

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. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk <sup>bis 1995</sup>Dr.-Ing. Wolf Maire <sup>bis 2006</sup>Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann <sup>bis 2013</sup>Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen  
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe  
Durchwahl: 05137/8895-17  
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de**17.03.2022****- 21134 -**

## Schalltechnisches Gutachten

zur 1. Änderung des Bebauungsplan Nr. 7 „Fladderdamm“

Neubau eines Netto- Marktes in Sulingen, Bassumer Straße 14





1. Auftraggeber

**Ratisbona Projektentwicklung KG**  
**Kumpfmühler Straße 5**  
**93047 Regensburg**

2. Zweck und Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Sulingen beabsichtigt mit der 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 7 „Fladderdamm“ die planungsrechtlichen Grundlagen zum **Neubau eines Einkaufsmarktes** und eines **Fitnesscenters** im 1. Obergeschoss östlich der Bassumer Straße zu schaffen. Bereits jetzt wird hier ein Netto- Einkaufsmarkt betrieben, der durch den Neubau ersetzt werden soll.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung soll geprüft werden, ob im Zuge der städtebaulichen Planungen Lärminderungsmaßnahmen zu beachten sind, die ggf. als textliche Festsetzung in den Bebauungsplan aufgenommen werden müssen und dem Schutz vorhandener schutzwürdiger Nutzungen dienen.

In diesem Zusammenhang sind insbesondere Geräusche von den vorgesehenen **Parkplatzflächen** sowie aus dem Bereich der **Ladezonen** zu untersuchen. Weiterhin werden Geräuschimmissionen von Kühl- und Lüftungsanlagen berücksichtigt, die überwiegend nur während der Ladenöffnungszeiten in Betrieb sind.

Neben dem Schutzanspruch der umliegenden Bebauung ist in **Teilbereichen** auch eine **Geräusch- Vorbelastung** durch weitere gewerbliche Nutzungen (Lebensmittelgeschäft, Dänisches Bettenlager) zu betrachten (**siehe Aufpunkt (7)**).

In der Zeit nach 22.00 Uhr („Nachtzeit“) ist für den Netto- Markt ggf. die Abfahrt einiger Kunden und Mitarbeiter sowie ein kontinuierlicher Betrieb der Kühlanlagen (TK, Frische, Molkereiprodukt) zu berücksichtigen. Für das geplante Fitnesscenter ist ebenfalls eine Nutzung nach 22.00 Uhr (Öffnungszeit bis 24.00 Uhr, Parkplatznutzung, Klimaanlage) relevant. Die Beurteilung der Immissionssituation erfolgt auf der Grundlage der für das Bauleitverfahren maßgeblichen *DIN 18005*<sup>i</sup> mit Beiblatt 1 und den Regelungen der *TA Lärm*<sup>ii</sup>.

### 3. Örtliche Verhältnisse und Plangrundlagen

Die örtliche Situation, die den schalltechnischen Berechnungen zu Grunde liegt, ist den Anlagen und Bild 1 zu entnehmen. Dort ist der Bauentwurf für das **geplante Bauvorhaben**, den gemeinsam genutzten PKW- Stellplätzen, der Ladezone, der Zu- und Abfahrt sowie den technischen Anlagen sowie die umliegende Bebauung mit maßgeblichen Beurteilungspunkten dargestellt.

Die verkehrliche Erschließung (Kunden, Anlieferung) erfolgt von der Bassumer Straße aus. Die geschlossene Ladezone mit technischen Anlagen befindet sich an der Südfassade des Marktes. Die insgesamt 80 PKW- Stellplätze befinden sich überwiegend vor (westlich) sowie nördlich des Marktes. Die Einkaufswagensammelbox befindet sich in der Nähe des Haupteingangs.



Bild 1: Perspektive des Bauvorhabens

Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 7 liegt das Baugrundstück sowie die nördlich angrenzenden Grundstücke entlang der Bassumer Straße in einem Mischgebiet (MI). Nordöstlich des Betriebsgrundstücks weist dieser Bebauungsplan Wohnbauflächen mit dem Schutzanspruch eines WA- Gebiets aus. Für die gegenüberliegende Bebauung sowie die südlich angrenzenden Grundstücke bestehen keine rechtsverbindlichen Bebauungspläne (§ 34 BauGB). Im Flächennutzungsplan sind hier gemischte Bauflächen dargestellt. Etwas weiter westlich werden im Bebauungsplan „Auf dem Heidlande“ Allgemeine Wohngebiete sowie Straßen nah ein Mischgebiet ausgewiesen. Dies wird nachfolgend entsprechend berücksichtigt.

Das Betriebsgrundstück verfügt über eine zentrale Zu- Und Abfahrt für LKW und PKW- Kunden. Es wird nachfolgend angenommen, dass die zentral gelegenen Stellplätze intensiver genutzt werden als die am Rand gelegenen Stellflächen. Am südlichen Rand der Stellplätze [P1] wird gemäß unserer Empfehlung (s. Seite 16 unten) eine 2 m hohe und rd. 20 m lange Lärmschutzwand errichtet.

Für den Netto- Markt ist nach aktuellem Planungsstand eine **Öffnungszeit** (das ist nicht die Betriebszeit, Anlieferung ab 6.00 Uhr) von 7.00 bis 22.00 Uhr zu berücksichtigen, so dass die Abfahrt einiger Kunden und Mitarbeiter in die Nachtzeit (22.00 bis 23.00 Uhr) fallen kann.

Anlieferungen erfolgen frühestens ab 6.00 Uhr. Die Anzahl an PKW- Bewegungen (Kunden, Mitarbeiter) werden aus dem Verkehrsgutachten (Ingenieurgesellschaft Dr. Schubert, Hannover) entnommen. Die Anzahl möglicher Anlieferungen (maximale Anzahl) wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Für das geplante Fitness- Center ist eine Öffnungszeit von 9.00 bis 24.00 Uhr vorgesehen, so dass auch hier PKW- Fahrbewegungen nach 22.00 Uhr zu berücksichtigen sind.

## 4. Hauptgeräuschquellen

### 4.1 Vorbemerkung

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

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

Dabei ist  $t_E$  die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel auftritt;  $t_0$  der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten. Nach den Regelungen der *TA Lärm* ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *allgemeinen Wohngebiets* oder höher (WA, WR,...) für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein so genannter „Pegelschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (s. Abschnitt 6.1) zu beachten.

Soweit Tätigkeiten in die so genannten „**Ruhezeiten**“ fallen (vgl. Abschnitt 6.1) sind die in diesen Teilzeiten ermittelten Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 6 dB(A) („Ruhezeitenzuschlag“) zu versehen. Diese Vorgehensweise ist hinsichtlich der Bewertung konkreter Betriebsabläufe nicht eindeutig nachvollziehbar. Insofern kann diese Regelung der *TA Lärm* „praxisnah“ wie folgt beschrieben werden:

Betriebsabläufe „innerhalb der Ruhezeiten“ gehen mit einer vierfachen Wertung in die Ermittlung der maßgeblichen Schall-Leistungs-Beurteilungspegel ein. D.h. **eine** Fahrzeugbewegung „innerhalb der Ruhezeit“ entspräche **vier** Fahrzeugbewegungen „außerhalb der Ruhezeit“.

## 4.2 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude

Geräuscheinwirkungen aus den Gebäuden von Einkaufsmärkten können gegenüber den anderen, nachfolgend betrachteten Geräuschquellen vernachlässigt werden. Die erforderlichen Kühl- und Lüftungsanlagen werden i.d.R. auch nachts betrieben.

### Hinweis:

*Der Nachweis des Schallschutzes innerhalb des Gebäudes (Luft- und Trittschallschutz i.S. der diesbezüglichen Regelungen der DIN 4109) ist nicht Gegenstand des hier vorliegenden Gutachtens, das sich ausschließlich auf den Immissionsschutz der benachbarten Bauflächen bzw. Gebäude bezieht.*

## 4.3 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Emissionspegel des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie<sup>iii</sup>. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem so genannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren* - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt.

In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In der Gleichung bedeuten:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabelle 1: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)**

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

Die Befestigung der Fahrgassen erfolgt mit „fugenlosem Pflaster“ mit geringer Geräuschentwicklung. Entsprechend dem **Stand der Technik** (lärmarme Einkaufswagen) werden hier als Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“  $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$  und  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

Dieser Emissionspegel wird für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt. Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Parkplatzsituation wird entsprechend der örtlichen Situation (s. Anlagen zum Gutachten) berücksichtigt. Laut Verkehrsgutachten sind täglich 1.350 Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt, davon 14 LKW im Anlieferbetrieb) zu berücksichtigen. Für die nach *TA Lärm* zu beurteilende schalltechnisch „ungünstige Situation“ (an einem **verkaufsstarken Wochentag**) wird ein Zuschlag von 10 % berücksichtigt.

Erfahrungsgemäß variiert die Stellplatzbelegung einzelner Teilflächen abhängig von der Lage der Teilfläche. Marktnahe Teilparkflächen weisen gegenüber den weiter entfernt liegenden Teilflächen teilweise deutlich höhere Stellplatzbelegungen auf. Nachfolgend wird deshalb für die Stellplatzbereiche [P1], [P2] und [P5] mit durchschnittlich 1,0 Bewegungen je Stellplatz und Stunde gerechnet. Für die Stellplatzbereiche [P3] und [P4] wird mit 1,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde gerechnet, für den „Mitarbeiterstellplatz“ [P6] werden 0,25 Bewegungen je Stunde/ Stellplatz zu Grunde gelegt. Für die einzelnen Parkplatzbereiche (s. Anlage 1) errechnen sich nach der o.g. Rechenbeziehung folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel am Tage:

**Tabelle 2: Fahrzeugemissionen der Parkplätze tags FMZ geplant**

Parkplatz	n • N	L <sub>wAr</sub> in [dB(A)]
	tags	
[P1]	7 • 1,0	<b>78,5</b>
[P2]	16 • 1,0	<b>81,5</b>
[P3]	14 • 1,5	<b>83,5</b>
[P4]	14 • 1,5	<b>83,2</b>
[P5]	23 • 1,0	<b>83,8</b>
[P6]	6 • 0,25	<b>71,8</b>
Bewegungen ges.	1.432	---

Bezüglich der Abfahrt der PKW in der Zeit von 22.00 bis 23.00 Uhr („**ungünstigste Nachtstunde**“) werden bis zu 20 Fahrzeugbewegungen (PKW- Abfahrten, weitgehend ohne Nutzung von Einkaufswagen → Fitnesscenter, MA) für die nachfolgend benannten Stellplatzbereiche (beispielhaft) zu Grunde gelegt. Für den Parkplatz (s. Anlage 1) errechnen sich nach der o.g. Rechenbeziehung folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

**Tabelle 3: Fahrzeugemissionen der Parkplätze nachts**

Parkplatz	n • N	L <sub>wAr</sub> in [dB(A)]
	<b>nachts</b>	
[P3]	14 • 0,4	<b>74,8</b>
[P4]	14 • 0,4	<b>74,5</b>
[P5]	23 • 0,3	<b>75,6</b>
[P6]	6 • 0,3	<b>69,6</b>

Für den Bereich der Fahrstrecken wird der Emissionspegel gemäß *RLS-19* berechnet. Die Verteilung der Fahrbewegungen wird entsprechend der Stellplatznutzung (s.o.) festgelegt, wobei ein **Zuschlag** von 10 % für einen typischen **Parksuchverkehr** in Ansatz gebracht wird.

Daraus ergeben sich für die Fahrstrecken des Bauvorhabens [F1] (Hauptzufahrt) rd. 1.500 Fahrzeugbewegungen (ohne Parksuchverkehr), für die Fahrstrecke [F2] ca. 700 (Umfahrung mit Suchverkehr) und für die Fahrstrecke [F3] ca. 230 Fahrzeugbewegungen. Die Formeln der *RLS-19* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h.

Im vorliegenden Fall wird daher für die Berechnung der Emissionspegel der Fahrstrecken eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze regelmäßig unterschritten wird. Der Korrekturterm  $D_{str0}$  wird wie folgt berücksichtigt:

- **0 dB(A) für asphaltierte Fahrbahnen**

**Tabelle 4: Fahrzeugemissionen der Fahrgassen**

Fahrstrecke	Fahrbewegungen	L <sub>wAr</sub> in [dB(A)]
<b>tags</b>		
F1	1.500	<b>68,3</b>
F2	700	<b>65,0</b>
F3	230	<b>60,1</b>
<b>nachts („ungünstigste Nachtstunde“)</b>		
F1	20	<b>63,7</b>
F2	11	<b>59,1</b>
F3	9	<b>58,2</b>

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* werden entsprechend der o.a. Studie folgenden mittleren Maximalpegel berücksichtigt:

**Tabelle 5: Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung in dB(A)**

	beschleunigte Abfahrt	Türenschießen	Heckklappe/Kofferraum schließen <sup>67)</sup>	Druckluftgeräusch
PKW	<b>67<sup>68)</sup></b>	<b>72</b>	<b>74</b>	---
Lkw	<b>80<sup>70)</sup></b> (EG-Grenzwert)	<b>75</b> (Messung 1999)	-	<b>72<sup>71)</sup></b>

<sup>67)</sup> Dieser Wert ist bei Einkaufsmärkten anzusetzen.

<sup>68)</sup> Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6.

<sup>70)</sup> EG-Grenzwert Lkw ab 10/95 für neue Fahrzeugtypen über 150 kW bei beschleunigter Vorbeifahrt. Die seit 10/96 zugelassenen Lkw müssen die Anforderungen an das Fahrgeräusch für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO erfüllen, jedoch nicht die Anforderungen an die Motorbrems- und Druckluftgeräusche (u. Rundumgeräusche) für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO. Laut TÜV-Statistiken beträgt das Durchschnittsalter der im Verkehr befindlichen Lkw ca. 4 bis 5 Jahre. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Messergebnisse bestätigen die o.g. Angaben.

<sup>71)</sup> Grenzwert für das Druckluftgeräusch nach Anlage XXI (Tabelle 1) StVZO: der aus Angaben in [20] zu berechnende Maximalpegel von 85 dB(A) ist durch den Stand der Technik inzwischen überholt.

#### 4.4 Lkw- Fahrverkehr / Anlieferung

Bei der Anlieferung von Lebensmitteln und Getränken im Bereich von Lebensmittelmärkten handelt es sich um typische LKW- Fahrgeräusche wie sie in einer Studie *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*<sup>iv</sup> beschrieben werden. Bei der Anlieferung kommen überwiegend größere und mittlere/ kleinere LKW sowie einige Lieferfahrzeuge zum Einsatz.

Nach Aussage des Auftraggebers kann im schalltechnisch ungünstigen Fall (alle möglichen Anlieferungen fallen auf einen Wochentag) folgendes Szenario maßgebend sein:

- 4 große LKW (Trosos, Frische, Leergut, Streckenlieferant)
- 3 mittlere/ kleine LKW (Bäcker, Metzgerei)
- 2 Lieferwagen (Backwaren, Zeitungen)

Die An- und Abfahrt muss u.E. aufgrund der beengten Platzverhältnisse als Rangierbewegung (fahren mit erhöhter Drehzahl in den unteren Gängen) beurteilt werden.

In der o.g. Studie wird für kleine und mittlere LKW mit einer Motorleistung < 105 KW ein längenbezogenes **Fahrgeräusch** von 62 dB(A) genannt (dieser kann auch für Lieferwagen berücksichtigt werden). Für leistungsstärkere LKW beträgt der längenbezogene Emissionskennwert 63 dB(A). Für **Rangiergeräusche** ist unter Beachtung der o.g. Studie ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der etwa 3 bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel des eigentlichen Fahrgeräusches der LKW liegt. Insofern wird nachfolgend für die LKW- Fahrstrecke ein mittlerer längenbezogener Schall-Leistungs-Beurteilungspegel berücksichtigt:

$$L_{wA'}(\text{Rangieren}) = 66 \text{ dB(A)} \text{ gerechnet.}$$

Vom Auftraggeber werden für die konkreten Nutzungen ca. 9 An- bzw. Abfahrten benannt. Unter Beachtung der vorgenannten maximal 9 Anlieferungen tags ergeben sich folgende *längenbezogene Schall-Leistungs-Beurteilungspegel*:

$$\text{Rangieren} \quad L_{wAr'}(\text{tags}) \quad : \quad 66 + 10 \cdot \lg 9 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 64 \text{ dB(A).}$$

Die Anlieferung erfolgt in einer allseits geschlossenen Ladezone (s. Bild 2). Dennoch könnte bei größeren LKW das Kühlaggregat noch außerhalb oder im Bereich der Einfahrt gut hörbar sein. Kühlaggregate von Lkw-Fahrzeugen weisen nach den Ergebnissen eigener schalltechnischer Messungen Schall-Leistungspegel von im Mittel  $L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$  auf. Dieser Emissionswert wird nachfolgend für den Betrieb bordeigener Aggregate mit einer Einwirkzeit von insgesamt einer Stunde am Tage berücksichtigt. Es errechnet sich folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{Kühlung} \quad L_{wAr(\text{tags})} = 92 + 10 \lg(1/16) \approx 80 \text{ dB(A)}.$$



Bild 2: Blick auf die allseits geschlossene Ladezone

Aufgrund des internationalen Einsatzes vieler LKW sind diese zunehmend mit einer so genannten abschaltbaren **Rückfahrwarneinrichtung** ausgerüstet. Diese Warneinrichtungen (periodischer Warnton mit ca. 60 – 100 Zyklen pro Minute und einem Schall-Leistungspegel zwischen 93 und 103 dB(A)) sind laut StVO auf öffentlichen deutschen Straßen nicht zugelassen. Auf Betriebsgeländen hingegen wäre der Betrieb zulässig.

Aufgrund der erhöhten Störwirkung dieser Warneinrichtungen wird empfohlen, dass die Rückfahrwarneinrichtung auf dem Betriebsgelände ausgeschaltet wird (Einweisung durch Mitarbeiter). Bei einer Einwirkzeit von maximal 7 Minuten (LKW) wäre folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel zu berücksichtigen:

$$\text{Warner} \quad L_{wAr} = 100 + 10 \lg(7/960) \approx 79 \text{ dB(A)}.$$

#### 4.5 Be-/ Entladung

Die Entladung der LKW erfolgt innerhalb einer geschlossenen Ladezone, so dass diesbezüglich keine relevanten Geräuschimmissionen auftreten werden. Bezüglich der Anlieferung durch Lieferwagen oder einen kleinen LKW (Backwaren) wird zur Sicherheit eine Handentladung vor dem Eingangsbereich berücksichtigt. Handentladungen (z.B. Rollwagen, Hubwagen) werden mit einem Schall-Leistungspegel von rd. 80 dB(A) je Vorgang bewertet. Bei 20 Rollvorgängen errechnet sich so folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{Handentladung} \quad L_{wAr} = 80 + 10 \lg(20/16) \quad \approx \quad 70 \text{ dB(A).}$$

#### 4.6 Ein-/ Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Einkaufswagensammelboxen befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Markteingang. Die Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen werden im Heft 3 des *Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie* beschrieben. Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse für Standard- Einkaufswagen aus Metall zu Grunde gelegt. Danach ist für einen Stapelvorgang ein mittlerer Schall-Leistungspegel von rd. 67 dB(A) zu berücksichtigen.

Anhand eigener Schallmessungen an einem vergleichbaren Markt wurde ein mittlerer Schall-Leistungspegel von rd. 65 dB(A) ermittelt. Entsprechend den Messergebnissen (Emissionsmessungen im Nahbereich der Stapelanlage) des TÜV Nord liegt die Standardabweichung bei ca. 3 dB(A). Die Impulshaltigkeit – ausgedrückt als Differenz zwischen Dauerschallpegel und Takt-Maximalpegel – liegt bei maximal 4 dB(A).

Aufgrund der hier maßgeblichen Abstände zwischen Quelle und Immissionsort wird nachfolgend eine Standardabweichung von 2 dB(A) sowie ein Zuschlag  $K_1$  für die Impulshaltigkeit von 2 dB(A) berücksichtigt. Es ergibt sich ein mittlerer Schall-Leistungspegel von 70 dB(A). Geht man davon aus, dass ca. 800 einen Einkaufswagen benutzen, sind demgemäß folgende Stapelvorgänge bzw. Schall-Leistungs-Beurteilungspegel zu erwarten:

$$\text{EKW:} \quad L_{wAr} = 70 + 10 \cdot \lg 1.600 + 10 \cdot \lg 1/16 \approx 90 \text{ dB(A).}$$

#### 4.7 Kühl- und Lüftungsanlagen (technische Nebenanlagen)

Sowohl für die **Kühlung und Lüftung des Netto- Marktes** als auch für das geplante **Fitnesscenter** kommen diverse technische Anlagen zum Einsatz. Die Lage der Geräuschquellen ist in den Anlagen zum Gutachten gekennzeichnet. Für alle Anlagen wurden uns die Datenblätter des jeweiligen Herstellers zur Verfügung gestellt. In der folgenden Tabelle sind alle Anlagen mit dem jeweiligen Schall-Leistungspegel zusammengestellt. Es wird zur Sicherheit für alle Anlagen am Tage ein kontinuierlicher Dauerbetrieb zu Grunde gelegt. Dies gilt zunächst auch für Nachtzeit, da sich die Beurteilung hier auf die „lauteste Nachtstunde“ bezieht.

**Tabelle 6: Technische Nebenanlagen (Herstellerangaben Stand 12/2021)**

Gerätetyp	Anzahl	L <sub>wAr</sub> *	Bemerkung	Kennz.
Daikin D-AHU 3500	1	70	Lufteintritt	FOL1
Daikin D-AHU 8000	1	72	Luftaustritt	FOL2
Daikin RXYQ18U	2	84	Wärmepumpe	WP4, WP5
Daikin EWYA014DW1P	1	69	Kaltwassersatz	KW
KTE TCCH.2-091-12-AS	1	70	Verflüssiger	KTE
Mitsubishi PUHZ-SHWM140	3	70	Wärmepumpe	WP1..WP3
AUL für Biddle	1	57	Abluft**	---
FOL für Biddle	1	62	Fortluft	FOL3
Maiko EN	3	54-57	Wandlüfter**	---

\* Pegelangaben in dB(A), \*\* schalltechnisch ohne Relevanz

#### 4.8 Mögliche Geräuschspitzen

Mögliche Geräuschspitzen i.V. mit der Anlieferung liegen in einer Größenordnung von 105 – 110 dB(A) im Bereich der LKW- Fahrstrecke (Druckluftzischen, Bremsenquietschen) und ca. 115 - 120 dB(A) im Bereich der Ladezone. Es wird mit 110 dB(A) bzw. 120 dB(A) gerechnet. Für PKW- Stellplätze sind Geräuschspitzen von maximal 98 dB(A) zu beachten.

## 5. Durchführung der Berechnung

### 5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der *ISO 9613-2<sup>v</sup>*. Nach diesem Rechenverfahren wird die so genannte mittlere Mitwindsituation betrachtet. Das Kriterium für die Betrachtung linien- und flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der Nr. 4 der *ISO 9613-2* beachtet. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Mögliche Bodeneffekte werden gemäß Nr. 7.4 der *ISO 9613-2* berücksichtigt.

Das angesprochene Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *soundPLAN<sup>vi</sup>* programmiert. Für LKW-Geräusche wurde eine Höhe von 1,0 m über Gelände in Ansatz gebracht; für PKW-Geräusche wurde mit 0,5 m über Gelände gerechnet. Die Quellpunkthöhe der übrigen Geräuschquellen ergibt sich aus den Planunterlagen. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Suchradius:</i>	3000 m
<i>Max Reflexionsentfernung IO:</i>	100m
<i>Max. Reflexionsabstand Quelle:</i>	50 m
<i>Seitenbeugung:</i>	ja

Berechnet wurden jeweils die durch die o.g. Geräuschquellen verursachten Beurteilungspegel getrennt für die Beurteilungszeiten von 6.00 - 22.00 Uhr (*tags*) und 22.00 - 6.00 Uhr (*nachts*, „*lauteste Nachtstunde*“).

### 5.2 Rechenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel für die maßgeblichen Aufpunkte für die hier untersuchten Nutzungssituationen ohne Lärmschutzmaßnahmen zusammengestellt. Angegeben ist der jeweils **höchste Pegelwert** bei mehrgeschossigen Baukörpern.

**Tabelle 7: Beurteilungspegel (höchster Wert) ohne Lärminderung**

Aufpunkte	Orientierungswert		Beurteilungspegel		$\Delta <> IRW$	
	tags	nachts	tags	nachts*	tags	nachts
1-1.OG	60	45	56,2	46,4	-3,8	+1,6
2-EG/1.OG	60	45	56,7	45,4	-3,3	+0,4
3-1.OG	60	45	53,7	42,6	-6,3	-2,4
4-1.OG	60	45	51,8	40,8	-8,2	-4,2
5-1.OG	60	45	53,6	43,0	-6,4	-2,0
6-EG	55	40	47,5	41,2	-7,5	+1,2
7-1.OG	60	45	46,9	36,4	-13,1	-8,6

\* „lauteste Nachtstunde“

Die Berechnungen zeigen, dass **am Tage** die zulässigen Richtwerte sicher eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden. Der Aufpunkt (7) – hier besteht eine mögliche Vorbelastung durch andere Betriebe – liegt nicht mehr im Einwirkungsbereich des Netto- Marktes. In der Nachtzeit hingegen kann in den Aufpunkten (1), (2) und (6) eine Richtwertüberschreitung nicht ausgeschlossen werden. Dabei wurde bereits eine „erste Lärminderungsmaßnahme“ berücksichtigt, indem die Nutzung der PKW- Stellplätze [P1] nach 22.00 Uhr „ausgeschlossen“ wurde. Üblicherweise parken Kunden (Netto, Fitnesscenter) möglichst nah am Eingang. Sollte diese Maßnahme „nicht umsetzbar“ sein, wäre am südlichen Rand dieser Stellplätze eine mindestens 2 m hohe Lärmschutzwand zu errichten (optionale Maßnahme, ggf. Prüfung im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens).

Nach Auswertung der detaillierten Rechenergebnisse für die Nachtzeit sind folgende Lärminderungsmaßnahmen erforderlich, um in den 3 o.g. Aufpunkten die Nachtrichtwerte einzuhalten:

- *Reduzierung der Schall-Leistungspegel (Nachtbetrieb) um 5 dB(A) an den Quellen WP4, WP5 und KW (siehe Tabelle 6)*
- *Lärmschutzwand am Stellplatz [P1], siehe oben („optional“)*

Für den nachts am stärksten betroffenen Aufpunkt (2) errechnen sich unter Berücksichtigung der oben genannten Lärminderungsmaßnahme (Nachtbetrieb WP4, WP5 und KW) folgende maßgeblichen Teilschallpegel:

**Tabelle 8: Teilschallpegel nachts Aufpunkt (8)**

Quelle	Lr
F2	42,1
P3	36,8
F1	34,2
P4	33,0
FOL1	32,7
KW	32,2
WP5	30,8
P5	28,7
F3	25,7
Übrige Quellen	< 25

Die durch mögliche **Geräuschspitzen** (Pkw-Beschleunigungsvorgänge, Motorstarten, Türeenschlagen...) auf dem PKW-Parkplatz und i.V. mit dem Lieferverkehr anzunehmenden Geräuschereignisse (Beschleunigung von Lkw, Bremsgeräusche, Ladegeräusche, o.ä.) können folgende Maximalpegel verursachen.

**Tabelle 9: Teilschallpegel nachts Aufpunkt (8)**

Aufpunkt	Maximalpegel tags/nachts (PKW)
1	83/62*
2	80/64*
3	73/62
4	72/58
5	74/65
6	61/55

\* ohne Nutzung der

## 6. Beurteilung

### 6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung die Regelungen der *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“ mit Beiblatt 1 zu beachten. Als **Anhaltswerte für die städtebauliche Planung** werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

*bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)*

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	50 bzw. 45 dB(A).

*bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)*

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

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.*

*Ende Zitat*

Die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu *DIN 18005* stimmen zahlenmäßig mit den entsprechenden **Immissionsrichtwerten (s.u.)** gemäß Abschnitt 6.1 der *TA Lärm* überein, so dass nachfolgend einheitlich von den in der Bauleitplanung maßgeblichen **Orientierungswerten** gesprochen wird

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

d) *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten*

<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	45 dB(A)

e) *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

*tags*            55 dB(A)

*nachts*        40 dB(A)

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

**Tabelle 10: Zulässige Maximalpegel**

Baugebiet	<i>tags</i> (6.00-22.00 Uhr)	<i>nachts</i> (22.00-6.00 Uhr)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

*Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:*

*Tags:*            06.00 – 22.00 Uhr

*Nachts:*        22.00 – 06.00 Uhr

*Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen. Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.*

Bezüglich der Tageszeiten mit **erhöhter Empfindlichkeit** wird in Nr. 6.5 der TA Lärm ausgeführt:

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

*An Werktagen:*                    06.00 – 07.00 Uhr,

   20.,00 – 22.00 Uhr

*An Sonn- und Feiertagen:*        06.00 – 09.00 Uhr,

   13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr.

*Der Zuschlag beträgt 6 dB.*

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

**Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:**

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

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

**In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist ausgeführt:**

**Vorbelastung** ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

**Zusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

**Gesamtbelastung** im Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

**Fremdgeräusche** sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

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:

- 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>1</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.

---

<sup>1</sup> 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.

## 6.2 Beurteilung

### 6.2.1 Vorbemerkung:

Die nachfolgende Beurteilung stellt auf den **schalltechnisch ungünstigsten Fall** ab. Es wird „angenommen“, dass bezogen auf den **Netto- Markt** die maximale Anzahl an PKW- Kunden auf den Wochentag mit der maximalen Anzahl an Warenanlieferungen fällt.

Auch für den Betrieb des **Fitnesscenters** wird davon ausgegangen, dass der kundenstärkste Wochentag auf den gleichen Wochentag fällt, wie die „Maximalnutzung“ vom Netto- Markt. Dieser Ansatz trifft auch für die Berechnungen nachts („lauteste Nachtstunde“) zu.

Insofern kann ist davon auszugehen, dass im Regelfall etwas geringere Beurteilungspegel tags und nachts zu erwarten sind.

An einzelnen Tagen eines Jahres (Weihnachten, Ostern) können auch höhere Geräuschimmissionen auftreten. Derartige Geräuschsituationen werden gemäß *TA Lärm* als „seltene Ereignisse“ bewertet, für die deutlich höhere Immissionsrichtwerte (z.B. WA → 70/55 dB(A) tags/ nachts) maßgebend sind.

### 6.2.2 Gewerbelärm

Die Berechnungen für die Beurteilungszeit **tags** zeigen (vgl. Tabelle 76), dass bereits ohne Lärminderungsmaßnahmen in allen Aufpunkten die Einhaltung bzw. teilweise deutliche Unterschreitung des jeweils maßgeblichen Orientierungswerts vorausgesetzt werden kann. Selbst bei einer „**Verdoppelung**“ der Nutzungsintensität (→ Pegelsteigerung um 3 dB(A)) wird der Orientierungswert im Aufpunkt (2) gerade noch eingehalten; in den übrigen Aufpunkten weiterhin unterschritten.

In den Aufpunkten (3) bis (7) wird der jeweils maßgebliche Orientierungswert tags um mehr als 6 dB(A) unterschritten, so dass die Geräuschimmissionen als *nicht-relevant* i.S. der Regelungen der *TA Lärm* anzusehen sind.

In der **Nachtzeit** stellt die Beurteilung auf die „lauteste Nachtstunde“ ab. Auch hier dokumentieren die Rechenergebnisse eine schalltechnisch ungünstigste Situation, bei der die „maximalen“ Immissionen der beiden Betriebe **überlagert** werden. Es ist jedoch nicht zwangsläufig zu erwarten, dass die „lauteste Nachtstunde“ beim Netto- Markt (22.00 – 23.00) identisch mit der „lautesten Nachtstunde“ beim Fitness-center ist (Betrieb bis 24.00).

Allerdings kann ein „simultaner Betrieb“ der technischen Anlagen (Wärmepumpen, Kaltwassersatz) nicht ausgeschlossen werden. Daher wurden die auf Seite 16 beschriebenen Lärminderungsmaßnahmen (Reduzierung der Schall-Leistungspegel der Anlagen WP4, WP4 und KW in der Nachtzeit um 5 dB(A)) untersucht. Dies ist Voraussetzung der Einhaltung der Orientierungswerte im schalltechnisch ungünstigen Fall.

Die Berechnungen nachts erfolgten unter Berücksichtigung von bis zu 20 PKW- Abfahrten in **einer Nachtstunde** und dem Betrieb der technischen Anlagen. Eine darüberhinausgehende „**Fremd- Nutzung**“ des Parkplatzes („Anwohnerparken“, Abstellen von Fremdfahrzeugen) muss – ebenso wie eine „**nächtliche Warenanlieferung**“ - durch **geeignete Maßnahmen** ausgeschlossen werden.

Soweit die Nutzung der Stellplätze [P1] nach 22.00 Uhr nicht ausgeschlossen werden kann, wäre hier die Errichtung einer mindestens 2 m hohen Lärmschutzwand erforderlich (optional, abschließende Prüfung im Baugenehmigungsverfahren).

#### Mögliche Geräuschspitzen:

Neben den vorgenannten Beurteilungspegeln müssen auch mögliche auftretende Maximalpegel beurteilt werden. Der Tabelle 9 ist zu entnehmen, dass in der Beurteilungszeit tags bereits ohne Lärminderungsmaßnahmen die nach *TA Lärm* zulässigen Vergleichswerte eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden. In der Nachtzeit hingegen könnte der Vergleichswert für MI- Gebiete im Bereich der Stellplätze [P1] (wenn diese genutzt werden, eher unwahrscheinlich) überschritten werden. Mit der oben beschriebenen Lärmschutzwand (mindestens 2,0 m Höhe) kann auch nachts der Vergleichswert eingehalten werden.

### 6.3 Geräuschmessungen nach Inbetriebnahme

Im Regelfall ist die Bau-/ Betriebsgenehmigung mit der Auflage einer immissionsseitigen „Abnahmemessung“ (→ Nachweis der Einhaltung maßgeblicher Richtwerte) im Zeitraum von 6 Monaten nach Inbetriebnahme verbunden. Aufgrund der Fremdgeräuschbelastung durch Verkehrsgeräusche sind derartige Messungen im vorliegenden Fall nicht durchführbar. Denkbar wären Geräuschmessungen im Nahbereich einzelner Anlagenteile (Ladezone) um die Schall-Leistungspegel näherungsweise zu bestimmen.

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 "gehörriichtig" 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-Beurteilungspegel*  $L_{wAr}$ .

**Mittelungspegel** " $L_m$ " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; 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 Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

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

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

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

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

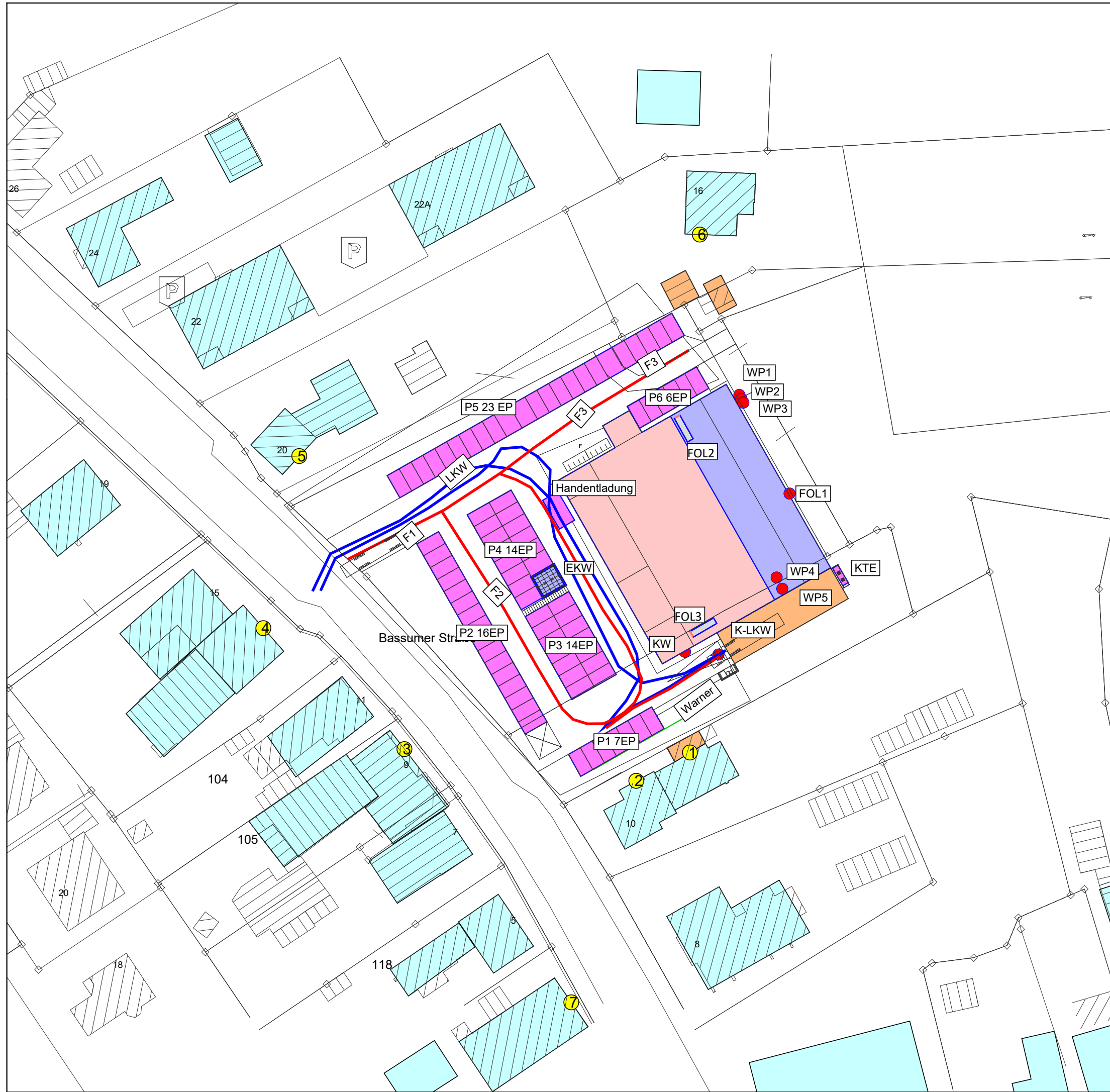
**Immissionshöhe (HA)**, ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

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

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

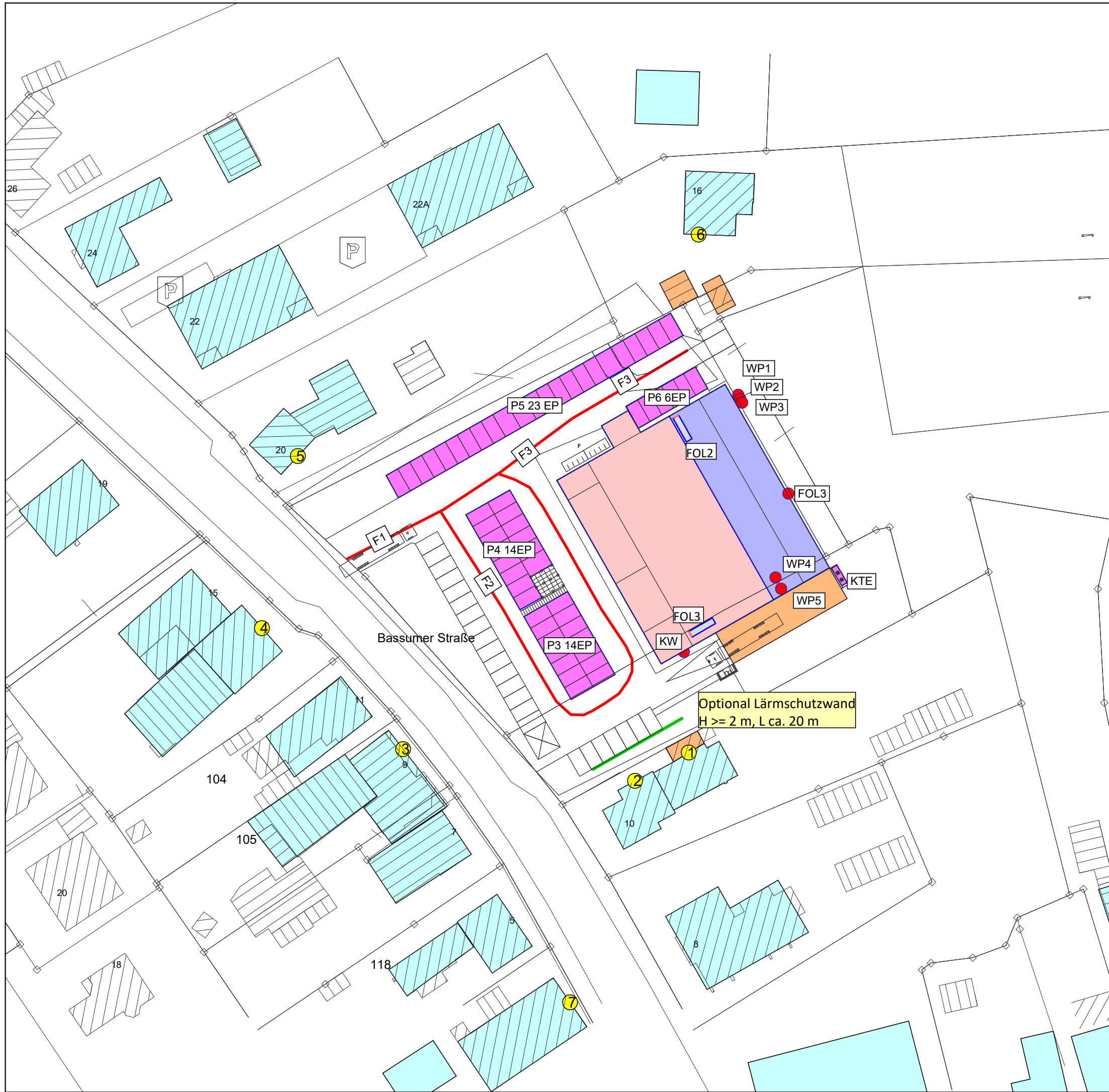
## Quellen, Richtlinien, Verordnungen

- 
- i 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 Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
  - iii "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
  - iv "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 2005 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
  - v 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
  - vi Soundplan GmbH, Backnang; Programmversion 8.1



**Legende**

- Kühlaggregate
- PKW-Fahrstrecken
- PKW-Stellplätze
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Neubau Markt
- LKW-Fahrstrecke
- EKW
- Immissionsort



**Legende**

- Kühlaggregate
- PKW-Fahrstrecken
- PKW-Stellplätze
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Neubau Markt
- LKW-Fahrstrecke
- EKW
- Immissionsort