

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz Ingeni-
eurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}

Rostocker Straße 22

30823 Garbsen

05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Durchwahl: 05137/8895-17

t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

Garbsen, 16.07.2017

- 02194/III -

Schalltechnische Voruntersuchung

zum Neubau des Gymnasiums an der

Theodor- Heuss- Straße in Langenhagen



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

Dieses Gutachten umfasst:	34 Seiten Text 5 Anlagen
---------------------------	-----------------------------

Inhaltsverzeichnis.....	Seite
1. Auftraggeber.....	5
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Hauptgeräuschquellen	7
4.1 Straßenverkehrslärm	7
4.2 Fluglärmeinflüsse	9
4.3 Pferderennbahn.....	10
4.2.2 Flohmarkt.....	13
4.2.3 Open Air Konzerte.....	13
4.2.4 Geranienmarkt, Weihnachtsbaumverkauf	15
4.2.5 Umverladung von Hausmüll	15
4.2.6 Zirkusveranstaltungen.....	16
4.2.7 Parkplatzlärm	16
4.2.8 Emissionspegel der Fahrgassen	17
4.3 Geräuschemissionen Schulnutzung	18
5. Berechnungen der Immissionspegel	20
5.1 Rechenverfahren.....	20
5.2 Rechenergebnisse	21
6. Beurteilung	21
6.1 Grundlagen.....	21
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation	24
6.2.1 Straßenverkehrslärm	24
6.2 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen	25
6.2.1 Regelwerke	25
6.2.2 Anforderungen nach DIN 4109.....	25
6.2.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz).....	26
6.3 Geräuschbelastung Rennbahnbetrieb	28
6.4 Gewerbelärm	29
6.5 Fluglärm.....	31
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	33

1. Auftraggeber

Stadt Langenhagen
- Der Bürgermeister -
Marktplatz 1
30853 Langenhagen

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Langenhagen hat beschlossen in unmittelbarer Nähe zur Pferderennbahn in Langenhagen ein Gymnasium neu zu errichten. Unabhängig von den damit verbundenen Plan- und Genehmigungsverfahren soll im Rahmen einer **schalltechnischen Voruntersuchung** geprüft werden, welche Geräuschmissionen im Bereich der südlich gelegenen Wohnbebauung An der Horner Straße zu erwarten sind, bzw. ob Maßnahmen zur Lärminderung erforderlich sind.

Darüber hinaus soll dargestellt werden, welche Geräuschmissionen auf das geplante Gymnasium einwirken und welche baulichen Maßnahmen ggf. erforderlich sind, um einen ungestörten Schulbetrieb durchzuführen. Hierzu gehören insbesondere der Verkehrslärm der Theodor-Heuss- Straße, Einflüsse des Flughafens Langenhagen sowie die Nutzungen auf dem Gelände der Pferderennbahn. Neben dem Rennbetrieb sind dies Sonderveranstaltungen auf den weitläufigen PKW- Stellflächen (Flohmarkt, Zirkus, Märkte, etc.), die ausführlich durch unser Büro untersucht wurden. Abstimmungsgemäß wird auf die damaligen Untersuchungsergebnisse zurückgegriffen.

Die Bewertung der Rechenergebnisse erfolgt auf Grundlage der Regelungen der *DIN 18005*, *TA Lärm und Freizeitlärmstudie*. Abschließende Angaben, wie sie im Rahmen der Bauleitplanung oder im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens erforderlich sind, können zum derzeitigen Planungsstand nicht getroffen werden.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Übersichtsplan (Anlagen 1) zu entnehmen. Der Untersuchungsbereich befindet sich am östlichen Ortsrand der Stadt Langenhagen. Das etwa 40.000 – 45.000 m² große Baugrundstück liegt nördlich der Straße *An der Neuen Bult*. Westlich verläuft die Theodor- Heuss- Straße, von der aus die verkehrliche Erschließung erfolgt. Nördlich befinden sich ausgedehnte Stellplatzanlagen der Pferderennbahn. Im Osten des Plangebietes liegt ein größerer Teich, an den in nordöstlicher Richtung die Pferderennbahn angrenzt.

Nach den uns vorliegenden Planunterlagen soll das Schulgebäude unmittelbar östlich der Theodor- Heuss- Straße errichtet werden. Der Gebäudekomplex wird voraussichtlich drei Geschosse umfassen und stellt sich als geschlossenes Ensemble mit zwei Innenhöfen (davon ein Pausenhof) dar. Am nordöstlichen Rand wird die erforderliche Freisportanlage errichtet, an die sich südlich der eigentliche Pausenhof anschließt. Die Lage der Sporthalle ist noch nicht abschließend geklärt, so dass dieser Baukörper nachfolgen „schalltechnisch vernachlässigt wird“ (ggf. Abschirmwirkung zur Wohnbebauung).

Für die Theodor- Heuss- Straße wurden uns aktuelle Verkehrszahlen übermittelt. Hinsichtlich des Einflusses von Fluglärm wird auf die Darstellung der Lärmschutzbereiche bzw. Nachtschutzzonen des Flughafens Langenhagen zurückgegriffen.

Der Parkplatz der Pferderennbahn bietet Stellplätze für ca. 2.600 PKW (eine kleine Teilfläche am südwestlichen Rand wird durch das Schulgebäude überbaut) auf den 5 im Lageplan dargestellten Teilflächen [P1] bis [P5]. Die Tribüne an der Rennbahn hat rd. 1.800 Sitzplätze. Die übrigen Besucher finden Platz auf den Stehplätzen vor der Tribüne. Die maximal mögliche Zuschauerzahl auf dem Rennbahngelände liegt bei ca. 10. –15.000 (einschließlich Fluktuation). Auf dem Gelände bzw. dem Parkplatz der Pferderennbahn finden in gewisser Regelmäßigkeit die nachfolgend zusammengestellten Veranstaltungen (vgl. Bonk- Maire- Hoppmann, - 02194/II 09.12.2002) statt.

Die Veranstaltungsflächen sind im Übersichtsplan jeweils farblich gekennzeichnet.

- *Ca. 10 bis maximal 20 Pferderennen an Sonntagen in der Zeit von 12.00 – 19.00 Uhr*
- *wöchentlich jeweils samstags ein Flohmarkt auf den Parkplätzen (im Winter im Tribünengebäude) in der Zeit von 8.00 – 19.00 Uhr*
- *Zirkusveranstaltungen (1 –2 mal jährlich für max. 3 Tage), Geranienmarkt (über 3 Monate), Weihnachtsbaumverkauf für ca. 2 Wochen*
- *1 – 2 Freiluftkonzerten vor der Tribüne*
- *Umverladung von Hausmüll der Region Hannover (Mittwochs in der Zeit von 7.30 bis 16.00 Uhr)*
- *Diverse Musikveranstaltungen innerhalb des Tribünengebäudes ohne Schallabstrahlung nach außen.*

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärm

Die Straßenverkehrslärmbelastung des Plangebiets wird im Wesentlichen durch die Theodor- Heuss- Straße bestimmt. Bezüglich der Verkehrsbelastung der hier maßgeblichen Straßen liegen uns aktuelle Angaben des Verkehrsgutachter Ingenieurgesellschaft Dr. Schubert vor.

Aus einer Verkehrsanalyse des Jahres 2016 und einer Prognoseberechnung für das Jahr 2030 wurde die Verkehrsbelastung der dem Plangebiet nächstgelegenen Straßenzüge ermittelt. Bei den Verkehrsmengenangaben handelt es sich um den so genannten Jahresmittelwert, d.h. die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** (DTV). Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke werktags** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

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

definiert. Nachfolgend wird für die Beurteilung des Schulgebäudes „zur Sicherheit“ der DTV_w , also der werktägliche Verkehr zu Grunde gelegt – dieser liegt ca. 7 % über dem DTV.

Sollten sich für das Jahr 2030 Verkehrsmengen ergeben, die von den o.g. Angaben abweichen, ist hier folgendes zu beachten:

Erst bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge ergibt sich eine („wesentliche“) Pegelerhöhung von 3 dB(A) (⇒ vgl. Abschnitt 6). Eine Steigerung/ Verminderung der Verkehrsmenge um z.B. 20 % führt bei ansonsten gleich bleibenden Parametern (Höchstgeschwindigkeit, LKW-Anteile, Tag-Nacht- Verteilung) zu einer Pegelerhöhung/ - Verringerung von ca. 0,8 dB(A).

Seit 1995 wurde die „Tonnagegrenze für LKW“ europaweit auf 3,5 Tonnen angehoben, so dass auch schwerere Lieferfahrzeuge/ Transporter schneller als 80 km/h fahren dürfen.

Hierzu ist abschließend folgendes anzumerken:

In der Niederschrift über die 13. Bund-/ Länder-Dienstbesprechung „Immissionschutz“ am 19. und 20. November 2007 im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Bonn wurde die Problematik der Verschiebung der Tonnagegrenze für Lkw von 2,8 t auf 3,5 t thematisiert. Eine Umrechnung von 3,5 t auf 2,8 t als Tonnagegrenze für schalltechnische Berechnungen gemäß RLS-90 (Lkw-Anteil p in %) ist demnach nicht mehr erforderlich. Der Wegfall der Umrechnung auf die 2,8 t Tonnagegrenze bedeutet eine statistisch nicht signifikante methodische Änderung. Aus umfassenden Untersuchungen der BASt aus dem Jahre 2002 geht hervor, dass es keine signifikanten Unterschiede beim Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ zwischen den Berechnungsergebnissen der Tonnagegrenzen von 2,8 t und 3,5 t gibt.

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich nach der RLS-90ⁱⁱ zu:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei ist:

- D_v eine Korrektur für unterschiedliche, zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- D_E Korrektur für Spiegelschallquellen

Die Berechnung der Emissionspegel „L_{m,E}“ erfolgt gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerorts V_{zul} beträgt 50 km/h. Die Fahrbahnoberfläche wird nach *RLS-90*, Tabelle 4, Nr. 1 mit $D_{Str0} = 0$ dB(A) angesetzt.

Tabelle 1: DTV_{Prognose2030}, Emissionspegel

Straße, (Abschnitt)	DTV Kfz/24h	M _T	M _N	p _t [%]	p _n [%]	V _{Pkw} [km/h]	V _{Lkw} [km/h]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [db(A)]
Nördlich Zufahrt	11.900	714	131	6	6	50	50	62,9	55,5
Südlich Zufahrt	12.100	726	133	6	6	50	50	63,0	55,6

4.2 Fluglärmeeinflüsse

Das folgende Bild zeigt, die Lage des Baugrundstücks in Relation zu den Lärmschutzbereichen des Flughafens Langenhagen.

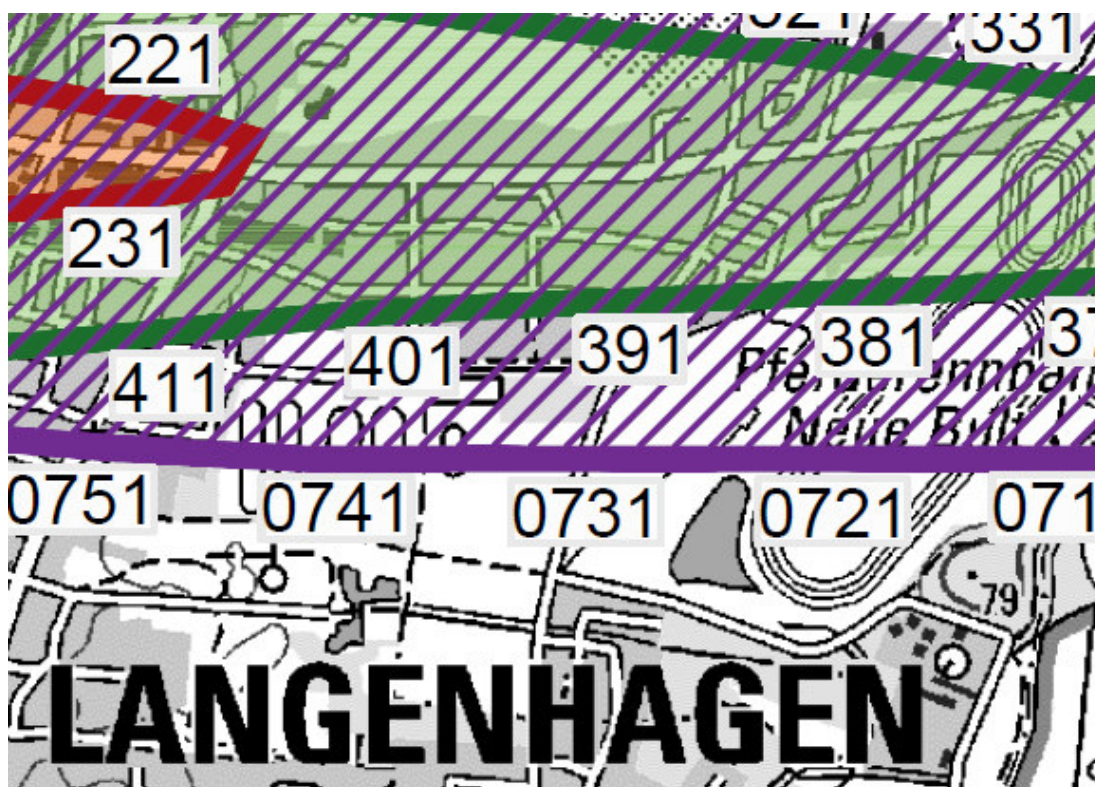


Bild 1: Lärmschutzbereich FH Langenhagen

Der Vollständigkeit halber wird im Bild 2 die Lage in Relation zu den Nachtschutzzonen dargestellt (im Regelfall ist in Schulen – mit Ausnahme des betriebsbedingten Wohnens (Hausmeister) – keine Nachtnutzung vorhanden, bzw. ist bei einer „Nachtnutzung“ vermutlich der gleiche Schutzanspruch wie am Tage maßgebend).

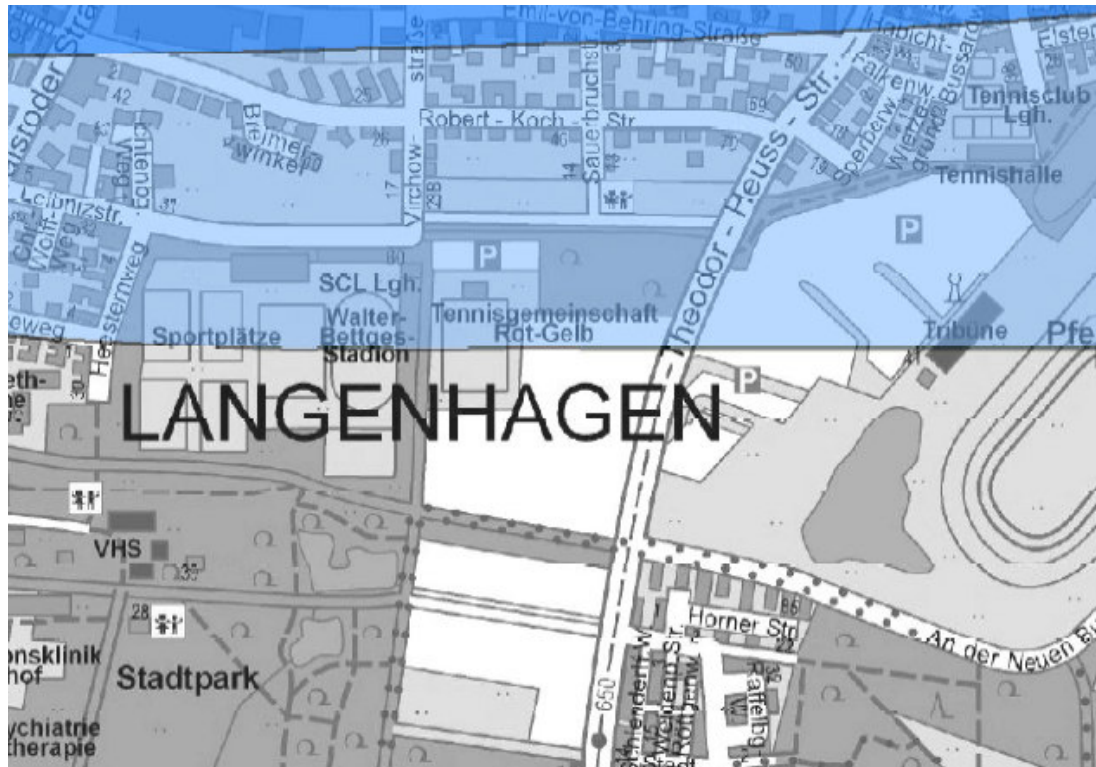


Bild 2: Nachtschutzzonen FH Langenhagen

4.3 Pferderennbahn

4.3.1 Emissionskennwerte Rennbahn

Die Schallemissionen der Pferderennbahn setzen sich zusammen aus den Geräuschen von der Rennbahn selbst (Galoppieren der Pferde, Anfeuerungsrufe der Jockeys,...), den Kommunikationsgeräuschen aus dem Bereich der Tribüne (Zuschauergeräusche) und den Lautsprecherdurchsagen vor, während und nach dem Rennen. Darüber hinaus ist der An- und Abfahrverkehr von den PKW-Stellplätzen zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.3.2).

Die Rennveranstaltungen werden witterungsabhängig von 2.000 bis max. 15.000 Besuchern frequentiert (Spitzenwert in 2002 waren 8.000 Besucher). Die Stellplatzkapazität PKW-Stellplätzen war nach Aussage des Auftraggebers bisher immer ausreichend bemessen, so dass ein „wildes Parken“ in den angrenzenden Wohngebieten nicht festgestellt wurde. Darüber hinaus nutzen viele Besucher die öffentlichen Verkehrsmittel. Nachfolgend (vgl. Abschnitt 4.3.3) wird i.S. eines konservativen Ansatzes mit insgesamt 3.000 PKW-Anfahrten (\Rightarrow 6.000 PKW-Bewegungen) während eines gut besuchten Renntages ausgegangen.

Eine Rennveranstaltung erstreckt sich einschließlich der An- und Abfahrt im Regelfall auf einen Zeitraum von rd. 6 – 7 Stunden (12.00 – 19.00 Uhr). Die Rennen selbst dauern rd. zwei Minuten und werden in der Zeit von 13.00 bis ca. 17.30 durchgeführt. An einem Renntag finden bis zu 9 Rennen in dieser Zeit statt. Die Geräuschemissionen bei diesen Rennveranstaltungen sollen im Jahr 2003 anhand schalltechnischer Messungen auf der Rennbahn und an geeigneten Ersatzmesspunkte ermittelt werden.

Die Geräuschemissionen bei derartigen Veranstaltungen weisen erfahrungsgemäß eine große Streubreite auf. Die maßgebende Geräuschquelle bei den Pferderennen ist mit sehr großer Wahrscheinlichkeit die Lautsprecheranlage, mit deren Hilfe die Bekanntgabe der Rennteilnehmer (vor dem eigentlichen Rennen), Informationen zum Rennverlauf und die Bekanntgabe der Gewinner erfolgt. Je nach Aussteuerung der Anlage sind hier während der Durchsagen Schall-Leistungspegel von

$$L_{wA} \approx 115 - 125 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten. Die Einwirkzeit der Lautsprecheranlage wird mit durchschnittlich vier Minuten je Rennen angenommen. Unter Beachtung eines Ruhezeitenzuschlages für die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr ergeben sich folgende mögliche Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$[R]: \quad L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg \frac{72}{960} \approx 104 - 114 \text{ dB(A)}.$$

Im Bereich der Zuschauertribüne bzw. im Freiflächenbereich vor der Tribüne sind weiterhin die sogenannten „Sekundärgeräusche“ (Besucherschreie) zu berücksichtigen. Für die menschliche Stimme werden folgende typische Schall-Leistungspegel angegeben (schalltechnisches Taschenbuch ⁱⁱⁱ):

- normales Sprechen **$L_{WA} \approx 73 \text{ dB(A)}$**
- lautes Sprechen **$L_{WA} \approx 83 \text{ dB(A)}$**
- Rufen/ Schreien **$L_{WA} \approx 93 - 98 \text{ dB(A)}$**

Nachfolgend wird i.S. eines konservativen Ansatzes davon ausgegangen, dass im Verlauf eines Rennens (für die Dauer von zwei Minuten) durchschnittlich 100 Besucher* gleichzeitig mit einem Schall-Leistungspegel von 95 dB(A) Rufen/ Schreien. Zu dem vorgenannten Wert ist noch ein Zuschlag für die besondere Auffälligkeit des Geräusches (*DIN 45645^{iv}*) von 3 dB zu berücksichtigen.

Unter Beachtung der Regelungen zur *Freizeitlärmrichtlinie* ergibt sich damit folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 3 + 10 \cdot \lg \frac{12+(4 \cdot 2^3)}{960} + 10 \cdot \lg 100 \approx 101 \text{ dB(A)}.$$

**Anm. : bei dem o.g. Ansatz können aufgrund der großen Entfernung zwischen der Tribüne und der nächstgelegenen vorhandenen bzw. geplanten Wohnbebauung die Lautäußerungen „normales Sprechen“ und „lautes Sprechen“ vernachlässigt werden.*

Für die Geräuschemissionen von der Rennbahn (galoppierende Pferde, Anfeuerungsrufe der Jockeys) wird nachfolgend ein *längenbezogener Schall-Leistungspegel* von 70 dB(A) berücksichtigt.

Unter Beachtung der Regelungen zur *Freizeitlärmrichtlinie* ergibt sich damit folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg \frac{12+(4 \cdot 2^3)}{960} \approx 56 \text{ dB(A)}.$$

4.2.2 Flohmarkt

Die Geräuschmissionen bei einer Flohmarktveranstaltung setzen sich zusammen aus den Kommunikationsgeräuschen auf den Verkaufsflächen und den i.V. mit der An- und Abfahrt der Aussteller und Besucher auftretenden Fahr- und Parkplatzgeräuschen (\Rightarrow Berechnung der Parkplatzgeräusche im Abschnitt 4.3.3).

Der Flohmarkt findet auf den Parkflächen [P4] und [P5] statt. Die Besucher parken auf der Fläche [P3]. Es wird nachfolgend davon ausgegangen, dass der Aufbau der ersten Stände ab 6.00 Uhr morgens beginnt und der Flohmarkt bis spätestens 19.00 Uhr beendet ist. Nach Aussage des Veranstalters ist witterungsabhängig von 200 bis zu 600 Ausstellern auszugehen. Nachfolgend werden durchschnittlich 400 Aussteller berücksichtigt. In der Zeit von 6.00 – 7.00 wird von der Anfahrt der ersten 200 Ausstellern, in der Zeit von 7.00 – 10.00 Uhr von der Anfahrt weiterer 200 Ausstellern ausgegangen. Die Zahl der Besucher wird nachfolgend mit 10.000 Personen in der Zeit von 9.00 – 17.00 Uhr abgeschätzt, wobei der Anteil der Nutzer von privaten PKW mit 50 % angenommen wird. Bei jeweils zwei Besuchern je PKW ergeben sich so maximal 10.000 PKW-Bewegungen in der Zeit von 8.00 bis 18.00 Uhr.

Der Schall-Leistungspegel für die Kommunikationsgeräusche auf Märkten mit i.M. ständig 1.000 anwesenden Besuchern wird mit 95 dB(A) abgeschätzt. Bei einer Einwirkzeit von 8 Stunden ergibt sich ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$[F] : L_{wAr} \approx 92 \text{ dB(A)}.$$

4.2.3 Open Air Konzerte

Erfahrungsgemäß ist bei einer Nutzung des Geländes zu Rock-Konzert-Veranstaltungen bzw. bei vergleichbaren Musikveranstaltungen die größte Geräuschbelastung zu erwarten. Bei kulturellen Veranstaltungen, Kirchentagen und ähnlichen Veranstaltungen sind demgegenüber u.E. um rd. 10 bis 15 dB(A) niedrigere Schall-Leistungspegel anzunehmen.

Zur Abschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation bei der Durchführung von Rock-Konzerten ist unter Beachtung von Ergebnissen umfangreicher eigener schalltechnischer Messungen, ein Schall-Leistungspegel von:

$$L_{wA} \approx 136 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen.

Nachfolgend wird vorausgesetzt, dass ein Rock-Konzert für rd. 4 Stunden in der Zeit von 18.00 bis 22.00 Uhr durchgeführt wird. Unter Beachtung eines Ruhezeitenzuschlages (gem. *Freizeitlärmrichtlinie*) für die Zeit von 20.00 bis 22.00 Uhr) ergibt sich folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg 10/16 \approx 134 \text{ dB(A)}$$

Darüber hinaus ist bei derartigen Veranstaltungen noch der An- bzw. Abfahrverkehr sowie die Parkplatzgeräusche zu berücksichtigen (s. Abschnitt 4.3.3). Da die vorgenannten Veranstaltungen bis 22.00 Uhr bzw. in Ausnahmefällen auch darüber hinaus dauern, fällt der Abfahrverkehr bereits in die Beurteilungszeit nachts („ungünstigste Nachtstunde“). Ggf. kann dabei im vorliegenden Fall nach Nr. 6.4 der *TA Lärm*

....die Nachtzeit 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.

■ Ende des Zitates

Nachfolgend wird – vergleichbar einem gut besuchten Renntag – von bis zu 10.000 Besuchern bei einem Freiluft-Konzert ausgegangen. Auch hinsichtlich möglicher PKW-Bewegungen wird von bis zu 3.000 PKW An- bzw. Abfahrten (⇒ 3.000 Anfahrten vor 20.00 Uhr; bis zu 3.000 Abfahrten in der „ungünstigsten Nachtstunde“) ausgegangen.

4.2.4 Geranienmarkt, Weihnachtsbaumverkauf

Die Geräuschimmissionen bei einem Geranienmarkt bzw. dem jährlich stattfindenden Weihnachtsbaumverkauf (o.ä. Veranstaltungen) setzen sich zusammen aus den Kommunikationsgeräuschen auf den Verkaufsflächen und den i.V. mit der Anlieferung und dem Kundenverkehr auftretenden Fahr- und Parkplatzgeräuschen. Der Geranienmarkt findet über einen Zeitraum von ca. drei Monaten auf der Parkfläche [P6] statt. Der Weihnachtsbaumverkauf wird mit einer Dauer von zwei Wochen in die Untersuchung eingestellt. Nachfolgend werden während der Öffnungszeiten zwischen 9.00 und 18.00 Uhr durchschnittlich 50 Besucher stündlich berücksichtigt. Der Schallleistungspegel auf den Verkaufsflächen wird mit 80 dB(A) abgeschätzt. Bei einer Einwirkzeit von 8 Stunden ergibt sich ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$L_{wAr} \approx 77 \text{ dB(A)}.$$

4.2.5 Umverladung von Hausmüll

Bei der Umverladung von Hausmüll von kleineren Sammel-LKW auf große Silofahrzeuge handelt es sich um typische LKW-Fahrgeräusche wie sie in einer Studie *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*¹ beschrieben werden.

Beim An- und Abtransport von Material kommen sowohl große als auch mittlere LKW neuer und alter Bauart zu Einsatz. Unter Berücksichtigung von bis zu 30 Transportvorgängen (=> 60 LKW-Bewegungen/Tag) von Sammel-LKW und maximal 10 Bewegungen der Container-Fahrzeuge errechnet sich damit ein längenbezogener Schall-Leistungs-Beurteilungspegel (vgl. unser Gutachten -02194 -) von:

$$[F] \text{ LKW: } L_{wAr} \approx 67 \text{ dB(A)}.$$

Für die Verladezone selbst ist darüber hinaus ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$[U] : L_{wAr} \approx 99 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

4.2.6 Zirkusveranstaltungen

Die Geräuschimmissionen bei Zirkusveranstaltungen (Vorstellung) setzen sich zusammen aus den Kommunikationsgeräuschen, Musikeinspielungen, Lautsprecherdurchsagen und den Verkehrsgeräuschen i.V. mit der An- und Abfahrt der Besucher. Darüber hinaus ist über die Verweildauer des Zirkus von einem Grundgeräuschpegel auszugehen, der sich aus der Auf- und Abbauphase, den Kommunikationsgeräuschen beim täglichen Training und den Tiergeräuschen zusammensetzt. Die schalltechnisch ungünstige Situation stellt sich dabei während der Vorstellungen an Sonntagen ein. Entsprechend den Ausführungen in unserem o.g. Gutachten ist nachfolgend ein Schallleistungs-Beurteilungspegel von:

$$[Z] : L_{wAr} \approx 93 - 103 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

4.2.7 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Emissionspegel der PKW-Parkplätze erfolgt auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie^{vi}. Der Emissionspegel der Fahrgassen wird separat ermittelt (vgl. Tabelle 8). Zur Sicherheit wird zur Beschreibung „auffälliger Pegeländerungen“ der Zuschlag " ΔL_{TM} " nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren mit + 3 dB berücksichtigt. Hinsichtlich der „Parkplatzart“ wird von einem "P & R-Parkplatz" mit $\Delta L_{PA} = 0$ dB ausgegangen. Unter den genannten Voraussetzungen ergeben sich für die geplanten Stellplätze folgende Emissionspegel (vgl. unser Gutachten – 02194 -):

Tabelle 2: Parkplatz-Emissionen (TA Lärm)

Parkplatz, Park- platznutzung	tags		„ungünstigste Nachtstunde“ ^{a)}	
	n • N	L _{wAr} in [dB(A)]	n • N	L _{wAr} in [dB(A)]
Rennveranstaltung (Open Air) [P1]	250 • 0,25	85	250 • 1	91
Rennveranstal- tung/Open Air [P2]	550 • 0,25 (550 • 1,3)	88/95	550 • 1	94
Rennveranstaltung/ Open Air [P3]	950 • 0,25 (950 • 1,3)	91/98	950 • 1	97
Rennveranstaltung/ Open Air [P4]	500 • 0,25 (500 • 1,3)	88/95	500 • 1	94
Rennveranstaltung/ Open Air [P5]	350 • 0,25 (350 • 1,3)	86/94	350 • 1	92
Flohmarkt [P3]	950 • 0,66	95	----	----
Verkaufsmärkte [P5]	350 • 0,1	82	----	----
Zirkus [P5]	350 • 0,56	90	----	----

a) nur Open Air Veranstaltungen

4.2.8 Emissionspegel der Fahrgassen

Der Emissionspegel „L_{m,E}“ der Zufahrt zu den betrachteten Pkw-Stellplätzen wird gemäß *RLS-90* berechnet. Die Formeln der *RLS-90* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h. Im vorliegenden Fall wird daher für die Berechnung der Emissionspegel der Zufahrten eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze regelmäßig unterschritten wird. Als Korrekturwert für die Straßenoberfläche aus Schotter wird $D_{S_{trO}} = + 3$ dB(A) zugrunde gelegt.

Aus den o.g. Ansätzen (vgl. Tabelle 2) der gesamten Fahrzeugbewegungen in den Beurteilungszeiten tags und nachts ergeben sich die in Tabelle 8 zusammengestellten Emissionspegel für die zu berücksichtigenden Hauptzufahrt und Fahrgassen.

Tabelle 3: Emissionspegel der Fahrgassen

Fahrstrecke	Kfz/h tags (nachts)	Vzul [km/h]	Lm,E,T [dB(A)]	Lm,E,N * [dB(A)]
Rennveranstaltung [F1]	250	30	≈ 53	---
Rennveranstaltung [F2]	200	30	≈ 52	---
Rennveranstaltung [F3]	150	30	≈ 51	---
Rennveranstaltung [F4]	100	30	≈ 50	---
Open Air [F1]	200/ (1.000)	30	≈ 52	≈ 61
Open Air [F2]	100/ (500)	30	≈ 49	≈ 58
Open Air [F3]	100/ (400)	30	≈ 49	≈ 57
Flohmarkt [F1]	625	30	≈ 57	---
Flohmarkt [F2]	25	30	≈ 44	---
Verkaufsmärkte [F2], [F3]	50	30	≈ 46	---
Zirkus [F2], [F3]	200	30	≈ 50	---

* nur Open Air Veranstaltungen

4.3 Geräuschemissionen Schulnutzung

Pausenhöfe:

Die Nutzung der **Pausenhöfe** unterliegt großen Schwankungen. Neben den offiziellen Pausenzeiten kann auch eine punktuelle Nutzung (Freistunden, o.ä.) auftreten. Auch das akustische Verhalten der Kinder und Jugendlichen ist situationsabhängig sehr unterschiedlich ausgeprägt. Witterungsbedingt werden die höchsten Geräuschbelastungen in den Sommermonaten auftreten. Auch hier ist von unterschiedlichen Nutzungsintensitäten auszugehen, so dass das nachfolgend beschriebene Emissionsmodell eine Mischung unterschiedlicher Pausensituationen darstellt. Für die menschliche Stimme werden folgende typische Schall-Leistungspegel angegeben (schalltechnisches Taschenbuch^{vii}):

- normales Sprechen **L_{WA} ≈ 73 dB(A)**
- lautes Sprechen **L_{WA} ≈ 83 dB(A)**
- Rufen/Schreien **L_{WA} ≈ 95 - 105 dB(A)**

Als theoretischer Ansatz für die Geräuschprognose soll uns das folgende Modell dienen. Im **Durchschnitt** werden sich im Laufe des Schultages 1.000 Kinder gleichzeitig für bis zu 90 Minuten auf den Pausenhöfen aufhalten. Jedes Kind wird in dieser Zeit (effektive Einwirkzeit pro Stunde seiner Anwesenheit):

- 10 min normal sprechen,
- 5 min laut sprechen und
- 30 Sekunden rufen

Damit errechnen sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

10 min normal sprechen	$L_{wAr} = 73 + 10 \lg \frac{10.000}{960} \approx$	83 dB(A)
5 min laut sprechen	$L_{wAr} = 83 + 10 \lg \frac{5.000}{960} \approx$	90 dB(A)
30 sec rufen	$L_{wAr} = 100 + 10 \lg \frac{500}{960} \approx$	97 dB(A)
Summenpegel <u>tags</u>	$\Sigma L_{wA} \approx 80 \oplus 87 \oplus 94 \approx$	98 dB(A)

\oplus := *energetische Addition* gemäß:

$$L_1 \oplus \dots \oplus L_n = 10 \lg (10^{0,1 \cdot L_1} + \dots + 10^{0,1 \cdot L_n})$$

Zu dem vorgenannten Wert ist noch ein **Zuschlag** für die besondere Auffälligkeit des Geräusches (*DIN 45645^{viii}*) von 3 dB zu berücksichtigen.

Freisportanlagen:

Hinsichtlich der Lage und Nutzung der Freisportanlagen gibt es derzeit noch keine konkretisierende Planung. Dies ist insofern „unbedeutend“, als dass entsprechend den Regelungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung sinngemäß eine Beurteilung des Schulsports „nicht erforderlich“ ist:

*(3) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem **Schulsport** oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3. des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen.*

Parkplatzlärm:

Der erforderliche Stellplatzbedarf wird durch die vorhandenen Stellplätze an der Pferderennbahn abgedeckt. Die gemeinsam zu nutzenden Stellplätze [P5] mit maximal 350 Stellplätzen sind dafür ausreichend bemessen. Laut Verkehrsgutachter ist von maximal 350 An- und Abfahrten (700 Fahrzeugbewegungen) auszugehen. Für den Stellplatz [P5] errechnet sich so ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$[G1] : \quad L_{wAr} \approx 91 \text{ dB(A)}$$

Für die Zufahrt errechnet sich ein längenbezogener Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$[G2] : \quad L'_{wAr} \approx 66 \text{ dB(A)}$$

5. Berechnungen der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlagen 1 zur *16. BImSchV*) rechnerisch ermittelt. Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung sowie aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (*RLS-90*). Die Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der übrigen Emittenten erfolgen auf Grundlage der Regelungen der *ISO 9613-2*^x. Das Kriterium für die Betrachtung linien- oder flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der *ISO 9613-2* beachtet.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*^x programmiert. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wird für die Aufpunkte eine typische Aufpunkthöhe $h_A = 3,0$ m über Geländehöhe für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Berechnet wurden die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit tags (6.00 bis 22.00 Uhr) sowie die Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr).

5.2 Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind dem Gutachten in Form farbiger Lärmkarten getrennt für die Beurteilungszeiten tags und nachts beigefügt. Die Anlagen sind wie folgt geordnet:

<i>Anlage 1:</i>	<i>Übersicht 1 : 5.000</i>
<i>Anlage 2, Blatt 1:</i>	<i>Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich</i>
<i>Anlage 2, Blatt 2:</i>	<i>Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich</i>
<i>Anlage 3, Blatt 1:</i>	<i>Rennsport tags, Obergeschoss</i>
<i>Anlage 3, Blatt 2:</i>	<i>Zirkus tags, Obergeschoss</i>
<i>Anlage 3, Blatt 3:</i>	<i>Flohmarkt tags, Obergeschoss</i>
<i>Anlage 3, Blatt 4:</i>	<i>Märkte tags, Obergeschoss</i>
<i>Anlage 3, Blatt 5:</i>	<i>Openair tags, Obergeschoss</i>
<i>Anlage 3, Blatt 6:</i>	<i>Openair nachts (Parkplatznutzung), Obergeschoss</i>
<i>Anlage 4:</i>	<i>Geräuschbelastung durch Schulnutzung tags, OG</i>
<i>Anlage 5:</i>	<i>Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „tags“</i>

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung u.a. die folgenden Verordnungen, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“
- sowie im Hinblick auf **Gewerbelärmimmissionen TA Lärm**
- bzw. bei Freizeidlärm die Freizeidlärmrichtlinie

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

Sonstige Sondergebiete, je nach Schutzbedürftigkeit

<i>tags</i>	<i>45 - 65 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>35 - 65 dB(A).</i>

bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB(A).</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist 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.

Für „Gewerbelärm“ sind unter Berücksichtigung der Regelung der *TA Lärm* im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* zu beachten; diese betragen u.a.:

d) *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags 55 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.

Tabelle 6: Zulässige Maximalpegel

Baugebiet	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
WA	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)

Nach Nr. 7.2 der *TA Lärm* sind für **seltene Ereignisse** die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE zu beachten:

... außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

tags 70 dB(A)

nachts 55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tage um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*
- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe c bis f am Tage um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.*

Ereignisse in diesem Sinne gelten als **seltene** wenn sie **an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden** auftreten.

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*^{xi}):

- 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 - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)^{xii} 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 eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt (=> + 3 dB(A)) bzw. halbiert (=> - 3 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

Es ist zunächst zu klären, welcher Schutzanspruch für eine Schulanutzung im Rahmen der Bauleitplanung ausgelobt werden kann oder muss. In Beiblatt 1 zur *DIN 18005* finden sich für die Gebietskategorie „§ 11 Sonstige Sondergebiete, Schulen (vgl. *BauNVO*) keine konkreten Angaben. Dies gilt auch für die *TA Lärm*. Im Beiblatt 1 findet sich lediglich die Angabe „Sonstige Sondergebiete“ (je nach Schutzbedürftigkeit) tags 45 – 65 dB(A), nachts 35 bis 65 dB(A). U.E. sollten zumindest die Orientierungswerte für Mischgebiete als Anhaltswert herangezogen werden.

Der Anlage 2, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass die Geräuschbelastung erwartungsgemäß die Ostfassade betrifft, an der in der **Tageszeit** Beurteilungspegel von 64 – 65 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für WA- Gebiete um bis zu 10 dB(A), der Orientierungswert für MI- Gebiete um bis zu 5 dB(A) überschritten. Insofern muss bei geöffneten Fenstern zumindest teilweise (Klassenarbeiten, Stillarbeit) von einer Beeinträchtigung während des Unterrichts ausgegangen werden.

Prinzipiell reicht es aus, in Zeiten eines erhöhten Ruhebedürfnisses die Fenster geschlossen zu halten. Die Belüftung könnte dann während der Pausenzeiten (Stoßlüftung) erfolgen. Die Frage, ob dies für eine ausreichende Klimatisierung und Lufthygiene (in den Sommermonaten) ausreicht, kann nicht im Rahmen des Schallgutachtens beantwortet werden. Insofern muss u.E. ergänzend der Einsatz von Kühl- oder Lüftungsanlagen geprüft werden. Da es sich um die Westfassade handelt, tritt eine solche Problematik ggf. erst nach der Mittagspause auf.

An der Nord- und Südfassaden liegen die Beurteilungspegel zwischen 56 und 60 dB(A), so dass die „Beeinträchtigung“ als gering einzustufen ist. Die östliche Fassade und die inneren Fassaden sind nicht betroffen.

In der **Nachtzeit** errechnen sich an der Westfassade Beurteilungspegel von 57 dB(A). Soweit in der Nachtzeit eine Schullnutzung stattfindet, ist u.E. der gleiche Schutzanspruch maßgebend wie am Tage. Wenn es sich um „Wohnräume“ handelt (Hausmeisterwohnung) oder bei „Projektwochen“ eine einzelne Übernachtung möglich wäre, läge die Orientierungswertüberschreitung bei 7 dB(A). Insofern müssten die dann nachts schutzbedürftigen Räume mit einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung ausgestattet werden.

6.2 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen

6.2.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden im Abschnitt 5 der *DIN 4109* sowie in der *24. BImSchV* getroffen. Die *24. BImSchV* setzt dabei eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus.

Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplans nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden. Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplans wird deshalb nachfolgend auf die *DIN 4109* abgestellt.

6.2.2 Anforderungen nach DIN 4109

Die *DIN 4109* berücksichtigt pauschale Annahmen über anzustrebende Innenpegel und das Absorptionsverhalten des betroffenen, schutzwürdigen Raumes. Die Norm legt in Abhängigkeit von der „*Raumart*“ (Nutzungsart, Schutzwürdigkeit) bestimmte Schalldämm-Maße für das Gesamt-Außenbauteil in Abhängigkeit von einem „Lärmpegelbereich“ fest.

In Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und Korrekturwerten, die den Flächenanteil der Außenbauteile im Verhältnis zur Grundfläche des betroffenen Raumes berücksichtigen, wird das Schalldämm-Maß für Fenster und Außenwände differenziert.

Für die Bemessung des Umfanges der ggf. erforderlichen passiven Lärm-schutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt.

Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 1, Blatt 3 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgeräusche ergibt sich der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus dem berechneten Mittelungspegel tags zzgl. 3 dB(A).

Der **Ansatz der DIN 4109** geht davon aus, dass die in der **Nachtzeit** auftretenden Verkehrslärmimmissionen i. d. R. um 10 dB(A) niedriger sind als am Tag, so dass eine differenzierte Betrachtung der Geräuschsituation „nachts“ nicht erforderlich ist. Da im vorliegenden Fall die Emissionspegel der Theodor- Heuss-Straße nachts „nur“ um rd. 7 dB(A) unter dem Tageswert liegt, wäre zu prüfen, ob die Lärmpegelbereiche aus dem berechneten Mittelungspegel nachts zzgl. 13 dB(A) (3 dB(A) gemäß *DIN 4109*, 10 dB(A) aufgrund des in der Nachtzeit um 10 dB(A) höheren Schutzanspruchs) ermittelt werden. Der Anspruch an die Schalldämmung würde sich so um 3 dB(A) erhöhen.

Grundsätzlich ist eine pauschale Regelung bezüglich der erforderlichen, passiven Schallschutzmaßnahmen möglich; hierzu ist neben der Angabe des Lärmpegelbereiches (s.o.) allein die zwingende Notwendigkeit zur Realisierung des baulichen Schallschutzes (z.B. auf der Grundlage der *DIN 4109*) sowie der zugehörigen Lärmpegelbereiche festzusetzen.

6.2.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

Aus den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich die Rahmenbedingungen, die das Maß **erforderlicher baulicher Schallschutzmaßnahmen** bestimmen.

Der Anlage 5 ist zu entnehmen, dass an der Straßen zugewandten Fassade **Lärmpegelbereich IV** zu beachten ist. Für die westliche Hälfte der Schulgebäude ist der **Lärmpegelbereich III** maßgebend. Für alle übrigen Fassaden ist eine Bemessung des baulichen Schallschutzes auf Grundlage des **Lärmpegelbereichs II** ausreichend.

Die Festsetzungen sollten mit Verweis auf die *DIN 4109* bzw. die Korrekturfaktoren gemäß Tabellen 9 und 10 der *DIN 4109* erfolgen.

Lärmpegelbereich IV:

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich IV befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 36 - 40 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen (Bürogebäude 31 – 35 dB).

Lärmpegelbereich III :

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich III befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 35 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen. Für Bürogebäude ist ein um 5 dB geringeres Schalldämm-Maß ausreichend (gilt für alle Lärmpegelbereiche).

Entsprechend den Ausführungen der *DIN 18005* ist bei Außenlärmpegeln von mehr als 45 dB(A) für Schlafräume eine Raumbelüftung zu gewährleisten, die das erforderliche Schalldämm-Maß nicht beeinträchtigt.

Lärmpegelbereich II:

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich II befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von 30 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen.

Raumbelüftung :

Die nachfolgenden Ausführungen müssen nicht in die Festsetzungen des Bebauungsplans aufgenommen werden. Es handelt sich um Hinweis zur Bauausführung, die auf dem Stand der Technik gemäß den Regelungen der *DIN 4109* erfolgen muss.

Darüber hinaus ist zu empfehlen, auch bei Beurteilungspegeln von 35 bis 45 dB(A) eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten, da der bauliche Schallschutz dem Grunde nach nur bei geschlossenen Fenstern uneingeschränkt wirksam ist.

In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der *DIN 4109* als Außenbauteile zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämm- Maß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

6.3 Geräuschbelastung Rennbahnbetrieb

Der Anlage 3, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass bei einer Rennsportveranstaltung an der Ost- bzw. Nordfassade des Gymnasiums Beurteilungspegel von 50 – 56 dB(A) auftreten können. Damit kann der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete geringfügig überschritten werden. Es ist eine verwaltungsrechtliche Frage, ob Rennveranstaltungen als „selten“ i.S. der Regelungen der Freizeidlärmrichtlinie bzw. der Sportanlagenlärmschutzverordnungen zu bewerten sind – die dann maßgeblichen Bezugspegel werden deutlich unterschritten. Da Rennveranstaltungen meist an Sonntagen stattfinden, ist der Schulbetrieb voraussichtlich nicht betroffen. Eine Hausmeisterwohnung sollte im südlichen Gebäudeteil angeordnet werden (gilt sinngemäß für alle folgenden Beurteilungen).

6.4 Gewerbelärm

Flohmarkt:

Die Berechnungen zeigen (Anlage 3, Blatt 3), dass bei der Durchführung eines Flohmarktes am Samstag Beurteilungspegel von 51 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete sicher eingehalten bzw. unterschritten. Weitergehende Lärminderungsmaßnahmen sind (z.B. Unterricht am Samstag vormittag) nicht erforderlich.

Zirkus:

Die Berechnungen zeigen (Anlage 3, Blatt 2), dass bei einer Zirkusveranstaltung, die sowohl am Wochenende als auch an Werktagen stattfinden kann, Beurteilungspegel von 53 dB(A) auftreten können (intensive Parkplatznutzung). Damit wird der Orientierungswert für WA- Gebiete eingehalten, so dass aufgrund von gelegentlichen Zirkusveranstaltungen keine baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Märkte:

Die Berechnungen zeigen, dass bei Marktveranstaltungen (Geranienmarkt, Weihnachtsbaumverkauf, etc.) erwartungsgemäß etwa geringere Geräuschbelastungen auftreten als bei einem Großflohmarkt. Insofern sind auch bezüglich dieser Verkaufsveranstaltungen keine erhöhten Anforderungen an den baulichen Schallschutz der am stärksten betroffenen Nordfassade erforderlich.

Hausmüllverladung:

Die Geräusche der Hausmüllverladung können aufgrund des großen Abstandes zu den Schulgebäuden vernachlässigt werden.

Open-Air- Konzert tags:

Die Anlage 3, Blatt 5 zeigt, dass bei der Durchführung eines Open Air Konzerts an der Nord- und Ostfassade Beurteilungspegel von 68 – 70 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für WA- Gebiete deutlich überschritten. Da derartige Veranstaltungen jedoch nur selten auftreten, kann auf die diesbezüglichen Regelungen der *TA Lärm* zurückgegriffen werden. Danach sind für „seltene Ereignisse“ am Tage Beurteilungspegel bis zu 70 dB(A) zulässig.

Da die Durchführung eines Konzertes regelmäßig nicht in die Zeit des Unterrichts fällt (mit Ausnahme vereinzelter Fortbildungen, die dann jedoch in den Lärm abgewandten Räumen durchgeführt werden können), sind hierfür keine baulichen Schallschutzmaßnahmen zu fordern.

Soweit das Gymnasium über eine „Betriebswohnung“ verfügt (Hausmeister), sollten Schlafraumfenster in den Lärm abgewandten Fassaden (zu den Innenhöfen) ausgerichtet sein.

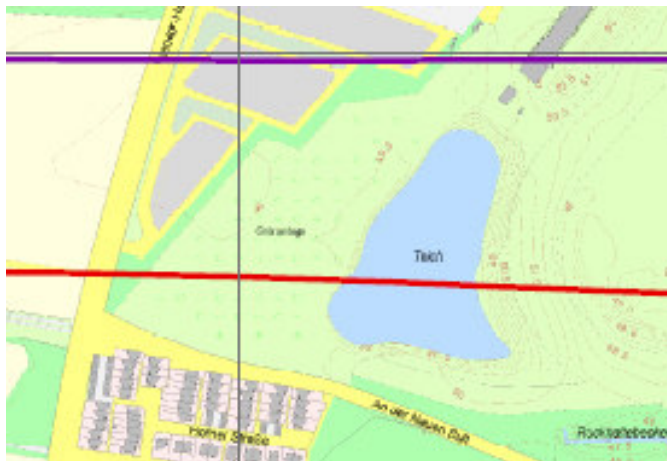
Open- Air- Konzert nachts:

Es wird vorausgesetzt, dass ein Open Air Konzert um 22.00 Uhr beendet ist und nach 22.00 Uhr die Abfahrt der Besucher erfolgt. Anders als bei Schützen- oder Dorffesten sollte eine Überschreitung des für „seltene Ereignisse“ in der Nachtzeit maßgeblichen Bezugspegels von 55 dB(A) soweit wie möglich ausgeschlossen werden.

Die Anlage 3, Blatt 6 zeigt, dass allein durch die Abfahrt aller Besucher in der Zeit von 22.00 – 23.00 Uhr an der Nord- bzw. Nordostfassade Beurteilungspegel von 55 – 60 dB(A) auftreten können. Damit wird der Richtwert für „seltene Ereignisse“ um bis zu 5 dB(A) überschritten. Insofern dürfen in diesem Bereich keine nachts schutzbedürftigen Räume angeordnet werden. Soweit Unterrichtsräume nachts genutzt werden, ist aus unserer Sicht ggf. der Schutzanspruch tags maßgebend. Eine erhöhte Anforderung an den baulichen Schallschutz oberhalb der Lärmpegelbereiche für Verkehrs- und Fluglärm ist u. E. nicht erforderlich.

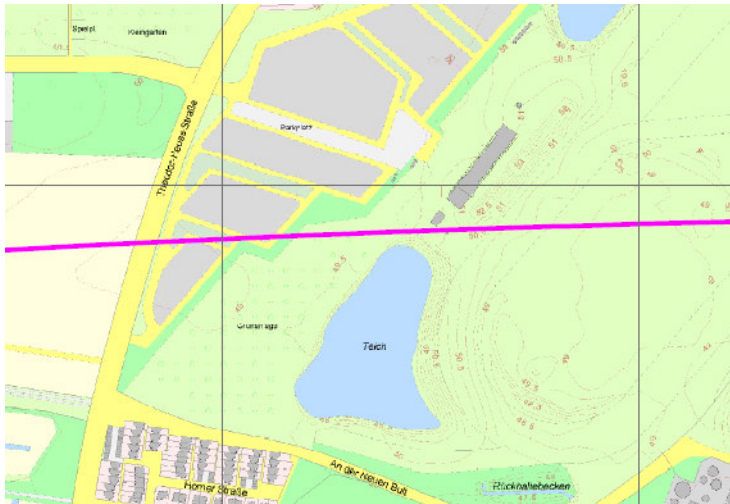
6.5 Fluglärm

Das Baugrundstück des Gymnasiums liegt unmittelbar südlich der so genannten **Nachtschutzzone** des Flughafens Langenhagen. Insofern sind in der Nachtzeit Beurteilungspegel von rd. 50 - 51 dB(A) möglich, die durch mehr als 6 Nachtflüge ausgelöst werden können.



Gemäß der zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutz-Maßnahmenverordnung), § 3 ist demgemäß für Außenbauteile ein Schalldämm-Maß von 30 - 35 dB nachzuweisen. Dies entspräche dem Lärmpegelbereichen II oder III. Diese Anforderung geht konform mit den Regelungen nach Nr. 5.5.6 der *DIN 4109*. Eine darüber hinausgehende summative Betrachtung mit Verkehrslärm ist u.E. aufgrund der konservativen Rechenansätze nicht erforderlich.

Am Tage ist sind die Lärmschutzbereiche gemäß folgender Darstellung maßgebend:



Begrenzungskurven

	L _{Aeq} Tag = 55dB(A)
	L _{Aeq} Tag = 60dB(A)
	L _{Aeq} Tag = 65dB(A)
	L _{Aeq} Tag = 70dB(A)
	L _{Aeq} Tag = 75dB(A)

Damit liegt die Fluglärmbelastung **tags** bei rd. 54 dB(A). Eine gesonderte Betrachtung ist nicht erforderlich, da hier der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets sicher eingehalten wird.

Dipl.- Ing. Th. Hoppe

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 nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel : Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ (25 m- Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der Schall-Leistungs-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. Z.B Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (näheres hierzu s. 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. TA 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 DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung" (Juli 2003), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ii "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
 - iii „Schalltechnisches Taschenbuch“, Helmut Schmidt, VDI-Verlag Düsseldorf 1989
 - iv DIN 45645, Teil 1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschmismissionen“ (Weißdruck April 1977), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - v "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 1995 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
 - vi "Parkplatzlärmstudie" (1989), Schriftenreihe Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; 2.Auflage i.d. überarbeiteten Fassung 1993
 - vii „Schalltechnisches Taschenbuch“, Helmut Schmidt, VDI-Verlag Düsseldorf 1989
 - viii DIN 45645, Teil 1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschmismissionen“ (Weißdruck April 1977), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ix DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
 - x Soundplan Gmbh, Backnang; Programmversion 7.1
 - xi Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977
 - xii entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

BMH



Bonk - Maire - Hoppmann GbR

Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

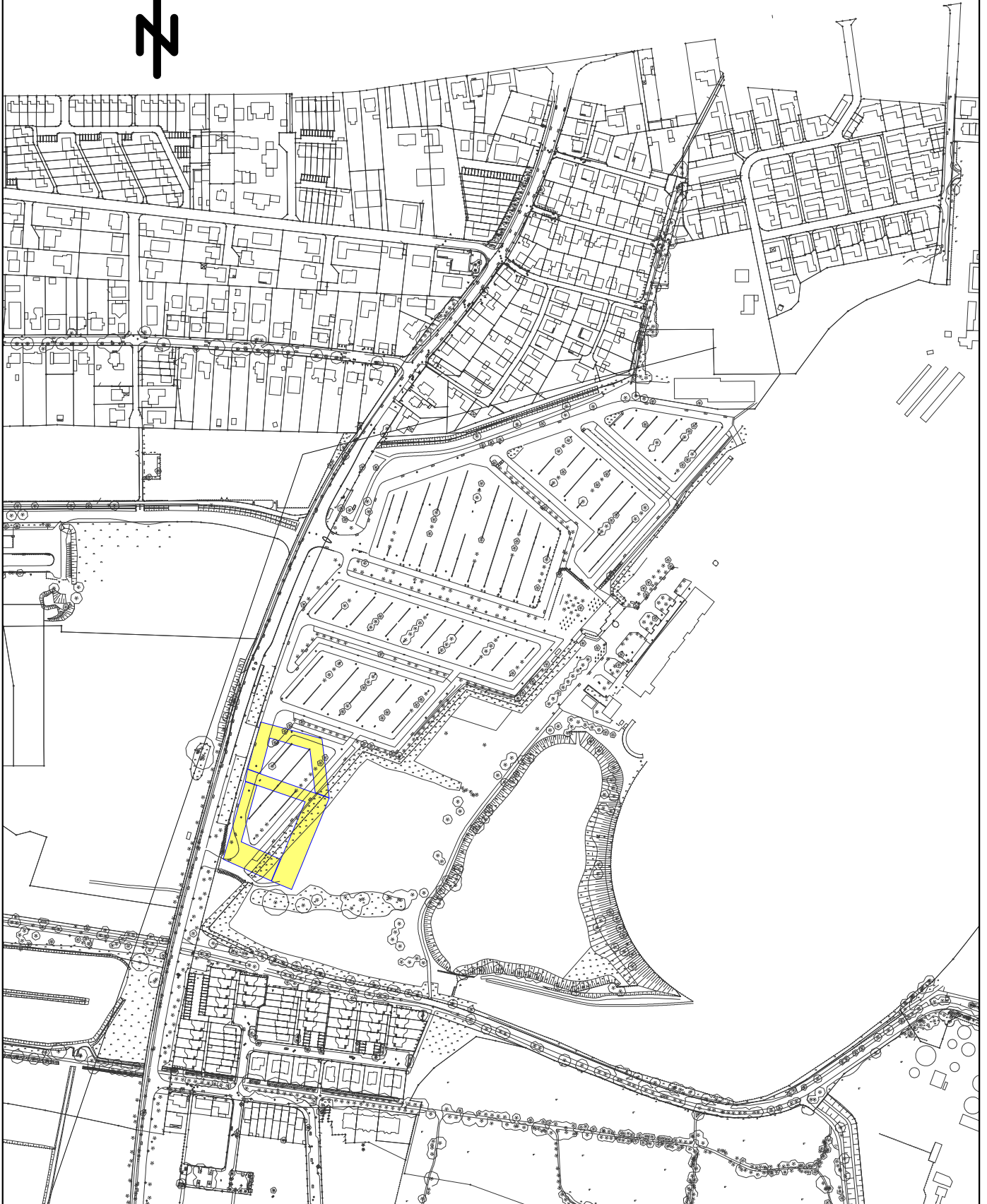
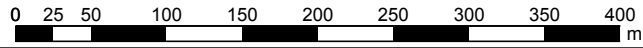
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 02194/III - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.:

Datum: 17.07.2017 / Bearb.: Ho

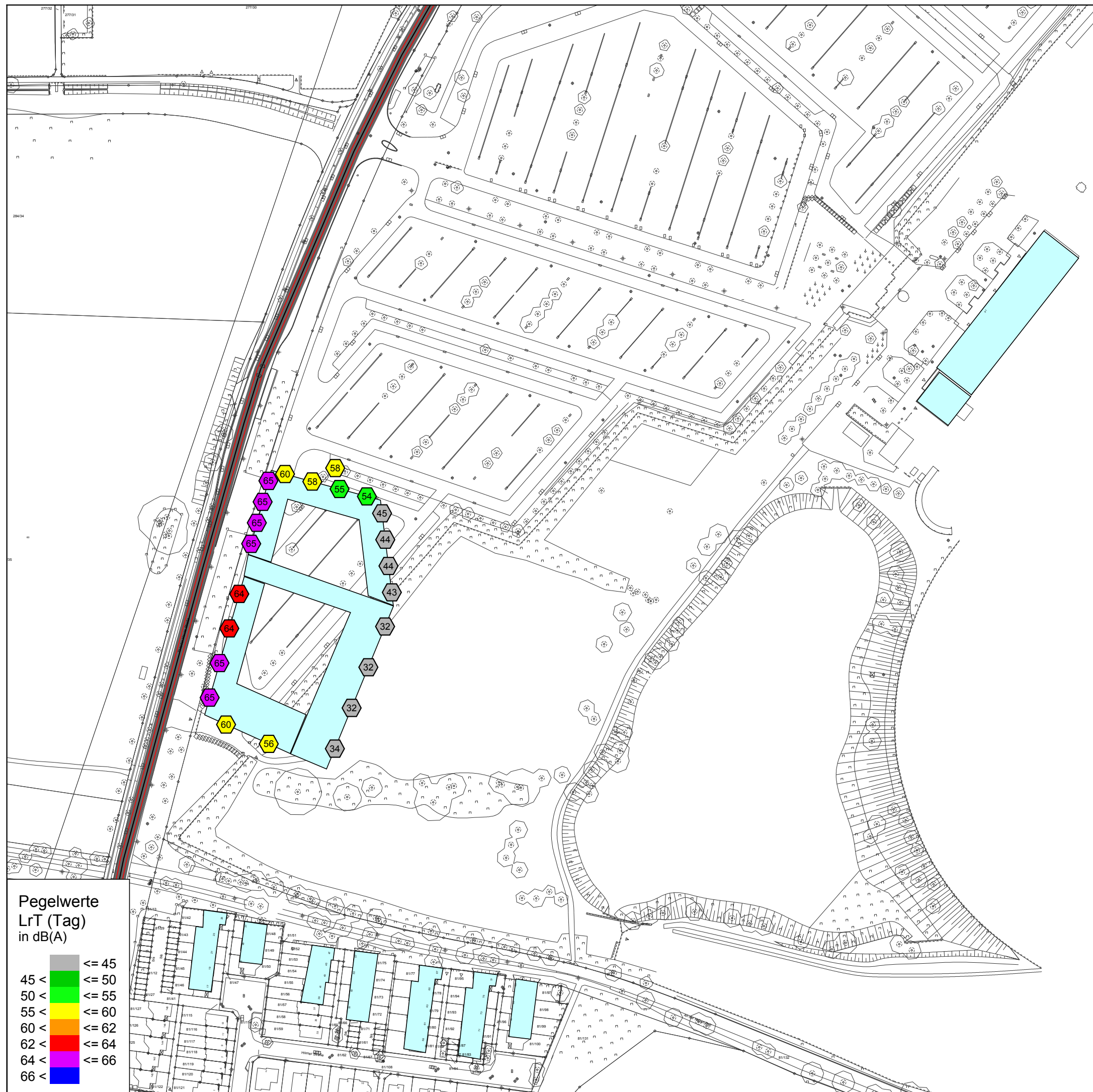
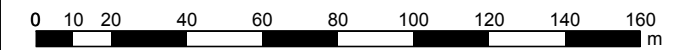
**Neubau Gymnasium Langenhagen
Übersichtslageplan**

Maßstab 1:5000

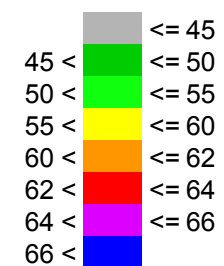


Neubau Gymnasium Langenhagen
 Verkehrslärmbelastung tags








Maßstab 1:2000

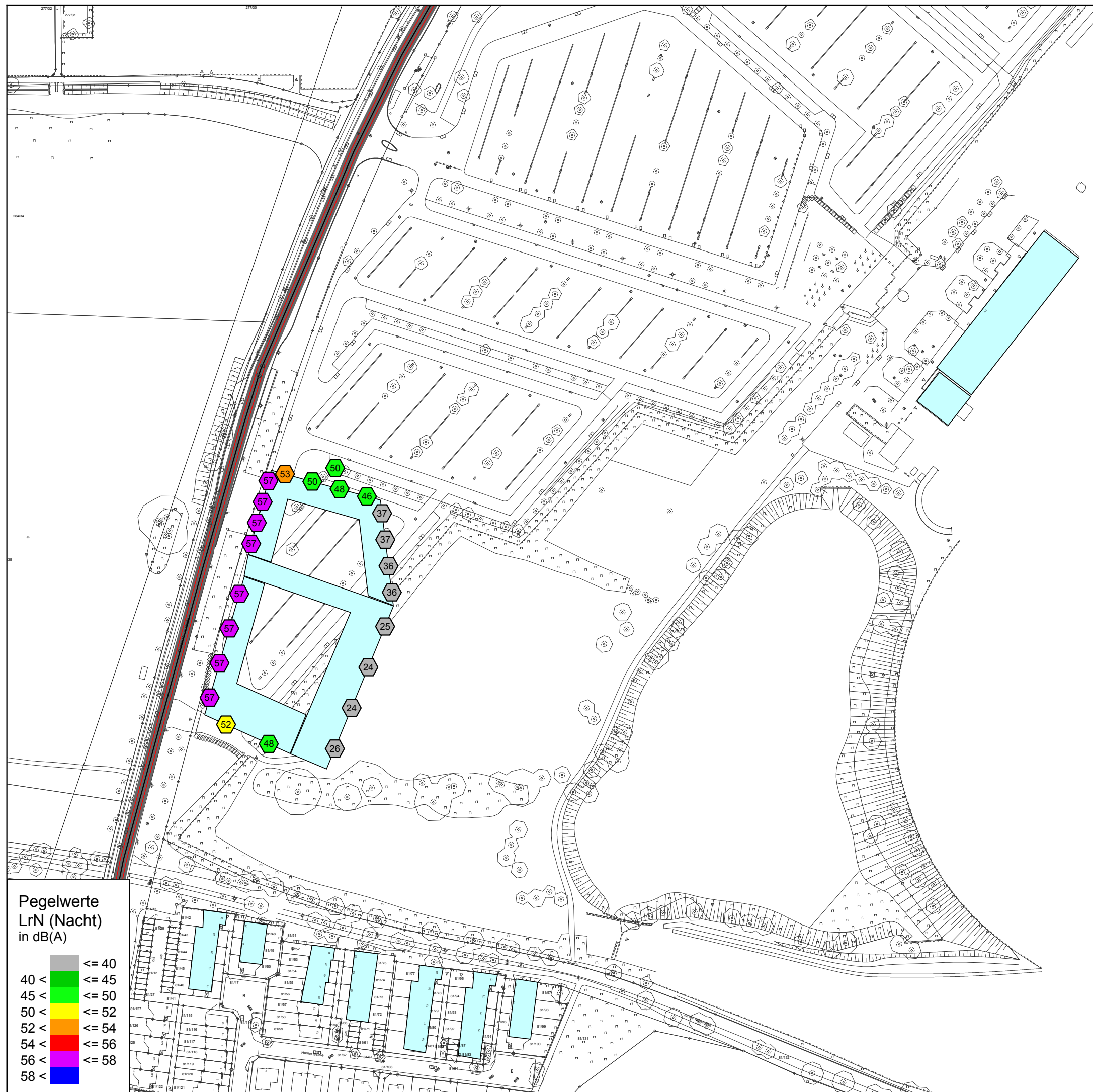


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)



Legende








-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude

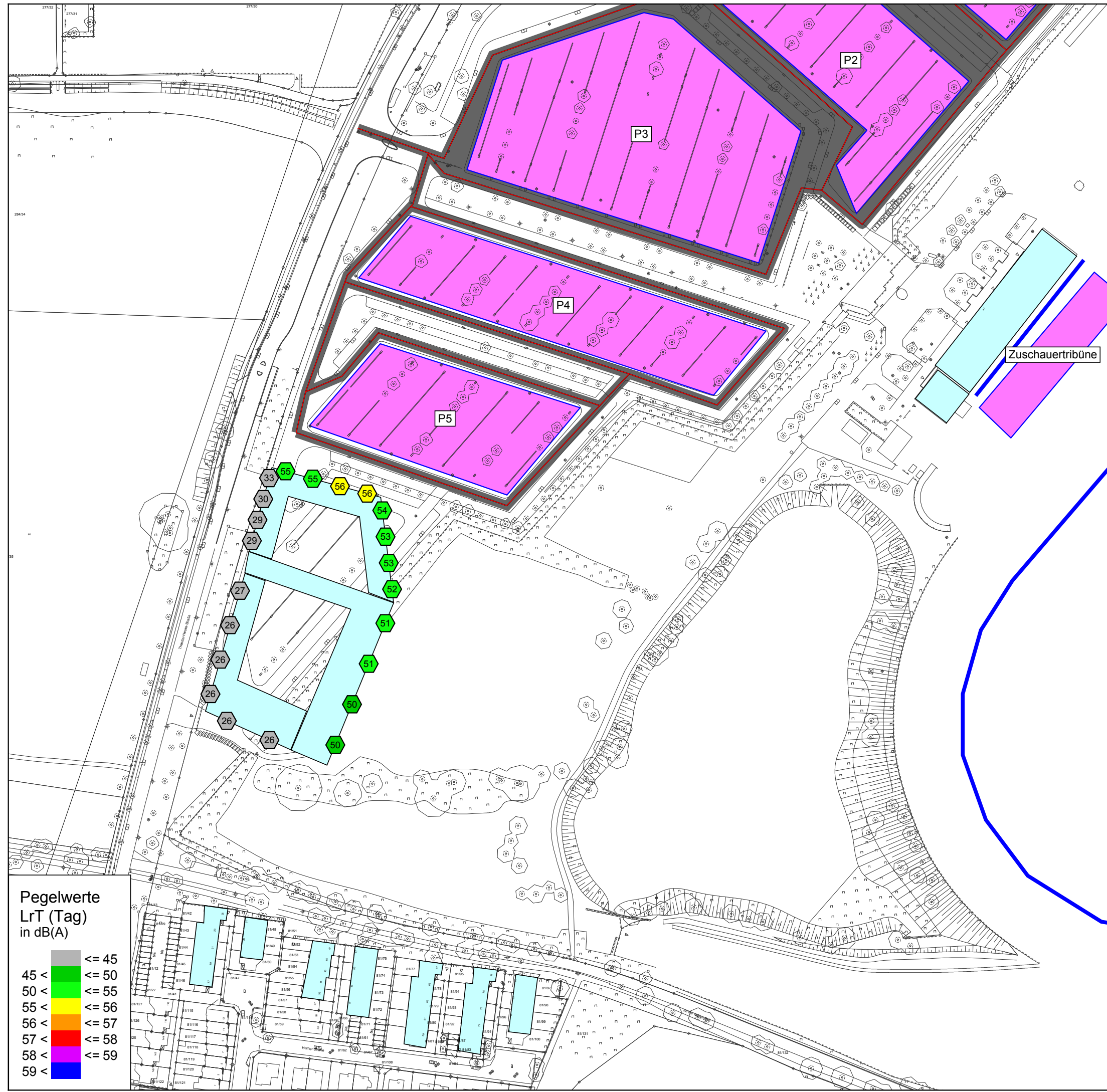


Pegelwerte
 LrN (Nacht)
 in dB(A)

<= 40	Grey
40 < <= 45	Green
45 < <= 50	Yellow-green
50 < <= 52	Yellow
52 < <= 54	Orange
54 < <= 56	Red
56 < <= 58	Magenta
58 <	Blue

Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude










Zuschauertribüne

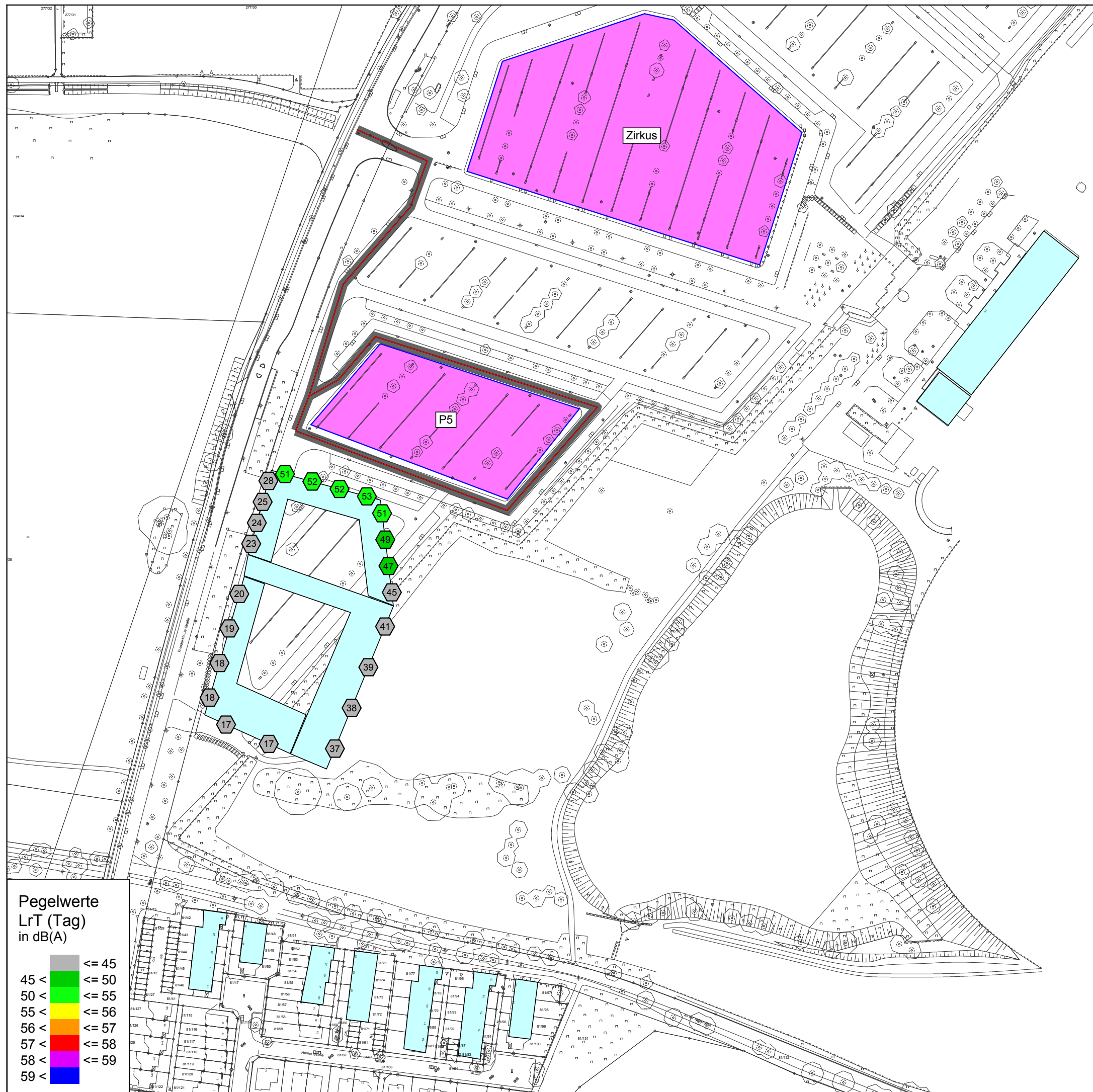


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 56
56 <	≤ 57
57 <	≤ 58
58 <	≤ 59
59 <	

Legende









-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude

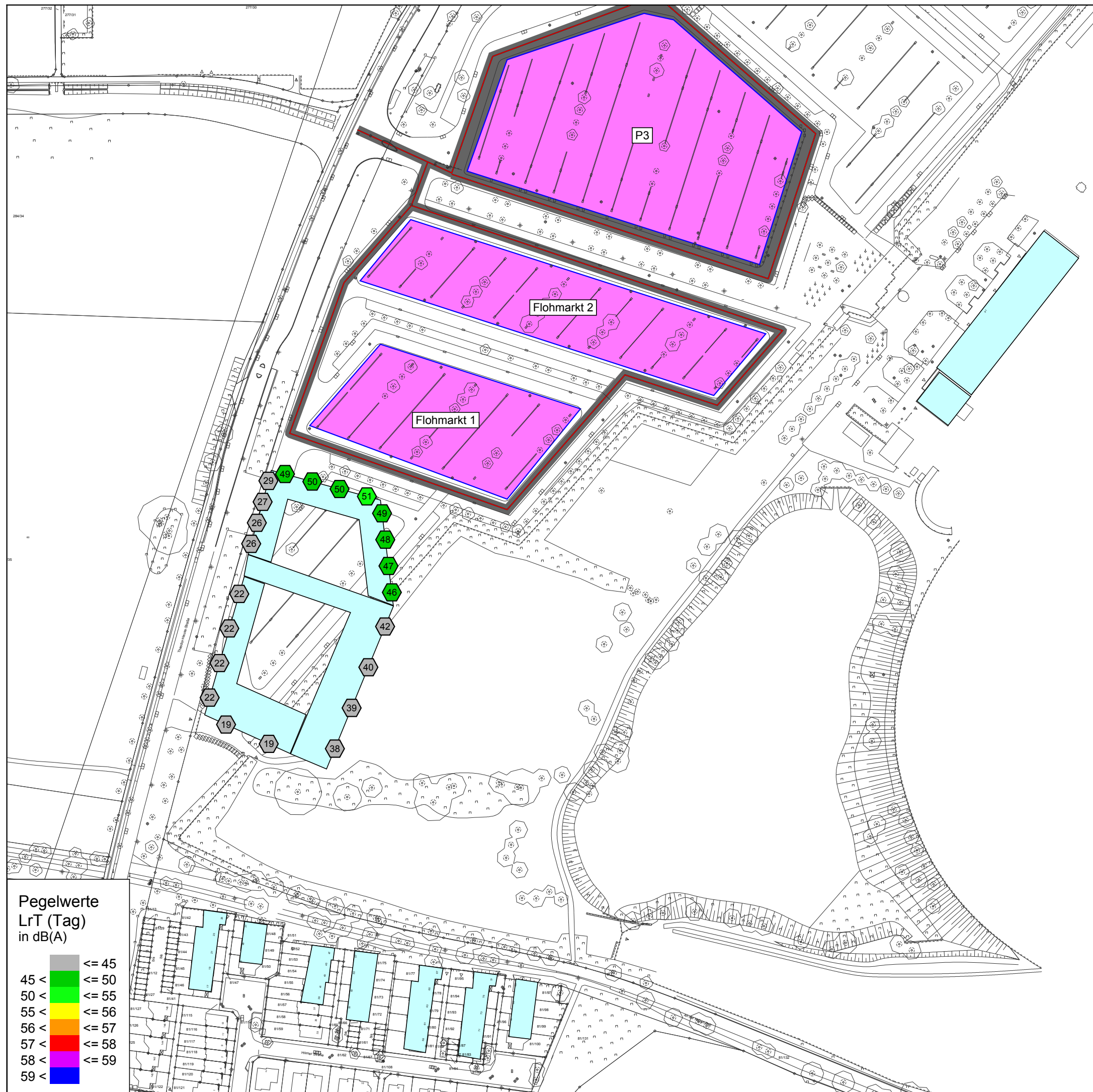


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 56
56 <	≤ 57
57 <	≤ 58
58 <	≤ 59
59 <	

Legende









-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude
-  Fassadepunkt

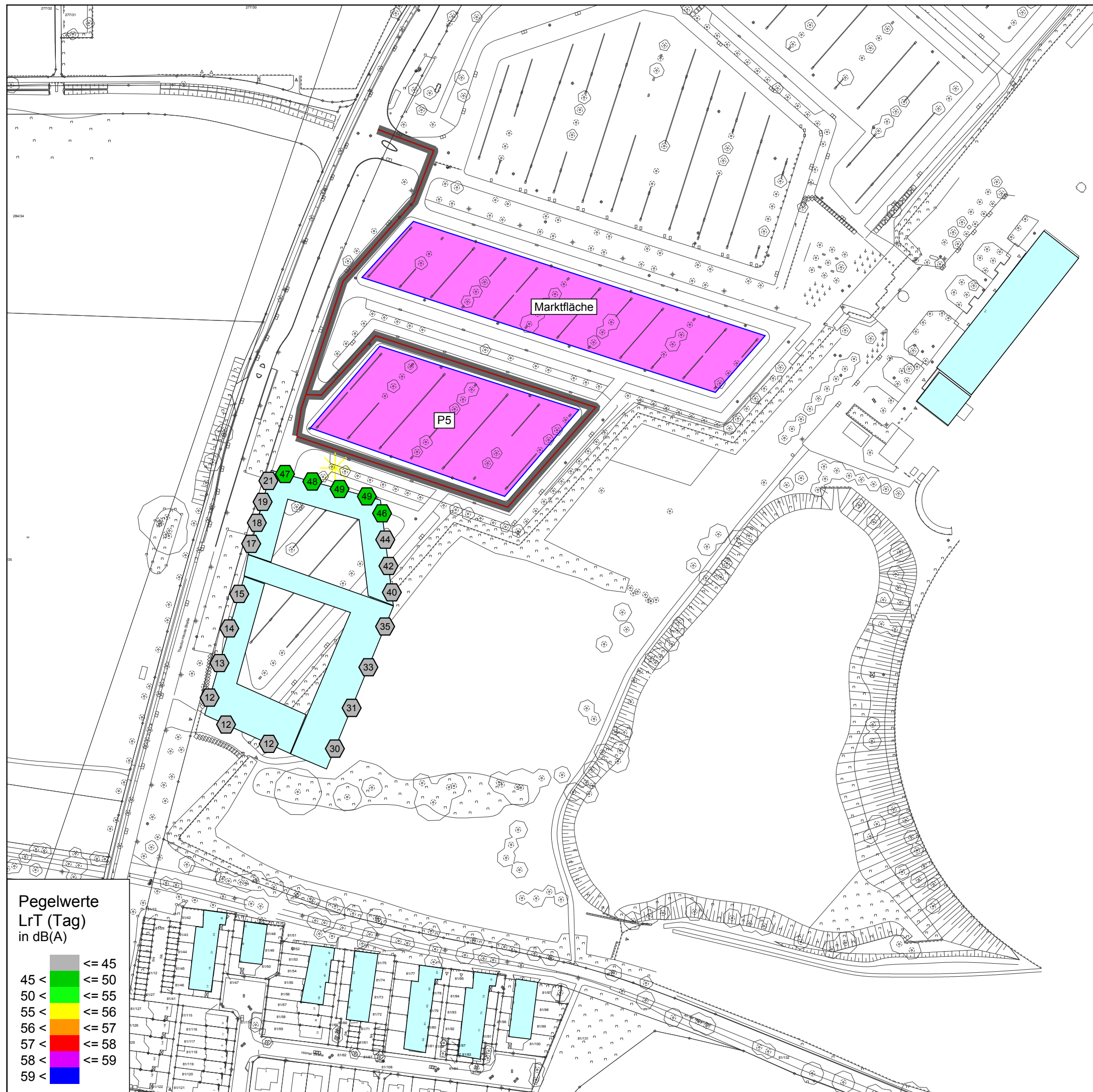


**Pegelwerte
 LrT (Tag)
 in dB(A)**

<= 45	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 56
56 <	<= 57
57 <	<= 58
58 <	<= 59
59 <	<= 59

Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude
-  Fassadenpunkt

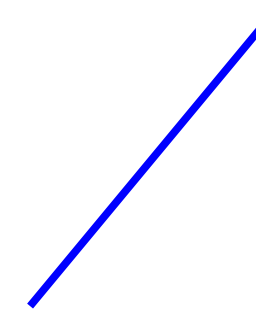
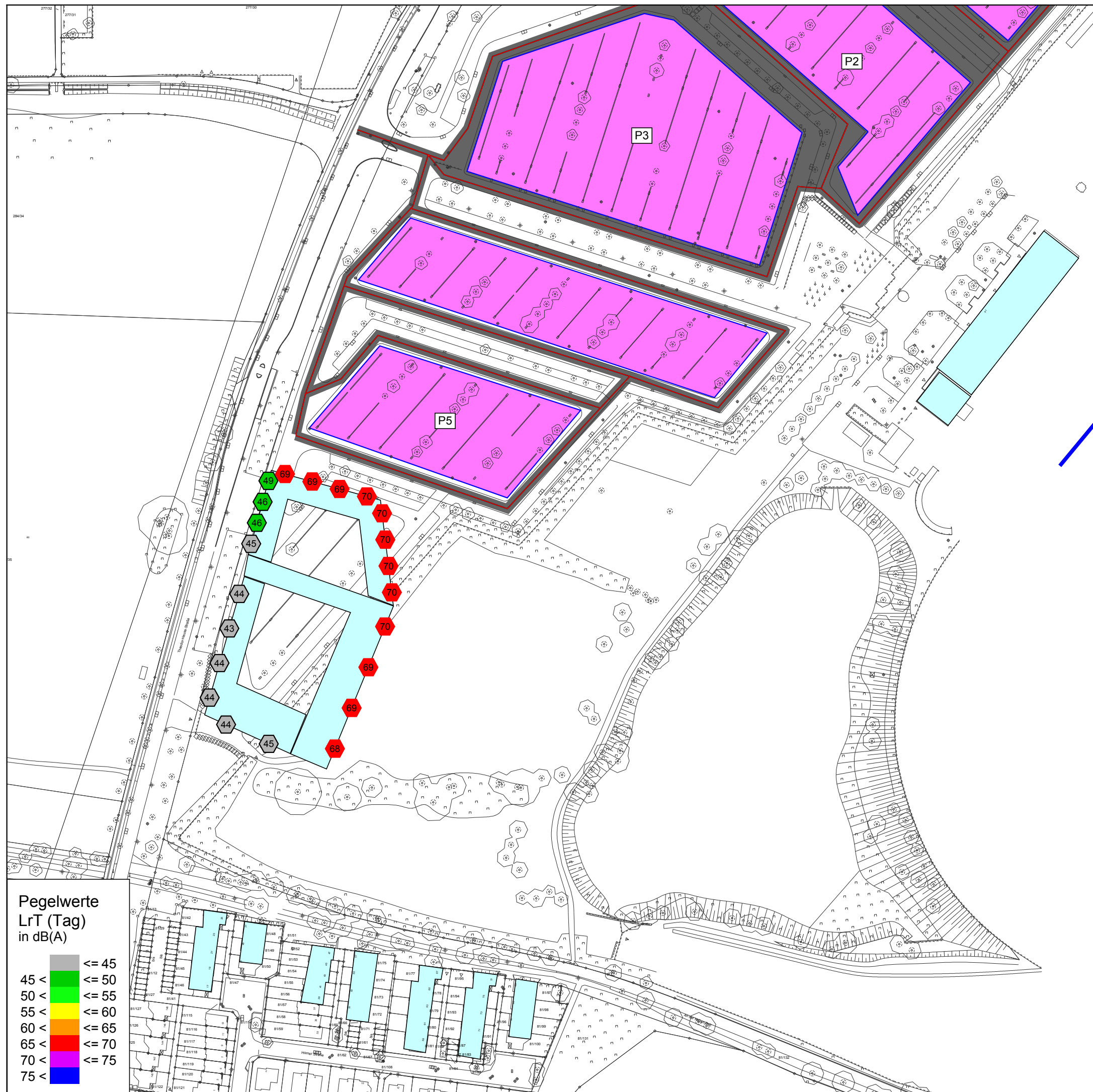


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)

	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 56
56 <	≤ 57
57 <	≤ 58
58 <	≤ 59
59 <	

Legende








- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Wand
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Hauptgebäude

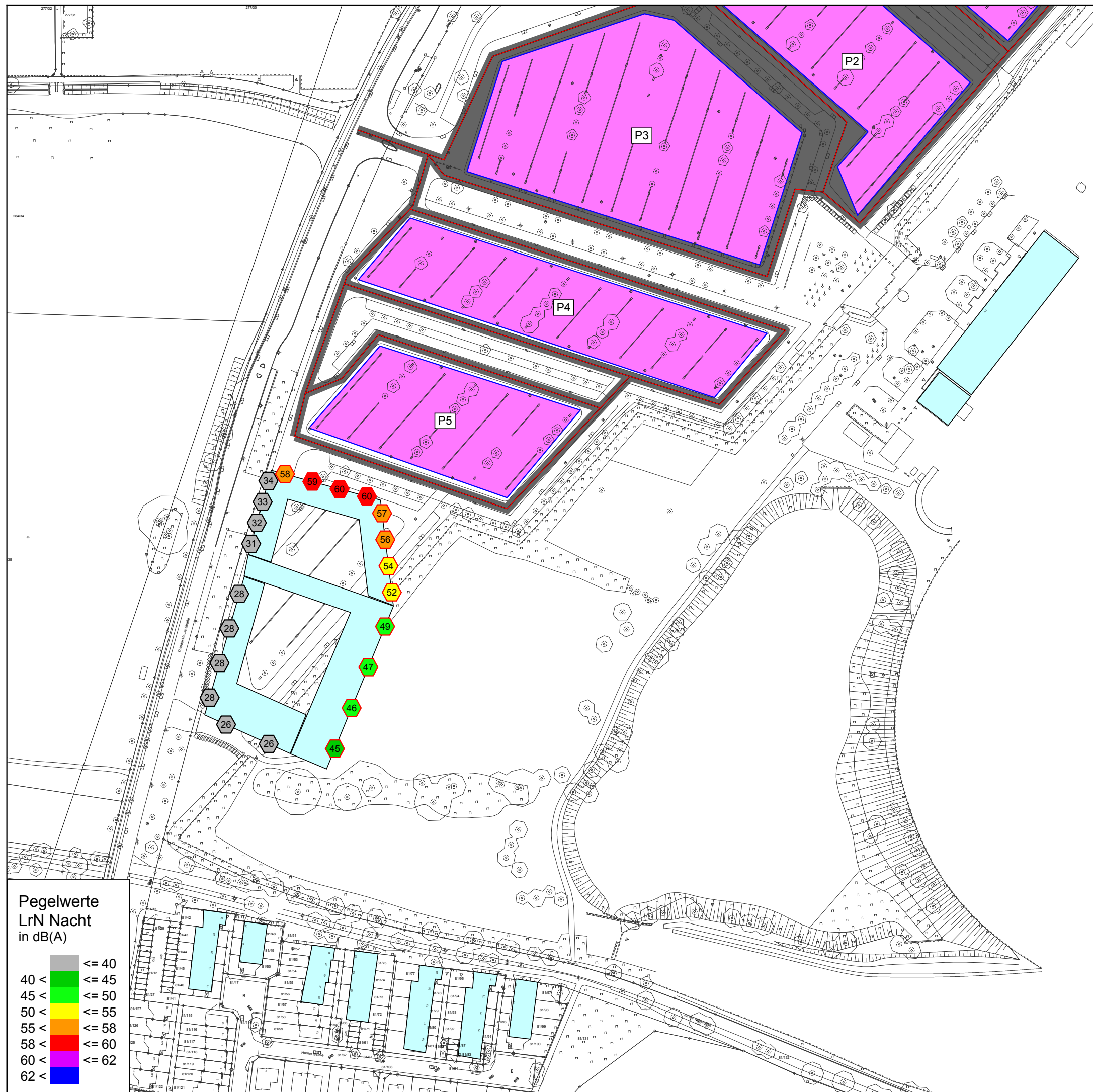


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	

Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude

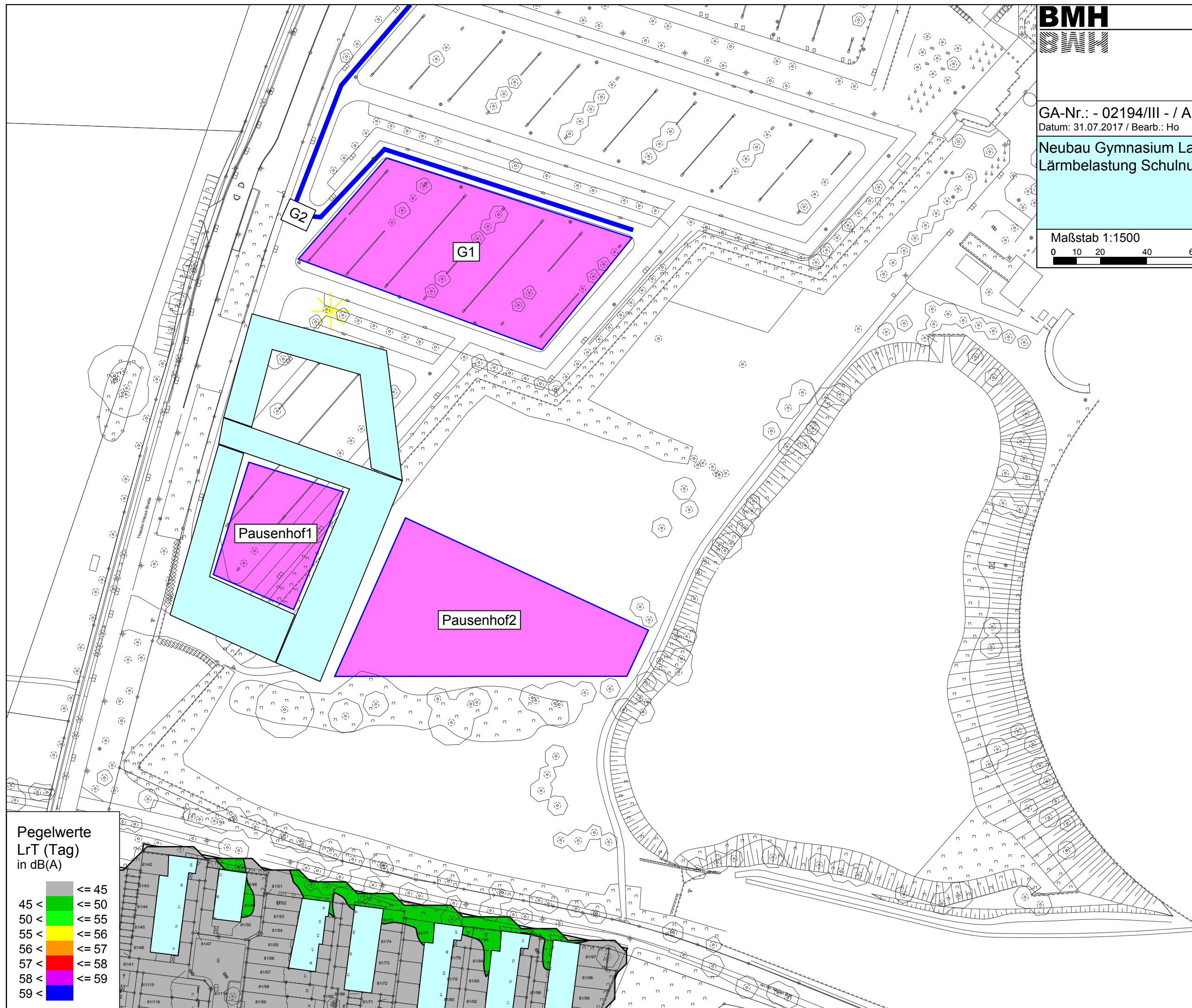


Pegelwerte
LrN Nacht
 in dB(A)

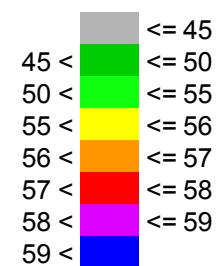
<= 40	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
58 <	≤ 62
60 <	≤ 62
62 <	≤ 62

Legende









- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Wand
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Hauptgebäude

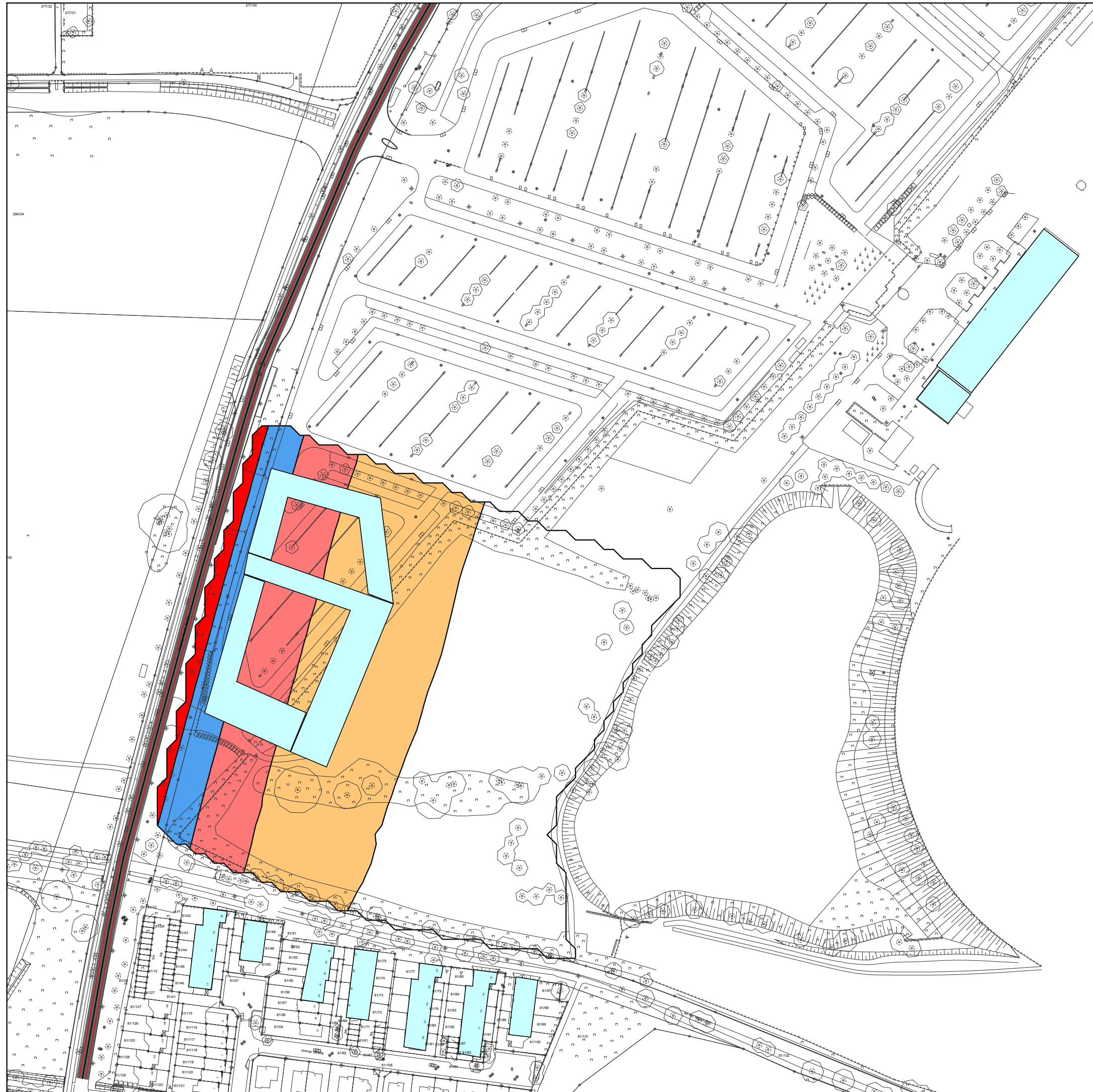
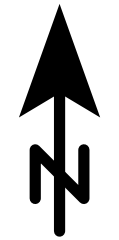


Pegelwerte
LrT (Tag)
 in dB(A)






Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Wand
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude
-  Fassadepunkt



Lärmpegelbereiche

- I unter 55 dB(A)
- II 55 - 60 dB(A)
- III 60 - 65 dB(A)
- IV 65 - 70 dB(A)

		\leq	55
55 <		\leq	60
60 <		\leq	65
65 <		\leq	70
70 <	