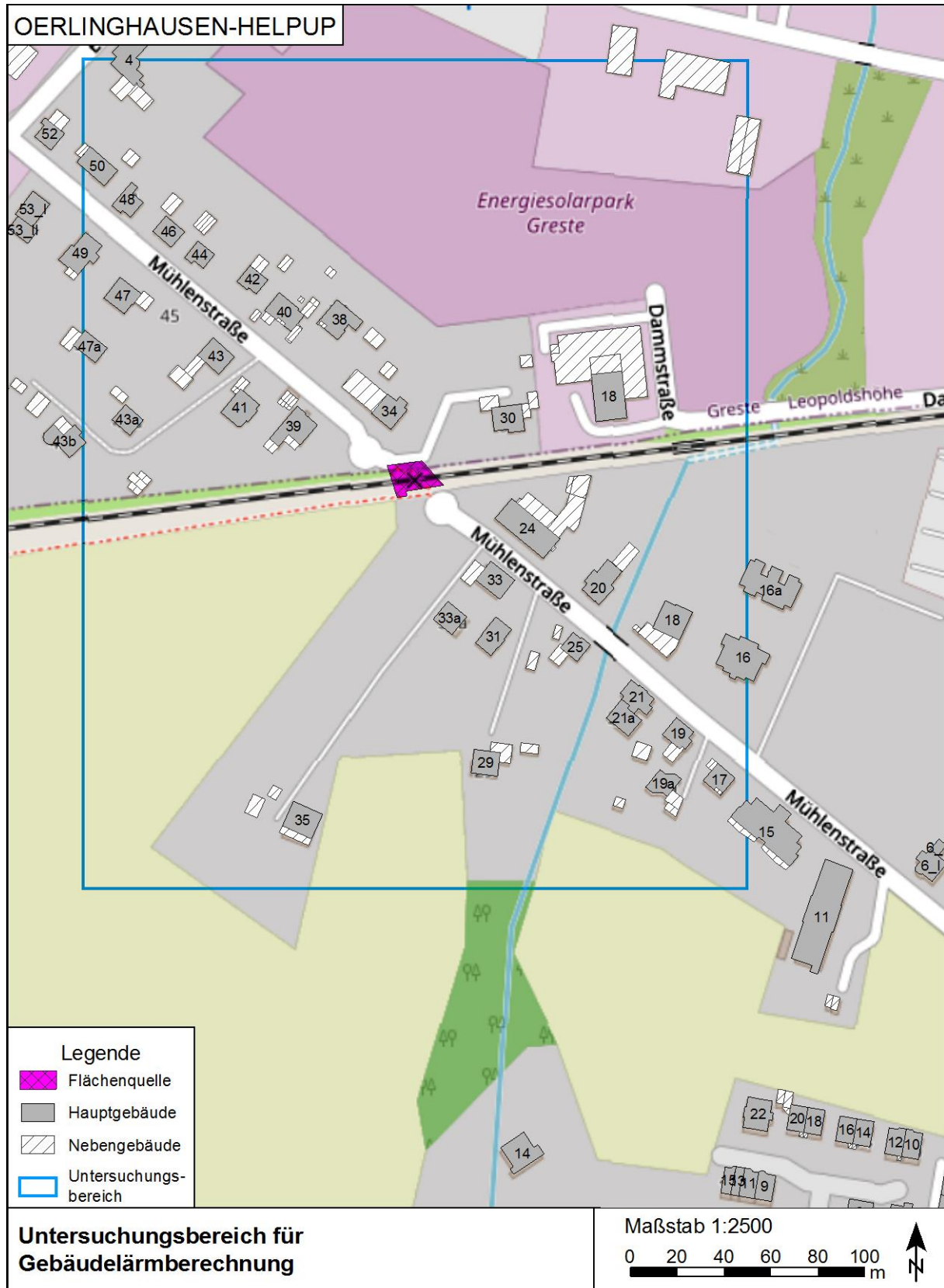


Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag



Anhang 5 Tabelle der Beurteilungspegel

Untersuchungsbereich



Baulärmsituation			
BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten			
BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten			
Legende			
IRW	Immissionsrichtwert	LrT, LrN	Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts
BLS	Baulärmsituation	Ü,RW	Überschreitung des Richtwertes AVV Baulärm

Tab. A 1 Beurteilungspegel

Nr.	Name	IRW AVV Baulärm			BLS 1 - Tag		BLS 1 - Nacht		BLS 2 - Tag	
		Nutz.	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrN in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB
1	Dammstraße 18	GE	65	50	59	-	59	9	61	-
2	Ermgasser Heide 4	MI	60	45	40	-	40	-	40	-
3	Mühlenstraße 15	MI	60	45	49	-	49	4	51	-
4	Mühlenstraße 16	MI	60	45	46	-	46	1	49	-
5	Mühlenstraße 16a	MI	60	45	47	-	47	2	48	-
6	Mühlenstraße 17	MI	60	45	43	-	43	-	46	-
7	Mühlenstraße 18	MI	60	45	52	-	52	7	53	-
8	Mühlenstraße 19	MI	60	45	52	-	52	7	55	-
9	Mühlenstraße 19a	MI	60	45	48	-	48	3	50	-
10	Mühlenstraße 20	MI	60	45	58	-	58	13	60	-
11	Mühlenstraße 21	MI	60	45	53	-	53	8	56	-
12	Mühlenstraße 21a	MI	60	45	49	-	49	4	49	-
13	Mühlenstraße 24	MI	60	45	68	8	68	23	70	10
14	Mühlenstraße 25	MI	60	45	57	-	57	12	59	-
15	Mühlenstraße 29	MI	60	45	50	-	50	5	50	-
16	Mühlenstraße 30	MI	60	45	67	7	67	22	68	8
17	Mühlenstraße 31	MI	60	45	61	1	61	16	63	3
18	Mühlenstraße 33	MI	60	45	64	4	64	19	67	7
19	Mühlenstraße 33a	MI	60	45	63	3	63	18	65	5
20	Mühlenstraße 34	MI	60	45	72	12	72	27	74	14
21	Mühlenstraße 35	WA	55	40	53	-	53	13	55	-
22	Mühlenstraße 38	MI	60	45	49	-	49	4	48	-
23	Mühlenstraße 39	MI	60	45	66	6	66	21	67	7
24	Mühlenstraße 40	MI	60	45	58	-	58	13	61	1
25	Mühlenstraße 41	MI	60	45	55	-	55	10	56	-
26	Mühlenstraße 42	MI	60	45	53	-	53	8	54	-
27	Mühlenstraße 43	MI	60	45	59	-	59	14	60	-
28	Mühlenstraße 43a	MI	60	45	54	-	54	9	56	-
29	Mühlenstraße 44	MI	60	45	54	-	54	9	56	-
30	Mühlenstraße 46	MI	60	45	52	-	52	7	54	-
31	Mühlenstraße 47	MI	60	45	48	-	48	3	50	-
32	Mühlenstraße 47a	MI	60	45	44	-	44	-	45	-
33	Mühlenstraße 48	MI	60	45	51	-	51	6	53	-
34	Mühlenstraße 49	MI	60	45	51	-	51	6	53	-
35	Mühlenstraße 50	MI	60	45	50	-	50	5	52	-

Anhang 6 Liste der Gebäude mit $L_r \geq 70/60$ dB(A) Tag/Nacht

Baulärmsituation			
BLS 1 - Tag/Nacht - Umbauarbeiten			
BLS 2 - Tag - Straßenbauarbeiten			
Legende			
IRW	Immissionsrichtwert	LrT, LrN	Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts
BLS	Baulärmsituation	Ü,RW	Überschreitung des Richtwertes AVV Baulärm

Tab. 5 Liste der Gebäude mit $L_r \geq 70/60$ dB(A)

Nr.	Name	Richtwert		BLS 1 - Tag		BLS 1 - Nacht		BLS 2 - Tag	
		Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	≥ 70 dB(A)	LrN in dB(A)	≥ 60 dB(A)	LrT in dB(A)	≥ 70 dB(A)
13	Mühlenstraße 24	70	60	68	-	68	x	70	x
16	Mühlenstraße 30	70	60	67	-	67	x	68	-
17	Mühlenstraße 31	70	60	61	-	61	x	63	-
18	Mühlenstraße 33	70	60	64	-	64	x	67	-
19	Mühlenstraße 33a	70	60	63	-	63	x	65	-
20	Mühlenstraße 34	70	60	72	x	72	x	74	x
23	Mühlenstraße 39	70	60	66	-	66	x	67	-