

SCHALLSCHUTZ
IMMISSIONSSCHUTZ
RAUMAKUSTIK
WÄRMESCHUTZ
FEUCHTESCHUTZ

Ingenieurgesellschaft **bsp.** · Kreuzbergstraße 69 · 40489 Düsseldorf

Henning Conle GmbH & Co. KG
Am Freischütz 16
47058 Duisburg

Beratende Ingenieure für Bauphysik
IK-Bau NRW
Güteprüfstelle nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

Dr.-Ing. Werner Brauns
staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
von der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Schallschutz und Raumakustik

Dipl.-Ing. Manuel Straetmans
staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Energieeffizienz-Experte für Förderprogramme des Bundes
Zertifizierter Passivhausplaner
Zertifizierter Prüfer der Gebäude-Luftdichtheit im Sinne
der Energieeinsparverordnung

Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung eines Bebauungsplans der Innenentwicklung
(DIN 18005 · TA Lärm · DIN 4109)

AUFTRAGS-NR.: 18/Ma/02-1426a

DATUM: 10.10.2018

**OBJEKT/
BAUVORHABEN:** Aufstellung eines neuen Bebauungsplans Nr. 611
– Friedrichstraße / Bahnhofstraße –
Velbert

AUFTRAGGEBER: Henning Conle GmbH & Co. KG
Am Freischütz 16
47058 Duisburg

UMBAUPLANUNG: Dach und Fach Immobilien-Dienstleistungen GmbH
Am Botanischen Garten 17
47058 Duisburg

**INHALT DES
GUTACHTENS:** Ermittlung/Beurteilung der Geräuschimmissionen inner-
halb des Bebauungsplangebietes nach den Vorgaben
der DIN 18005, TA Lärm und DIN 4109 unter Berücksichtigung der Gebietsausweisung: *Urbanes Gebiet*

UMFANG DES GUTACHTENS:
23 Seiten + Anlagen

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Bearbeitungsgrundlagen	3
3.	Objektbeschreibung	4
4.	Schallschutzregelwerke	6
4.1	Schallschutz in der städtebaulichen Planung (DIN 18005)	6
4.2	Schallimmissionsschutz gewerblicher Anlagen (TA Lärm)	6
4.3	Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)	9
4.3.1	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (89)	9
4.3.2	Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (18)	10
5.	Ermittlung der Schallimmissionen	10
5.1	Allgemeine Hinweise zur Schallausbreitungsberechnung	10
5.2	Emissionsansätze	10
5.2.1	Parkdeck <i>außerhalb</i> des Bebauungsplangebietes	11
5.2.2	Parkdeck <i>innerhalb</i> des Bebauungsplangebietes	12
5.2.3	Haustechnische Anlagen inner- und außerhalb des Bebauungsplangebietes	12
5.2.4	Sonstige anlagenbezogene Geräuschanteile im Bestand	14
6.	Prognoseergebnisse und ihre Bewertung nach DIN 18005/TA Lärm	14
7.	Anforderungen zum baulichen Schallschutz gegen Außenlärm	16
7.1	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	16
7.2	Erforderliche resultierende Schalldämm-Maße von Außenbauteilen	16
7.3	Ergänzende Hinweise zum baulichen Schallschutz	16
7.3.1	Spektrum-Anpassungswert	16
7.3.2	Schallschutz bei der Be- und Entlüftung der Räume	17
8.	Vorschläge textlicher Festsetzungen im Bebauungsplan	18
8.1	Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz	18
8.2	Festsetzungen zum baulichen Schallschutz	19
9.	Zusammenfassung	22

Anlagen

- A Bebauungspläne, Grundrisse
- B Akustisches Rechenmodell
- C Emissionspegel
- D Gebäudelärmkarten
- E Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche, erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile

1. Aufgabenstellung

Die *Henning Conle GmbH & Co. KG* plant als Eigentümer der teilweise leerstehenden Wohn-/Geschäftshäuser Bahnhofstr. 8 und Friedrichstr. 147 in Velbert deren Reaktivierung. Kleinere Gewerbeeinheiten in den Erdgeschossen sollen zu größeren Einheiten zusammengefasst und die 1. und 2. Obergeschosse künftig nicht mehr gewerblich sondern zu Wohnzwecken genutzt werden. Die geplante Umnutzung entspricht nicht dem derzeit geltenden Bebauungsplan Nr. 610.01 – Koelverstraße – 1. Änderung. Danach ist eine Wohnnutzung im 1. Obergeschoss nicht zulässig.

Zur Umsetzung des Vorhabens ist die Aufstellung eines neuen Bebauungsplanes erforderlich. Gemäß Aufstellungsbeschluss wird dieser die Bezeichnung Bebauungsplan Nr. 611 – Friedrichstraße / Bahnhofstraße – erhalten. Die Planaufstellung erfolgt gem. § 13a BauGB (Bebauungsplan der Innenentwicklung) im beschleunigten Verfahren. Für die Entwicklung des Vorhabens sind unter anderem die Belange des Schallimmissionsschutzes insbesondere gegenüber Verkehrslärm aus den bestehenden Stellplatzflächen (Parkdecks) zu untersuchen. Darüber hinaus wirken haustechnische Anlagen auf die Wohnnutzungen ein.

Einerseits ist sicherzustellen, dass die erweiterte Wohnnutzung keine Einschränkung für die Gewerbenutzungen zur Folge hat. Andererseits sind gesunde Wohnverhältnisse innerhalb des Plangebietes nachzuweisen. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind als textliche Festsetzungen in dem neu aufzustellenden Bebauungsplan aufzunehmen. Entsprechende Vorschläge werden in Abhängigkeit vom Untersuchungsergebnis formuliert.

2. Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung basiert auf den folgenden Unterlagen:

- 1. Änderung Bebauungsplan Nr. 610.01 – Koelverstraße –, M 1 : 500, Stadt Velbert, 15.04.1993 (einschl. Begründung)
- Bebauungsplan Nr. 611 – Friedrichstraße / Bahnhofstraße –, Aufstellungsbeschluss, M 1 : 1000, Stadt Velbert, 01.2015
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, M 1 : 1000, Kreis Mettmann, 22.12.2005
- Umbaupläne Bahnhofstr. 8 / Friedrichstr. 145 - 147, Dach und Fach Immobilien-Dienstleistungen GmbH
 - Blätter 1 und 2: Grundrisse Unter- und Erdgeschoss, M 1 : 100, 21.03.2014
 - Blatt 3: Grundriss 1. Obergeschoss, M 1 : 100, 20.01.2015
 - Blatt 4: Grundriss 2. Obergeschoss, M 1 : 100, 09.04.2014, geändert 30.04.2014
 - Blätter 5 und 6: Grundriss 3. - 5. Obergeschoss und 6. Obergeschoss, M 1 : 100, 09.06.2004, geändert 08.01.2015
- Ortsbesichtigung, Fotodokumentation, Ingenieurgesellschaft bsp., 15.09.2017
- Umgebungslärmkarten in NRW, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Regelwerk

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 1998, geändert 2017
- Entwurf DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, 1997
- Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
- DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002
- Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, 1989, einschließlich Änderung A/1, 2001
- DIN 4109, Beiblatt 1: Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, 1989
- DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, 2016
- DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 2016

3. Objektbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet befindet sich in der Innenstadt von Velbert-Mitte im Bereich der Fußgängerzone, genauer im Kreuzungsbereich der Friedrich- und Bahnhofstraße. Es ist derzeit als *Kerngebiet* (MK) ausgewiesen. Das Plangebiet ist überbaut mit den Gebäuden:

- Bahnhofstr. 8
7-geschossiges Wohn-/Geschäftshaus mit
1-geschossigem Anbau auf dem Flachdach des Gebäudes Friedrichstr. 143
(ehemaliges Heka-Center, teilweise Leerstand)
- Friedrichstr. 143
1-geschossiges Wohn-/Geschäftshaus (Buchhandlung)
- Friedrichstr. 145
2-geschossiger Anbau (Ladenpassage)
- Friedrichstr. 147
3-geschossiges Geschäftshaus (Leerstand)

Vorgesehen ist eine innere Neuorganisation der Gebäude und Nutzungen und insbesondere die Reaktivierung der teilweisen Leerstände. Das Plangebiet soll als **Urbanes Gebiet** (MU) ausgewiesen werden.

Die *Anlage A1* gibt auszugsweise den derzeit rechtskräftigen und den neu aufzustellenden Bebauungsplan wieder und vermittelt so einen Eindruck von den örtlichen Gegebenheiten.

Die Gebäude innerhalb des Plangebietes werden durch Geräuschimmissionen des außerhalb des Plangebietes gelegenen öffentlichen Parkdecks beaufschlagt. Innerhalb des Plangebietes ist zudem ein den Mietern vorbehaltenes Parkdeck vorhanden. Darüber hinaus erzeugen im Außenbereich installierte haustechnische Anlagen Geräusche.

Die Friedrichstraße ist Fußgängerzone und insofern nur in ausgewiesenen Zeiten für Lieferfahrzeuge befahrbar. Auf der Bahnhofstraße ist öffentlicher Individualverkehr ebenfalls nur eingeschränkt möglich.

Nach den Umgebungslärmkarten, hier in den folgenden Abbildungen wiedergegeben, haben die verkehrsreichen Straßen im weiteren Umfeld, dies sind die Friedrich-Ebert-Straße (südwestlich) und die Bundesautobahn A535 (nordöstlich), mit den Beurteilungspegeln im Jahresmittel L_{den} (24 Std.) und L_n (22 bis 6 Uhr) in Höhe von $L_{den/n} \leq 45/35$ dB(A) keinen relevanten Einfluss auf die Geräuschsituation im Bebauungsplangebiet. Zudem sind keine Geräuscheinwirkungen aufgrund von Schienen- und Flugverkehr sowie Industrie erkennbar. Dies bestätigt auch der vor Ort gewonnene Höreindruck.

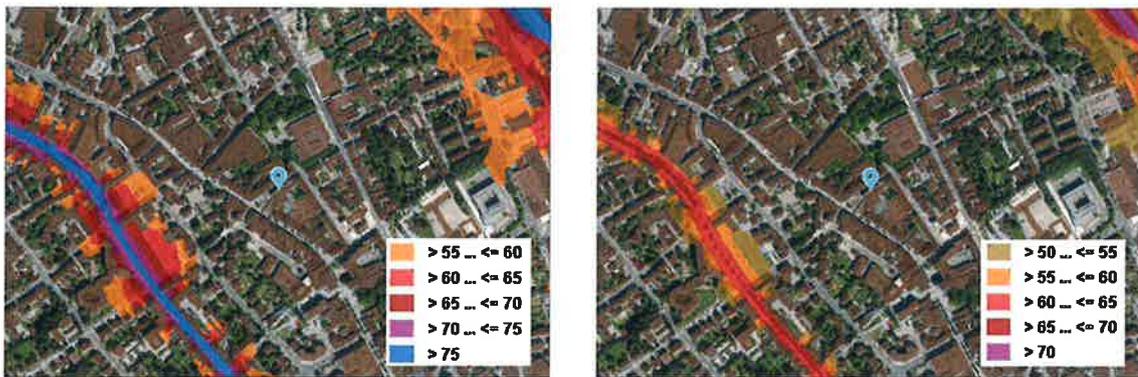


Abbildung 3.1: Umgebungs-lärmkarten *Straßenverkehr*, Beurteilungspegel im Jahresmittel, bezogen auf 24 Stunden L_{den} (links) und 8 Nachtstunden L_n

Auf die Gebäude innerhalb des Plangebietes wirken insofern folgende Schallquellen relevant ein:

- Ein privates, beschränktes Parkdeck *innerhalb* des Plangebietes (Flurstk. 568) Nutzung durch Mieter der Wohn-/Gewerbereinheiten
- Ein öffentliches, unbeschränktes Parkdeck *außerhalb* des Plangebietes (635)
- Diverse gewerbliche Schallquellen *inner- und außerhalb* des Plangebietes Liefervorgänge, haustechnische Anlagen, etc.

Die *Anlage A2* enthält auszugsweise die Umbau-Grundrisspläne mit Kennzeichnung der Gewerbe- und Wohnmietflächen. Auf der Seite 3 der Anlage mit Abbildung des 2. Obergeschosses ist auch das zuvor genannte private Parkdeck mit insgesamt 19 Stellplätzen zu erkennen.

4. Schallschutzregelwerke

In den folgenden Abschnitten werden die einschlägigen Beurteilungskriterien und Anforderungen zum Schallschutz aus den hier anzuwendenden Regelwerken wiedergegeben.

4.1 Schallschutz in der städtebaulichen Planung (DIN 18005)

Die Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung erfolgt im Allgemeinen unter Beachtung der

- DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 werden schalltechnische **Orientierungswerte** (Beurteilungspegel) angegeben, die – unter Abwägung aller städtebaulichen Belange – von den Beurteilungspegeln verschiedener Schallquellenarten nicht überschritten werden sollten. **Beurteilungspegel L_r** beschreiben die über die Beurteilungszeiträume *Tag* (6 bis 22 Uhr) und *Nacht* gemittelten Schallimmissionen gegebenenfalls unter Berücksichtigung besonderer Geräuschcharakteristiken. Die Tabelle 4.1 gibt die Orientierungswerte auszugsweise wieder.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung nach DIN 18005-1, Beiblatt 1 (Auszug)

Gebietsausweisung	Orientierungswerte [dB(A)]	
	Tag (6 bis 22 Uhr)	Nacht* (22 bis 6 Uhr)
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55 (50)
Dorfgebiete (MK), Mischgebiete (MI)	60	50 (45)
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 (40)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 (40)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 (35)

* Die in Klammern gesetzten Nachtwerte sollen für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

4.2 Schallimmissionsschutz gewerblicher Anlagen (TA Lärm)

Die Lärmbelastung in Folge von neuen oder zu ändernden Gewerbe-/Industriebetrieben ist im Rahmen der konkreten Genehmigungsverfahren nach der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BlmSchG)

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

ebenfalls anhand eines **Beurteilungspegels L_r** getrennt für den Tag und die Nacht zu bewerten.

Die TA Lärm nennt in Abschnitt 6.1 gebietsabhängige *Immissionsrichtwerte* (IRW) und in Abschnitt 6.4 Bezugszeiträume, die in der folgenden Tabelle 4.2 auszugsweise wiedergegeben werden. Die Einhaltung dieser Richtwerte ist **au-**

Berhalb von Gebäuden (0,5 m vor den geöffneten Fenstern) nachzuweisen. Einzelne kurzzeitige **Geräuschspitzen** dürfen die Richtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Tabelle 4:2: Immissionsrichtwerte TA Lärm (Auszug)

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	Tag (6 bis 22 Uhr)	Nacht* (22 bis 6 Uhr)
Gewerbegebiete	65	50
Urbane Gebiete	63	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35

* lauteste Nachtstunde

Die Richtwerte gelten für die Summe aller an einem Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) von Betrieben im Geltungsbereich der TA Lärm. Bei einer **Geräusch-Vorbelastung** der Immissionsorte durch andere gewerbliche Anlagen ist der zu beurteilende Betrieb gemäß Nr. 3.2.1, Absatz 2, der TA Lärm in der Regel dann als nicht relevant zu bewerten, wenn die Immissionsrichtwerte von diesem um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Bei **seltenen Ereignissen** (in der Summe aller einwirkenden Anlagen max. 10-mal pro Jahr) ist der Richtwert am Tage von 70 dB(A) und in der Nacht von 55 dB(A) einzuhalten. In Gewerbegebieten dürfen Geräuschspitzen tagsüber nicht mehr als 25 dB und nachts nicht mehr als 15 dB über diesen Werten liegen. In den Gebieten mit höherem Schutzanspruch sind tags/nachts nur Überschreitungen von max. 20/10 dB zulässig.

Zuschläge für Geräusche, die während der **Ruhezeiten** auftreten, sind gemäß Abschnitt 6.5 der TA Lärm in Wohngebieten und Gebieten mit ähnlich hohem oder höherem Schutzanspruch zu vergeben. In Misch-, Gewerbe und Industriegebieten ist die erhöhte Störwirkung nicht zu berücksichtigen.

Ruhezeiten

- werktags: 6 bis 7 Uhr | 20 bis 22 Uhr (3 Std.)
- sonn-/feiertags: 6 bis 9 Uhr | 13 bis 15 Uhr | 20 bis 22 Uhr (7 Std.)

In Bezug auf Körperschallübertragungen **innerhalb der Gebäude** (und auch von Anlagen, die im Außenbereich kraftschlüssig montiert sind) in **betriebsfremde** schutzbedürftige Räume sind die Regelungen der TA Lärm, Abschnitt 6.2, anzuwenden. Unabhängig von der Gebietsausweisung ist die Einhaltung folgender Richtwerte nachzuweisen:

- tags (6 bis 22 Uhr) zul. $L_{r,T} \leq 35$ dB(A)
- nachts (lauteste Nachtstunde) zul. $L_{r,T} \leq 25$ dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Richtwerte um nicht mehr als 10 dB überschreiten. Weitergehende baurechtliche Anforderungen bleiben unberührt.

Ist das Auftreten tieffrequenter Geräuschanteile zu erwarten, ist nach Abschnitt 7.3 der TA Lärm die Prüfung diesbezüglicher Minderungsmaßnahmen erforderlich. Gesondert zu berücksichtigen sind nach Abschnitt 7.4 der TA Lärm zudem Geräusche aus anlagenbezogenem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen.

Bezüglich der **Beurteilung von Spitzenpegeln bei Parkplätzen in Wohnanlagen** (hier Parkdeck *innerhalb* des Bebauungsplangebietes) verweist die Parkplatzlärmstudie auf den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, AZ 3 S 3538/94.

Der Leitsatz lautet:

„Das in der TA Lärm und in der VDI-Richtlinie 2058 enthaltene Spitzenpegelkriterium (Vermeidung von Überschreitungen der gebietsbezogenen Lärmimmissionsrichtwerte um mehr als 20 dB(A) durch einzelne nächtliche Spitzenpegel) findet jedenfalls auf den durch die zugelassene Wohnnutzung in allgemeinen und reinen Wohngebieten verursachten Parklärm keine Anwendung.“

Zur Begründung heißt es:

„Jedenfalls hinsichtlich der aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätze muss das Spitzenpegelkriterium außer Betracht bleiben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. [...] Diese Einschätzung liegt auch der Regelung des § 12 Abs. 2 BauNVO zugrunde, der Bewohner von u. a. reinen Wohngebieten und allgemeinen Wohngebieten lediglich insoweit schützt, als er Stellplätze und Garagen nur für den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf für zulässig erklärt. Diese Wertung des Verordnungsgebers, dass Parkverkehr in dem durch die zugelassene Wohnnutzung hervorgerufenen Umfang auch in reinen und allgemeinen Wohngebieten hingenommen werden muss, würde bei Anwendung des Spitzenpegelkriteriums nach der TA-Lärm und der VDI-Richtlinie 2058 unterlaufen.“

Die Parkplatzlärmstudie führt aber richtigerweise auch an, dass die Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen auf Planungsmängel im Immissionsschutz hinweist. Bei Stellplatzneubauten bzw. Erweiterungen wäre insofern eine dem Stand der Technik entsprechende verbesserte Planung anzustreben.

Die hier vorgesehene (geringfügig) erweiterte Wohnnutzung führt nicht zu einer Erhöhung der hinsichtlich der Spitzenpegel (Türenschießen) maßgeblichen privaten Stellplatzanzahl innerhalb des Plangebietes. Insofern bleibt bei der immissionsschutzrechtlichen Beurteilung der Geräuschsituation das Spitzenpegelkriterium unberücksichtigt. Spitzenpegel wirken sich jedoch unter Umständen auf den erforderlichen baulichen Schallschutzes gegen Außenlärm aus.

4.3 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)

Der Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Bauteilen gegenüber Außenlärm werden die jeweils vorhandenen bzw. zu erwartenden *Maßgeblichen Außenlärmpegel*, klassifiziert in entsprechende Lärmpegelbereiche, zu Grunde gelegt.

Nach der derzeit baurechtlich eingeführten DIN 4109, Ausgabe 1989, sind für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – mit Ausnahme von Küchen, Bädern, Hausarbeitsräumen etc. – unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten bzw. Raumnutzungen die in der folgenden Tabelle 4.3 aufgeführten Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung (resultierendes Schalldämmmaß) der Außenbauteile im Zuge der Genehmigungsplanung nachzuweisen.

Zur konstruktiven Umsetzung der nachstehenden Anforderungen sind im Beiblatt 1 zur DIN 4109 (89) Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren enthalten. Der Nachweis zum ausreichenden baulichen Schallschutz gegenüber dem örtlichen Außenlärm ist ebenfalls entsprechend dieser Rechenverfahren zu führen.

Tabelle 4.3: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Auszug aus DIN 4109, Tabelle 8)

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ und Ähnliches
		erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils [dB]		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	> 80	2)	2)	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

4.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (89)

Der *Maßgebliche Außenlärmpegel* L_a im Sinne der DIN 4109 (89) basiert auf den für den Tagzeitraum (6 bis 22 Uhr) nach den einschlägigen Regelwerken berechneten Beurteilungspegeln L_r . Beim Straßen- und Schienenverkehrslärm (ermittelt nach RLS 90 / Schall 03) sind nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 (89) zum Rechenwert 3 dB zu addieren.

$$L_a = L_{r, Tag} + 3 \text{ dB}$$

Der auf das Objekt in der Summe aus verschiedenen Lärmquellen einwirkende *resultierende Maßgebliche Außenlärmpegel* $L_{a, res}$ ist gemäß DIN 4109, Gl. (1) wie folgt zu ermitteln:

$$L_{a, res} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a, i}}) \text{ [dB(A)]}$$

Dabei werden im Sinne einer Vereinfachung unterschiedliche Definitionen der einzelnen *Maßgeblichen Außenlärmpegel* in Kauf genommen.

4.3.2 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (18)

Mit der baurechtlichen Einführung der neuen DIN 4109, Ausgaben 2018, wären die *maßgeblichen Außenlärmpegel* möglicherweise zukünftig anders zu bestimmen. Daraus können sich mit der baurechtlichen Einführung der neuen Schallschutznorm gegebenenfalls höhere objektspezifische Anforderungen an den Mindestschallschutz gegenüber Außenlärm ergeben. Dies ist im Bedarfsfall bei der Aufstellung des Bebauungsplans 611 in den textlichen Festsetzungen zum baulichen Schallschutz zu berücksichtigen.

5. Ermittlung der Schallimmissionen

5.1 Allgemeine Hinweise zur Schallausbreitungsberechnung

Die Berechnung von Schallimmissionen erfolgt unter Anwendung des EDV-Programms SoundPLAN, in der Version 8.1. Das akustische Rechenmodell ist in der *Anlage B* abgebildet. Das Programm berücksichtigt die in Abschnitt 2 aufgeführten Regelwerke bei folgenden Einstellungen:

- Seitenbeugung über mehrere Objekte
- Reflexionen 1. Ordnung
- Reflexionseigenschaften:
 - schallhart versiegelte Böden ($G = 0$)
 - schallharte Gebäudefassaden ($\Delta L = 1 \text{ dB}$)
- Temperatur $T = 10^\circ \text{ C}$, rel. Feuchte $F = 70 \%$, Mitwind
- Immissionspunkthöhen
 - Einzelpunktberechnungen bzw. Gebäudelärmkarten
 - Erdgeschoss in 3,5 m ü. GOK zzgl. 2,8 m je Obergeschoss

5.2 Emissionsansätze

Nach den vor Ort gewonnen Erkenntnissen wird das Plangebiet in erster Linie durch die Nutzung der beiden Parkdecks geräuschbelastet. Dieser Geräuschanteil wird im Folgenden auf der Grundlage von Anhaltswerten zur Frequentierung gemäß der aktuellen Parkplatzlärmstudie prognostiziert. Darüber hinaus werden auch die Geräuschanteile der zurzeit innerhalb des Plangebietes auf dem Flachdach des Gebäudes Friedrichstr. 143 betriebenen haustechnischen Anlagen auf

der Basis A-bewerteter Summenpegel ermittelt. Die Geräuschanteile sonstiger gewerblicher Schallquellen gehen in die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels (Summe aller Geräuscheinwirkungen) mit einem pauschalierten Immissionsanteil ein.

5.2.1 Parkdeck *außerhalb* des Bebauungsplangebietes

Nach örtlicher Aufnahme beträgt die Gesamt-Stellplatzzahl des von der Contipark Parkgaragengesellschaft mbH, Rankestr. 13, Berlin, betriebenen *unbeschränkten* Parkdecks:

- B = 58 Stellplätze

Die Ein-/Ausfahrt erfolgt ausschließlich im Bereich Koelverstr. 8 über eine Rampe, deren genaue Lage im Bebauungsplan 610.01 (s. *Anlage A1*) zu erkennen ist. Das Parkdeck ist *allgemein zugänglich*. Die Nutzung ist tags und nachts *kostenpflichtig*, einzelne Stellplätze sind dauerhaft vermietet und als reserviert gekennzeichnet. Das Parkdeck ist insofern als gewerbliche Anlage anzusehen.

Für diese Art von Parkplätzen mit der Bezugsgröße $B_0 = 1$ Stellplatz nennt die aktuelle Parkplatzlärmstudie folgende Anhaltswerte zur Bewegungshäufigkeit (je Fahrzeug werden mit je 1 An-/Abfahrt 2 Bewegungen gerechnet):

- Tag (6 bis 22 Uhr) $N_T = 1 \text{ Bew.}/(B_0 \cdot \text{Std.})$
- Nacht (22 bis 6 Uhr) $N_N = 0,03 \text{ Bew.}/(B_0 \cdot \text{Std.})$
bzw. lauteste Nachtstunde $N_N = 0,16 \text{ Bew.}/(B_0 \cdot \text{Std.})$

Bevorzugt genutzte Stellplätze sind nicht erkennbar. Demzufolge erfolgt die Verteilung der Ein- und Ausparkvorgänge gleichmäßig über die gesamte Parkdeckfläche.

Vom Parkdeck aus ist zwar der direkte Zugang zum Geschäftshaus Friedrichstr. 153 (C & A, Woolworth) gegeben, eine Bereitstellung von Einkaufswagen bzw. deren Nutzung auf dem Parkdeck konnte vor Ort nicht festgestellt werden. Insofern entspricht die Geräuschcharakteristik des Parkdecks eher einem *Parkplatz an Wohnanlagen* bzw. einem *Besucher- und Mitarbeiterparkplatz*. Dies ist durch die Zuschläge K_{PA} (ungünstige Abweichung vom geräuschärmsten Referenzparkplatztyp P+R-Platz) und K_I (Impulshaltigkeit der Geräusche) zu berücksichtigen:

- $K_{PA} = 0 \text{ dB}$
- $K_I = 4 \text{ dB}$

Die Fahrfläche besteht aus großen, ebenen Betonplatten und ist als geräuscharm zu bewerten:

$$K_{Str0} = 0 \text{ dB}$$

Der Geräuschanteil des Durchfahr- und Parksuchverkehrs geht nach dem zusammengesetzten Verfahren mit dem Zuschlag K_D in die Prognose ein:

- $K_D = 4,2 \text{ dB}$

Das Türeenschlagen verursacht kurze Geräuschspitzen. Der hierfür anzusetzende Schalleistungspegel beträgt:

- $L_{WAmax} = 98 \text{ dB}$

5.2.2 Parkdeck *innerhalb* des Bebauungsplangebietes

Das beschränkte Parkdeck mit asphaltierter Fahrbahn- und Stellplatzoberfläche ist hinsichtlich seiner Frequentierung und Geräuschcharakteristik mit dem zuvor beschriebenen Parkdeck vergleichbar. Es unterscheidet sich lediglich deutlich in der Anzahl der Stellplätze:

- $B = 19$ Stellplätze

Damit ergibt sich auch ein geringerer Zuschlag zur Berücksichtigung des Durchfahr- und Parksuchverkehrs:

- $K_D = 2,5 \text{ dB}$

5.2.3 Haustechnische Anlagen inner- und außerhalb des Bebauungsplangebietes

Im Bestand sind diverse haustechnische Anlagen im Außenbereich sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plangebietes vorhanden. Außerhalb des Plangebietes handelt es sich um kleine, vergleichsweise geräuscharme Abluftöffnungen. Innerhalb des Plangebietes sind mehrere klima- bzw. kälte- und lüftungstechnische Anlagen installiert. Von denen werden zurzeit jedoch nur die Anlagen der Gewerbeeinheit, Friedrichstr. 143, auf dem Flachdach des Gebäudes betrieben. Sie sind im Grundriss des 1. Obergeschosses (s. *Anlage A2*, Seite 2) links neben der blau markierten Mietfläche dargestellt und folgend in der Abbildung 5.1 gezeigt.

Die Anlagen gehen mit den laut Typenschilder ausgewiesenen schalltechnischen Kenndaten in die Prognose ein. Alle anderen haustechnischen Anlagen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plangebietes, fließen in den im nächsten Abschnitt beschriebenen pauschalen Ansatz von Gewerbelärm ein.

Der erwähnten Grundrisszeichnung ist zu entnehmen, dass bereits die Errichtung einer **Pergola zur Technikabschirmung** an dieser Stelle geplant ist. Diese kann bei Bedarf auch als akustisch wirksame Abschirmung umgesetzt werden.

Die im Bildvordergrund zu sehenden drei Wärmepumpen, Fabrikat *Panasonic*, Typ *CU-P112C1XP* weisen folgende Kenndaten auf:

- Abmessungen Höhe/Breite/Tiefe $H/B/T = 1,22/0,90/0,32 \text{ m}$
(Punktquelle in $H_{PQ} = 2/3 H \sim 0,8 \text{ m}$ ü. GOK Dach)
- Schalldruckpegel $L_{Aeq, 1m} = 51 \text{ dB(A)}$
1 m Abstand, Laststufe *hoch*
- Schalleistungspegel (s. *Anlage C*) $L_{WAeq, T} = 66 \text{ dB(A)}$
1 m Abstand, Laststufe *hoch*
Annahme für den Nachtbetrieb $L_{WAeq, N} = 63 \text{ dB(A)}$



Abbildung 5.1: Haustechnische Anlagen, Friedrichstr. 143 (Buchhandlung)

Das in *Anlage C* wiedergegebene Frequenzspektrum in Oktavbandbreite zeigt keine auffallenden Pegelspitzen. Eine gewisse Tonhaltigkeit ist jedoch nicht gänzlich auszuschließen. Insofern wird ein Tonzuschlag vergeben: $K_1 = 3$ dB.

Für das vierte Klima-Außengerät, Fabrikat Daikin, Typ RZY100B8V3B, weist das im Internet veröffentlichte Handbuch folgende Kennwerte aus:

- Abmessungen Höhe/Breite/Tiefe $H/B/T = 1,475/0,908/0,42$ m
- Schalleistungspegel *Kühlen/Heizen* $L_{WAeq, T} = 65/67$ dB(A)
 bzw. für das nächtliche *Heizen* $L_{WAeq, N} = 61$ dB(A)
 (Punktquelle in $H_{PQ} = 2/3 H \sim 1,0$ m ü. GOK Dach)

Hinweise auf tonale Geräuschanteile konnten dem Handbuch nicht entnommen werden. Der oben genannte Tonzuschlag wird jedoch auch hier im Sinne einer Pessimalebetrachtung berücksichtigt.

Zur Lüftungsanlage liegen keine schalltechnischen Kenndaten vor. Die dominierende Schallabstrahlung erfolgt im Bereich des eingehausten Ventilators (s. Kennzeichnung in Abbildung 5.1). Die Be- und Entlüftung von Verkaufsstätten erfolgt während der Öffnungszeiten, das bedeutet hier während des Tages und im Sinne einer Pessimalebetrachtung von 6 bis 22 Uhr.

Beim Betrieb großer Be-/Entlüftungsanlagen von beispielsweise mehrgeschossigen Kaufhäusern, können Schalleistungspegel in einer Größenordnung von bis zu 80 dB(A) je Einheit auftreten. In Bezug auf die hier vergleichsweise kleine

Gewerbeinheit mit entsprechend deutlich geringeren Volumenströmen wird folgender Schalleistungspegel angenommen zuzüglich eines Tonzuschlages:

- Schallleistungspegel Lüftung $L_{WAeq, T} = 70 \text{ dB(A)}$
(Punktquelle in $H_{PQ} \sim 1,3 \text{ m}$ ü. GOK Dach)
- $K_1 = 3 \text{ dB}$

5.2.4 Sonstige anlagenbezogene Geräuschanteile im Bestand

Sonstige Geräuscheinwirkungen aus den im Bestand vorhandenen Gewerbe-
nutzungen werden mit ihrem bei Ausweisung des *Urbanen Gebietes* zulässigen
Beurteilungspegel pauschal den Gesamtimmissionen zugerechnet. In Bezug
auf die Beurteilungszeiträume *Tag* (6 bis 22 Uhr) und *lauteste Nachtstunde* ge-
hen insofern folgende Beurteilungspegel in die nachfolgende Ermittlung der
maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (89) ein (s. *Anlage E*):

- tags $L_{r, T} \leq 63 \text{ dB(A)}$
- nachts $L_{r, T} \leq 45 \text{ dB(A)}$

6. Prognoseergebnisse und ihre Bewertung nach DIN 18005/TA Lärm

Die *Anlage D* zeigt die in Folge der inner- und außerhalb des Bebauungsplange-
bietes betriebenen Anlagen (zwei Parkdecks und haustechnische Anlagen der
Gewerbeinheit Friedrichstr. 143) auf die Gebäude einwirkenden Beurteilungs-
pegel L_r zur *Tagzeit* (6 bis 22 Uhr) und während der *lautesten Nachtstunde*. Die
Tabelle 6.1 enthält zusammengefasst für das von der Fassadensanierung be-
troffene Gebäude **Bahnhofstr. 8** die ermittelten Beurteilungspegel. Das Gebäu-
de ist im Hinblick auf eine Immissionsbewertung nach TA Lärm der **maßgebliche**
Immissionsort. Es wird unterschieden nach planmäßig fensterlosen (massiven)
Fassaden (keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm) und nachweisrelevanten
Fassaden mit Fenstern.

Tabelle 6:1: Beurteilungspegel am von der Fassadensanierung betroffenen Gebäude

Immissionsort Bahnhofstr. 8	relevante Geräuschquelle	Beurteilungspegel [dB(A)]	
		Tag (6 bis 22 Uhr)	Nacht* (22 bis 6 Uhr)
Beurteilungspegel an fensterlosen Fassaden · kein IO gem. TA Lärm · nicht nachweisrelevant			
Haupthaus SO-Fassade ab 2. OG Niveau Parkdecks	Parkdecks	$52 < L_{rT} \leq 55$	$43 < L_{rN} \leq 47$
Anbau SW-Fassade 1. OG oberhalb Friedrichstr. 143	haustechnische Anlagen (Friedrichstr. 143)	$56 < L_{rT} \leq 58$	$49 < L_{rN} \leq 53$
Beurteilungspegel an Fassaden mit Fenstern · IO gem. TA Lärm · nachweisrelevant			
Haupthaus SW-/NO-Fassade ab 1. OG unterhalb Niveau Parkdecks	Parkdecks	$35 < L_{rT, SW} \leq 54$ $29 < L_{rT, NO} \leq 52$	$28 < L_{rN, SW} \leq 45$ $40 < L_{rN, NO} \leq 45$
Anbau NW-Fassade 1. OG oberhalb Friedrichstr. 143	haustechnische Anlagen (Friedrichstr. 143)	$35 < L_{r, T} \leq 55$	$28 < L_{r, T} \leq 47$

* lauteste Nachtstunde

Mit Ausnahme der Wohneinheit, Bahnhofstr. 8, 1. OG über den Geschäftsräumen Friedrichstr. 143, ergibt sich nach den Immissionsrichtwerten der TA Lärm an den nachweisrelevanten Fassaden (mit offenbaren Fenstern) eine Geräuschsituation entsprechend der geplanten Gebietsausweisung *Urbanes Gebiet* mit zul. $L_{r,T/N} \leq 63/45$ dB(A).

Spitzenpegel ergeben sich allein aus der Stellplatznutzung und sind *tags* und *nachts* gleich hoch. Mit Hinweis auf die in Abschnitt 4.2 erwähnte Besonderheit bei der Beurteilung von Spitzenpegeln aus den der Wohnnutzung bedarfsgerecht zuzuordnenden Stellplätzen (Parkdeck *innerhalb* des Plangebietes) sind die aus der Nutzung des Parkdecks *außerhalb* des Plangebietes resultierenden Spitzenpegel nachweisrelevant. Der höchste Wert in Bezug auf Fassaden mit offenbaren Fenstern beträgt: $L_{\max} = 53,5$ dB(A). Damit wird die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums *tags* zul. $L_{\max T} = 63 + 30$ dB = 93 dB(A) und auch *nachts* zul. $L_{\max N} = 45 + 20$ dB = 65 dB(A) nachgewiesen.

Die Buchhandlung im EG des Gebäudes Friedrichstr. 143 betreibt direkt neben der darüber geplanten Wohneinheit (blaue Mietfläche) ihre haustechnischen Anlagen. Diese verursachen eine Überschreitung des Nacht-Richtwertes gemäß TA Lärm. Damit die erweiterte Wohnnutzung keine Einschränkung des Gewerbebetriebes zur Folge hat, ist hier eine bauliche Maßnahme zur Abschirmung der Anlagengeräusche vorzusehen. Der Planzeichnung für das 1. OG ist zu entnehmen, dass im Bereich der Anlagen bereits die Errichtung einer *Pergola als Sichtschutz* vorgesehen ist. Für einen ausreichenden **Luftschallschutz** wäre dieser als **akustisch wirksame Schallschutzwand** auszuführen. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Anlagen einen ausreichenden **Körperschallschutz** aufweisen. Die Umsetzung beider Maßnahmen ist durch den Bauherrn zu veranlassen.

Zukünftig zu errichtende bzw. zu ändernde haustechnische Anlagen müssen nachweislich unter beiden Aspekten den Anforderungen der TA Lärm genügen. Dabei ist eine Geräuschvorbelastung durch Anlagen außerhalb des Plangebietes zu berücksichtigen. Bei der Nachweisführung wirkt sich die beabsichtigte Gebietsausweisung als *Urbanes Gebiet* im Beurteilungszeitraum *Tag* günstig aus, da im Vergleich zur jetzigen Gebietsausweisung als *Kerngebiet* um 3 dB höhere Immissionen zulässig sind. Die entsprechenden Festsetzungen sind bei der Aufstellung des Bebauungsplanes aufzunehmen (s. Abschnitt 8.1).

Mit der Umsetzung der beschriebenen aktiven baulichen Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz führt die geplante Umnutzung der 1. und 2. Obergeschosse zu Wohnzwecken nicht zu einer Beschränkung der vorhandenen und geplanten Gewerbenutzungen.

Grundsätzlich ist im Zuge von Baugenehmigungsverfahren der bauliche Schallschutz von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen unter anderem gegenüber Außenlärm nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen. Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen werden daher üblicherweise fassaden- und stockwerksbezogene *Maßgebliche Außenlärmpegel* bzw. *Lärmpegelbereiche* ausgewiesen und die *erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße* der Außenbauteile bestimmt. Der bauliche Schallschutz einzelner Außenbauteile (Fenster etc.) ist davon abhängig auszulegen. **Mit der Realisierung des baulichen Mindestschallschutzes gemäß DIN 4109 werden gesunde Wohnverhältnisse innerhalb schutzbedürftiger Räume hergestellt.** (s. Abschnitt 7)

7. Anforderungen zum baulichen Schallschutz gegen Außenlärm

7.1 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Die *Anlage E* weist die aus der Pegeladdition resultierenden *Maßgeblichen Außenlärmpegel* und die entsprechenden *Lärmpegelbereiche* gemäß DIN 4109 (89) fassaden- und stockwerksbezogen aus. Die farblich unterlegten Spitzenpegel fließen unter folgender Bedingung – $L_{a,i} = L_{\max} - 10 \text{ dB}$ für $L_{\max} - L_{r,T} > 10 \text{ dB}$ – in die Pegeladdition ein. In der letzten Spalte werden die *erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße* der Außenbauteile aufgeführt.

Im Ergebnis liegen die Wohnbereiche mit den ermittelten **Maßgeblichen Außenlärmpegeln** in Höhe von

- $L_{a, \text{res}} = 64 \text{ bis } 70 \text{ (72*) dB(A)}$

überwiegend in den **Lärmpegelbereichen III** und **IV**. Der mit * gekennzeichnete Klammerwert entspricht dem Lärmpegelbereich V. Dieser ergibt sich nur im unteren Geschoss der im direkten Einflussbereich des objektigen Parkdecks befindlichen, fensterlosen Fassade des Gebäudes Bahnhofstr. 8 (nicht nachweisrelevant gemäß TA Lärm).

7.2 Erforderliche resultierende Schalldämm-Maße von Außenbauteilen

Die Außenbauteile von schutzbedürftigen **Wohnräumen** sind in Abhängigkeit von den Lärmpegelbereichen auf folgende **resultierende Schalldämm-Maße** auszulegen:

- LPB III erf. $R'_{w, \text{res}} \geq 35 \text{ dB}$
- LPB IV erf. $R'_{w, \text{res}} \geq 40 \text{ dB}$
- LPB V erf. $R'_{w, \text{res}} \geq 45 \text{ dB}^*$

Das Schalldämm-Maß $R'_{w, \text{res}}$ bezieht sich auf das jeweilige **gesamte Außenbauteil**. In Abhängigkeit von der Raumgeometrie, der schalltechnischen Güte der opaken Bauteile (Wand-, Dachaufbauten) und dem Fensterflächenanteil errechnet sich daraus das erforderliche Schalldämm-Maß der Fenster $R'_{w, F}$ und deren Zusatzeinrichtungen.

Die vom Lärmpegelbereich V betroffene Fassade weist keine Fenster oder sonstige, vergleichsweise schalltechnisch schwachen Bauteile auf. Bei der massiven Wandkonstruktion kann eine ausreichende Luftschalldämmung vorausgesetzt werden.

7.3 Ergänzende Hinweise zum baulichen Schallschutz

7.3.1 Spektrum-Anpassungswert

Zur gezielten Berücksichtigung bestimmter Lärmquellen mit ihrem spezifischen Schallspektrum werden die bewerteten Schalldämm-Maße von Fenstern um den *Spektrum-Anpassungswert* korrigiert. Mit Hinweis auf eine zukünftige euro-

päische Normung nennt die DIN 4109 im Bbl. 1/A1, Tabelle 40, in Bezug auf Autobahnverkehr diesbezügliche Korrekturfaktoren C und C_{tr} . Das bedeutet, der für Fensterkonstruktionen angegebene bewertete Schalldämmwert ist subjektiv wahrnehmbar um dieses Maß geringer.

Es ist zu empfehlen, bei einem gewünschten Nutzkomfort, der über die Mindestanforderungen der DIN 4109 (89) hinausgeht, insbesondere in Schlafräumen, entsprechend höherwertige Fenster einzubauen. Der erhöhte Schallschutz bedarf der privatrechtlichen Vereinbarung.

7.3.2 Schallschutz bei der Be- und Entlüftung der Räume

Grundsätzlich stellt sich die Frage bezüglich des Schallschutzes bei ausreichender Be- und Entlüftung der Räumlichkeiten. Im Regelfall kann davon ausgegangen werden, dass eine ausreichende Be- und Entlüftung der Räumlichkeiten durch zeitweise vollständig geöffnete Fenster gegeben ist. Dies gilt für Schlafräume **nicht**, da diese nicht während der Ruhezeit vorübergehend durch Stoßlüftungen be- und entlüftet werden können. Auch ein Kippfensterbetrieb ist aufgrund der Geräuschbelastung ungeeignet. Alternativ zur **mechanische Be- und Entlüftungsanlage** für Wohn- und Schlafräume, sind folgende Maßnahmen zum Schallschutz unter Berücksichtigung einer ausreichenden Be- und Entlüftung der Räume zu empfehlen:

Empfehlung zur Bauausführung für die **Schlafräume** des Objektes im **Lärmpegelbereich III**:

- Ausführung einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung in den Schlafräumen, z. B. schallgedämmte Wand- oder Fensterlüfter, um im Besonderen zur Nachtzeit einen ausreichend niedrig dimensionierten Innenraumpegel sicherzustellen.
- Das Schalldämm-Maß der einzubauenden Wand- oder Fensterlüfter ist generell analog der schalltechnischen Qualität der transparenten Fassadenflächen (Fenster) auszuführen.

Die *Fensterlüfter* zur ausreichenden Be- und Entlüftung der Räume können sowohl horizontal oberhalb und unterhalb als auch seitlich vertikal des Fensters eingebaut werden. Die Herstellerangaben sind hierbei zu berücksichtigen.

Ebenfalls ist die Ausführung als *Wandlüftungssystem* möglich. Hierbei wird in der Regel eine Kernbohrung (\varnothing etwa 80 bis 150 mm) in der Fassade zur Durchführung des Lüftungsrohres erforderlich.

Alle empfohlenen Maßnahmen bezüglich der ausreichenden Be- und Entlüftung der Schlafräume mit mechanischen Lüftungssystemen sind im Zuge der Ausführungsplanung in Abhängigkeit von dem erforderlichen Luftwechsel in den betreffenden Räumen zu dimensionieren. Dieser Sachverhalt bedarf der Abstimmung mit der haustechnischen Fachplanung.

Die gewählten Schalldämmlüfter sind vor dem Einbau auf der Basis vorzulegender, aktueller Prüfzeugnisse unter Berücksichtigung der konkreten Einbausituation verantwortlich zu prüfen.

8. Vorschläge textlicher Festsetzungen im Bebauungsplan

8.1 Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz

Die **Luftschallimmissionen der im Bestand betriebenen haustechnischen Anlagen** auf dem Flachdach der Gewerbeeinheit Friedrichstr. 143 (s. Abbildung 8.1) wurden hier an Hand der vor Ort an den Geräten ablesbaren schalltechnischen Kenndaten prognostiziert. Nicht berücksichtigt wurden eventuell verminderte Einwirkzeiten und Betriebsmoden mit geringeren Emissionspegeln.

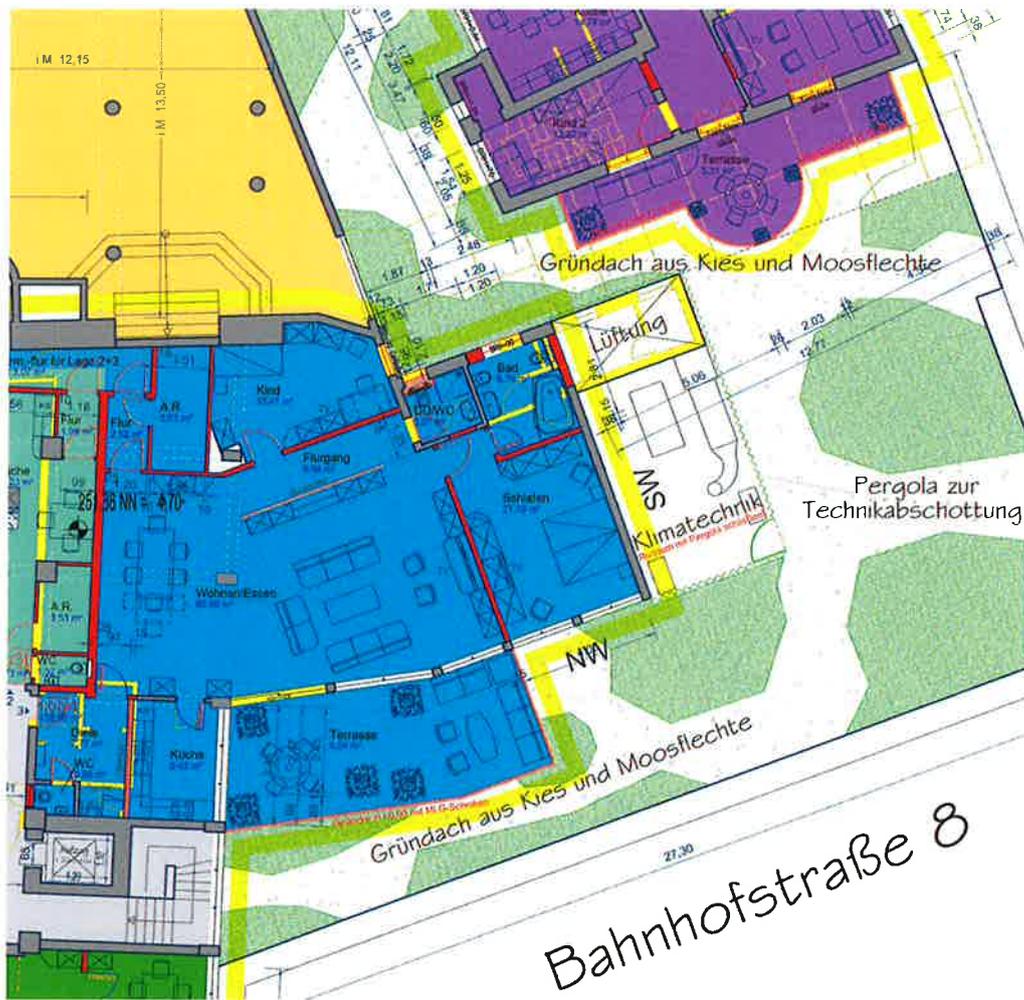


Abbildung 8.1: haustechnische Anlagen der Gewerbeeinheit, Friedrichstr. 143, EG und angrenzende geplante Wohnnutzungen: Bahnhofstr. 8, Mietfläche Whg. 1. OG-3 (blau) und Friedrichstr. 147, Mietfläche 5 Whg. 1. OG-1 (pink)

Aus der Pessimalebetrachtung der Bestandsanlagen resultieren an der unmittelbar angrenzend geplanten Wohnnutzung – **Bahnhofstr. 8, Mietfläche Whg. 1. OG-3** (blauer Bereich) – Überschreitungen des Nachrichtwertes der TA Lärm:

- NW-Fassade:
 $L_{r,N} = 47 \text{ dB(A)} > \text{zul. } L_{r,N} = 45 \text{ dB(A)} \Rightarrow \Delta L_{r,N} = +2 \text{ dB}$
- SW-Fassade (fensterlos, kein Immissionsort im Sinne der TA Lärm)

An der fensterlosen SW-Fassade sind bauliche Änderungen, die eine Minderung des vorhandenen resultierenden Schalldämm-Maßes zur Folge haben, als unzulässig festzusetzen (s. Abschnitt 8.2).

Die bereits als Sichtschutz geplante Pergola (s. Abbildung 8.1, grüne Wellenlinie) ist akustisch wirksam auszuführen. Die erforderliche Höhe und schalltechnische Güte der Schallschutzwand (Schalldämm-Maß, absorbierende Wandflächen) ist im Zuge eines Schallimmissionsschutznachweises gemäß TA Lärm zu ermitteln.

Neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte außen an den Fassaden (Abschnitt 6.1 der TA Lärm) ist auch die Einhaltung der Richtwerte gemäß Abschnitt 6.2 der TA Lärm innerhalb der schutzbedürftigen Räume nachzuweisen. Insofern ist zu prüfen, ob die haustechnischen Anlagen im Bestand ausreichend körperschallentkoppelt montiert sind. Bei Bedarf sind akustisch wirksame Verbesserungsmaßnahmen vorzusehen.

Beide Maßnahmen können auf Veranlassung des Bauherrn umgesetzt werden. Sie stellen insofern keine Einschränkung für die im Bestand vorhandenen Gewerbe dar.

Mit der **Reaktivierung der Gewerbeflächen** in den Erdgeschossen der Gebäude Bahnhofstr. 8 und Friedrichstr. 145/147 kann die **Aufstellung neuer haustechnischer Klima-/Kälte-/Lüftungsanlagen** im Außenbereich erforderlich werden. Im Zuge dieser Anlagenplanung ist der ausreichende Schallimmissionsschutz (unabhängig von der geplanten B-Plan-Aufstellung) nach den Vorgaben der TA Lärm gemäß Abschnitt 6.1 (Luftschall außen an den Fassaden) und Abschnitt 6.2 (Luft-/Körperschall innerhalb schutzbedürftiger Räume) nachzuweisen.

Vorschläge zur textlichen Festsetzung zum Schallimmissionsschutz:

*„Für vorhandene und zu errichtende haustechnische Anlagen ist der Nachweis des Schallimmissionsschutzes nach den Vorgaben der **TA Lärm** zu führen. Die **Summe aller Anlagengeräusche darf außerhalb von den Gebäuden** die für das **Urbane Gebiet** geltenden Immissionsrichtwerte von tags/nachts **zul. $L_{r, T/N} \leq 63/45$ dB(A)** nicht überschreiten. Darüber hinaus ist **innerhalb schutzbedürftiger Räume**, in der Definition nach DIN 4109, gebietsunabhängig die Einhaltung von **zul. $L_{r, T/N} \leq 35/25$ dB(A)** sicherzustellen.“*

An der SW-Fassade der Wohneinheit im 1. OG, direkt oberhalb des Ladenlokals Friedrichstraße, ist der Einbau von offenbaren Fenstern unzulässig.

Die auf dem Flachdach des Ladenlokals Friedrichstr. 143 vorhandenen haustechnischen Anlagen sind durch eine Schallschutzwand in Richtung NW und SW abzuschirmen.“

8.2 Festsetzungen zum baulichen Schallschutz

Zum baulichen Schallschutz innerhalb des Plangebietes sind gemäß der derzeit baurechtlich geltenden Fassung der DIN 4109 (89), die nachstehenden textlichen Festsetzungen mit Bezug auf die Abbildung 8.2 in den Bebauungsplan Nr. 611 aufzunehmen:

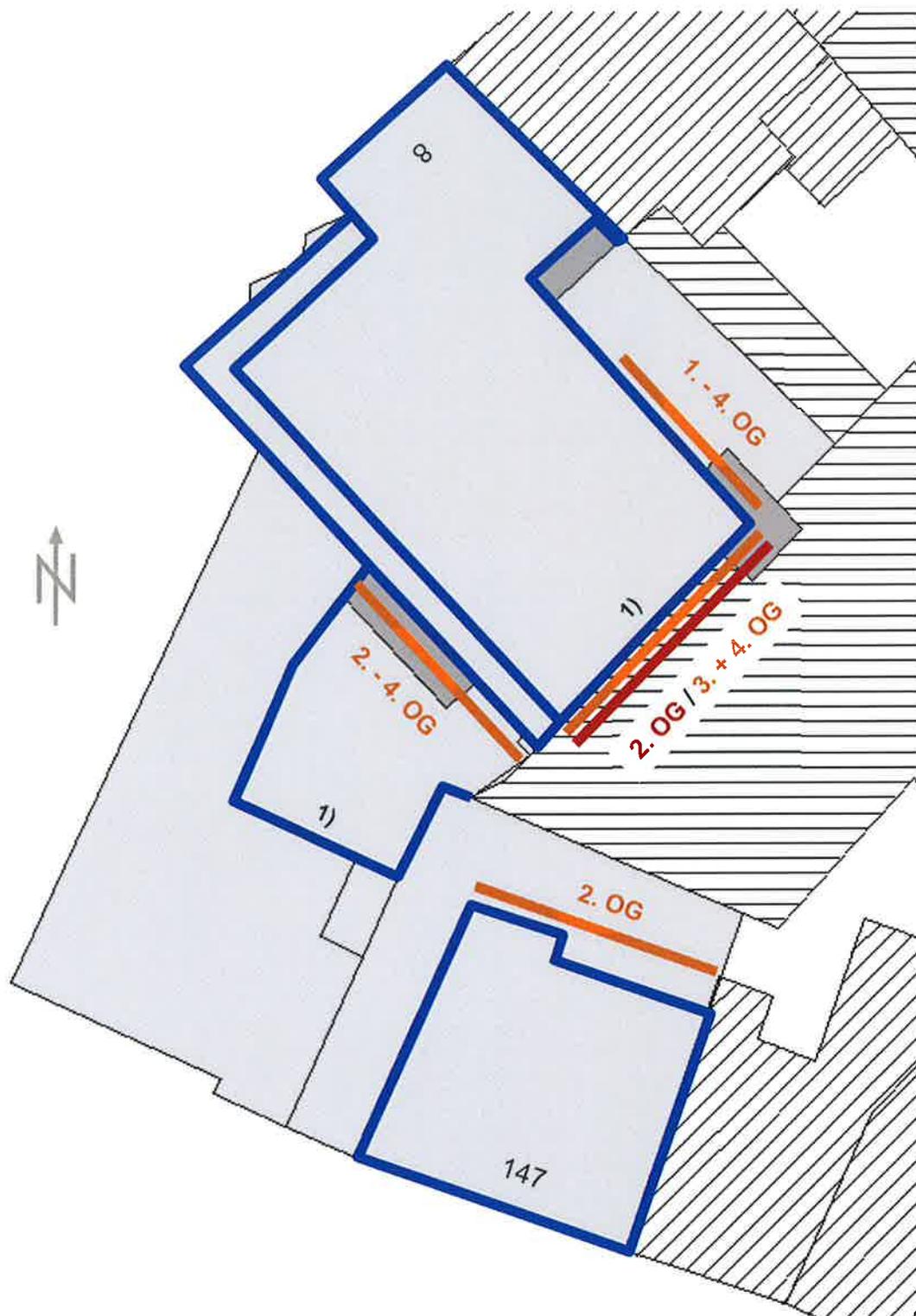


Abbildung 8.2: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (89):
 — LPB III in allen Geschossen mit Ausnahme von bereichsweise
 — LPB IV (und — LPB V, s. Hinweise in Abschnitt 7.1 und 7.2)

Vorschlag zur textlichen Festsetzung des baulichen Schallschutzes:

„Innerhalb der eingetragenen Lärmpegelbereiche sind zum Schutz vor Parkplatz- und Gewerbelärm bei Errichtung, Nutzungsänderung oder baulicher Änderung von Räumen, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt

sind, passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich (Luftschalldämmung von Außenbauteilen).

Es sind bauliche Schutzvorkehrungen mit dem resultierenden Schalldämm-Maß erf. $R'_{w, res}$ der Außenbauteile gemäß der DIN 4109 (89) (derzeit baurechtlich eingeführte Fassung) vorzunehmen.

Nicht zulässig sind:

a) Nutzungen innerhalb des Plangebietes, die einen im Sinne der DIN 4109 (89) höheren Schutzanspruch genießen.

b) Bauliche Änderungen der mit 1) gekennzeichneten Fassaden, die zur Folge haben, dass hier der Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm nachzuweisen ist. Eine solche bauliche Änderung wäre der Einbau öffentlicher Fenster.

c) Bauliche Änderungen, die das derzeit aufgrund der massiven Bauweise vorhandene resultierende Schalldämm-Maß auf ein unzulässiges Maß mindern.

Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn sachverständig nachgewiesen wird, dass, anders als die eingetragenen Lärmpegelbereiche ausweisen, ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel zu geringeren Anforderungen an die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen führt.“

Für die in den Obergeschossen vorgesehenen Wohnnutzungen sind die nach DIN 4109 (89) erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße fassaden- und stockwerksbezogen informativ der *Anlage E* zu entnehmen.

Hinweis:

Die neue DIN 4109 (18) ist bisher nicht bauaufsichtlich eingeführt und hat insofern noch keine öffentlich-rechtlichen Auswirkungen. Mit Hinweis auf Abschnitt 4.3.2 ist zu empfehlen, Folgendes in den textlichen Festsetzungen aufzunehmen:

Ergänzender Vorschlag zur textlichen Festsetzung des baulichen Schallschutzes:

„Bei Errichtung, Nutzungsänderung oder baulicher Änderung von Räumen, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, nach der baurechtlichen Einführung einer aktualisierten Fassung der DIN 4109, sind passive Schallschutzmaßnahmen gegenüber Außenlärm nach den Vorgaben der neuen Norm vorzusehen. Insbesondere sind die maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche nach den dann geltenden Vorgaben auf der Grundlage der in Tabelle x (hier in Anlage E) ausgewiesenen Beurteilungspegel neu zu ermitteln.

Bei einer Anwendung der neuen DIN 4109 können die in *Anlage E* ausgewiesenen Außenlärmpegel – Beurteilungs- und Spitzenpegel tags und nachts – der Ermittlung der Maßgeblichen Außenlärmpegel zugrunde gelegt werden.

9. Zusammenfassung

Für die von der Henning Conle GmbH & Co. KG (Eigentümer) geplante innere Neuorganisation der Gebäude Bahnhofstr. 8 und Friedrichstr. 147 in Velbert mit der einhergehenden beabsichtigten Umnutzung der 1. und 2. Obergeschosse von Gewerbe- zu Wohnzwecken ist die Aufstellung eines neuen Bebauungsplanes erforderlich. Dieser wird laut Aufstellungsbeschluss unter der Bezeichnung Bebauungsplan Nr. 611 – Friedrichstraße / Bahnhofstraße – geführt. Planungsrechtlich ist die Festsetzung eines **Urbanen Gebietes** vorgesehen.

Für die Entwicklung des Vorhabens waren unter anderem die Belange des Schallimmissionsschutzes, insbesondere gegenüber den bestehenden Stellplatzflächen (Parkdecks) innerhalb und außerhalb des Plangebietes zu untersuchen. Darüber hinaus wirken nach den vor Ort gewonnenen Erkenntnissen derzeit haustechnische Anlagen der gewerblichen Nutzung des Ladenlokals Friedrichstr. 143 (Buchhandlung) auf die geplante Wohnnutzung ein. Mit der Reaktivierung der Gewerbeflächen in den Erdgeschossen der Gebäude Bahnhofstr. 8 und Friedrichstr. 145 und 147 ist die Inbetriebnahme von weiteren haustechnischen neuen Anlagen im Außenbereich wahrscheinlich. Neben diesen Anlagen innerhalb des Plangebietes sind Schallimmissionen gewerblicher Schallquellen, die außerhalb des Plangebietes liegen möglich (haustechnische Anlagen, Liefervorgänge). Die Geräuschanteile des Straßenverkehrs im öffentlichen Verkehrsraum sind dagegen als nicht immissionsrelevant zu bewerten, denn die Bahnhofstraße ist nur beschränkt befahrbar und die Friedrichstraße ist Fußgängerzone.

Die prognostizierten Schallimmissionen der wesentlich einwirkenden Parkdecknutzungen (inner- und außerhalb des Plangebietes) und der im Bestand vorhandenen Haustechnik (innerhalb des Plangebietes) sind der *Anlage D* in Form von Gebäudelärmkarten (Beurteilungspegel) und der *Anlage E* als Beurteilungs- und Spitzenpegel zu entnehmen. Zu erkennen ist:

Die Einhaltung der im *Urbanen Gebiet* geltenden *Tag*-Richtwerte (6 bis 22 Uhr) der TA Lärm wird nachgewiesen. Zur Nachtzeit (*lauteste Nachtstunde*) ist an der geplanten Wohnnutzung im 1. Obergeschoss des Gebäudes Bahnhofstr. 8 (auf dem Flachdach der Gewerbeeinheit Friedrichstr. 143) eine Überschreitung des Richtwertes möglich. Ursächlich hierfür ist unter Umständen die – sofern erforderlich – auch zur Nachtzeit betriebene Haustechnik des Bestandsgewerbes. In diesem Fall ist die als Sichtschutz geplante Pergola akustisch wirksam auszuführen, so dass die Anforderungen an den Immissionsschutz gemäß TA Lärm auch nachts erfüllt werden. Diese (aktive) Schallschutzmaßnahme ist im Bedarfsfall vom Antragsteller umzusetzen. **Das bestehende Gewerbe wird durch die erweiterte Wohnnutzung nicht eingeschränkt.**

Im Zusammenhang mit der geplanten Reaktivierung der Gewerbeeinheiten in den Erdgeschossen ist insgesamt der ausreichende Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm nachzuweisen. Vorschläge für die entsprechenden Festsetzungen im Bebauungsplan 611 zum Schallimmissionsschutz sind dem Abschnitt 8.1 zu entnehmen.

Hinsichtlich der geplanten erweiterten Wohnnutzung und der Erneuerung der Fassaden des Gebäudes Bahnhofstr. 8 ist der ausreichende bauliche Schallschutz gegenüber Außenlärm nachzuweisen. Dieser Nachweis des Mindestschallschutzes ist derzeit nach der baurechtlich eingeführten DIN 4109, Ausgabe 1989, zu führen. Die danach auch unter Berücksichtigung von Spitzenpegeln in Folge von Türenschalgen auf den Parkdecks ermittelten *Maßgeblichen Außenlärmpegel* bzw. *Lärmpegelbereiche* und *erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße* sind fassaden- und stockwerksbezogen der *Anlage E* zu entnehmen. Die Fassaden liegen überwiegend in den Lärmpegelbereichen III und IV. Im unmittelbaren Einflussbereich des Parkdecks *innerhalb* des Bebauungsplans ergibt sich an der direkt dem Parkdeck zugewandten fensterlosen Fassade es (Haupt-)Gebäudes Bahnhofstr. 8 im 2. OG (auf Höhe der Parkdecks) der Lärmpegelbereich V. Hier ist aufgrund der massiven Bauweise von einem ausreichenden baulichen Schallschutz im Sinne der DIN 4109 (89) auszugehen. Dies bedingt jedoch, dass hier keine das resultierende Schalldämm-Maß relevant herabsetzenden, baulichen Änderungen zulässig sind. Insbesondere ist der Einbau von offenbaren Fenstern unter dem Gesichtspunkt des Schallimmissionsschutzes gemäß TA Lärm nicht zulässig. Letzteres gilt auch für die der haustechnischen Anlage auf dem Flachdach des Gebäudes Friedrichstr. 143 direkt zugewandte Fassade der zum Gebäude Bahnhofstr. 8 gehörenden Wohneinheit.

Vorschläge für entsprechende textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz sind dem Abschnitt 8.2 zu entnehmen. In der dort gezeigten Abbildung 8.2 sind zudem die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (89) ergänzend zur *Anlage E* grafisch dargestellt.

Mit der bevorstehenden baurechtlichen Einführung der neuen DIN 4109 (18) sind die maßgeblichen Außenlärmpegel voraussichtlich abweichend von der DIN 4109 (89) zu ermitteln. Dies kann zu höheren Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm führen. Um dem Rechnung zu tragen wurde in Abschnitt 8.2 ein entsprechender Textentwurf zur Aufnahme in den Bebauungsplan 611 formuliert.

Insgesamt ist festzustellen, dass mit der Umsetzung den in Abschnitt 8 entworfenen textlichen Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz (TA Lärm) und zum baulichen Schallschutz (DIN 4109) einerseits die vorhandenen und zukünftigen gewerblichen Nutzungen nicht eingeschränkt und andererseits gesunde Wohnverhältnisse innerhalb des Plangebietes hergestellt werden. Insofern bestehen gegen die geplante Aufstellung des Bebauungsplans 611 unter dem Aspekt des Schallimmissionsschutzes und des baulichen Schallschutzes keine Bedenken.

Der/Die Sachverständige

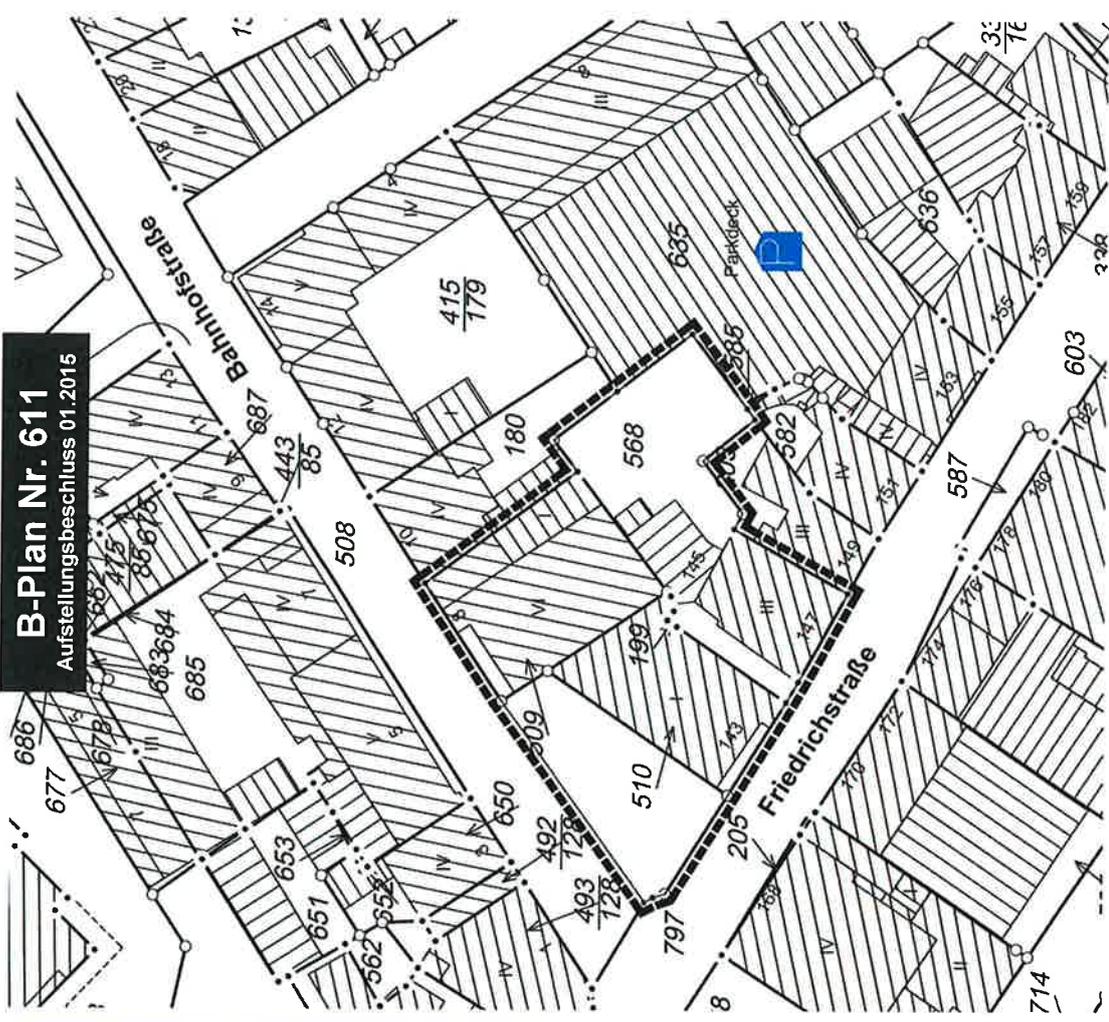
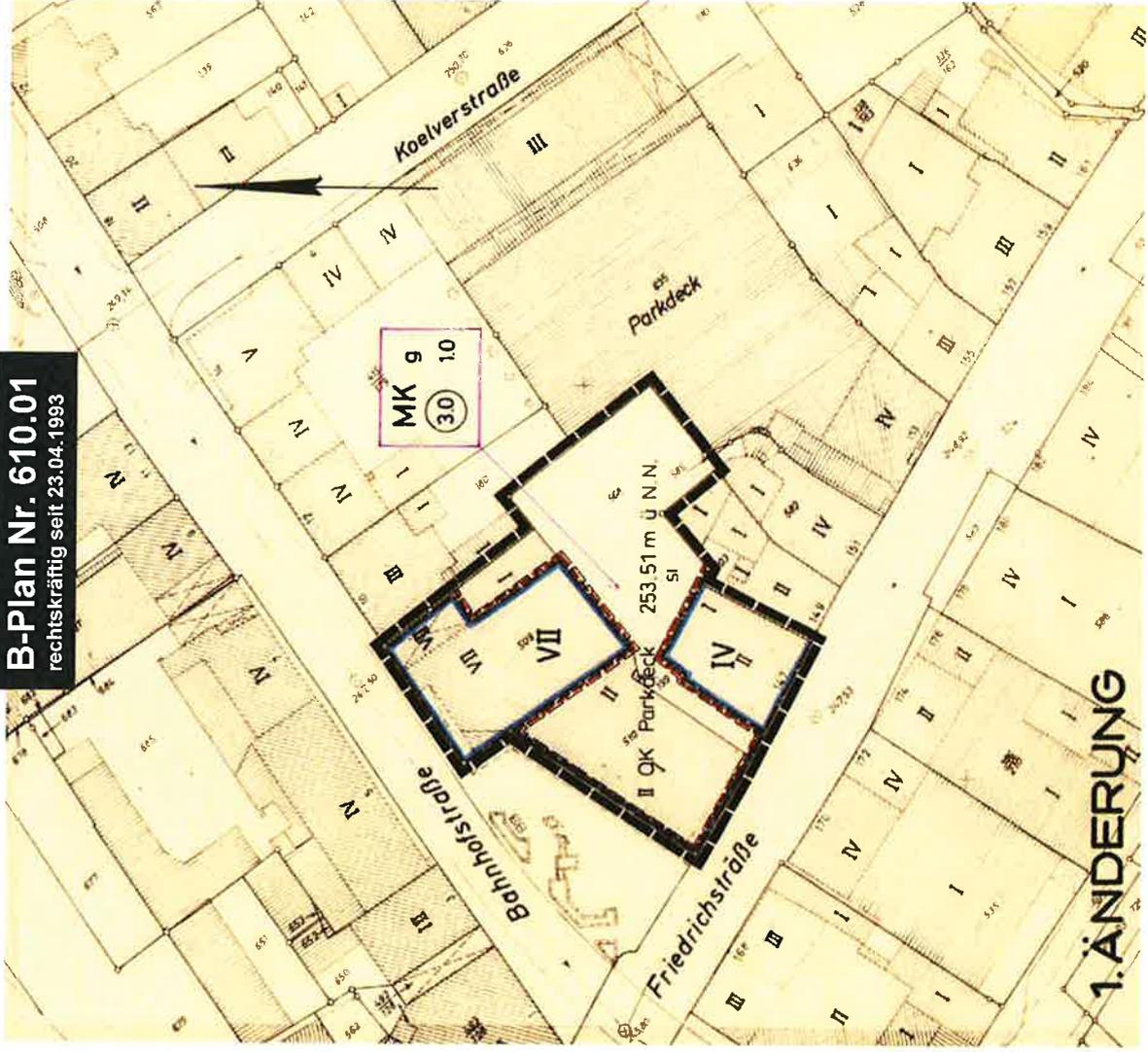


(Dipl.-Ing. Manuel Straetmans)

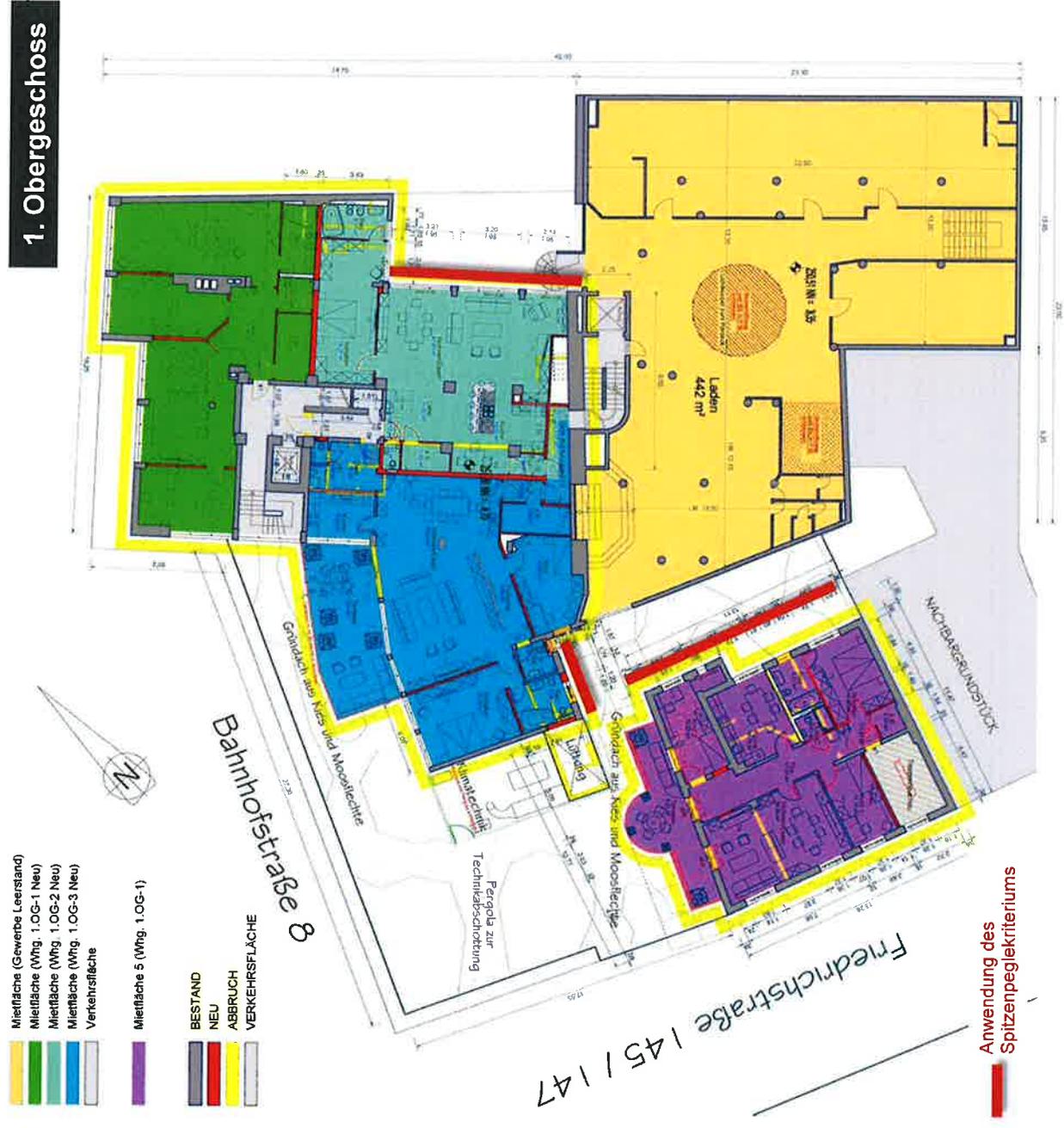


(Dipl.-Ing. Liane Maczura)

Eine Weiterverwendung des vorliegenden Dokumentes oder einzelner Bestandteile sowie eine Veröffentlichung sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Ingenieurgesellschaft bsp. gestattet. Eine Verwendung des Dokumentes außerhalb des konkret vereinbarten Verwendungszweckes ist ohne Einverständnis der Ingenieurgesellschaft bsp. nicht zulässig.



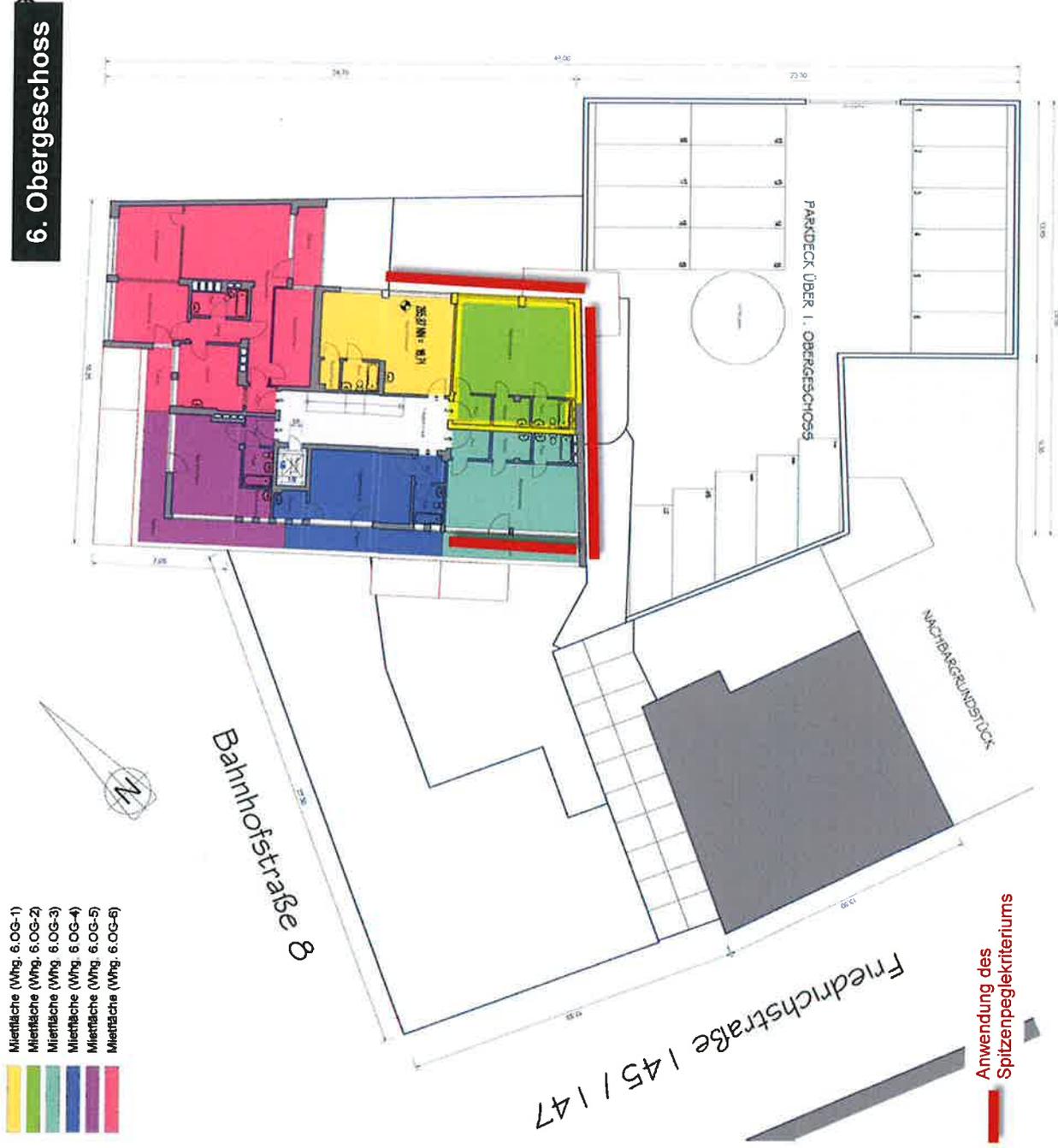
- Anlage A2 -
GRUNDRISS (auszugsweise)

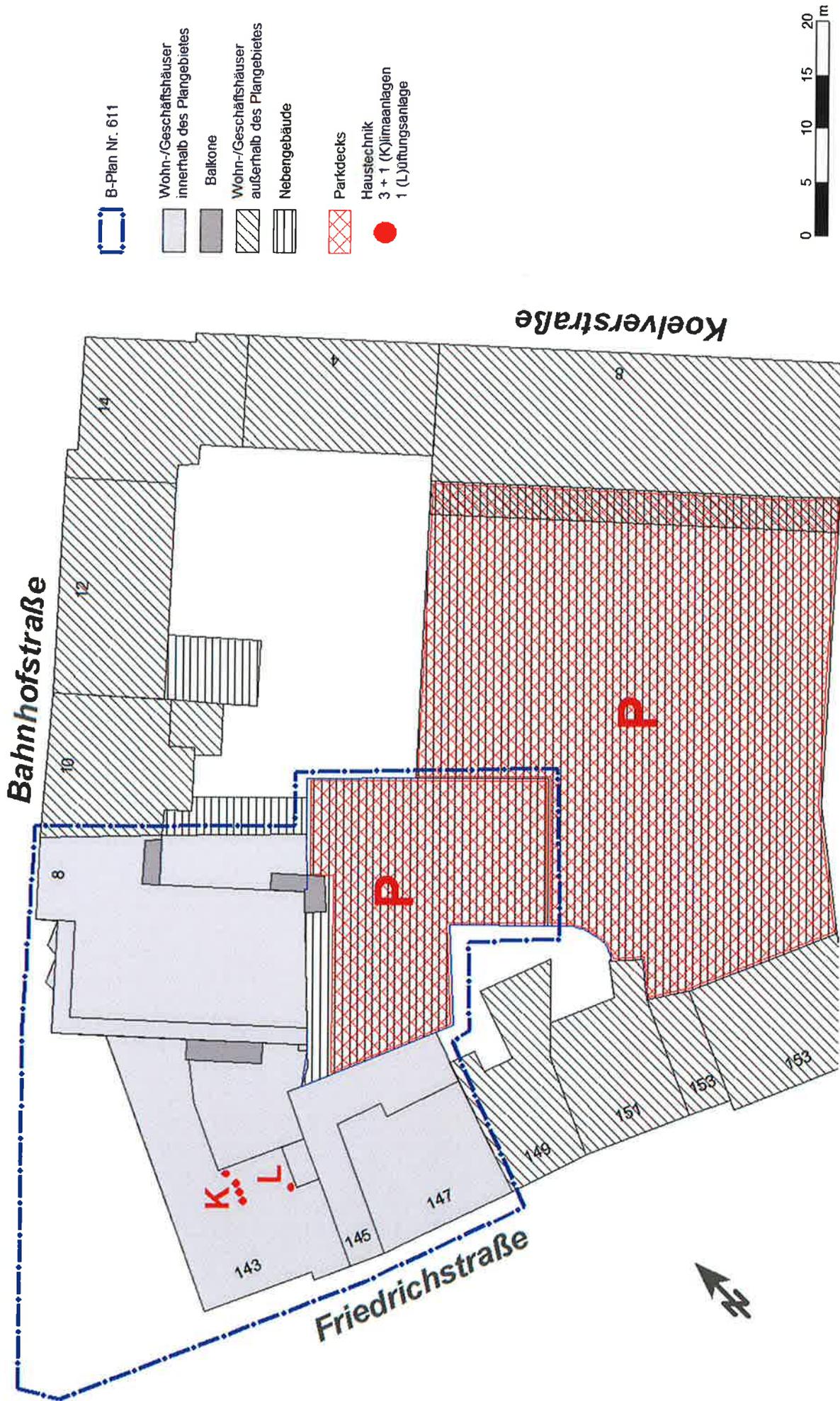


- Anlage A2 -
GRUNDRISS (auszugsweise)



- Anlage A2 -
GRUNDRISS (auszugsweise)





Wärmepumpen, Fabrikat Panasonic, Typ CU-P112C1XP**Schalleistungspegel nach dem Hüllflächenverfahren**

$$L_w = L_p + L_s$$

Messflächenpegel $L_{p\text{ eq}}$ 51,0 [dB; dB(A)]

Abstand der Messfläche zur Quelle r 1,000 [m]

Maße der Schallquelle

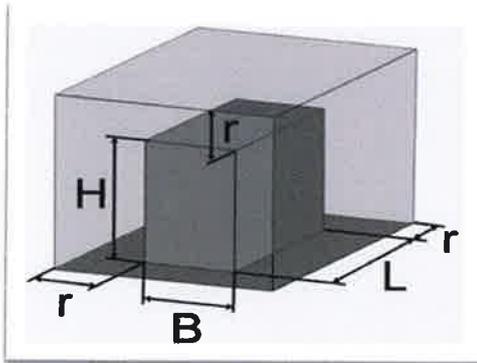
Länge L 0,900 [m]

Breite B 0,320 [m]

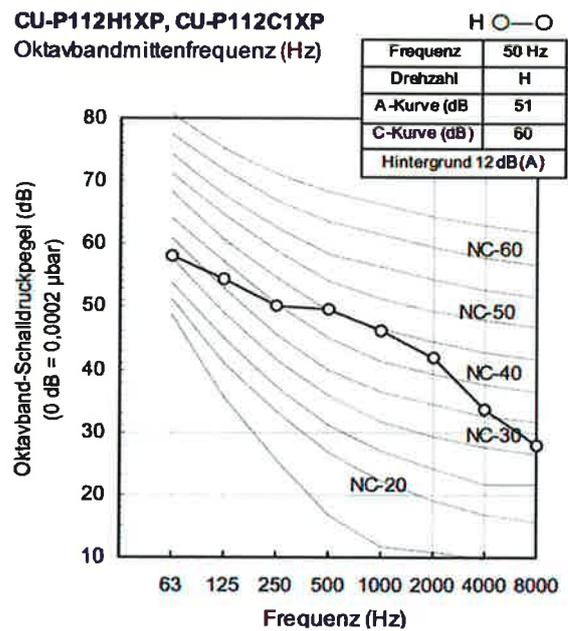
Höhe H 1,220 [m]

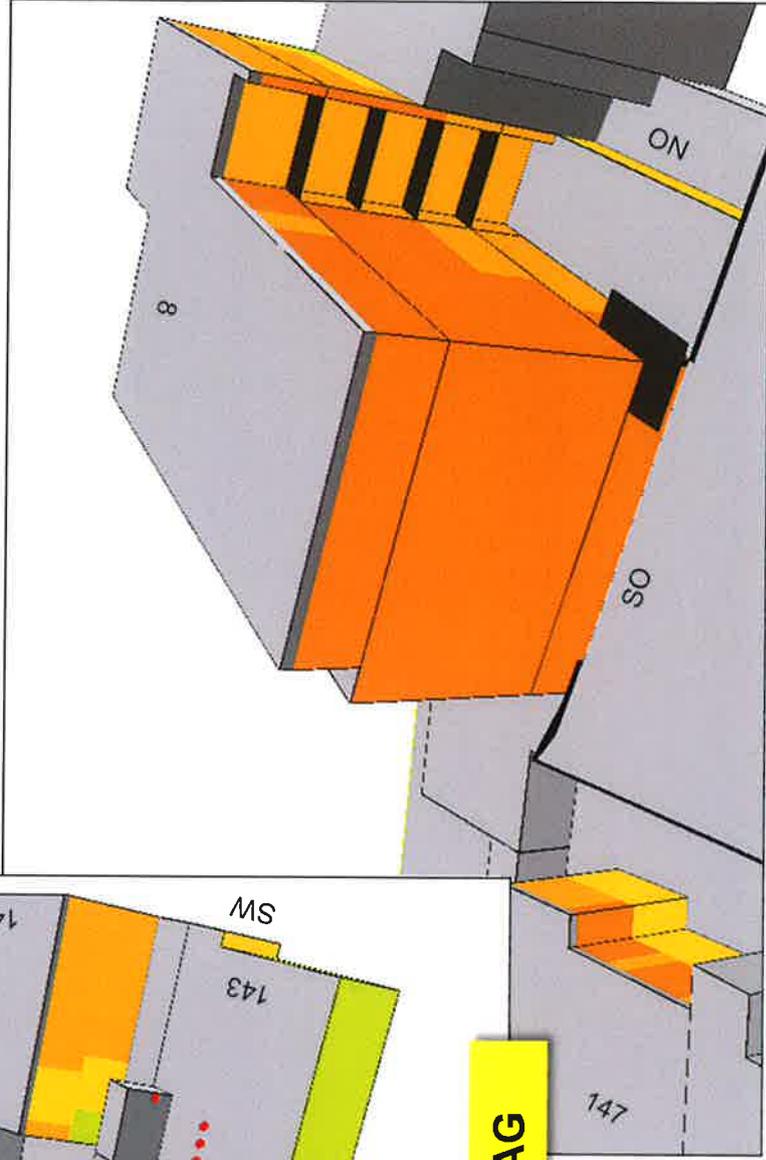
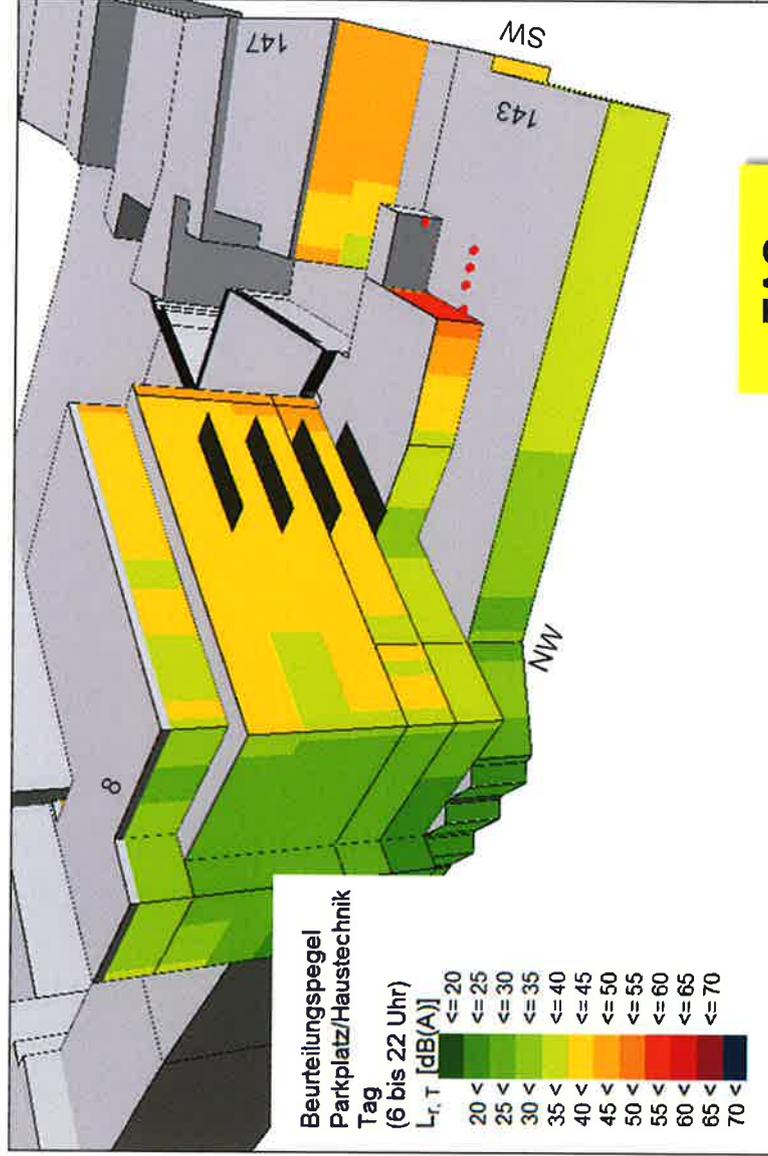
Messflächenmaß L_s 14,8 [dB]

Schalleistungspegel $L_{WA\text{ eq}}$ 65,8 [dB; dB(A)]

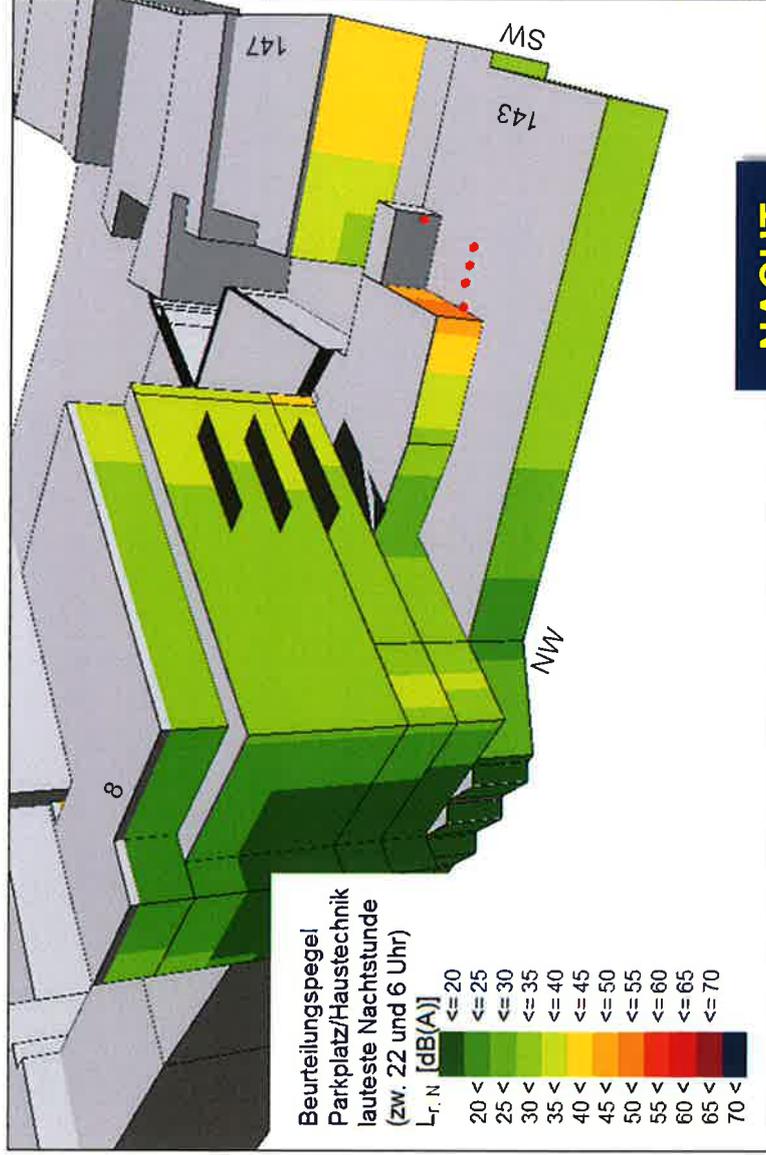


CU-P112H1XP, CU-P112C1XP
Oktafbandmittelfrequenz (Hz)

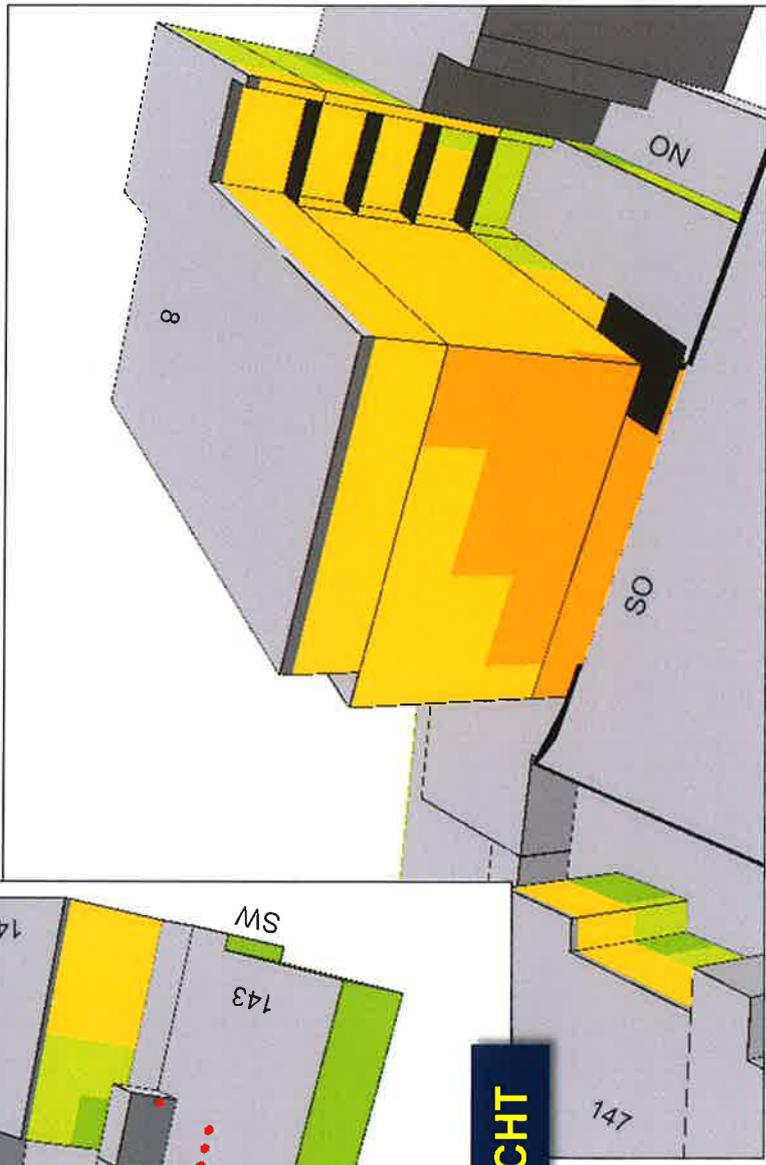




Schallquellen: Parkdecks inner- und außerhalb des Plangebietes und haustechnische Anlagen innerhalb des Plangebietes (Gewerblichkeit Friedrichstr. 143)



NACHT



Schallquellen: Parkdecks inner- und außerhalb des Plangebietes und haustechnische Anlagen innerhalb des Plangebietes (Gewerblichkeit Friedrichstr. 143)

AUSSENLÄRMPEGEL, LÄRMPEGELBEREICHE,
ERFORDERLICHE RESULTIERENDE SCHALLDÄMMUNG

Fassade	höchste Außenlärmpegel [dB(A)]					Anforderungen gemäß DIN 4109 (89) für Aufenthaltsräume in Wohnungen			
	Parkdecks/Haustechnik			Sonst. zul. Gewerbe		Maßgebliche Außenlärmpegel	Lärmpegelbereiche	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß	
	Beurteilungspegel	Spitzenpegel ¹⁾		Beurteilungspegel	L _r [dB(A)]				
		L _r [dB(A)]	L _{max} [dB(A)]			L _{a, res} [dB(A)]	LPB	erf. R' _{w, res} [dB]	
	Tag	Nacht	Tag = Nacht		Tag	Nacht			
Bahnhofstr. 8									
NW	1. OG	39	25	54	63	45	64	III	35
	1. OG ²⁾	51	47	54	63	45	64	III	35
	2. OG	39	25	56	63	45	64	III	35
	3. OG	40	25	57	63	45	64	III	35
	4. OG	39	25	57	63	45	64	III	35
	5. OG	40	26	57	63	45	64	III	35
SW	6. OG	40	23	52	63	45	64	III	35
	1. OG	39	35	57	63	45	64	III	35
	1. OG ²⁾	58	53	57	63	45	65	III	35
	2. OG	54	41	79	63	45	70	IV	40
	3. OG	53	40	76	63	45	68	IV	40
	4. OG	52	39	72	63	45	66	IV	40
SO	5. OG	52	39	70	63	45	65	III	35
	6. OG	51	38	68	63	45	65	III	35
	1. OG ²⁾	44	37	63	63	45	64	III	35
	2. OG	55	47	81	63	45	72	V	45
	2. OG ³⁾	48	39	63	63	45	64	III	35
	3. OG	54	46	76	63	45	68	IV	40
	3. OG ³⁾	49	41	66	63	45	64	III	35
	4. OG	54	46	72	63	45	66	IV	40
NO	4. OG ³⁾	50	41	66	63	45	64	III	35
	5. OG	53	45	70	63	45	65	III	35
	5. OG ³⁾	51	41	66	63	45	64	III	35
	6. OG	53	45	68	63	45	65	III	35
	6. OG ³⁾	51	42	65	63	45	64	III	35
	1. OG	44	36	72	63	45	66	IV	40
Friedrichstr. 147	2. OG	53	45	76	63	45	68	IV	40
	3. OG	53	45	74	63	45	67	IV	40
	4. OG	53	45	72	63	45	66	IV	40
	4. OG ⁴⁾	48	40	63	63	45	64	III	35
	5. OG	52	44	69	63	45	65	III	35
	5. OG ⁴⁾	49	40	64	63	45	64	III	35
	6. OG	51	44	67	63	45	64	III	35
	6. OG ⁴⁾	49	40	63	63	45	64	III	35
NW	1. OG	48	41	58	63	45	64	III	35
	2. OG	48	41	67	63	45	64	III	35
SW	1. OG	37	30	46	63	45	64	III	35
	2. OG	38	32	50	63	45	64	III	35
NO	1. OG	43	36	69	63	45	65	III	35
	2. OG	50	42	73	63	45	67	IV	40

¹⁾Spitzenpegel in Folge von Pkw-Türenschiagen innerhalb des Plangebietes ²⁾Anbau auf dem Flachdach des Gebäudes Friedrichstr. 143

³⁾SO-Fassade mit Balkonen ⁴⁾Fassade über Bahnhofstr. 10