



Schalltechnische Untersuchung

im Rahmen des Bauleitplanverfahrens

Nr. 100 „Industriestraße Nord“

in Verl

Auftraggeber(in): stahl + verbundbau
gesellschaft für industrielles bauen mbh
Katharinenstraße 8
10711 Berlin

Bearbeitung: Dipl.-Met. York v. Bachmann / Sch
Tel.: (0 52 06) 70 55-40 oder
Tel.: (0 52 06) 70 55-0 Fax: (0 52 06) 70 55-99
Mail: info@akus-online.de Web: www.akus-online.de

Ort/Datum: Bielefeld, den 01.03.2022

Auftragsnummer: BLP-22 1021 01
(Digitale Version – PDF)

Kunden-Nr.: 44 173

Berichtsumfang: 27 Seiten Text, 4 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Text	Seite
1.	Allgemeines und Aufgabenstellung	3
2.	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
3.	Geräusch-Emissionen	6
4.	Geräusch-Immissionen	21
5.	Spitzenpegel	23
6.	Anlagen bezogener KFZ-Verkehr auf öffentlichen Straßen	24
7.	Qualität der Berechnungen	25
8.	Zusammenfassung	26

Anlagen

Anlage 1:	Übersicht
Anlage 2:	Akustisches Computermodell: Lageplan
Anlage 3, Blatt 1 - 6:	Geräusch-Immissionen / Tag und Nacht / 1.OG
Anlage 4:	Detailergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

**Die vorliegende Untersuchung darf nur vollständig vervielfältigt werden.
Auszugskopien bedürfen unserer Zustimmung.**

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die Stadt Verl betreibt derzeit das Bauleitplanverfahren Nr. 100 „Industriestraße Nord“ mit dem Ziel, dort ein Gewerbegebiet GE auszuweisen.

Anlage 1 zeigt das Plangebiet und die vorhandene Nachbarschaft.

Südlich der Industriestraße weist der Bebauungsplan Nr. 1 „Industriegebiet Sürenheide“ der Stadt Verl ein Gewerbegebiet GE aus.

Die südlich der Industriestraße ansässige Firma Teckentrup plant, in dem Plangebiet in einem ersten Bauabschnitt ein Schulungszentrum und ein Prüflabor sowie in einem zweiten Bauabschnitt eine Fertigungshalle und ein Parkhaus zu errichten.

Im Rahmen des o.g. Bauleitplanverfahrens wird das hier vorliegende schalltechnische Gutachten erstellt, in dem

- die grundsätzliche Eignung des Plangebietes als Gewerbegebiet schalltechnisch untersucht wird sowie
- die von den potenziellen Nutzungen des Bauabschnittes 1 und des Bauabschnittes 2 verursachten und auf die Wohnnachbarschaft einwirkenden Geräusch-Immissionen ermittelt und bewertet werden.

Die Ermittlung und Bewertung der Geräusch-Immissionen erfolgt entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, Zitat / 1/ in Kapitel 2).

Die nächstgelegenen Immissionsorte befinden sich südlich der Industriestraße in dem dortigen Gewerbegebiet. Für Immissionsorte im Gewerbegebiet gelten gemäß TA Lärm Immissionsrichtwerte in Höhe von 65 / 50 dB(A) tags / nachts.

Für den nördlich gelegenen Friedhof wird das Schutzinteresse allgemein als hinreichend gewahrt angesehen, wenn ein Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags nicht überschritten wird.

2. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

- / 1/ **TA Lärm** **"Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm"**
6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG - Gemeinsames Ministerialblatt,
herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang,
ISSN 0939-4729 am 28.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift
vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) sowie
**Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum
Schutz gegen Lärm – TA Lärm**
Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktor-
sicherheit vom 07.07.2017 – Az. IG I 7 – 501-1/2
- / 2/ **DIN ISO 9613** **"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"**
Teil 2 **Allgemeines Berechnungsverfahren**
Ausgabe 1999-10
- / 3/ **VDI 2720** **"Schallschutz durch Abschirmung im Freien"**
Blatt 1 Ausgabe März 1997
- / 4/ **"Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"**
Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt,
Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, Jahrgang 1995
- / 5/ **"Parkplatzlärmstudie"**
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
6. überarbeitete Auflage - August 2007

- / 6/ **Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft**
Umweltbundesamt GmbH Wien, 2013
- / 7/ **D. Piorr: "Weniger Lärm durch Auswahl eines „geeigneten“ Prognosemodells?"**
Jahresbericht 2000, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2001
- / 8/ **D. Piorr: "Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten
mittels Prognose"**
Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Nr. 5, 2001, S. 172 – 175.
- / 9/ **U. Kurze: "Abschätzung der Unsicherheit von Immissionsprognosen"**
Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Nr. 5, 2001, S. 166 – 171.

3. Geräuschemissionen

Ausgangsgröße für schalltechnische Berechnungen sind die Schall-Leistungspegel L_{WA} .

Bei den Schall-Leistungspegeln handelt es sich um schalltechnische Kenngrößen von Betrieben, Anlagenteilen, KFZ etc. für die „Stärke“ ihrer Schallquellen. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkdauer (z.B. Betriebszeit) ergeben sich aus den Schall-Leistungspegeln die sogenannten Schall-Leistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$. Bei kontinuierlich über den gesamten Beurteilungszeitraum betriebenen Anlagen sind Schall-Leistungspegel und Schall-Leistungs-Beurteilungspegel identisch.

Die Schall-Leistungs-Beurteilungspegel werden in einem dreidimensionalen akustischen Computermodell sogenannten Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen als Emissionspegel zugeordnet. Diesen Schallquellen werden weitere schalltechnische Eigenschaften – wie etwa eine gerichtete Abstrahlung – zugeordnet, sofern dieses geboten ist. In dem Computermodell werden ferner die vorhandenen und geplanten Betriebs-einrichtungen, Wohnhäuser, Immissionsorte etc. berücksichtigt. Mit diesem Computermodell werden Schallausbreitungsberechnungen auf die Immissionsorte durchgeführt.

Anlage 2 zeigt einen Plot des Computermodells in Draufsicht.

Gemäß TA Lärm wird der Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) betrachte, wobei nachts die volle Stunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel – die sogenannte ungünstigste Nachtstunde – maßgeblich ist.

Die Angaben zu den schalltechnisch relevanten Betriebsabläufen der Bauabschnitte 1 und 2 wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Bedingt durch das frühe Planungsstadium stehen derzeit noch keine schalltechnischen Detailplanungen zur Verfügung, so dass die nachfolgenden Angaben auf Erfahrungswerten vergleichbarer Vorhaben basieren.

Untersuchung zur grundsätzlichen Eignung des Plangebietes als Gewerbegebiet

Die schalltechnische Untersuchung zur grundsätzlichen Eignung des Plangebietes als Gewerbegebiet basiert auf der Vorgabe typisierender Emissionspegel in dB(A)/m² für das Plangebiet.

Für ein Gewerbegebiet betragen die typisierenden Emissionspegel 60 / 45 dB(A)/m² tags / nachts. Bei Vorgabe dieser Emissionspegel stellen sich in dem Gewerbegebiet selbst Beurteilungspegel ein, die die in einem Gewerbegebiet einzuhaltenden Immissionsrichtwerte (65 / 50 dB(A) tags / nachts) einhalten und nahezu ausschöpfen werden.

Für die Berechnungen werden somit dem gesamten Plangebiet Emissionspegel in Höhe von 60 / 45 dB(A)/m² tags / nachts in einer mittleren Höhe von H = 4 m über Grund zugewiesen.

Emissionspegel des Bauabschnittes 1

In dem ersten Bauabschnitt sollen im östlichen Plangebiet ein Schulungszentrum und ein Parkplatz sowie im westlichen Plangebiet ein Prüflabor und ein weiterer Parkplatz errichtet werden.

Das Schulungszentrum mit Akademie, Schulungsräumen und Messebau sowie das Prüflabor werden nur tagsüber betrieben.

Der Parkplatz im westlichen Plangebiet (Flächenschallquelle F3 in Anlage 2) wird tags und nachts genutzt werden, der Parkplatz im östlichen Plangebiet (Flächenschallquelle F5 in Anlage 2) sollte auf Grund der unmittelbar benachbarten Wohnhäuser nur tags genutzt werden (***schalltechnische Anforderung***).

Die relevanten Schallquellen des Bauabschnittes 1 sind:

- Parkplatzgeräusche.
- Fahr- und Rangiergeräusche von LKW und sonstigen Lieferfahrzeugen.
- Abstrahlung von Innenpegeln aus dem Bereich Messebau; die Innenpegeln werden bei $L_i \leq 85$ dB(A) liegen. Das Schalldämm-Maß beträgt bei der heute üblichen Bauweise für die Fassaden $R'_w \geq 25$ dB und für die Dachfläche unter Berücksichtigung von Lichtkuppeln $R'_{w,res} \geq 30$ dB.
- Schornstein des Prüflabors zur Ableitung von Abgasen bei Brandversuchen; für den Schornstein wird ein Schall-Leistungspegel $L_{WA} = 80$ dB(A) vorgegeben.

Emissionspegel des Bauabschnittes 2

In dem zweiten Bauabschnitt soll eine ca. 250 m lange Fertigungshalle, die sich unmittelbar westlich an das Schulungszentrum anschließt, errichtet werden.

Für die Fertigungshalle ist ein 2-Schicht-Betrieb von 06:00 Uhr bis 24:00 Uhr geplant, so dass Mitarbeiter vor 06:00 Uhr kommen bzw. nach 24:00 Uhr gehen. Somit ist auch die Nachtzeit mit zu berücksichtigen.

Der Parkplatz F3 würde durch die Fertigungshalle überbaut werden, so dass zur Schaffung ausreichenden Parkraums auf der Fläche des Parkplatzes F5 ein Parkhaus errichtet werden soll.

Die relevanten Schallquellen des Bauabschnittes 2 sind:

- Parkplatzgeräusche infolge der Nutzung des Parkhauses.
- Fahr- und Rangiergeräusche von LKW und sonstigen Lieferfahrzeugen.
- Abstrahlung von Innenpegeln aus dem Bereich Messebau und aus der Fertigungshalle.
Die Innenpegel werden im Bereich Messebau und Fertigungshalle bei $L_i \leq 85$ dB(A) liegen.
Außerhalb des Schichtbetriebes können in der Fertigungshalle Maschinen auch im automatisierten Betrieb laufen, so dass für die Zeit von 24:00 Uhr bis 06:00 Uhr von einem mittleren Innenpegel $L_i \leq 80$ dB(A) ausgegangen wird.
Für die Fertigungshalle wird für die Fassaden ebenfalls von einem Schalldämm-Maß $R'_w \geq 25$ dB ausgegangen. Auf Grund der großen Ausdehnung der Fertigungshalle sollte das resultierende Schalldämm-Maß der Dachfläche $R'_{w,res} \geq 35$ dB betragen (*schalltechnische Anforderung*).
- Schornstein des Prüflabors zur Ableitung von Abgasen bei Brandversuchen.

Das geplante **Parkhaus** soll über 5 Park-Ebenen verfügen. Jede Parkebene besteht aus zwei Halbebenen, die jeweils um eine halbe Ebenen-Höhe versetzt sind. Die Auf- und Abfahrten zu den jeweiligen Parkebenen liegen innerhalb des Parkhauses.

Auf den einzelnen Halbebenen sind ca. 32 Stellplätze vorgesehen, so dass insgesamt ca. 320 Stellplätze zur Verfügung stehen werden.

Die Zufahrt zu dem Parkhaus soll von der Industriestraße erfolgen. Die Einfahrt in das Parkhaus ist an der südlichen Ostseite geplant.

Auf Grund der unmittelbaren Nachbarschaft zu den Immissionsorten I1 und I2 wird es – nach derzeitigem Planungsstand – erforderlich, dass die unteren beiden Ebenen (Halbebenen 00 bis 03) an der Süd- und an der Westseite geschlossen (bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 25$ dB) ausgeführt werden und dass nur auf diesen Ebenen nachts geparkt werden darf (*schalltechnische Anforderungen*). Sofern für die unteren beiden Ebenen auf Grund der geschlossenen Ausführung der Süd- und Westseite eine Lüftungsanlage erforderlich sein sollte, sollte diese schalltechnisch so ausgelegt werden, dass durch deren Betrieb keine relevanten Beurteilungspegel verursacht werden.

Der aus den Parkvorgängen resultierende Innenpegel wird entsprechend der Parkplatzlärmstudie / 5/ berechnet. Für die einzelnen Parkebenen werden zunächst die Schall-Leistungs-Beurteilungspegel mit folgenden Eingangsparametern berechnet:

- Anzahl der Park-Vorgänge:
 - Tags:
120 Park-Vorgänge je Ebene.
 - Nachts - ungünstigste Nachtstunde:
Insgesamt 120 Park-Vorgänge in den unteren beiden Ebenen.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit:
 - $K_i = 4$ dB(A).
- Berücksichtigung des Durchfahrtverkehrs zu den übrigen Ebenen:
 - Mittlere Fahrlänge auf den Ebenen:
 $l \leq 130$ m.
 - Mittlere Fahrlänge auf den Rampen:
 $l \approx 10$ m.
 - Steigungszuschlag für Rampen:
 $K_{St} = 5,3$ dB(A).

Hieraus ergeben sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

- Ebene 0: $L_{WAf} = 88,9 \text{ dB(A) tags} / 91,5 \text{ dB(A) nachts}$.
- Ebene 1: $L_{WAf} = 88,0 \text{ dB(A) tags} / 89,3 \text{ dB(A) nachts}$.
- Ebene 2: $L_{WAf} = 86,9 \text{ dB(A) tags} / \text{keine Nachtnutzung}$.
- Ebene 3: $L_{WAf} = 85,5 \text{ dB(A) tags} / \text{keine Nachtnutzung}$.
- Ebene 4: $L_{WAf} = 83,3 \text{ dB(A) tags} / \text{keine Nachtnutzung}$.

Der Innenpegel ergibt sich gemäß der Formel

$$L_i = L_{WAf} + 14 + 10 \cdot \log(0,16/A)$$

mit $A =$ äquivalente Absorptionsfläche.

Die äquivalente Absorptionsfläche beträgt in den beiden unteren, teilgeschlossenen Ebenen

$A = 308 \text{ m}^2$ je Ebene und in den darüber liegenden offenen Ebenen $A = 518 \text{ m}^2$.

Somit ergeben sich folgende mittlere Innenpegel:

- Ebene 0: $L_i = 70,0 / 72,6 \text{ dB(A) tags} / \text{nachts}$;
- Ebene 1: $L_i = 69,2 / 70,5 \text{ dB(A) tags} / \text{nachts}$;
- Ebene 2: $L_i = 65,8 \text{ dB(A) tags}$;
- Ebene 3: $L_i = 64,4 \text{ dB(A) tags}$;
- Ebene 4: $L_i = 62,2 \text{ dB(A) tags}$.

Nachfolgend werden die relevanten Geräuschquellen mit den jeweiligen Schall-Leistungs-Beurteilungspegeln benannt.

Anlage 2 zeigt einen Plot des Computermodells mit Darstellung der Geräuschquellen in den zwei Bauabschnitten. Die Angaben bedeuten dB(A) je Quelle. Die Quellennummern sind teilweise nicht fortlaufend.

Untersuchung zur grundsätzlichen Eignung des Plangebietes als Gewerbegebiet

- **Flächenschallquelle GE (F ≈ 24.700 m²):**

Tag:	L_{WA,r}''	=	60,0 dB(A)/m²
Nacht:	L_{WA,r}''	=	45,0 dB(A)/m²

Typisierende GE-Pegel

Die Flächenschallquelle GE beinhaltet das durch die schwarz umrandete Fläche in Anlage 2 gekennzeichnete Plangebiet.

Bauabschnitt 1

- **Flächenschallquelle F2 (F = 738 m²):**

Tag:	L_{WA,r}''	=	61,1 dB(A)/m²
Nacht:			-

Rangier- und Ladezone Prüflabor.

Anzahl der Fahrzeuge:	n	=	10,
Schall-Leistungspegel:	L _{WA}	=	99 dB(A),
mittlere Einwirkdauer je Vorgang:	t	=	2 min.

Be- und Entladen mittels Stapler.

Schall-Leistungspegel:	L _{WA}	=	98 dB(A),
Einwirkdauer:	t	=	2 h.

- **Flächenschallquelle F3 (F = 2060 m²):**

Tag:	L_{WA,r}'	=	52,2 dB(A)/m
Nacht:	L_{WA,r}'	=	58,2 dB(A)/m

90 PKW-Stellplätze. Pegel ermittelt gemäß / 5/.

Anzahl PKW-Bewegungen:	Tag: n	=	360,
	Nacht: n	=	90,

Zuschlag für Impulshaltigkeit

	K _I	=	4 dB(A).
--	----------------	---	----------

- **Flächenschallquelle F4 (F = 882 m²):**

	Tag:	L_{War}''	=	60,4 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Rangier- und Ladezone Messebau.

Anzahl der Fahrzeuge:		n	=	10,
Schall-Leistungspegel:		L _{WA}	=	99 dB(A),
mittlere Einwirkdauer je Vorgang:		t	=	2 min,

Be- und Entladen mittels Stapler.

Schall-Leistungspegel:		L _{WA}	=	98 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	2 h.

- **Flächenschallquelle F5 (F = 2765 m²):**

	Tag:	L_{War}'	=	51,6 dB(A)/m²
	Nacht:			-

103 PKW-Stellplätze. Pegel ermittelt gemäß / 5/.

Anzahl PKW-Bewegungen:		Tag: n	=	412,
Zuschlag für Impulshaltigkeit:		K _I	=	4 dB(A).

- **Flächenschallquelle F20:**

	Tag:	L_{War}''	=	51,0 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über Dach Messebau.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R' _w	≥	30 dB,
mittlerer Innenpegel:		L _i	=	85 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F21, F22, F23:**

	Tag:	L_{War}''	=	56,0 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über Fassaden Akademie.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R' _w	≥	25 dB,
mittlerer Innenpegel:		L _i	=	85 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Linienschallquellen L2, L3 (L = 33 m):**

	Tag:	L_{War}'	=	57,6 dB(A)/m
	Nacht:	L_{War}'	=	61,8 dB(A)/m

10 PKW-Stellplätze. Pegel ermittelt gemäß / 5/
Anzahl PKW-Bewegungen:

	Tag:	n	=	60,
	Nacht:	n	=	10,

Zuschlag für Impulshaltigkeit

		K_I	=	4 dB(A).
--	--	-------	----------	----------

- **Linienschallquelle L7:**

	Tag:	L_{War}'	=	58,1 dB(A)/m
	Nacht:			-

Umfahrt Schulungszentrum.
Anzahl LKW:

	Tag:	n	=	5,
--	------	---	----------	----

Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m):

		$L_{WA,1h}$	=	63 dB(A)/m,
--	--	-------------	----------	-------------

Anzahl Sprinter:

	Tag:	n	=	10,
--	------	---	----------	-----

Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 Fzg.):

		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m.
--	--	-------------	----------	---------------

- **Linienschallquelle L8:**

	Tag:	L_{War}'	=	62,5 dB(A)/m
	Nacht:	L_{War}'	=	60,5 dB(A)/m

Zufahrt Prüflabor.
LKW-Bewegungen:

	Tag:	n	=	10,
--	------	---	----------	-----

Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m):

		$L_{WA,1h}$	=	63 dB(A)/m,
--	--	-------------	----------	-------------

Sprinter-Bewegungen:

	Tag:	n	=	20,
--	------	---	----------	-----

Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 Fzg.):

		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m,
--	--	-------------	----------	---------------

PKW-Bewegungen:

	Tag:	n	=	120,
	Nacht:	n	=	20,

Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 Fzg.):

		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m.
--	--	-------------	----------	---------------

- **Punktschallquelle P1:**

	Tag:	L_{War}	=	80,0 dB(A)
	Nacht:			-

Schornstein Prüflabor – nur tags.
Schall-Leistungspegel:

		L_{WA}	=	80 dB(A).
--	--	----------	----------	-----------

Einwirkdauer:

		t	=	100%.
--	--	---	----------	-------

Bauabschnitt 2

- **Flächenschallquelle F1 (F = 522 m²):**

	Tag:	$L_{WA,r}''$	=	66,0 dB(A)/m²
	Nacht:		=	-
Rangier- und Ladezone vor Fertigungshalle.				
Anzahl LKW / Sprinter inkl. Messebau:		n	=	20 / 20,
Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	99 dB(A),
mittlere Einwirkdauer LKW je Vorgang:		t	=	2 min,
mittlere Einwirkdauer Sprinter je Vorgang:		t	=	1 min.
Be- und Entladen mittels Stapler.				
Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	98 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	4 h.

- **Flächenschallquelle F2 (F = 738 m²):**

	Tag:	$L_{WA,r}''$	=	61,1 dB(A)/m²
	Nacht:		=	-
Rangier- und Ladezone Prüflabor.				
Anzahl der Fahrzeuge:		n	=	10,
Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	99 dB(A),
mittlere Einwirkdauer je Vorgang:		t	=	2 min.
Be- und Entladen mittels Stapler.				
Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	98 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	2 h.

- **Flächenschallquelle F10:**

	Tag:	$L_{WA,r}''$	=	46,0 dB(A)/m²
	Nacht:	$L_{WA,r}''$	=	41,0 dB(A)/m²
Abstrahlung von Innenpegeln über Dach Fertigung.				
Resultierendes, bewertetes Schalldämm-Maß:		$R'_{W, res}$	≥	35 dB,
mittlerer Innenpegel:	Tag:	L_i	=	85 dB(A),
	Nacht:	L_i	=	80 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F11, F12, F13:**

Abstrahlung von Innenpegeln über Fassaden Fertigung.
Bewertetes Schalldämm-Maß:
mittlerer Innenpegel:
Einwirkdauer:

Tag:	$L_{\text{War}}'' = 56,0 \text{ dB(A)/m}^2$
Nacht:	$L_{\text{War}}'' = 51,0 \text{ dB(A)/m}^2$
	$R'_{\text{W}} \geq 25 \text{ dB,}$
Tag:	$L_i = 85 \text{ dB(A),}$
Nacht:	$L_i = 80 \text{ dB(A),}$
	$t = 100\%.$

- **Flächenschallquelle F20:**

Abstrahlung von Innenpegeln über Dach Messebau.
Bewertetes Schalldämm-Maß:
mittlerer Innenpegel:
Einwirkdauer:

Tag:	$L_{\text{War}}'' = 51,0 \text{ dB(A)/m}^2$
	-
	$R'_{\text{W}} \geq 30 \text{ dB,}$
	$L_i = 85 \text{ dB(A),}$
	$t = 100\%.$

- **Flächenschallquellen F22, F23:**

Abstrahlung von Innenpegeln über Fassaden Akademie.
Resultierendes, bewertetes Schalldämm-Maß:
mittlerer Innenpegel:
Einwirkdauer:

Tag:	$L_{\text{War}}'' = 56,0 \text{ dB(A)/m}^2$
	-
	$R'_{\text{W, res}} \geq 25 \text{ dB,}$
	$L_i = 85 \text{ dB(A),}$
	$t = 100\%.$

- **Flächenschallquelle F30:**

Parkhaus – Abstrahlung Innenpegel über Dach.
Nachts: Keine Nutzung der oberen Ebenen.
Bewertetes Schalldämm-Maß:
mittlerer Innenpegel:
Einwirkdauer:

Tag:	$L_{\text{War}}'' = 33,2 \text{ dB(A)/m}^2$
Nacht:	-
	$R'_{\text{W}} \geq 25 \text{ dB,}$
	$L_i = 62,2 \text{ dB(A),}$
	$t = 100\%.$

- **Flächenschallquellen F31 / F32 Ebene 0:**

	Tag:	L_{war}''	$=$	41,0 dB(A)/m²
	Nacht:	L_{war}''	$=$	43,6 dB(A)/m²
Abstrahlung von Innenpegeln über geschlossene West-/Süd-Fassade.				
Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	\geq	25 dB,
mittlerer Innenpegel:	Tag:	L_i	$=$	70,0 dB(A),
	Nacht:	L_i	$=$	72,6 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Flächenschallquellen F31 / F32 Ebene 1:**

	Tag:	L_{war}''	$=$	40,2 dB(A)/m²
	Nacht:	L_{war}''	$=$	41,5 dB(A)/m²
Abstrahlung von Innenpegeln über geschlossene West-/Süd-Fassade.				
Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	\geq	25 dB,
mittlerer Innenpegel:	Tag:	L_i	$=$	69,2 dB(A),
	Nacht:	L_i	$=$	70,5 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Flächenschallquellen F31 / F32 Ebene 2:**

	Tag:	L_{war}''	$=$	61,8 dB(A)/m²
	Nacht:			-
Abstrahlung von Innenpegeln über offene West-/Süd-Fassade.				
Keine Nachtnutzung.				
Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	\geq	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	$=$	65,8 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Flächenschallquellen F31 / F32 Ebene 3:**

	Tag:	L_{war}''	$=$	60,4 dB(A)/m²
	Nacht:			-
Abstrahlung von Innenpegeln über offene West-/Süd-Fassade.				
Keine Nachtnutzung.				
Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	\geq	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	$=$	64,4 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Flächenschallquellen F31 / F32 Ebene 4:**

	Tag:	L_{war}''	=	58,2 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über offene West-/Süd-Fassade.
Keine Nachtnutzung.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	≥	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	=	62,2 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F33 / F34 Ebene 0:**

	Tag:	L_{war}''	=	66,0 dB(A)/m²
	Nacht:	L_{war}''	=	68,6 dB(A)/m²

Abstrahlung von Innenpegeln über offene Nord-/Ost-Fassade.

mittlerer Innenpegel:	Tag:	L_i	=	70,0 dB(A),
	Nacht:	L_i	=	72,6 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F33 / F34 Ebene 1:**

	Tag:	L_{war}''	=	65,2 dB(A)/m²
	Nacht:	L_{war}''	=	66,5 dB(A)/m²

Abstrahlung von Innenpegeln über offene Nord-/Ost-Fassade.

mittlerer Innenpegel:	Tag	L_i	=	69,2 dB(A),
	Nacht:	L_i	=	70,5 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F33 / F34 Ebene 2:**

	Tag:	L_{war}''	=	61,8 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über offene Nord-/Ost-Fassade.
Keine Nachtnutzung.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_w	≥	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	=	65,8 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100%.

- **Flächenschallquellen F33 / F34 Ebene 3:**

	Tag:	L_{War}''	$=$	60,4 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über offene Nord-/Ost-Fassade.
Keine Nachtnutzung.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_{W}	\geq	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	$=$	64,4 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Flächenschallquellen F33 / F34 Ebene 4:**

	Tag:	L_{War}''	$=$	58,2 dB(A)/m²
	Nacht:			-

Abstrahlung von Innenpegeln über offene Nord-/Ost-Fassade.
Keine Nachtnutzung.

Bewertetes Schalldämm-Maß:		R'_{W}	\geq	0 dB,
mittlerer Innenpegel:		L_i	$=$	62,2 dB(A),
Einwirkdauer:		t	$=$	100%.

- **Linienschallquelle L1:**

	Tag:	L_{War}'	$=$	64,1 dB(A)/m
	Nacht:			-

Umfahrt um Fertigungshalle.

Anzahl LKW:	Tag:	n	$=$	20,
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m):		$L_{\text{WA},1\text{h}}$	$=$	63 dB(A)/m,
Anzahl Sprinter:	Tag:	n	$=$	20,
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 Fzg.):		$L_{\text{WA},1\text{h}}$	$=$	57,5 dB(A)/m.

- **Linienschallquellen L2, L3 (L = 33 m):**

	Tag:	L_{War}'	$=$	57,6 dB(A)/m
	Nacht:	L_{War}'	$=$	61,8 dB(A)/m

10 PKW-Stellplätze. Pegel ermittelt gemäß / 5/.

Anzahl PKW-Bewegungen:	Tag:	n	$=$	60,
	Nacht:	n	$=$	10,
Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_i	$=$	4 dB(A).

- **Linienschallquelle L4 (L = 44 m):**

18 PKW-Stellplätze – nur Tagesnutzung.
Pegel ermittelt gemäß / 5/.
Anzahl PKW-Bewegungen:
Zuschlag für Impulshaltigkeit

	Tag:	L_{War}'	=	61,2 dB(A)/m
	Nacht:		=	-
	Tag:	n	=	108,
		K_I	=	4 dB(A).

- **Linienschallquelle L5:**

Zufahrt Parkhaus.
PKW-Bewegungen:
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 PKW):

	Tag:	L_{War}'	=	62,0 dB(A)/m
	Nacht:	L_{War}'	=	67,5 dB(A)/m
	Tag:	n	=	450,
	Nacht:	n	=	100,
		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m.

- **Linienschallquelle L8:**

Zufahrt Prüflabor.
Anzahl LKW-Bewegungen:
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m):
Anzahl Sprinter-Bewegungen:
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 PKW):
PKW-Bewegungen:
Schall-Leistungspegel (norm. auf 1 h und 1 m und 10 PKW):

	Tag:	L_{War}'	=	62,5 dB(A)/m
	Nacht:	L_{War}'	=	60,5 dB(A)/m
	Tag:	n	=	10,
		$L_{WA,1h}$	=	63 dB(A)/m,
	Tag:	n	=	20,
		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m,
	Tag:	n	=	120,
	Nacht:	n	=	20,
		$L_{WA,1h}$	=	57,5 dB(A)/m.

- **Punktschallquelle P1:**

Schornstein Prüflabor – nur tags.
Schall-Leistungspegel:
Einwirkdauer:

	Tag:	L_{War}	=	80,0 dB(A)
	Nacht:		=	-
		L_{WA}	=	80 dB(A).
		t	=	100%.

4. Geräuschimmissionen

Unter Zugrundelegen der vorgenannten Ausgangsdaten werden EDV-gestützte Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt. Dieses geschieht unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für die Entfernung, Luftabsorption, Topographie, Reflexionen, Bewuchs-, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie für die Schallabschirmung von Hochbauten und sonstigen Hindernissen.

Die Anlage 3 zeigt die Berechnungsergebnisse in grafischer Darstellung exemplarisch für das 1. Obergeschoss, die nachfolgenden Tabellen 1 - 3 die Berechnungsergebnisse für die Immissionsorte I1 und I2 in numerischer Form. Die Anlage 4 zeigt für den am stärksten belasteten Immissionsort I1 die Ergebnisse im Detail.

Tabelle 1: Beurteilungspegel GE-Nutzung (auf ganze dB(A) gerundet) jeweils für das am höchsten belastete Geschoss sowie Immissionsrichtwerte

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I1A / I1B	57 / 57	42 / 42	65	50
I2A / I2B	57 / 55	42 / 40	65	50

Tabelle 2: Beurteilungspegel Bauabschnitt 1 (auf ganze dB(A) gerundet) jeweils für das am höchsten belastete Geschoss sowie Immissionsrichtwerte

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I1A / I1B	47 / 48	28 / 28	65	50
I2A / I2B	50 / 50	29 / 29	65	50

Tabelle 3: Beurteilungspegel Bauabschnitt 2 (auf ganze dB(A) gerundet) jeweils für das am höchsten belastete Geschoss sowie Immissionsrichtwerte

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I1A / I1B	53 / 52	40 / 41	65	50
I2A / I2B	52 / 51	42 / 43	65	50

Die in Anlage 3 und Tabellen 1 bis 3 dokumentierten Berechnungsergebnisse zeigen:

- Das Plangebiet ist grundsätzlich für ein Gewerbegebiet geeignet. Die durch die Nutzung als GE verursachten Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte in Höhe von 65 / 50 dB(A) tags / nachts um mindestens 8 dB(A) und können als nicht relevant im Sinne der TA Lärm eingestuft werden.
- Die durch die potenziellen Nutzungen der Bauabschnitte 1 und 2 verursachten Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte - bei Berücksichtigung der in Kapitel 3 formulierten schalltechnischen Anforderungen und Annahmen - um mindestens 7 dB(A) tags und nachts und können daher ebenfalls als nicht relevant im Sinne der TA Lärm eingestuft werden.
- Auf dem nördlich gelegenen Friedhof sind tags Beurteilungspegel < 60 dB(A) zu verzeichnen, so dass das diesbezügliche Schutzinteresse dort gewahrt ist.

5. Spitzenpegel

Die zulässigen Spitzenpegel für den Tag sind gemäß / 1/ definiert als Tages-Richtwert plus 30 dB(A) sowie als Nacht-Richtwert plus 20 dB(A). Damit lauten die zulässigen Tages-Spitzenpegel in dem hier vorliegenden Fall:

- Gewerbegebiet (GE): $L_{\max, \text{zul}} = 95 / 70 \text{ dB(A)}$ tags / nachts.

Durch Be- und Entladevorgänge können tags Spitzen-Schall-Leistungspegel in Höhe von bis zu $L_{WA, \max} = 120 \text{ dB(A)}$ verursacht werden. Nachts können Spitzenpegel durch das Zuschlagen von Koffer-raumdeckeln in Höhe von $L_{WA, \max} = 100 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Die zulässigen Spitzenpegel werden bei freier Schallausbreitung in folgenden Entfernungen eingehalten:

- | | <u>Tag</u> | <u>Nacht</u> |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| • Gewerbegebiet (GE): | $X \geq 7 \text{ m};$ | $X \geq 12 \text{ m}.$ |

Diese Mindestentfernungen sind hier gegeben, so dass die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts eingehalten werden.

6. Anlagen bezogener KFZ-Verkehr auf öffentlichen Straßen

In Punkt 7.4 der TA Lärm heißt es u.a.:

„Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Die Zufahrt zu dem Plangebiet erfolgt durch das bestehende Industriegebiet Sürenheide zu der Landesstraße L 787 „Sürenheider Straße“ bzw. zur „Isselhorster Straße“. Auf Grund des geringeren Verkehrsaufkommens, dass durch die geplanten Nutzungen des Gewerbegebietes verursacht wird, wird es zu einer Vermischung mit dem übrigen Verkehr auf der Sürenheider Straße bzw. auf der Isselhorster Straße kommen, so dass gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm keine weitergehenden Maßnahmen organisatorischer Art zur Minderung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs erforderlich sind.

7. Qualität der Berechnungen

Als Prognoseverfahren wurde gemäß TA Lärm die detaillierte Prognose gewählt. Die Prognose wurde entsprechend DIN ISO 9613-2 durchgeführt.

Das verwendete Berechnungsprogramm IMMI der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG ist ein – auch von den Landesumweltämtern – anerkanntes Programm, das sich insbesondere durch die Bewältigung komplexer schalltechnischer Konstellationen auszeichnet.

Die rechnerischen Prognose-Pegel fallen, wie unsere langjährigen Erfahrungen zeigen, in der Regel in der Größenordnung 1 dB(A) bis 2 dB(A) höher aus, als die – nach Projektrealisierung – messtechnisch erfassten Pegel.

8. Zusammenfassung

Die Stadt Verl betreibt derzeit das Bauleitplanverfahren Nr. 100 „Industriestraße Nord“ mit dem Ziel, dort ein Gewerbegebiet (GE) auszuweisen.

Die südlich der Industriestraße ansässige Firma Teckentrup plant, in dem Plangebiet in einem ersten Bauabschnitt ein Schulungszentrum und ein Prüflabor sowie in einem zweiten Bauabschnitt eine Fertigungshalle und ein Parkhaus zu errichten.

Im Rahmen des o.g. Bauleitplanverfahrens wird das hier vorliegende schalltechnische Gutachten erstellt, in dem

- die grundsätzliche Eignung des Plangebietes als Gewerbegebiet schalltechnisch untersucht wird sowie
- die von den potenziellen Nutzungen des Bauabschnittes 1 und des Bauabschnittes 2 verursachten und auf die Wohnnachbarschaft einwirkenden Geräusch-Immissionen ermittelt und bewertet werden.

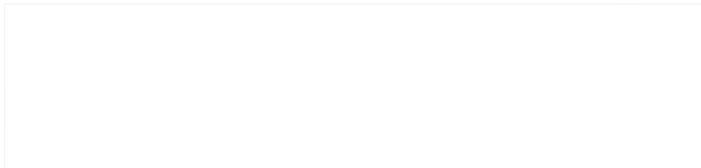
Die Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Geräusch-Immissionen bildet die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, Zitat / 1/ in Kapitel 2).

Die gemäß TA Lärm durchgeführten Berechnungen ergeben:

- Das Plangebiet ist unter schalltechnischen Aspekten grundsätzlich für die Ausweisung eines Gewerbegebietes (GE) geeignet.
- Die durch die geplanten Nutzungen der Bauabschnitte 1 und 2 erzeugten Beurteilungspegel können – unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 formulierten schalltechnischen Anforderungen und Annahmen – im Sinne der TA Lärm als schalltechnisch nicht relevant eingestuft werden.

- Die zulässigen Spitzenpegel werden ebenfalls eingehalten.
- Auf dem nördlich gelegenen Friedhof sind tags Beurteilungspegel $< 60 \text{ dB(A)}$ zu verzeichnen, so dass das diesbezügliche Schutzinteresse dort gewahrt ist.

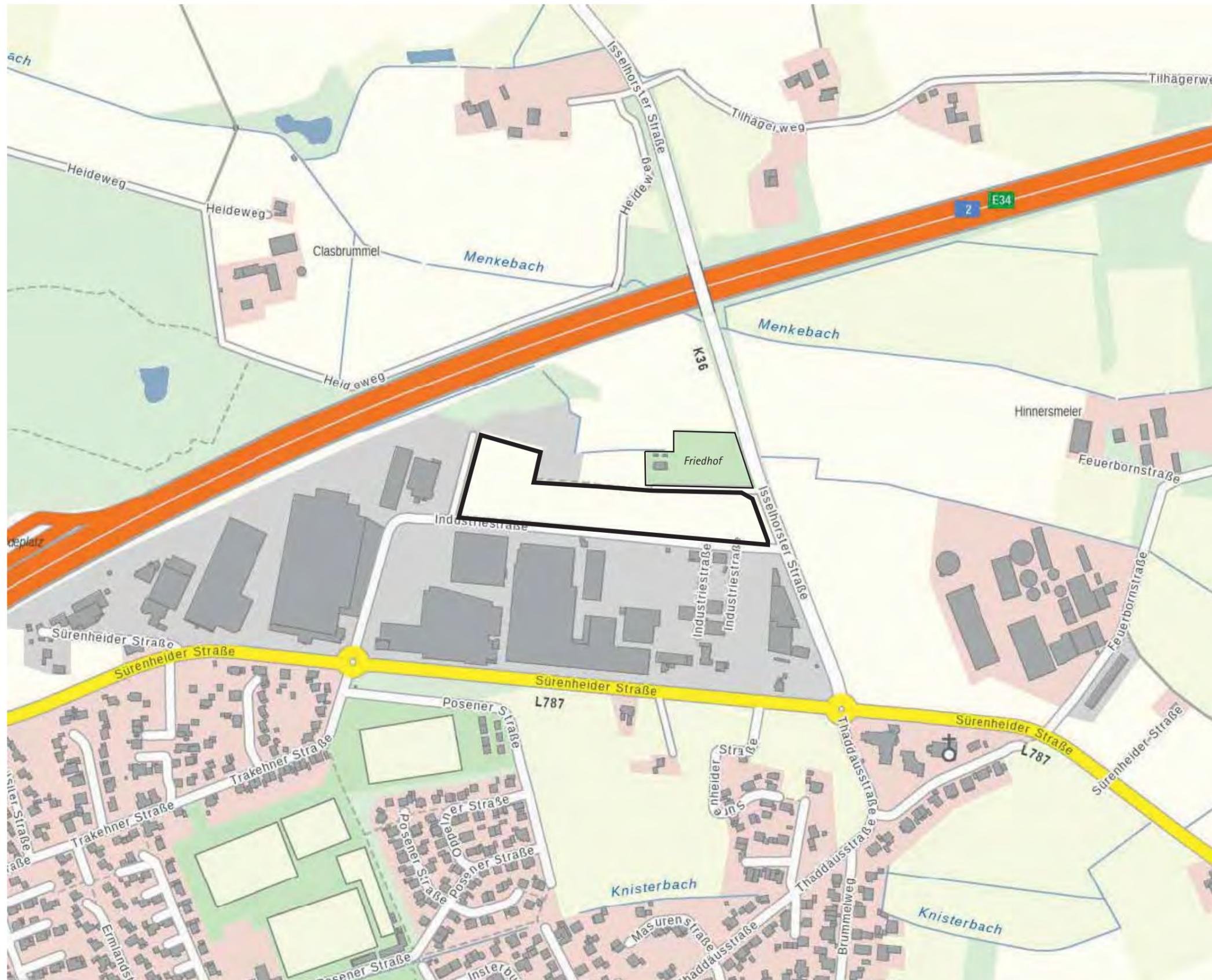
Insgesamt zeigt sich somit, dass das Plangebiet grundsätzlich für eine Nutzung als Gewerbegebiet geeignet ist und dass die geplanten Nutzungen die Anforderungen der TA Lärm einhalten.



gez.

Der Sachverständige
Dipl.-Met. York von Bachmann

(Digitale Version – ohne händische Unterschrift gültig)



Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2021

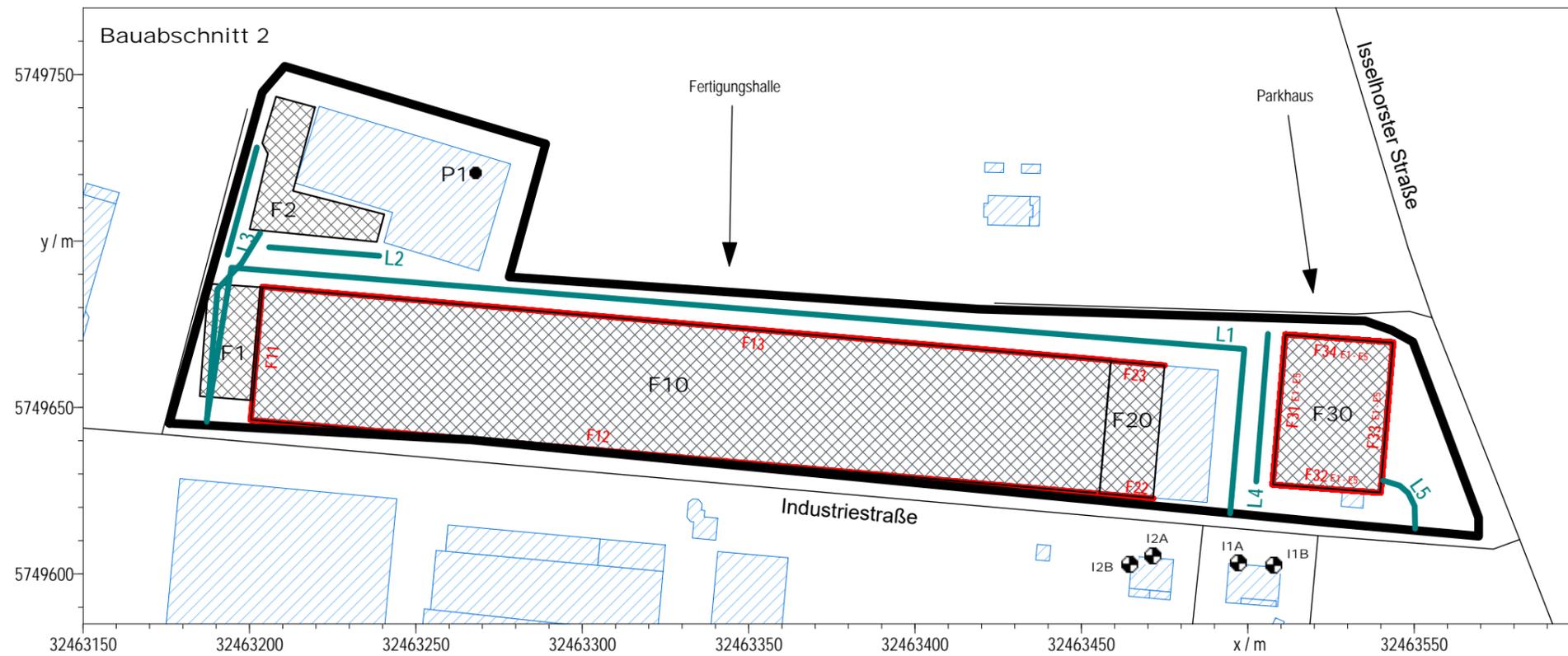
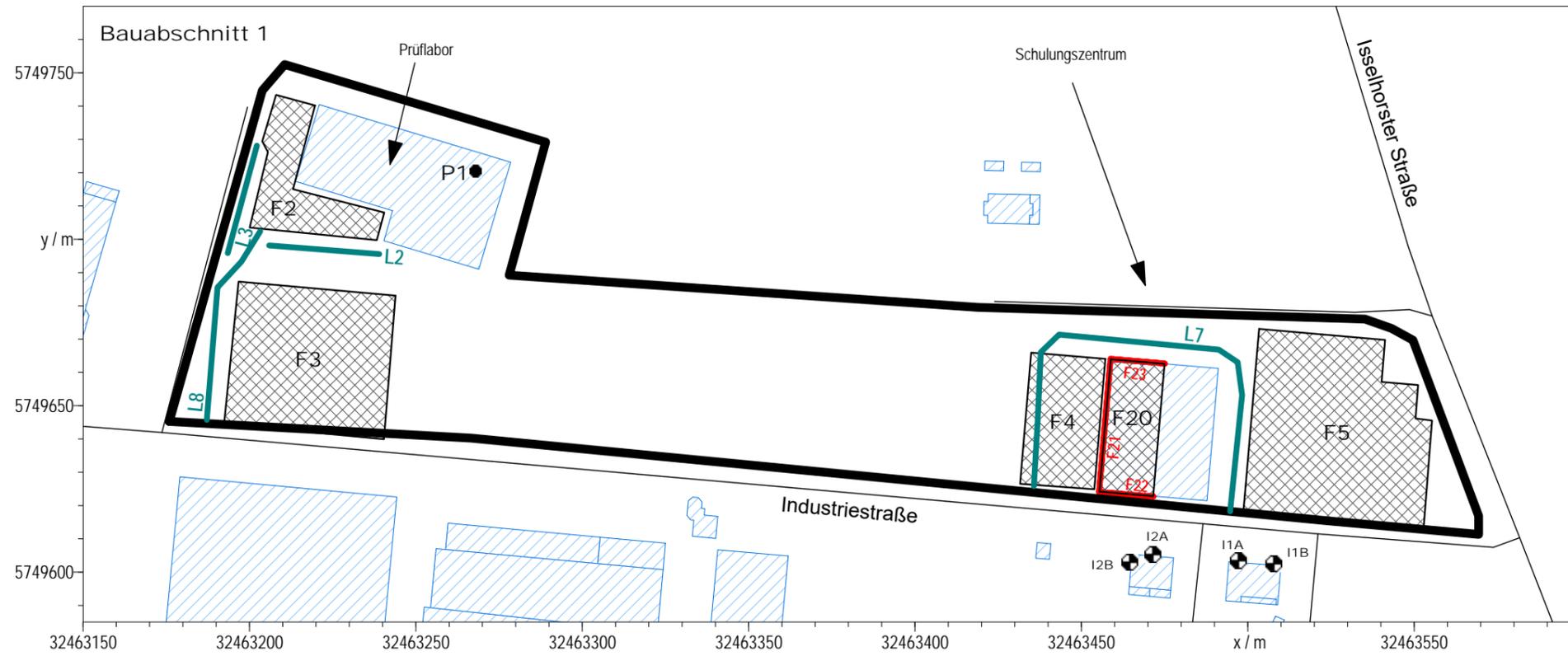


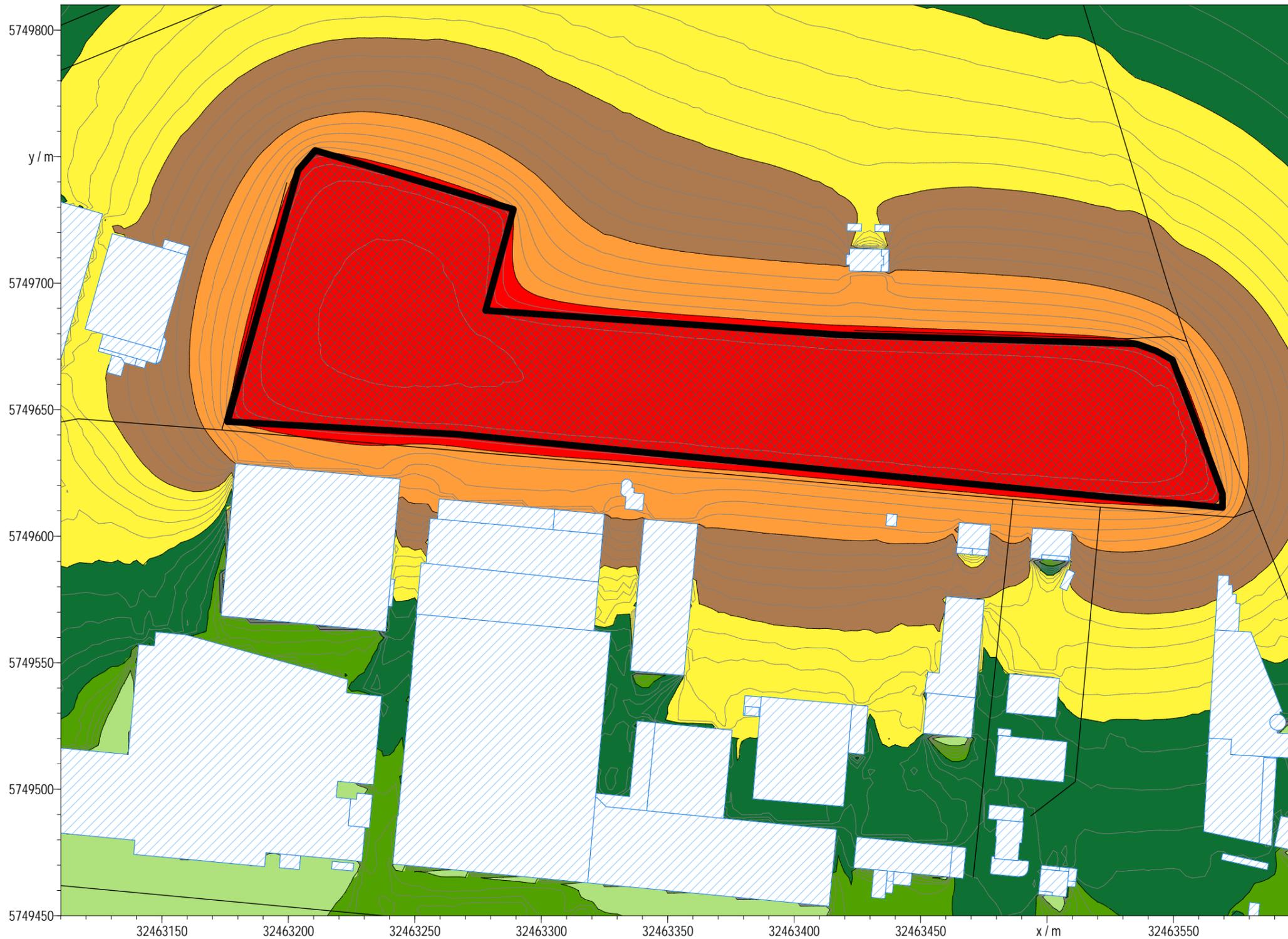
Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1: 5000

01.03.2022

Legende

-  Grenze
-  Gebäude
-  Immissionspunkt
-  Straße
-  Flächen-SQ /ISO 9613
-  Flächen-SQ Fassade /ISO 9613
-  Linien-SQ /ISO 9613
-  Punkt-SQ /ISO 9613





Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

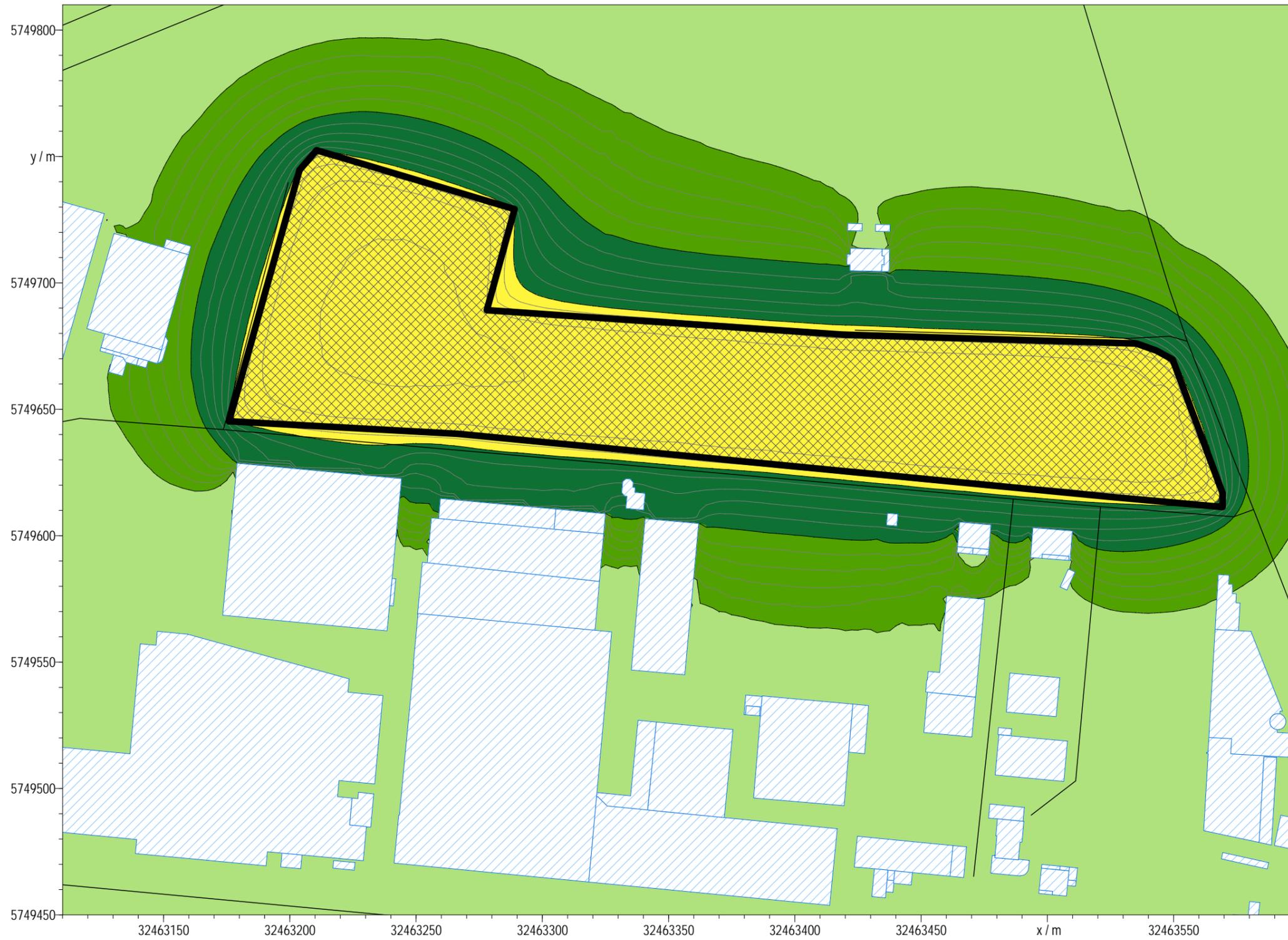
	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

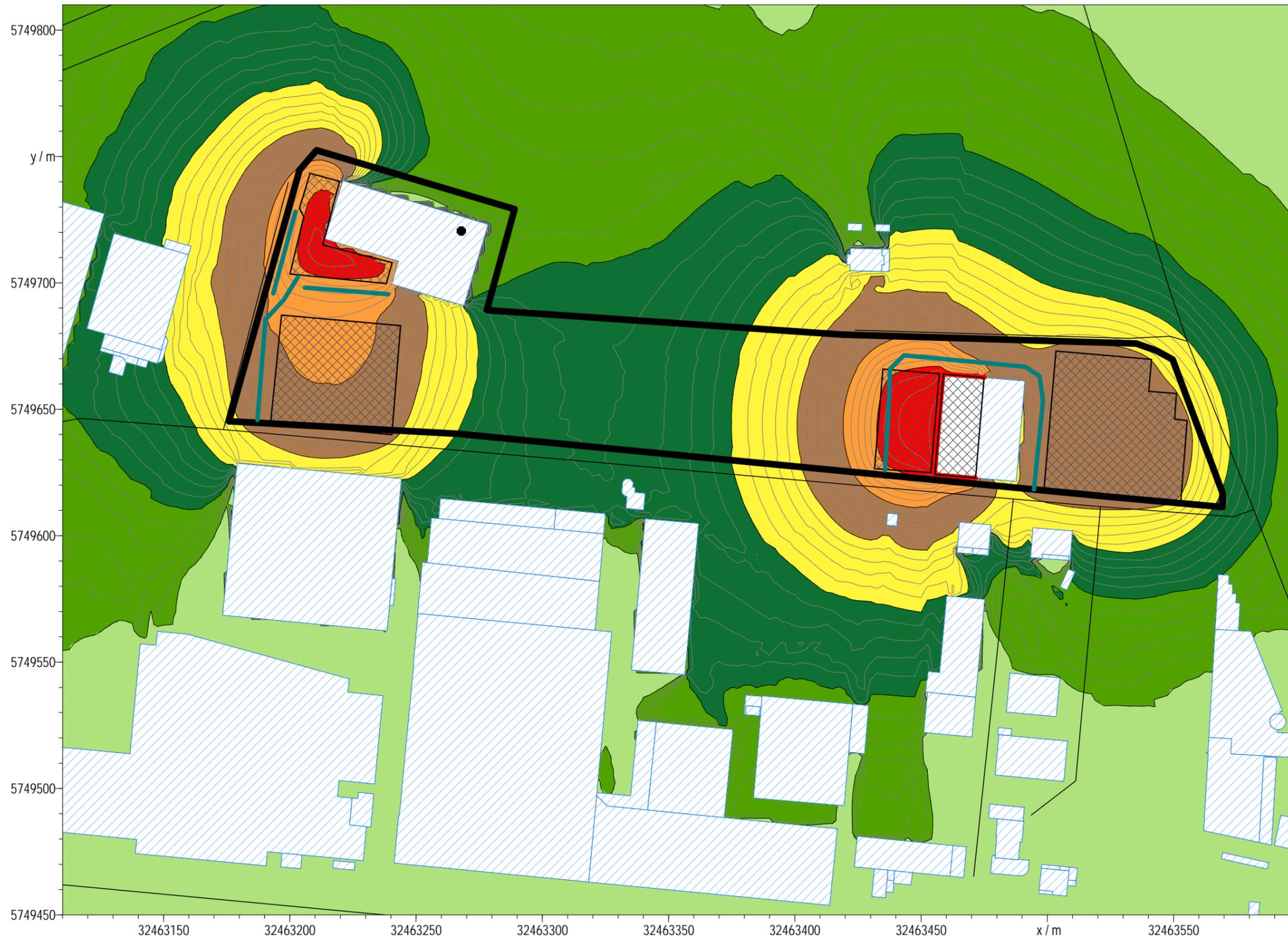
	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

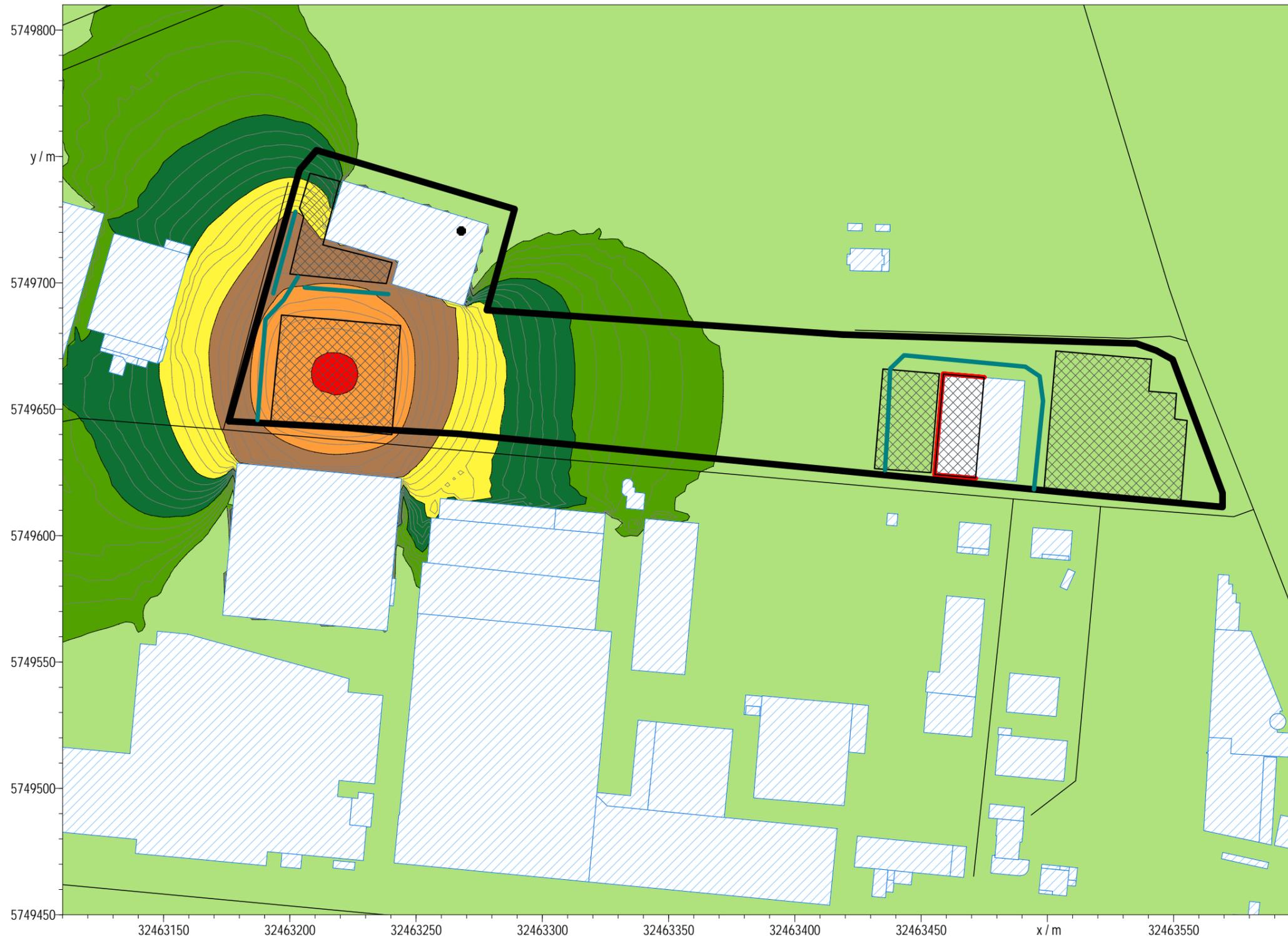
	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

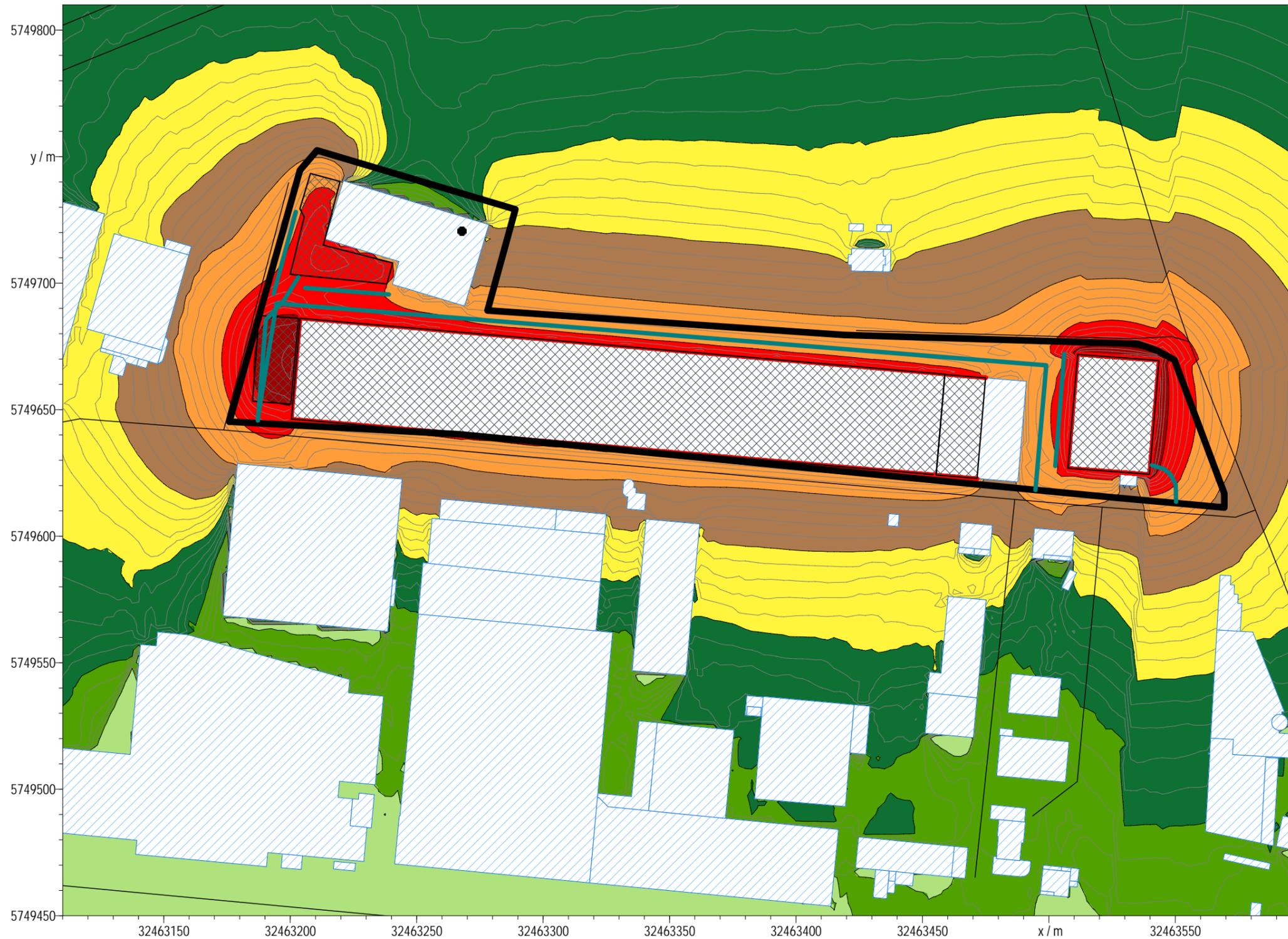
	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

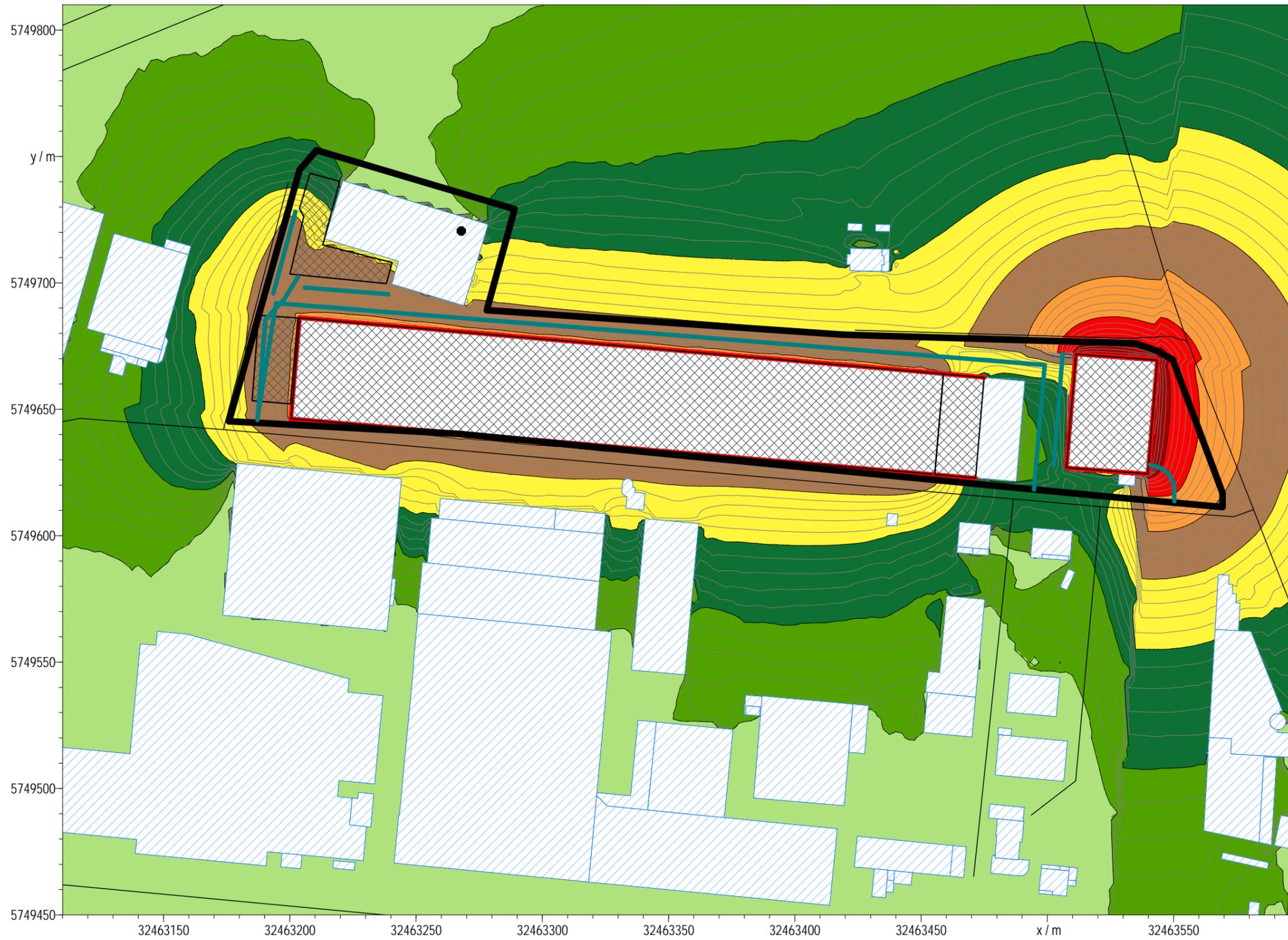
	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

	<=	35 dB(A)
	<=	40 dB(A)
	<=	45 dB(A)
	<=	50 dB(A)
	<=	55 dB(A)
	<=	60 dB(A)
	<=	65 dB(A)
	<=	70 dB(A)
	<=	75 dB(A)
	<=	80 dB(A)
	>	80 dB(A)

Geobasisdaten der Kommunen
und des Landes NRW
© Geobasis NRW 2022



Maßstab im Original
(DIN A3-Format)
1:1750

01.03.2022



Detailergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen

Auftraggeber: stahl + verbundbau gesellschaft für industrielles bauen mbh, Berlin

Projekt: Bebauungsplan Nr. 100 „Industriegebiet Nord“ der Stadt Verl

Datum: 01.03.2022

GE-Nutzung:

IPkt:	IPkt: x	IPkt: y	IPkt: z	Lr(IP)
	/m	/m	/m	/dB(A)
I1A- 1.OG – Tag Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	57,0

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi061	GE	104,0	2,8		46,4	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0

IPkt:	IPkt: x	IPkt: y	IPkt: z	Lr(IP)
	/m	/m	/m	/dB(A)
I1A- 1.OG – Nacht Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	42,0

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi061	GE	89,0	2,8		46,4	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0

Bauabschnitt 1:

IPkt:	IPkt: x	IPkt: y	IPkt: z	Lr(IP)
	/m	/m	/m	/dB(A)
I1A- 1.OG – Tag Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	47,3

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002	P1 - Schornstein	80,0	3,0		59,2	0,5	3,5	0,0	0,0	1,8	0,6	17,4
LIQi006	L2 - 10 STP	72,8	3,0		60,3	0,6	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	9,0
LIQi007	L3 - 10 STP	72,8	3,0		61,0	0,6	4,5	0,0	0,0	1,9	1,6	6,2
LIQi008	L7-Umfahrt	81,8	3,0		42,2	0,1	0,6	0,0	0,0	0,6	0,1	37,4
LIQi009	L8-Zufahrt	80,4	3,0		60,9	0,6	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	15,8
FLQi013	F21-Schulung Wand 1	82,8	5,9		45,7	0,1	0,5	0,0	0,0	20,2	0,0	21,8
FLQi015	F23-Schulung Wand 4	78,9	5,9		47,5	0,1	1,0	0,0	0,0	21,8	0,0	14,5
FLQi014	F22-Schulung Wand 2	78,9	5,8		42,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
FLQi012	F20-Schulung Dach	79,1	2,7		44,0	0,1	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	22,8
FLQi010	F3-Parken-West	85,3	3,0		60,1	0,5	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	21,7
FLQi011	F5-Parken Ost	86,6	3,0		43,1	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6
FLQi062	F2 - Rangieren	89,8	3,0		60,6	0,6	4,4	0,0	0,0	4,6	1,6	21,0
FLQi063	F4 - Rangieren	91,3	3,0		48,4	0,1	2,5	0,0	0,0	7,9	0,0	34,8

IPkt:	IPkt: x	IPkt: y	IPkt: z	Lr(IP)
	/m	/m	/m	/dB(A)
I1A- 1.OG – Nacht Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	28,1

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi006	L2 - 10 STP	77,0	3,0		60,3	0,6	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	13,2
LIQi007	L3 - 10 STP	77,1	3,0		61,0	0,6	4,5	0,0	0,0	1,9	1,6	10,5
LIQi009	L8-Zufahrt	78,4	3,0		60,9	0,6	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	13,8
FLQi010	F3-Parken-West	91,3	3,0		60,1	0,5	4,4	0,0	0,0	0,0	1,6	27,7

Bauabschnitt 2:

IPkt:	IPkt: x /m	IPkt: y /m	IPkt: z /m	Lr(IP) /dB(A)
I1A- 1.OG – Tag Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	53,0

Element	Bezeichnung	Lw' /dB	Dc /dB	Abstand	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB
EZQi001	P1 - Schornstein	80,0	3,0		59,2	0,5	3,5	0,0	0,0	4,8	0,6	14,5
LIQi001	L1 - Umfahrt	91,8	3,0		42,2	0,1	0,6	0,0	0,0	0,5	1,6	43,4
LIQi002	L2 - 10 STP	72,8	3,0		60,3	0,6	4,4	0,0	0,0	15,3	1,6	-6,4
LIQi003	L3 - 10 STP	72,8	3,0		61,1	0,6	4,5	0,0	0,0	14,6	1,6	-6,5
LIQi004	L4 - 18 Stp	80,8	3,0		44,0	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5
LIQi005	L5 - Zufahrt Parkhaus	75,7	3,0		45,8	0,1	2,4	0,0	0,0	2,3	0,0	28,1
LIQi010	L8-Zufahrt	80,4	3,0		60,9	0,6	4,4	0,0	0,0	12,4	1,6	3,4
FLQi002	F11 - Fertigung Wand	82,9	6,0		60,6	0,6	4,1	0,0	0,0	19,9	1,4	2,6
FLQi003	F12 - Fertigung Wand	91,3	5,9		50,8	0,2	1,6	0,0	0,0	0,3	0,0	42,4
FLQi004	F13 - Fertigung Wand	92,7	6,0		59,2	0,4	3,3	0,0	0,0	18,9	1,1	21,0
FLQi005	F10 - Fertigung Dach	86,1	3,0		54,9	0,3	2,1	0,0	0,0	7,4	0,0	27,1
FLQi064	F31 - West-E1	64,1	6,0		43,9	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
FLQi065	F31 - West-E2	63,3	5,9		44,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
FLQi066	F31 - West E3	84,9	5,8		44,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8
FLQi067	F31 - West-E4	83,8	5,7		44,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	44,3
FLQi068	F31 - West-E5	81,6	5,7		44,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	42,0
FLQi069	F32 - Süd-E1	60,9	5,9		40,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	23,4
FLQi070	F32 - Süd-E2	60,1	5,8		40,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	22,5
FLQi071	F32 - Süd-E3	81,7	5,6		40,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	44,0
FLQi072	F32 - Süd-E4	81,3	5,5		40,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	42,4
FLQi073	F32 - Süd-E5	80,2	5,4		40,9	0,1	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	40,2
FLQi074	F33 - Ost-E1	87,3	6,0		46,6	0,1	2,1	0,0	0,0	20,1	0,1	24,3
FLQi075	F33 - Ost-E2	86,5	5,9		46,5	0,1	0,9	0,0	0,0	20,6	0,0	24,1
FLQi076	F33 - Ost-E3	83,1	5,9		46,5	0,1	0,3	0,0	0,0	20,9	0,0	21,0
FLQi077	F33 - Ost-E4	81,7	5,9		46,6	0,1	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	19,7
FLQi078	F33 - Ost-E5	79,5	5,8		46,6	0,1	0,0	0,0	0,0	20,7	0,0	17,7
FLQi079	F34 - Nord-E1	87,7	6,0		48,5	0,1	2,8	0,0	0,0	20,6	0,2	21,0
FLQi080	F34 - Nord-E2	86,9	6,0		48,5	0,1	2,0	0,0	0,0	21,2	0,0	20,6
FLQi081	F34 - Nord-E3	83,5	5,9		48,5	0,1	1,1	0,0	0,0	21,7	0,0	17,5
FLQi082	F34 - Nord-E4	82,1	5,9		48,5	0,1	0,3	0,0	0,0	22,1	0,0	16,4
FLQi083	F34 - Nord-E5	79,9	5,9		48,5	0,1	0,0	0,0	0,0	22,3	0,0	14,3
FLQi040	F30 - Parkhaus Dach	64,8	2,6		44,4	0,1	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	10,7

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi008	F23 - Schulung Wand	78,9	5,9		47,5	0,1	1,0	0,0	0,0	21,8	0,0	14,5
FLQi007	F22 - Schulung Wand	78,9	5,8		42,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9
FLQi009	F20 - Schulung Dach	81,2	2,7		44,3	0,1	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	23,0
FLQi001	F2 - Rangieren	89,8	3,0		60,6	0,6	4,4	0,0	0,0	16,7	1,6	8,9
FLQi006	F1 - Rangieren	93,2	3,0		60,8	0,6	4,4	0,0	0,0	19,3	1,6	9,4

IPkt:	IPkt: x	IPkt: y	IPkt: z	Lr(IP)
	/m	/m	/m	/dB(A)
I1A- 1.OG – Nacht Industriestraße 9	32463497,1	5749603,4	91,6	40,3

Element	Bezeichnung	Lw'	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi002	L2 - 10 STP	77,0	3,0		60,3	0,6	4,4	0,0	0,0	15,3	1,6	-2,1
LIQi003	L3 - 10 STP	77,1	3,0		61,1	0,6	4,5	0,0	0,0	14,6	1,6	-2,3
LIQi005	L5 - Zufahrt Parkhau	81,2	3,0		45,8	0,1	2,4	0,0	0,0	2,3	0,0	33,5
LIQi010	L8-Zufahrt	78,4	3,0		60,9	0,6	4,4	0,0	0,0	12,4	1,6	1,4
FLQi002	F11 - Fertigung Wand	77,9	6,0		60,6	0,6	4,1	0,0	0,0	19,9	1,4	-2,4
FLQi003	F12 - Fertigung Wand	86,3	5,9		50,8	0,2	1,6	0,0	0,0	0,3	0,0	37,4
FLQi004	F13 - Fertigung Wand	87,7	6,0		59,2	0,4	3,3	0,0	0,0	18,9	1,1	16,0
FLQi005	F10 - Fertigung Dach	81,1	3,0		54,9	0,3	2,1	0,0	0,0	7,4	0,0	22,1
FLQi064	F31 - West-E1	66,7	6,0		43,9	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9
FLQi065	F31 - West-E2	64,6	5,9		44,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3
FLQi069	F32 - Süd-E1	63,5	5,9		40,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	26,0
FLQi070	F32 - Süd-E2	61,4	5,8		40,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	23,8
FLQi074	F33 - Ost-E1	89,9	6,0		46,6	0,1	2,1	0,0	0,0	20,1	0,1	26,9
FLQi075	F33 - Ost-E2	87,8	5,9		46,5	0,1	0,9	0,0	0,0	20,6	0,0	25,4
FLQi079	F34 - Nord-E1	90,3	6,0		48,5	0,1	2,8	0,0	0,0	20,6	0,2	23,6
FLQi080	F34 - Nord-E2	88,2	6,0		48,5	0,1	2,0	0,0	0,0	21,2	0,0	21,9



Legende		
IPkt:	-	Name des Immissionspunktes - Geschoss - Beurteilungszeitraum
IPKT: x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
IPKT: y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
IPKT: z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort
Lw'	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB inkl. Reflexionsanteile
Dc	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
		$Dc = D0 + D1 + D\omega$
Adiv	/dB	Abstandsmaß
Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur
LfT	/dB	$Lw' + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet$
DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren		