

Raumakustik · Bauphysik
Medientechnik · Schallschutz
VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Zentrale: +49 (0) 2202 936 30-0
Immission: +49 (0) 2202 936 30-10
Fax: +49 (0) 2202 936 30-30

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A8015
191218 sgut-1

Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

18.12.2019

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan 100 "Gewerbepark Huppcherhammer", Olpe

Projekt: Durchführung einer Geräuschkontingentierung zum
Bebauungsplan Nr. 100 "Gewerbepark Huppcherhammer",
2. Änderung und Erweiterung sowie Ermittlung der auf das
Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche
Olpe

Auftraggeber: Interkommunaler Gewerbepark Huppcherhammer GmbH
Franziskaner Straße 6
57462 Olpe

Projekt-Nr.: A8015

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen	4
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung	5
3.1. Allgemeines	5
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005.....	5
3.3. TA Lärm 6	
3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	7
4. Situationsbeschreibung	8
4.1. Beschreibung des Plangebietes	8
4.2. Immissionspunkte	8
5. Emissionskontingentierung	9
5.1. Allgemeines	9
5.2. Planwerte	10
5.2.1. Allgemeines	10
5.2.2. Ermittlung der Vorbelastung	10
5.3. Ermittlung der Planwerte	11
5.4. Ermittlung der Emissionskontingente	12
5.5. Ergebnisse der Kontingentierung	13
6. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen	14
6.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen.....	14
6.1.1. Allgemeines	14
6.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	16
6.2. Prognoseverfahren	16
6.3. Berechnungsergebnisse.....	17
6.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse	17
6.4.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	17
6.4.2. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen	17
6.5. Passive Schallschutzmaßnahmen	18
6.5.1. Allgemeines	18
6.5.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	18
7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	20
7.1. Geräuschkontingentierung	20

7.2. Passiver Schallschutz.....	21
7.2.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	21
8. Zusammenfassung.....	22

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Olpe wird derzeit an der in Anlage 1 dargestellten Position die 2. Änderung des Bebauungsplanes 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer" geplant.

Innerhalb des Plangebietes sollen Gewerbe- sowie Industriegebietsflächen ausgewiesen werden. Zur Vermeidung von zukünftigen schalltechnischen Konflikten zwischen dem geplanten Gewerbegebiet und den schutzbedürftigen Nutzungen angrenzend an das Plangebiet sind im Zuge des Bebauungsplanverfahrens die schalltechnischen Auswirkungen aufgrund schallemittierender Betriebe im Plangebiet zu untersuchen und anhand der einschlägigen Beurteilungsgrundlagen zu bewerten.

Das hierzu geeignete Instrument zur Sicherstellung der angestrebten Schutzziele stellt eine Geräuschkontingentierung der Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes dar. Durch die Geräuschkontingentierung wird die maximal zulässige Schallabstrahlung der Bebauungsplanflächen ermittelt und durch die Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} in dB(A)/m² Fläche im Bebauungsplan umgesetzt.

Ziel ist hierbei zu gewährleisten, dass bei Belegung aller Flächen innerhalb des Gewerbegebietes durch die Summe im Bebauungsplangebiet vorhandenen Nutzungen und der damit verbundenen Geräuschemissionen in der Nachbarschaft keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche hervorgerufen werden. Gleichzeitig soll auf den unterschiedlichen Nutzungszonen eine möglichst wenig eingeschränkte Betriebstätigkeit sichergestellt werden.

Hierzu wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt und Emissionskontingente auf Basis der DIN 45691 als Vorgabe für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan ermittelt. Darüber hinaus sind die einwirkenden Verkehrsgereusche durch die öffentlichen Straßen ermittelt worden.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Bebauungsplan Nr. 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer" der Kreisstadt Olpe
- Bebauungsplan Nr. 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer" 2. Änderung und Erweiterung der Kreisstadt Olpe
- Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer" in Olpe, Akustikbüro Göttingen, 20.06.2008

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45691	Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung**3.1. Allgemeines**

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h., dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- Schalltechnische Orientierungswerte für die

städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße zu berücksichtigen ist.

3.3. TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Die Immissionspunkte sowie die zu berücksichtigende Gebietseinstufung wurde aus dem schalltechnischen Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 100 übernommen. Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in Gewerbegebieten	65	50
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für allgemeine und reine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Da sich nördlich des Plangebietes der 1. Bauabschnitt des Gewerbeparks befindet, ist eine Vorbelastung sowohl tags als auch nachts nicht auszuschließen.

4. Situationsbeschreibung

4.1. Beschreibung des Plangebietes

Das Plangebiet liegt gemäß Darstellung in Anlage 1 im westlichen Bereich von Olpe.

Nördlich des Plangebietes befindet sich der 1. Bauabschnitt des Gewerbeparks in Form eines großflächigen Gewerbegebietes innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 100 mit entsprechend zulässigen Geräuschemissionskontingenten. Südlich grenzen im Wesentlichen Grün- und landwirtschaftliche Flächen an. Östlich des Plangebietes befindet sich die Bundesautobahn A45, westlich verläuft die Bundesstraße B54. Das Plangebiet Nr. 100 wird über eine Erschließungsstraße, Nicolaus-Otto-Straße, im Westen an die B54 angebunden.

Innerhalb des Plangebietes sollen unterschiedliche Gewerbe- und Industriegebietsflächen sowie eine Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung „Notfallzentrum“ entwickelt werden.

Östlich, jenseits der Bundesautobahn A45 beginnt der Ortsbereich von Olpe mit seiner zusammenhängenden Bebauung. Westlich befinden sich ebenfalls Wohnnutzungen entlang der B54. Das Gebiet ist topographisch relativ stark bewegt, was über ein digitales Geländemodell bei den durchgeführten Berechnungen berücksichtigt worden ist.

4.2. Immissionspunkte

Die Geräuschkontingentierung verfolgt das Schutzziel, die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft des Bebauungsplanes Nr. 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer", 2. Änderung und Erweiterung unter Berücksichtigung der nicht auszuschließenden Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet zu unterschreiten.

Bei der Durchführung der Geräuschkontingentierung wurden die nachfolgenden Immissionspunkte IP1 - IP9 in Anlehnung an das schalltechnische Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 100 berücksichtigt (siehe Anlage 1):

- IP1: Siedlung Hüppcherhammer Nr. 1 (MI)
- IP2: Gewerbegebiet im Außenbereich (MI)
- IP3: Siedlung Rosenthal Nr. 1 (MI)
- IP4: Landwirtschaftlicher Betrieb im Außenbereich (MI)
- IP5: Baufeld im BPlan "Bratzkopf 2" (WA)
- IP6: Baufeld im BPlan "Bratzkopf (WA)
- IP7: westlicher Siedlungsrand Olpe (WA)
- IP8: Am Schilde 9 (WA)
- IP9: Eichermühle (MI)

5. Emissionskontingentierung

5.1. Allgemeines

Der Bebauungsplan Nr. 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer", 2. Änderung und Erweiterung der Stadt Olpe muss die Gewerbelärmproblematik durch entsprechende Regelungen bewältigen. Hierzu ist es erforderlich, ein schalltechnisches Konzept zur Vermeidung von Immissionskonflikten zwischen dem geplanten Gewerbegebiet und den bestehenden und geplanten angrenzenden Nutzungen zu erarbeiten.

Das hierzu geeignete Instrument zur Sicherstellung der angestrebten Schutzziele stellt eine Geräuschkontingentierung der Flächen des Bebauungsplangebietes dar. Im Rahmen der Geräuschkontingentierung wird die maximal zulässige Schallemission der einzelnen Flächen GI 2, GE 1 bis GE 2 sowie die Gemeinbedarfsfläche ermittelt und durch die Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} in dB(A)/m² Fläche im Bebauungsplan umgesetzt.

Das Ziel der Geräuschkontingentierung ist es, zu gewährleisten, dass bei späterer vollständiger Belegung der Flächen im Gewerbegebiet die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen, unter Berücksichtigung einer Vorbelastung durch vorhandene Gewerbebetriebe, eingehalten werden und somit keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Nutzungen im Bebauungsplan-gebiet hervorgerufen werden. Der Bereich GI 1 soll von der Kontingentierung ausgenommen werden.

5.2. Planwerte**5.2.1. Allgemeines**

Als Planwert L_{PI} wird gemäß DIN 45691 der Wert bezeichnet, den der Beurteilungspegel aller auf den jeweiligen Immissionsort einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet zusammen an diesem Immissionsort nicht überschreiten darf. Wenn für den jeweiligen Immissionsort keine Vorbelastungen durch gewerbliche Geräusche und Anlagen vorhanden sind, die außerhalb des Bebauungsplanes liegen ("planerische Vorbelastung"), entspricht der Planwert den zulässigen Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm (siehe Ziffer 3.3).

Wenn Vorbelastungen durch weitere Gewerbebetriebe außerhalb des Bebauungsplangebietes bereits bestehen, sind diese bei der Ermittlung der Geräuschkontingentierung entsprechend zu berücksichtigen.

5.2.2. Ermittlung der Vorbelastung

Im vorliegenden Fall sind Vorbelastungen durch das nördlich angrenzende Gewerbegebiet zu erwarten.

Die Vorbelastung wird durch schalltechnische Ausbreitungsberechnungen ermittelt, wobei die im Bebauungsplan Nr. 100 festgesetzten Emissionskontingente herangezogen werden. Danach ergeben sich an den Immissionspunkten folgende Vorbelastungen:

Immissionspunkt	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Vorbelastung L_{vor} in dB(A)	
	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)
IP 1	60	45	56,1	41,4
IP 2	60	45	56,2	41,2
IP 3	60	45	56,5	41,5
IP 4	60	45	56,5	41,5
IP 5	55	40	50,9	35,9
IP 6	55	40	49,2	34,2
IP 7	55	40	51,4	36,4
IP 8	55	40	51,2	36,2
IP 9	60	45	56,1	41,1

5.3. Ermittlung der Planwerte

Wenn, wie im vorliegenden Fall, Vorbelastungen durch weitere gewerbliche Anlagen oder Betriebe außerhalb des Bebauungsplangebietes bestehen, sind diese bei der Ermittlung der Geräuschkontingente L_{EK} entsprechend zu berücksichtigen.

Gemäß DIN 45691 ergeben sich die Planwerte L_{PI} durch energetische Subtraktion entsprechend der Formel

$$L_{PI,j} = 10 \lg (10^{0,1 L_{GI,j}} - 10^{0,1 L_{vor,j}})$$

mit:

L_{GI} = Gesamtimmissionswert

L_{vor} = Pegel der Vorbelastung

Die berechneten Planwerte sind auf ganze Dezibel zu runden. Danach ergeben sich folgende Planwerte:

Immissions- punkt	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Planwerte L_{PI} in dB(A)	
	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)
IP 1	60	45	57	42
IP 2	60	45	57	42
IP 3	60	45	57	42
IP 4	60	45	57	42
IP 5	55	40	52	37
IP 6	55	40	53	38
IP 7	55	40	52	37
IP 8	55	40	52	37
IP 9	60	45	57	42

5.4. Ermittlung der Emissionskontingente

Bei der Ermittlung der maximalen Schallabstrahlung der Flächen des Bebauungsplangebietes werden für den Tag (06.00 - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) gesonderte Berechnungen durchgeführt.

Dabei wird bei der Geräuschkontingentierung ein iterativer Prozess angewandt, um die zulässigen Emissionskontingente L_{EK} zu ermitteln. Im vorliegenden Fall wird das Bebauungsplangebiet in unterschiedliche Teilflächen GI 2, GE 1 bis GE 2 sowie die Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung „Notfallzentrum“ unterteilt und für jede der Teilflächen das maximal zulässige Emissionskontingent ermittelt. Dabei wurde für die einzelnen Teilflächen jeweils eine Flächenschallquelle gemäß DIN 45691 in dem dreidimensionalen Berechnungsmodell generiert. Die Darstellung der Flächenschallquellen inklusive der angelegten Richtungssektoren ist in Anlage 1 angegeben.

Zur Festlegung der zulässigen Emissionskontingente sind iterative Berechnungen durchgeführt worden und die Schallleistungen im Bereich des Bebauungsplangebietes bis zur Erreichung der Planwerte gemäß Ziffer 5.2 schrittweise erhöht worden, um die zulässigen Emissionskontingente festzulegen.

Dabei ergeben sich zusammengefasst folgende Emissionskontingente L_{EK} für den Tages- und Nachtzeitraum.

Teilfläche	$L_{EK, T}$ in dB(A)/m ²	$L_{EK, N}$ in dB(A)/m ²
GI 2	67	52
GE 1	66	51
GE 2	66	51
Notfallzentrum	63	48

Für die jeweiligen Richtungssektoren A - C erhöhen sich die Emissionskontingente um die nachfolgend genannten Zusatzkontingente $L_{EK, zus}$:

Richtungssektor	Zusatzkontingent $L_{EK, zus}$ in dB(A)	
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
A	5	5
B	0	0
C	3	3

Im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist der Nachweis zu erbringen, dass durch die o. g. Emissionskontingente die in der Nachbarschaft einwirkenden Schallimmissionspegel durch den tatsächlichen Betrieb der innerhalb des Bebauungsplangebietes vorgesehenen gewerblichen, geräuschabstrahlenden Anlagen eingehalten werden.

Die Berechnung der Emissionskontingente erfolgte auf Basis der DIN 45691 ausschließlich unter Berücksichtigung des Abstandmaßes.

5.5. Ergebnisse der Kontingentierung

Die Ergebnisse der Kontingentierung dokumentieren die Charakteristik eines Gewerbegebietes für die Flächen GE 1-2 sowie der Gemeinbedarfsfläche. GI 2 entspricht dem Emissionsverhalten eines Industriegebietes. Hierzu sei auch auf die DIN 18005 hingewiesen, diese nennt für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung Anhaltswerte von $L_{wA} = 60 \text{ dB(A) je m}^2$ sowie für Industriegebiete von $L_{wA} = 65 \text{ dB(A) je m}^2$.

Eine explizite Berücksichtigung abschirmender Maßnahmen kann im Rahmen der Kontingentierung aufgrund der o. g. Berechnungsverfahren nicht erfolgen. Hier wird ausschließlich anhand des Abstandes die zulässige Emission bestimmt. Aktive Schallschutzmaßnahmen können im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren in Ansatz gebracht werden, um die Einhaltung der Anforderungen aus dem Bebauungsplan zu dokumentieren.

In Anlage 6 (Tag) und Anlage 7 (Nacht) sind die farbigen Schallausbreitungsmodelle der Geräuschkontingentierung ohne Zusatzkontingente dokumentiert. Die unter Berücksichtigung der Emissionskontingente inkl. Zusatzkontingente ermittelten Beurteilungspegel an den Immissionspunkten IP1 – IP9 können folgender Tabelle sowie den Anlagen 8 ff entnommen werden.

Immissionspunkt	Beurteilungspegel in dB(A)	
	tags (06.00 – 22.00 Uhr)	nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
IP 1	56,2	41,2
IP 2	51,2	36,2
IP 3	49,6	34,6
IP 4	54,2	39,2
IP 5	51,8	36,8
IP 6	52,9	37,9
IP 7	51,9	36,9
IP 8	50,2	35,2
IP 9	56,9	41,9

6. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen

6.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen

6.1.1. Allgemeines

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgläuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit		
$L_{m,E}$	=	Emissionspegel
D_S	=	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	=	Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	=	Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten:
 $\geq 50 \text{ km/h}$

$D_{Str.O}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 3 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen erfolgt entsprechend der RLS 90.

6.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Verkehrszahlen wurden unter Berücksichtigung des schalltechnischen Gutachtens zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 100 sowie der Straßenverkehrszählung 2015 zugrunde gelegt. Zur Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung wurden die vorliegenden DTV-Werte um 10 % erhöht. Danach ist für die Prognose mit folgenden Verkehrszahlen und Parametern zu rechnen.

<i>Straße</i>	<i>DTV (Kfz/24 h)</i>	<i>Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht</i>	<i>zul. Höchst- geschwindigkeit (km/h)</i>	<i>Straßen- oberfläche</i>	<i>L_{m,E} dB(A) Tag/Nacht</i>
Bundesautobahn A45 zwischen AS Olpe und AK Olpe Süd	71.830	15,4/36,0	130	Asphaltbeton L -2dB(A)	78,3/73,5
Bundesstraße B54 westlich AS Olpe	10.270	12,6/19,3	70	nicht geriffelter Asphalt	66,2/60,6
Nikolaus-Otto-Straße	5.800	25,0/35,0	50	nicht geriffelter Asphalt	64,2/59,2

6.2. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2020" der Firma DataKustik erstellt.

Die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen dargestellt. Für die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel wird von freien Schallausbreitungsbedingungen innerhalb des Plangebietes ausgegangen, um die ungünstigste Situation zur Berücksichtigung von einzelnen Bauphasen darzustellen. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

6.3. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Verkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 – 5 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2:	Farbiges Schallausbreitungsmodell Schallimmissionspegel Straßenverkehr tagsüber, bezogen auf das 1. OG
Anlage 3:	Farbiges Schallausbreitungsmodell Schallimmissionspegel Straßenverkehr nachts, bezogen auf das 1. OG
Anlage 4:	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01 tagsüber, bezogen auf das 1. OG freie Schallausbreitung
Anlage 5:	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01 nachts, bezogen auf das 1. OG freie Schallausbreitung

6.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse

6.4.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der Schallquellen verglichen werden. Gemäß Darstellung der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 - 3 sind für die Straßenverkehrsgeräusche folgende Ergebnisse festzustellen:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags sowie 55 dB(A) nachts werden durch die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche tags und nachts in großen Teilen des Plangebietes unterschritten, also eingehalten. Im Nahbereich der Straßen werden die Orientierungswerte jedoch tags um bis zu 5 dB und nachts um maximal 10 dB überschritten.

6.4.2. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die Ermittlung der Zunahme der Geräuscheinwirkungen durch zusätzlichen Verkehr auf öffentlichen Straßen wurde bereits im Rahmen des „Schalltechnischen Gutachten

zur Aufstellung des Bebauungsplanes 100 – Gewerbepark Hüppcherhammer – in Olpe“ durchgeführt. Nach den darin dokumentierten Ergebnissen werden die Immissionsgrenzwerte durch die von der Erschließungsstraße hervorgerufenen Immissionen unterschritten. Weiterhin wird festgestellt, dass durch die Inbetriebnahme der GE/GI Flächen zum Gesamtkonzept kein Handlungsbedarf zur Verringerung der Immissionsbelastung durch Straßenverkehrsräusche in Bezug auf die vorhandene und plangegebene Bebauung abgeleitet werden kann.

6.5. Passive Schallschutzmaßnahmen

6.5.1. Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Wohnverhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

6.5.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 – 22 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 – 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die für die einzelnen Lärmemittanten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung Gewerbegebiet mit 65 dB(A) und zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6

der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{Straße, nachts}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts,
zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2
der DIN 4109-2:2018-01
und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

$L_{a, \text{Gewerbe, nachts}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die
Gebietseinstufung Gewerbegebiet mit 50 dB(A)
zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6
der DIN 4109-2:2018-01
und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel getrennt für den Tag und die Nacht in den Anlagen 4 (Tag) und 5 (Nacht).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w, \text{ges}}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w, \text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w, \text{ges}}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 4 (Tag) und 5 (Nacht) bezogen auf die Höhe des 1. OG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan**7.1. Geräuschkontingentierung**

Gemäß DIN 45691:2006-12 wird folgende Formulierung für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan für die Emissionskontingentierung empfohlen:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06.00 - 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 - 06.00 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	$L_{EK, T}$ in dB(A)/m ²	$L_{EK, N}$ in dB(A)/m ²
GI 2	67	52
GE 1	66	51
GE 2	66	51
Notfallzentrum	63	48

Für die jeweiligen Richtungssektoren A - B erhöhen sich die Emissionskontingente um die nachfolgend genannten Zusatzkontingente $L_{EK, zus}$:

Richtungssektor	Zusatzkontingent $L_{EK, zus}$ in dB(A)	
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
A	5	5
B	0	0
C	3	3

Die Sektoren sind dabei wie folgt definiert:

Bezugspunkt 32417840 / 5652983 (Koordinaten nach UTM (WGS84))

Sektor A: Winkel 270° - 90°
 Sektor B: Winkel 90° - 180°
 Sektor C: Winkel 180° - 270°

Die Nordrichtung entspricht 0°

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte im Richtungssektor L_{EK} durch $L_{EK, i}$ durch $L_{EK, i} + L_{EK, zus, k}$ zu ersetzen ist.

7.2. Passiver Schallschutz

7.2.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a gemäß Anlage 4 (Tag) und Anlage 5 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB} \quad \text{für Büroräume und Ähnliches;}$$

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB} \quad \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;}$$

$$L_a \quad \text{der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)}$$

Mindestens einzuhalten sind:

$$R'_w = 30 \text{ dB} \quad \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.}$$

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_w > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

8. Zusammenfassung

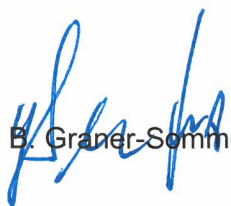
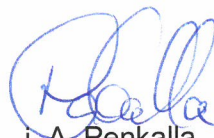
Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet Nr. 100 "Gewerbepark Hüttcherhammer", 2. Änderung und Erweiterung in Olpe dokumentiert und darüber hinaus eine Geräuschkontingenterung für die Industrie- und Gewerbegebietsflächen durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der festgelegten Emissionskontingente L_{EK} inklusive Zusatzkontingente in dB(A)/m^2 des Plangebietes können die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz im Rahmen des weiteren Bebauungsplanverfahrens umgesetzt werden. Darüber hinaus werden auf Basis der ermittelten Verkehrslärmeinwirkungen maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 dargestellt, welche bei der Dimensionierung der Außenbauteile zu berücksichtigen sind.

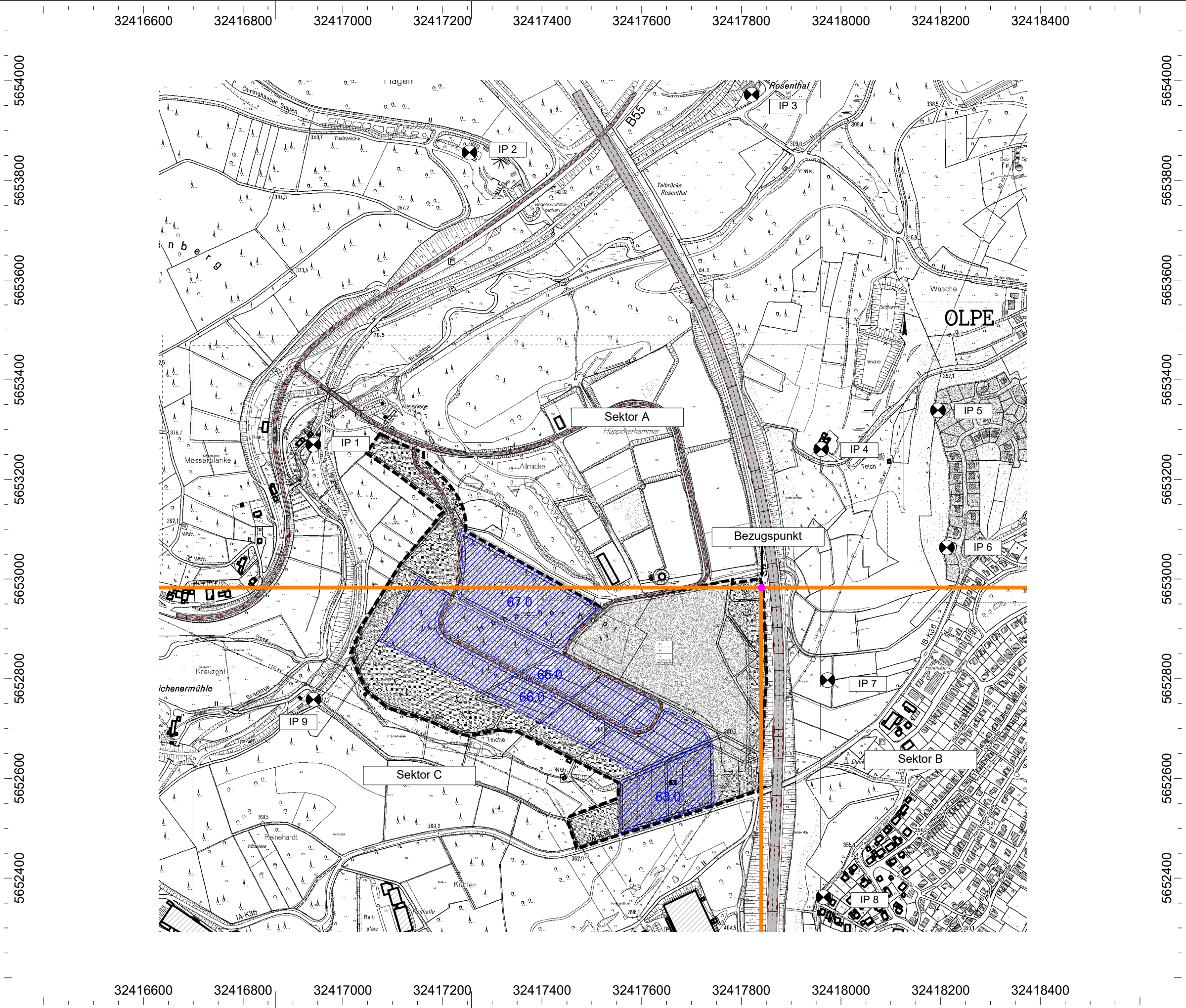
Somit kann zusammenfassend festgestellt werden, dass das Bebauungsplanverfahren unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen sowie Festsetzungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden kann.

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik



 
B. Graner-Sommer i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht 22 Seiten und den Anlagen 1 – 8.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Huppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

Digitalisierter Lageplan

mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

Punktquelle

Straße

Bplan-Quelle

Haus

Immissionspunkt

Rechengebiet

Maßstab: 1:7500

Stand: 18.12.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N

W

E

S

GRANER + PARTNER

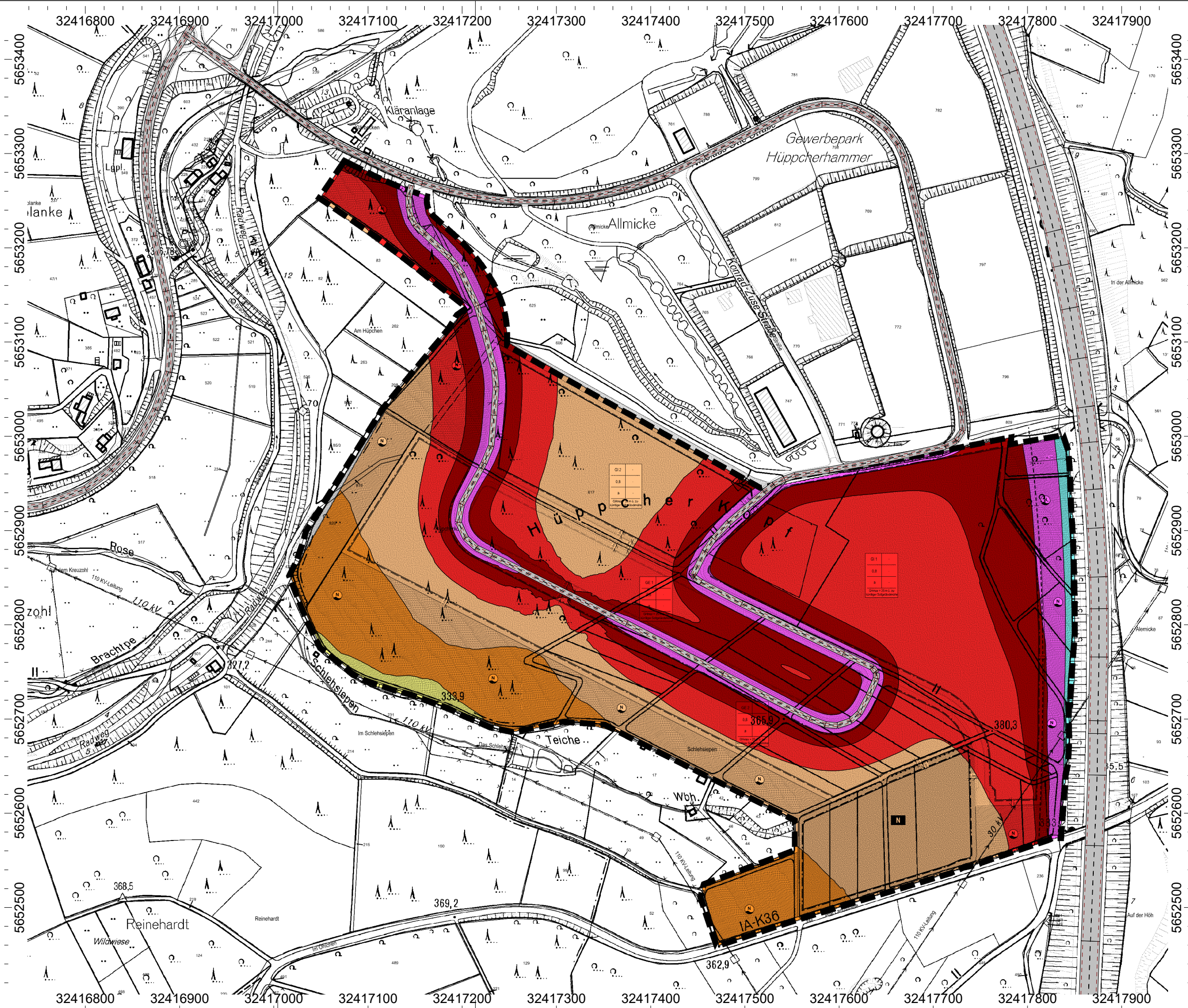
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2019\Olpe\A8015_Gewerbepark Huppcherhammer\A8015 Gewerbepark Huppcherhammer_V2 - DIN 18005.cna



Anlage 2

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Huppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

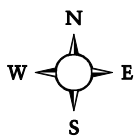
Straßenverkehrsgeräusche

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:4000
Stand: 18.12.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Huppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

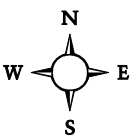
Straßenverkehrsgeräusche

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

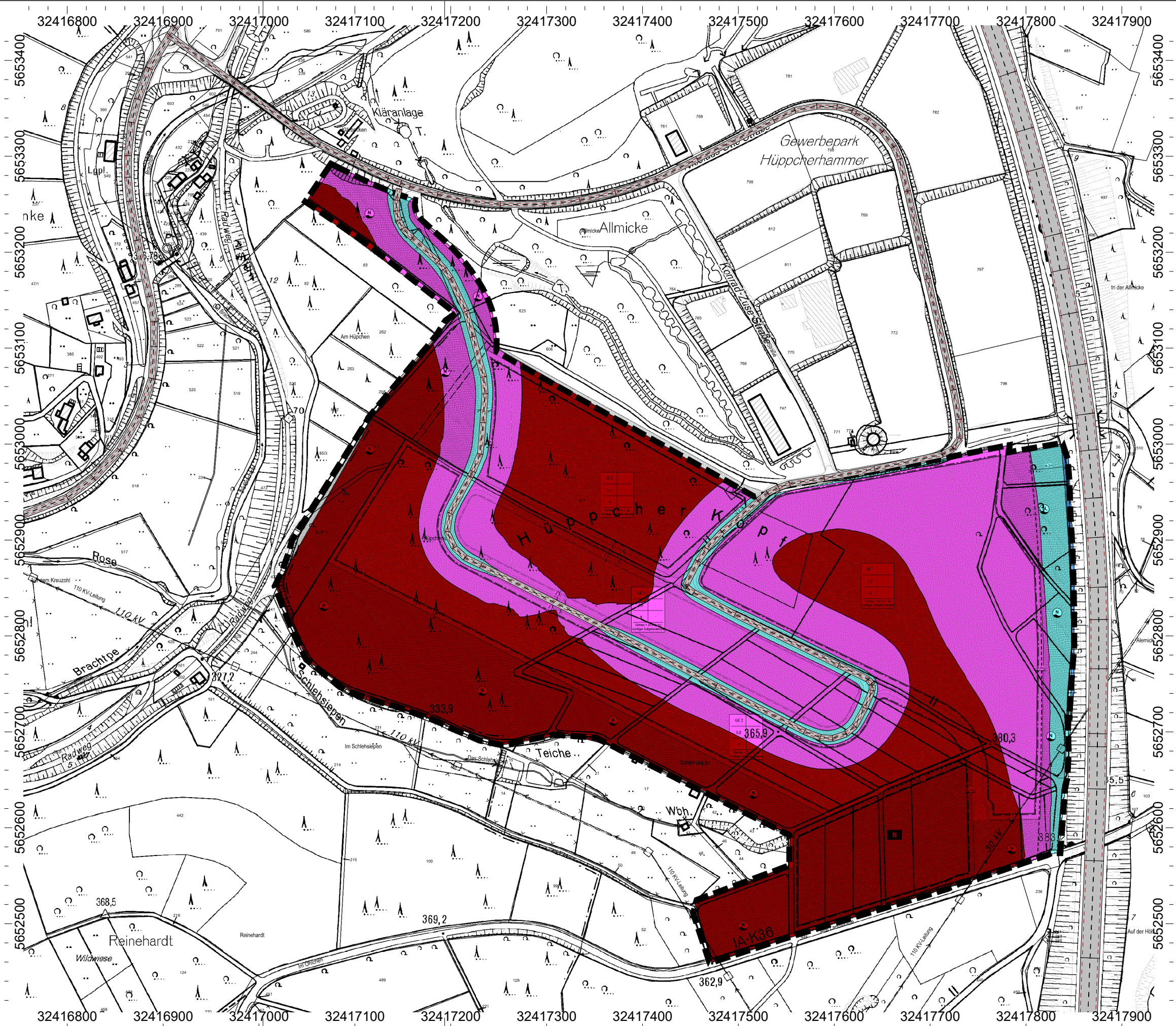
- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:4000
Stand: 18.12.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 4

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Hüppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

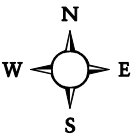
Farbige Rasterlärnkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis
der Straßenverkehrsgläusche

Legende:
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

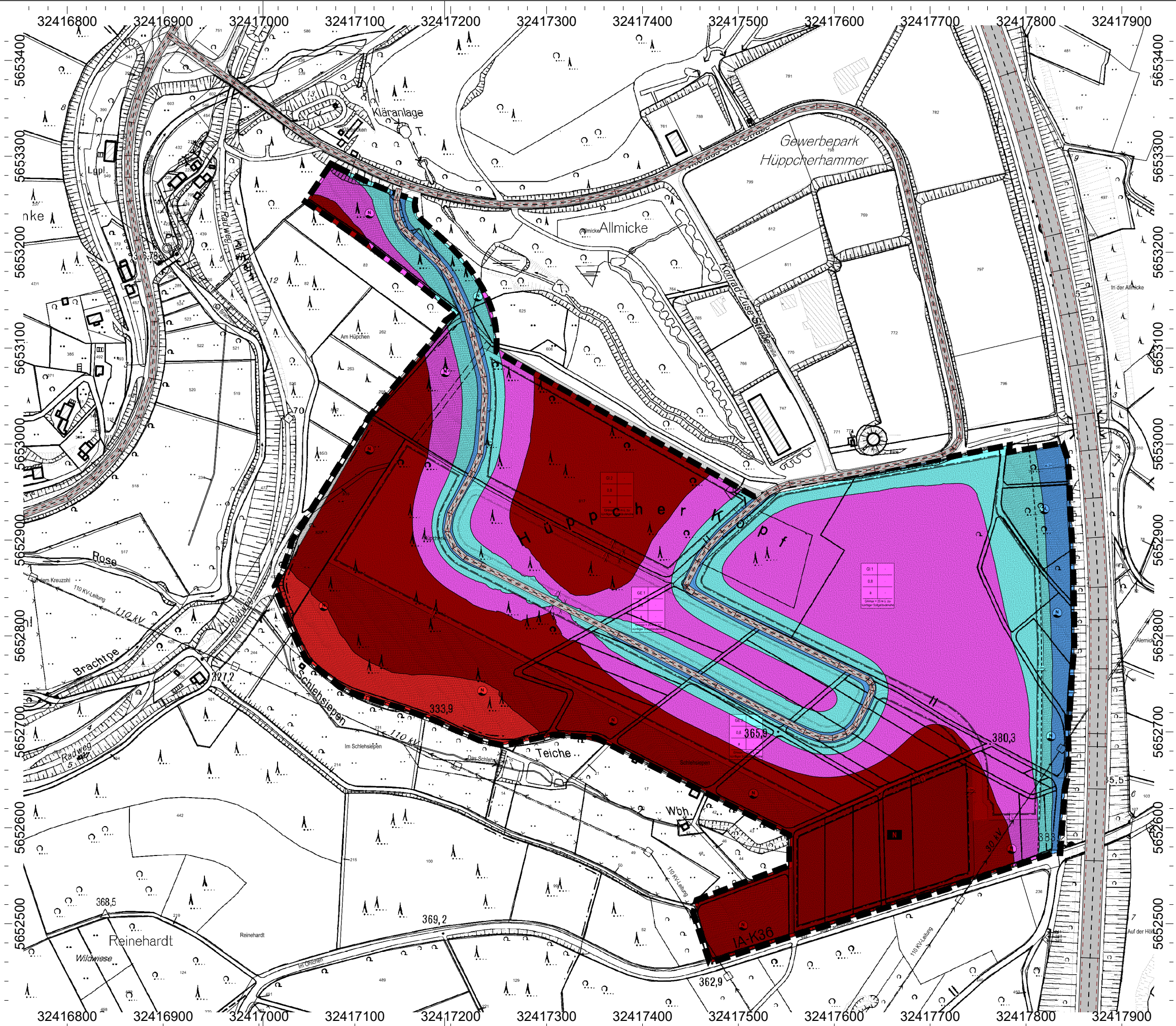
- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

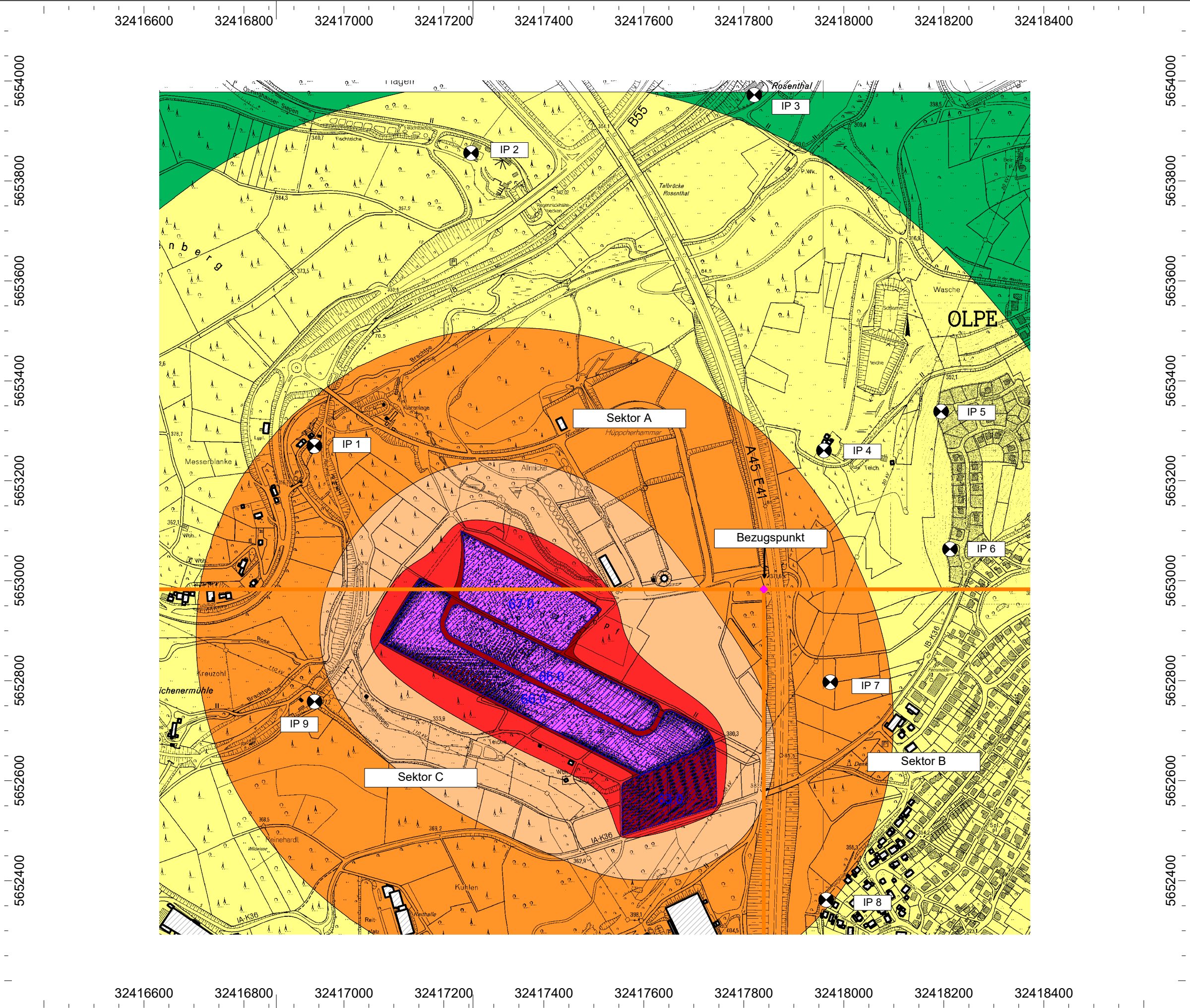
Maßstab: 1:4000
Stand: 18.12.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik





Anlage 6

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Huppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

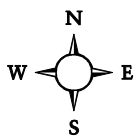
Ergebnisse der Kontingentierung
gem. DIN 45691

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

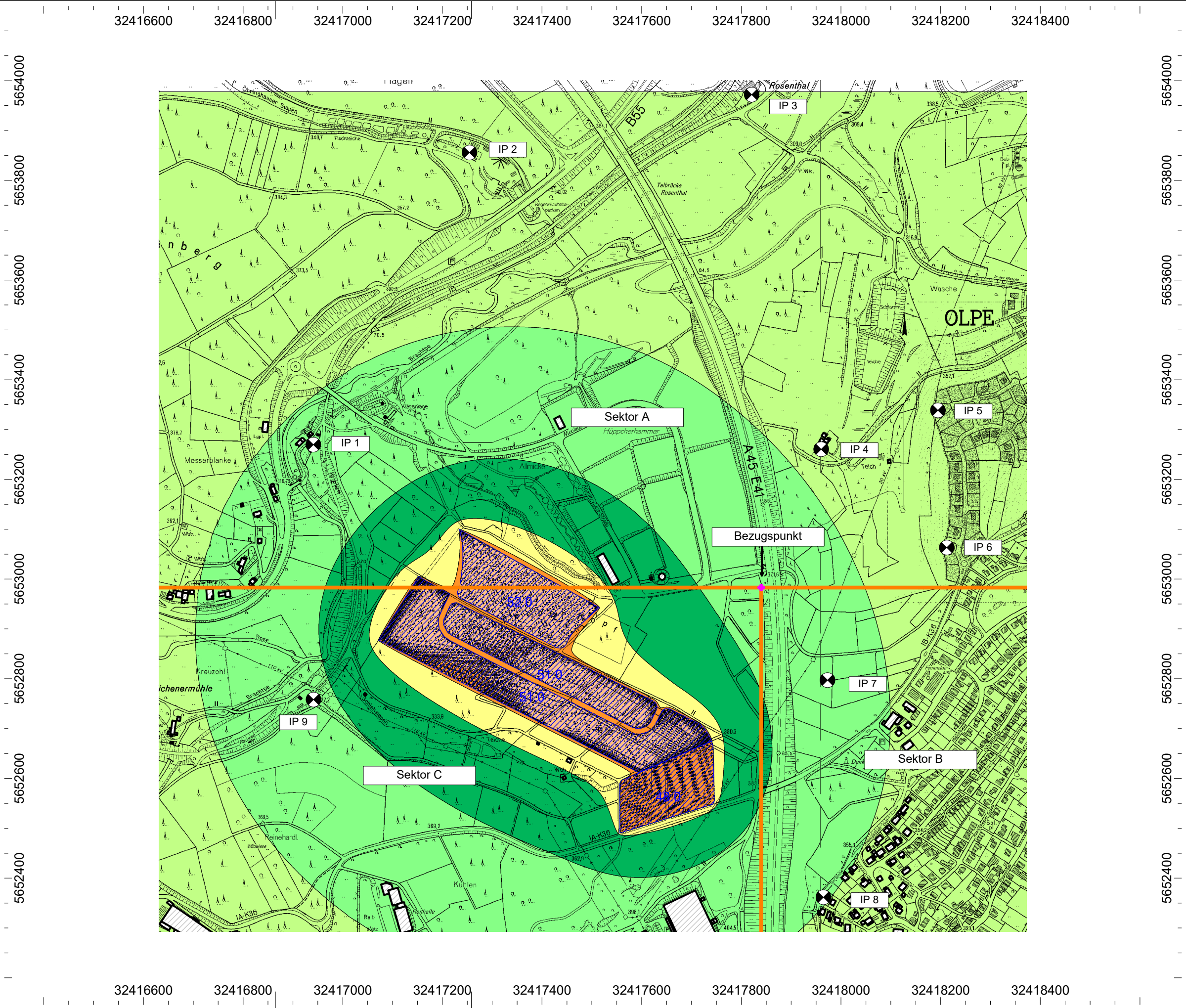
- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:7500
Stand: 18.12.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 7

Projekt-Nr.: A8015

Bebauungsplan 100
Gewerbepark Huppcherhammer
2. Änderung und Erweiterung
Olpe

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

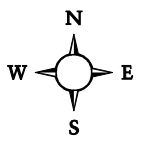
Ergebnisse der Kontingentierung
gem. DIN 45691

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:7500
Stand: 18.12.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Bebauungsplan 100 "Gewerbepark Hüppcherhammer" 2. Änderung und Erweiterung in Olpe	Anlage:	8
Inhalt:	Tabellarische Ergebnisdarstellung der Kontingentierung	Projekt Nr.:	A8015
		Datum:	18.12.2019

	Planwert L_{pl}		Einwirkpegel durch L_{EK}		Sektor	Winkel*	Zusatzkontingente		Immissionskontingente L_{IK}	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	[-]	[-]	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	[-]	[-]	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	57	42	51,2	36,2	A	270° - 90°	5	5	56,2	41,2
IP 2	57	42	46,2	31,2	A	270° - 90°	5	5	51,2	36,2
IP 3	57	42	44,6	29,6	A	270° - 90°	5	5	49,6	34,6
IP 4	57	42	49,2	34,2	A	270° - 90°	5	5	54,2	39,2
IP 5	52	37	46,8	31,8	A	270° - 90°	5	5	51,8	36,8
IP 6	53	38	47,9	32,9	A	270° - 90	5	5	52,9	37,9
IP 7	52	37	51,9	36,9	B	90° - 180°	0	0	51,9	36,9
IP 8	52	37	50,2	35,2	B	90° - 180°	0	0	50,2	35,2
IP 9	57	42	53,9	38,9	C	180° - 270°	3	3	56,9	41,9

* Nordrichtung entspricht 0°, Angaben im Uhrzeigersinn

Koordinaten des Bezugspunktes: UTM(WGS84):

32417840 / 5652983



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik