

Graner + Partner Ingenieure GmbH  
Lichtenweg 15-17  
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0  
Immission +49 (0) 2202 936 30-10  
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30  
info@graner-ingenieure.de  
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:  
Brigitte Graner  
Bernd Graner-Sommer  
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc A19518  
200310 sgut-1

**Ansprechpartner:**

**Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13**

10.03.2020

## SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan 08.91 "Bundesakademien" 1. Änderung

**Projekt:** Untersuchung der zu erwartenden Geräuschemissionen innerhalb und im Umfeld des Bebauungsplangebietes 08.91, 1. Änderung in Brühl

**Auftraggeber:** Heider Bergsee Campus Grundbesitz GmbH  
Speditionstraße 13  
40221 Düsseldorf

**Städtebauliche Planung:** green! architects GmbH  
Derendorfer Straße 52  
40479 Düsseldorf

**Projekt-Nr.:** A19518

AIV



Raumakustik  
Ton- und Medientechnik  
Bauakustik/Schallschutz  
Thermische Bauphysik  
Schall-Immissionsschutz  
Messtechnik  
Bau-Mykologie  
VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109  
Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz

## Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	4
3.1. Allgemeines .....	4
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005 .....	5
3.3. TA Lärm .....	6
4. Beschreibung des Plangebietes .....	7
5. Berechnung der Verkehrsgeräuschmissionen.....	8
5.1. Straßenverkehr.....	8
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90 .....	8
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen .....	9
5.2. Prognoseverfahren .....	10
6. Berechnungsergebnisse .....	11
7. Bewertung der Berechnungsergebnisse .....	12
7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	12
7.2. Aktive Schallschutzmaßnahmen .....	12
7.3. Passive Schallschutzmaßnahmen .....	12
7.3.1. Allgemeines .....	12
7.3.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	13
8. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen.....	15
9. Geräuschmissionen durch die Nutzungen innerhalb des Plangebietes .....	16
9.1. Allgemeines .....	16
9.2. Ansatz der Schallemissionen .....	17
9.2.1. Tiefgaragennutzung.....	17
9.2.2. Parkplatz.....	18
9.2.3. Haustechnische Anlagen.....	19
9.3. Berechnung der Schallausbreitung .....	20
9.4. Berechnungsergebnisse.....	22
9.4.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	22
9.4.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm .....	22
10. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	23
10.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	23
11. Zusammenfassung .....	24

## 1. Situation und Aufgabenstellung

In Brühl wird derzeit an der in Anlage 1 dargestellten Position östlich der Willy-Brandt-Straße die 1. Änderung des Bebauungsplanes 08.91 "Bundesakademien" geplant.

Im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens sind auch schallimmissionschutztechnische Belange zu berücksichtigen. Hierbei sind zum einen die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschemissionen durch den Straßenverkehr zu ermitteln und auf Basis der DIN 18005 mit den schalltechnischen Orientierungswerten zu vergleichen. Darüber hinaus sind die durch die Nutzungen innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschemissionen in Bezug auf die bestehende Nachbarschaft zu prognostizieren und mit den Anforderungswerten gemäß TA Lärm zu vergleichen. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Schallquellen im Zusammenhang mit der Tiefgaragennutzung sowie den Parkplätzen zu berücksichtigen.

Auf Basis der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Angaben über den zukünftigen Betrieb werden schalltechnische Prognoseberechnungen nach den einschlägigen DIN-Normen und Verwaltungsvorschriften durchgeführt und im vorliegenden Gutachten dokumentiert.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

### **Technische Grundlagen:**

- Lageplan im Maßstab 1:500, Stand 06.03.2020
- Verkehrsuntersuchung Heider Bergsee Campus, Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH, 28.01.2020
- Ortstermin vom 06.12.2019

### **Vorschriften und Richtlinien:**

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 28.08.1998, geändert am 01.06.2017
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002

Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
DIN EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallüber- tragung von Räumen ins Freie, November 2017
DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusch- immissionen in der Nachbarschaft, März 1997
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, März 2005

### **3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung**

#### **3.1. Allgemeines**

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits bestehender Verkehrswege geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

**3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005**

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  (= Mittelungspegel  $L_{Am}$ ) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

*"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, 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..."*

*...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Kerngebiete (MK)	65 dB(A)	55/50 dB(A)
Bei sonstigen Sondergebieten (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65 dB(A)	35 bis 65 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße / Fluglärm zu berücksichtigen ist.

Zur Beurteilung der Geräuschemissionen innerhalb des hier geplanten Sondergebietes werden im Weiteren die Orientierungswerte für Mischgebiete zugrunde gelegt, da hier sowohl Wohn- als auch Verwaltungsnutzung untergebracht werden soll.

**3.3. TA Lärm**

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebiets-einstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in reinen Wohngebieten (WR)	50	35
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	40
in Misch-/Kerngebieten (MI/MK)	60	45

Für das Plangebiet soll die Gebietseinstufung "Sondergebiet" festgesetzt werden. Auch die nördlich vorhandenen Nutzungen befinden sich gemäß Bebauungsplan Nr. 72 innerhalb eines Sondergebietes. Für Sondergebiete existieren gemäß TA Lärm keine separaten Immissionsrichtwerte, so dass im Weiteren die Gebietseinstufung Mischgebiet (MI) berücksichtigt wird. Östlich in größerem Abstand befindet sich der Geltungsbereich des Bebauungsplanes 17, welcher für die nächsten bebauten Flächen ein reines Wohngebiet festsetzt

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags            30 dB(A)  
nachts         20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für reine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

#### **4. Beschreibung des Plangebietes**

Das Plangebiet befindet in Brühl an der in Anlage 1 dargestellten Position östlich der Willy-Brandt-Straße und wird eingegrenzt von

- der Willy-Brandt-Straße im Westen
- dem Gelände der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung im Norden
- einem Biotop im Süden sowie
- einem reinen Wohngebiet im Osten.

Die derzeitige Planung sieht die Bebauung mit einem Gebäudeensemble aus 3 Baukörpern (Gebäude 1 - 3) vor. Gebäude 1 bis 3 dienen dabei der Unterbringung von studentischen Wohneinheiten sowie Bildungs-, Forschungs- Entwicklungs- und Verwaltungsnutzungen.

Im Untergeschoss von Gebäude 1 wird darüber hinaus eine offene Tiefgarage mit rund 71 Pkw-Stellplätzen geplant. Weitere Stellplätze befinden sich oberirdisch im westlichen (28 Stellplätze) und nordöstlichen (55 Stellplätze) Plangebietsbereich sowie in Form einer Parkpalette mit 84 Stellplätzen im Westen.

Die Erschließung erfolgt von Norden her in Anbindung an die Willy-Brandt-Straße. Auf der Dachfläche von Gebäude 2 werden Bereiche für haustechnische Anlagen vorgehalten. Das Gelände fällt topografisch nach Süden hin um einige Meter ab.

## 5. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen

### 5.1. Straßenverkehr

#### 5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr. Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel  $L_m$  werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$$L_{m,E} = \text{Emissionspegel}$$

$$D_S = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption}$$

$$D_{BM} = \text{Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung}$$

$D_B$  = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{StG} + D_E$$

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten

$D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

$D_{StG}$  = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

$D_E$  = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 1 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen geschieht entsprechend der RLS 90.

Aus dem Mittelungspegel  $L_m$  wird der Beurteilungspegel wie folgt berechnet:

$$L_r = L_m + K$$

$L_m$  = Mittelungspegel

$K$  = Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS 90

bis	e = 40 m:	+ 3 dB(A)
	e = 40 – 70 m:	+ 2 dB(A)
	e = 70 – 100 m:	+ 1 dB(A)

## 5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde eine Verkehrsuntersuchung durch die Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH erstellt. Hierin wurden die Verkehrsbelastungen für den Analysefall sowie den Planfall unter Berücksichtigung der Entwicklung des Plangebietes dokumentiert.

Die zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung wurde als Grundlage für die schalltechnischen Ausbreitungsberechnungen herangezogen und nachfolgend dokumentiert.

**Analysefall**

Straße	maßgebliche Verkehrsstärke in Kfz/h Tag/Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L <sub>m,E</sub> dB(A) Tag/Nacht
Willy-Brandt-Straße Nord	180 / 28	2,0 / 2,5	50	nicht geriffelter Asphalt	54,8 / 47,1
Willy-Brandt-Straße Süd	153 / 24	2,5 / 3,1	50	nicht geriffelter Asphalt	54,5 / 46,8
Willy-Brandt-Straße Ost	72 / 11	6,4 / 8,6	50	nicht geriffelter Asphalt	53,1 / 45,7

**Prognose Planfall**

Straße	maßgebliche Verkehrsstärke in Kfz/h Tag/Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L <sub>m,E</sub> dB(A) Tag/Nacht
Willy-Brandt-Straße Nord	253 / 139	2,3 / 2,9	50	nicht geriffelter Asphalt	56,5 / 48,8
Willy-Brandt-Straße Süd	169 / 26	2,7 / 3,4	50	nicht geriffelter Asphalt	55,0 / 47,3
Willy-Brandt-Straße Ost	155 / 24	4,8 / 6,0	50	nicht geriffelter Asphalt	55,7 / 48,2

**5.2. Prognoseverfahren**

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2020" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen dargestellt. Dabei werden Reflexionseinflüsse und Abschirmwirkungen berücksichtigt.

Die Höhe der farbigen Schallausbreitungsmodelle ist auf Höhe des Erdgeschosses - 3. Obergeschosses dargestellt.

Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

**6. Berechnungsergebnisse**

Die Ergebnisse der einwirkenden Verkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 - 9 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum bezogen auf das 1. sowie 3. OG dokumentiert.

Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

- |           |  |
|-----------|--|
| Anlage 2: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>tagsüber bezogen auf das EG    |
| Anlage 3: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>nachts bezogen auf das EG      |
| Anlage 4: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>tagsüber bezogen auf das 1. OG |
| Anlage 5: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>nachts bezogen auf das 1. OG   |
| Anlage 6: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>tagsüber bezogen auf das 2. OG |
| Anlage 7: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>nachts bezogen auf das 2. OG   |
| Anlage 8: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>tagsüber bezogen auf das 3. OG |
| Anlage 9: | Farbige Gebäudelärmkarte<br>Schallimmissionspegel Straßenverkehr<br>nachts bezogen auf das 3. OG   |

## 7. Bewertung der Berechnungsergebnisse

### 7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Im vorliegenden Fall stellt der öffentliche Straßenverkehr die relevante Schallquelle dar.

Gemäß Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 - 9 sind folgende Ergebnisse festzustellen:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an der Westfassade von Gebäude 1 tagsüber Beurteilungspegel von  $L_r = 52 - 59$  dB(A) vorliegen. Zur Nachtzeit sind Geräuscheinwirkungen von  $L_r = 44 - 51$  dB(A) zu erwarten. An den östlich gelegenen Bereichen werden deutlich geringere Geräuschbelastungen prognostiziert.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags somit in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten. Nur Nachtzeit werden die Orientierungswerte für Mischgebiete jedoch im westlichen Bereich geringfügig um  $\leq 1$  dB überschritten.

### 7.2. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Die wesentliche Geräuschquelle für die unterschiedlichen Fassadenbereiche der neu geplanten Gebäude ist die Willy-Brandt-Straße im Westen sowie Norden. Aufgrund der mehrgeschossig geplanten Gebäude sind aktive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen in allen Geschossen hier praktisch nicht vorstellbar.

Insofern sind passive Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

### 7.3. Passive Schallschutzmaßnahmen

#### 7.3.1. Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Arbeitsverhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

In Abhängigkeit vom Außenlärm werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ermittelt.

## 7.3.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 – 22 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 – 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da im vorliegenden Fall keine Wohnnutzungen innerhalb des Plangebietes vorgesehen werden, wird nachfolgend ausschließlich der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tageszeitraum betrachtet.

Die für die einzelnen Lärmemittenten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$  = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$  = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung Misch-/Kerngebiet (MK) mit 60 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Straße, nachts}}$  = Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und zuzüglich +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes

$L_{a, \text{ Gewerbe, nachts}}$  = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung Misch-/Kerngebiet (MK) mit 45 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und zuzüglich +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tages- und Nachtzeitraum in den **Anlagen 10 - 13 unter Berücksichtigung der innerhalb des Plangebietes geplanten Gebäude:**

- Anlage 10: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
tagsüber, bezogen auf die Höhe des EG, mit Plangebäuden
- Anlage 11: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts, bezogen auf die Höhe des EG, mit Plangebäuden
- Anlage 12: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
tagsüber, bezogen auf die Höhe des 2. OG, mit Plangebäuden
- Anlage 13: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts, bezogen auf die Höhe des 2. OG, mit Plangebäuden

Darüber hinaus wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel **in den Anlagen 14 - 17 ohne die Plangebäude** als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan ermittelt:

- Anlage 14: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
tagsüber, bezogen auf die Höhe des EG,  
freie Schallausbreitung
- Anlage 15: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts, bezogen auf die Höhe des EG,  
freie Schallausbreitung
- Anlage 16: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
tagsüber, bezogen auf die Höhe des 2. OG,  
freie Schallausbreitung
- Anlage 17: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01  
nachts, bezogen auf die Höhe des 2. OG,  
freie Schallausbreitung

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches

$L_a$  der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

**8. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen**

Abwägungsrelevant kann auch die planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen sein.

Die verkehrliche Erschließung erfolgt im Wesentlichen von Norden her über die Willy-Brandt-Straße. Die Tiefgarage sowie Pkw-Stellplätze erreicht man über die Stichstraße nördlich des Plangebietes. Für die derzeitige sowie zukünftige Verkehrsgeräusch-situation wurden weitergehende Prognoseberechnungen durchgeführt.

Hierzu wurden an exemplarischen Gebäuden im Umfeld Einzelpunktberechnungen durchgeführt (siehe IP1 - IP3 in Anlage 1). Für diese Immissionspunkte wurden für die zwei untersuchten Szenarien die zu erwartenden Verkehrsgeräuscheinwirkungen ermittelt. Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der RLS 90 durchgeführt und liefern folgende Ergebnisse:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 <b>Analysefall</b> in dB(A)		Beurteilungspegel nach RLS 90 <b>Prognose Planfall</b> in dB(A)		Pegeldifferenz <b>Analysefall - Prognose Planfall</b> in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP1	60,1	52,8	62,7	55,2	+2,6	+2,4
IP2	55,3	47,6	57,0	49,2	+1,7	+1,6
IP3	50,1	42,4	51,8	44,1	+1,7	+1,7

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch den planinduzierten Mehrverkehr auf der Willy-Brandt-Straße an den Immissionspunkten IP1 - IP3 die Verkehrsgeräusche um maximal 2,6 dB tags sowie 2,4 dB nachts erhöht werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete werden jedoch an IP2 und IP3 weiterhin

deutlich unterschritten. Auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete werden an IP2 und IP3 tags und nachts unterschritten, also eingehalten. An IP1 wird der Orientierungswert der DIN 18005 nachts um 5 dB überschritten. Auch der Immissionsgrenzwert wird nachts um 1 dB überschritten. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird jedoch weiterhin nicht erreicht.

## 9. Geräuschemissionen durch die Nutzungen innerhalb des Plangebietes

### 9.1. Allgemeines

Die zu erwartenden Geräusche, die im Zusammenhang mit der zukünftigen Nutzung der schalltechnischen relevanten Bereiche innerhalb des Plangebietes entstehen, werden nach einem separaten Bewertungsverfahren gemäß TA Lärm ermittelt. Die TA Lärm ist als maßgebliche Bewertungsvorschrift für gewerblich genutzte Anlagen anzuwenden.

Die wesentlichen Schallquellen werden im Zusammenhang mit der Nutzung der Tiefgarage sowie den Parkplätzen erwartet. Hierzu werden nachfolgend aufgeführte Berechnungsansätze zugrunde gelegt, wobei grundsätzlich der Tages- und Nachtzeitraum betrachtet wird. Für den Betrieb von haustechnischen Anlagen, welche grundsätzlich auf Gebäude 2 angeordnet werden sollen, werden im Weiteren maximal zulässige Schalleistungspegel ermittelt.

Gemäß Verkehrserzeugungsrechnung der Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH ist insgesamt mit

- 1251 Pkw-Bewegungen tagsüber sowie
- 24 Pkw-Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde

zu rechnen.

Bei 238 Pkw-Stellplätzen ergibt sich die Frequentierung zu

- $N = 0,33 \text{ Bewegungen/Stellplatz} \cdot h \text{ tags}$
- $N = 0,1 \text{ Bewegungen/Stellplatz} \cdot h \text{ in der ungünstigsten Nachtstunde}$

**9.2. Ansatz der Schallemissionen****9.2.1. Tiefgaragennutzung**

Die Fahrstrecken im Bereich der Zu- und Ausfahrten auf den Tiefgaragenrampen wurden als Linienschallquellen gemäß RLS 90 angesetzt. Dabei wurde als Fahrbahnbelag Asphalt vorausgesetzt.

Die Tiefgarage wird mit 71 Pkw-Stellplätzen im Untergeschoss von Gebäude 1 untergebracht, wobei die Wandflächen großteils offen ausgeführt werden. Unter Berücksichtigung der geometrischen Verhältnisse innerhalb der Tiefgarage sowie der Frequentierung der Stellplätze ergibt sich folgender Innenpegel in der Parkebene:

- $L_i = 64,4 \text{ dB(A)}$  tags
- $L_i = 59,2 \text{ dB(A)}$  in der ungünstigsten Nachtstunde

Gemäß DIN EN ISO 12354 Teil 4 ergibt sich der nach außen abgestrahlte Schallleistungspegel eines Flächenelementes zu

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_0)$$

mit

$L_{wA}$  = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$  = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)

$L_{pA,in} = 64,4 \text{ dB(A)}$  in der Parkebene tags

$L_{pA,in} = 59,2 \text{ dB(A)}$  in der Parkebene in der ungünstigsten Nachtstunde

$R'_w$  = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles  
 $R'_w = 0 \text{ dB}$  für offene Flächen

$C_d$  = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil  
 (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN ISO 12354-4)

$S$  = abstrahlende Fläche in  $\text{m}^2$

$S_0$  = Bezugsfläche,  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

Sollten Entwässerungsrinnen im Bereich der Fahrstrecken geplant werden, so sind hierfür entsprechend geeignete Konstruktionen nach dem Stand der Lärminderungstechnik zu wählen, die keine zusätzlichen Geräuschemissionen (z. B. Klappern) beim Überfahren verursachen.

### 9.2.2. Parkplatz

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

$$L_{w0} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz}$$

$$K_{PA} = \text{Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34}$$
$$K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$$

$$K_I = \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34}$$
$$K_I = 4 \text{ dB(A)}$$

$$K_D = \text{Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs}$$

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) [\text{dB(A)}]$$

$$f \cdot B \geq 10 \text{ Stellplätze; } K_D = 0 \text{ für } f \cdot B \leq 10$$

$$f = \text{Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße}$$

$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen $K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$
$B$	=	Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze) $B = 55$ Stellplätze Parkplatz Ost $B = 28$ Stellplätze Parkplatz West $B = 84$ Stellplätze Parkpalette
$N$	=	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde) $N = 0,33$ Bewegungen/Stellplatz $\cdot$ h tags $N = 0,1$ Bewegungen/Stellplatz $\cdot$ h ungünstigste Nachtstunde
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
$S$	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird bei den Berechnungen ein Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$  für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

### 9.2.3. Haustechnische Anlagen

Auf der Dachfläche von Gebäude 2 (Verwaltungsgebäude) werden Installationsbereiche für haustechnische Anlagen vorgesehen. Da zum jetzigen Planungszeitpunkt noch keine Angaben über die konkret geplanten Geräte vorliegen, wird im Weiteren die maximal zulässige Schallemission für die beiden Aufstellflächen ermittelt.

Dabei wurde programmintern an der in Anlage 1 dargestellten Position jeweils eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 generiert. Die Höhe der Schallquelle wurde mit 1,0 m über Dachfläche in Ansatz gebracht. Nachfolgend aufgeführte immissionswirksame Schalleistungspegel ergeben sich für die beiden zukünftigen Aufstellflächen:

- Technik 1:  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$  tags/nachts
- Technik 2:  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$  tags/nachts

Im Rahmen der weiteren haustechnischen Planungen sind die o. g. immissionswirksamen Gesamt-Schalleistungspegel als Anforderung zu verstehen und durch die Wahl geeigneter Anlagen einzuhalten. Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen keine störenden Einzeltonhaltigkeiten im Sinne der DIN 45681 sowie keine störenden Tieffrequenten Geräuschemissionen gemäß DIN 45680 an den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft entstehen.

### 9.3. Berechnung der Schallausbreitung

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

#### **DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -**

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand  $S_m$  vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{rT} (DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{rT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
$L_w$ :	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$ :	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
$A_{div}$ :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$ :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
$A_{gr}$ :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (Berechnung mit schallhartem Boden $G = 0,1$ )

$A_{\text{bar}}$ :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
$A_{\text{misc}}$ :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{\text{AT}}$ (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel  $L_{\text{AT}}$  (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{\text{AT}}$  (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{\text{met}}$  wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{\text{AT}} (\text{LT}) = L_{\text{AT}} (\text{DW}) - C_{\text{met}}$$

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left( 1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p} \right)$$

mit

$C_0$ :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
$h_s$ :	Höhe der Schallquelle in Metern
$h_r$ :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
$d_p$ :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}} = 0$  gesetzt.

**9.4. Berechnungsergebnisse**

**9.4.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm**

Die im Zusammenhang mit der zukünftigen Nutzung innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Beurteilungspegel sind zum einen als farbiges Schallausbreitungsmodell in Bezug auf die Höhe des 1. Obergeschosses in Anlage 18 und 19 dargestellt. Zum anderen wurden Einzelpunktberechnungen an exemplarischen Immissionspunkten in der Nachbarschaft durchgeführt. In diesen Bereichen ergeben sich nach den Bestimmungen der TA Lärm die nachfolgend tabellarisch aufgelisteten Beurteilungspegel.

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L <sub>r</sub> - IRW in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)
IP1	46,9	42,1	60	45	-13,1	-2,9
IP4	33,2	27,2	50	35	-16,8	-7,8
IP5	33,6	30,1	60	45	-26,4	-14,9

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass tagsüber die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bereichen sehr deutlich um mehr als 13 dB unterschritten, also eingehalten werden. Zur Nachtzeit werden an IP4 und IP5 die Immissionsrichtwerte ebenfalls deutlich um mehr als 7 dB unterschritten, so dass hier das Irrelevanzkriterium der TA Lärm in vollem Umfang erfüllt wird. An IP1 ist nicht mit einer Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu rechnen, so dass auch hier die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfüllt werden.

**9.4.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm**

Im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb innerhalb des Plangebietes sind die nachfolgend aufgeführten Maximalpegel im Bereich der Immissionspunkte IP1 - IP3 prognostiziert worden.

Immissions- punkt	einwirkender Maximalpegel L <sub>AFmax</sub> in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)
IP1	62,7	62,7	90	65	erfüllt	erfüllt
IP4	49,7	49,7	80	55	erfüllt	erfüllt
IP5	50,3	50,3	90	65	erfüllt	erfüllt

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass auch das Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm tagsüber und nachts deutlich erfüllt wird. Im Zusammenhang mit dem ordnungsgemäßen Betrieb von haustechnischen Anlagen sind keine relevanten Maximalpegel zu erwarten, so dass auch während des Nachtzeitraumes keine Überschreitung des zulässigen Maximalpegels auftritt.

## 10. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

### 10.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  gemäß Anlage 14 - 17 für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB} \quad \text{für Büroräume und Ähnliches;}$$

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB} \quad \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;}$$

$$L_a \quad \text{der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)}$$

Mindestens einzuhalten sind:

$$R'_w = 30 \text{ dB} \quad \text{für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.}$$

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_w > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

## Hinweise zur Lüftung:

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während der Tageszeit über die sog. "Stoßbelüftung" oder indirekte Belüftung über Nachbarräume sichergestellt werden.

Während der Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln  $> 45 \text{ dB(A)}$  zur Nachtzeit ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden muss, z. B. durch Fassadenlüfter oder mechanische Be- und Entlüftungsanlagen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht beeinträchtigt wird.

## 11. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuschemissionen untersucht, die innerhalb und im Umfeld des Bebauungsplangebietes 08.91 "Bundesakademien", 1. Änderung in Brühl zu erwarten sind.

Dabei wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche durch schalltechnische Prognoseberechnungen ermittelt. Die zur Bewertung im geplanten Sondergebiet herangezogenen schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für die Gebietseinstufung Mischgebiet werden durch die Straßenverkehrsgeräusche tagsüber gerade eingehalten, nachts nur geringfügig überschritten. Es wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 innerhalb des Plangebietes dargestellt.

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch die Nutzungen innerhalb des Plangebietes wurden nach den Vorgaben der TA Lärm ermittelt und bewertet. Dabei wurden im Wesentlichen der Pkw-Verkehr auf dem Plangrundstück (Parkplätze, Tiefgarage etc.) sowie die haustechnischen Anlagen in Ansatz gebracht. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz im Sinne der TA Lärm durch den zukünftigen Betrieb erfüllt werden.

Durch den planinduzierten Verkehr auf den öffentlichen Straßen werden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft um maximal 2,1 dB erhöht. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete werden an IP2 und IP3 weiterhin unterschritten, also eingehalten. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung wird in allen Bereichen unterschritten.

Insofern kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die Planungen unter den genannten Randbedingungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE  
Akustik Schallschutz Bauphysik



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'B. Graner', is written over the company name. Below the signature, the name 'B. Graner' is printed in a small, black, sans-serif font.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'i. A. Penkalla', is written over the company name. Below the signature, the name 'i. A. Penkalla' is printed in a small, black, sans-serif font.

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 25 Seiten und den Anlagen 1 – 23.



# Anlage 1

Projekt-Nr.: A19518

## Bebauungsplan Heider Bergsee Campus Willy-Brandt-Straße Brühl

Situation:

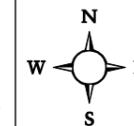
Digitalisierter Lageplan

mit Darstellung der Immissionspunkte  
und Schallquellen

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- 3D-Reflektor
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1:2500  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

**Akustik** **Schallschutz** **Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900



### Anlage 2

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe:EG

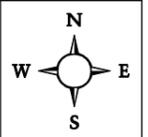
farbige Gebäudelärmkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik    Schallschutz    Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

### Anlage 3

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe:EG

farbige Gebäudelärmkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik    Schallschutz    Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



### Anlage 4

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

farbige Gebäudelärmkarte

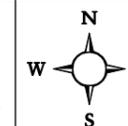
5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

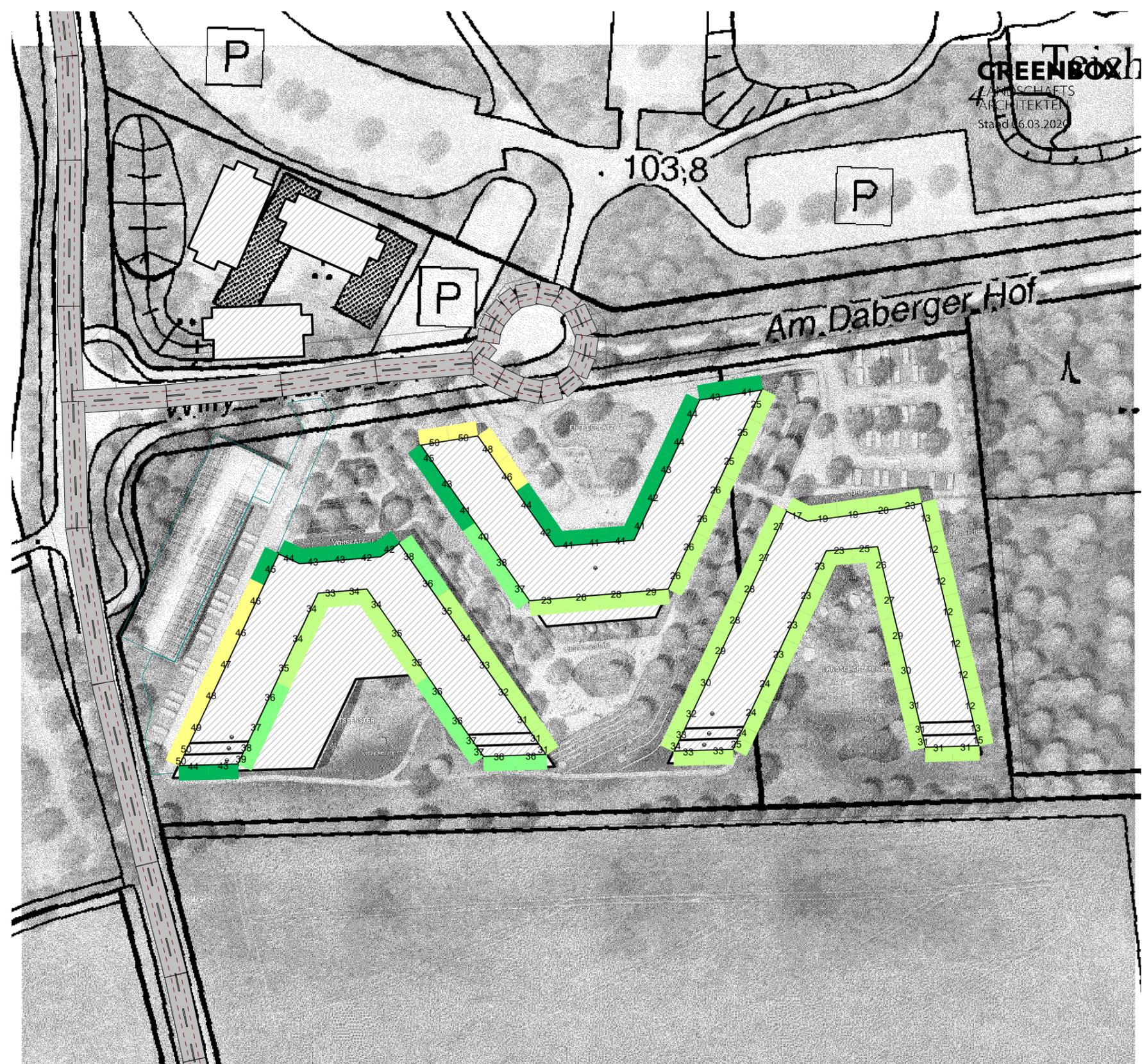


**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik   Schallschutz   Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



### Anlage 5

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

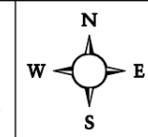
farbige Gebäudelärmkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

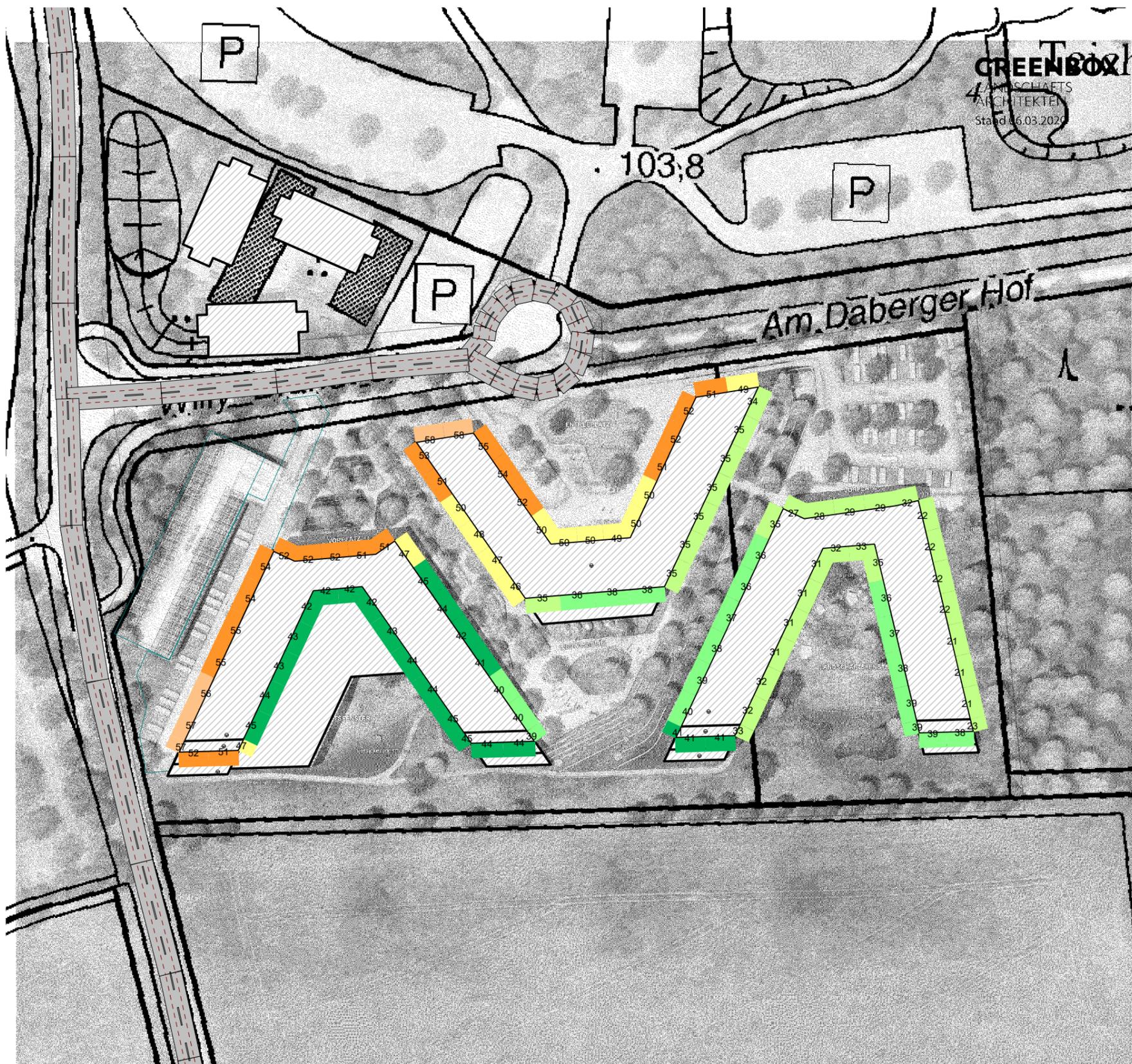


**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik   Schallschutz   Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



### Anlage 6

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

farbige Gebäudelärmkarte

5633150

5633100

5633050

5633000

5632950

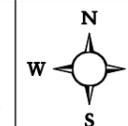
5632900

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



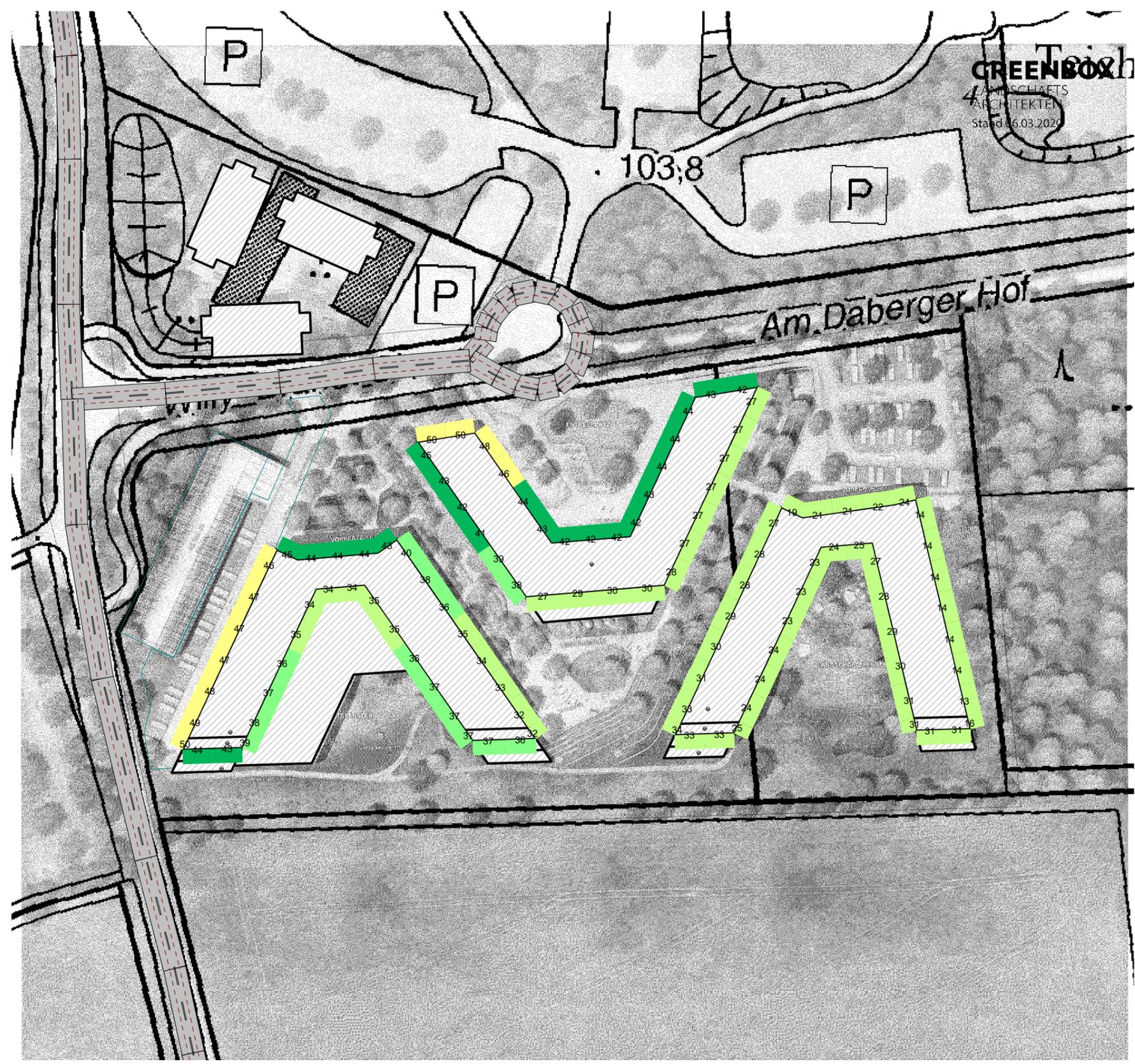
**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik Schallschutz Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900



### Anlage 7

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

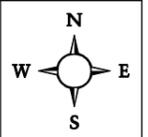
farbige Gebäudelärmkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik    Schallschutz    Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

### Anlage 8

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärnkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe:3.OG

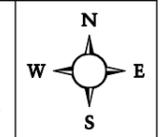
farbige Gebäudelärnkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik    Schallschutz    Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

5633150  
5633100  
5633050  
5633000  
5632950  
5632900

### Anlage 9

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 3.OG

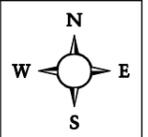
farbige Gebäudelärmkarte

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

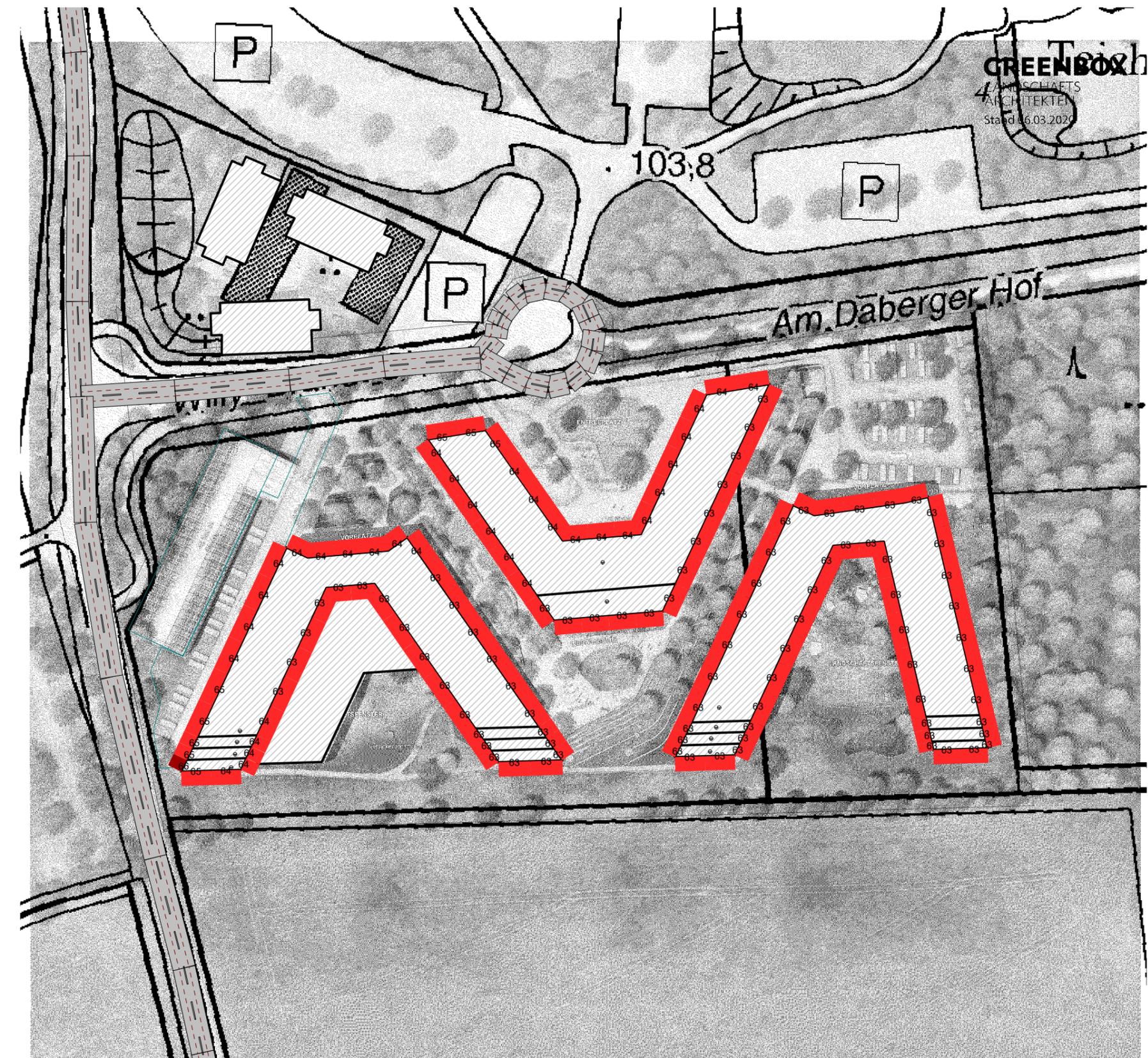


**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**

**Akustik   Schallschutz   Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 10

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

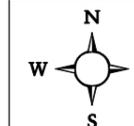
Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe:EG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:  
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

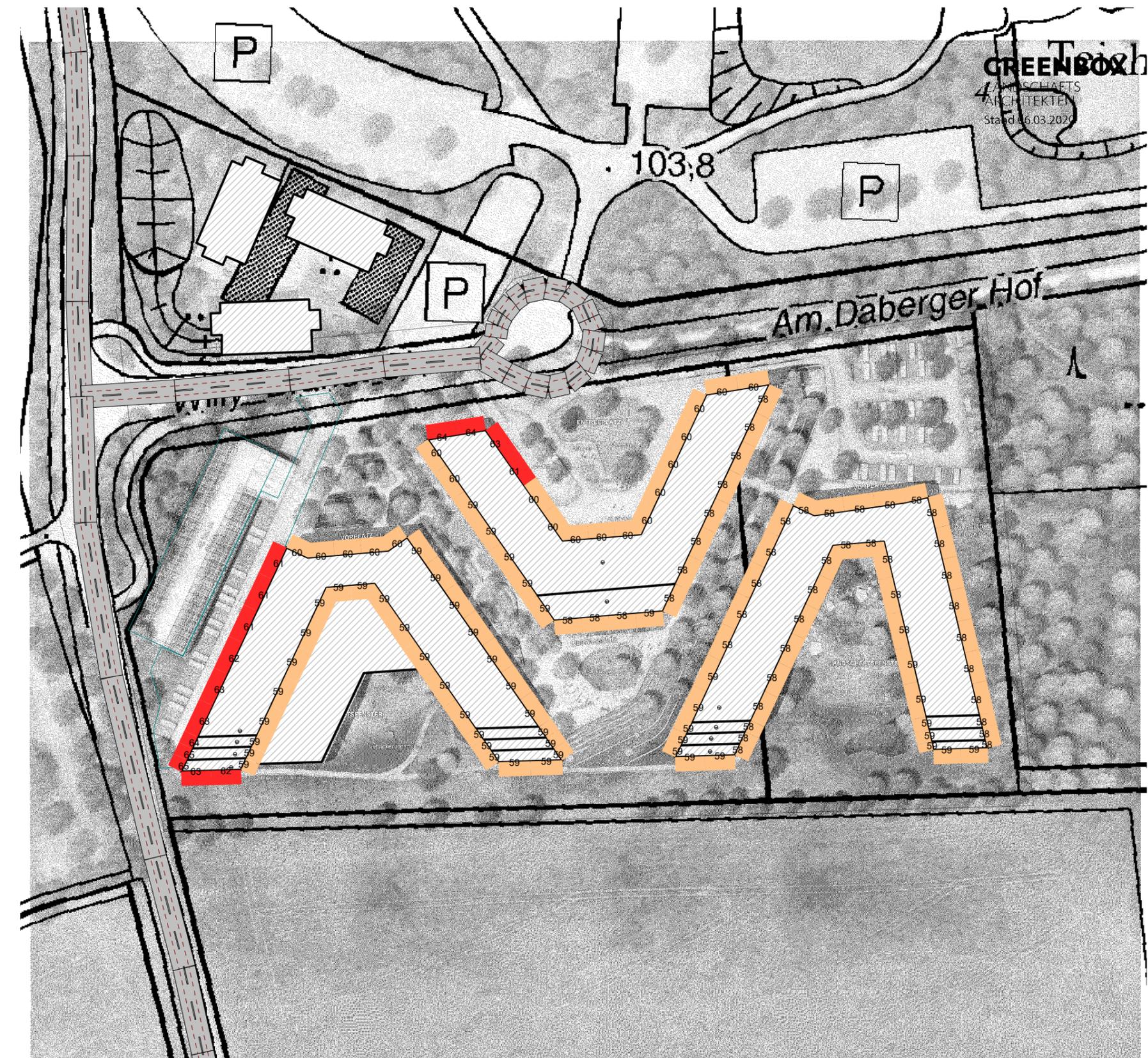
Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

**Akustik | Schallschutz | Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 11

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

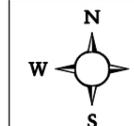
Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe:EG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:  
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

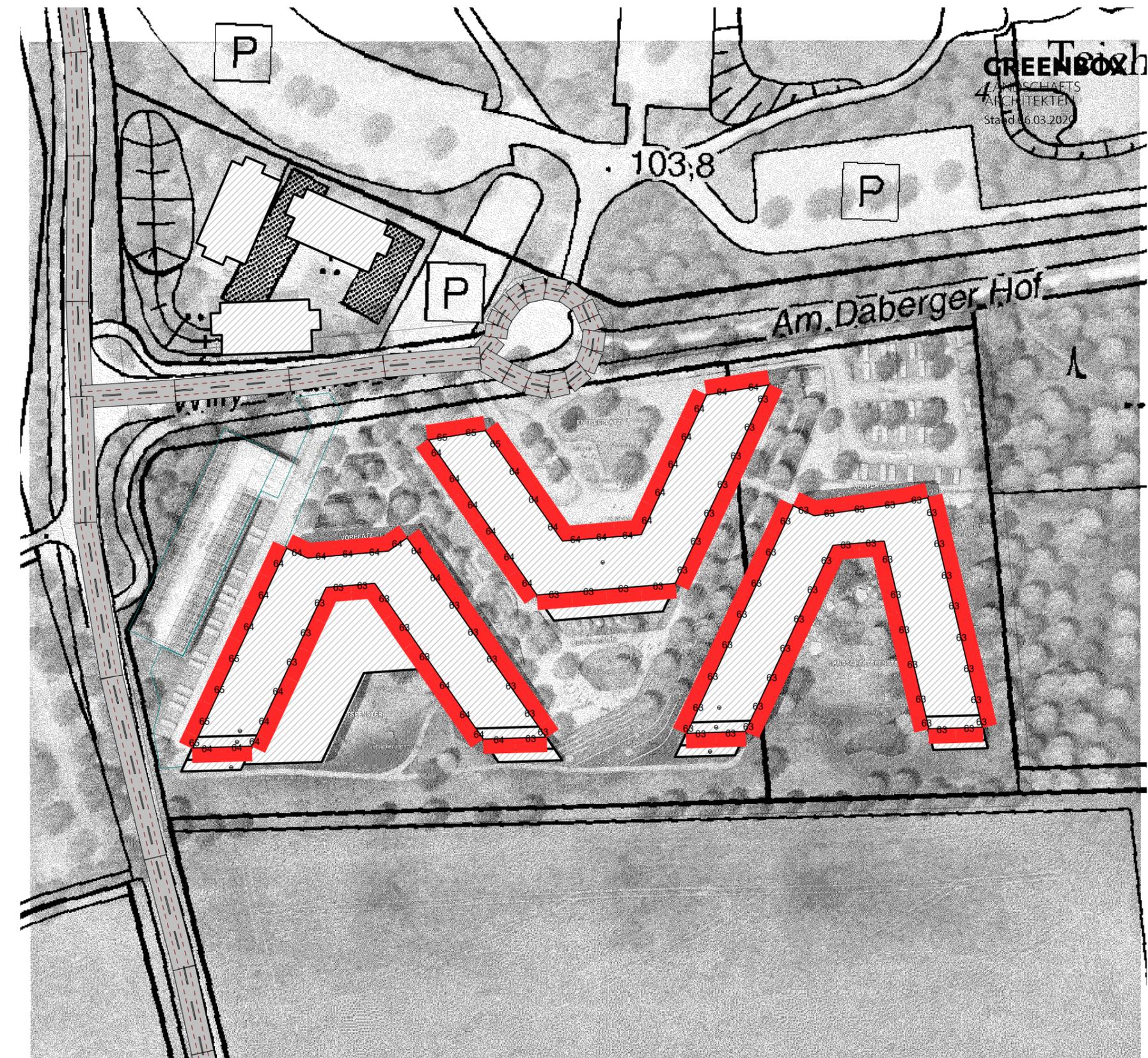
Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 12

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

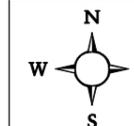
Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:  
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

# Anlage 13

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:

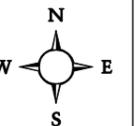
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250

Stand: 10.03.20

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik

32350650

32350700

32350750

32350800

32350850

32350900

32350950

5633150

5633100

5633050

5633000

5632950

5632900

32350650

32350700

32350750

32350800

32350850

32350900

32350950

# Anlage 14

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe:EG

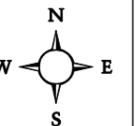
maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:

maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

5633150

5633100

5633050

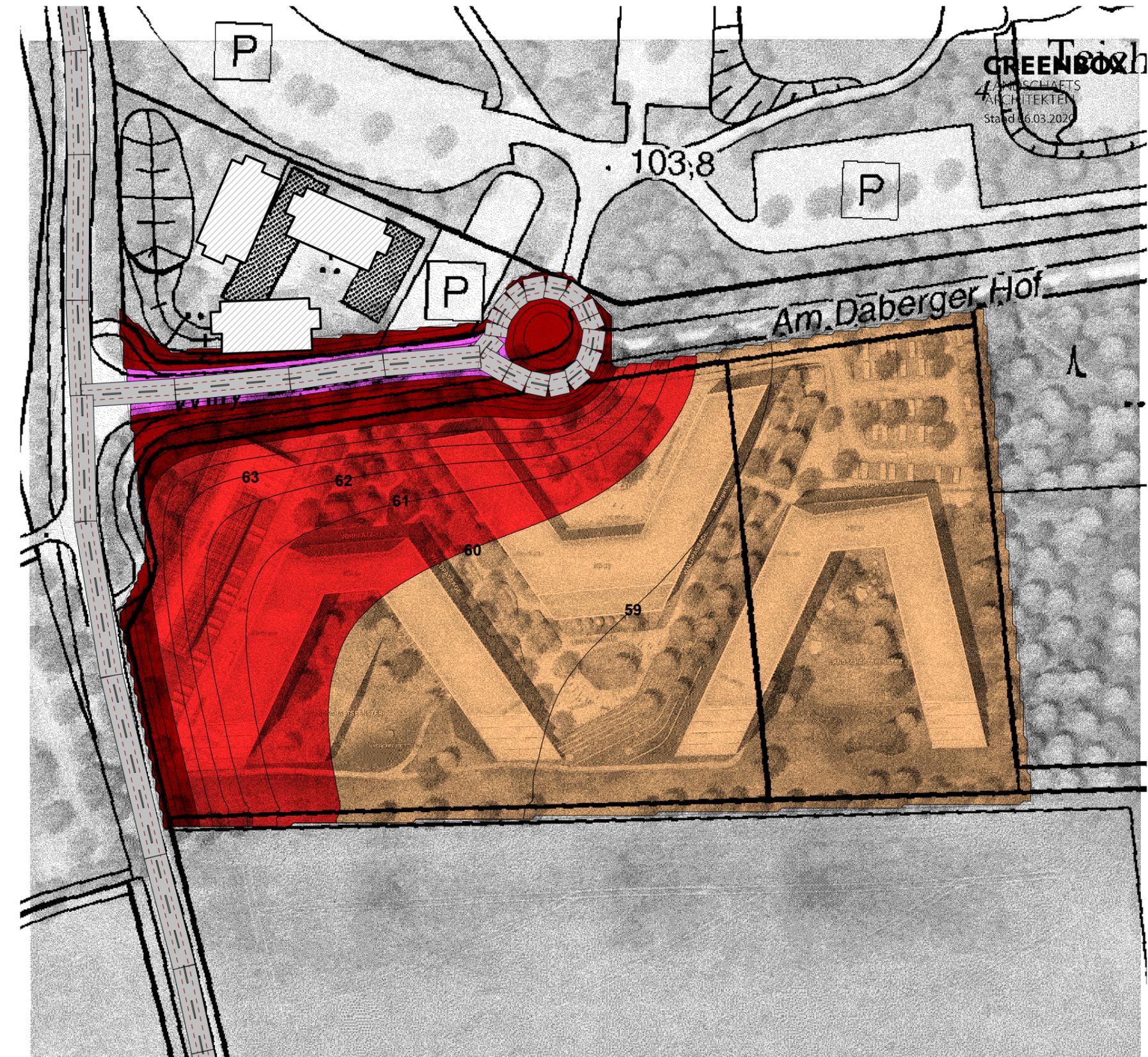
5633000

5632950

5632900

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 15

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

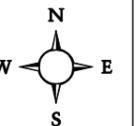
Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe:EG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:  
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

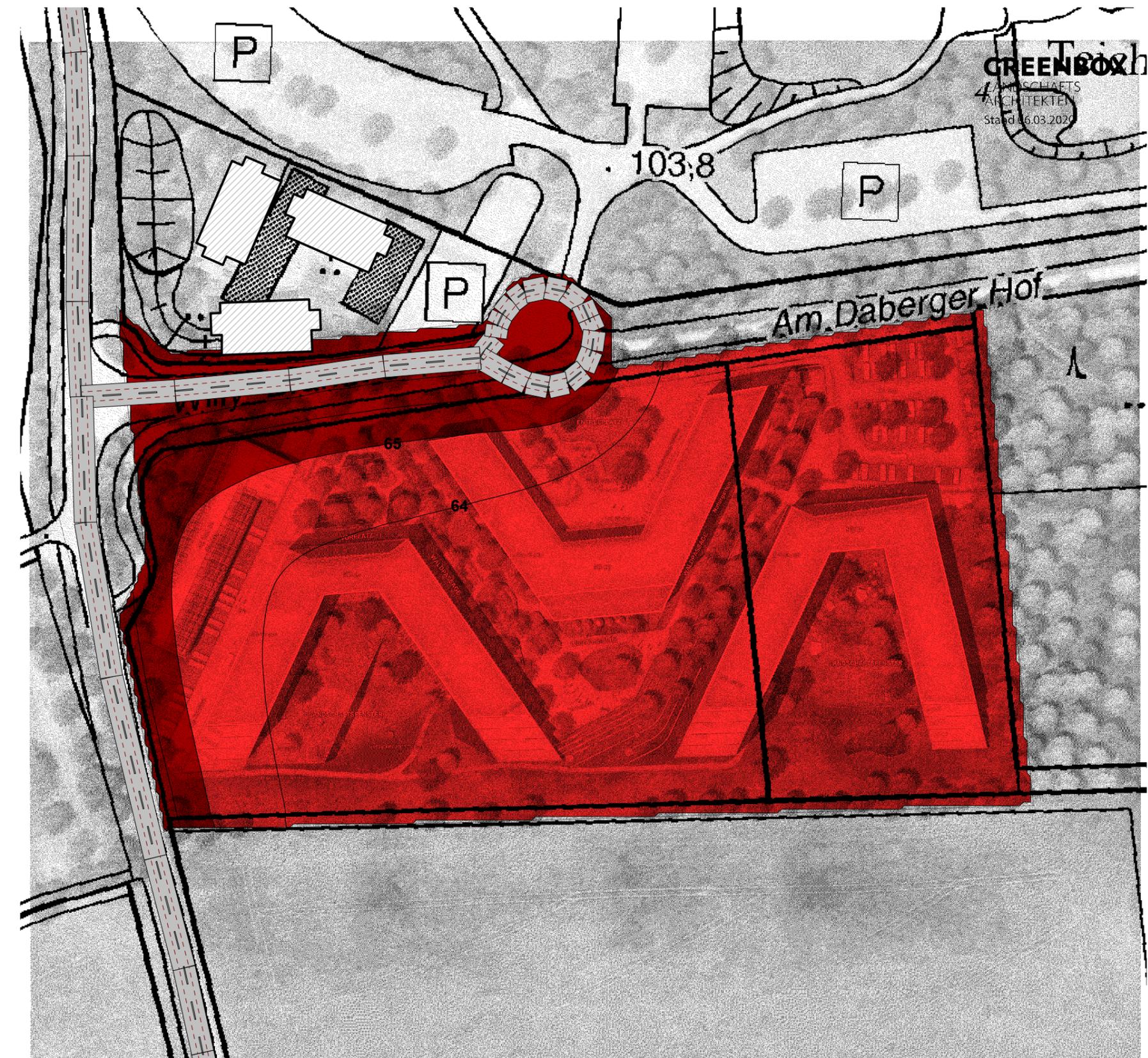
Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

**Akustik | Schallschutz | Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 16

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

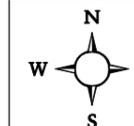
Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:  
maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

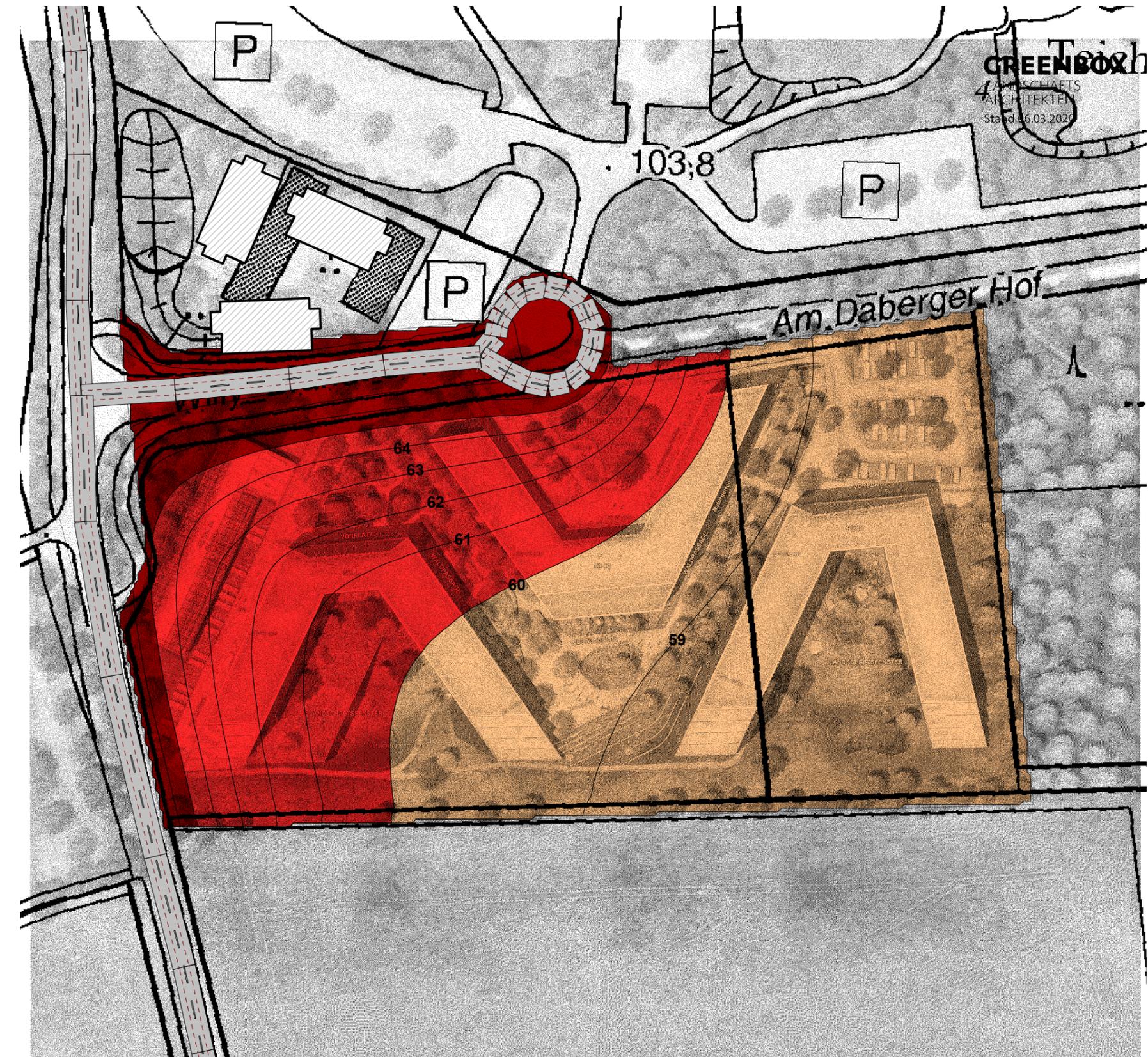
Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

**Akustik | Schallschutz | Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950



32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950

### Anlage 17

Projekt-Nr.: A19518

**Bebauungsplan  
Heider Bergsee Campus  
Willy-Brandt-Straße  
Brühl**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 2.OG

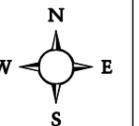
maßgebliche Außenlärmpegel auf Basis  
Straßenverkehr sowie Gewerbe

Legende:

maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1250  
Stand: 10.03.20  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

**Akustik | Schallschutz | Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950 32351000

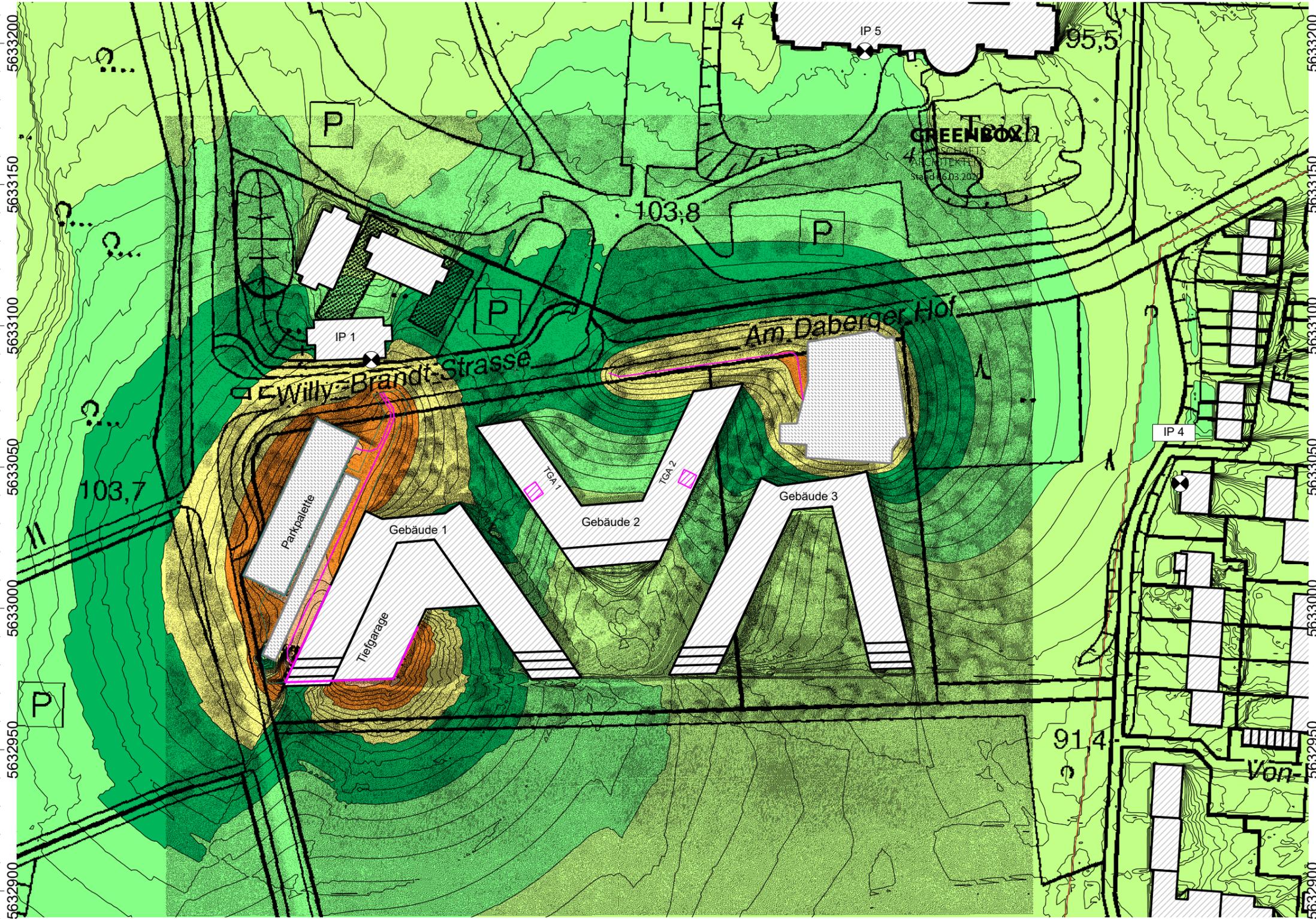
# Anlage 18

Projekt-Nr.: A19518

## Bebauungsplan Heider Bergsee Campus Willy-Brandt-Straße Brühl

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG



Legende:

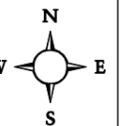
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 10.03.20

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950 32351000

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950 32351000



### Anlage 19

Projekt-Nr.: A19518

### Bebauungsplan Heider Bergsee Campus Willy-Brandt-Straße Brühl

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

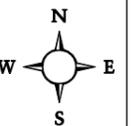
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 10.03.20

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



## GRANER + PARTNER

### INGENIEURE

**Akustik** **Schallschutz** **Bauphysik**

32350650 32350700 32350750 32350800 32350850 32350900 32350950 32351000

Projekt:	<b>Bebauungsplan</b> <b>Heider Bergsee Campus</b> <b>Willy-Brandt-Straße</b> <b>Brühl</b>				Anlage:	20					
					Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel				Projekt Nr.:	A19518
							Datum:	10.03.20			

## Immissionen

### Beurteilungspegel durch Verkehrslärm

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Beurteilungspegel Analyse		Beurteilungspegel Planfall		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32350719,13	5633087,94	107,84	MI	60,1	52,8	62,8	55,2	+2,7	+2,4
IP 2	32350672,79	5633250,31	118,84	MI	55,3	47,6	57,0	49,2	+1,7	+1,6
IP 3	32350583,12	5633463,70	112,52	MI	50,1	42,4	51,9	44,1	+1,8	+1,7

### Beurteilungspegel durch den Betrieb

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32350719,13	5633087,94	107,84	MI	60	45	46,9	42,1	-13,1	-2,9
IP 4	32351005,67	5633044,23	99,93	WR	50	35	33,2	27,2	-16,8	-7,8
IP 5	32350893,97	5633197,19	106,10	MI	60	45	33,6	30,1	-26,4	-14,9

### Maximalpegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)		Maximalpegel (LAFmax)		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32350719,13	5633087,94	107,84	MI	90	65	62,7	62,7	-27,3	-2,3
IP 4	32351005,67	5633044,23	99,93	WR	80	55	49,7	49,7	-30,3	-5,3
IP 5	32350893,97	5633197,19	106,10	MI	90	65	50,3	50,3	-39,7	-14,7



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:  Inhalt:	<b>Bebauungsplan Heider Bergsee Campus Willy-Brandt-Straße Brühl</b>														Anlage:	21
	Berechnungskonfigurationen														Projekt Nr.:	A19518
															Datum:	10.03.20

## Schallquellen

### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Fahrspur Parkplatz West		I030001!	75,0	75,0	69,8	55,0	55,0	49,8	Lw'	55		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Parkdecks		I030001!	77,1	77,1	71,9	62,3	62,3	57,1	Lw'	62,3		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Parkplatz Ost		I030001!	79,5	79,5	74,3	60,0	60,0	54,8	Lw'	60		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Tiefgarage		I030001!	81,3	81,3	76,1	61,0	61,0	55,8	Lw'	61		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)

### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
TGA 2		I030001!	80,0	80,0	80,0	66,1	66,1	66,1	Lw	80		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
TGA 1		I030001!	80,0	80,0	80,0	66,1	66,1	66,1	Lw	80		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)

### Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Tiefgarage Ost		I030001!	77,2	77,2	72,0	59,4	59,4	54,2	Lw''	59,4		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	3,0	500	(keine)
Tiefgarage Süd		I030001!	80,0	80,0	74,8	59,4	59,4	54,2	Lw''	59,4		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	3,0	500	(keine)
Tiefgarage West		I030001!	79,9	79,9	74,7	59,4	59,4	54,2	Lw''	59,4		0,0	0,0	-5,2	780,00	180,00	60,00	3,0	500	(keine)

### Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag FahrB		Berechnung nach	Einwirkzeit			
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)					Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)		(min)	(min)	(min)	
Parkplatz Ost (55 St.)		I030001!	ind	79,6	79,6	74,4	1 Stellplatz	55		1,00	0,330	0,330	0,100	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
Parkplatz West (28 St.)		I030001!	ind	76,7	76,7	71,5	1 Stellplatz	28		1,00	0,330	0,330	0,100	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
Parkdeck 1		I030001!	ind	82,2	82,2	77,0	1 Stellplatz	42		1,00	0,330	0,330	0,100	4,0	P+R-Parkplatz	0,0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780,00	180,00	60,00
Parkdeck 2		I030001!	ind	82,2	82,2	77,0	1 Stellplatz	42		1,00	0,330	0,330	0,100	4,0	P+R-Parkplatz	0,0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780,00	180,00	60,00



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	<b>Bebauungsplan Heider Bergsee Campus Willy-Brandt-Straße Brühl</b>	Anlage:	22
		Inhalt:	Berechnungskonfigurationen
		Projekt Nr.:	A19518
		Datum:	10.03.20

Straßen

Bezeichnung	ID	Lme			genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.
		Tag	Abend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)
Willy-Brandt-Strasse (Nord) Analyse	!0200!	54,8	-6,6	47,1	180,0	0,0	28,0	2,0	0,0	2,5	50	50	RQ 7.5	0,0	1	-2,0
Willy-Brandt-Strasse (Ost) Analyse	!0200!	53,1	-6,6	45,7	72,0	0,0	11,0	6,4	0,0	8,6	50	50	RQ 7.5	0,0	1	1,4
Willy-Brandt-Strasse (Süd) Analyse	!0200!	54,5	-6,6	46,8	153,0	0,0	24,0	2,5	0,0	3,1	50	50	RQ 7.5	0,0	1	2,4
Willy-Brandt-Strasse (Nord) Planfall	!030000!	56,5	-6,6	48,8	253,0	0,0	39,0	2,3	0,0	2,9	50	50	RQ 7.5	0,0	1	-2,0
Willy-Brandt-Strasse (Ost) Planfall	!030000!	52,8	-6,6	45,2	78,0	0,0	12,0	4,8	0,0	6,0	50	50	RQ 7.5	0,0	1	0,0
Willy-Brandt-Strasse (Ost) Planfall	!030000!	55,7	-6,6	48,2	155,0	0,0	24,0	4,8	0,0	6,0	50	50	RQ 7.5	0,0	1	1,5
Willy-Brandt-Strasse (Süd) Planfall	!030000!	55,0	-6,6	47,3	169,0	0,0	26,0	2,7	0,0	3,4	50	50	RQ 7.5	0,0	1	2,4



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	<b>Bebauungsplan</b> <b>Heider Bergsee Campus</b> <b>Willy-Brandt-Straße</b> <b>Brühl</b>	Anlage:	23
		Inhalt:	Berechnungskonfigurationen
		Projekt Nr.:	A19518
		Datum:	10.03.20

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
	Gewerbegebiet
	besondere Wohngebiete
	Kleingarten, Park, Friedhof
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	