

Messstelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch-Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995, †2016}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}Rostocker Straße 22
30823 GarbsenBearbeiter:
Dipl.-Ing. M. Koch-Orant
Ing. A. Khatibi
Durchwahl: 05137/8895-32
m.koch-orant@bonk-maire-hoppmann.de

22.10.2024

- 23181 -

Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr.41

der Gemeinde Reppenstedt

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	4
3. Örtliche Verhältnisse.....	5
4. Geräuschquellen und ihre Emissionen	6
4.1 Vorbemerkung, Vorbelastung.....	6
4.2 Straßenverkehrslärm.....	7
4.3 Sondergebiet Einzelhandel	9
4.3.1 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude, technische Nebenanlagen.....	9
4.3.2 Parkplätze.....	11
4.3.3 Lieferverkehr	14
4.3.4 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen.....	18
5. Ausbreitungsrechnung	19
5.1 Rechenverfahren	19
5.2 Rechenergebnisse.....	20
5.2.1 Straßenverkehrslärm.....	20
5.2.2 gewerbliche Nutzungen Sondergebiete.....	21
6. Beurteilung.....	23
6.1 Grundlagen.....	23
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation.....	27
6.2.1 Straßenverkehrslärm.....	27
6.2.2 Gewerbelärm.....	29
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung	30
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	32
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	33

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1 - Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel.....	9
Tabelle 2 - Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug).....	12
Tabelle 3 - Emissionspegel der Parkplatzbereiche	13
Tabelle 4 - Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung	14
Tabelle 5 - Schall-Leistungspegel bei der Be-/ Entladung an Außenrampen.	15
Tabelle 6 - Ergebnisse LÄRMKARTEN Straßenverkehrslärm	20
Tabelle 7 - Immissionsbelastung gewerbliche Nutzungen.....	22

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

1. Auftraggeber

GEMEINDE REPPENSTEDT
Dachmisser Straße 1
21391 Reppenstedt

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 41 sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ausweisung eines Sondergebietes (SO vgl. BauNVOⁱ) sowie eines Urbanen Gebietes (MU vgl. BauNVO) geschaffen werden. Der Auftraggeber beabsichtigt in *Reppenstedt an der Lüneburger Landstraße* einen Verbrauchermarkt, weitere gewerbliche Einheiten sowie Wohnnutzungen zu errichten. Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den geplanten Einzelhandelsmarkt unter Beachtung des aktuellen Bebauungsentwurfs¹ vom 25.09.2023 im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Bauflächen ermittelt und beurteilt werden. Dabei wird das vorliegende Nutzungs- bzw. Baukonzept als „Nutzungsbeispiel“ verstanden.

Zusätzlich zur Ermittlung der zu erwartenden Gewerbelärmimmission sind die zu erwartenden Straßenverkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet zu ermitteln. Die schalltechnische Beurteilung der vorgesehenen städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage des Beiblatt 1 der *DIN 18005*ⁱⁱ. Darüber hinaus werden konkrete Beurteilungsmaßstäbe der für Einzelgenehmigungsverfahren maßgeblichen Regelungen der TA Lärmⁱⁱⁱ diskutiert. Danach ist eine Geräuschvorbelastung durch vorhandene bzw. plangegebene gewerbliche Nutzungen zu beachten. In diesem Fall ergibt sich eine Vorbelastung durch das westlich gelegene Betriebsgrundstück eines KIK-Marktes sowie weitere Kleinstgewerbe auch südlich der Lüneburger Straße.

Im Sinne eines *konservativen* Ansatzes gehen wir bei den Berechnungen davon aus, dass die Immissionsrichtwerte durch den vorhandenen Gewerbebetrieb (Kik) im Bereich der hiervon am stärksten betroffenen schutzwürdigen Nachbarbauflächen ausgeschöpft werden. Insofern ist hier nachzuweisen, dass durch den Betrieb des neuen Marktes kein relevanter Immissionsbeitrag i.S. der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* entsteht.

¹ *Freiflächenplan Neubau eines Neuen Marktes*, Reppenstedt; Architekturbüro JUP

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Dort ist der geplante Markt mit den maßgeblichen Geräuschquellen, die umliegende Bebauung mit den maßgeblichen Beurteilungspunkten sowie die südlich des Verbrauchermarktes verlaufende Lüneburger Landstraße (L 216) dargestellt. In der Abbildung 1 ist der vorliegende B-Planentwurf in einer verkleinerten Kopie wiedergegeben. Für das Sondergebiet Einzelhandel liegt uns somit nur ein grober Entwurf vor. Danach ist die Errichtung eines Verbrauchermarktes mit geschätzt 1.800 m² Nettoverkaufsfläche vorgesehen. Nördlich und östlich auf dem Betriebsgebäudes sollen rd. 62 Pkw-Stellplätze (Parkplätze draußen) errichtet werden. Darüber hinaus soll ggf. unterhalb des Verbrauchermarktes eine Tiefgarage errichtet werden. Die Anzahl der Stellplätze in der Tiefgarage wird mit 70 Einstellplätzen abgeschätzt. Die verkehrliche Erschließung des Betriebsgeländes erfolgt im Wesentlichen aus südlicher Richtung über die *Lüneburger Landstraße*. Eine weitere Zu- und Abfahrt ist von der Straße *An der Landwehr* vorgesehen. Eine Ladezone soll an der nördlichen Fassade eines Gebäudes errichtet werden.

Abbildung 1:



Quelle: Büro Mehring, Stadt + Landschaftsplanung

Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung befindet sich südlich der *Lüneburger Straße* sowie westlich der Straße *An der Landwehr*. Entsprechend den Bebauungsplänen Nr. 6, 16 und 39 ist hier vom Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI vgl. BauNVO) bzw. eines allgemeinen Wohngebietes (WA vgl. BauNVO) auszugehen.

Darüber hinaus ist östlich der geplanten Zufahrt von der Lüneburger Straße durch die Ausweisung eines urbanen Gebietes auch im eigenen Geltungsbereich eine schutzwürdige Bebauung zu beachten. Innerhalb des Sondergebietes können zusätzlich zum Verbrauchermarkt weitere Büronutzungen oder Wohnungen entstehen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist auch für diese Neubauten der Schutzanspruch eines Urbanen Gebietes zu beachten.

4. Geräuschquellen und ihre Emissionen

4.1 Vorbemerkung, Vorbelastung

Zur Bestimmung der zu erwartenden Beurteilungspegel sind neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelvorgänge zu beachten. Der Schalleistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_0$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel auftritt; t_0 der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Nach den Regelungen der *TA Lärm* (Ziffer 6.5) ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *allgemeinen Wohngebiets* oder höher für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein so genannter „Pegelszuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen. Für den Schutzanspruch eines MI oder MU ist dieser Ruhezeitenzuschlag nicht in Ansatz zu bringen. Für die entsprechenden Aufpunkte werden die Pegelszuschläge im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. In der Beurteilungszeit nachts (22-6 Uhr) ist nach *TA Lärm* die *ungünstigste Nachtstunde* maßgebend.

Wie bereits in Abschnitt 2 beschrieben, ist unter Beachtung der westlich angrenzenden gewerblichen Betriebe (inkl. Parkplätzen) mit einer Vorbelastung im Bereich der darüber liegenden Wohnbebauung sowie der nördlich davon gelegenen Bebauung (Aufpunkt 1B sowie 2 vgl. Anlage 1) zu rechnen.

Auch in den Obergeschossen der südlich der *Lüneburger Straße* gelegenen Gebäuden (Aufpunkte 3 und 4), kann durch die im Erdgeschoss befindlichen Kleinstgewerbe nicht ausgeschlossen werden, dass hier eine relevante Vorbelastung vorliegt.

4.2 Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' von Straßen erfolgt auf der Grundlage der RLS-19^{iv} unter Berücksichtigung der Schalleistungspegel $L_{w,FzG}(v_{FzG})$ für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 bei der Geschwindigkeit v_{FzG} , der stündlichen Verkehrsstärke M sowie der prozentualen Anteile p_1 und p_2 von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2.

Bei den für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Verkehrsmengenangaben handelt es sich um die **durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke** in Kfz/24h (DTV₂₄) und die LKW- Anteile tags und nachts. Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

*Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen
Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge*

definiert.

Die Fahrzeuggruppen FzG setzen sich wie folgt zusammen:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t

Lkw1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

Lkw2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

Der *längenbezogene Schall-Leistungspegel* L_w' einer Quelllinie berechnet sich gemäß RLS-19 zu:

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30$$

Der Schalleistungspegel $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Pkw, Lkw1 und Lkw2 bei der Geschwindigkeit v_{FzG} beträgt:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

Dabei ist:

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
P_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
P_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %
$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
$D_{refl}(h_{Beb},w)$	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Der Fahrbahnbelag der Lüneburger Landstraße wurde 2012/2013 saniert. Hier wurde eine Asphaltdeckschicht SMA 8 S eingebaut. Somit wird eine Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG} (\leq 60 \text{ km/h})$ von -2,6 für Pkw und -1,8 für Lkw angesetzt. Die Längsneigung der Straßen beträgt < 2%. Ein Pegelzuschlag $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ ist somit nicht in Ansatz zu bringen.

Zur Ermittlung der längenbezogenen Schalleistungspegel der Straßen liegt uns eine aktuelle Ermittlung der Verkehrsbelastung des Büros Zacharias² vor. Für den Planfall 2035 liegen uns folgende Verkehrsmengen vor:

² Gemeinde Reppenstedt, Verkehrswerte Ortskern (B-Plan Nr. 41); Hannover 05.07.2024; Zacharias Verkehrsplanungen

Tabelle 1 - Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel

Straße	DTVw Kfz/24 h	D _{SD,SDT} dB(A)	tags (6-22 Uhr)			nachts (22-6 Uhr)			V _{Pkw} [km/h]	V _{Lkw} [km/h]	L _{w'} [dB(A)] tags	L _{w'} [dB(A)] nachts
			M Kfz/h	P ₁ [%]	P ₂ [%]	M Kfz/h	P ₁ [%]	P ₂ [%]				
Lüneburger Landstraße West	14265	-2,6/ -1,8	788	2,2	2,2	119	2,9	2,9	50	50	81,0	73,0
Lüneburger Landstraße Ost	14060	-2,6/ -1,8	776	2,3	2,3	117	2,9	2,9	50	50	81,0	73,0
Kreise Ein/Aus fahrt Lüneburg er Landstr	7130	-2,6/ -1,8	394	2,2	2,2	59,3	2,9	2,9	50	50	78,0	70,1

Erläuterungen zu Tabelle 1:

DTV _{w2035}	durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
D _{SD,SDT}	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw / Lkw
M	stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h, tags/ nachts
p ₁ %	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %, tags/ nachts
p ₂ %	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %, tags/ nachts
V _{Pkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h
V _{Lkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw1 bzw. Lkw2 in km/h
L _{w'}	längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A), tags / nachts

Im Sinne eines konservativen Ansatzes wurden die werktäglichen Angaben für die Berechnungen übernommen. Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wurde darüber hinaus der vorhandene Kreisverkehrsplatz berücksichtigt und die Knotenpunktzuschläge entsprechend RLS-19 angesetzt. Als Verkehrsmenge wurde hier 50% des DTVw's der Lüneburger Land Straße West in Ansatz gebracht.

4.3 Sondergebiet Einzelhandel

4.3.1 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude, technische Nebenanlagen

Geräuscheinwirkungen aus den Gebäuden von Einkaufsmärkten können gegenüber Quellen auf den Freiflächen des Betriebsgeländes vernachlässigt werden. Zu beachten sind jedoch Geräuschemissionen außen liegender Kühl- und Lüftungsanlagen bzw. von Lüftungsöffnungen, die aus entsprechend genutzten Aggregate-Räumen nach außen führen. Da die Kühl- und Lüftungsanlagen üblicherweise konti-

nuierlich (z.B. thermostatgesteuert) betrieben werden; ist davon auszugehen, dass sich die schalltechnisch ungünstigste Situation in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) ergibt. Da die IMMISSIONSRICHTWERTE in der Nachtzeit um 15 dB(A) unter den Tag-Richtwerten liegen, können die Teilschallpegel von Kühlungs- und Lüftungsanlagen in der Geräuschsituation „tagsüber“ vernachlässigt werden, wenn die Einhaltung der Nachtrichtwerte sichergestellt ist. Da zum Bearbeitungszeitpunkt der schalltechnischen Untersuchung unbekannt ist, in welchen Bereich die Errichtung technischer Anlagen erfolgt, wird im Sinne eines *konservativen* Ansatzes ein möglicher Rückkühler auf dem Dach des Verbrauchermarktes in die Berechnungen einbezogen. Hierfür wird ein **Schalleistungspegel** von:

$$L_{WA} \leq 68 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. Mit diesem Pegelwert ist im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung mit einer Immissionsbelastung von rd. 37,3 dB(A) zu rechnen. Der Nachtrichtwert für ein Misch,- Kern bzw. Urbanem Gebiet wird somit um mindestens 7 dB(A) unterschritten. Entsprechend dem *Stand der Lärminderungstechnik* ist davon auszugehen, dass der genannte Emissionspegel z.B. durch Verwendung von Schalldämpfern oder so genannten „Langsamläufnern“ regelmäßig eingehalten werden kann. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass sich das Geräusch der kühlungs- und lüftungstechnischen Einrichtungen entsprechend dem *Stand der Lärminderungstechnik* als gleichmäßiges Rauschen **ohne hervortretende „Einzeltöne“ und pegelbestimmende tieffrequente Geräuschanteile** „oder auffällige Pegeländerungen“ darstellt, so dass ein diesbezüglicher Pegelzuschlag bei der Ermittlung der BEURTEILUNGSPEGEL nicht in Ansatz gebracht wird.

Hinweis:

Soweit vom Hersteller/ Lieferanten bei „typgeprüften“ Großseriengeräten nach einschlägigen Normen (vgl. z.B. DIN EN 13053) Leistungstoleranzen und Toleranzen der in den technischen Unterlagen genannten Emissionspegel geltend gemacht werden können, sind diese bei der Projektierung der Anlage(n) vom o.a. maximal zulässigen Schalleistungspegel in Abzug zu bringen!

Der genannte *Schalleistungspegel* L_{wA} entspricht einem maximal zulässigen Schalldruckpegel von ≈ 60 dB(A) in 1 m Abstand bei Volllast-Betrieb der Anlage. Bei mehreren Zu-/ Abluftöffnungen oder Geräten ist der je Anlage zulässige Schalleistungspegel gemäß

$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist „n“ der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der zulässige Schalleistungspegel bei größeren Abständen zwischen dem Aufstellungsort der Anlage(n) und der betroffenen Nachbarbebauung ggf. erhöht werden kann; dies kann im Rahmen der weiteren Planung überprüft werden. Unabhängig hiervon ist darauf hinzuweisen, dass ein Lüftungstechnischer Nachweis nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist.

4.3.2 Parkplätze

Die Berechnung der Emissionspegel des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie^V. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden. Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren* - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet.

Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ dB}(A)$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} Schall-Leistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{w0} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} , wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 2 - Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und Standardeinkaufswagen	4	5
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und lärmarmen Einkaufswagen	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und Standardeinkaufswagen	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und lärmarmen Einkaufswagen	3	4

Im Sinne eines schalltechnisch ungünstigen Ansatzes werden Standardeinkaufswagen auf Pflaster berücksichtigt. Als Pegelzuschläge sind nach der angesprochenen Studie dem gemäß $K_{PA} = +4$ dB(A) und $K_I = +5$ dB(A) zu berücksichtigen.

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der RLS-19 berechnet. Für die Berechnung des Emissionspegels der Pkw-Fahrgassen wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze und Zufahrten regelmäßig unterschritten wird.

Für die Fahrwege wird eine Fahrbahnoberfläche aus Pflaster auf ebener Oberfläche mit $D_{SD,SDT(v)} = 1$ dB berücksichtigt. Es wird weiter davon ausgegangen, dass die Längsneigung der Fahrgassen im Bereich des Plangebietes überall unter 2 % liegt, so dass der Pegelzuschlag $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ nicht in Ansatz zu bringen ist.

Der längenbezogene Emissionskennwert für 1 Pkw-Fahrt je Stunde beträgt:

$$L_{wA}(\text{Pkw-Fahrt}) = 50,7 \text{ dB(A)}.$$

In der oben genannten Verkehrsanalyse des Büros Zacharias sind ebenfalls für das Plangebiet Verkehrsmengen abgeschätzt worden. Danach ist für die Einzelhandelsnutzung tags inklusive möglicher Kleinstgewerbe oder Büronutzungen mit einem DTVw von 2.296 Kfz pro Tag (2.263 Pkw, 24 Lkw, 8 Krad). Wir gehen davon aus, dass die in der Verkehrsuntersuchung genannten Fahrzeugmengen für die Nacht durch die geplante Wohnnutzung entsteht.

Da unbekannt ist, wie viele der oben genannten Pkw dem Gewerbe zuzuordnen sind und welche durch zusätzlich geplante Wohnungen generiert werden, so wird im Sinne einer konservativen Abschätzung die Ermittlung der Parkplatzemissionen durch gewerbliche Nutzungen mit den oben genannten 2.263 Pkw ermittelt. Unter Berücksichtigung der 62 Pkw-Stellplätze außen und den 70 Stellplätzen in der Tiefgarage ergibt sich pro Stellplatz eine Frequentierung von 1,07 Bewegungen je Einstellplatz und Stunde.

Hieraus errechnen sich die Emissionspegel bei Gleichverteilung für die in Anlage 1 Blatt 1 dargestellten Parkplatzbereiche mit den folgenden emissionswirksamen Eingangsgrößen zu:

Tabelle 3 - Emissionspegel der Parkplatzbereiche

Bereich	Anz. EP	Gleichung	L_{wAr} [dB(A)]
P1	3	$63 + 9 + 10 \cdot \lg (3 \text{ EP} \cdot 1,07 \text{ Bew./h})$	77,1
P2	22	$63 + 9 + 10 \cdot \lg (22 \text{ EP} \cdot 1,07 \text{ Bew./h})$	85,7
P3	16	$63 + 9 + 10 \cdot \lg (16 \text{ EP} \cdot 1,07 \text{ Bew./h})$	84,3
P4	6	$63 + 9 + 10 \cdot \lg (6 \text{ EP} \cdot 1,07 \text{ Bew./h})$	80,1
P5	15	$63 + 9 + 10 \cdot \lg (15 \text{ EP} \cdot 1,07 \text{ Bew./h})$	84,1

Aufgrund der Lage der Zufahrten zu den Parkplätzen werden im Sinne eines konservativen Ansatzes 1 Zu -und Abfahrt in die Tiefgarage sowie eine Durchfahrt in das Rechenmodell eingestellt. Unter Beachtung der o.g. Frequentierung ergeben sich für die Durchfahrt sowie Zu -und Abfahrt die folgenden längenbezogenen Schalleistungspegel:

Tiefgaragenzufahrt:

FPkw 1, 2: (je 37,5 Pkw An- bzw. Abfahrten/h) L'_{WA} je = **66,5 dB(A)**

Umfahrt Parkplätze außen:

FPkw 3: (66 Pkw An- bzw. Abfahrten/h) L'_{WA} = **68,9 dB(A)**

Für die Steigung der Tiefgaragenzufahrt ergibt sich entsprechend der RLS-19 ein Pegelzuschlag von 2,1 dB(A). Dieser wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der TA Lärm ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* sollen folgende mittlere Maximalpegel berücksichtigt werden:

Tabelle 4 - Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung

	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türenschießen	Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen	Druckluftgeräusch
Pkw	67 ⁶²⁾ (Messung 1984)	72 (Messung 1999)	74 (Messung 1999)	-
Lkw	79 (Messung 2005)	73 (Messung 2005)	-	78 (Messung 2005)

alle Pegelwerte in dB(A)

⁶²⁾ Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6

4.3.3 Lieferverkehr

Für die Berechnung der i.V. mit Anlieferungsvorgängen verursachten Geräuschimmissionen von Lkw-Fahrzeugen wird eine Untersuchung der *Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie*^{vi} zugrunde gelegt. In diesem Bericht sind die Erkenntnisse über typische Geräuschemissionen von Lkw- und Ladergeräuschen zusammengetragen. Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnitts errechnet sich nach:

$$L_{WA}' = L_{WA,1h'} + 10 \cdot \lg n + 10 \cdot \lg \frac{l}{l_{1m}} - 10 \cdot \lg (T_r / 1h)$$

dabei ist:

$L_{WA,1h'}$ der zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde

n : die Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l : die Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r : der Beurteilungszeitraum in h ($T_r = 16$ Std. tags; $T_r = 1$ Std nachts)

In der angesprochenen Studie wird für LKW mit zulässiger Gesamtmasse <12 t ein

längenbezogenes Fahrgeräusch von 62 dB(A) genannt. Für LKW mitzulässiger Gesamtmasse >12 t beträgt der längenbezogene Emissionskennwert 63 dB(A).

Wie bereits oben beschrieben, erfolgt die Zufahrt über die *Lüneburger Land Straße*. Eine Ladezone ist nördlich eines geplanten Gebäudes vorgesehen. Die Ware wird zum überwiegenden Teil auf Rollwagen (Rollcontainern) und Europaletten gelagert. Bei Paletten erfolgt das Verbringen der Ware in das Lager i.d.R. mit Hilfe von Elektro-Flurförder-Fahrzeugen bzw. handgeführten Palettenhubwagen. Dabei sind unterschiedliche Rollbeläge zu beachten.

Entsprechend den Ergebnissen der oben genannten Studie des *Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie* aus dem Jahr 2024 sind beim Einsatz von Elektro-Flurförder-Fahrzeugen bzw. Palettenhubwagen an so genannten **Außenrampen (Rampen ohne Ladeschleuse)** typische Schall-Leistungspegel zwischen 73 dB(A) und 82 dB(A) je Vorgang maßgebend (vgl. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 5 - Schall-Leistungspegel bei der Be-/ Entladung an Außenrampen

Vorgang (Be- und Entladung)	Zustand	L _{WAT,1h} in [dB(A)]	L _{WAm} max
Verladen von Paletten über fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw mit Elektro-Flurförder-Fahrzeug bzw. handgeführte Palettenhubwagen mit Polyurethan-Elastomer-Laufbelag (PU), sog. „Leiselaufrollen“ oder „Softrollen“ Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeinheit (Ein- und Ausfahrt)	Leer	79,6	113,3
	Voll	75,5	
	Rollgeräusch Wagenboden Auflieger (2x)	71,8	
			82,0
Verladen von Paletten über stationäre, schwenkbare Mini-Überladebrücke (Mini-Dock, mechanisch) mit Elektro-Flurförder-Fahrzeug bzw. handgeführte Palettenhubwagen mit Polyurethan-Elastomer-Laufbelag (PE), sog. „Leiselaufrollen“ oder „Softrollen“ Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeinheit (Ein- und Ausfahrt)	Leer	77,0	112,3
	Voll	72,7	
	Rollgeräusch Wagenboden Auflieger (2x)	71,7	
			79,9
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw mit Hartkunststoffrollen (Standardrollen, Polypropylen PP) Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeinheit (Ein- und Ausfahrt)	Voll, Überfahrt Ladebordwand bzw. Überladebrücke	73,9 ^{*)}	112,1
	Voll, Rollgeräusch Wagenboden Auflieger	65,3 ^{*)}	
			74,5

Rollcontainer über stationäre, schwenkbare Mini-Überladebrücke (Mini-Dock, mechanisch) mit Hartkunststoffrollen (Standardrollen, Polypropylen PP) Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeinheit (Ein- und Ausfahrt)	Voll, Überfahrt Ladebordwand bzw. Überladebrücke	73,1 ^{*)}	110,7
	Voll, Rollgeräusch Wagenboden Auflieger	64,9 ^{*)}	
	73,7		
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw mit Polyurethan-Elastomer-Laufbelag (PU/PE), sog. Leiselaufrollen“ oder „Softrollen“ Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeinheit (Ein- und Ausfahrt)	Voll, Überfahrt Ladebordwand bzw. Überladebrücke	72,0 ^{*)}	110,0
	Voll, Rollgeräusch Wagenboden Auflieger	64,0 ^{*)}	
	73,0		

*) Bei den Rollcontainer entfällt die Differenzierung „voll“ und „leer“, da nach den vorliegenden Ergebnissen der Studie die Rollgeräusche auf dem Wagenboden der Lkw-Auflieger unabhängig von der Rampenüberfahrt (ladebordwand oder Überladebrücke) und dem Beladzustand der Wagen annähernd gleich sind.

Bei den folgenden Berechnungen wird für die Ladevorgänge im Sinne eines konservativen Ansatzes im Bereich der Ladezonen [L] ein mittlerer Schallleistungspegel von

- $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$

für die Bewegung eines Rollwagens oder einer Palette pro Stunde über eine fahrzeugeigene Ladebordwand zu Grunde gelegt.

Da uns keine Angaben über die voraussichtlichen Ladetätigkeiten vorliegen, werden hier Angaben eines anderen Verbrauchermarkts übernommen. Für im Mittel 24 Lkw sowie rd. 320 Paletten/Rollcontainer Bewegungen ermittelt sich damit folgender Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{Ladezone Verbrauchermarkt: } L_{wAr} = 80 + 10 \cdot \lg \left(\frac{320}{16} \right) = \mathbf{93,0 \text{ dB(A)}}.$$

Es wird nicht zwischen leichten und schweren Lkw unterschieden. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird der Schalleistungspegel für einen Lkw >12 t in den Berechnungen berücksichtigt. Unter Beachtung der geplanten örtlichen Verhältnisse werden für die Lkw-Fahrstrecken folgende *längenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel* zugrunde gelegt:

$$\text{FLkw1+2: } L_{wT} = 63 + 10 \log \left(\frac{24}{16} \right) = \mathbf{64,7 \text{ dB(A)}}.$$

Für **Rangiergeräusche** ist unter Beachtung der o.g. Studie ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der etwa 3 bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel des eigentlichen Fahrgeräusches der LKW/ Transporters liegt.

Wie beschrieben wird i.S. einer konservativen Abschätzung nicht zwischen großen und mittleren LKW bzw. Kleintransportern unterschieden, d.h. es wird für alle Anlieferungen an der Ladezone mit folgenden mittleren *längenbezogenen Schall-Leistungspegel* gerechnet:

$$L_{w'r}(\text{Rangieren}) = 67 + 10 \log(24/16) = \mathbf{68,7 \text{ dB(A)}}.$$

In Verbindung mit dem möglichen Betrieb einer **Rückfahrwarneinrichtung** beim Rückwärtsfahren des Lkw ist nach Literaturangaben^{vii} im Mittel ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA}(\text{Rückfahrwarneinrichtung}) = \mathbf{99 \text{ dB(A)}}$$

zu beachten. Für die *Ton-* bzw. *Informationshaltigkeit* dieses Geräusches wird ein Pegelzuschlag von 3 dB(A) angesetzt.

Da nicht jeder LKW über einen Rückfahrwarner [RFW] verfügt und stattdessen eine Rückfahrkamera zum Einsatz kommt, wird nachfolgend eine mittlere Einwirkzeit für alle LKW von 30 Sekunden (in Summe ca. 12 Minuten) in Ansatz gebracht. Damit errechnet sich für den Einsatz von Rückfahrwarnern folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{Rückfahrwarner}_{\text{tags}} \quad L_{wAr} = \mathbf{102 + 10 \lg(12/960) \approx 83 \text{ dB(A)}}.$$

In den Berechnungen wird für Lkw von einem typischen Spitzenpegel $L_{wA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ ausgegangen.

4.3.4 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen werden im Heft 3 (Umwelt und Geologie) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beschrieben. Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse für lärmarme Einkaufswagen aus Metall zu Grunde gelegt. Danach ist ein mittlerer Schalleistungspegel von rd. 70 dB(A) für einen Stapelvorgang je Stunde zu berücksichtigen. Anhand eigener Schallmessungen an einem Verbrauchermarkt wurde ein mittlerer Schall-Leistungspegel von rd. 65 dB(A) ermittelt. Für Einkaufswagen mit Kunststoffkörben ist nach der o.a. Studie ein um rd. 6 dB(A) niedrigerer Emissionswert anzunehmen. Im aktuellen Emissionskatalog des Forum-Schall (12/2023) wurde ein Schalleistungspegel für Metalleinkaufswagen von 68 dB(A) beschrieben. Nachfolgend wird der zuvor genannte mittlere Schall-Leistungspegel von

Einkaufswagen Stapelvorgang (Metall) : $L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$

zu Grunde gelegt. Entsprechend dem uns vorliegenden wird beispielhaft eine Einkaufswagenbox im Nahbereich der Planung vorgesehen. Für i.M. 100 Vorgänge pro Stunde Einkaufswagenbox berechnet sich der Schalleistungspegel innerhalb der Marktöffnungszeiten nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren zu:

[EKW], $L_{WA} = 68 + 10 \log (100) = 88 \text{ dB(A)}$.

5. Ausbreitungsrechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmimmissionen wird nach dem Verfahren der bereits angesprochenen Richtlinie RLS-19 durchgeführt.

Die Ausbreitungsrechnung der gewerblichen Nutzungen erfolgt entsprechend der DIN ISO 9613-2^{viii}. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet wie der Einfluss von Bodeneffekten (u.a. „schallharte“ Oberflächen im Bereich der Stellplätze, Fahrwege und des Ladebereichs).

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine Aufpunkthöhe von

$$h_A = 3,0 \text{ m} \quad \text{über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

Für die Emissionen wurde eine mittlere Quellpunkthöhe von:

$h_Q = 0,5 \text{ m}$	über FOK	Pkw und EKW
$h_Q = 1,0 \text{ m}$	über FOK	Lkw und Lieferbereiche
$h_Q =$	über Dach	technische Anlage

angesetzt (► Lage Geräuschquellen: Anlage 1, Blatt 1).

Die Verkehrslärmbelastung innerhalb des Plangebietes wurde flächenhaft durch sogen. *Raster-Lärmkarten* dargestellt. Die Ergebnisse zum Gewerbelärm sind der Tabelle 8 (Abschnitt 5.2.2) zu entnehmen.

Das angesprochene Rechenverfahren wurde im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{ix} programmiert. Als Ausgangsparameter für die Ausbreitungsrechnung werden die im Abschnitt 4 aufgeführten Emissionskenndaten der Geräuschquellen berücksichtigt

5.2 Rechenergebnisse

5.2.1 Straßenverkehrslärm

Unter Beachtung der in Abschnitt 4.2 angegebenen Emissionspegel errechnet sich für das geplante urbane Gebiet bzw. Sondergebiet eine Immissionsbelastung durch Verkehrslärm die in den LÄRMKARTEN der Anlage 2-3 dargestellt ist. Die angesprochenen Lärmkarten sind wie folgt geordnet:

Tabelle 6 - Ergebnisse LÄRMKARTEN Straßenverkehrslärm

Anlage	Blatt	BEURTEILUNGSZEIT	Immissionshöhe	Ausbreitungssituation
2	1	tags	2,0 m (Freibereiche)	Straßenverkehrslärm „freie Schallausbreitung“
	2		3,0 m (Erdgeschoss)	
	3		5,8 m (1.Obergeschoss)	
	4		8,6 m (2.Obergeschoss)	
	5		11,4 m (3.Obergeschoss)	
	6	nachts	3,0 m (Erdgeschoss)	
	7		5,8 m (1.Obergeschoss)	
	8		8,6 m (2.Obergeschoss)	
	9		11,4 m (3.Obergeschoss)	
3	1	maßgebliche Außenlärmbelastung tags (DIN 4109)		
	2	maßgebliche Außenlärmbelastung nachts (DIN 4109)		

5.2.2 gewerbliche Nutzungen Sondergebiete

Abstimmungsgemäß ist für die geplante schutzwürdige Bebauung innerhalb des Sondergebietes ebenfalls der Schutzanspruch eines Urbanen Gebietes zu berücksichtigen.

Anhand einer Nebenrechnung wurde ermittelt, dass im Bereich der im SO geplanten Gebäude („IO“ 11) mit einer deutlichen Überschreitung des maßgeblichen Orientierungswertes für ein Urbanes Gebiet am Tag zu rechnen ist, sofern die Ladezone ohne bauliche Maßnahmen errichtet wird. Wir gehen somit von vornerein davon aus, dass diese eingehaust wird, sodass die maßgebliche Schallabstrahlung lediglich über das „geschlossene“ Tor zu erwarten ist. Unter Beachtung dieser Prämisse sowie der in Abschnitt 4 beschriebenen Emissionsansätze ergeben sich im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung für die Betriebszeit tags (6.00-22.00 Uhr) bzw. nachts (22.00-06.00 Uhr) die in Tabelle 8 angegebenen Beurteilungspegel. Die Darstellung erfolgt für das jeweils am stärksten betroffene Stockwerk. Die Lage der aufgeführten „IO“ (Immissionsorte =Aufpunkt) ist der Anlage 1, Blatt 1 zu entnehmen.

Tabelle 7 - Immissionsbelastung gewerbliche Nutzungen

IO	Nutzung	Stockwerk	OW/IRW a) tags	OW/ IRW b) nachts	L _{rT} ^{c)}	L _{rN} ^{d)}	<> IRW tags ^{e)}	<> IRW nachts ^{f)}
1A	WA	2.OG	55	40	47,5	13,2	-7,5	-26,8
1B	WA	2.OG	55	40	48,6	10,3	-6,4	-29,7
2	WA	3.OG	55	40	43,3	15,8	-11,7	-24,2
3	WA	2.OG	55	40	43,3	13,3	-11,7	-26,7
4	WA	2.OG	55	40	46,4	13,5	-8,6	-26,5
5	MI	1.OG	60	45	46,4	14,5	-13,6	-30,5
6	MI	2.OG	60	45	49,6	17,5	-10,4	-27,5
7A	MU	1.OG	63	45	60,6	27,0	-2,4	-18,0
7B	MU	1.OG	63	45	59,7	25,0	-3,3	-20,0
8A	MU	1.OG	63	45	58,4	36,8	-4,6	-8,2
8B	MU	1.OG	63	45	63,2	16,3	+0,2	-28,7
9	MU	3.OG	63	45	53,6	37,3	-9,4	-7,7
10A	MU	1.OG	63	45	57,5	34,5	-5,5	-10,5
10B	MU	1.OG	63	45	60,7	16,3	-2,3	-28,7
10C	MU	2.OG	63	45	57,0	11,8	-6,0	-33,2
11A	MU	2.OG	63	45	51,0	34,2	-12,0	-10,8
11B	MU	4.OG	63	45	57,0	8,7	-6,0	-36,3
12	MU	1.OG	63	45	57,6	4,1	-5,4	-40,9
13	MU	EG	63	45	58,7	6,4	-4,3	-38,6

- a) ORIENTIERUNGSWERT BZW. IMMISSIONSRICHTWERT tags
b) Dto. nachts
c) BEURTEILUNGSPEGEL durch die gewerbliche Nutzung des Sondergebietes tags
d) Dto. nachts
e) Unterschreitung oder Überschreitung des Immissionsrichtwerts tags
f) dto. nachts

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE resp. IMMISSIONSRICHTWERTE tags sowie nachts durch die geplante Nutzung des Sondergebietes an den Aufpunkten 1-7 sowie 9-13 unterschritten werden. Lediglich am Aufpunkt 8B ist mit einer geringfügigen Überschreitung des Immissionsrichtwertes tags im Bereich des geplanten Gebäudes zu rechnen. Pegelbestimmend ist die Einkaufswagenbox, welche sich direkt an dieser Fassade befindet. Insofern sollte bei der späteren Planung ggf. ein anderer Standort hierfür gefunden werden bzw. alternativ eine Box im inneren des Gebäudes errichtet werden.

Aus den Ergebnissen ist ebenfalls ersichtlich, dass an den durch die Vorbelastung am stärksten betroffenen Aufpunkten (1B, 2, 3 und 4) durch das geplante Sondergebiet *kein relevanter Immissionsbeitrag* im Sinne 3.2.1 der TA-Lärm verursacht wird.

Durch kurzzeitige Spitzenpegel eines Lkw im Bereich der Fahrgassen errechnen sich für die am stärksten betroffenen Aufpunkte 7A und 10B Maximalpegel von bis zu:

Aufpunkt (7A)	$L_{\max(Lkw)}$	$\approx 81 \text{ dB(A)}$
Aufpunkt (10B)	$L_{\max(Lkw)}$	$\approx 81 \text{ dB(A)}$

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind bei der Beurteilung der Schalltechnischen Situation zu beachten:

- Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“
- Für Gewerbelärm -> TA-Lärm

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 sind den Baugebieten bestimmte ORIENTIERUNGSWERTE zugeordnet. ORIENTIERUNGSWERTE in diesem Sinne sind jedoch nur Hilfswerte für die Bauleitplanung. Sie geben an, welche Immissionsbelastung im Regelfall bestimmten Flächen oder Gebieten zuzuordnen ist. Diese *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* können unter Beachtung des jeweiligen Einzelfalles überschritten oder unterschritten werden, wenn nach einer Abwägung anderen Belangen der Vorzug zu geben ist oder wenn dies nach den konkreten tatsächlichen Verhältnissen unvermeidbar ist. Die ORIENTIERUNGSWERTE sind insoweit nicht als „Grenzwerte“ zu verstehen.

Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu DIN 18005 u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

- *Urbane Gebiete (MU)*

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Für sonstige **Sondergebiete**, soweit sie schutzbedürftig sind, nennt das Beiblatt 1 zu DIN 18005 „je nach Nutzungsart“ die folgenden Orientierungswerte:

tags	45 dB bis 65 dB
nachts	35 dB bis 65 dB.

Für *Sondergebiete* umfasst der Spielraum der *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* damit grundsätzlich die gesamte Bandbreite der im Beiblatt genannten

Orientierungswerte. Abstimmungsgemäß werden hier für die Beurteilung die ORIENTIERUNGSWERTE resp. IMMISSIONSRICHTWERTE für ein Urbanes Gebiet herangezogen.

Der niedrigere Nachtwert soll für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist entsprechend für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

■ Ende des Zitates.

Für den **Neubau oder die „wesentliche Änderung“ von Verkehrswegen** sind die Regelungen der 16. BImSchV heranzuziehen. Nach § 2 dieser Rechtsverordnung gelten u.a. die folgenden IMMISSIONSGRENZWERTE (IGW):

in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten

<i>tags</i>	<i>64 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>54 dB(A)</i>

Ausdrücklich ist darauf hinzuweisen, dass die Regelungen der 16. BImSchV für den Baulastträger des jeweiligen (öffentlichen) Verkehrsweges im Falle **des Neubaus oder der wesentlichen Änderung** (auf der Grundlage eines *erheblichen baulichen Eingriffs*) **eines Verkehrsweges** maßgebend sind. In der **Bauleitplanung** ist i.d.R. auf die o.g. DIN 18005 abzustellen.

Die Immissionsgrenzwerte sind gem. der 16. BImSchV als Grenzwerte zu verstehen, bei deren Überschreitung ein Anspruch auf Lärmschutz ausgelöst wird; ein Abwägungsspielraum (wie z.B. bei den Orientierungswerten gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005) besteht nach der 16. BImSchV nicht.

Zur Definition des *Anwendungsbereiches* ist in § 1 der 16. Verordnung Folgendes ausgeführt:

- (1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*
- (2) *Die Änderung ist wesentlich, wenn*

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens **70 Dezibel (A)** am Tage oder mindestens **60 Dezibel (A)** in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

■ Ende des Zitates.

Für Gewerbelärmeinflüsse sind im konkreten Einzelgenehmigungsverfahren die IMMISSIONSRICHTWERTE nach Nr. 6.1 der TA Lärm zu beachten; diese betragen u.a.:

c) in urbanen Gebieten

tags 63 dB(A)
nachts 45 dB(A)

d) in Mischgebieten

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten

tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
MU	63 + 30 = 93 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)
MI	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)
WA	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)

Nach Nr. 2.2 der TA Lärm ist der **Einwirkungsbereich einer Anlage** wie folgt definiert:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Zur Frage eines ggf. „relevanten Immissionsbeitrages“ wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

In Nr. 6.4 der TA Lärm werden bezüglich der maßgeblichen **Beurteilungszeiten** folgende Regelungen getroffen:

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. tags | 06.00 - 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 - 06.00 Uhr. |

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlagen relevant beiträgt.

Nach Nr. 6.5 der TA Lärm sind Zuschläge für **Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit** wie folgt zu berücksichtigen

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Ende des Zitats.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, sollte sinnvollerweise auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden bei der Beurteilung einer Geräuschsituation beachtet werden. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

“messbar” (nicht messbar):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„wesentlich“ (nicht wesentlich):

Als "wesentliche Änderung" wird eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A) definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels um 3 dB(A) wenn z.B. die Einwirkzeit eines Geräusches - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

“Verdoppelung”:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

6.2.1 Straßenverkehrslärm

Im Hinblick auf die auf den Geltungsbereich einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche ist folgendes festzustellen:

Aus den Rasterlärmkarten der Anlage 2 Blatt 1-5 ist ersichtlich, dass im Bereich des Urbanen Gebietes bzw. Sondergebietes der maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT tags von:

MU-Gebiet OW_{tags} = 60 dB(A)

im südlichen Teilbereich der MU-Gebiete um bis zu 9 dB überschritten wird. Sofern die Errichtung schutzbedürftiger Außenwohnbereiche vorgesehen ist, sollten diese somit lärmabgewandt angeordnet werden. Alternativ können geeignete Abschirmmaßnahmen (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen werden, um an den senkrecht zur Straße bzw. direkt zur Straße gelegenen Fassade schutzwürdige Außenwohnbereiche zu errichten.

Eine Überschreitung des ggf. beurteilungsrelevanten BEZUGSPEGEL³ von 70 dB(A) am Tag kann hingegen ausgeschlossen werden.

In der Nachtzeit wird der für ein Urbanes Gebiet maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT von:

MU-Gebiet OW_{nachts} = 50 dB(A)

im gesamten Plangebiet überschritten. Entsprechend der DIN 18005 (Beiblatt 1 zur DIN 18005, 1.1) ist bei Beurteilungspegeln **über 45 dB(A)** selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In diesem Sinne ist ab einer Außenlärmbelastung über 45 dB(A) nachts für Schlafräume und Kinderzimmer die gewünschte bzw. erforderliche Raumlüftung kontinuierlich über eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten. Dies trifft im vorliegenden Fall für die Ausbreitungssituation „freie Schallausbreitung“ auf das gesamte Plangebiet zu.

Im Nahbereich des Kreisverkehrsplatzes ist im südlichsten Teil des Plangebietes mit einer Überschreitung des ggf. beurteilungsrelevanten BEZUGSPEGELS von 60 dB(A) in der Nachtzeit auszugehen. Ggf. sollte für diesen Bereich eine Rücknahme der Baugrenze diskutiert werden, bzw. in diesem Bereich lediglich am Tage schutzwürdige Nutzungen zugelassen werden.

Städtebaulich sinnvolle aktive Lärmschutzmaßnahmen würden hier ausschließlich zur Pegelreduzierung im Bereich des Erdgeschosses beitragen. Unter Berücksichtigung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrslärmimmissionen wird daher die Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen (vgl. Abschnitt 6.3) für das betrachtete Plangebiet erforderlich.

³ In verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen werden Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 – 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überschreitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen.
Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16.BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

6.2.2 Gewerbelärm

Aus den Ergebnissen der Tabelle 8 ist ersichtlich, dass die jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE resp. IMMISSIONSRICHTWERTE, unter Berücksichtigung der im Abschnitt 4 beschriebenen Emissionsansätze, erreicht bzw. unterschritten werden.

Die höchste Immissionsbelastung ergibt sich am Tage am Aufpunkt 8B mit 63,2 dB(A) tags. Damit wird der maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT für Urbane Gebiete (MU) geringfügig überschritten. Pegelbestimmend eine beispielhaft untersuchte Einkaufswagenbox im Nahbereich des Aufpunktes. Hier sollte im Rahmen der späteren Planung die Lage einer solchen Box konkretisiert werden.

Wie bereits in Abschnitt 5.2. beschrieben ist die Einhaltung des für Urbane Gebiete maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTES tags nur möglich, wenn eine an den Neubauten vorgesehene Ladezone vollständig eingehaust wird. Der Umfang einer möglichen Einhausung (Schalldämmmaße etc.) muss im Rahmen des Bauantragsverfahrens nach genauer Kenntnis der Lage und des Nutzungsumfanges ermittelt werden.

In der Nachtzeit ergibt sich die höchste Immissionsbelastung am Aufpunkt 9 mit rd. 37 dB(A). Maßgebend hier ist die beispielhaft untersuchte technische Anlage auf dem Dach des Verbrauchermarktes. Der maßgebliche Nacht-ORIENTIERUNGS- resp. IMMISSIONSRICHTWERT für ein Urbanes Gebiet wird somit um rd. 8 dB unterschritten.

An den durch eine Vorbelastung am stärksten betroffenen Aufpunkten 1B,2,3 und 4 ist mit einer Unterschreitung der jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE tags sowie nachts durch die geplante Zusatzbelastung von mindestens 6,5 dB tags bzw. 24 dB nachts auszugehen. Ein *relevanter* Immissionsbeitrag, im Sinne von Ziffer 3.2.1 der TA Lärm, kann somit sicher ausgeschlossen werden.

Eine Überschreitung der jeweils zulässigen Maximalpegel (Richtwerte für „kurzzeitige Einzelereignisse“), durch die künftigen Nutzungen innerhalb des Sondergebietes, kann nach den Ergebnissen der vorliegenden Immissionsprognose tags bzw. nachts ausgeschlossen werden.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung

Die erforderliche Schalldämmung der Umfassungsbauteile (z.B. Wände, Fenster, Dachkonstruktionen) von schutzbedürftigen Räumen ist nach der bauordnungsrechtlich eingeführten Bauvorschrift DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ anhand der im ersten Schritt ermittelten Außenlärmbelastung zu bemessen. Das setzt jeweils eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus. Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplanes in der Regel nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden.

Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung wird der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend der DIN 4109 ermittelt.

Hierbei gilt das der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2 sich wie folgt ergibt:

- Für den Tag aus dem Beurteilungspegel (6.00-22.00 Uhr) zzgl. 3dB
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00-06.00 Uhr) zzgl. 10 dB zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) zzgl. 3 dB.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. In diesem Fall ist durch Straßenverkehrslärm die Nachtzeit maßgebend.

Wie aus der Rasterlärmkarte der Anlage 3 Blatt 2 hervorgeht, ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von

> 61 dB(A)-74 dB(A) (entspricht Lärmpegelbereiche III-V nachts).

Sofern im Bereich des Sondergebietes keine Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis für die Nachtzeit errichtet werden, so sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für das Sondergebiet entsprechend Anlage 3 Blatt 1 zu berücksichtigen.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

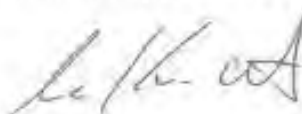
Wenn im Rahmen eines schalltechnischen Einzelnachweises nach DIN 4109 abweichende "Maßgebliche Außenlärmpegel" an den Fassaden der Baukörper ermittelt werden (z.B. auf Grund von Eigenabschirmung oder Abschirmung durch andere Baukörper), ist es zulässig diese alternativ für die Bestimmung der Anforderungen an die Luftschalldämmung nach der DIN 4109 zugrunde zu legen.

Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm ist nur dann voll wirksam, wenn Fenster und Türen geschlossen sind. In Aufenthaltsräumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, ist eine ausreichende Raumbelüftung grundsätzlich durch zeitweises Öffnen der Fenster möglich. In Zeiträumen erhöhten Ruhebedürfnisses können die Fenster geschlossen gehalten werden.

Geht man davon aus, dass bei Beurteilungspegeln **über 45 dB(A)** selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, (s. auch Beiblatt 1 zur DIN 18005, Ziffer 1.1), sollte ab einer Außenlärmbelastung über 45 dB(A) nachts für Schlafräume durch eine vom Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung gewährleistet werden.

Soweit dies durch in die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) erfolgt, sind diese bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der DIN 4109 zu berücksichtigen. Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten ist beim Einsatz von Lüftungsöffnungen bzw. Lüftern anzustreben, dass deren „bewertete Normschallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) oberhalb des Schalldämmmaßes der Fenster liegt. Das Eigengeräusch „aktiver“ (ventilatorgestützter) Lüfter darf den gemäß DIN 4109 höchstzulässigen Pegel nicht überschreiten.

Bonk-Maire-Hopmann PartGmbH


(Dipl.-Ing. M. Koch-Orant)



unter Mitarbeit von
Ing. A. Khatibi

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörlich" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagengeräuschen“ i.d.R. der **Schalleistungs-Beurteilungspegel** L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

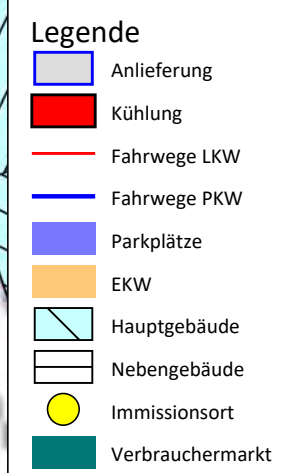
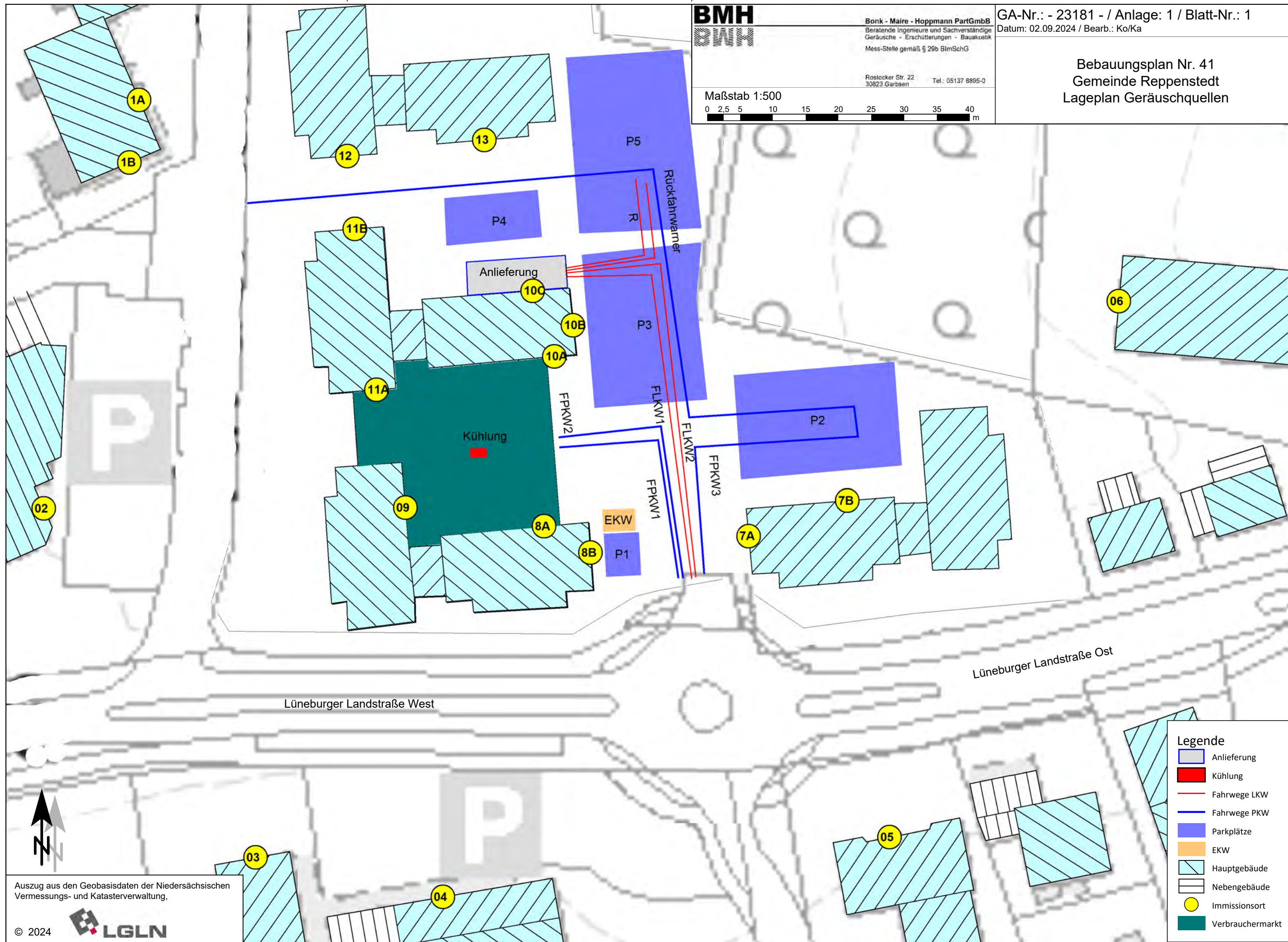
Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

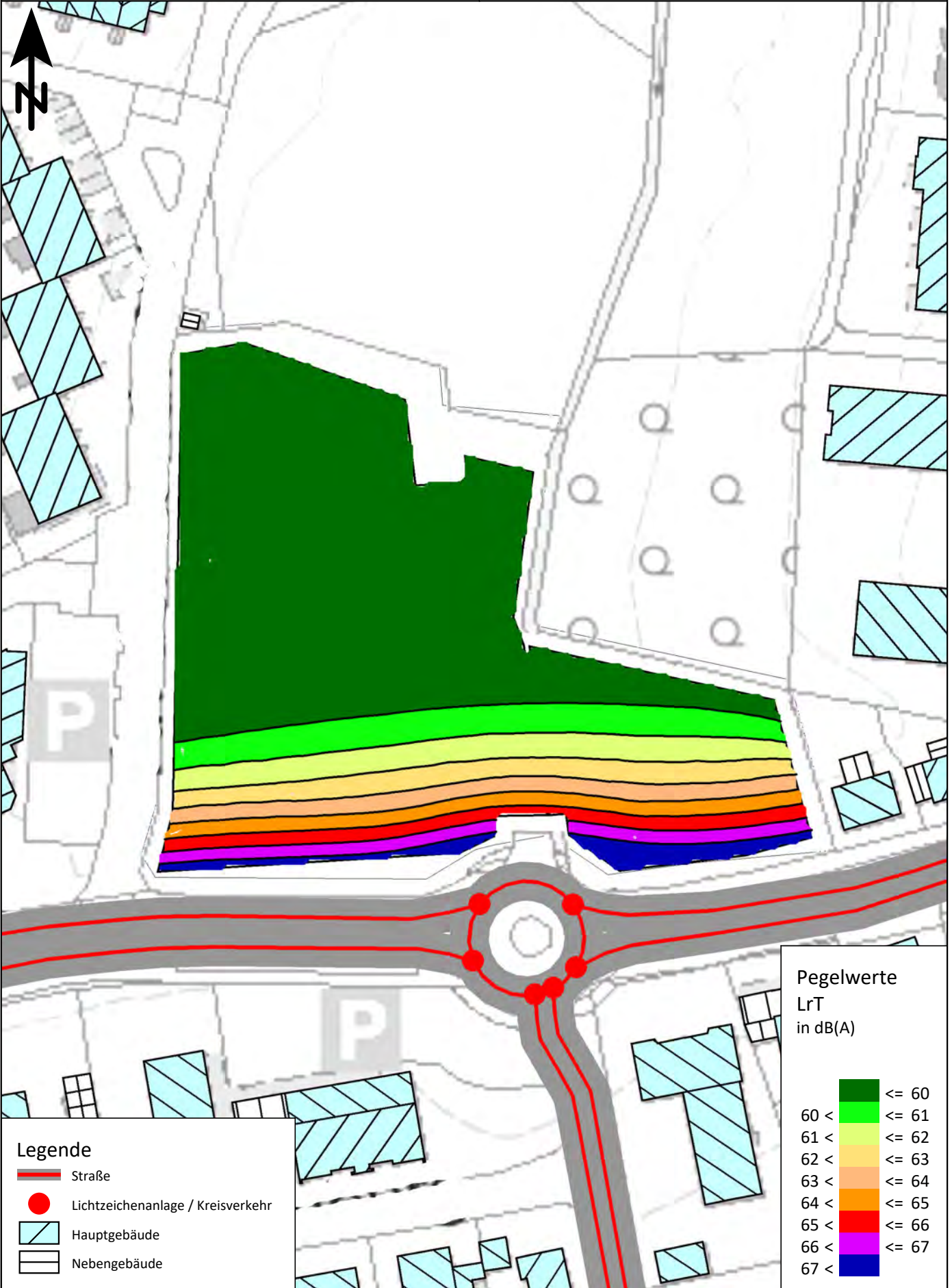
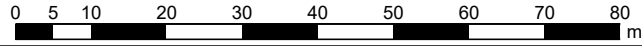
Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen





- i Baunutzungsverordnung i.d. Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl.2023 I Nr.6) geändert worden ist
- ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - : Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2023, Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH
- iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff, Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
- iv Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB1. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).
- v "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
- vi "Technischer Bericht: LKW- Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen; Wiesbaden 2024 (Hessische Landesanstalt für Naturschutz, Umwelt und Geologie)
- vii Bayrisches Landesamt für Umwelt,2004-2/1, Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Stand 12.2001
- viii DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*, Teil 2 *Allgemeine Berechnungsverfahren*. (Oktober 1999), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, vgl. hierzu A.1.4 der TA Lärm
- ix *Soundplan GmbH, Backnang; Programmversion 9.0*











Maßstab 1:1000



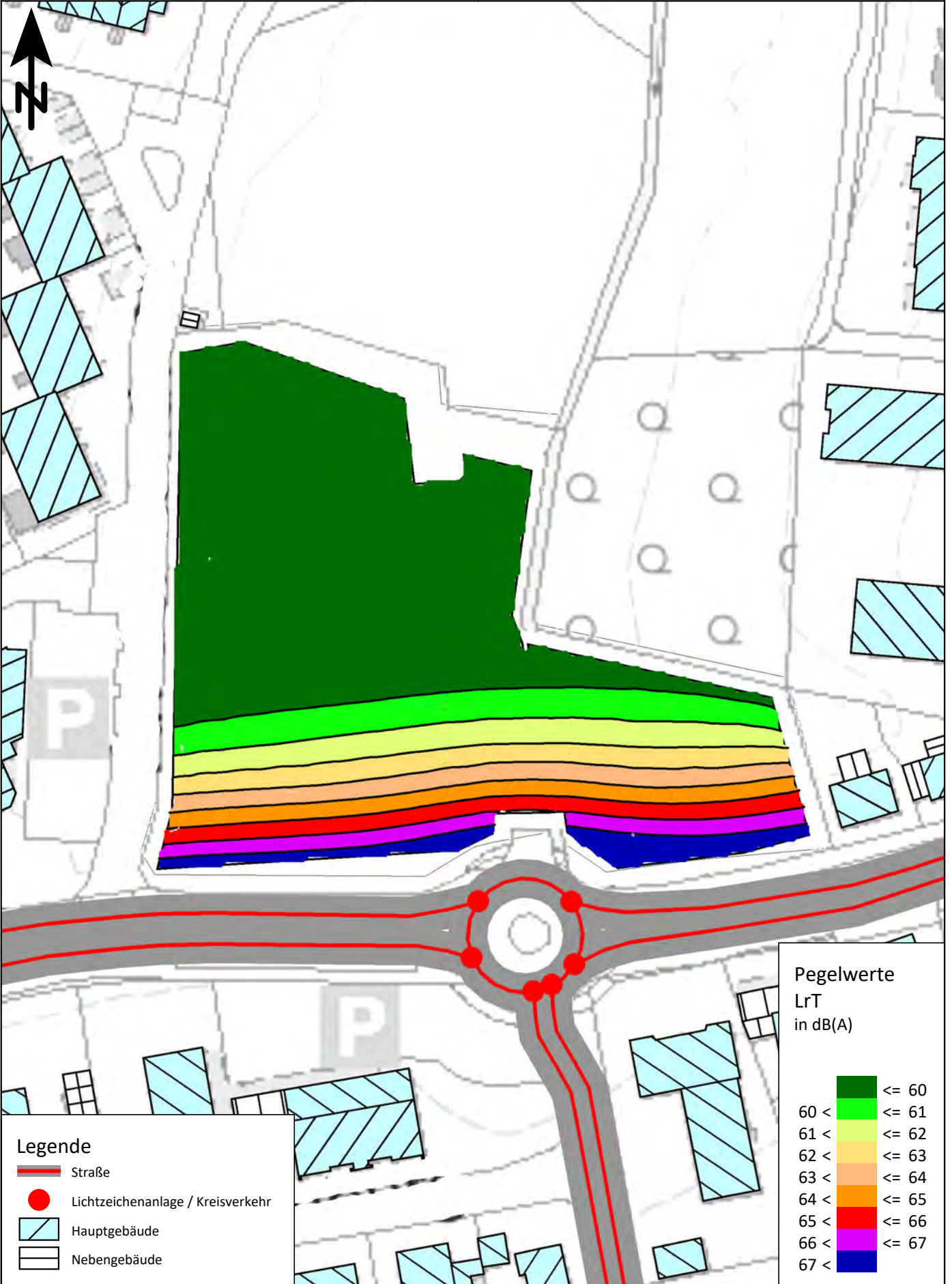
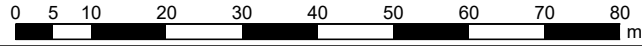
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	≤ 60
	$60 < \leq 61$
	$61 < \leq 62$
	$62 < \leq 63$
	$63 < \leq 64$
	$64 < \leq 65$
	$65 < \leq 66$
	$66 < \leq 67$
	$67 <$









Maßstab 1:1000



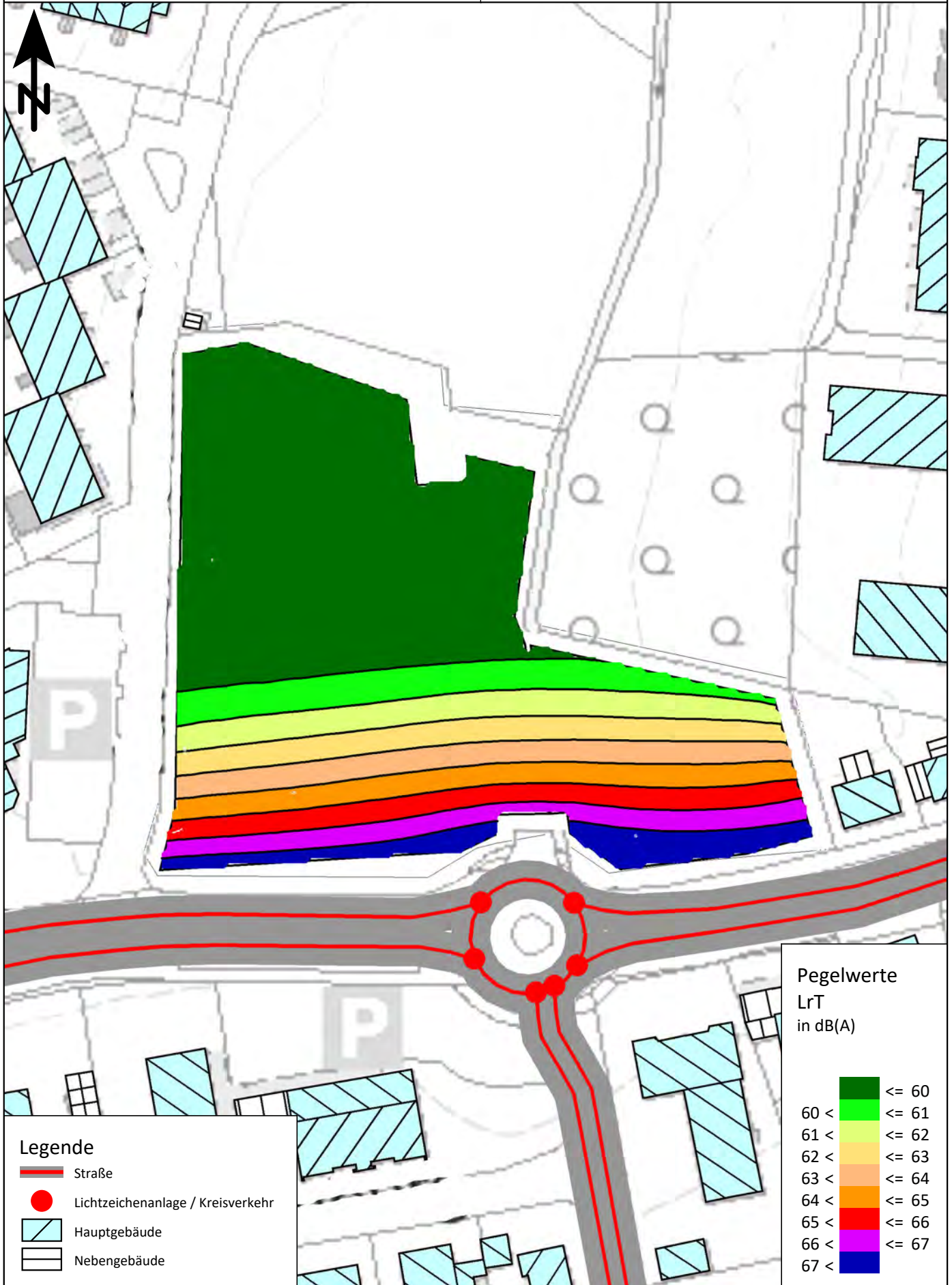
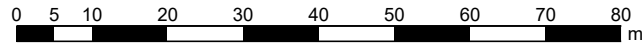
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	≤ 60
	$60 < \leq 61$
	$61 < \leq 62$
	$62 < \leq 63$
	$63 < \leq 64$
	$64 < \leq 65$
	$65 < \leq 66$
	$66 < \leq 67$
	$67 <$









Maßstab 1:1000



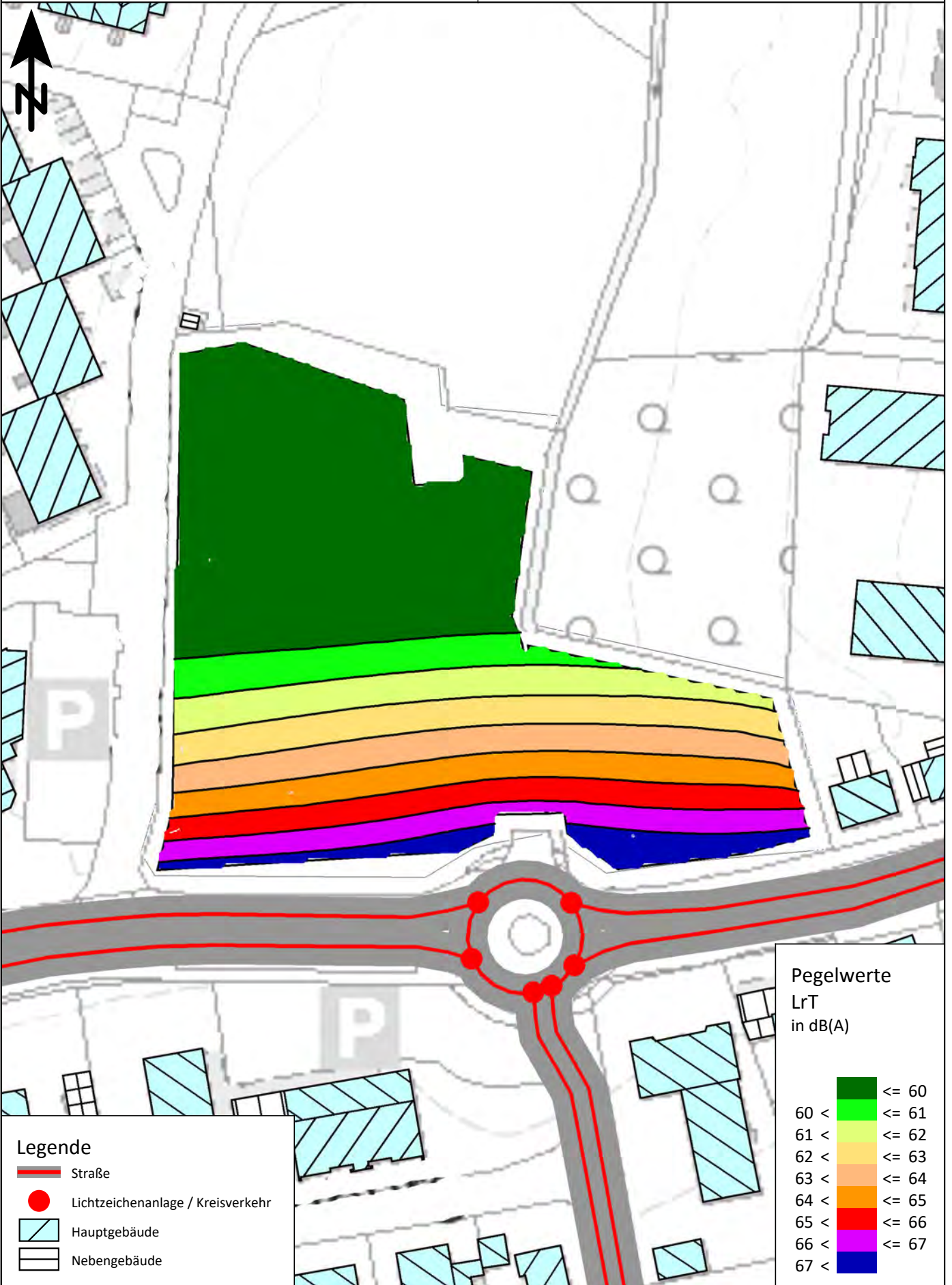
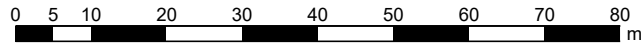
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	<= 60
	60 < <= 61
	61 < <= 62
	62 < <= 63
	63 < <= 64
	64 < <= 65
	65 < <= 66
	66 < <= 67
	67 <










Maßstab 1:1000



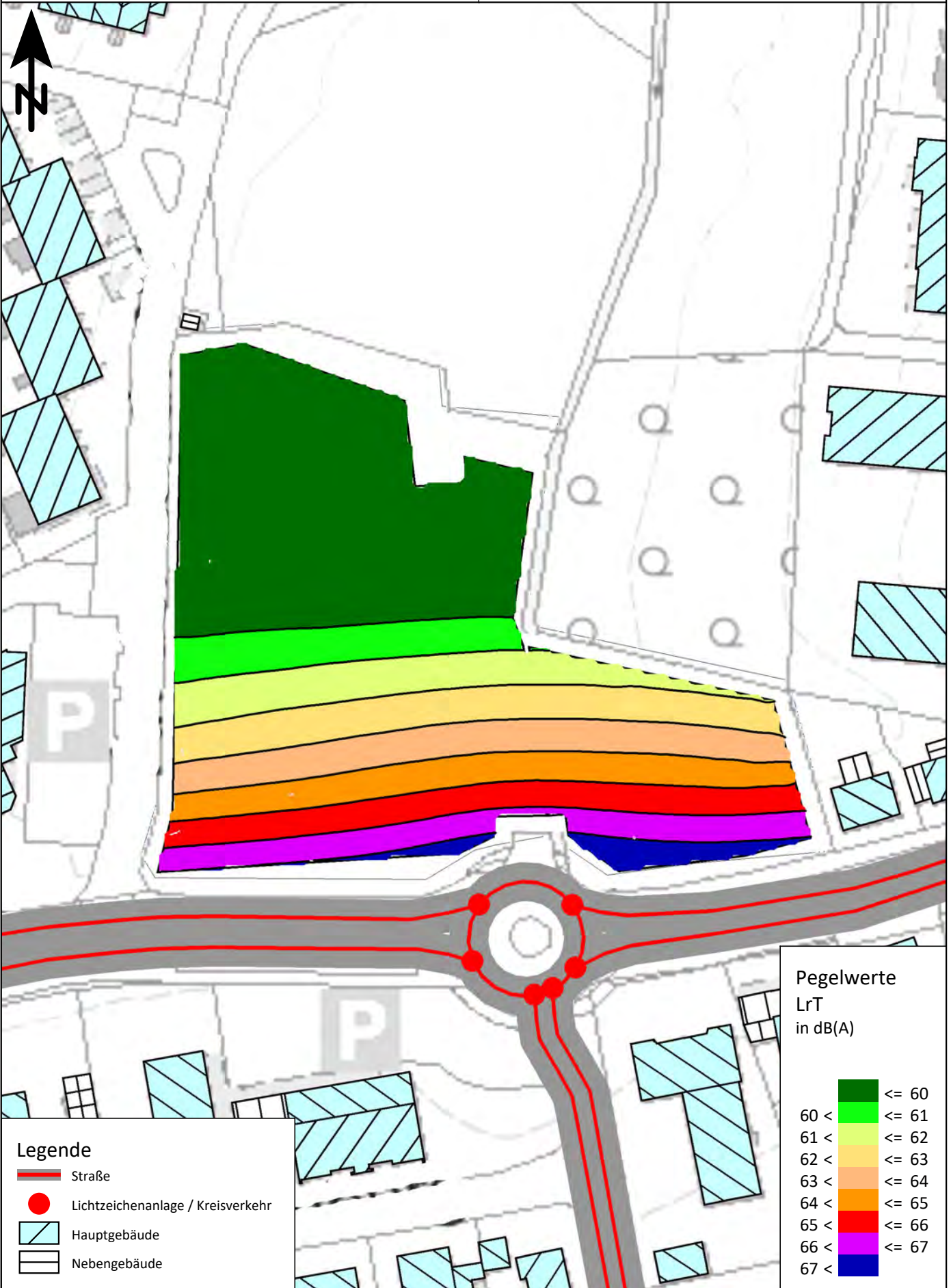
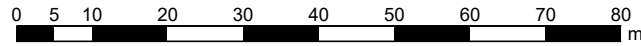
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	<= 60
	60 < <= 61
	61 < <= 62
	62 < <= 63
	63 < <= 64
	64 < <= 65
	65 < <= 66
	66 < <= 67
	67 <










Maßstab 1:1000



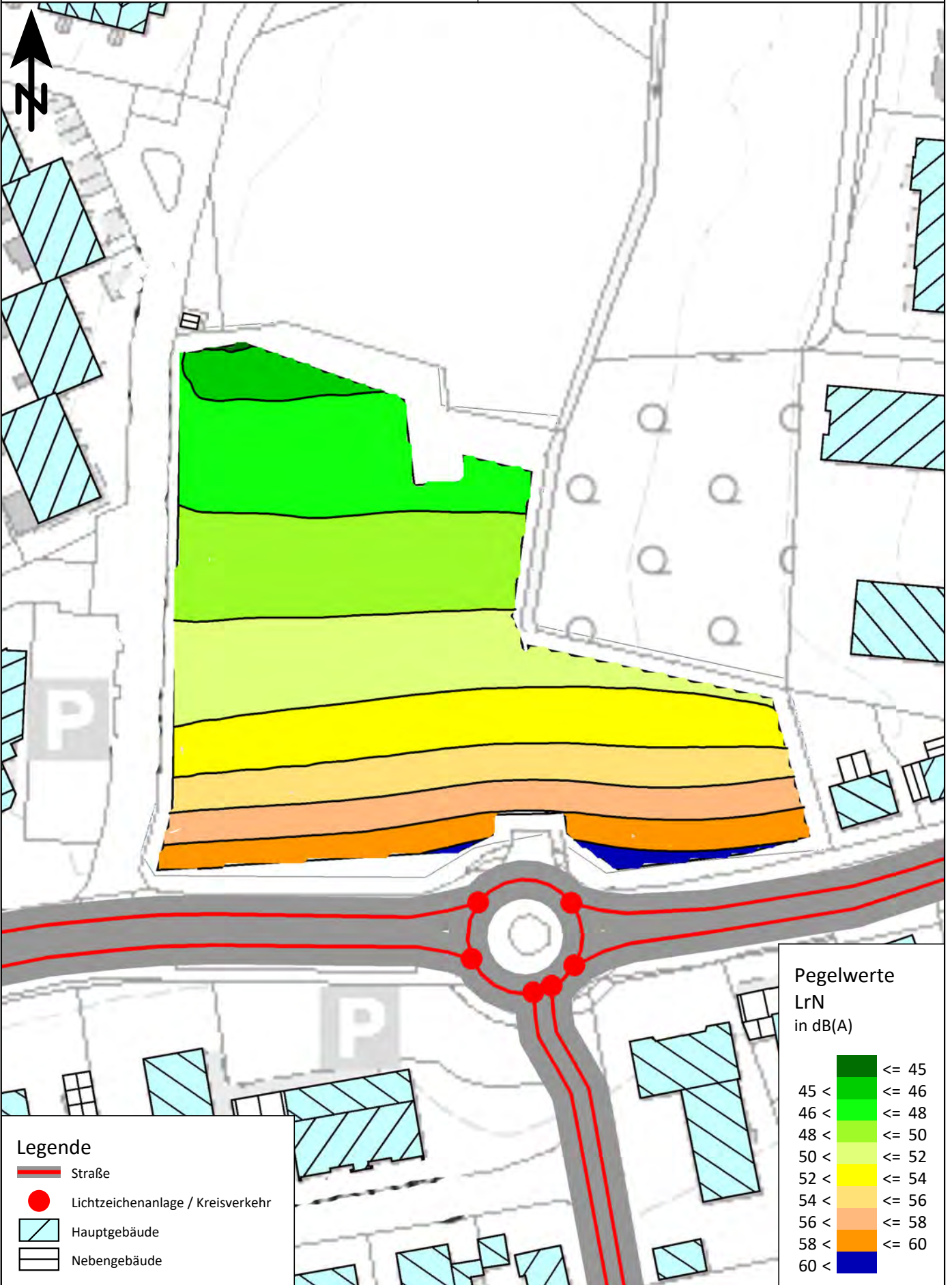
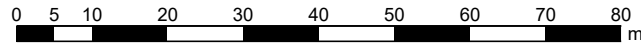
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	<= 60
	60 < <= 61
	61 < <= 62
	62 < <= 63
	63 < <= 64
	64 < <= 65
	65 < <= 66
	66 < <= 67
	67 <











Maßstab 1:1000



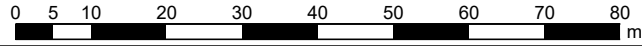
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude

Pegelwerte
LrN
in dB(A)

	≤ 45
	$45 < \leq 46$
	$46 < \leq 48$
	$48 < \leq 50$
	$50 < \leq 52$
	$52 < \leq 54$
	$54 < \leq 56$
	$56 < \leq 58$
	$58 < \leq 60$
	$60 <$

Maßstab 1:1000



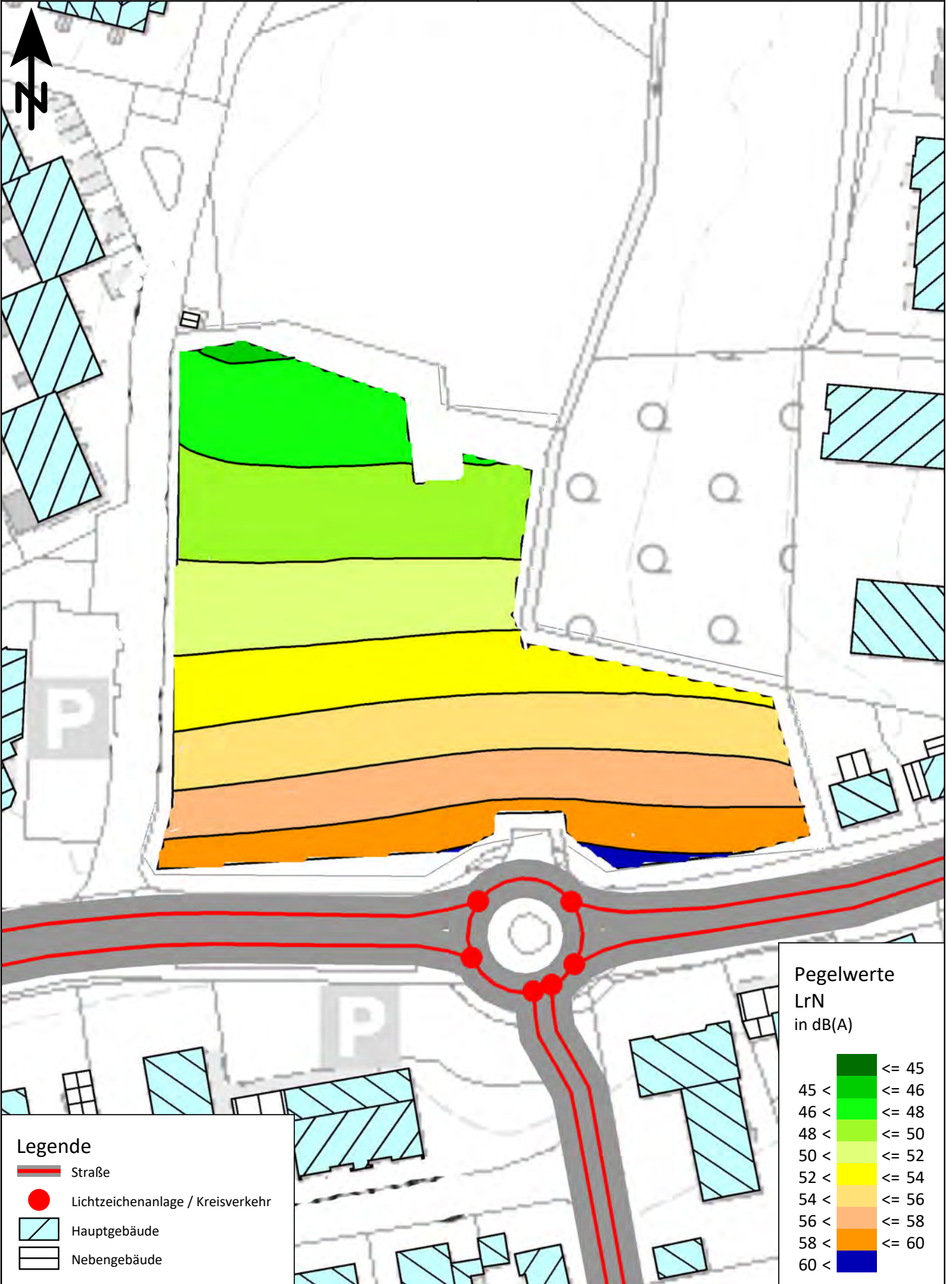
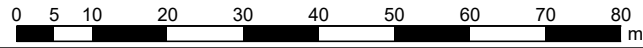
Legende

- Straße
- Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

**Pegelwerte
LrN
in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 46
	46 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 56
	56 < <= 58
	58 < <= 60
	60 <

Maßstab 1:1000



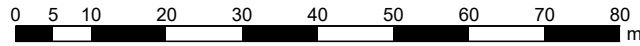
Legende

- Straße
- Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
- Hauptgebäude
- Nebengebäude





Pegelwerte
LrN
in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 46
	46 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 56
	56 < <= 58
	58 < <= 60
	60 <











Maßstab 1:1000



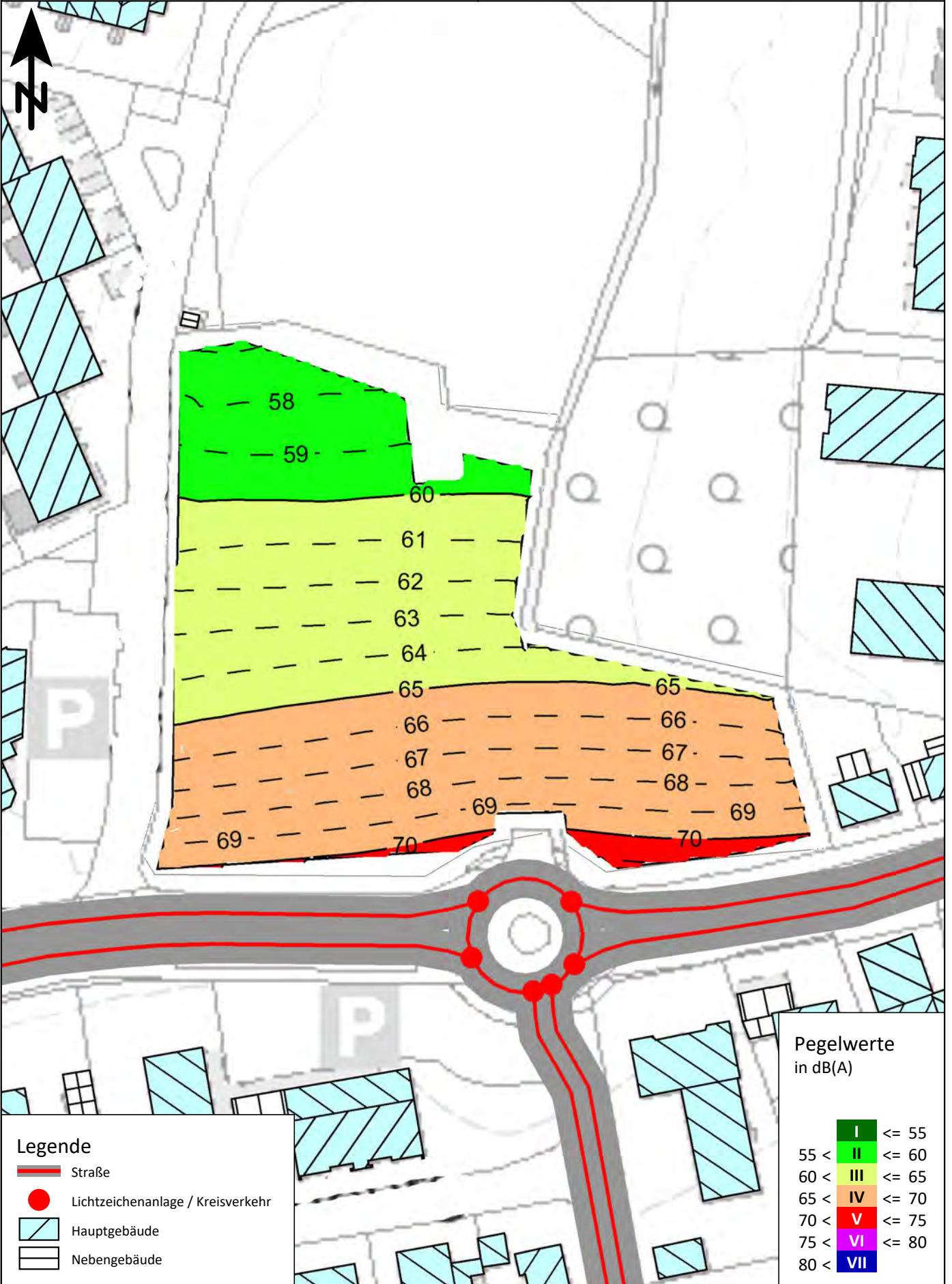
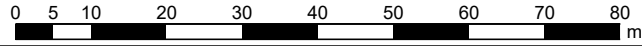
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude





**Pegelwerte
LrN
in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 46
	46 < <= 48
	48 < <= 50
	50 < <= 52
	52 < <= 54
	54 < <= 56
	56 < <= 58
	58 < <= 60
	60 <

Maßstab 1:1000



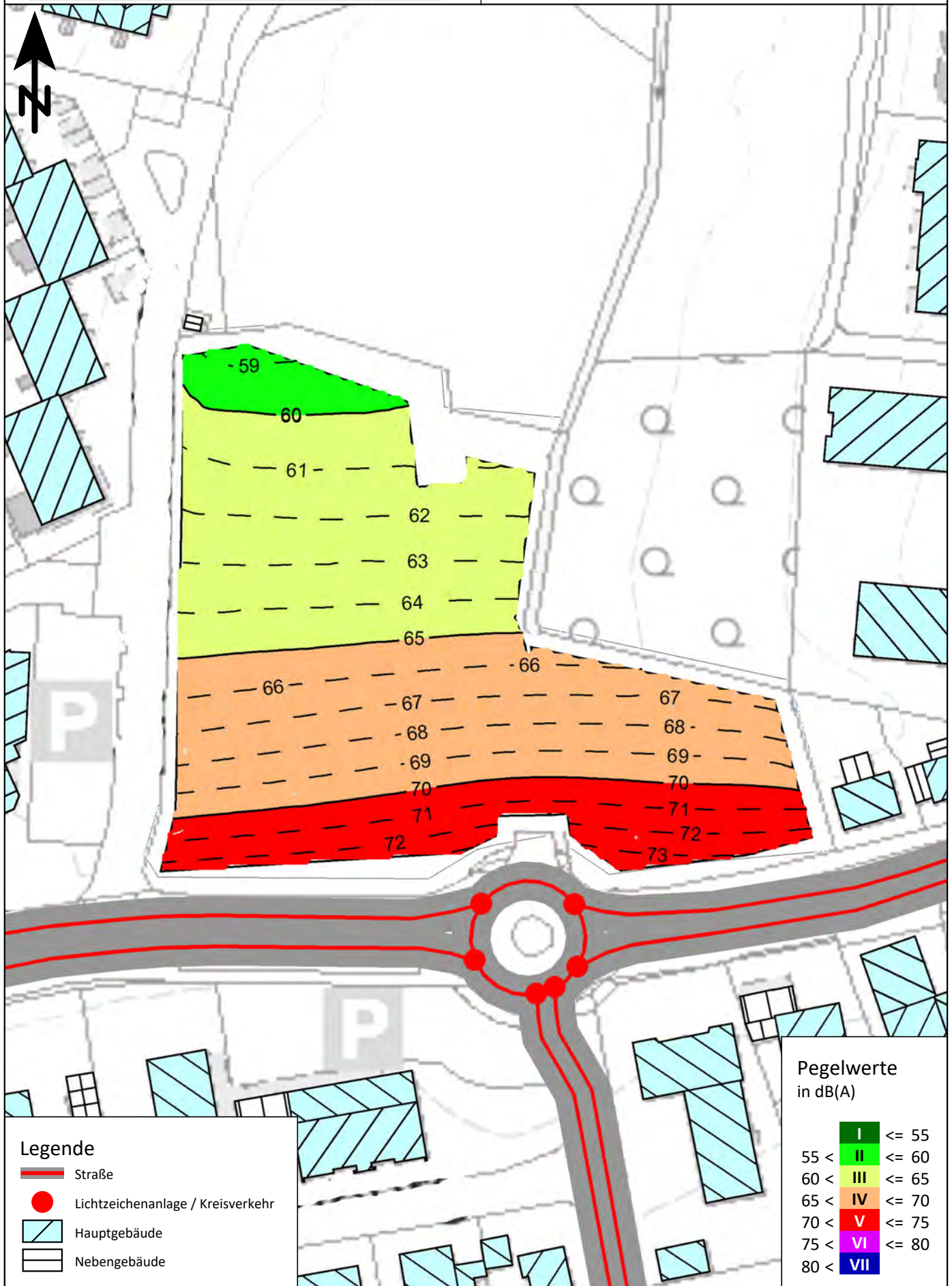
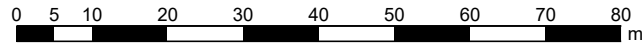
Legende

-  Straße
-  Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude

Pegelwerte
in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75
VI	75 < <= 80
VII	80 <

Maßstab 1:1000



Legende

- Straße
- Lichtzeichenanlage / Kreisverkehr
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

**Pegelwerte
in dB(A)**

	I	≤ 55
	II	$55 < \leq 60$
	III	$60 < \leq 65$
	IV	$65 < \leq 70$
	V	$70 < \leq 75$
	VI	$75 < \leq 80$
	VII	$80 <$