

## Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 128 „Am Stadtwald“ der Stadt Mettmann

Bericht FF 5365-1 vom 24.06.2008

**Auftraggeber:** Kreisstadt Mettmann  
Amt für Stadtplanung  
Neanderstraße 85  
40822 Mettmann

**Bericht-Nr.:** FF 5365-1

**Datum:** 24.06.2008

**Niederlassung:** Düsseldorf

**Ref.:** AH/MW/bw

### Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach  
§ 26 BImSchG zur  
Ermittlung der Emissionen  
und Immissionen von  
Geräuschen und  
Erschütterungen.

VMPA Güteprüfstelle für  
den Schallschutz im  
Hochbau.

#### Leitung:

Dipl.-Ing. Franz Breuer  
Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer  
Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Schall- und Wärmeschutz

#### Anschrift:

Peutz Consult GmbH  
Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

Peutz Consult GmbH  
Simrockallee 2  
53173 Bonn-Bad Godesberg  
Tel. +49 228 96 10 555  
Fax +49 228 96 10 554  
bonn@peutz.de

www.peutz.de

#### Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin  
Dipl.-Ing. Jan Granneman  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700

#### Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 220 241 94  
BLZ 300 501 10

Stadt-Sparkasse Köln/Bonn  
Konto-Nr.: 1900 485 762  
BLZ 370 501 98

Deutsche Bank Düsseldorf  
Konto-Nr.: 6 100 770  
BLZ 300 700 10

#### Niederlassungen:

Paris, F  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Mook / Nimwegen, NL  
London, UK  
Leuven, B  
Lyon, F  
Groningen, NL

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Situation und Aufgabenstellung.....  | 4  |
| 2     | Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....   | 6  |
| 3     | Örtliche Gegebenheiten .....   | 8  |
| 4     | Beurteilungsgrundlagen .....   | 9  |
| 4.1   | Beurteilungskriterien „Sportlärm“ der 18. BImSchV .....  | 9  |
| 4.2   | Beurteilungsgrundlagen der "Freizeitlärmrichtlinie".....   | 10 |
| 4.3   | Beurteilungskriterien „Verkehrslärm“ der DIN 18005 .....   | 12 |
| 5     | Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen.....  | 13 |
| 5.1   | Allgemeine Vorgehensweise, berücksichtigter Schallschutz .....   | 13 |
| 5.2   | Ermittlung der Emissionsgrößen .....   | 16 |
| 5.2.1 | Emissionsgrößen Stadtwaldhaus mit Außengastronomie .....   | 16 |
| 5.2.2 | Emissionsgrößen Skateranlage .....   | 17 |
| 5.2.3 | Emissionsgrößen Naturfreibad Mettmann .....  | 18 |
| 5.2.4 | Emissionsgrößen Parkplatz Naturfreibad Mettmann und<br>Stadtwaldhaus.....  | 19 |
| 5.3   | Ergebnis der Immissionsberechnungen .....  | 20 |
| 5.3.1 | Beurteilungspegel Stadtwaldhaus .....  | 20 |
| 5.3.2 | Beurteilungspegel Skateranlage .....   | 24 |
| 5.3.3 | Beurteilungspegel Naturfreibad.....  | 27 |
| 6     | Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des<br>Bebauungsplangebietes auf Grundlage der DIN 18005 ..... | 30 |
| 7     | Lärmschutzmaßnahmen .....  | 31 |
| 7.1   | Allgemeines.....   | 31 |
| 7.2   | Aktive Lärmschutzmaßnahmen.....  | 31 |
| 7.2.1 | Aktive Lärmschutzmaßnahmen gegenüber Sport- und<br>Freizeitlärm .....  | 31 |
| 7.2.2 | Aktive Lärmschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm.....   | 32 |
| 7.3   | Passive Lärmschutzmaßnahmen.....   | 33 |
| 8     | Zusammenfassung .....  | 34 |

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 128 "Am Stadtwald" plant die Kreisstadt Mettmann die Schaffung von Baurecht für eine 1+D bis 3-geschossige Wohnbebauung auf einem heute zum Teil noch durch eine Sportanlage überbauten Gelände südöstlich der Goldberger Straße in Mettmann.

Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Darstellung des Plangebietes und der Baugrenzen ist in der Anlage 1 wiedergegeben

Die auf dem Plangebiet vorliegenden Geräuschimmissionen der südlich zum Plangebiet gelegenen Gastronomie des Stadtwaldhauses mit zugehöriger Außengastronomie und Parkplatz sind auf Grundlage der Planunterlagen und Nutzungsangaben mittels eines digitalen Simulationsmodells auf Grundlage des novellierten Runderlasses des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zur "*Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen*" [4] im Folgenden "Freizeitlärmrichtlinie" genannt, welcher 2006 in Nordrhein-Westfalen verbindlich eingeführt worden ist, zu ermitteln und zu beurteilen.

Weiterhin sind die Geräuschimmissionen der südöstlich des Plangebietes im Bereich des Naturfreibades gelegenen Skateranlage zu ermitteln und zu beurteilen im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß der Freizeitlärmrichtlinie.

Die Geräuschimmissionen des südöstlich zum Plangebiet befindlichen Naturfreibades Mettmann sind zu ermitteln und zu beurteilen im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen gemäß der 18. BImSchV [2] (Sportanlagenlärmschutzverordnung).

Die bereits im Vorfeld der städtebaulichen Planung für verschiedene Bauungsvorschläge durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass ohne entsprechende Schallschutzmaßnahmen Überschreitungen der gebietsabhängigen zulässigen Immissionsbegrenzungen durch die Nutzungen im Bereich der geplanten Baugrenzen des Plangebietes vorliegen.

Die im Zuge dieser Untersuchungen projektierten erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen gegenüber dem Stadtwaldhaus sowie dem Naturfreibad in Form einer Kombination aus Lärmschutzwällen und einer schallabschirmenden Randbebauung werden innerhalb der vorliegenden Untersuchung als Eingangsgröße zu Grunde gelegt.

Nachrichtlich werden ebenfalls die Auswirkungen der Geräuschemissionen der Skateranlage in Verbindung mit der verbundenen aktiven Lärmschutzmaßnahme im unmittelbaren Anlagennahbereich dokumentiert.

Die auf dem Bebauungsplangebiet vorliegenden Verkehrslärmimmissionen des angrenzenden Straßen- und Schienenverkehrs sind vereinfacht auf Grundlage vorhandener Untersuchungen zu ermitteln und im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [8] zu beurteilen:

Für die Baugrenzen des Plangebietes sind passive Schallschutzmaßnahmen mit Kennzeichnung der auftretenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [5] zu ermitteln.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

|      | Titel / Beschreibung / Bemerkung  | Kat.   | Datum                                |
|------|---|--------|--------------------------------------|
| [1]  | <b>BImSchG</b><br>Bundes-Immissionsschutzgesetz   | G      | Aktuelle Fassung                     |
|      | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge                     |        |                                      |
| [2]  | <b>18. BImSchV</b><br>Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Sportanlagenlärmschutzverordnung                   | V      | 18.07.1991                           |
|      | Bundesgesetzblatt Nr.45, 26. Juli 1991  |        |                                      |
| [3]  | <b>TA Lärm</b><br>Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm  | VV     | 26.08.1998                           |
|      | Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, Herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998   |        |                                      |
| [4]  | <b>Freizeitlärm</b><br>Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschen bei Freizeitanlagen   | RdErl. | 23.10.2006                           |
|      | d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -V-5-8827.5-(V Nr. 30/06)  |        |                                      |
| [5]  | <b>DIN 4109</b>   | N      | November 1989                        |
|      | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise  |        |                                      |
| [6]  | <b>(Normentwurf) DIN 4109, Teil 1</b>   | N      | Oktober 2006                         |
|      | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen  |        |                                      |
| [7]  | <b>DIN ISO 9613-2</b>   | N      | Ausgabe 1999<br>(Entwurf Sept. 1997) |
|      | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren;<br><i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i> |        |                                      |
| [8]  | <b>DIN 18 005, Teil 1</b>   | N      | Juli 2002                            |
|      | Schallschutz im Städtebau   |        |                                      |
| [9]  | <b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>   | N      | Mai 1987                             |
| [10] | <b>RLS-90</b><br>Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen  | RIL    | 1990                                 |
|      | Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990  |        |                                      |
| [11] | <b>ZTV-Lsw 06</b><br>Zusätzliche Technische Vertrags-   | RIL    | 2006                                 |
|      | Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen,  |        |                                      |

| Titel / Beschreibung / Bemerkung   |  | Kat. | Datum   |
|--|--|------|---|
| bedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen |  |      | Arbeitsgruppe Straßenentwurf  |
| [12]   | <b>VDI 2571</b>  | RIL  | August 1976<br>(zurückgezogen)  |
| [13]   | <b>VDI 2714</b>  | RIL  | Januar 1988   |
| [14]   | <b>VDI 2719</b>  | RIL  | August 1987   |
| [15]   | <b>VDI 2720</b>  | RIL  | März 1997   |
| [16]   | <b>VDI 3770</b>  | RIL  | April 2002  |
| [17]   | Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose   | RIL  | Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001<br>2001   |
| [18]   | <b>Parkplatzlärmstudie</b><br>Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen | Lit. | Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage<br>2007 |
| [19]   | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$  | Lit. | LUA-NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung<br>1999  |
| [20]   | Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose  | Lit. | D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001<br>2001                 |
| [21]   | Lageplan zum Bebauungsplan Nr. 128   | P    | Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber<br>Stand 20.05.2008                             |

Kategorien:

|        |                       |     |                                  |
|--------|-----------------------|-----|----------------------------------|
| G      | Gesetz                | N   | Norm                             |
| V      | Verordnung            | RIL | Richtlinie                       |
| VV     | Verwaltungsvorschrift | Lit | Buch, Aufsatz, Bericht           |
| RdErl. | Runderlass            | P   | Planunterlagen / Betriebsangaben |

### 3 Örtliche Gegebenheiten

Ein Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit Kennzeichnung des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 128 "Am Stadtwald" ist in der Anlage 1 wiedergegeben.

Das Bebauungsplangebiet wird im Westen begrenzt durch den Goldberger Teich, unmittelbar südlich angrenzend befindet sich der Stadtwald. Im Norden wird das Bebauungsplangebiet begrenzt durch den Hugenhauser Weg.

Östlich zu der auf dem Bebauungsplangebiet vorgesehenen Wohnbebauung verläuft in einer Entfernung von rund 120 m die noch nicht baulich umgesetzte Osttangente.

Unmittelbar angrenzend an die südwestlich gelegene Bebauungsplangebietsgrenze befindet sich die Gastronomie des Stadtwaldhauses mit zugehöriger Außengastronomie und einem innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Parkplatz.

Südöstlich angrenzend an das Bebauungsplangebiet befindet sich das Naturfreibad Mettmann mit einem zugehörigen östlich an das Plangebiet angrenzenden Parkplatz.

Südlich zum Bebauungsplangebiet / westlich des Naturfreibades befindet sich eine Skateranlage.

Bei den wesentlich auf das Plangebiet einwirkenden umliegenden Verkehrswegen handelt es sich um die in einer Entfernung von rund 120 m zur geplanten Bebauung verlaufende noch nicht baulich umgesetzte Osttangente, die unmittelbar nördlich an das Plangebiet angrenzende Goldberger Straße, sowie die südlich zum Plangebiet verlaufenden Gleise der Eisenbahnstrecke Karst – Mettmann (Regiobahn) und die Elberfelder Straße (B7).

Auf dem Bebauungsplangebiet, welches aus südwestlicher Richtung über den Böttinger Weg sowie aus nördlicher Richtung über den Straßeneinmündungsbereich Goldberger Straße / Hugenhauser Weg erschlossen wird, ist die Errichtung einer 1+D bis 3-geschossigen Wohnbebauung mit einer Einstufung entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet (WA) vorgesehen.

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Beurteilungskriterien „Sportlärm“ der 18. BImSchV

Die Beurteilung von Sportlärm erfolgt gemäß der 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991) [2].

In § 2 der Verordnung werden Immissionsrichtwerte, gestaffelt nach der Gebietsausweisung, angegeben. Die niedrigsten Werte gelten dabei für Kurzegebiete, die höchsten Werte für Gewerbegebiete.

Die Beurteilung einer entsprechenden Nutzung zum Nachtzeitraum wird gemäß der sogenannten "lauteste Nachtstunde" durchgeführt.

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß zum Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird für die Nutzung des Naturfreibades die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte / kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen der 18. BImSchV für ein allgemeines Wohngebiet (WA) geprüft.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

| Wochentag           | Beurteilungszeitraum [Stunden] | Beurteilungszeit | allgemeines Wohngebiet (WA)     |   |
|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------|---|
|                     |                                |                  | Immissionsrichtwert IRW [dB(A)] | Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze [dB(A)] |
| werktags            | 6 bis 8 Uhr                    | 2                | 50                              | 50 + 30 = <b>80</b>                         |
|                     | 8 bis 20 Uhr                   | 12               | 55                              | 55 + 30 = <b>85</b>                         |
|                     | 20 bis 22 Uhr                  | 2                | 50                              | 50 + 30 = <b>80</b>                         |
|                     | 22 bis 6 Uhr                   | 1                | 40                              | 40 + 20 = <b>60</b>                         |
| sonn- und feiertags | 7 bis 9 Uhr                    | 2                | 50                              | 50 + 30 = <b>80</b>                         |
|                     | 9 bis 13 Uhr                   | 9                | 55                              | 55 + 30 = <b>85</b>                         |
|                     | 15 bis 20 Uhr                  |                  |                                 |   |
|                     | 13 bis 15 Uhr                  | 2                | 50                              | 50 + 30 = <b>80</b>                         |
|                     | 20 bis 22 Uhr                  | 2                | 50                              | 50 + 30 = <b>80</b>                         |
|                     | 22 bis 7 Uhr                   | 1                | 40                              | 40 + 20 = <b>60</b>                         |

Nach § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde von einer Beschränkung von Betriebszeiten absehen, wenn bei seltenen Ereignissen, d.h. an bis zu 18 Tagen im Jahr, die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht mehr als 10 dB(A) betragen und die folgenden Höchstwerte keinesfalls überschritten werden:

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| tags, außerhalb der Ruhezeiten | 70 dB(A) |
| tags, innerhalb der Ruhezeiten | 65 dB(A) |
| nachts                         | 55 dB(A) |

und einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte für die seltenen Ereignisse tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Gemäß § 2, Abs. 5 ist die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nicht zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr weniger als 4 Stunden beträgt.

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; Dies gilt nicht für Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

#### **4.2 Beurteilungsgrundlagen der "Freizeitlärmrichtlinie"**

Die Beurteilung der aus der Nutzung der Gastronomie des Stadtwaldhauses und der Skateranlage resultierenden Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie [4].

Im Hinblick auf die schalltechnische Beurteilung von Freiluftgaststätten heißt es unter Ziffer 4 "Außengastronomie" der Freizeitlärmrichtlinie:

(Zitat Anfang)

*Zur Beurteilung der Lärmeinwirkung von Freiluftgaststätten kann die TA Lärm vom 26. August 1998 als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Bei der Beurteilung des Lärms aus Freiluftgaststätten ist jedoch zu berücksichtigen, dass derartige Gaststätten i.d.R. nicht ganzjährig betrieben werden können, für ihren Betrieb ein besonderes soziales Bedürfnis bestehen kann und dass die von ihnen ausgehenden Geräusche besondere Charakteristika aufweisen. Sollten die Regelungen der TA Lärm im Einzelfall nicht angemessen sein, kann auch auf einzelne Regelungen dieses Erlasses zurückgegriffen werden. Es sind bei der Frage der Beurteilung der Lärmwirkungen von Freiluftgaststätten die spezifischen Besonderheiten des Einzelfalls zu berücksichtigen.*

(Zitat Ende)

Als Tageszeitraum ist gemäß Ziffer 4 der Freizeitlärmrichtlinie für die Beurteilung von Biergärten der 18-stündige Zeitraum von 06.00 bis 24.00 Uhr vorgesehen.

Zum Schutz der Nachbarschaft kann jedoch der Beginn des Nachtzeitraumes vorverlegt werden. Unter Ziffer 4 der Freizeitlärmrichtlinie heißt es hierzu:

(Zitat Anfang)

*Die Gemeinde soll den Beginn der Nachtruhe außerhalb von Kerngebieten, Gewerbegebieten, Sondergebieten für Freizeitparks, des Außenbereiches sowie von Gebieten nach § 34 Abs. 2 BauGB mit entsprechender Eigenart der näheren Umgebung bis auf 22.00 Uhr vorverlegen, für die es zum Schutz der Nachbarschaft geboten ist. Allein die Überschreitung der Lärmrichtwerte nach diesem Erlass oder der TA Lärm für die Nachtzeit gebietet nicht eine Rückverlegung des Beginns der Nachtruhe auf 22.00 Uhr. Vielmehr ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls über die Festlegung des Beginns der Nachtruhe nach § 9 Abs. 2 Nr. 2 Landesimmissionschutzgesetz LImSchG zu entscheiden.*

(Zitat Ende)

Im vorliegenden Fall wird bei der Beurteilung von einem Beginn des Nachtzeitraumes um 22 Uhr entsprechend einem 16-stündigen Tageszeitraum ausgegangen. Die Beurteilung einer entsprechenden Nutzung zum Nachtzeitraum wird gemäß der sogenannten "lauteste Nachtstunde" durchgeführt.

Einzelne Impulse dürfen den Immissionsrichtwert gemäß [4] zum Tageszeitraum um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird für die Nutzung des Stadtwaldhauses die Einhaltung der in nachfolgenden Tabelle 4.2 aufgeführten Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie geprüft.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der "Freizeitlärmrichtlinie"  
mit **Nachtzeitbeginn um 22:00 Uhr**

| Wochentag           | Beurteilungszeitraum [Stunden] | Beurteilungszeit | allgemeines Wohngebiet (WA)     |   |
|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------|---|
|                     |                                |                  | Immissionsrichtwert IRW [dB(A)] | Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze [dB(A)] |
| werktags            | 6 bis 22 Uhr                   | 16               | 55                              | 55 + 30 = <b>85</b>                         |
|                     | 22 bis 6 Uhr                   | 1                | 40                              | 40 + 20 = <b>60</b>                         |
| sonn- und feiertags | 6 bis 22 Uhr                   | 16               | 55                              | 55 + 30 = <b>85</b>                         |
|                     | 22 bis 6 Uhr                   | 1                | 40                              | 40 + 20 = <b>60</b>                         |

In Wohngebieten ist für die Beurteilung der Gastronomie während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| an Werktagen:            | 6 bis 7 Uhr<br>20 bis 24 Uhr (hier 20 bis 22 Uhr)                  |
| an Sonn- und Feiertagen: | 6 bis 7 Uhr<br>13 bis 15 Uhr<br>20 bis 24 Uhr (hier 20 bis 22 Uhr) |

In Misch- bzw. Gewerbegebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

### 4.3 Beurteilungskriterien „Verkehrslärm“ der DIN 18005

Für die städtebauliche Planung ist die Beurteilung der Schallimmissionen aus Verkehrslärm auf Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, durchzuführen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 [8], aufgeführt.

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden für die im Bebauungsplangebiet vorgesehene Wohnbebauung die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zu Grunde gelegt.

Die innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrslärm berücksichtigte Gebietseinstufung und schalltechnischen Orientierungswerte sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführt.

Tabelle 4.3: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 [9]

| Gebietsausweisung           | Schalltechnischer Orientierungswert in dB(A) |       |
|-----------------------------|--|-------|
|                             | Tag  | Nacht |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 55   | 45    |

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [9] heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

(Zitat Anfang)

*„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht*

*einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“*

(Zitat Ende)

## **5 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen**

### **5.1 Allgemeine Vorgehensweise, berücksichtigter Schallschutz**

Die Ermittlung der auf dem Plangebiet vorliegenden Geräuschemissionen des Stadtwaldhauses, des Naturfreibades und der Skateranlage, hierbei handelt es sich um die Geräusche in Verbindung mit Nutzung der Anlagen selbst und der zugehörigen Parkplätze (Stadtwaldhaus und Naturfreibad) erfolgt in Form von Einzelpunktberechnungen auf Grundlage der Emissionsansätze der VDI-Richtlinie 3770 [16], der Parkplatzlärmstudie [18], der Planunterlagen und Nutzungsangaben mit dem Rechenprogramm SoundPLAN Version 6.4.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in den digitalen Simulationsmodellen, deren Lagepläne in den Anlagen 2 (Stadtwaldhaus), 3 (Naturfreibad) und 4 (Skateranlage) wiedergegeben sind, in Form von Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen berücksichtigt.

Im Falle des Stadtwaldhauses und der Skateranlage (Freizeitlärm) erfolgt ausgehend von den Emissionsgrößen auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [7] die rechnerische Bestimmung der im Bereich der auf dem Plangebiet nächstgelegenen geplanten Baugrenzen vorliegenden Schallimmissionen. Zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 wird, gemäß den Empfehlungen des LUA NRW [19], von einem Faktor von  $C_0 = 2 \text{ dB(A)}$  ausgegangen.

Die Beurteilung erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen der Freizeitlärmrichtlinie [4].

Die Ermittlung der Geräuschemissionen des Naturfreibades (Sportlärm) erfolgt ebenfalls rechnerisch mit einem digitalen Simulationsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 [13] und VDI 2720 [15].

Die Beurteilung erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Immissionsbegrenzungen der 18. BImSchV [2].

Die bereits im Vorfeld der städtebaulichen Planung für verschiedene Bebauungsvorschläge durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass ohne entsprechende Schallschutzmaßnahmen Überschreitungen der gebietsabhängigen zulässigen Immissionsbegrenzungen durch die Nutzungen im Bereich der geplanten Baugrenzen des Plangebietes vorliegen.

Hiernach ergaben sich die nachfolgend aufgeführten **Beurteilungspegel „ohne Lärmschutzmaßnahmen“** auf dem Bebauungsplangebiet:

**I. Stadtwaldhaus**

- Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten und bis zu 62 dB(A) zum Nachtzeitraum
- **Überschreitung IRW innerhalb der Ruhezeiten um bis zu 13 dB(A)**
- **Überschreitung IRW zum Nachtzeitraum um bis zu 22 dB(A)**

**II. Naturfreibad Mettmann**

- Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) im Bereich der zum Naturfreibad nächstgelegenen geplanten Fassaden
- Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) im Bereich der zum Parkplatz nächstgelegenen geplanten Fassaden mit einem anteiligen Beurteilungspegel von 50 dB(A) durch den Parkplatz
- **Überschreitung IRW außerhalb der Ruhezeiten um bis zu 3 dB(A)**

**III. Skateranlage**

- Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) im Bereich der zur Skateranlage nächstgelegenen geplanten Fassaden
- **Überschreitung IRW innerhalb der Ruhezeiten um bis zu 7 dB(A)**

Die Berechnungen erfolgen unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten **erforderlichen aktiven und organisatorischen Lärmschutzmaßnahmen**:

**I. Stadtwaldhaus**

- Keine Biergartennutzung zum Nachtzeitraum (nach 22.00 Uhr)
- Aufenthalt von 20 Personen unmittelbar westlich des Gebäudes vor dem Eingang während der lautesten Nachtstunde (z.B. zwischen 22 und 23 Uhr)

- Errichtung einer  $H \geq 139,3$  m bis  $H \geq 142,9$  m über NN hohen Lärmschutzwand- / -wandkombination zwischen dem Stadtwaldhaus / dem Parkplatz und der geplanten Bebauung (siehe Anlage 9) zum Schutz des Erdgeschossbereiches und der Freibereiche
- Errichtung einer geschlossenen Schallschutzrandbebauung bestehend aus Wohngebäuden mit einer Firsthöhe  $H \geq 144,0$  m,  $H \geq 145,5$  m und  $H \geq 147,0$  m über NN m im Wechsel mit Doppelgaragen mit einer Höhe  $H \geq 139,0$  m,  $H \geq 140,5$  m und  $H \geq 142,0$  m über NN
- Verschließen der Fenster und Türen der Gaststätte während "lauter" Veranstaltungen mit Musik >> ggf. mit Einbau einer mechanischen Belüftung, Reduzierung des Geräuschniveaus, Errichtung eines Windfanges im Türbereich

## **II. Naturfreibad Mettmann**

- Errichtung eines Lärmschutzwalls  $H \geq 142$  m über NN) zum Schutz der Erdgeschosse und Freibereiche (Siehe Anlage 10)
- Errichtung einer geschlossenen Schallschutzrandbebauung bestehend aus Wohngebäuden mit einer Firsthöhe  $H \geq 148$  m über NN m im Wechsel mit Doppelgaragen mit einer Höhe  $H \geq 143$  m über NN

Im Falle der bestehenden Skateranlage erfolgt als Ergebnis der bereits durchgeführten schalltechnischen Variantenbetrachtungen eine Dokumentation unter Berücksichtigung der Mindestanforderungen zum aktiven Schallschutz in Form einer  $H \geq 7$  m über Gelände hohen Lärmschutzwand.

Diese Maßnahme ist nach unserem Ermessen aus städtebaulicher Sicht nicht vertretbar und dient daher nur der Dokumentation der erforderlichen Mindestanforderungen zum Schallimmissionsschutz.

Mit Umsetzung der Wohnbebauung ist der Rückbau / die Verlegung der Skateranlage vorgesehen.

## 5.2 Ermittlung der Emissionsgrößen

### 5.2.1 Emissionsgrößen Stadtwaldhaus mit Außengastronomie

In Verbindung mit der Außengastronomie wird von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- Es ist und wird keine Musikanlage installiert;
- Es finden keine Musikveranstaltungen statt (ggf. als seltenes Ereignis);
- Die maximale Gästezahl beträgt 150 Personen zum Tageszeitraum und 20 Personen unmittelbar westlich des Gebäudes vor dem Eingang während der lautesten Nachtstunde (z.B. zwischen 22 und 23 Uhr)
- Es werden keine zusätzlichen Lüftungstechnischen Aggregate in Verbindung mit der geplanten Außengastronomie installiert.

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der Außengastronomie des Stadtwaldhauses erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß Nummer 18 "Gartenlokale und andere Sitzflächen" der VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe April 2002 [16].

Hiernach wird den Betrachtungen generell ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  für "Sprechen gehoben" angesetzt.

Gemäß [16] wird die Impulshaltigkeit gemäß der nachfolgenden Formel berechnet:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad \text{mit } \Delta L_I \geq 0 \text{ dB(A)}$$

Darin bedeuten:

$n =$  Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen,  
hier  $n = 75$  und  $10$

Anmerkung: Bei den nachfolgenden Betrachtungen wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass jede zweite Person immissionsrelevante Sprachäußerungen durchgehend von sich gibt.

Für die Beurteilung des 16-stündigen Tageszeitraumes von 06.00 bis 22.00 Uhr ergibt sich hiernach unter Berücksichtigung einer Öffnungszeit von 10 Stunden ein Beurteilungsschalleistungspegel von  $L_{WA,r} = 87,8 \text{ dB(A)}$ .

Die Zuschläge zur Berücksichtigung der in die Ruhezeiten fallenden Nutzungen betragen  $K_R = 3,4 \text{ dB(A)}$  sonn- / feiertags sowie  $K_R = 2,0 \text{ dB(A)}$  werktags.

Für die Beurteilung des Nachtzeitraumes gemäß der lautesten Nachtstunde ergibt sich bei einem dauerhaften Aufenthalt von 20 Personen (relevante Sprachäußerungen von 10 Personen) während 60 Minuten, z.B. in der Zeit von 22.00 bis 23.00 Uhr, ein Beurteilungsschallleistungspegel von  $L_{WA,r} = 85 \text{ dB(A)}$ . Die Emissionsansätze der dem Stadtwaldhaus vorgelagerten Außengastronomie bzw. der Freifläche sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführt.

Tabelle 5.1: Beurteilungsschallleistungspegel "Außengastronomie Stadtwaldhaus"

| Nutzungsszenario                             | Geräuschquelle                                   | Frequentierung / Einwirkdauer in Stunden        | Beurteilungsschallleistungspegel $L_{WA,r}$ dB(A) |
|--|--|---|---|
| 150 Personen sonntags zwischen 12 und 22 Uhr | Sprechen gehoben mit $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ | durchgehende 10-stündige Nutzung                | 91,2  |
| 20 Personen lauteste Nachtstunde             |  | 1-stündige Nutzung während der lautesten Stunde | 85,0  |

In Verbindung mit den Nutzungen des Stadtwaldhauses selber wird von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- Veranstaltungen bei geöffneter Tür und geschlossenen Fenstern bei einem dauerhaften Innenpegel von  $L_{AFTeq} = 95 \text{ dB(A)}$  sonntags zwischen 12 und 22 Uhr entsprechend einem Beurteilungsinnenpegel von  $L_{AFTeqr} = 96 \text{ dB(A)}$
- Veranstaltungen bei geschlossener Tür und geschlossenen Fenstern bei einem dauerhaften Innenpegel von  $L_{AFTeq} = 95 \text{ dB(A)}$  während der lautesten Nachtstunde

### 5.2.2 Emissionsgrößen Skateranlage

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der Skateranlage erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß Nummer 13 "Skateboard-Anlagen" der VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe April 2002 [16].

Hiernach wird ein Anhaltswert je Anlage (2 Ollie Boxen, Fun Box, Quarter Pipe und Half Pipe) von  $L_{WA}=104 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Der für die Skateranlage zugrunde gelegte Gesamtschallleistungspegel beträgt somit  $L_{WA}=111 \text{ dB(A)}$ .

Bei einer durchgehenden Nutzung während des 12-stündigen Nutzungszeitraumes werktags außerhalb der Ruhezeiten sowie des Nutzungszeitraumes innerhalb der Ruhezeiten ergibt

sich ein Beurteilungs-Schalleistungspegel von  $L_{WATr} = 111$  dB(A). Die Beurteilungs-Schalleistungspegel für unterschiedliche angesetzte Nutzungsszenarien sind in der nachfolgenden Tabelle 5.2 aufgeführt.

Tabelle 5.2: Beurteilungsschalleistungspegel "Skateranlage"

| Nutzungsszenario                                   | Geräuschquelle   | Frequentierung /<br>Einwirkdauer in Stunden | Beurteilungs-<br>schalleistungs-<br>pegel $L_{WATr}$<br>dB(A) |
|--|--|---|---|
| Skateboarding werktags<br>außerhalb der Ruhezeiten | 2 Ollie Boxen,<br>1 Fun Box,<br>1 Quarter Pipe,<br>1 Half Pipe | durchgehende<br>12-stündige Nutzung         | 111   |
| Skateboarding<br>innerhalb der Ruhezeiten          |  | durchgehende<br>2-stündige Nutzung          | 111   |

### 5.2.3 Emissionsgrößen Naturfreibad Mettmann

Die Ermittlung der Emissionsgrößen des Naturfreibades Mettmann erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß Nummer 14 "Freibäder und Spaßanlagen" der VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe April 2002 [16].

Darin werden für verschiedene lärmintensive Geräuschquellen Schalleistungspegel angegeben, die aus unterschiedlichen Messungen an verschiedenen Freibadanlagen ermittelt wurden. In der nachfolgenden Tabelle 5.3 sind diese Schalleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel für Freibadanlagen (vgl. [16])

| Bereich                                | $L_{WAeq}$ / Person<br>dB(A) | $m^2$ / Person | $L_{WA}^*$ je Person<br>dB(A) |
|--|------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Kinderbecken (Flachwasser)             | 85                           | 3              | 80                            |
| Erwachsenen-Schwimmbecken (Tiefwasser) | 75                           | 10             | 65                            |
| Liegewiese                             | 70                           | 6              | 62                            |

Für das Ankunftsbecken der Wasserrutsche wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 100$  dB(A) zu Grunde gelegt.

Ausgehend von den o.a. Emissionsansätzen wird davon ausgegangen, dass sich samstags außerhalb der Ruhezeiten zwischen 8 und 20 Uhr bis zu 1.500 Badegäste mit Auslastungen von

- 25 % zwischen 8 und 9 Uhr,
- 45 % zwischen 9 und 10 Uhr,
- 75 % zwischen 10 und 11 Uhr,
- 100 % zwischen 11 und 16 Uhr,
- 90 % zwischen 16 und 17 Uhr,
- 75 % zwischen 17 und 18 Uhr und
- 40 % zwischen 18 und 20 Uhr

aufhalten.

Die betrachteten Nutzungen stellen eine Maximalsituation dar, wie sie an heißen Sommertagen sicherlich auftreten können und basieren auf vorhandenen Statistiken der Stadt Mettmann.

Die Statistiken zeigen, dass die sonn- / feiertägliche Nutzung des Naturfreibades in den vergangenen Jahren an nicht mehr als 18 Tagen mit teilweise deutlich weniger als der angesetzten samstäglichen Frequentierung durch 1.500 Badegäste stattfand.

D.h., die sonn - / feiertägliche Nutzung des Naturfreibades wird im Sinne der 18.BImSchV als seltenes Ereignis eingestuft. Für den Fall einer Nutzung sonn- / feiertags innerhalb der Ruhezeiten, z.B. zwischen 13 und 15 Uhr wird der dann zulässige Immissionsrichtwert von 60 dB(A) für ein allgemeines Wohngebiet eingehalten. Gleiches gilt für den Immissionsrichtwert von 65 dB(A) für Nutzungen tags außerhalb der Ruhezeiten.

#### **5.2.4 Emissionsgrößen Parkplatz Naturfreibad Mettmann und Stadtwaldhaus**

Mit Umsetzung der Planung werden die Stellplätze im Bereich des Stadtwaldhauses zum Teil überplant. Neue Stellplätze werden im Bereich der Zufahrtstraße angeordnet und hier berücksichtigt.

Die Emissionen der Parkplätze des Naturfreibades und des Stadtwaldhauses werden nach der Parkplatzlärmstudie [18] gemäß nachfolgender Formel (getrenntes Verfahren) ermittelt:

$$L_{WA} = L_{WO} + K_{PA} + K_I + 10 \log (N \cdot n)$$

Darin bedeuten:

$L_{WA}$  = Schallleistungspegel

$L_{WO}$  = 63 dB(A) = Bezugsschallleistungspegel für eine Bewegung je Stunde

$K_{PA}$  = Zuschlag für den Parkplatztyp

$K_I$  = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren nach dem getrennten Verfahren

N = Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde  
n = Anzahl der Stellplätze,  
n = 36 Stellplätze Stadtwaldhaus und n = 110 Stellplätze Naturfreibad

Innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden Zuschläge von  $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$  und  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Folgende Randbedingungen wurden als worst-case Szenario gegenüber der bestehenden Wohnbebauung berücksichtigt:

- 4 Parkvorgänge je Stellplatz auf dem Parkplatz des Naturfreibades außerhalb der Ruhezeiten entsprechend einer Bewegungshäufigkeit von  $N = 0,33$
- 12 Parkvorgänge auf dem nördlich des Stadtwaldhauses gelegenen Parkplatz je Stunde zwischen 12 und 22 Uhr sonntags sowie während der lautesten Nachstunde

Hiernach ergeben sich Beurteilungsschalleistungspegel von  $L_{WATr} = 86 \text{ dB(A)}$  für den Parkplatz des Naturfreibades und  $L_{WATr} = 79 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_{WATr} = 81 \text{ dB(A)}$  für den Parkplatz des Stadtwaldhauses.

Die Fahrgeräusche der Pkw werden gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_{WA_r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) + 10 \log\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

mit

$L_{WA_r}$  = Beurteilungsschalleistungspegel in dB(A)  
 $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz/h und 1 m,  
hier:  $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$  für die Lkw Vorbeifahrt mit jeweils  $v = 30 \text{ km/h}$   
n = Anzahl der Fahrten in der Beurteilungszeit  $T_r$   
l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter  
 $T_r$  = Die Beurteilungszeit in Stunden

Hiernach ergeben sich Beurteilungsschalleistungspegel von  $L_{WATr} = 64 \text{ dB(A) / m}$  für die Parkplatzzufahrt des Naturfreibades und  $L_{WATr} = 60 \text{ dB(A) / m}$  (Tageszeitraum sonntags) bzw.  $L_{WATr} = 59 \text{ dB(A) / m}$  (Nachtzeitraum lauteste Stunde) für die Parkplatzzufahrt des Stadtwaldhauses.

## 5.3 Ergebnis der Immissionsberechnungen

### 5.3.1 Beurteilungspegel Stadtwaldhaus

Die Einzelpunktberechnungen zur Ermittlung der im Bereich der geplanten Bebauung auf dem Bebauungsplangebiet vorliegenden Geräuschimmissionen des Stadtwaldhauses erfolg-

ten für die in der Anlage 2 dargestellten 8 Immissionsorte auf Grundlage der in den Kapiteln 5.2.1 und 5.2.4 aufgeführten Emissionsansätze. Die bereits projektierten gegenüber dem Stadtwaldhaus erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form eines Lärmschutzwalles bzw. einer schallabschirmenden Randbebauung (siehe Anlage 9) wurden hierbei ebenfalls berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind für den Tageszeitraum in der Anlage 5, für den Nachtzeitraum in der Anlage 6 sowie zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 5.4 aufgeführt.

Tabelle 5.4: Beurteilungspegel „Stadtwaldhaus“ mit Lärmschutzmaßnahmen

| Nr | Immissionsort |                           | Gebiets-<br>ein-<br>stufung | IRW [dB(A)] |       | Beurteilungs-<br>pegel L <sub>r</sub> [dB(A)] |       | Überschreitung<br>[dB(A)] |            |
|----|---------------|---------------------------|-----------------------------|-------------|-------|---|-------|---------------------------|------------|
|    | Ge-<br>schoss | Rechenhöhe<br>über NN [m] |                             | Tag         | Nacht | Tag   | Nacht | Tag                       | Nacht      |
| 1  | EG            | 137,5                     | WA                          | 55          | 40    | 44  | 35    | - 11                      | - 5        |
|    | 1.OG          | 140,0                     |                             |             |       | 47  | 37    | - 8                       | - 3        |
|    | 2.OG          | 142,5                     |                             |             |       | 52  | 42    | - 3                       | <b>+ 2</b> |
| 2  | EG            | 140,5                     | WA                          | 55          | 40    | 50  | 40    | - 5                       | 0          |
|    | 1.OG          | 143,0                     |                             |             |       | 54  | 43    | - 1                       | <b>+ 3</b> |
|    | 2.OG          | 145,5                     |                             |             |       | 59  | 48    | <b>+ 4</b>                | <b>+ 8</b> |
| 3  | EG            | 141,5                     | WA                          | 55          | 40    | 44  | 38    | - 11                      | - 2        |
|    | 1.OG          | 144,0                     |                             |             |       | 48  | 41    | - 7                       | <b>+ 1</b> |
|    | 2.OG          | 146,5                     |                             |             |       | 53  | 46    | - 2                       | <b>+ 6</b> |
| 4  | EG            | 142,5                     | WA                          | 55          | 40    | 40  | 32    | - 15                      | - 8        |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |             |       | 44  | 36    | - 11                      | - 4        |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |             |       | 47  | 40    | - 8                       | 0          |
| 5  | EG            | 138,5                     | WA                          | 55          | 40    | 32  | 23    | - 23                      | - 17       |
|    | 1.OG          | 141,0                     |                             |             |       | 36  | 27    | - 19                      | - 13       |
|    | 2.OG          | 143,5                     |                             |             |       | 44  | 34    | - 11                      | - 6        |
| 6  | EG            | 139,5                     | WA                          | 55          | 40    | 35  | 25    | - 20                      | - 15       |
|    | 1.OG          | 142,0                     |                             |             |       | 40  | 30    | - 15                      | - 10       |
|    | 2.OG          | 144,5                     |                             |             |       | 47  | 36    | - 8                       | - 4        |
| 7  | EG            | 142,5                     | WA                          | 55          | 40    | 36  | 29    | - 19                      | - 11       |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |             |       | 42  | 36    | - 13                      | - 4        |
|    | 2.OG          | 147,,5                    |                             |             |       | 48  | 38    | - 7                       | - 2        |
| 8  | EG            | 143,5                     | WA                          | 55          | 40    | 34  | 27    | - 21                      | - 13       |
|    | 1.OG          | 146,0                     |                             |             |       | 39  | 31    | - 16                      | - 9        |
|    | 2.OG          | 148,5                     |                             |             |       | 41  | 34    | - 14                      | - 6        |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.4 dargestellten Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, wird der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) im 2. OG des Immissionsortes 2 um 4 dB(A) überschritten, an den übrigen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert eingehalten.

Der in einem allgemeinen Wohngebiet zum Nachtzeitraum zulässige Immissionsrichtwert von 40 dB(A) wird in den oberen Geschossen an den Immissionsorten 1 bis 3 bei einem Maximalpegel von 48 dB(A) entsprechend einer Überschreitung von 8 dB(A) am Immissionsort 2 jeweils überschritten sowie an den übrigen Immissionsorten eingehalten. Das heißt, durch die berücksichtigte aktive Lärmschutzmaßnahme in Form eines Lärmschutzwalles werden die Immissionsrichtwerte zum Tages- und Nachtzeitraum in einem allgemeinen Wohngebiet in den Erdgeschossen bzw. Freibereichen der zum Stadtwaldhaus nächstgelegenen geplanten Baugrenzen eingehalten. Im Bereich der Folgegeschosse ab dem 1. OG im Bereich der dem Stadtwaldhaus unmittelbar zugewandten Fassaden (Immissionsorte 1 bis 3) sind entsprechende planerische Maßnahmen vorzusehen.

Bei solchen Maßnahmen handelt es sich z.B. um eine Grundrissoptimierung mit Ausschluss schutzwürdiger Raumnutzungen mit zu öffnenden Fenstern ab dem 1.OG im Bereich der zum Stadtwaldhaus hin orientierten Fassaden. Im Falle schutzwürdiger Raumnutzungen sind hier zu öffnende Fenster auszuschließen. Bei Schlaf- und Übernachtungsräumen sind schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls auf anderem Wege keine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden kann.

Des Weiteren wurde die Einhaltung der in einem allgemeinen Wohngebiet kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts untersucht.

Legt man als maximale Schallereignisse gemäß [16] „Schreien laut“ mit einem maximalen Schalleistungspegel von  $L_{WA,max} \approx 108$  dB(A) auf der Freifläche vor der Gaststätte des Stadtwaldhauses zu Grunde, so ergeben sich die in der Anlage 6 sowie in der nachfolgenden Tabelle 5.5 aufgeführten Maximalpegel.

Tabelle 5.5: Kurzzeitige Geräuschspitzen „Stadtwaldhaus“

| Nr | Immissionsort    |                     | Gebiets-<br>ein-<br>stufung | Kurzzeitig zulässige<br>Geräuschspitze<br>L <sub>max, zul</sub> [dB(A)] |       | Maximalpegel<br>L <sub>max</sub> [dB(A)] |       | Überschreitung<br>[dB(A)] |       |
|----|------------------|---------------------|-----------------------------|---|-------|--|-------|---------------------------|-------|
|    | Bezeich-<br>nung | Rechen-<br>höhe [m] |                             | Tag   | Nacht | Tag                                      | Nacht | Tag                       | Nacht |
| 1  | EG               | 137,5               | WA                          | 85  | 60    | 53                                       | 54    | - 32                      | - 28  |
|    | 1.OG             | 140,0               |                             |   |       | 57                                       | 57    | - 28                      | - 32  |
|    | 2.OG             | 142,5               |                             |   |       | 62                                       | 62    | - 23                      | - 27  |
| 2  | EG               | 140,5               | WA                          | 85  | 60    | 58                                       | 60    | - 27                      | - 33  |
|    | 1.OG             | 143,0               |                             |   |       | 63                                       | 64    | - 22                      | + 4   |
|    | 2.OG             | 145,5               |                             |   |       | 69                                       | 69    | - 16                      | + 9   |
| 3  | EG               | 141,5               | WA                          | 85  | 60    | 57                                       | 57    | - 28                      | - 3   |
|    | 1.OG             | 144,0               |                             |   |       | 61                                       | 62    | - 24                      | + 2   |
|    | 2.OG             | 146,5               |                             |   |       | 66                                       | 67    | - 19                      | + 7   |
| 4  | EG               | 142,5               | WA                          | 85  | 60    | 53                                       | 54    | - 32                      | - 6   |
|    | 1.OG             | 145,0               |                             |   |       | 57                                       | 58    | - 28                      | - 2   |
|    | 2.OG             | 147,5               |                             |   |       | 61                                       | 62    | - 24                      | + 2   |
| 5  | EG               | 138,5               | WA                          | 85  | 60    | 41                                       | 42    | - 44                      | - 18  |
|    | 1.OG             | 141,0               |                             |   |       | 46                                       | 46    | - 39                      | - 14  |
|    | 2.OG             | 143,5               |                             |   |       | 54                                       | 54    | - 31                      | - 6   |
| 6  | EG               | 139,5               | WA                          | 85  | 60    | 44                                       | 45    | - 41                      | - 15  |
|    | 1.OG             | 142,0               |                             |   |       | 49                                       | 50    | - 36                      | - 10  |
|    | 2.OG             | 144,5               |                             |   |       | 56                                       | 57    | - 29                      | - 3   |
| 7  | EG               | 142,5               | WA                          | 85  | 60    | 48                                       | 49    | - 37                      | - 11  |
|    | 1.OG             | 145,0               |                             |   |       | 55                                       | 56    | - 30                      | - 4   |
|    | 2.OG             | 147,5               |                             |   |       | 57                                       | 59    | - 28                      | - 1   |
| 8  | EG               | 143,5               | WA                          | 85  | 60    | 48                                       | 47    | - 37                      | - 13  |
|    | 1.OG             | 146,0               |                             |   |       | 51                                       | 52    | - 34                      | - 8   |
|    | 2.OG             | 148,5               |                             |   |       | 54                                       | 54    | - 31                      | - 6   |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.5 dargestellten Maximalpegel zeigen, wird die in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 85 dB(A) im gesamten Bereich der zum Stadtwaldhaus nächstgelegenen geplanten Baugrenzen eingehalten.

Die in einem allgemeinen Wohngebiet zum Nachtzeitraum kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 60 dB(A) wird in den oberen Geschossen der Immissionsorte 2,3 und 4 jeweils überschritten.

Wie im Falle der Immissionsrichtwerte, liegt hier ebenfalls im Bereich der Freibereiche bzw. Erdgeschoss im gesamten Plangebiet eine Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen gegenüber den Geräuschimmissionen des Stadtwaldhauses vor, d.h. hier gelten für

die Obergeschosse entsprechende Maßnahmen wie im Falle der Immissionsrichtwerte in Form einer Grundrissoptimierung bzw. eines Ausschlusses zu öffnender Fenster.

### 5.3.2 Beurteilungspegel Skateranlage

Die Einzelpunktberechnungen zur Ermittlung der aus der Nutzung der Skateranlage im Bereich der geplanten Wohnbebauung resultierenden Geräuschimmissionen erfolgen unter Berücksichtigung einer theoretisch erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form einer nach Süden hin U-förmig angeordneten Lärmschutzwand unmittelbar entlang der Begrenzung der Skateranlage mit einer Höhe von  $H = 7$  m über Niveau Skateranlage.

Der Lageplan des digitalen Simulationsmodells mit entsprechender Kennzeichnung der Immissionsorte ist in der Anlage 4 wiedergegeben. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle 5.6 aufgeführt.

Tabelle 5.6: Beurteilungspegel „Skateranlage“ mit Lärmschutz (LSWand  $H = 7$  m)

| Nr | Immissionsort |                                   | Gebiets-<br>ein-<br>stufung | IRW [dB(A)]                      |                | Beurteilungs-<br>pegel $L_r$ [dB(A)] |                | Überschreitung<br>[dB(A)]        |                |
|----|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|    | Ge-<br>schoss | Rechen-<br>höhe<br>über NN<br>[m] |                             | außer-<br>halb<br>der Ruhezeiten | inner-<br>halb | außer-<br>halb<br>der Ruhezeiten     | inner-<br>halb | außer-<br>halb<br>der Ruhezeiten | inner-<br>halb |
| 4  | EG            | 142,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 46                                   | 46             | - 9                              | - 4            |
|    | 1.OG          | 145,0                             |                             |                                  |                | 48                                   | 48             | - 7                              | - 2            |
|    | 2.OG          | 147,5                             |                             |                                  |                | 48                                   | 48             | - 7                              | - 2            |
| 7  | EG            | 142,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 40                                   | 40             | - 15                             | - 10           |
|    | 1.OG          | 145,0                             |                             |                                  |                | 42                                   | 42             | - 13                             | - 8            |
|    | 2.OG          | 147,5                             |                             |                                  |                | 46                                   | 46             | - 9                              | - 4            |
| 9  | EG            | 143,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 49                                   | 49             | - 6                              | - 1            |
|    | 1.OG          | 146,0                             |                             |                                  |                | 51                                   | 51             | - 4                              | + 1            |
|    | 2.OG          | 148,5                             |                             |                                  |                | 51                                   | 51             | - 4                              | + 1            |
| 11 | EG            | 142,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 45                                   | 45             | - 10                             | - 5            |
|    | 1.OG          | 145,0                             |                             |                                  |                | 50                                   | 50             | - 5                              | 0              |
|    | 2.OG          | 147,5                             |                             |                                  |                | 51                                   | 51             | - 4                              | + 1            |
| 13 | EG            | 143,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 37                                   | 37             | - 18                             | - 13           |
|    | 1.OG          | 146,0                             |                             |                                  |                | 40                                   | 40             | - 15                             | - 10           |
|    | 2.OG          | 148,5                             |                             |                                  |                | 44                                   | 44             | - 11                             | - 6            |
| 14 | EG            | 142,5                             | WA                          | 55                               | 50             | 37                                   | 37             | - 18                             | - 13           |
|    | 1.OG          | 145,0                             |                             |                                  |                | 40                                   | 40             | - 15                             | - 10           |
|    | 2.OG          | 147,5                             |                             |                                  |                | 44                                   | 44             | - 11                             | - 6            |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.6 dargestellten Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, wird bei einer durchgehenden Nutzung der Skateranlage zum Tageszeitraum von 08.00 bis 22.00 Uhr unter Berücksichtigung der 7 m über Gelände hohen Lärmschutzmaßnahme der außerhalb der Ruhezeiten in einem allgemeinen Wohngebiet zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten.

Der in einem allgemeinen Wohngebiet innerhalb der Ruhezeiten z.B. während Nutzungen zwischen 20.00 und 22.00 Uhr zulässige Immissionsrichtwert von 50 dB(A) wird auch unter Berücksichtigung einer solchen aktiven Lärmschutzmaßnahme weiterhin um 1 dB(A) überschritten.

Das heißt, eine Nutzung der Skateranlage unter den getroffenen Emissionsansätzen ist mit vertretbaren aktiven Lärmschutzmaßnahmen ohne ergänzende organisatorische Maßnahmen in Form einer Betriebszeiteinschränkung bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte nicht möglich.

Weiterhin wurde gegenüber der Skateranlage die Einhaltung der in einem allgemeinen Wohngebiet kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von 85 dB(A) außerhalb bzw. 80 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten untersucht.

Legt man als maximales Schallereignis gemäß [16] "schreien sehr Laut" mit einem maximalen Schallleistungspegel von  $L_{WAmax} \approx 115$  dB(A) im Bereich der Skateranlage zu Grunde, so ergeben sich ebenfalls unter Berücksichtigung einer aktiven Lärmschutzmaßnahme der Höhe  $H \geq 7$  m über Gelände die in der Anlage 8 sowie in der nachfolgenden Tabelle 5.7 aufgeführten Maximalpegel.

Tabelle 5.7: Kurzzeitige Geräuschspitzen „Skateranlage“ mit Lärmschutz

| Nr | Immissionsort |                         | Gebiets-einstufung | Kurzzeitig zulässige Geräuschspitze L <sub>max, zul</sub> [dB(A)] |                           | Maximalpegel L <sub>max</sub> [dB(A)] |                           | Überschreitung [dB(A)]    |                           |
|----|---------------|-------------------------|--------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|    | Ge-schoss     | Rechen-höhe über NN [m] |                    | außer-halb der Ruhezeiten   | inner-halb der Ruhezeiten | außer-halb der Ruhezeiten             | inner-halb der Ruhezeiten | außer-halb der Ruhezeiten | inner-halb der Ruhezeiten |
| 4  | EG            | 142,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 51                                    | 51                        | - 34                      | - 29                      |
|    | 1.OG          | 145,0                   |                    |   |                           | 52                                    | 52                        | - 33                      | - 28                      |
|    | 2.OG          | 147,5                   |                    |   |                           | 52                                    | 52                        | - 33                      | - 28                      |
| 7  | EG            | 142,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 44                                    | 44                        | - 41                      | - 39                      |
|    | 1.OG          | 145,0                   |                    |   |                           | 48                                    | 48                        | - 37                      | - 43                      |
|    | 2.OG          | 147,5                   |                    |   |                           | 50                                    | 50                        | - 35                      | - 45                      |
| 9  | EG            | 143,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 55                                    | 55                        | - 30                      | - 50                      |
|    | 1.OG          | 146,0                   |                    |   |                           | 56                                    | 56                        | - 29                      | - 51                      |
|    | 2.OG          | 148,5                   |                    |   |                           | 56                                    | 56                        | - 29                      | - 51                      |
| 11 | EG            | 142,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 50                                    | 50                        | - 35                      | - 45                      |
|    | 1.OG          | 145,0                   |                    |   |                           | 54                                    | 54                        | - 31                      | - 26                      |
|    | 2.OG          | 147,5                   |                    |   |                           | 54                                    | 54                        | - 31                      | - 26                      |
| 13 | EG            | 143,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 39                                    | 39                        | - 46                      | - 41                      |
|    | 1.OG          | 146,0                   |                    |   |                           | 43                                    | 43                        | - 42                      | - 37                      |
|    | 2.OG          | 148,5                   |                    |   |                           | 49                                    | 49                        | - 36                      | - 31                      |
| 14 | EG            | 142,5                   | WA                 | 85  | 80                        | 39                                    | 39                        | - 46                      | - 41                      |
|    | 1.OG          | 145,0                   |                    |   |                           | 43                                    | 43                        | - 42                      | - 37                      |
|    | 2.OG          | 147,5                   |                    |   |                           | 49                                    | 49                        | - 36                      | - 31                      |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.7 dargestellten Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, werden die in einem allgemeinen Wohngebiet außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen unter Berücksichtigung der erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahme durch die Skateranlage deutlich im Bereich der geplanten Wohnbebauung eingehalten.

Mittelfristig sieht die Planung der Stadt Mettmann vor die Skateranlage am bisherigen Standort Zurückzubauen.

### 5.3.3 Beurteilungspegel Naturfreibad

Die Einzelpunktberechnungen zur Ermittlung der Geräuschimmissionen des Naturfreibades im Bereich des Bebauungsplangebietes erfolgten für die in der Anlage 3 dargestellten Immissionsorte unter Berücksichtigung der in den Kapiteln 5.2.3 und 5.2.4 aufgeführten Emissionsansätze sowie der erforderlichen bereits dimensionierten aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form eines Lärmschutzwalls in Kombination mit einer schallabschirmenden Randbebauung.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind in der Anlage 7 sowie in der nachfolgenden Tabelle 5.8 aufgeführt.

Tabelle 5.8: Beurteilungspegel „Naturfreibad“ samstags außerhalb der Ruhezeiten, mit Lärmschutzmaßnahmen

| Nr | Immissionsort |                        | Gebiets-einstufung | IRW [dB(A)]<br>Tageszeitraum samstags außerhalb der Ruhezeiten | Beurteilungspegel L <sub>r</sub> [dB(A)] | Überschreitung [dB(A)] |
|----|---------------|------------------------|--------------------|--|--|------------------------|
|    | Ge-schoss     | Rechenhöhe über NN [m] |                    |  |  |                        |
| 9  | EG            | 143,5                  | WA                 | 55   | 50                                       | - 5                    |
|    | 1.OG          | 146,0                  |                    |  | 52                                       | - 3                    |
|    | 2.OG          | 148,5                  |                    |  | 53                                       | - 2                    |
| 10 | EG            | 142,5                  | WA                 | 55   | 51                                       | - 4                    |
|    | 1.OG          | 145,0                  |                    |  | 55                                       | 0                      |
|    | 2.OG          | 147,5                  |                    |  | 56                                       | + 1                    |
| 11 | EG            | 142,5                  | WA                 | 55   | 53                                       | - 2                    |
|    | 1.OG          | 145,0                  |                    |  | 57                                       | + 2                    |
|    | 2.OG          | 147,5                  |                    |  | 59                                       | + 4                    |
| 12 | EG            | 142,5                  | WA                 | 55   | 54                                       | - 1                    |
|    | 1.OG          | 145,0                  |                    |  | 54                                       | - 1                    |
|    | 2.OG          | 147,5                  |                    |  | 55                                       | 0                      |
| 13 | EG            | 143,5                  | WA                 | 55   | 41                                       | - 14                   |
|    | 1.OG          | 146,0                  |                    |  | 42                                       | - 13                   |
|    | 2.OG          | 148,5                  |                    |  | 49                                       | - 6                    |
| 14 | EG            | 142,5                  | WA                 | 55   | 39                                       | - 16                   |
|    | 1.OG          | 145,0                  |                    |  | 42                                       | - 13                   |
|    | 2.OG          | 147,5                  |                    |  | 50                                       | - 5                    |
| 15 | EG            | 142,5                  | WA                 | 55   | 39                                       | - 16                   |
|    | 1.OG          | 145,0                  |                    |  | 41                                       | - 14                   |
|    | 2.OG          | 147,5                  |                    |  | 45                                       | - 10                   |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.8 dargestellten Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, wird der in einem allgemeinen Wohngebiet außerhalb der Ruhezeiten zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) unter Berücksichtigung der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der oberen Geschosse der Immissionsorte 10 und 11 bei einem maximalen Beurteilungspegel von 59 dB(A) am Immissionsort 11 um bis zu 4 dB(A) überschritten.

In den Erdgeschossen sowie im Bereich der rückwärtig gelegenen Immissionsorte wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten.

Im Bereich der zum Parkplatz hin orientierten nächstgelegenen Fassaden im Bereich des Immissionsortes 12 wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) knapp unterschritten bzw. ausgeschöpft.

Wie im Falle der gegenüber dem Stadtwaldhaus nächstgelegenen geplanten Wohnbebauung sind gegenüber dem Naturfreibad ebenfalls für die hierzu nächstgelegenen geplanten Fassaden im Bereich der Immissionsorte 10 und 11 entsprechende planerische Maßnahmen, wie Grundrissoptimierung, Ausschluss zu öffnender Fenster, etc. zu treffen.

Legt man als maximale Schallereignisse gemäß [16] „Schreien sehr laut“ mit einem maximalen Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} \approx 115$  dB(A) auf der Liegewiese und in den Wasserbecken des Naturfreibades zu Grunde, so ergeben sich die in der Anlage 6 sowie in der nachfolgenden Tabelle 5.9 aufgeführten Maximalpegel.

Weiterhin wurde gegenüber dem Naturfreibad die Einhaltung der in einem allgemeinen Wohngebiet außerhalb der Ruhezeiten kurzzeitig zulässigen Geräuschspitze von 85 dB(A) untersucht.

Tabelle 5.9: Kurzzeitige Geräuschspitzen „Naturfreibad“ samstags außerhalb der Ruhezeiten, mit Lärmschutzmaßnahmen

| Nr | Immissionsort |                           | Gebiets-<br>ein-<br>stufung | Kurzzeitig zulässige<br>Geräuschspitze<br>L <sub>max, zul</sub> [dB(A)] | Maximal-<br>pegel<br>L <sub>max.</sub> [dB(A)] | Überschreitung<br>[dB(A)] |
|----|---------------|---------------------------|-----------------------------|---|--|---------------------------|
|    | Ge-<br>schoss | Rechenhöhe<br>über NN [m] |                             |   |  |                           |
| 9  | EG            | 143,5                     | WA                          | 85  | 58   | - 37                      |
|    | 1.OG          | 146,0                     |                             |   | 60   | - 25                      |
|    | 2.OG          | 148,5                     |                             |   | 62   | - 23                      |
| 10 | EG            | 142,5                     | WA                          | 85  | 59   | -26                       |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |   | 63   | - 22                      |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |   | 64   | - 21                      |
| 11 | EG            | 142,5                     | WA                          | 85  | 60   | - 25                      |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |   | 65   | - 20                      |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |   | 68   | - 17                      |
| 12 | EG            | 142,5                     | WA                          | 85  | 73   | - 12                      |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |   | 72   | - 13                      |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |   | 71   | - 14                      |
| 13 | EG            | 143,5                     | WA                          | 85  | 48   | - 37                      |
|    | 1.OG          | 146,0                     |                             |   | 49   | - 36                      |
|    | 2.OG          | 148,5                     |                             |   | 56   | - 39                      |
| 14 | EG            | 142,5                     | WA                          | 85  | 45   | - 40                      |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |   | 49   | - 36                      |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |   | 57   | - 28                      |
| 15 | EG            | 142,5                     | WA                          | 85  | 46   | - 39                      |
|    | 1.OG          | 145,0                     |                             |   | 49   | - 36                      |
|    | 2.OG          | 147,5                     |                             |   | 53   | - 32                      |

Wie die in der oben aufgeführten Tabelle 5.9 dargestellten Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, wird unter Berücksichtigung der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen die in einem allgemeinen Wohngebiet außerhalb der Ruhezeiten kurzzeitig zulässige Geräuschspitze von 85 dB(A) im Bereich der zum Naturfreibad nächstgelegenen geplanten Baugrenzen eingehalten.

## **6 Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Bebauungsplangebietes auf Grundlage der DIN 18005**

Zur Ermittlung der auf die innerhalb des Bebauungsplangebietes vorgesehenen geplanten Baugrenzen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen der umliegenden relevanten Verkehrswege erfolgte in einem weiterführenden Untersuchungsschritt auf Grundlage vorhandener Untersuchungsergebnisse u.a. für die geplante Osttangente sowie die südlich zum Plangebiet verlaufende Bundesstraße B7 bzw. die Bahnlinie S28 Kaarst – Mettmann eine vereinfachte Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Hinblick auf die Einhaltung der gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 mit Festsetzung der an die Fassaden zu stellenden passiven Schallschutzmaßnahmen in Form einer entsprechenden Kennzeichnung betroffener Fassaden gemäß DIN 4109.

Bei den maßgeblich auf das Plangebiet einwirkenden außerhalb gelegenen Verkehrslärmquellen handelt es sich um nachfolgend aufgeführte Straßen:

- K 18n (Osttangente)
- B 7 (Elberfelder Straße)
- Goldberger Straße

Weiterhin ist die südlich zum Plangebiet verlaufende Bahnstrecke der S28 Kaarst – Mettmann (RegioBahn) als entsprechende Geräuschquelle zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Verkehrswege ergeben sich allein unter Ansatz der Pegelabnahme über den Abstand für den Bereich der jeweils westlich zur geplanten Osttangente sowie südlich zur Goldberger Straße nächstgelegenen geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel von  $L_r \approx 60$  dB(A). Dies entspricht einer Überschreitung des in einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum zulässigen schalltechnischen Orientierungswertes von 55 dB(A) um ca. 5 dB(A).

Im Bereich der südwestlich gelegenen Baugrenzen des Plangebietes ist von einer Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags auszugehen.

Zum Nachtzeitraum ist jeweils im Bereich der zur Goldberger Straße zur Osttangente bzw. zur Bahnstrecke S28 Kaarst – Mettmann nächstgelegene geplante Baugrenzen des Bebauungsplangebietes von einer Überschreitung bis ca. 5 dB(A) des in einem allgemeinen Wohngebiet zum Nachtzeitraum zulässigen schalltechnischen Orientierungswertes von 45 dB(A) auszugehen.

## **7 Lärmschutzmaßnahmen**

### **7.1 Allgemeines**

Zum Schutz gegen Lärm sind grundsätzlich eine Vielzahl von Maßnahmen möglich. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger, als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Lärmschutzmaßnahmen wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle bzw. den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

### **7.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

#### **7.2.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen gegenüber Sport- und Freizeitlärm**

Die gegenüber dem Stadtwaldhaus und dem Naturfreibad erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen sind grafisch in den Anlagen 9 und 10 sowie nachfolgend nochmals aufgeführt:

##### **I. Stadtwaldhaus**

- Keine Biergartennutzung zum Nachtzeitraum (nach 22.00 Uhr)
- Errichtung einer  $H \geq 139,3$  m bis  $H \geq 142,9$  m über NN hohen Lärmschutzwand- / -wandkombination zwischen dem Stadtwaldhaus / dem Parkplatz und der geplanten Bebauung (siehe Anlage 9) zum Schutz des Erdgeschossbereiches und der Freibereiche
- Errichtung einer geschlossenen Schallschutzrandbebauung bestehend aus Wohngebäuden mit einer Firsthöhe  $H \geq 144,0$  m,  $H \geq 145,5$  m und  $H \geq 147,0$  m über NN m im Wechsel mit Doppelgaragen mit einer Höhe  $H \geq 139,0$  m,  $H \geq 140,5$  m und  $H \geq 142,0$  m über NN
- Verschließen der Fenster und Türen der Gaststätte während "lauter" Veranstaltungen mit Musik >> ggf. mit Einbau von Klimatechnik, Reduzierung des Geräuschnenpegels, Errichtung eines Windfanges im Türbereich

## **II. Naturfreibad Mettmann**

- Errichtung eines Lärmschutzwalls  $H \geq 142$  m über NN) zum Schutz der Erdgeschosse und Freibereiche (Siehe Anlage 10)
- Errichtung einer geschlossenen Schallschutzrandbebauung bestehend aus Wohngebäuden mit einer Firsthöhe  $H \geq 148$  m über NN m im Wechsel mit Doppelgaragen mit einer Höhe  $H \geq 143$  m über NN

Weiterhin sind im Bereich der jeweils dem Stadtwaldhaus und dem Naturfreibad zugewandten nächstgelegenen Baugrenzen / Fassaden (gekennzeichnet mit dem Buchstaben A in den Anlagen 9 und 10) Grundrissoptimierungen mit einem Ausschluss schutzwürdiger Raumnutzungen mit zu öffnenden Fenstern ab dem 1.OG erforderlich. Im Falle schutzwürdiger Raumnutzungen sind hier zu öffnende Fenster auszuschließen. Bei Schlaf- und Übernachtungsräumen sind schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls auf anderem Wege keine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden kann.

### **7.2.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm**

Die Wirksamkeit der gegenüber dem Stadtwaldhaus und dem Naturfreibad erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen beschränkt sich bezogen auf den Straßenverkehrslärm jeweils ebenfalls auf das Erdgeschoss. Im Bereich der nördlich nächstgelegenen zur Goldberger Straße sowie östlich in Richtung der geplanten Osttangente vorgesehenen Baugrenzen können aufgrund der topografischen Situation und der städtebaulichen Entwicklung keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Des Weiteren sind hier die Gärten und Freibereiche auf der jeweils lärm abgewandten Seite südlich bzw. westlich zu den Verkehrswegen geplant.

Die nachfolgenden Aussagen gegenüber dem Straßenverkehrslärm beschränken sich daher ausschließlich auf Aussagen zu den dann erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen.

### 7.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Zur Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 [5] sind die sogenannten "maßgeblichen Außenlärmpegel", bezogen auf den Zeitraum des Tages (6 Uhr bis 22 Uhr), heranzuziehen. Hierbei unterscheiden sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehrslärm von den berechneten Beurteilungspegeln zum Zeitraum des Tages durch einen Zuschlag von 3 dB(A). Da die Tagpegel deutlich höher sind als die Nachtpegel in der vorliegenden Situation, werden hierdurch auch Schlafräume ausreichend berücksichtigt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109 Lärmpegelbereichen mit einer Bereichsbreite von 5 dB(A) zugeordnet. In Abhängigkeit von diesen Lärmpegelbereichen ergeben sich dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren die individuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

- Erläuterungen zu schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile

In der Tabelle 8 der DIN 4109 ist eine Staffelung der schalltechnischen Anforderung an die Dämmung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Abhängigkeit vom Außenpegel bzw. dem Lärmpegelbereich wiedergegeben.

Hinweis: Diese Zuordnung gilt für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) zur Grundfläche des Aufenthaltsraumes von 0,8. Bei anderen baulichen Gegebenheiten ergeben sich etwas abweichende Verhältnisse.

Diese Tabellen 8 und 9 der DIN 4109 sind in Anlage 11 dargestellt. In der Spalte 5 der Tabelle 8 sind als Raumart "Wohn- und Übernachtungsräume" angegeben.

- Anforderungen an das Bauvorhaben

Entsprechend den vereinfacht ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln und den hieraus resultierenden Lärmpegelbereichen ergeben sich maximale Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Gebäude an den Straßenfronten entsprechend dem Lärmpegelbereich III bei Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswertes tags für ein allgemeines Wohngebiet.

**Aufgrund der Immissionen an den geplanten Fassaden des Bauvorhabens liegen Anforderungen von maximal Lärmpegelbereich III vor.**

Dabei ist zu beachten, dass die Anforderung bis einschließlich des Lärmpegelbereiches III keine "echten" Anforderungen an die Fassadendämmung darstellen, da diese Anforderung bereits von den heute aus Wärmeschutzgründen erforderlichen Isolierglasfenstern bei an-

sonsten üblicher Massivbauweise normalerweise bei entsprechendem Flächenverhältnis von Außenwand zu Fenster erfüllt wird.

Deshalb wird empfohlen, Anforderungen entsprechend Lärmpegelbereich III als Mindestanforderung für das gesamte Baugebiet festzusetzen.

- Anforderungen an Wände / Fenster

In den Spalten 3 bis 5 der o.g. Tabelle 8 der DIN 4109 (Anlage 11) wird die resultierende Schalldämmung des Gesamtaußenbauteiles (Wand einschließlich Fenster etc.) eingeführt. Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand / Fenster und der tatsächlichen Schalldämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann dann im späteren bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Geht man von üblichen Flächenverhältnissen von maximal 40 % Fenster zu 60 % Wandfläche aus, so können die Schallschutzklassen der Fenster (für normale Wohnräume) abgeschätzt werden. Hiernach ergeben sich für Wohn- und Übernachtungsräume die in der nachfolgenden Tabelle 7.1 aufgeführten Schalldämmwerte jeweils für die Wand und für das Fenster:

Tabelle 7.1: Abgeschätzte Schalldämmwerte der Außenbauteile für Wohnräume nach DIN 4109 mit max. 40 % Fensterfläche ( gültig für Verhältnis 0,5 –siehe oben -)

| Lärmpegelbereich | erf. $R'_{w, res}$ | $R'_{w, Wand}$ | $R'_{w, Fenster}$ | Schallschutzklasse der Fenster |
|------------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
| III              | 35 dB              | 40 dB          | 30 dB             | 2                              |

## 8 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Mettmann erfolgte eine schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 128 "Am Stadtwald".

Unter Einbeziehung der bereits im Vorfeld der vorliegenden Untersuchung für verschiedene Bebauungsvarianten ermittelten erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen bzw. einer Lärmschutzwand sowie einer schallabschirmenden Randbebauung wurden die auf dem Bebauungsplangebiet vorliegenden Geräuschmissionen des südlich angrenzenden Stadtwaldhauses und des Naturfreibades Mettmann ermittelt und beurteilt.

Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist, dass unter Berücksichtigung der im Kapitel 7 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen die zulässigen Immissionsbegrenzungen für ein allgemeines Wohngebiet (WA) durch diese Nutzungen auf dem Bebauungsplangebiet eingehalten werden.

Wesentliche Bestandteile dieser Maßnahmen sind die Aufgabe der Skateranlage sowie Teile der Randbebauung als schallabschirmende Riegelbaukörper.

Weiterhin sind im Bereich der jeweils dem Stadtwaldhaus und dem Naturfreibad zugewandten nächstgelegenen Baugrenzen / Fassaden Grundrissoptimierungen mit einem Ausschluss schutzwürdiger Raumnutzungen erforderlich. Im Falle schutzwürdiger Raumnutzungen sind hier zu öffnende Fenster auszuschließen.

Weiterhin wurden die auf dem Plangebiet vorliegenden Verkehrslärmimmissionen der angrenzenden Verkehrswege vereinfacht ermittelt und beurteilt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnische Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet.

Auf Grund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte wurden zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen Festsetzungen zum passiven Schallschutz getroffen. Auf dem Plangebiet ergeben sich die höchsten Anforderungen von max. Lärmpegelbereich III.

Dieser Bericht besteht aus 35 Seiten und 11 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

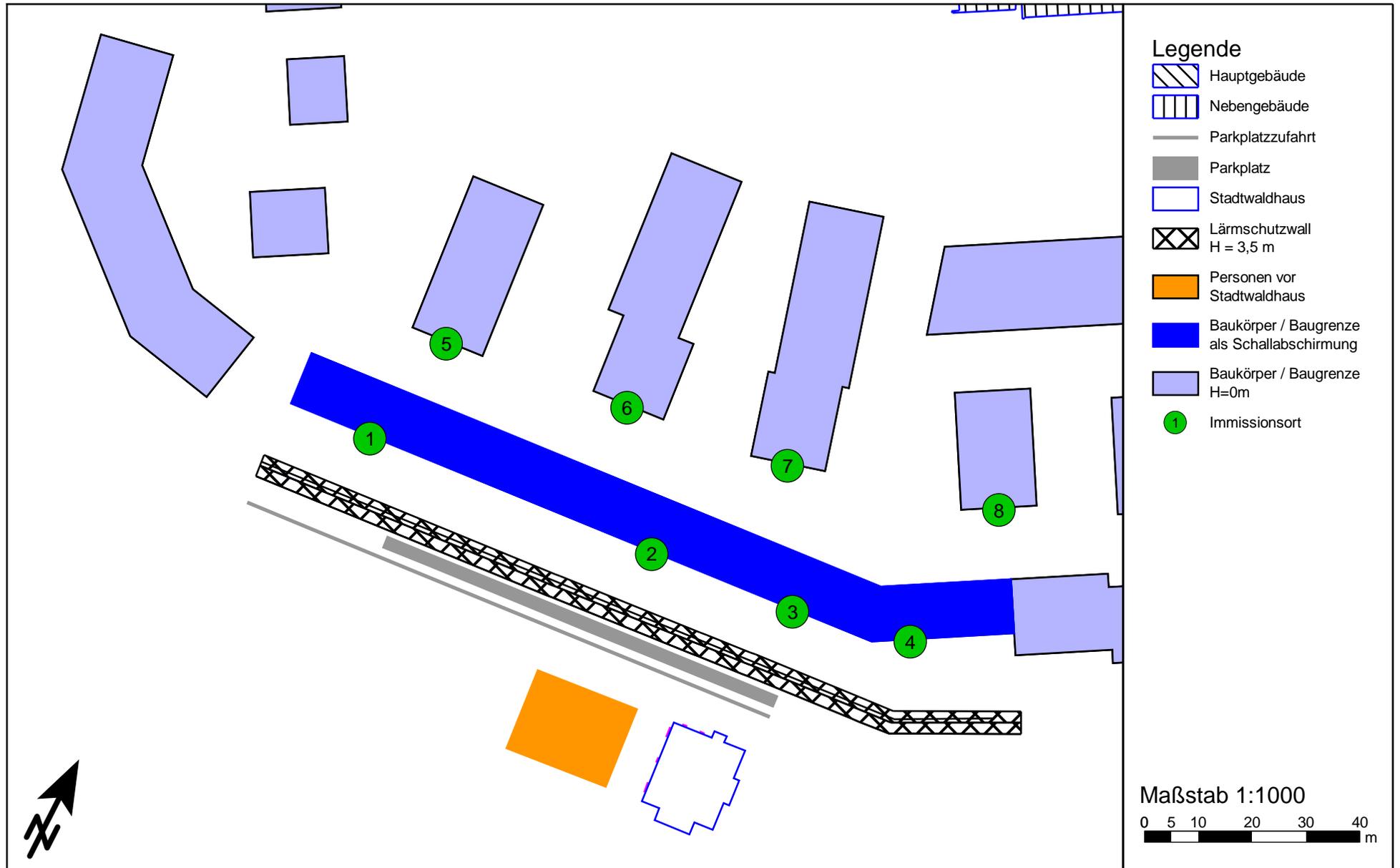
i.V. Dipl. Phys. A. Hübel

i.A. Dipl.-Ing. M. Wirtz

Anlagenverzeichnis

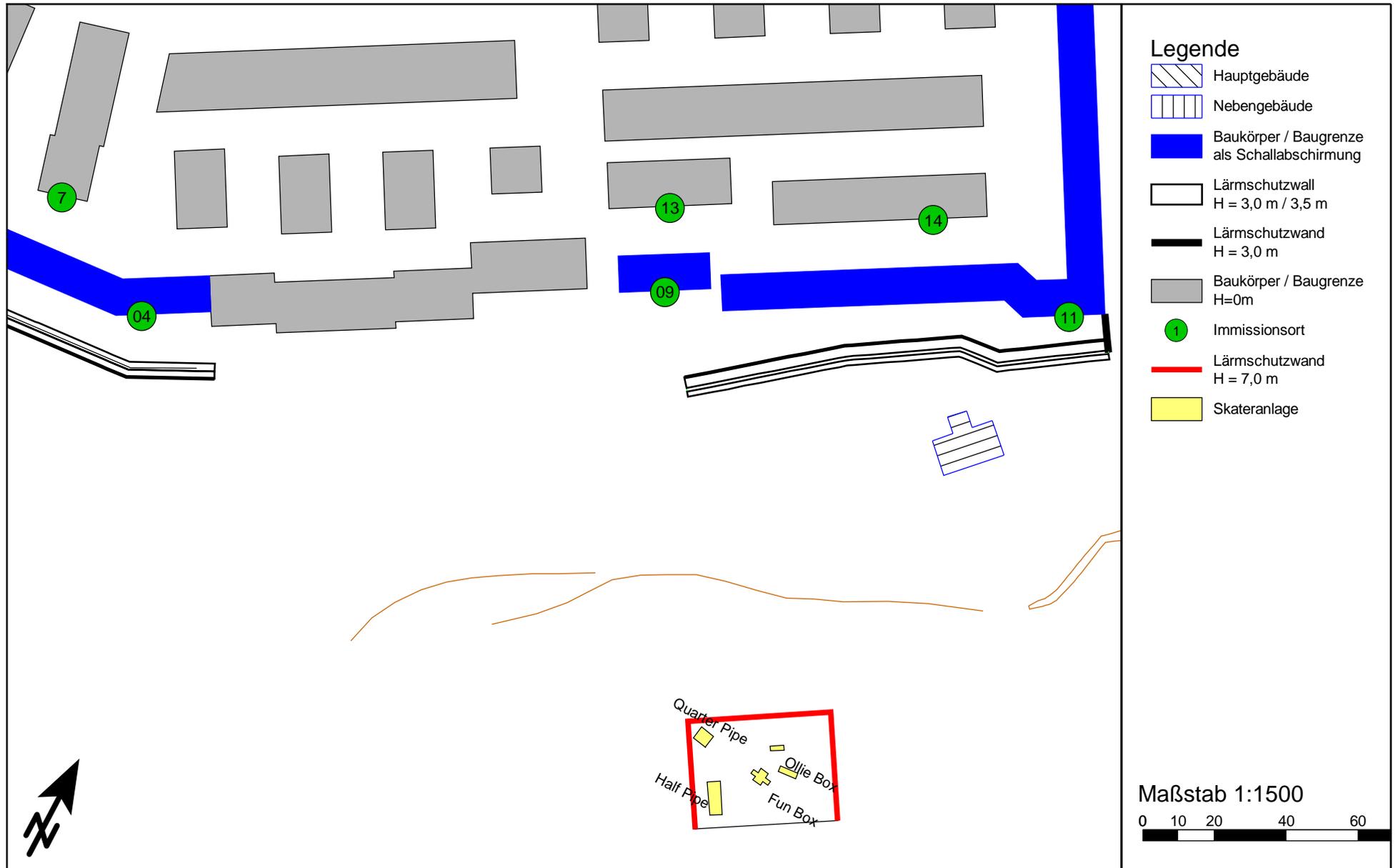
- Anlage 1 Übersichtslageplan des Bebauungsplangebietes, unmaßstäblich
- Anlage 2 Lageplan des digitalen Simulationsmodells „Stadtwaldhaus“
- Anlage 3 Lageplan des digitalen Simulationsmodells „Naturfreibad“
- Anlage 4 Lageplan des digitalen Simulationsmodell „Skateranlage“
- Anlage 5 Ergebnis der Einzelpunktberechnungen „Stadtwaldhaus“, Tageszeitraum, mit Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 6 Ergebnis der Einzelpunktberechnungen „Stadtwaldhaus“, lauteste Nachtstunde, mit Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 7 Ergebnis der Einzelpunktberechnungen „Naturfreibad“, Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten, mit Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 8 Ergebnis der Einzelpunktberechnungen „Skateranlage“, Tageszeitraum innerhalb- und außerhalb der Ruhezeiten, mit Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 9 Lageplanausschnitt mit Kennzeichnung der erforderlichen Waldkronenhöhen über NN des Lärmschutzwalles im Bereich des Stadtwaldhauses
- Anlage 10 Lageplanausschnitt mit Kennzeichnung der erforderlichen Waldkronenhöhen über NN des Lärmschutzwalles / der Lärmschutzwand im Bereich des Naturfreibades
- Anlage 11 Tabelle 8 der DIN 4109







# Lageplan des digitalen Simulationsmodells "Skateranlage"



# Ergebnis der Einzelpunktberechnungen

## Beurteilungs- / Maximalpegel

Stadtwaldhaus (mit Lärmschutzmaßnahmen) - Tageszeitraum (12 bis 22 Uhr sonntags)



| Immissionsort    | Nutzung | Geschos | Rechen-<br>höhe<br>m | RW,T<br>dB(A) | RW,T,max<br>dB(A) | LrT<br>dB(A) | LT,max<br>dB(A) | LrT,diff<br>dB(A) | LT,max,diff<br>dB(A) |
|------------------|---------|---------|----------------------|---------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| 01 - EFH = 135 m | WA      | EG      | 137,50               | 55            | 85                | 44,0         | 53,3            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 140,00               | 55            | 85                | 47,2         | 57,4            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 142,50               | 55            | 85                | 51,9         | 62,0            | ---               | ---                  |
| 02 - EFH = 138 m | WA      | EG      | 140,50               | 55            | 85                | 50,1         | 58,3            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 143,00               | 55            | 85                | 54,2         | 63,1            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 145,50               | 55            | 85                | 58,6         | 68,5            | 3,6               | ---                  |
| 03 - EFH = 139 m | WA      | EG      | 141,50               | 55            | 85                | 43,8         | 56,7            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 144,00               | 55            | 85                | 48,4         | 61,1            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 146,50               | 55            | 85                | 52,5         | 66,3            | ---               | ---                  |
| 04 - EFH = 140 m | WA      | EG      | 142,50               | 55            | 85                | 39,9         | 53,2            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 145,00               | 55            | 85                | 44,0         | 57,2            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 147,50               | 55            | 85                | 47,1         | 60,8            | ---               | ---                  |
| 05 - EFH = 136 m | WA      | EG      | 138,50               | 55            | 85                | 31,9         | 41,0            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 141,00               | 55            | 85                | 36,4         | 45,5            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 143,50               | 55            | 85                | 44,1         | 53,6            | ---               | ---                  |
| 06 - EFH = 137 m | WA      | EG      | 139,50               | 55            | 85                | 35,1         | 44,0            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 142,00               | 55            | 85                | 40,1         | 49,3            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 144,50               | 55            | 85                | 46,8         | 56,3            | ---               | ---                  |
| 07 - EFH = 140 m | WA      | EG      | 142,50               | 55            | 85                | 35,7         | 47,8            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 145,00               | 55            | 85                | 42,2         | 55,1            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 147,50               | 55            | 85                | 47,8         | 57,3            | ---               | ---                  |
| 08 - EFH = 141 m | WA      | EG      | 143,50               | 55            | 85                | 34,1         | 48,4            | ---               | ---                  |
|                  |         | 1. OG   | 146,00               | 55            | 85                | 38,5         | 51,2            | ---               | ---                  |
|                  |         | 2. OG   | 148,50               | 55            | 85                | 40,8         | 53,8            | ---               | ---                  |

Legende

|               |       |   |
|---------------|-------|---|
| Immissionsort |       | Name des Immissionsorts                                 |
| Nutzung       |       | Gebietsnutzung  |
| Geschoss      |       | Geschoss  |
| Rechen- höhe  | m     | Rechenhöhe über NN                                      |
| RW,T          | dB(A) | Immissionsrichtwert tags                                |
| RW,T,max      | dB(A) | kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags                |
| LrT           | dB(A) | Beurteilungspegel tags                                  |
| LT,max        | dB(A) | Maximalpegel tags                                       |
| LrT,diff      | dB(A) | Überschreitung Immissionsrichtwert tags                 |
| LT,max,diff   | dB(A) | Überschreitung kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags |

# Ergebnis der Einzelpunktberechnungen

## Beurteilungs- / Maximalpegel

Stadtwaldhaus (mit Lärmschutzmaßnahmen) - lauteste Nachtstunde



| Immissionsort    | Nutzung | Geschos | Rechen-<br>höhe<br>m | RW,N<br>dB(A) | RW,N,max<br>dB(A) | LrN<br>dB(A) | LN,max<br>dB(A) | LrN,diff<br>dB(A) |  |
|------------------|---------|---------|----------------------|---------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------------|--|
| 01 - EFH = 135 m | WA      | EG      | 137,50               | 40            | 60                | 34,6         | 53,7            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 140,00               | 40            | 60                | 37,4         | 56,8            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 142,50               | 40            | 60                | 42,0         | 62,0            | 2,0               |  |
| 02 - EFH = 138 m | WA      | EG      | 140,50               | 40            | 60                | 39,6         | 59,9            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 143,00               | 40            | 60                | 43,3         | 64,0            | 3,3               |  |
|                  |         | 2. OG   | 145,50               | 40            | 60                | 48,0         | 68,7            | 8,0               |  |
| 03 - EFH = 139 m | WA      | EG      | 141,50               | 40            | 60                | 37,7         | 57,3            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 144,00               | 40            | 60                | 41,4         | 61,5            | 1,4               |  |
|                  |         | 2. OG   | 146,50               | 40            | 60                | 46,0         | 66,6            | 6,0               |  |
| 04 - EFH = 140 m | WA      | EG      | 142,50               | 40            | 60                | 32,3         | 53,8            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 145,00               | 40            | 60                | 36,4         | 58,1            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 147,50               | 40            | 60                | 39,8         | 62,0            | ---               |  |
| 05 - EFH = 136 m | WA      | EG      | 138,50               | 40            | 60                | 22,7         | 41,5            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 141,00               | 40            | 60                | 26,9         | 46,2            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 143,50               | 40            | 60                | 33,8         | 54,0            | ---               |  |
| 06 - EFH = 137 m | WA      | EG      | 139,50               | 40            | 60                | 25,3         | 45,0            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 142,00               | 40            | 60                | 29,8         | 50,1            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 144,50               | 40            | 60                | 35,9         | 57,0            | ---               |  |
| 07 - EFH = 140 m | WA      | EG      | 142,50               | 40            | 60                | 29,2         | 48,8            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 145,00               | 40            | 60                | 35,7         | 55,8            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 147,50               | 40            | 60                | 38,1         | 58,6            | ---               |  |
| 08 - EFH = 141 m | WA      | EG      | 143,50               | 40            | 60                | 26,8         | 47,0            | ---               |  |
|                  |         | 1. OG   | 146,00               | 40            | 60                | 31,4         | 51,7            | ---               |  |
|                  |         | 2. OG   | 148,50               | 40            | 60                | 33,5         | 53,8            | ---               |  |

### Legende

|               |       |   |
|---------------|-------|---|
| Immissionsort |       | Name des Immissionsorts                                   |
| Nutzung       |       | Gebietsnutzung  |
| Geschoss      |       | Geschoss  |
| Rechen- höhe  | m     | Rechenhöhe über NN  |
| RW,N          | dB(A) | Immissionsrichtwert nachts                                |
| RW,N,max      | dB(A) | kurzzeitig zulässige Geräuschspitze nachts                |
| LrN           | dB(A) | Beurteilungspegel nachts                                  |
| LN,max        | dB(A) | Maximalpegel nachts                                       |
| LrN,diff      | dB(A) | Überschreitung Immissionsrichtwert nachts                 |
| LN,max,diff   | dB(A) | Überschreitung kurzzeitig zulässige Geräuschspitze nachts |

# Ergebnis der Einzelpunktberechnungen

## Beurteilungs- / Maximalpegel

Naturfreibad (mit Lärmschutzmaßnahmen) - Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten



| Immissionsort  | Nutzung | Geschos | Rechenhöhe<br>m | RW,TaR<br>dB(A) | RW,TaR,max<br>dB(A) | LrTaR<br>dB(A) | LrTaR,diff<br>dB(A) | LTaR,max<br>dB(A) | LTaR,max,diff<br>dB(A) |
|----------------|---------|---------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 09 - EFH = 141 | WA      | EG      | 143,50          | 55              | 85                  | 49,9           | ---                 | 58,3              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 146,00          | 55              | 85                  | 51,6           | ---                 | 60,3              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 148,50          | 55              | 85                  | 52,6           | ---                 | 61,7              | ---                    |
| 10 - EFH = 140 | WA      | EG      | 142,50          | 55              | 85                  | 51,1           | ---                 | 59,0              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 145,00          | 55              | 85                  | 54,5           | ---                 | 62,6              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 147,50          | 55              | 85                  | 55,8           | 0,8                 | 64,0              | ---                    |
| 11 - EFH = 140 | WA      | EG      | 142,50          | 55              | 85                  | 53,1           | ---                 | 59,8              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 145,00          | 55              | 85                  | 57,2           | 2,2                 | 64,9              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 147,50          | 55              | 85                  | 58,8           | 3,8                 | 67,8              | ---                    |
| 12 - EFH = 140 | WA      | EG      | 142,50          | 55              | 85                  | 54,2           | ---                 | 72,7              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 145,00          | 55              | 85                  | 54,4           | ---                 | 71,7              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 147,50          | 55              | 85                  | 54,6           | ---                 | 70,5              | ---                    |
| 13 - EFH = 141 | WA      | EG      | 143,50          | 55              | 85                  | 40,7           | ---                 | 48,3              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 146,00          | 55              | 85                  | 42,3           | ---                 | 49,3              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 148,50          | 55              | 85                  | 48,6           | ---                 | 55,6              | ---                    |
| 14 - EFH = 140 | WA      | EG      | 142,50          | 55              | 85                  | 38,8           | ---                 | 45,1              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 145,00          | 55              | 85                  | 42,2           | ---                 | 48,9              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 147,50          | 55              | 85                  | 49,6           | ---                 | 56,9              | ---                    |
| 15 - EFH = 140 | WA      | EG      | 142,50          | 55              | 85                  | 38,9           | ---                 | 45,5              | ---                    |
|                |         | 1. OG   | 145,00          | 55              | 85                  | 40,5           | ---                 | 48,8              | ---                    |
|                |         | 2. OG   | 147,50          | 55              | 85                  | 45,4           | ---                 | 53,0              | ---                    |

Legende

|               |       |  |
|---------------|-------|--|
| Immissionsort |       | Name des Immissionsorts  |
| Nut- zung     |       | Gebietsnutzung   |
| Geschoss      |       | Geschoss   |
| Rechen- höhe  | m     | Rechenhöhe über NN   |
| RW ,TaR       | dB(A) | Immissionsrichtwert tags außerhalb der Ruhezeiten                                |
| RW ,TaR,max   | dB(A) | kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags außerhalb der Ruhezeiten                |
| LrTaR         | dB(A) | Beurteilungspegel tags außerhalb der Ruhezeiten                                  |
| LrTaR,diff    | dB(A) | Überschreitung Immissionsrichtwert außerhalb der Ruhezeiten                      |
| LTaR,max      | dB(A) | Maximalpegel tags außerhalb der Ruhezeiten                                       |
| LTaR,max,diff | dB(A) | Überschreitung kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags außerhalb der Ruhezeiten |

# Ergebnis der Einzelpunktberechnungen

## Beurteilungs- / Maximalpegel

Skateranlage (Lärmschutzwand H = 7 m) - Tageszeitraum innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten



| Immissionsort    | Nutzung | Geschoss | Z<br>m | RW,TiR<br>dB(A) | RW,Ta<br>dB(A) | RW,TiR,max<br>dB(A) | RW,TaR,max<br>dB(A) | LrTiR<br>dB(A) | LrTaR<br>dB(A) | LTiR,max<br>dB(A) | LTaR,max<br>dB(A) | LrTiR,diff<br>dB(A) | LrTaR,diff<br>dB(A) | LTiR,max,diff<br>dB(A) | LTaR,max,diff<br>dB(A) |
|------------------|---------|----------|--------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 04 - EFH = 140 m | WA      | EG       | 142,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 45,6           | 45,6           | 51,4              | 51,4              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 145,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 47,6           | 47,6           | 51,6              | 51,6              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 147,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 48,0           | 48,0           | 51,8              | 51,8              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
| 07 - EFH = 140 m | WA      | EG       | 142,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 39,7           | 39,7           | 43,6              | 43,6              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 145,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 42,1           | 42,1           | 47,7              | 47,7              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 147,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 46,3           | 46,3           | 50,3              | 50,3              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
| 09 - EFH = 141 m | WA      | EG       | 143,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 49,2           | 49,2           | 55,2              | 55,2              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 146,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 50,5           | 50,5           | 55,6              | 55,6              | 0,5                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 148,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 51,0           | 51,0           | 55,7              | 55,7              | 1,0                 | ---                 | ---                    | ---                    |
| 11 - EFH = 140 m | WA      | EG       | 142,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 45,0           | 45,0           | 50,4              | 50,4              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 145,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 50,1           | 50,1           | 54,3              | 54,3              | 0,1                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 147,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 50,5           | 50,5           | 54,3              | 54,3              | 0,5                 | ---                 | ---                    | ---                    |
| 13 - EFH = 141 m | WA      | EG       | 143,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 36,9           | 36,9           | 38,9              | 38,9              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 146,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 39,7           | 39,7           | 42,6              | 42,6              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 148,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 43,5           | 43,5           | 48,5              | 48,5              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
| 14 - EFH = 140 m | WA      | EG       | 142,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 36,9           | 36,9           | 38,7              | 38,7              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 1. OG    | 145,00 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 39,7           | 39,7           | 42,6              | 42,6              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |
|                  |         | 2. OG    | 147,50 | 50              | 55             | 80                  | 85                  | 43,6           | 43,6           | 48,6              | 48,6              | ---                 | ---                 | ---                    | ---                    |

## Ergebnis der Einzelpunktberechnungen

### Beurteilungs- / Maximalpegel

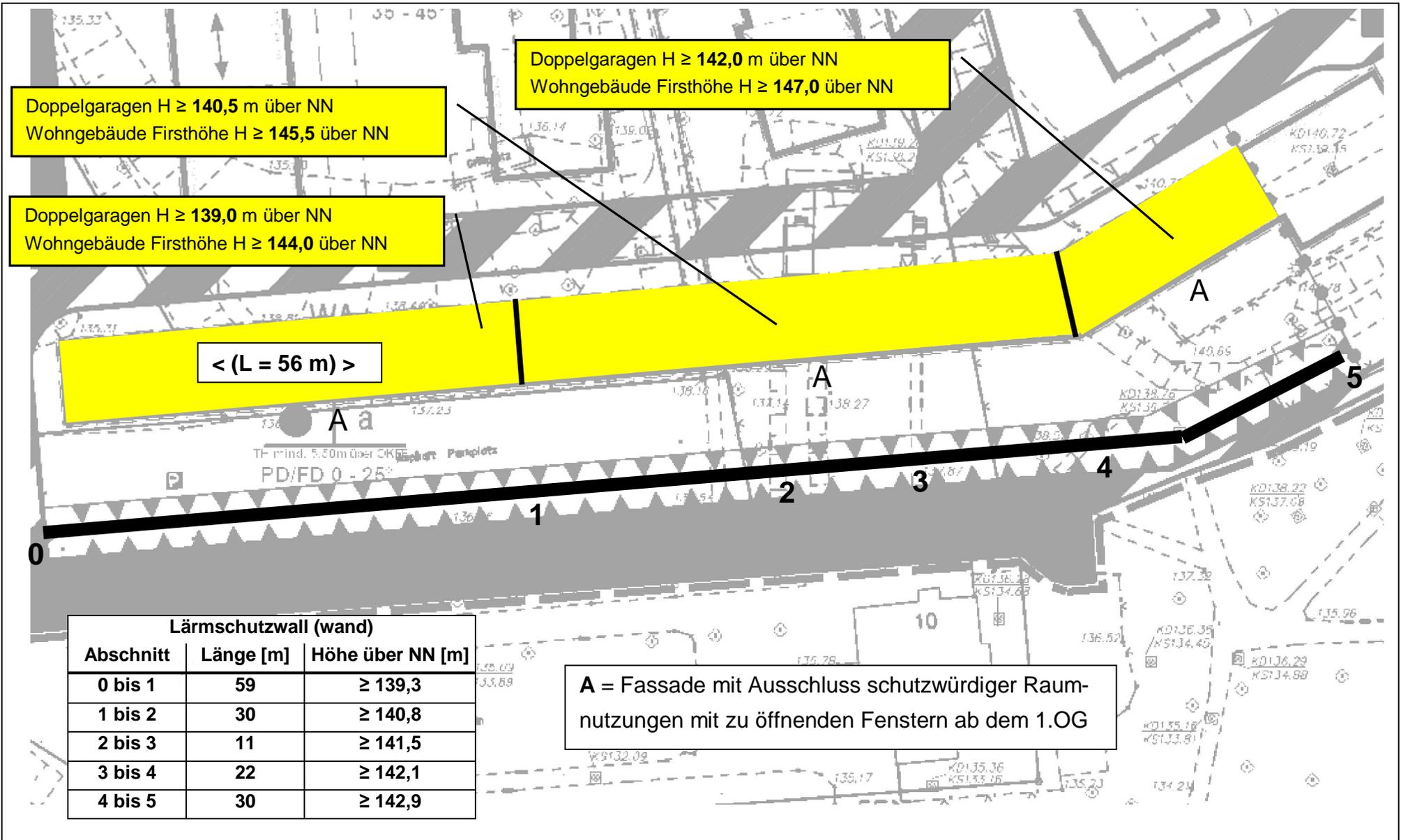
Skateranlage (Lärmschutzwand H = 7 m) - Tageszeitraum innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten



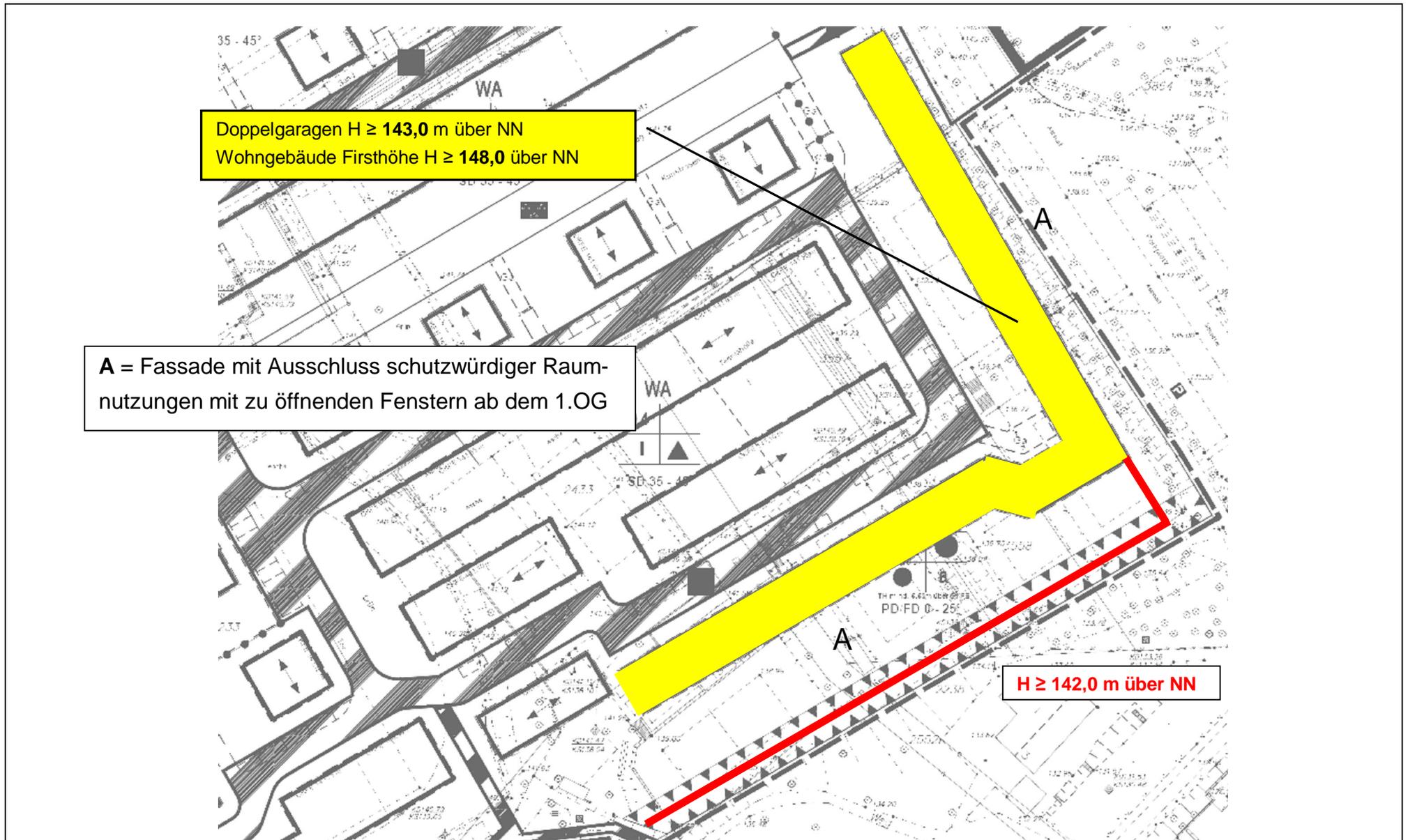
#### Legende

|                 |       |  |
|-----------------|-------|--|
| Immissionsort   |       | Name des Immissionsorts  |
| Nut- zung       |       | Gebietsnutzung   |
| Ge- schoss      |       | Geschoss   |
| Z               | m     | Rechenhöhe über NN   |
| RW, TiR         | dB(A) | Immissionsrichtwert tags innerhalb der Ruhezeiten                                |
| RW, TaR         | dB(A) | Immissionsrichtwert tags außerhalb der Ruhezeiten                                |
| RW, TiR, max    | dB(A) | kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags innerhalb der Ruhezeiten                |
| RW, TaR, max    | dB(A) | kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags außerhalb der Ruhezeiten                |
| LrTiR           | dB(A) | Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeiten                                  |
| LrTaR           | dB(A) | Beurteilungspegel tags außerhalb der Ruhezeiten                                  |
| LTiR, max       | dB(A) | Maximalpegel tags innerhalb der Ruhezeiten                                       |
| LTaR, max       | dB(A) | Maximalpegel tags außerhalb der Ruhezeiten                                       |
| LrTiR, diff     | dB(A) | Überschreitung Immissionsrichtwert tags innerhalb der Ruhezeiten                 |
| LrTaR, diff     | dB(A) | Überschreitung Immissionsrichtwert tags außerhalb der Ruhezeiten                 |
| LTiR, max, diff | dB(A) | Überschreitung kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags innerhalb der Ruhezeiten |
| LTaR, max, diff | dB(A) | Überschreitung kurzzeitig zulässige Geräuschspitze tags außerhalb der Ruhezeiten |

Lageplanausschnitt mit Kennzeichnung der erforderlichen Wallkronenhöhen des Lärmschutzwalles und der schallabschirmenden Randbebauung im Bereich des Stadtwaldhauses



Lageplanausschnitt mit Kennzeichnung der erforderlichen Walkronenhöhen über NN  
des Lärmschutzwalles / der Lärmschutzwand im Bereich des Naturfreibades



Tabellen 8 und 9 der DIN 4109

Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis  $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$ )

| Spalte | 1                | 2  | 3  | 4  | 5                           |
|--------|------------------|--|--|--|-----------------------------|
| Zeile  | Lärmpegelbereich | "Maßgeblicher Außenlärmpegel"<br><br>dB(A) | Raumarten                                      |  |                             |
|        |                  |  | Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä. | Bürräume <sup>1)</sup> u.ä. |
|        |                  |  | erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB      |  |                             |
| 1      | I                | bis 55                                     | 35   | 30   | -                           |
| 2      | II               | 56 bis 60                                  | 35   | 30   | 30                          |
| 3      | III              | 61 bis 65                                  | 40   | 35   | 30                          |
| 4      | IV               | 66 bis 70                                  | 45   | 40   | 35                          |
| 5      | V                | 71 bis 75                                  | 50   | 45   | 40                          |
| 6      | VI               | 76 bis 80                                  | <sup>2)</sup>                                  | 50   | 45                          |
| 7      | VII              | > 80                                       | <sup>2)</sup>                                  | <sup>2)</sup>  | 50                          |

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis  $S_{(W+F)} / S_G$

| Spalte/Zeile | 1                 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1            | $S_{(W+F)} / S_G$ | 2,5 | 2,0 | 1,6 | 1,3 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| 2            | Korrektur         | + 5 | + 4 | + 3 | + 2 | + 1 | 0   | - 1 | - 2 | - 3 |

$S_{(W+F)} / S_G$ : Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m<sup>2</sup>  
 $S_G$ : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m<sup>2</sup>