

Mess-Stelle 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. Clemens Zollmann  
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz  
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen  
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe  
Durchwahl: 05137/8895-17  
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

04.10.2018

- 02194/IV -

## Aktualisierte schalltechnische Untersuchung

zum Neubau des Gymnasiums an der

Theodor- Heuss- Straße in Langenhagen



<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Auftraggeber .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Örtliche Verhältnisse .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Hauptgeräuschquellen .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Straßenverkehrslärm .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Schienenverkehrslärm (Straßenbahnlinie 1).....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 Fluglärmeflüsse.....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 Pferderennbahn .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.1 Emissionskennwerte Rennbahn.....</b>	<b>11</b>
<b>4.4.2 Flohmarkt .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4.3 Open Air Konzerte.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4.4 Geranienmarkt, Weihnachtsbaumverkauf.....</b>	<b>15</b>
<b>4.4.5 Umverladung von Hausmüll.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.6 Zirkusveranstaltungen.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.7 Parkplatzlärm .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4.8 Emissionspegel der Fahrgassen.....</b>	<b>18</b>
<b>4.5 Geräuschemissionen Schulnutzung.....</b>	<b>19</b>
<b>4.6 Neubau einer Buswendeanlage .....</b>	<b>20</b>
<b>5. Berechnungen der Immissionspegel.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1 Rechenverfahren .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Rechenergebnisse .....</b>	<b>22</b>
<b>6. Beurteilung.....</b>	<b>23</b>
<b>6.1 Grundlagen .....</b>	<b>23</b>
<b>6.2 Beurteilung der Geräuschsituation.....</b>	<b>27</b>
<b>6.2.1 Straßenverkehrslärm .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2.2 Schienenverkehrslärm.....</b>	<b>28</b>
<b>6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3.1 Regelwerke.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz) .....</b>	<b>31</b>
<b>6.4 Geräuschbelastung Rennbahnbetrieb.....</b>	<b>33</b>
<b>6.5 Gewerbelärm.....</b>	<b>33</b>
<b>6.6 Fluglärm .....</b>	<b>35</b>
<b>6.7 Geräuschbelastung durch das Gymnasium .....</b>	<b>37</b>
<b>6.8 Neubau der Buswendeschleife/ Verlängerung Linie 1 .....</b>	<b>38</b>
<b>Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke.....</b>	<b>40</b>
<b>Quellen, Richtlinien, Verordnungen .....</b>	<b>41</b>

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. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Dieses Gutachten umfasst:

41 Seiten Text

6 Anlagen, 18 Blätter

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 Geräuschemissionen 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 Geräuschemissionen 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<sup>1</sup>, 16. BImSchV, TA Lärm und Freizeitlärmstudie*. Abschließende Angaben, wie sie im Rahmen 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 m<sup>2</sup> 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 und die Sporthalle unmittelbar östlich der Theodor- Heuss- Straße errichtet werden. Der Gebäudekomplex wird drei Geschosse umfassen und stellt sich als offenes Bauungskonzept mit einem Innenhof und zwei Pausenhöfen im Freiflächenbereich und im 1. Obergeschoss dar. Am südöstlichen Rand wird die erforderliche Freisportanlage errichtet. Die Unterrichtsräume werden als 4 aufgehende Cluster, die auf den Fachräumen, Betriebs- und Sozialräumen, Sanitären Anlagen und Büroräumen errichtet.

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 Pferdrennbahn 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 Werkzeuge 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 „Immissionsschutz“ 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-90<sup>ii</sup> 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<sub>m,E</sub>“ erfolgt gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerorts V<sub>zul</sub> beträgt 50 km/h. Die Fahrbahnoberfläche wird nach *RLS-90*, Tabelle 4, Nr. 1 mit D<sub>Str0</sub> = 0 dB(A) angesetzt.

**Tabelle 1: DTV<sub>Prognose2030</sub>, Emissionspegel**

Straße, (Abschnitt)	DTV Kfz/24h	M <sub>T</sub>	M <sub>N</sub>	p <sub>t</sub> [%]	p <sub>n</sub> [%]	V <sub>Pkw</sub> [km/h]	V <sub>Lkw</sub> [km/h]	L <sub>m,E,T</sub> [dB(A)]	L <sub>m,E,N</sub> [dB(A)]
Nördlich Zufahrt	<b>11.900</b>	714	131	6	6	50	50	<b>62,9</b>	<b>55,5</b>
Südlich Zufahrt	<b>12.100</b>	726	133	6	6	50	50	<b>63,0</b>	<b>55,6</b>

## 4.2 Schienenverkehrslärm (Straßenbahnlinie 1)

Die Berechnung der Schallemissionen der Stadtbahn erfolgt auf Grundlage der *SCHALL 03*. Die Schallemissionen bzw. der Emissionspegel von Straßenbahnen werden in Abhängigkeit folgender Faktoren berechnet:

- *Bauart (Hoch-/Niederflur)*
- *Anzahl der Achsen*
- *Oberbau, z.B. Feste Fahrbahn, begrünter Bahnkörper*
- *Geschwindigkeit*
- *Kurvenradius sofern dieser kleiner als 200 m ist*

Aus diesen Parametern wird die Schallemission der Straßenbahn als frequenzabhängiger (von 63 Hz bis 8000 Hz) längenbezogener Schalleistungspegel berechnet, der den Immissionsberechnungen zugrunde gelegt wird. Die Standard-Fahrbahn als Ausgangsgröße ohne Korrektur beinhaltet folgende Oberbauformen:

- *Holzschwelle im Schotterbett*
- *Betonschwelle im Schotterbett*
- *Stahlschwellen im Schotterbett*

Für alle anderen Oberbauformen sind entsprechende Korrekturen (Zu-/Abschläge) zu berücksichtigen. Es wird hinsichtlich der Korrekturen zwischen „straßenbündigen Bahnkörper und Fester Fahrbahn“, sowie den begrünten Gleiseindeckungen in hoch- bzw. tiefliegende Vegetationsschicht unterschieden, siehe hierzu Tabelle 15 der Schall 03<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> [16. BImSchV Anlage 2 Schall 03 http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_16/anlage\\_2.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_16/anlage_2.html)



Die Geschwindigkeit ist gemäß *Schall 03* mit  $v = 50$  km/h in Haltestellen, bei Radien kleiner 200 m und Weichenabschnitten anzusetzen, um die erhöhten Schallemissionen (z.B. Brems-/Beschleunigungsstrecken, Türschließgeräusche, Kommunikation der Fahrgäste) durch die überhöhte Geschwindigkeit zu berücksichtigen.

Für die Berechnung werden die Angaben des Betreibers (ÜSTRA) berücksichtigt, wonach auf der Linie 1 Stadtbahnwagen Typ TW2000 mit 50 m (2 Einheiten) und 75 m (3 Einheiten) Länge eingesetzt werden, die eine klimatisierte Fahrerkabine aufweisen.

Aufgrund der Anordnung der Aggregate auf dem Dach ist nach der *Schall 03* die Fahrzeugkategorie Fz21V2 aus Tabelle 12<sup>2</sup> „Straßenbahn-Fahrzeug mit Klimaanlage“ anzusetzen. Damit wird eine Berechnung in zwei Quellhöhen, eine auf Schienenoberkante in 0 m und eine für die Aggregatgeräusche in 4 m Höhe durchgeführt.

Aktuell werden auf dieser Linie laut ÜSTRA insgesamt (beide Richtungen) am Tage 168 Züge mit 75 m Länge und 16 Züge mit 50 m Länge eingesetzt. In der Nachtzeit sind 30 Züge mit 50 m Länge und 8 Züge mit 75 m Länge im Einsatz:

**Tabelle 2: Zugzahlen je Richtung**

Zuglänge	50 m	75 m
Anzahl Achsen je Zug	12	18
Anzahl Züge „Tag“ (6-22 Uhr)	8	84
Anzahl Züge „Nacht“ (22-6 Uhr)	15	4

Die Geschwindigkeit auf der „freien Strecke“ beträgt i.d.R. 50 Km/h, so dass sich folgende Emissionspegel errechnen:

**Tabelle 3: Emissionspegel Stadtbahn je Richtung**

Zugart	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge m	Emissionspegel L <sub>w</sub> [dB(A)]			
	tags	nachts			tags		nachts	
					0 m*	4 m*	0 m*	4 m*
Stadtbahn mit Klima	8/84	15/4	50	50/75	73,6	62,3	68,5	57,3

\* Quellhöhe über Schienenoberkante

### 4.3 Fluglärm einflüsse

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

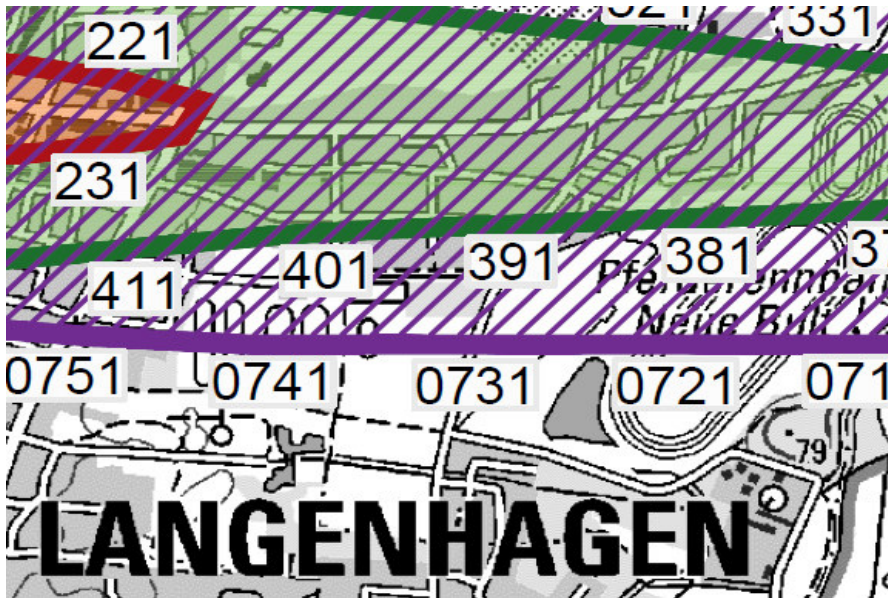


Bild 1: Lärmschutzbereich Flughafen Langenhagen

Legende:

Begrenzungskurven

- Tag-Schutzzone 1  $L_{Aeq, Tag} = 65 \text{ dB(A)}$
- Tag-Schutzzone 2  $L_{Aeq, Tag} = 60 \text{ dB(A)}$
- Nacht-Schutzzone  $L_{Aeq, Nacht} = 55 \text{ dB(A)}$  oder NAT ( $L_{p, Schw}$ )  
= 6 Fluglärmereignisse mit einem  $L_{Amax} \geq 57 \text{ dB(A)}$  innen

Flächenfüllung

- Tag-Schutzzone 1  $L_{Aeq, Tag} > 65 \text{ dB(A)}$
- Tag-Schutzzone 2  $L_{Aeq, Tag} > 60 \text{ dB(A)}$
- ▨ Nacht-Schutzzone  $L_{Aeq, Nacht} > 55 \text{ dB(A)}$  oder NAT ( $L_{p, Schw}$ )  
> 6 Fluglärmereignisse mit einem  $L_{Amax} \geq 57 \text{ dB(A)}$  innen

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

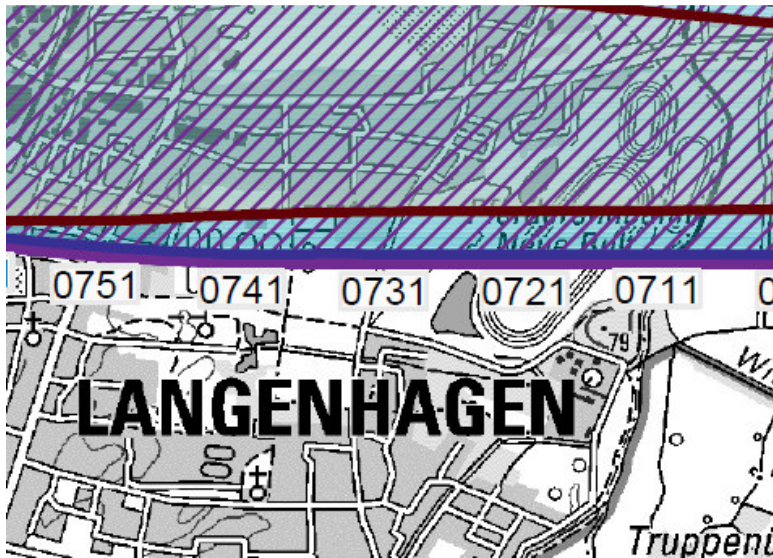







Bild 2: Nachtschutzzone Flughafen Langenhagen

Legende:

Begrenzungskurven

-  Nacht-Schutzzone
-  Isolinie  $L_{Aeq\text{ Nacht}} = 55\text{ dB(A)}$
-  Isolinie NAT ( $L_{p, Schw}$ ) = 6 Fluglärmereignisse mit einem  $L_{Amax} \geq 57\text{ dB(A)}$  innen

Flächenfüllung

-  Nacht-Schutzzone
-  Gebiet mit  $L_{Aeq\text{ Nacht}} > 55\text{ dB(A)}$
-  Gebiet NAT ( $L_{p, Schw}$ ) > 6 Fluglärmereignisse mit einem  $L_{Amax} \geq 57\text{ dB(A)}$  innen

## 4.4 Pferderennbahn

### 4.4.1 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 <sup>iii</sup>):

- 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*<sup>iv</sup>) von 3 dB zu berücksichtigen.

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

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

*\*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:

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

#### 4.4.2 Flohmarkt

Die Geräuschimmissionen 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:

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

#### 4.4.3 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:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg 10^{1/16} \approx 134 \text{ dB(A)}$$

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.

#### 4.4.4 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 Schall-Leistungspegel auf den Verkaufsflächen wird mit 80 dB(A) abgeschätzt. Bei einer Einwirkzeit von 8 Stunden ergibt sich ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

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

#### 4.4.5 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*<sup>v</sup> 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:

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

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

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

zu berücksichtigen.

#### 4.4.6 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 Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

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

zu berücksichtigen.

#### 4.4.7 Parkplatzlärm

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

**Tabelle 4: Parkplatz-Emissionen (TA Lärm)**

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

a) nur Open Air Veranstaltungen

b)

#### 4.4.8 Emissionspegel der Fahrgassen

Der Emissionspegel „L<sub>m,E</sub>“ 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  $D_{\text{StrO}} = + 3 \text{ dB(A)}$  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 5: Emissionspegel der Fahrgassen**

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

\* nur Open Air Veranstaltungen

### 4.5 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<sup>vii</sup>):

- normales Sprechen      **L<sub>WA</sub> ≈ 73 dB(A)**
- lautes Sprechen        **L<sub>WA</sub> ≈ 83 dB(A)**
- Rufen/Schreien         **L<sub>WA</sub> ≈ 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	$L_{wAr} = 73 + 10 \lg \frac{10.000}{960} \approx$	<b>83 dB(A)</b>
5 min laut sprechen	$L_{wAr} = 83 + 10 \lg \frac{5.000}{960} \approx$	<b>90 dB(A)</b>
<u>30 sec rufen</u>	<u><math>L_{wAr} = 100 + 10 \lg \frac{500}{960} \approx</math></u>	<u><b>97 dB(A)</b></u>
Summenpegel <u>tags</u>	$\Sigma L_{wA} \approx 83 \oplus 90 \oplus 97 \approx$	<b>98 dB(A)</b>

⊕ :=energetische Addition gemäß:

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

Zu dem vorgenannten Wert ist noch ein **Zuschlag** für die besondere Auffälligkeit des Geräusches (*DIN 45645<sup>viii</sup>*) von 3 dB zu berücksichtigen.

### Freisportanlagen:

Eine dezidierte Betrachtung der Freisportanlagen ist u.E. nicht erforderlich, da hinsichtlich der Geräuschemissionen von Schulsportanlagen 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 Geräuschemissionen 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] können mit ca. 200 Stellplätzen vom Gymnasium genutzt werden. Laut Verkehrsgutachter ist von maximal 350 An- und Abfahrten (700 Fahrzeugbewegungen) auszugehen. Für den Stellplatz [P5] errechnet sich so ein (theoretisch) maximaler Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$[P5] : L_{wAr} \approx 91 \text{ dB(A)}$$

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

$$[S1] : L'_{wAr} \approx 66 \text{ dB(A)}$$

## 4.6 Neubau einer Buswendeanlage

Für den Neubau der Buswendeanlage wurden uns die derzeit bekannten Fahrbewegungen der hier verkehrenden Buslinien 470, 480, 610, 611, 692 und 650 für **Werktage** übermittelt. Danach ist in der Zeit von ca. 7.00 – 17.00 Uhr mit insgesamt 77 Busbewegungen zu rechnen. In der Nachtzeit sind werktags 3 Busfahrten und am Wochenende eine Busfahrt zu erwarten (s. Abschnitt 6.8). Auf eine Umrechnung auf den möglichen Jahresmittelwert wird i.S. einer konservativen Abschätzung verzichtet.

Hieraus errechnet sich für die Fahrspur der Buswendeanlage eine Emissionspegel tags von:

$$L_{m,E} = 48,9 \text{ dB(A)}$$

Die Stellplätze der Buswendeanlage werden ähnlich einer P & R - Anlage als öffentlicher Parkplatz auf der Grundlage der *RLS-90* betrachtet. Unter Berücksichtigung von 77 Parkvorgängen (154 Busbewegungen) errechnet sich für die voraussichtlich 6 Bus-Stellplätze eine Bewegungshäufigkeit von 1,6 Bewegungen je Stellplatz und Stunde. Nach Abschnitt 4.5.2 der *RLS-90* berechnet sich der Emissionspegel  $L^*_{m,E}$  der **Busparkplatzflächen** zu:

$$L^*_{m,E} = 37 + 10 \cdot \lg(N \cdot n) + D_p$$

mit:

$N =$  Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung)

$n =$  Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche bzw. -Teilfläche

$D_p =$  Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen

Für die Berechnung der Emissionspegel  $L^*_{m,E}$  der Buswendeschleife wird der Zuschlag  $D_p = 10 \text{ dB(A)}$  für Lkw- und Omnibusparkplätze zugrunde gelegt. Demnach ergibt sich für die Buswendeschleife der folgende Emissionspegel:

$$L^*_{m,E} = 56,8 \text{ dB(A) tags für Bus-Parkvorgänge, verteilt auf 2 Teilflächen}$$

## 5. Berechnungen der Immissionspegel

### 5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch **Verkehrslärm** wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anlagen 1 und 2 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 Methoden für die Berechnung des Schienenlärms ergeben sich aus Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung mit der aktuellen *Schall03-2012*.

Die Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der übrigen Emittenten erfolgen auf Grundlage der *ISO 9613-2*<sup>ix</sup>. Das Kriterium für die Betrachtung linien- oder flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der *ISO 9613-2* beachtet.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*<sup>x</sup> 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).

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße/ Schiene zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

## 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, Erdgeschossbereich</i>
<i>Anlage 2, Blatt 2:</i>	<i>Straßenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich</i>
<i>Anlage 2, Blatt 3:</i>	<i>Straßenverkehrslärm nachts, Erdgeschossbereich</i>
<i>Anlage 2, Blatt 4:</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>

- Anlage 5, Blatt 1: Schienenverkehrslärm tags, Erdgeschossbereich  
Anlage 5, Blatt 2: Schienenverkehrslärm tags, Obergeschossbereich  
Anlage 5, Blatt 3: Schienenverkehrslärm nachts, Erdgeschossbereich  
Anlage 5, Blatt 4: Schienenverkehrslärm nachts, Obergeschossbereich  
Anlage 6, Blatt 1: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „tags“  
Anlage 6, Blatt 2: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 – „nachts“

## 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*

tags	45 - 65 dB(A)
nachts	35 - 65 dB(A).

*bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)*

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm 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, Freizeidlärm) 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	<i>tags</i> (6.00-22.00 Uhr)	<i>nachts</i> (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 **selten** wenn sie **an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden** auftreten.

**Für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen sind die Regelungen der 16. BImSchV (s.o.) heranzuziehen. Dort werden in § 2 folgende Immissionsgrenzwerte genannt:**

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)



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 dagegen entsprechend der *VVBauG* primär auf die o.g. *DIN 18005* abzustellen.

Es ist u.E. eine verwaltungsrechtliche Frage, die nicht im Rahmen eines Schallgutachtens abschließend beantwortet werden kann, ob für den **Neubau der Buswendeanlage und die Verlängerung der Stadtbahnlinie 1** die Regelungen der *DIN 18005* oder aber die *16. BImSchV* maßgebend sind. Hinsichtlich der Buswendeanlage wird in Bezug auf die **Altbebauung** auf die Regelungen der *16. BImSchV* abgestellt (Ermittlung etwaiger Ansprüche auf Lärmschutz aufgrund „Straßenneubau“).

Hinsichtlich der Verlängerung der Stadtbahnlinie wird auf ein noch durchzuführen- des Planverfahren durch den Baulastträger verwiesen. Beispielhaft wird für das nächstgelegene Wohnhaus eine Berechnung i.S. der Regelungen der *16. BImSchV* durchgeführt.

Bezüglich des **Neubaus des Gymnasiums** und der Bemessung des baulichen Schallschutzes hingegen wird auch für den Bau der Buswendeanlage und der Stadtbahnverlängerung auf die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur *DIN 18005* abgestellt. Soweit für die Verlängerung der Stadtbahnlinie 1 ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt wird, sind damit weitergehende Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen auszuschließen.

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*<sup>xi</sup>):

- *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)<sup>xii</sup> 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 ( $\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$ ) 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

Es ist zunächst zu klären, welcher **Schutzanspruch** für eine Schullnutzung 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 ggf. die für Allgemeine Wohngebiete als Anhaltswert herangezogen werden. Dies gilt sinngemäß auch für die Geräuschbelastung durch die geplante Verlängerung **Straßenbahnlinie 1**.

Der Anlage 2, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass die maßgebliche Geräuschbelastung erwartungsgemäß die Westfassade betrifft, an der in der **Tageszeit** Beurteilungspegel von 63 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für WA-Gebiete um bis zu 8 dB(A), der Orientierungswert für MI-Gebiete um bis zu 3 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- und/ oder Lüftungsanlagen geprüft werden.

An der Nordfassaden liegen die Beurteilungspegel zwischen 46 und 57 dB(A), so dass die „Beeinträchtigung“ weitgehend als gering einzustufen ist. Schutzbedürftig sind hier das Büro der Schulleitung und das Sekretariat. Die östliche Fassade und die inneren Fassaden sind nicht betroffen.

Im Bereich der Obergeschosse ist die Geräuschbelastung mit 64 dB(A) (Westfassade) und 47 – 59 dB(A) (Nordfassade) erwartungsgemäß geringfügig höher als im Erdgeschoss. Die Bewertung (s.o.) ändert sich dadurch nicht. Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz werden auf Grund der Gesamtbelastung ermittelt (s. Abschnitt 6.3).

In der **Nachtzeit** errechnen sich an der Westfassade Beurteilungspegel von 56 dB(A) im Erdgeschoss und bis zu 57 dB(A) im Bereich der Obergeschosse. An der Nordfassade liegt die Straßenverkehrslärmbelastung bei 39 – 50 dB(A) im Erdgeschoss und bis zu 39 – 52 dB(A) in den Obergeschossen.

Soweit in der Nachtzeit eine **Schulnutzung** stattfindet, ist u.E. der gleiche Schutzanspruch maßgebend wie am Tage, so dass die Bewertung (s.o.) unverändert bleibt. Wenn es sich um „Wohnräume“ handelt (Hausmeisterwohnung) oder bei „Projektwochen“ eine vereinzelte Übernachtung möglich wäre, läge die Orientierungswertüberschreitung bei bis zu 12 dB(A) (Westfassade). Insofern müssten die dann **nachts schutzbedürftigen Räume** mit einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung ausgestattet werden.

### 6.2.2 Schienenverkehrslärm

Der Anlage 5, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass die maßgebliche Geräuschbelastung erwartungsgemäß wiederum die Westfassade betrifft, an der in der Beurteilungszeit **tags** Beurteilungspegel von 63 dB(A) im Erdgeschoss und in den Obergeschossen errechnet werden. Damit liegt auch die mögliche Schienenverkehrslärmbelastung um bis zu 8 dB(A) oberhalb des Orientierungswerts für WA- Gebiete. An der Nordfassade liegt die Geräuschbelastung bei 43 – 57 dB(A), so dass nur im nordwestlichen Bereich (Schulleitung) eine Beeinträchtigung zu erwarten ist. Die Bewertung zur Raumbelüftung und Klimatisierung entspricht den Ausführungen zum Straßenverkehrslärm. Allerdings führt die Überlagerung des Schienen- und Straßenverkehrslärms zu etwas höheren Anforderungen an den baulichen Schallschutz (s.u.).

In der **Nachtzeit** werden an der Westfassade Beurteilungspegel bis zu 58 dB(A) errechnet; an der Nordfassade Werte zwischen 38 und 52 dB(A). Auch hier wäre zu prüfen, ob es nachts schutzbedürftige Räume i.S. des 10 dB(A) geringeren Orientierungswerts für WA- Gebiete gibt (Hausmeisterwohnung, Ruheräume für Schülerübernachtungen). Soweit es um „nächtlichen Unterricht“ geht (Astro-AG, Seminare, o.ä.) gilt u.E. sinngemäß die Bewertung wie am Tage (Stoßlüftung, ggf. Klima- oder Lüftungsanlagen).

## 6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen

### 6.3.1 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.

### 6.3.2 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 Umfangs der ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß *DIN 4109* ermittelt. Die zugehörigen Lärmpegelbereiche sind in der Anlage 5, Blatt 1 entsprechend gekennzeichnet. Im Hinblick auf Verkehrsgerausche 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 liegen und die Emissionspegel der Straßenbahnlinie 1 nachts nur rd. 5 dB(A) geringer sind als am Tag, 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 (Anlage 5, Blatt 2). Der Anspruch an die Schalldämmung würde sich so bis zu 5 dB(A) erhöhen.

Dieser Sachverhalt ist im Rahmen einer sachgerechten Abwägung zu prüfen. Da die Nutzungen des geplanten Gymnasiums vermutlich überwiegend am Tage stattfinden, kann die Bemessung des baulichen Schallschutzes vermutlich auf die Gesamtbelastung tags abstellen.

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. Soweit im Rahmen der Bauleitplanung Lärmpegelbereiche festgesetzt werden, sollten Ausnahmen in Form von **Einzelnachweisen** zugelassen werden.

### 6.3.3 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

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

Der Anlage 5, Blatt 1 („Tageszeit“) ist zu entnehmen, dass an der Straßen zugewandten **Westfassade** und den nordwestlich gelegenen **Eckräumen der Lärmpegelbereich IV** zu beachten ist. Für den Bereich bis zum zweiten Cluster ist der **Lärmpegelbereich III** maßgebend. Für alle übrigen Fassaden ist eine Bemessung des baulichen Schallschutzes auf Grundlage des **Lärmpegelbereichs II** ausreichend. Soweit in der Nachtzeit schutzbedürftige Räume zu beachten sind, würde sich die Anforderung an der Westfassade einschließlich der Eckräume auf den **Lärmpegelbereich V** erhöhen.

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

#### **Lärmpegelbereich V (nachrichtlich):**

Bei Gebäuden, die sich ganz bzw. mit einer oder mehreren Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich V befinden müssen die Außenbauteile von Wohngebäuden je nach Außenlärmbelastung und Raumgeometrie resultierende Schalldämm-Maße von ca. 41 - 45 dB (nachzuweisen nach *DIN 4109*) aufweisen (Bürogebäude 36 – 41 dB).

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 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.

### **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.

Der Nachweis der Schalldämmung muss auf Grundlage der jeweils aktuellen, als Baunorm eingeführten *DIN 4109* erfolgen. Der Einzelnachweis kann je nach Lage und Größe des jeweiligen Raumes zu geringeren aber auch höheren Anforderungen als den in Tabelle 8 dieser Norm (Ausgabe 1989) genannten Schalldämm-Maßen (s.o., Anhaltswerte) führen.

### **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.

#### 6.4 Geräuschbelastung Rennbahnbetrieb

Der Anlage 3, Blatt 1 ist zu entnehmen, dass bei einer Rennsportveranstaltung an der Ost- bzw. Nordfassade des Gymnasiums Beurteilungspegel von 53 – 55 dB(A) auftreten können. Damit kann der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete erreicht werden. Da Rennveranstaltungen meist an Sonntagen stattfinden, ist der Schulbetrieb voraussichtlich nicht betroffen.

#### 6.5 Gewerbelärm

##### Flohmarkt:

Die Berechnungen zeigen (Anlage 3, Blatt 3), dass bei der Durchführung eines Flohmarktes am Samstag Beurteilungspegel von 49 dB(A) auftreten können. Damit wird der Orientierungswert für Reine Wohngebiete eingehalten bzw. unterschritten. Weitergehende Lärminderungsmaßnahmen sind (z.B. Unterricht samstags vormittags) 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 bis zu 51 dB(A) auftreten können (intensive Parkplatznutzung). Damit wird der Orientierungswert für WA- Gebiete eingehalten bzw. deutlich unterschritten, 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 (Beurteilungspegel bis zu 46 dB(A)). 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 69 – 73 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. Selbst dieser erhöhte Tagesrichtwert kann somit deutlich um bis zu 3 dB(A) überschritten werden.

Da die Durchführung eines Konzertes regelmäßig nicht in die Zeit des Unterrichts fällt (mit Ausnahme vereinzelter „Fortbildungen“, AG`s oder Elternabende, 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 Schlafräumfenster in den Lärm abgewandten Fassaden (zu den Innenhöfen) ausgerichtet sein.

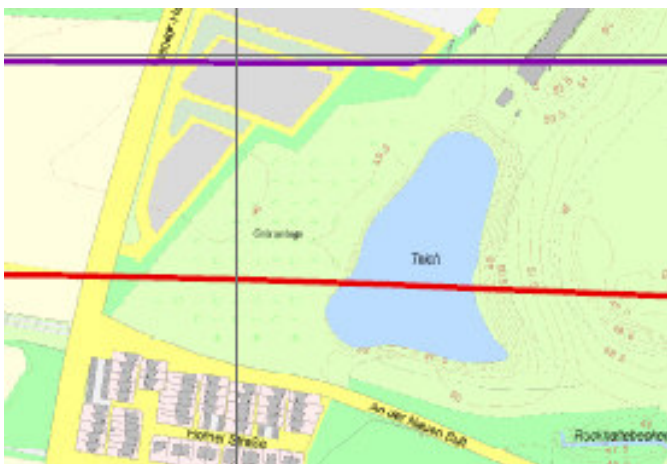
### Open- Air- Konzert nachts:

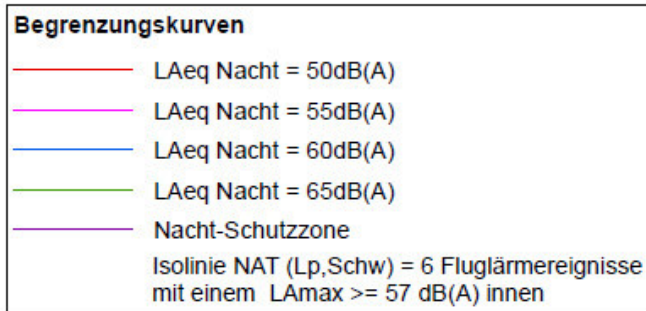
Es wird vorausgesetzt, dass ein Open Air Konzert um 22.00 Uhr beendet ist und nach 22.00 Uhr nur die Abfahrt der Besucher erfolgt. Anders als bei Schützen- oder Dorffesten sollte eine Überschreitung des für „seltene Ereignisse“ in der Nachtzeit maßgeblichen Bezugspegels von 55 dB(A) soweit wie möglich 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 Nordfassade Beurteilungspegel von 53 – 57 dB(A) auftreten können. Damit wird der Richtwert für „seltene Ereignisse“ um bis zu 2 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.

## 6.6 Fluglärm

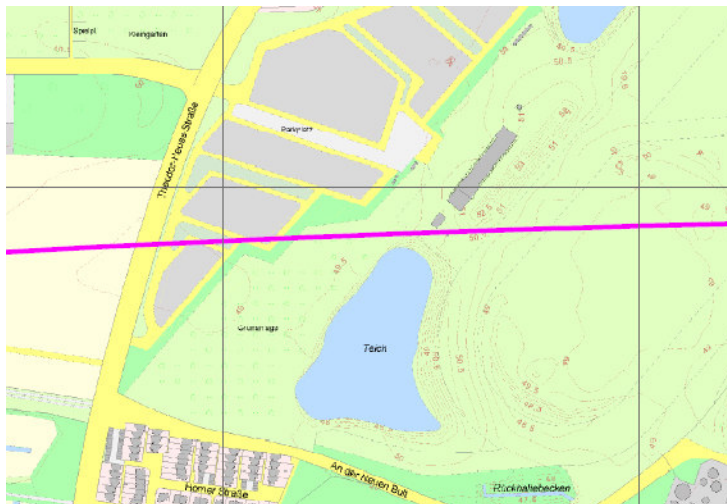
Das Baugrundstück des Gymnasiums liegt unmittelbar südlich der so genannten **Nachtschutzzone** des Flughafens Langenhagen. Insofern sind in der Nachtzeit Beurteilungspegel von rd. 50 - 53 dB(A) möglich, die durch mehr als 6 Nachtflüge ausgelöst werden können.





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 sind die Lärmschutzbereiche gemäß folgender Darstellung maßgebend:



Damit liegt die Fluglärmbelastung **tags** bei rd. 50 - 54 dB(A). Eine gesonderte Betrachtung ist nicht erforderlich, da hier der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets sicher eingehalten wird.

## 6.7 Geräuschbelastung durch das Gymnasium

Südlich des geplanten Gymnasiums befindet sich die Wohnbebauung an der Horner Straße. Eine mögliche Geräuschbelastung durch Sportlärm kann im Zuge der Voruntersuchung nicht ermittelt werden, da es bisher keine belastbare Aussage zur Nutzungsintensität gibt.

Sollte es durch die Nutzung der geplanten **Freisportanlagen** zu einer (moderaten) Überschreitung zulässiger Richtwerte kommen, verweisen wir auf die Ausführungen im Abschnitt 4.3 (Sportanlagenlärmschutzverordnung), wonach bei einer Richtwertüberschreitung keine Nutzungsbeschränkungen für Anlagen des Schul-/ Hochschulsports vorgenommen werden sollen:

*(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 Geräuschimmissionen 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.*

Ende Zitat

Die Geräuschbelastung durch die **Pausenhöfe** wird im Wesentlichen durch den Außenhof bestimmt. In der Anlage 4 ist diese in Form einer Rasterkarte dargestellt. Die Anlage zeigt, dass am nördlichen Rand der Wohnbebauung Beurteilungspegel von rd. 50 – 52 dB(A) auftreten können. Der Orientierungswert für WA- Gebiete wird damit um 3 – 5 dB(A) unterschritten.

Durch die Nutzung der Pausenhöfe werden somit „keine unzulässigen“ Geräuschimmissionen verursacht. Der Vollständigkeit halber verweisen wir auf die Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes im Mai 2011 wonach

*Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und **ähnlichen Einrichtungen** wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädlichen Umwelteinwirkungen.*

Ende Zitat

Eine weitergehende Konkretisierung zu den Aspekten:

*was ist der Regelfall,*

*welche Geräuscheinwirkungen sind gemeint,*

*welcher Personenkreis und welche Einrichtungen genau sind gemeint*

erfolgt nicht.

Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die **Privilegierung** vorrangig auf Geräusche der **Nutzer** (Kinder) abstellt. Bis zu welchem Alter die Einstufung als „Kind“ erfolgt, bleibt dabei ebenso offen wie die Bewertung der Nutzungsintensität. Letztendlich ist es eine verwaltungsrechtliche Frage, ob diese Regelungen uneingeschränkt auf die Nutzungen eines Gymnasiums (oder Schulzentrums) anwendbar sind.

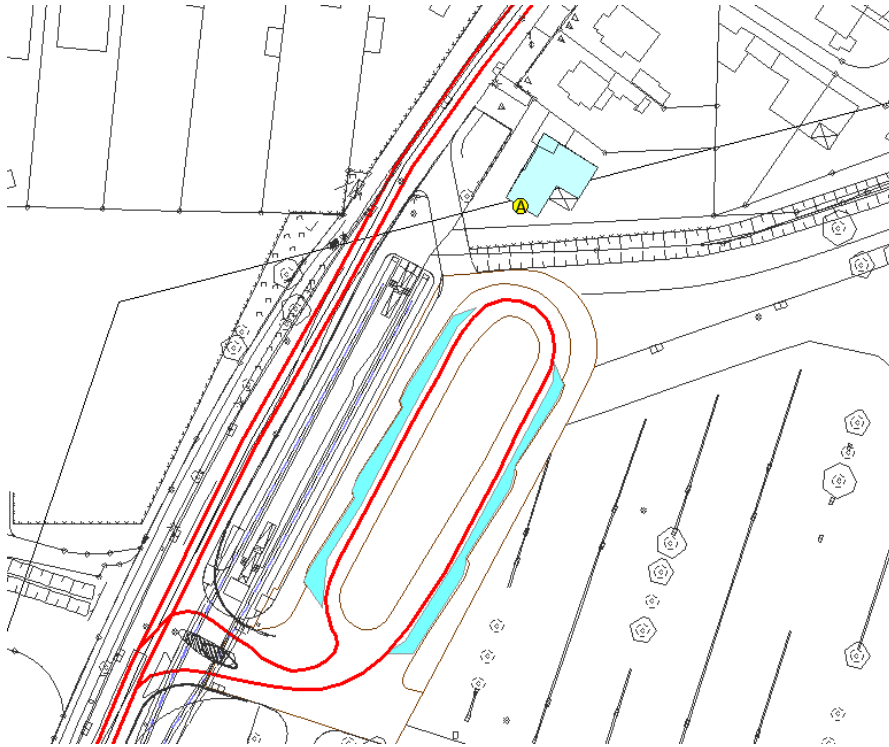
## 6.8 Neubau der Buswendeschleife/ Verlängerung Linie 1

Sowohl der Bau der Buswendeanlage als auch die Verlängerung der Stadtbahnlinie 1 werden nachfolgend als Neubau eines Verkehrswegs beurteilt. Damit sind die Regelungen der 16. BImSchV zu beachten (vgl. Abschnitt 6.1). Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Bau der Buswendeanlage werden durch das Bauleitverfahren geschaffen.

Für die Stadtbahnverlängerung wird ein eigenständiges Planverfahren durchgeführt, in dem ausführlich die Geräuschsituation und die daraus abzuleitende „Anspruchslage“ geprüft werden.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich exemplarisch auf den von diesen beiden Maßnahmen am **stärksten betroffenen Aufpunkt (A)** (s. folgendes Bild). Es kann u.E. vorausgesetzt werden, dass die übrige Bebauung nordwestlich der Buswendeanlage sowie das geplante Gymnasium im Hinblick auf die Buswendean-

lage weniger betroffen ist als der Aufpunkt (A). Bezüglich der Stadtbahnverlängerung verweisen wir auf Abschnitt 6.1, Seite 24 („ausreichender baulicher Schallschutz“ im Rahmen des Bauleitverfahrens).



Die Berechnungen zeigen, dass die Buswendeanlage im Aufpunkt (A) Beurteilungspegel **tags** von rd. 52 dB(A) verursacht. Damit wird der Vorsorgegrenzwert für Wohngebiete gemäß 16. *BImSchV* um 7 dB(A) unterschritten; eine „Nachtnutzung“ mit durchschnittlich zwei Busfahrten in 8 Nachtstunden verursacht keinen relevanten Beurteilungspegel. Durch die verlängerte Stadtbahnlinie werden Beurteilungspegel von 47 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts verursacht. Somit werden die Vorsorgegrenzwerte um 12 bzw. 7 dB(A) (tags/ nachts) unterschritten.

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 als "gehörlich" anzunehmen.

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

**Mittelungspegel** " $L_m$ " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) und "nachts" (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

**Beurteilungspegel** in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

**Immissionsgrenzwert (IGW)**: Grenzwert für Verkehrslärmmissionen 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 Geräuschmissionen (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.

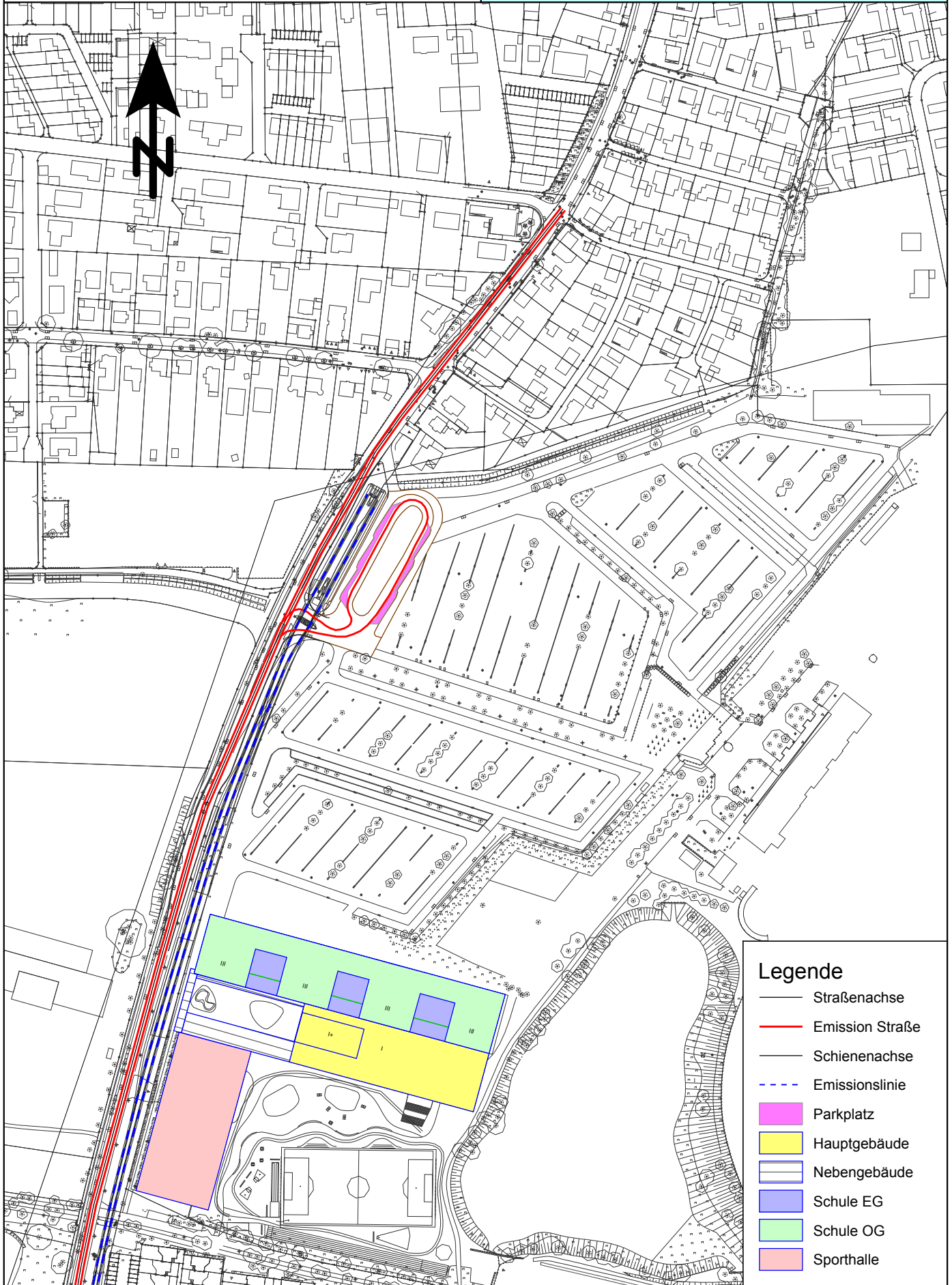
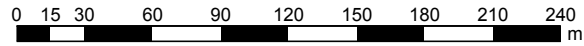
**Wallhöhe, Wandhöhe ( $H_w$ )**: Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.



## Quellen, Richtlinien, Verordnungen

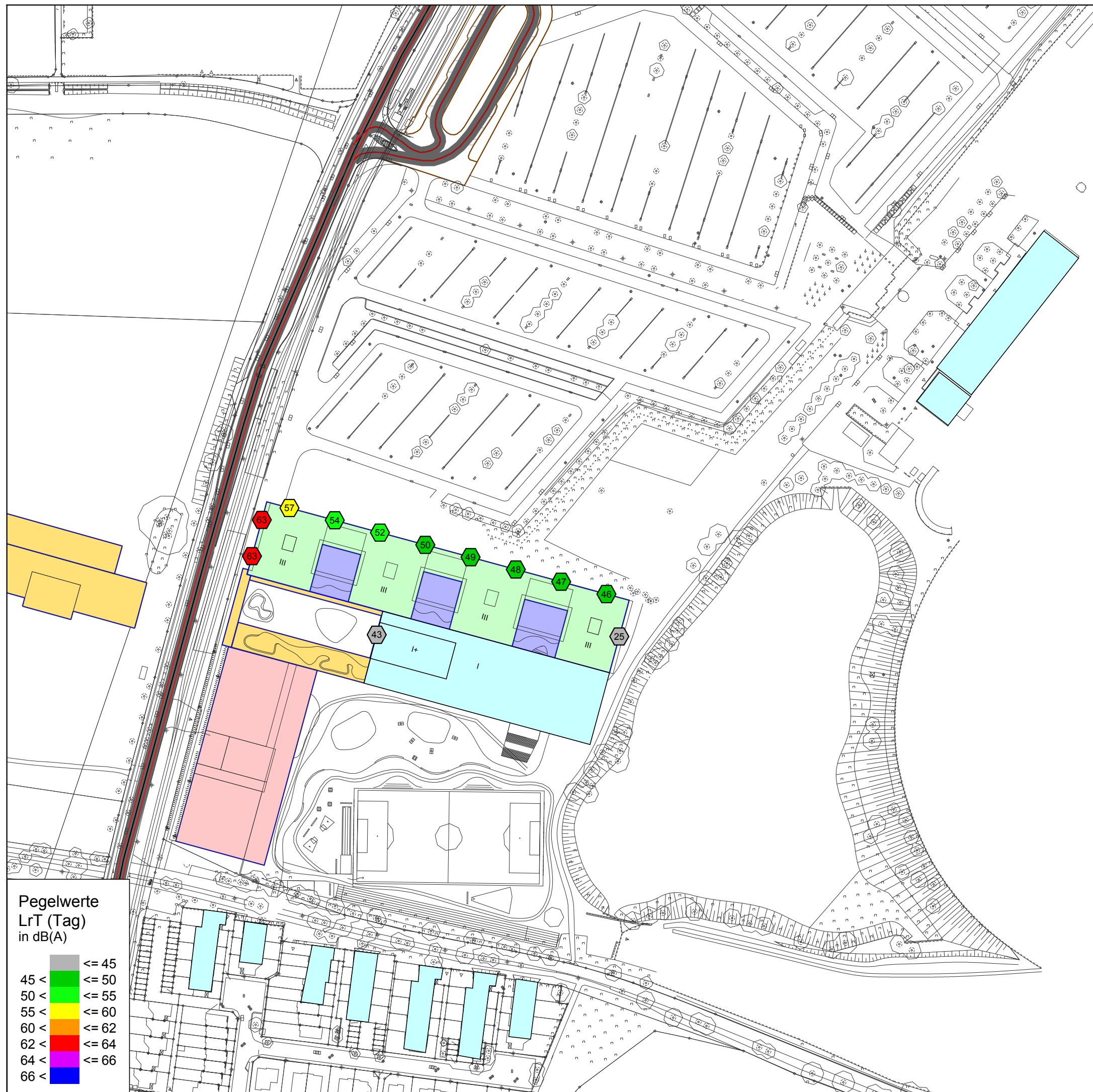
- 
- i DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung " (Juli 2003), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
  - ii "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (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 Geräuschemissionen“ (Weißdruck April 1977), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
  - v "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen 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 Geräuschemissionen“ (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.

Maßstab 1:3333



**Legende**

- Straßenachse
- Emission Straße
- Schienenachse
- - - Emissionslinie
- Parkplatz
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule EG
- Schule OG
- Sporthalle

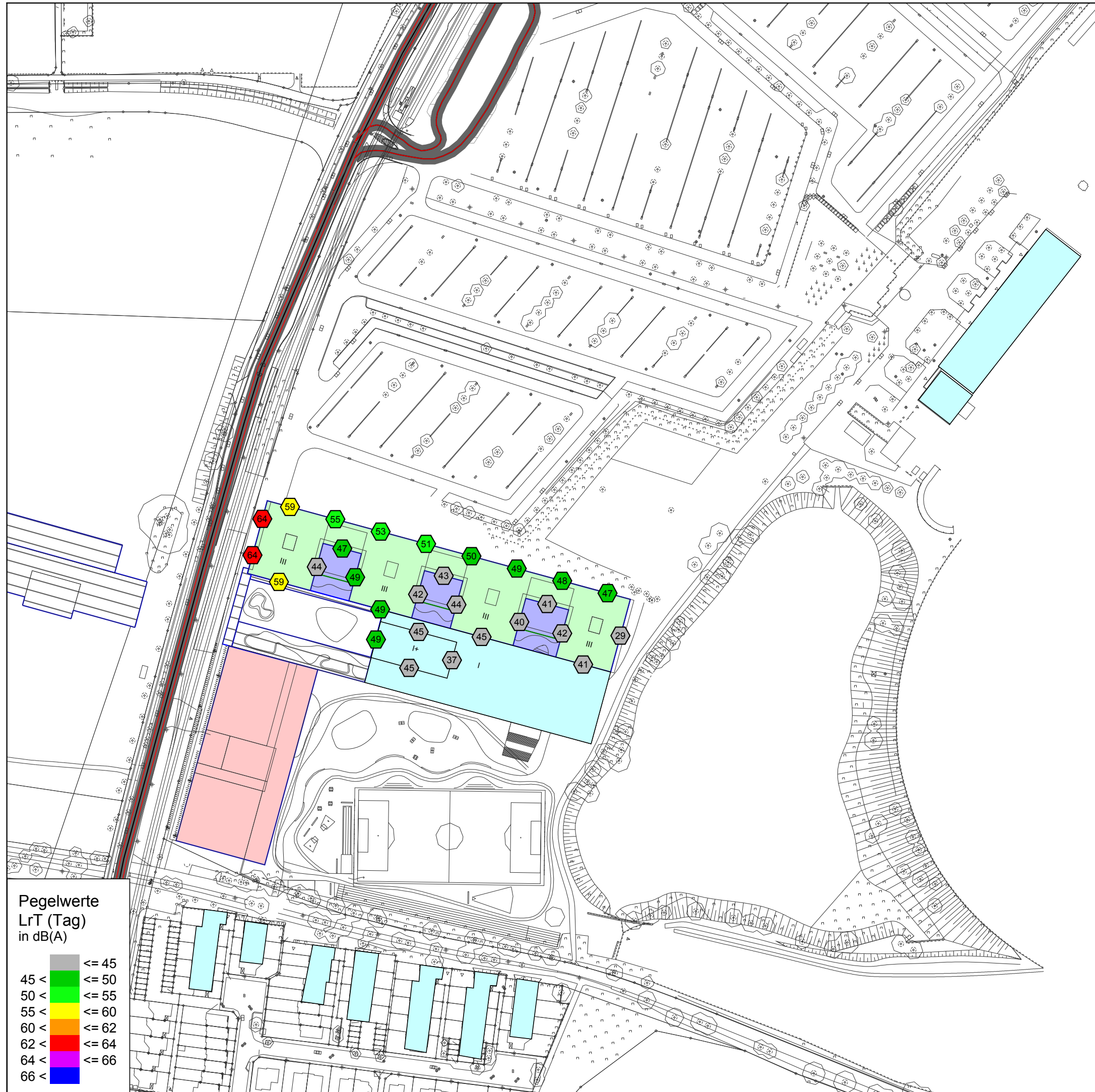


**Pegelwerte**  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

**Legende**

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Parkplatz
- Nebengebäude
- Schule
- Obergeschosse
- Sporthalle

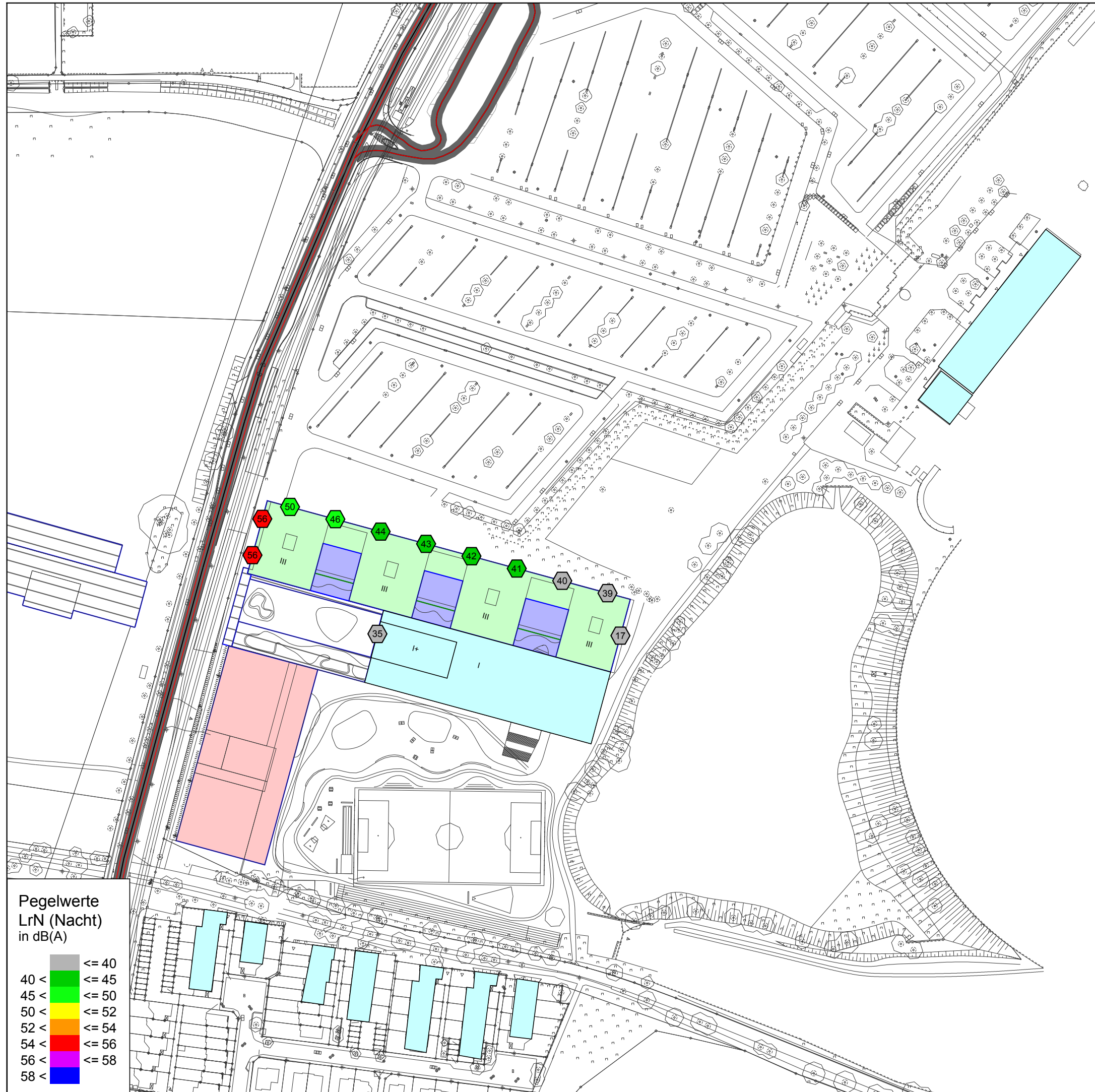


**Pegelwerte**  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

**Legende**

- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Parkplatz
- Nebengebäude
- Schule
- Obergeschosse
- Sporthalle

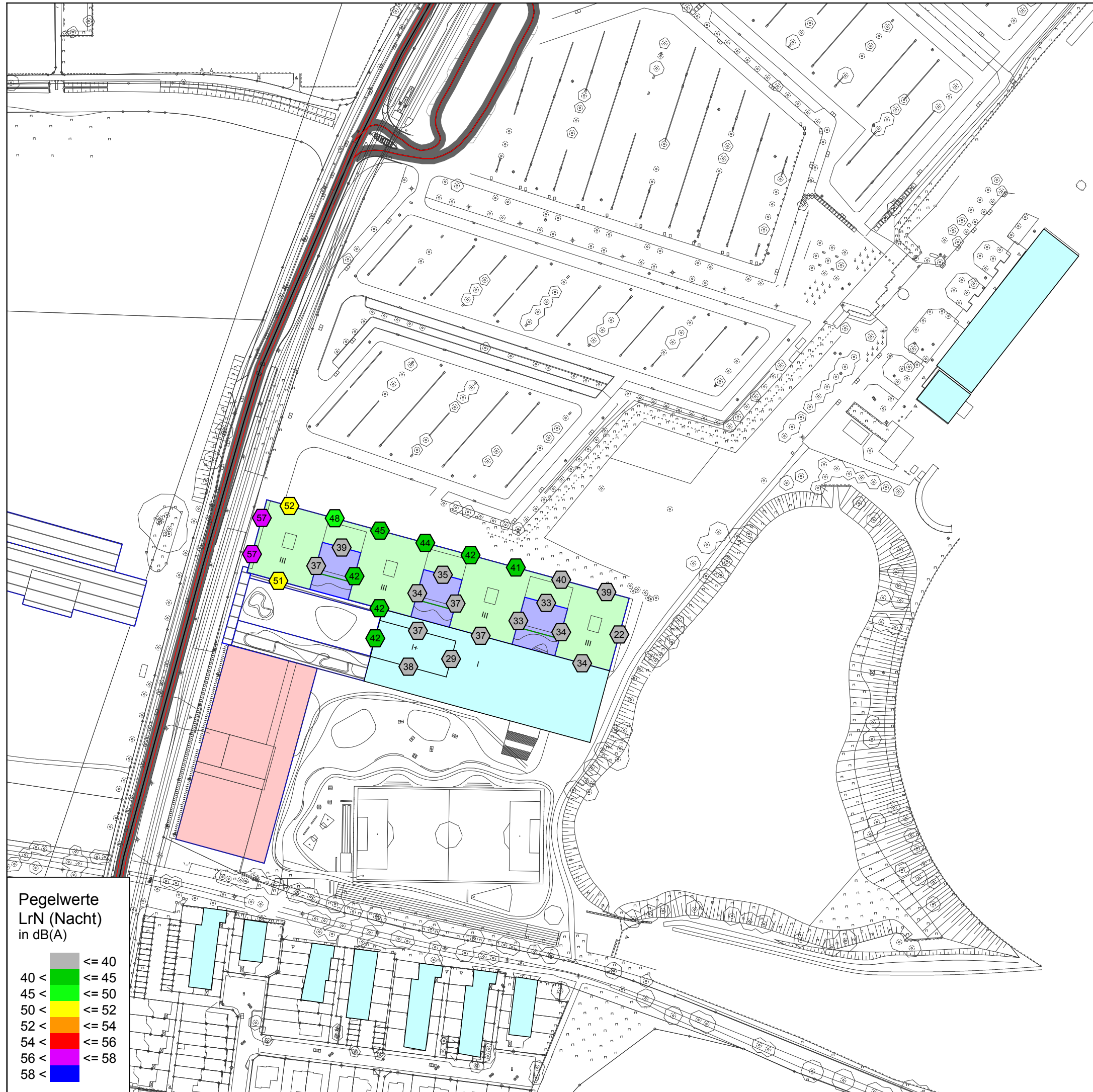


**Pegelwerte  
 LrN (Nacht)  
 in dB(A)**

≤ 40	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 52
52 <	≤ 54
54 <	≤ 56
56 <	≤ 58
58 <	

**Legende**











- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Parkplatz
- Nebengebäude
- Schule
- Obergeschosse
- Sporthalle

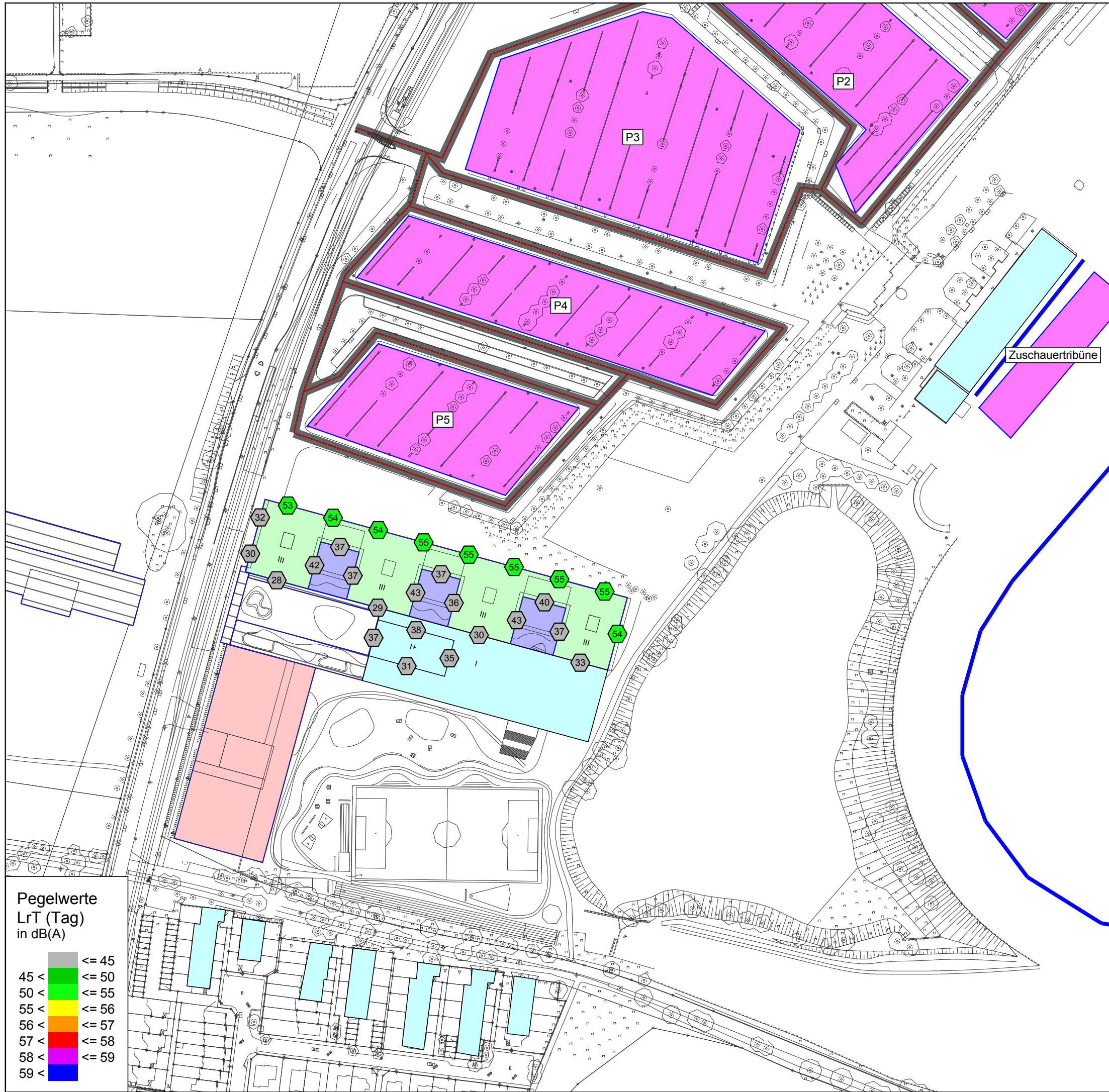


**Pegelwerte**  
**LrN (Nacht)**  
 in dB(A)

<= 40	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 52
52 <	<= 54
54 <	<= 56
56 <	<= 58
58 <	

**Legende**

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße
-  Flächenschallquelle
-  Fachräume
-  Parkplatz
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Obergeschosse
-  Sporthalle












Zuschauertribüne

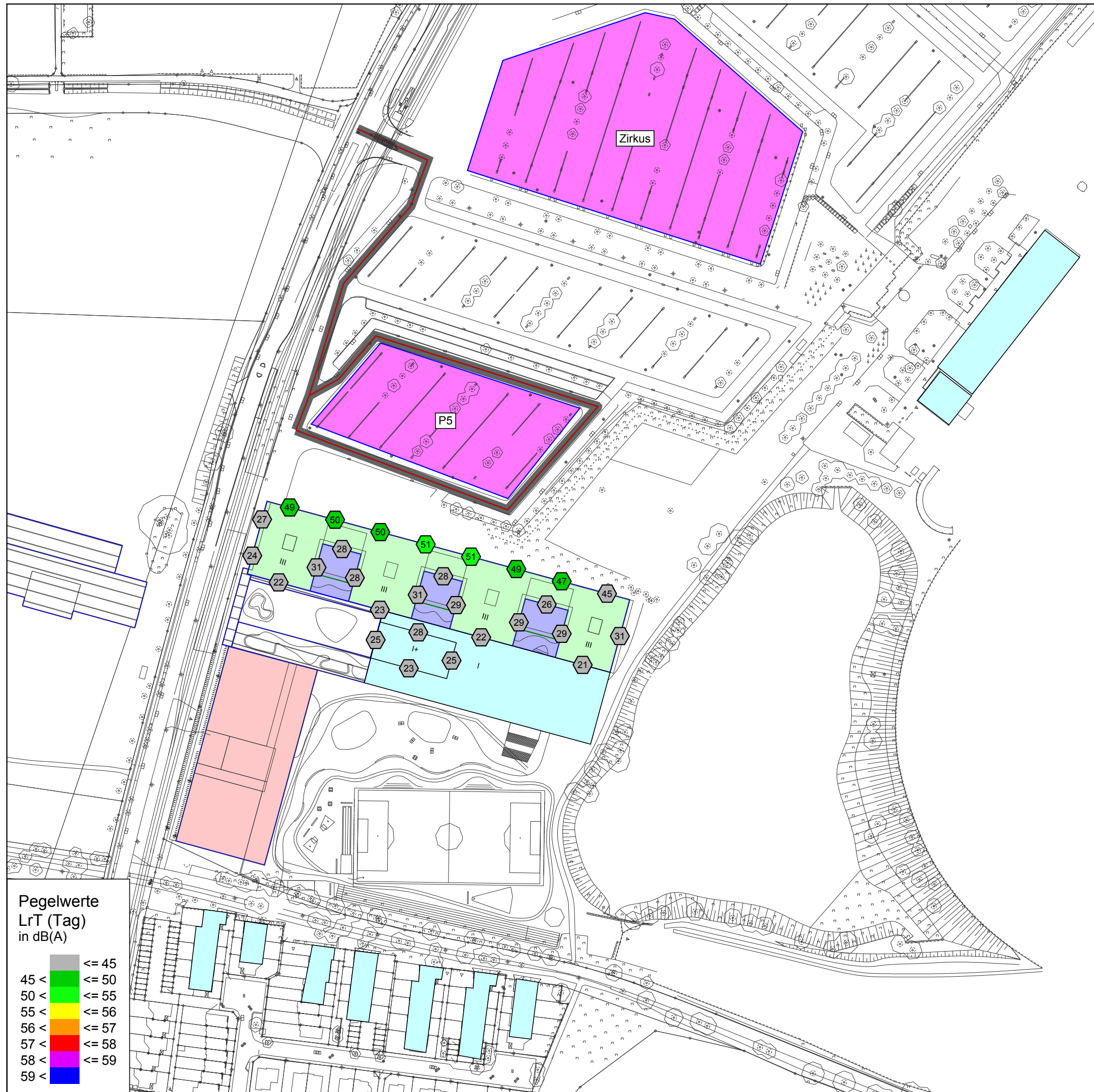


**Pegelwerte**  
**LrT (Tag)**  
 in dB(A)

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

**Legende**

-  Emission Straße
-  Straße
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Fachräume
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Schule Obergeschosse
-  Sporthalle



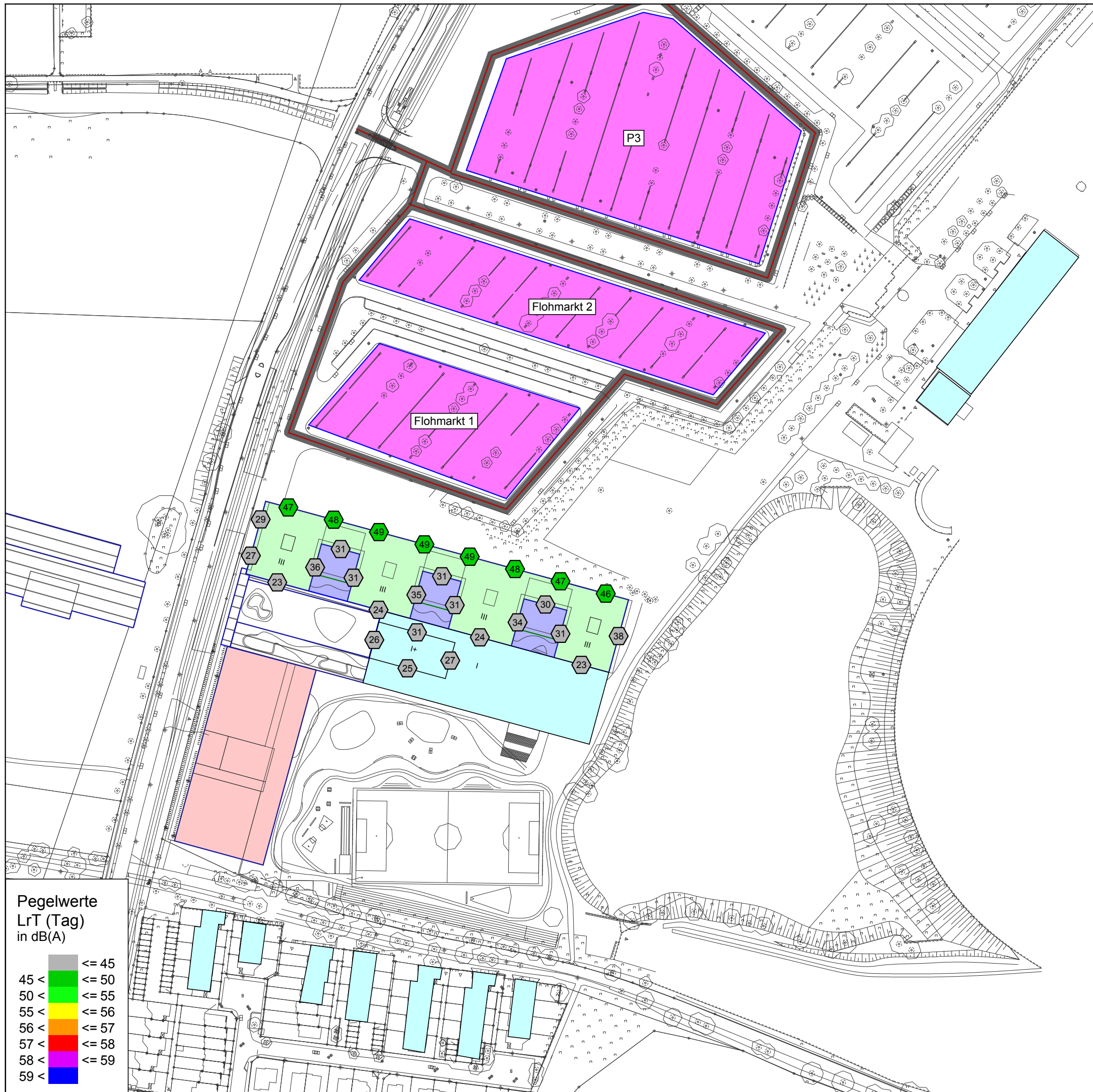
**Pegelwerte**  
**LrT (Tag)**  
 in dB(A)

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

**Legende**

- Emission Straße
- Straße
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Nebengebäude
- Schule
- Schule Obergeschosse
- Sporthalle



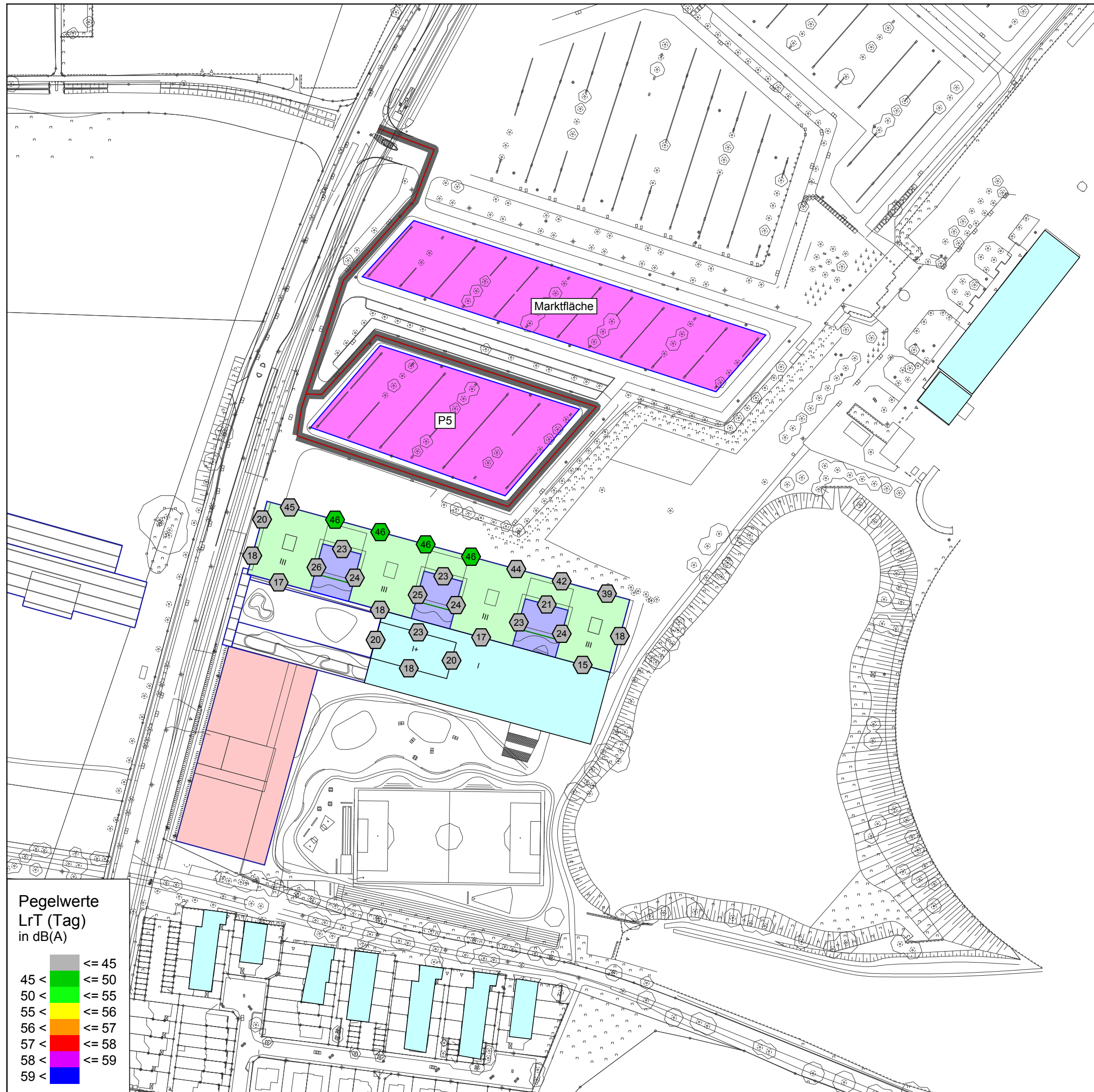


**Pegelwerte  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)**

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

**Legende**










- Emission Straße
- Straße
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Nebengebäude
- Schule
- Schule Obergeschosse
- Sporthalle

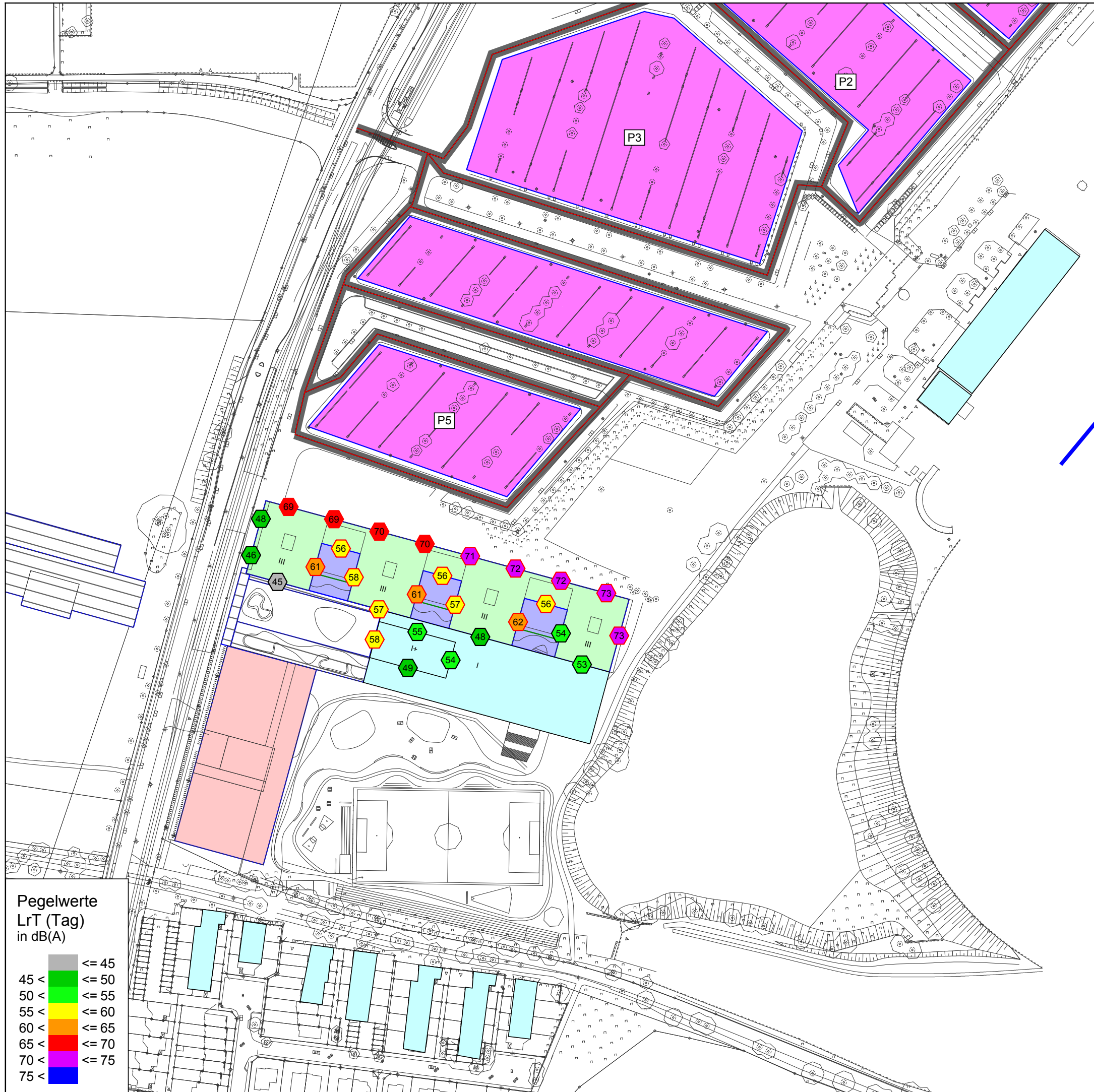


**Pegelwerte**  
**LrT (Tag)**  
 in dB(A)

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

**Legende**










-  Emission Straße
-  Straße
-  Linien-schallquelle
-  Flächen-schallquelle
-  Fachräume
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Schule Obergeschosse
-  Sporthalle



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

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

**Legende**

-  Emission Straße
-  Straße
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Fachräume
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Schule Obergeschosse
-  Sporthalle

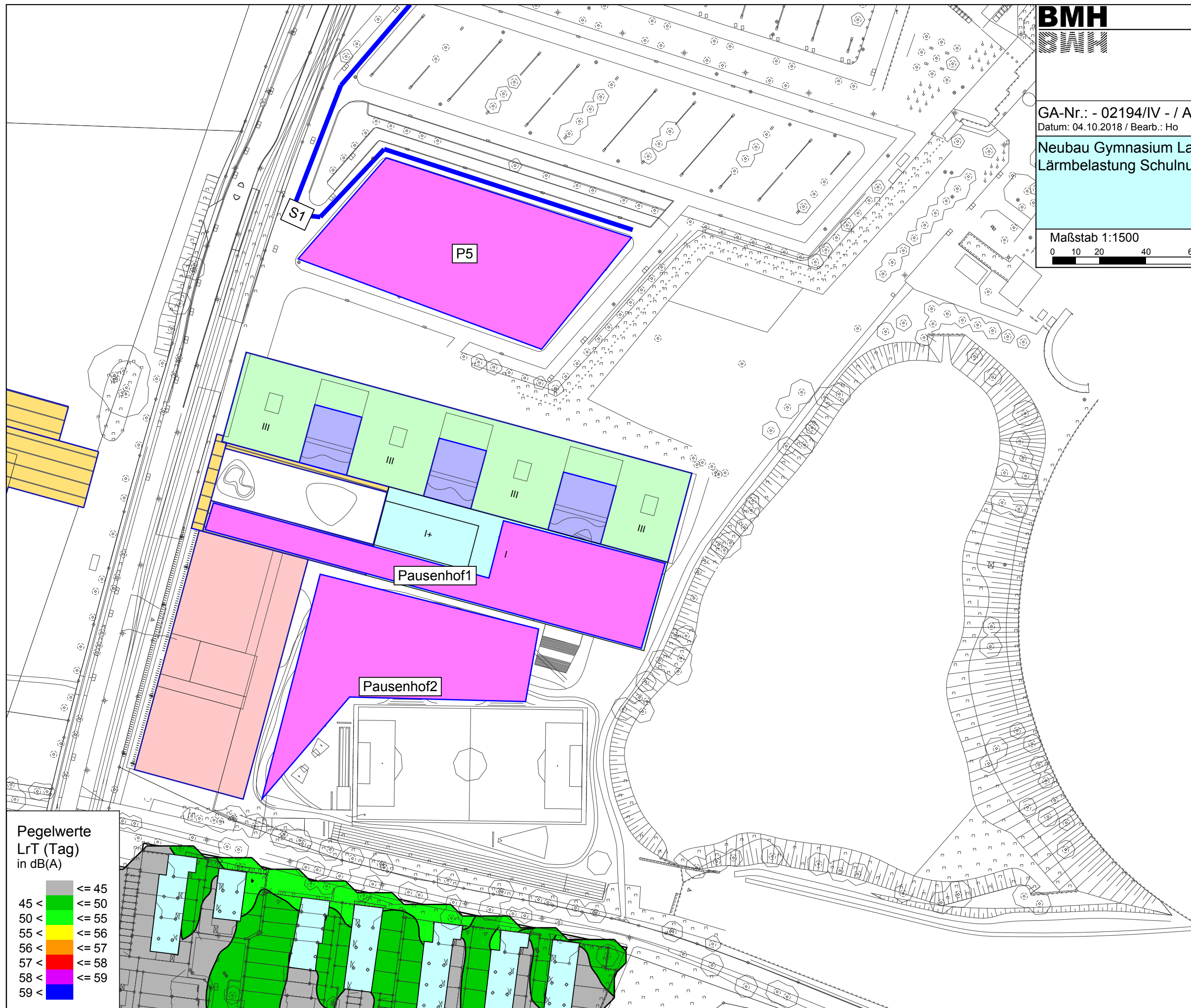


**Pegelwerte**  
**LrN Nacht**  
 in dB(A)

<= 40	Grey
40 <	Green
45 <	Yellow
50 <	Orange
55 <	Red
58 <	Purple
60 <	Purple
62 <	Purple

**Legende**









- Emission Straße
- Straße
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Fachräume
- Nebengebäude
- Schule
- Schule Obergeschosse
- Sporthalle

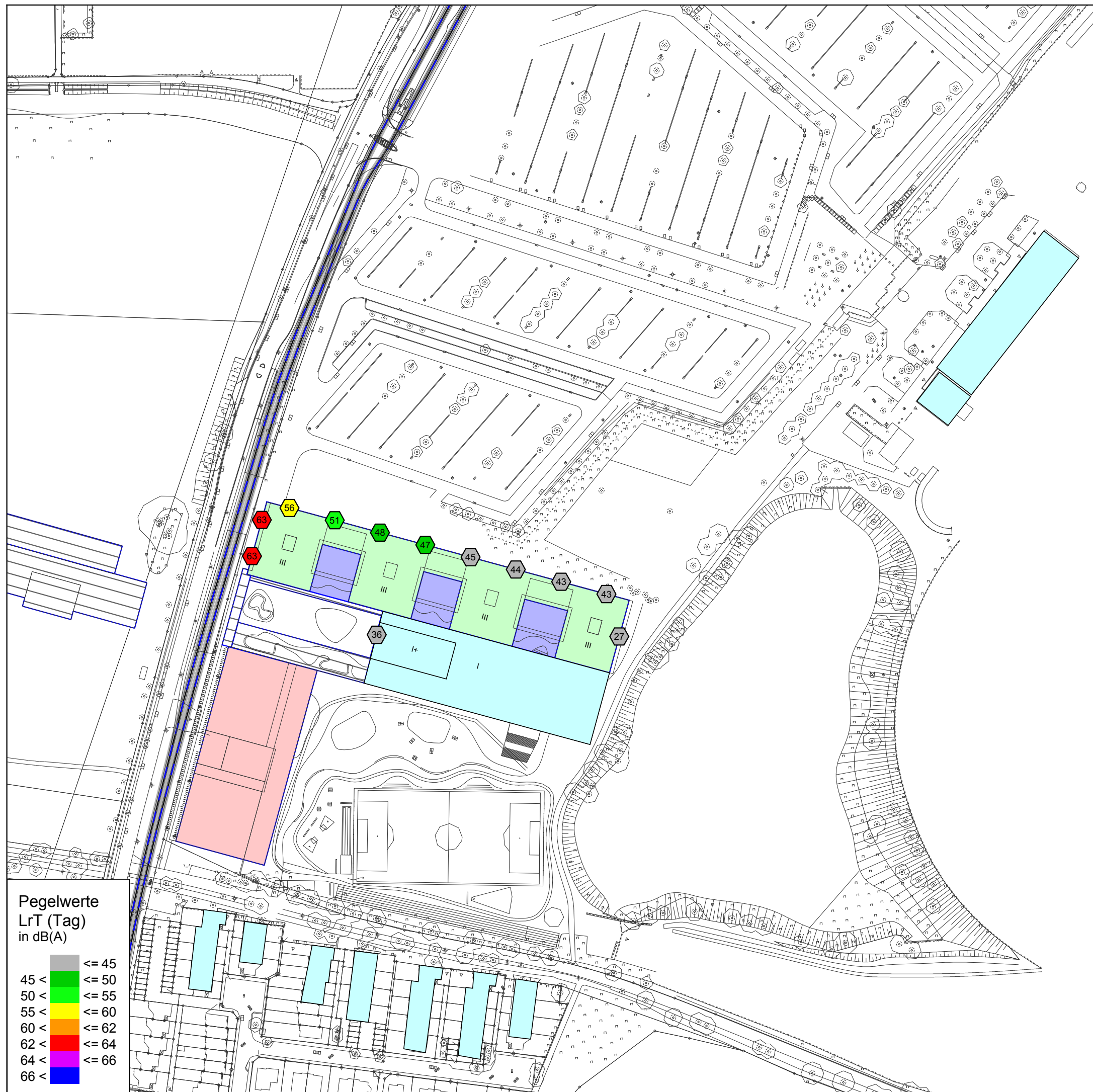


**Pegelwerte**  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)

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

**Legende**

-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Fachräume
-  Nebengebäude
-  Schule
-  Obergeschoss
-  Sporthalle
-  Immissionsort

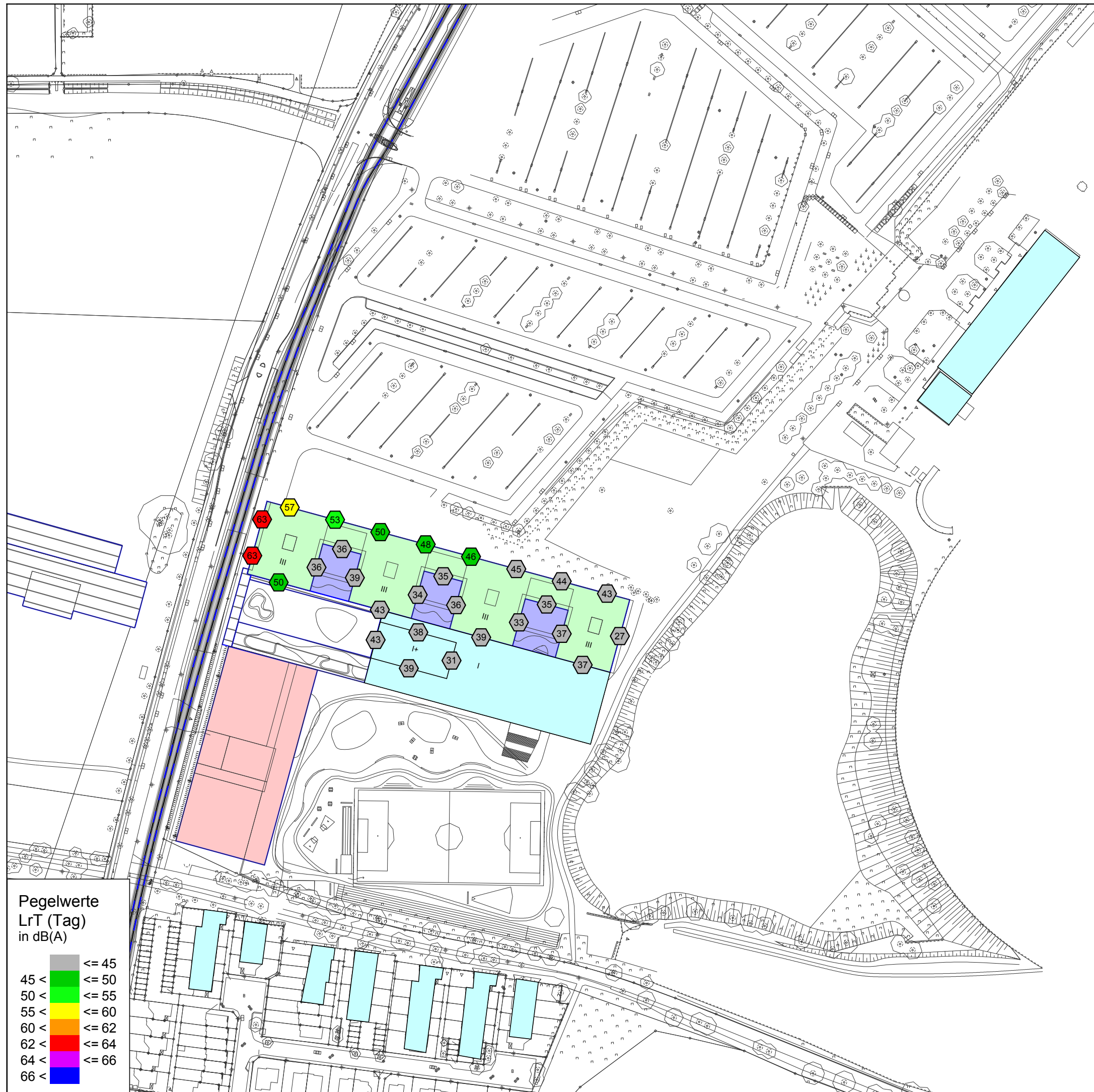


**Pegelwerte**  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

**Legende**









- Hauptgebäude
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Schiene
- Nebengebäude
- Schule Erdgeschoss
- Schule Obergeschoss
- Sporthalle

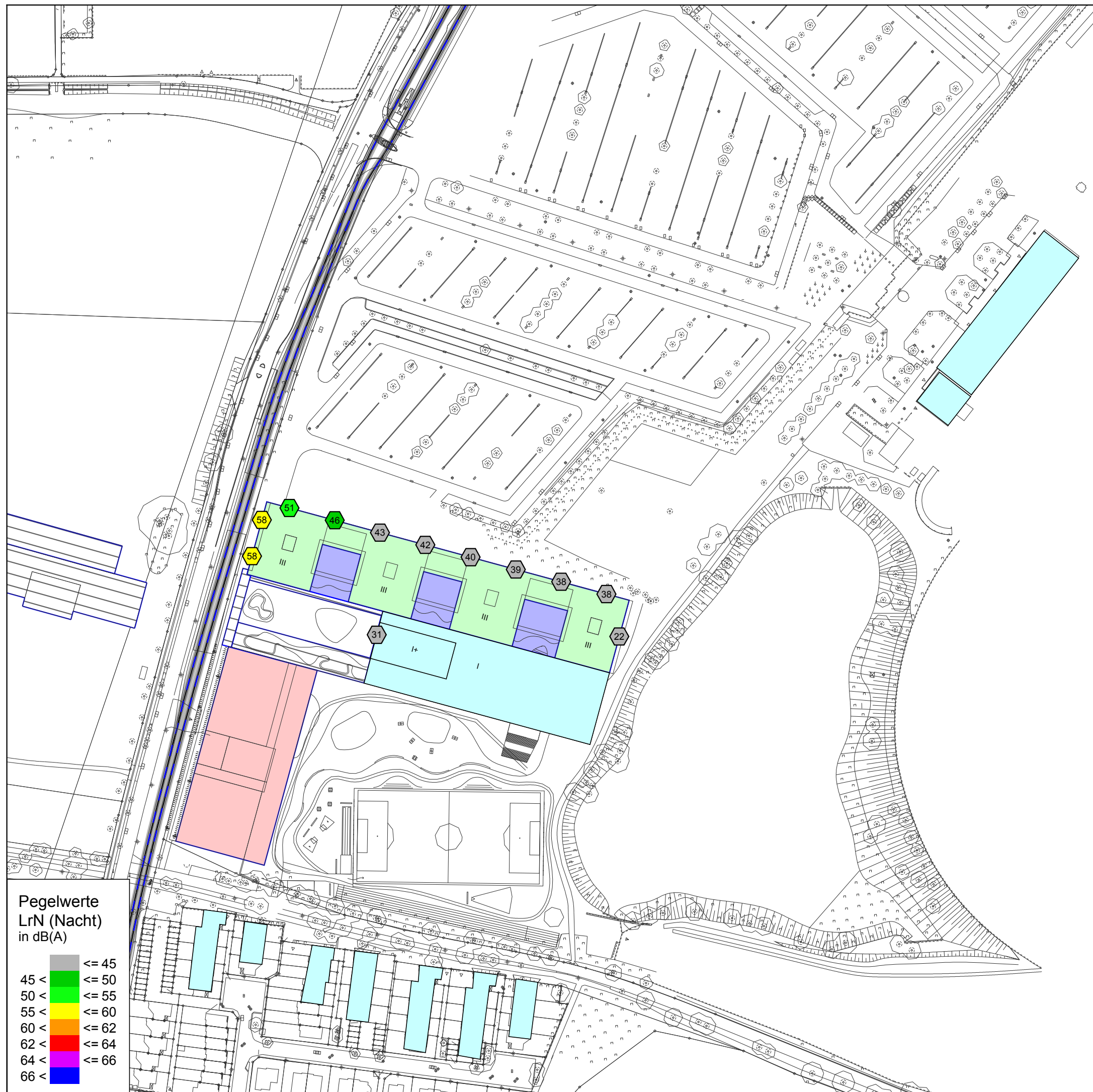


**Pegelwerte**  
 LrT (Tag)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

**Legende**









-  Hauptgebäude
-  Schienenachse
-  Emissionslinie
-  Schiene
-  Nebengebäude
-  Schule Erdgeschoss
-  Schule Obergeschoss
-  Sporthalle



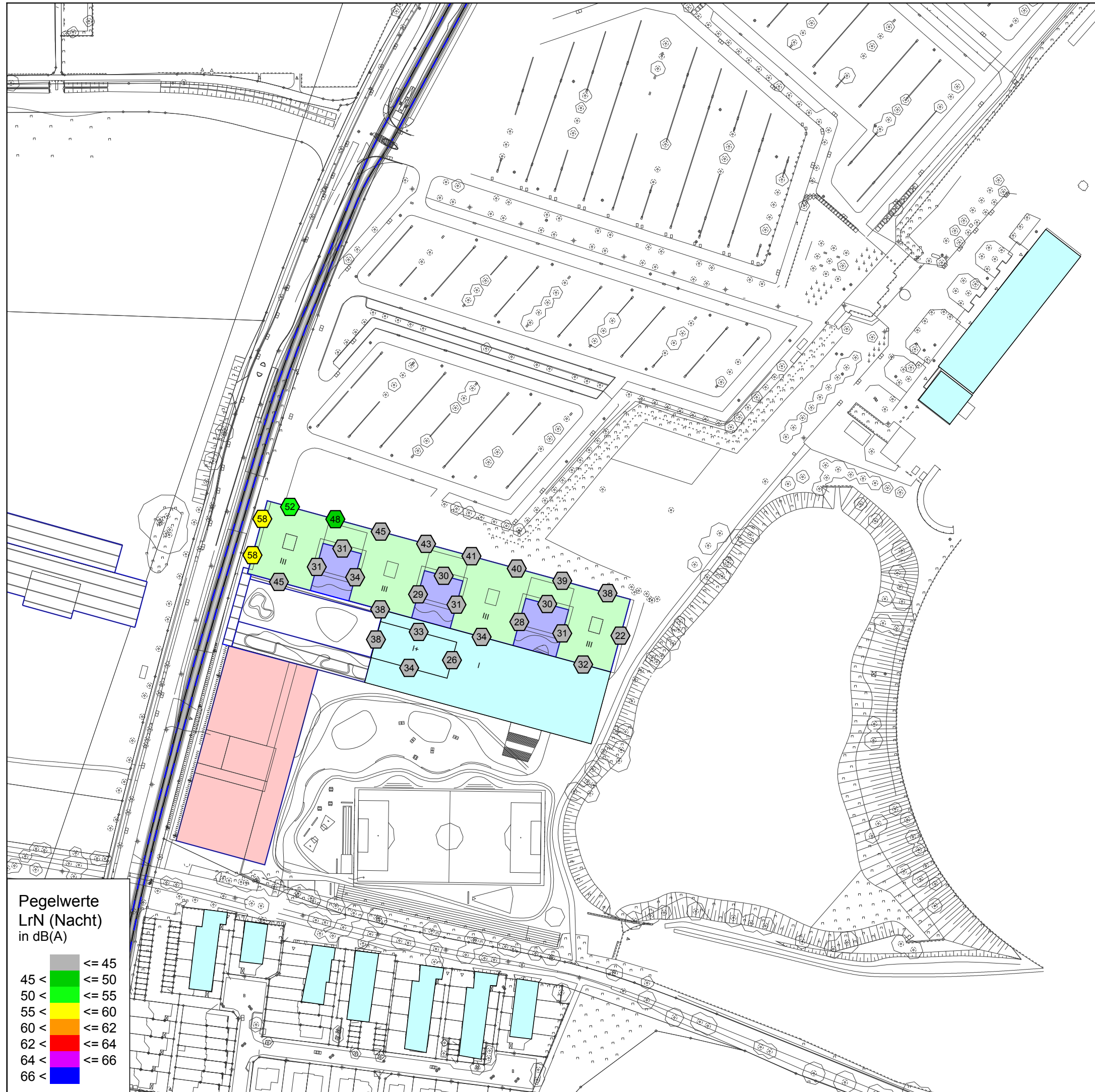
**Pegelwerte**  
 LrN (Nacht)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	

**Legende**

-  Hauptgebäude
-  Schienenachse
-  Emissionslinie
-  Schiene
-  Nebengebäude
-  Schule Erdgeschoss
-  Schule Obergeschoss
-  Sporthalle











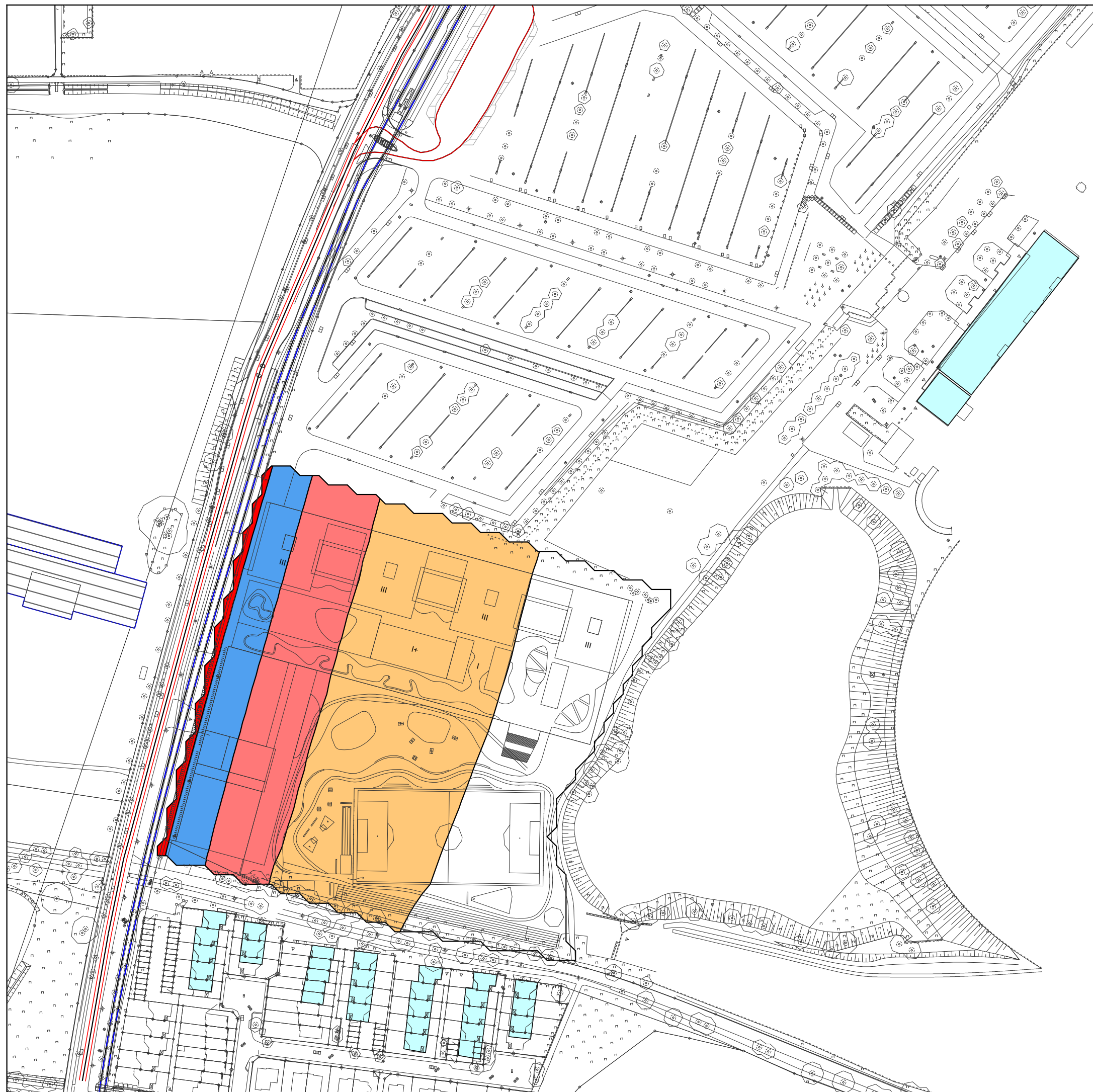


**Pegelwerte**  
 LrN (Nacht)  
 in dB(A)

≤ 45	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 62
62 <	≤ 64
64 <	≤ 66
66 <	





**Legende**

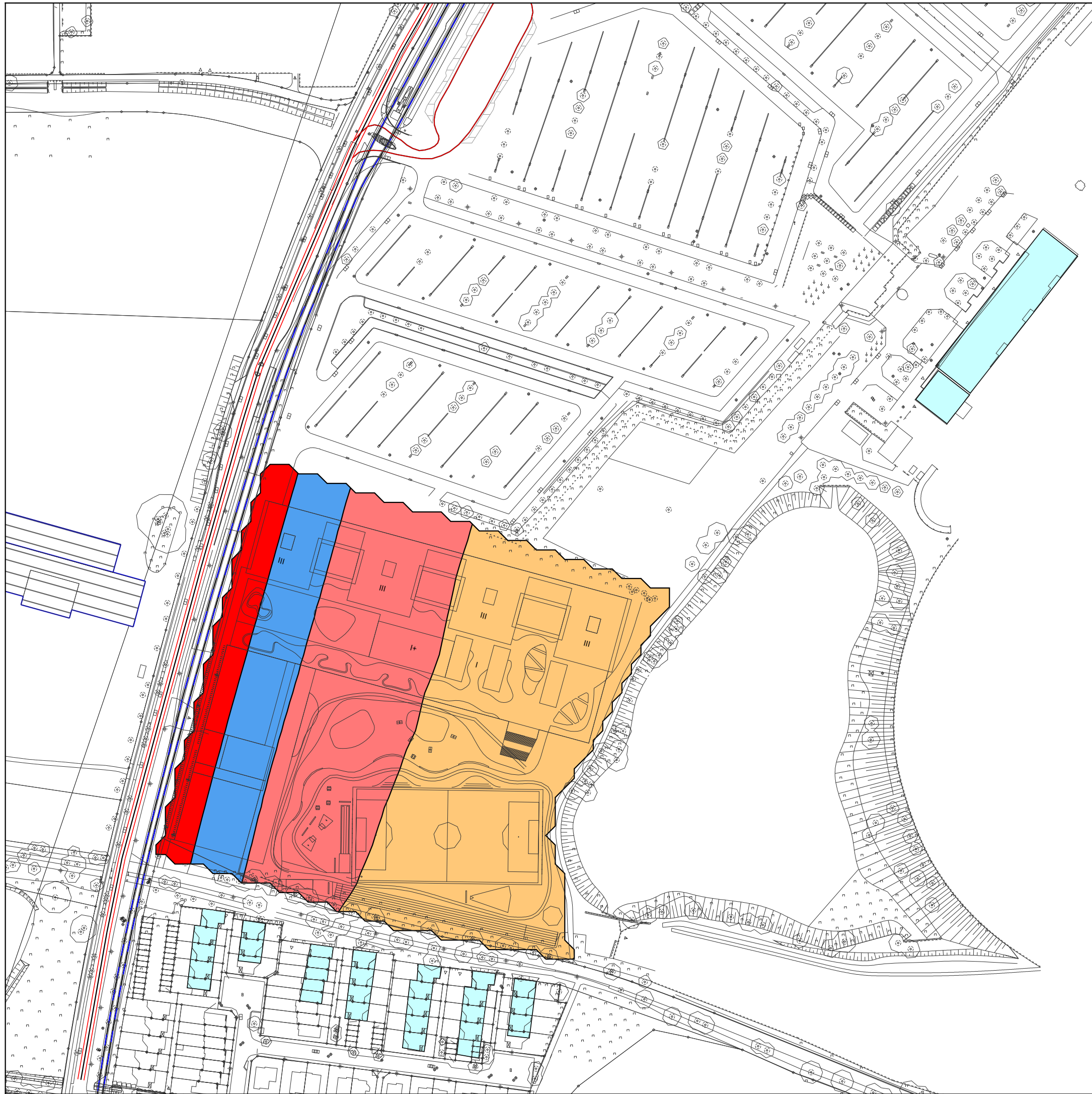
-  Hauptgebäude
-  Schienenachse
-  Emissionslinie
-  Schiene
-  Nebengebäude
-  Schule Erdgeschoss
-  Schule Obergeschoss
-  Sporthalle



**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 <			



**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 <			