

## Schalltechnische Untersuchung

<b>VORHABEN:</b>	Bebauungsplan „Im kühlen Grund“, Groß-Umstadt
<b>UMFANG:</b>	Prüfung der schalltechnischen Belange im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens
<b>AUFTRAGGEBER:</b>	Planungsbüro für Städtebau Göringer Hoffmann Bauer Im Rauhen See 1 64846 Groß-Umstadt
<b>BEARBEITUNG:</b>	KREBS+KIEFER FRITZ AG Hilpertstraße 20   64295 Darmstadt T 06151 885-383   F 06151 885-220
<b>AKTENZEICHEN:</b>	20178212-VSS-1
<b>DATUM:</b>	Darmstadt, 22.02.2018



Dipl.-Phys. Peter Fritz

Vorstand

Dieser Bericht umfasst 29 Seiten und 6 Anhänge mit 29 Blättern.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	7
3	Bearbeitungsgrundlagen	8
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	8
3.2	Daten- und Planunterlagen	10
4	Anforderungen an den Schallschutz	10
4.1	Schallschutz im Städtebau	10
4.2	Schallschutz im Hochbau	13
4.2.1	Sachstand zur DIN 4109	13
4.2.2	Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels	15
4.3	Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm	16
5	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	18
5.1	Verkehrslärm	18
5.2	Anlagenlärm	19
6	Untersuchungsergebnisse	19
6.1	Verkehrslärm	19
6.1.1	Emissionsermittlung	19
6.1.2	Immissionsermittlung	20
6.2	Anlagenlärm	21
6.2.1	Emissionen aus dem Bauvorhaben	21
6.2.2	Vorbelastung aus Anlagenlärm	22
6.2.3	Immissionsermittlung der Gesamtbelastung	23
6.3	Schallschutzkonzept	25
6.3.1	Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel	26
7	Abschließende Bemerkungen	28

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1	12
Tabelle 3	Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm	17

## Anhänge

Anhang 1	Übersichtspläne
Anhang 2	Emissionsermittlung Verkehrslärm
Anhang 3	Emissionsermittlung Anlagenlärm
Anhang 4	Ergebnisse Verkehrslärm
Anhang 5	Ergebnisse Anlagenlärm
Anhang 6	Lärmpegelbereiche

---

## Abkürzungsverzeichnis

Nr.	Nummer
16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau
erf. $R'_{w,res}$	erforderliches Schalldämmmaß gemäß DIN 4109
IRW	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [dB(A)]
$L_r$	Beurteilungspegel [dB(A)]
$L_{r,Tag}$	Beurteilungspegel tags
$L_{r,Nacht}$	Beurteilungspegel nachts
$L_a$	maßgebliche Außenlärmpegel
$\Delta L_r$	Überschreitung Orientierungswert oder Immissionsrichtwert
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
[m]	Meter
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
MU	Urbanes Gebiet
N	Anzahl
$OW_{Tag}$	Orientierungswerte tags
$OW_{Nacht}$	Orientierungswerte nachts
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
WA	Allgemeines Wohngebiet

## 1 Zusammenfassung

In der Stadt Groß-Umstadt ist geplant im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens die Grundstücke Im kühlen Grund 3 und 5 zu überplanen. Auf dem Gelände Im kühlen Grund 3 soll eine neue Wohnbebauung mit der Gebietsnutzung Urbanes Gebiet entstehen. Das Gebäude Im kühlen Grund 5, dass sich ebenfalls im Bereich des Plangebiets befindet, bleibt erhalten.

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan "Im kühlen Grund" in Groß-Umstadt haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Im Plangebiet sind auf Grund des Verkehrslärms Beurteilungspegel an den geplanten Gebäuden von bis zu

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} = 61 / 51 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten. Im Urbanen Gebiet werden zur Bewertung nach der DIN 18005 in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm und deren Analogie zu den Orientierungswerten der DIN 18005 für Urbane Gebiete die Orientierungswerte von

$$O_{W, \text{MU, Tag /Nacht}} = 63 / 50 \text{ dB(A)}$$

herangezogen. Dieser wird um

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = - 2 / + 1 \text{ dB(A)}$$

im Tagzeitraum unterschritten und im Nachtzeitraum überschritten.

Auf Grund der Überschreitung der Orientierungswerte im Nachtzeitraum sind für die vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrs erforderlich.

- Für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen resultieren nach E DIN 4109:2018-01 maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_{a, \text{Tag}} = 67 \dots 69 \text{ dB}$$

$$L_{a, \text{Nacht}} = 67 \dots 69 \text{ dB}$$

für regulär am Tag genutzte Räume bzw. Räume, die überwiegend im Nachtzeitraum genutzt werden können. Hieraus resultieren bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entsprechend E DIN 4109-1/A1:2018-01 Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w, \text{ges}}$  der Außenbauteile im Bereich von

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}, \text{Tag}} = 37 \dots 39 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}, \text{Nacht}} = 37 \dots 39 \text{ dB.}$$

Durch geeignete Außenbauteile (Außenwände, Fenster und Türen, Rolllädenkasten, Lüfter und sonstige Einrichtungen) ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils in allen schutzbedürftigen Räumen eingehalten wird.

- Da der Schallschutz bei geöffnetem Fenster weitestgehend verloren geht, ist zur Sicherstellung einer ausreichenden Frischluftzufuhr im Nachtzeitraum, wenn ein Stoßlüften nicht möglich ist, in allen Schlafzimmern der Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen zwingend erforderlich.
- Auf Grund des von außen einwirkenden Anlagenlärms sind Beurteilungspegel an den geplanten Gebäuden von bis zu

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} = 50 / 40 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten. Im Urbanen Gebiet werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von

$$IRW_{MU, \text{Tag/Nacht}} = 63 / 45 \text{ dB(A)}$$

um

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = -13 / -5 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

- c) Im benachbarten Wohngebiet liegen Beurteilungspegel aus der Gesamtbelastung aus Anlagenlärm von maximal

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} = 50 / 40 \text{ dB(A)}$$

vor. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Wohngebiet von

$$IRW_{WA, \text{Tag/Nacht}} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

sind um

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = - 5 / +0 \text{ dB(A)}$$

tagsüber unterschritten und nachts eingehalten.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Es ist beabsichtigt, das Grundstück Im kühlen Grund 3 und Im kühlen Grund 5 im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens zu überplanen und die Nutzung als Urbanes Gebiet auszuweisen. Hierbei soll auf dem Grundstück Im kühlen Grund 3 ein viergeschossiges Wohngebäude mit Tiefgarage und 5 Stellplätzen für die Bewohner entstehen. Grundlage der Planung bildet die städtebauliche Entwurfsplanung des Architekten Dipl.-Ing. Manfred Ruppert. Planziel des Bebauungsplanes ist die Schaffung von Baurecht für die Neuordnung des geplanten Wohngebäudes. Das Gebäude auf dem Grundstück Im kühlen Grund 5, das ebenfalls als Urbanes Gebiet im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens überplant wird, soll bestehen bleiben. Bei dem Gebäude handelt es sich um ein Wohngebäude mit ehemaliger gewerblicher Nutzung. Aktuell findet auf dem Grundstück keine gewerbliche Nutzung statt, der Eigentümer behält sich jedoch eine zukünftige gewerbliche Nutzung vor.

In der Umgebung des Plangebietes befinden sich in allen Richtungen Wohngebäude, nördlich und westlich in einem Wohngebiet gemäß Bebauungsplan „Herrenwiese“, südlich in einem Wohngebiet gemäß tatsächlich vorhandener Nutzung und östlich typische Ortsbebauung, die als Dorf- und Mischgebiet eingestuft wird. Die östlich, an der Höchster Straße gelegene Kfz-Werkstatt des zugehörigen Autohauses ist bis zur Umsetzung des Planvorhabens bereits an einen anderen Standort verlegt und wird deshalb im Rahmen der Schalltechnischen Untersuchung nicht mitbetrachtet. Westlich in einem Abstand von ca. 150 m befindet sich mit dem Resopal-Werk ein großer Gewerbebetrieb.

Das Plangebiet liegt im Einflussbereich von Straßen- und Schienenverkehrswegen. Im Süden grenzt die Straße Am kühlen Grund direkt an das Plangebiet. Östlich, in einem Abstand von ca. 55 m, verläuft die Höchster Straße, westlich in einem Abstand von ca. 100 m, die Mühlestraße. Die Bahnstrecke der Odenwaldbahn verläuft ebenfalls westlich, in einem Abstand von ca. 110 m zum Plangebiet.

Im Rahmen der Schalltechnischen Untersuchung sind die Immissionen aus dem Verkehrslärm auf das Plangebiet zu untersuchen. Des Weiteren sind die Betroffenheiten der Wohnnutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes aus den anlagenbedingten Geräuscheinwirkungen zu untersuchen. Hierbei sind als Geräuschquelle außerhalb des Plangebiets die Emissionen aus dem Betrieb des Resopalwerks zu betrachten. Innerhalb des Plangebiets sind die Tiefgarageneinfahrt des Wohngebäudes und die oberirdischen Stellplätze als Lärmquellen zu betrachten. Weitere gewerbliche Lärmquellen im Umfeld des geplanten Gebäudes sind derzeit nicht bekannt.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Ermittlung der Immissionen aus Verkehrs- und Anlagenlärm auf die schutzwürdigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebiets und die Entwicklung geeigneter Festsetzungen im Bebauungsplan.

Die Lage aller Geräuschquellen und schutzwürdigen Nutzungen ist aus Anhang 1 ersichtlich.

### 3 Bearbeitungsgrundlagen

#### 3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und sonstigen Regelwerke zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /3/ Beiblatt zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987



- 
- /4/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
  - /5/ Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), gültig ab 01. Januar 2015
  - /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS 90)
  - /7/ DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Anforderungen und Nachweise, November 1989,
  - /8/ DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018,
  - /9/ DIN 4109-2 - Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,
  - /10/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01.11.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz A/ 08.06.2017 B5)
  - /11/ DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
  - /12/ „Parkplatzlärmstudie“:  
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
  - /13/ Baunutzungsverordnung-BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017
  - /14/ VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
  - /15/ Urteil des VGH Baden-Württemberg, Beschluss vom 20. Juli 1995, Az. 3 S 3538/4

### 3.2 Daten- und Planunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Daten- und Planunterlagen zu Grunde:

- /16/ Vorentwurf zum Bebauungsplan „Im kühlen Grund“, Planungsbüro für Städtebau, Stand Februar 2018.
- /17/ Städtebauliche Entwurfsplanung, Neubau Wohnanlage Im kühlen Grund, Grundrisse und Ansichten, Architekt Manfred Ruppert, Stand 10.12.2017 und 19.12.2017.
- /18/ Auszug aus dem Bebauungsplan Herrnwiese, Stadt Groß-Umstadt, Rechtskraft am 25.06.1966,
- /19/ Groß-Umstadt: Aktualisierung Verkehrsuntersuchung für die Bebauungspläne zur Nordspange, R+T Verkehrsplanung, Stand 29.05.2015
- /20/ Umgebungslärmkartierung Hessen, Stand 2017, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.

## 4 Anforderungen an den Schallschutz

### 4.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß § 50 BImSchG sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung

der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in Tabelle 1.

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung "Orientierungswert" deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 – 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann - soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt - kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1

Mit der Neufassung der Baunutzungsverordnung /13/ in der Bekanntmachung vom 21. November 2017 wurde unter §6a die Gebietsnutzung Urbanes Gebiet eingeführt. Urbane Gebiete dienen dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohn-

nutzung nicht wesentlich stören. Bisher fand die Änderung der Baunutzungsverordnung noch keinen Eingang in die DIN 18005. In Anlehnung an die in der TA Lärm bereits eingeführte Gebietsnutzung Urbanes Gebiet werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm auf die Anwendung der DIN 18005 übertragen und die Orientierungswert von

$$OW_{MU,Tag/Nacht} = 63 / 50 \text{ dB(A)}$$

zur Bewertung nach DIN 18005 herangezogen.

## **4.2 Schallschutz im Hochbau**

Ergänzend oder aufgrund besonderer städtebaulicher Rahmenbedingungen alternativ zu aktiven Schallschutzmaßnahmen können passive Schutzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Durch bauliche Vorkehrungen am Gebäude kann sichergestellt werden, dass zumindest der Aufenthalt innerhalb von Gebäuden frei von erheblichen Belästigungen durch Lärm von außen ist, sofern durch aktive Maßnahmen, d.h. durch die Errichtung von Wänden und Wällen keine günstige Umfeldsituation geschaffen werden kann.

Die DIN 4109 („Schallschutz im Hochbau“) gehört zu den eingeführten technischen Baubestimmungen in Hessen. Demgemäß sind Gebäude so herzustellen, dass die Fassadenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß der DIN 4109 erfüllen.

### **4.2.1 Sachstand zur DIN 4109**

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Derzeit ist die DIN 4109, Ausgabe November 1989 /7/ eingeführte technische Baubestimmung. Die im Januar 2018 erschienene Neufassung ersetzt deren Teil 1 und 2 künftig. Die neu eingeführte Norm stellt gegenüber der im Juli 2016 eingeführten und mittlerweile zurückgezogenen Version gegenüber abweichende Anforderungen bzw. Berechnungsverfahren an den Schallschutz gegen Außenlärm.

Im Zusammenhang mit den Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm können demnach die Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen aus den jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegeln direkt und pegelgenau abgeleitet werden. Eine Kategorisierung

---

nach Lärmpegelbereichen wird vorliegend daher nicht mehr vorgenommen. Die Lärmpegelbereiche sind in den Plänen nachrichtlich dargestellt. Sofern es sich bei dem untersuchten Bauvorhaben um Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches handelt, ermittelt sich gemäß E DIN 4109-1:2018-01 /8/ das erforderliche resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils  $R'_{w,ges}$  unter Berücksichtigung des Korrekturwertes für die Raumart wie folgt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - 30 \text{ dB.}$$

Für Büroräume und Ähnliches ermittelt sich das erforderliche resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils  $R'_{w,ges}$  unter Berücksichtigung des Korrekturwertes für die Raumart wie folgt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - 35 \text{ dB.}$$

Mindestens einzuhalten ist bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen, Büroräumen und Ähnliches ein bewertetes Schalldämm-Maß von

$$\text{erf. } R'_{w,ges} \geq 30 \text{ dB.}$$

Zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ werden neben dem Verkehrslärm auch die Immissionen aus Gewerbe berücksichtigt. Im Regelfall ist hierzu gemäß DIN 4109, Kapitel 5.5.6 der nach der Technischen Anleitung Lärm (TA Lärm) für die jeweilige im Bebauungsplan angegebene Gebietsnutzung gültige Immissionsrichtwert für den Tag zu berücksichtigen.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß DIN 4109 ist zu berücksichtigen, dass sich dieser durch Addition von 3 dB(A) zum ermittelten Freifeldpegel für einen Bezugspunkt vor der Fassade ergibt. Diese Definition hat den Zweck, die geringere Luftschalldämmung von Fassadenbauteilen, insbesondere von Fenstern, bei gerichtetem Schalleinfall zu berücksichtigen. Die in Prüfzeugnissen ausgewiesenen Luftschalldämmwerte von Fassadenbauteilen geben stets die Dämmwirkung im diffusen Schallfeld an. Da dies bei typischen Verkehrslärmszenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109 erfolgt letzteres.

---

Auf Grundlage der verabschiedeten Fassung des Normungsausschusses wird außerdem vorliegend die DIN 4109-2:2018-01 /9/ herangezogen. Diese sieht hinsichtlich der Nachweisführung zu Außenbauteilen insbesondere folgende Vorgehensweise vor:

- Für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, ist neben dem maßgeblichen Außenlärmpegel, der sich aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) ergibt, außerdem der maßgebliche Außenlärmpegel zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zu ermitteln. Dieser ergibt sich aus dem Beurteilungspegel für die Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) zuzüglich eines Zuschlags von 10 dB(A). Maßgeblich für solche Räume ist dann diejenige Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.
- Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) abzumindern.

Dieser aktuelle Sachstand zur DIN 4109 wurde bei der Dimensionierung der Außenbauteile zugrunde gelegt.

#### **4.2.2** Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01 /8/

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung. Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird der Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms im Tagzeitraum herangezogen, wobei zu dem errechneten Wert 3 dB(A) zu addieren sind. Zum Schutz des Nachtschlafes wird bei einer Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht von weniger als 10 dB(A) der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) gebildet.

### **4.3 Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm**

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des BImSchG /1/ bzw. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /10/ (TA Lärm) dar. Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, wie zum Beispiel die DIN 18005-1 /2/ – nicht die Möglichkeit einer umfassenden Abwägung der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die TA Lärm nicht vor. In baurechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei auftretenden Beschwerden von Anliegern sind grundsätzlich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der TA Lärm anzuwenden.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen aus dem Betrieb von Anlagen (Gesamtbelastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung  $L_G$  setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 der TA Lärm zusammen aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Vorbelastung  $L_V$  ist gemäß TA Lärm definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschemissionen von allen auf einen Ort einwirkenden Anlagen im Sinne des § 3 BImSchG ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung  $L_Z$  entspricht dem Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen am Tag gilt grundsätzlich ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt; die so genannte lauteste Nachtstunde.

Die TA Lärm weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden aus. In Tabelle 2 sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind.



Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	Urbane Gebiete (MU)	63	45
4	Mischgebiet (MI)	60	45
	Kerngebiet (MK)		
	Dorfgebiet (MD)		
5	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
	Kleinsiedlungsgebiet (WS)		
6	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
7	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm

Die Art der in Tabelle 2 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der TA Lärm aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Mit der Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017, veröffentlicht im Bundesanzeiger (BAnz AT 08.06.2017 B5) wurde die in der Baunutzungsverordnung /13/ eingeführte Gebietsnutzung Urbanes Gebiet (MU) in die TA Lärm mit entsprechenden Immissionsrichtwerten eingeführt.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 5 bis 7 der Tabelle 2 sind gemäß TA Lärm Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen.

Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- 
- q an Werktagen: 06:00 bis 07:00 Uhr,  
20:00 bis 22:00 Uhr,
- q an Sonn- und Feiertagen: 06:00 bis 09:00 Uhr,  
13:00 bis 15:00 Uhr,  
20:00 bis 22:00 Uhr.

Die Schutzwürdigkeit des Bauvorhabens ist gemäß Vorentwurf zum Bebauungsplan entsprechend einem Urbanen Gebiet (MU) festgelegt. Demzufolge gelten im vorliegenden Fall die schalltechnischen Immissionswerte gemäß Tabelle 2, Zeile 3.

## 5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

### 5.1 Verkehrslärm

Die Behandlung schalltechnischer Problemstellungen im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Verkehrslärmimmissionen auf ein Plangebiet einwirken. Die Immissionsberechnung wird für den Straßenverkehrslärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 /6/ durchgeführt, die Berechnungen des Schienenverkehrs nach der Schall-03 /5/. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und der Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietsspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 /3/ verglichen.

Auf die hier angewendeten Verfahren RLS-90 und Schall-03 zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der DIN 18005-1 /3/ normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /4/ die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden ist. Da das Verfahren dem gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen an Verkehrswegen entspricht, wird es auch im Rahmen der städtebaulichen Planungen herangezogen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Wesentlicher Bestandteil ist ein digitales Geländemodell, in das die Geländetopographie höhenrichtig aufgenommen wird. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung der vorhandenen Bebauung

wird berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden alle Straßenabschnitte, für die prognostizierte Verkehrsbelastungen aus dem Verkehrsgutachten vorliegen und die westlich des Plangebietes verlaufende Odenwaldbahn in das Modell aufgenommen.

## 5.2 Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nähe das Resopal Werk liegt. Ein Autohaus an der Höchster Straße ist bis zur Umsetzung des Planvorhabens bereits umgezogen und nach Aussagen der Stadt wird dort zukünftig kein Gewerbebetrieb angesiedelt. Innerhalb des Plangebiets auf dem Grundstück des Gebäudes Im kühlen Grund 5 war ehemals ein Gewerbebetrieb angesiedelt. Hier soll weiterhin die Möglichkeit bestehen, ein Gewerbe zu betreiben. Auf dem neu überplanten Grundstück Im kühlen Grund 3 entstehen Anlagengeräusche aus der Zufahrt der Tiefgarage und der oberirdischen Stellplätze des Wohnhauses.

## 6 Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Verkehrslärm

#### 6.1.1 Emissionsermittlung

##### 6.1.1.1 Straßenverkehr

Der Emissionspegel eines Straßenverkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien RLS-90 /6/.

Für die Ermittlung der Emissionspegel wird auf die Verkehrsuntersuchung /18/ und auf die Umgebungslärmkartierung /20/ des Landes Hessen zurückgegriffen. Für die Verkehrsbelastung der Straßen Mühlstraße und Im kühlen Grund wurden die Verkehrszahlen der Verkehrsuntersuchung /19/ entnommen und für die Höchster Straße der Umgebungslärmkartierung.

Das maßgebliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV) sowie die Lkw-Anteile  $p_{\text{Tag}}$  und  $p_{\text{Nacht}}$  wurden gemäß Tabelle 3 der RLS 90 angesetzt.

Diese Angaben und weitere der Emissionsermittlung zu Grunde gelegte Parameter (zulässige Geschwindigkeiten auf den Straßenabschnitten, Korrekturwerte für

die Oberfläche) sowie die gemäß RLS-90 berechneten Emissionspegel sind in Anhang 2.1 zusammengestellt.

#### 6.1.1.2 Schienenverkehr

Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnung von Schienenwegen sind neben der Anzahl von Zugbewegungen die Zugart, die Länge eines Zuges der betrachteten Zuggattung, der prozentuale Anteil schiebengebremsster Fahrzeuge an der Länge des Zuges sowie die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckengeschwindigkeit und die Art des Fahrweges.

Westlich des Plangebietes verläuft die Strecke der Odenwaldbahn, in einer Entfernung von etwa 150 m zum Plangebiet. Die Angaben zu der Strecke sowie weitere der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter (zulässige Geschwindigkeit, Länge der Züge) sowie der berechnete Emissionspegel können Anhang 2.2 entnommen werden.

### 6.1.2 Immissionsermittlung

In Bezug auf Verkehrslärmimmissionen ist in der städtebaulichen Planung anzustreben, schalltechnische Orientierungswerte nicht zu überschreiten. Diese werden in für das vorliegende Urbane Gebiet in Anlehnung an die TA Lärm angewendet und belaufen sich im Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) bzw. in der Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) auf

$$OW_{,MU,Tag/Nacht} = 63 / 50 \text{ dB(A)}$$

Verkehrslärmimmissionen werden an dem bestehenden und dem geplanten Gebäude durch die Straßenverkehrswege und die Bahnstrecke im Umfeld des Plangebietes hervorgerufen.

Die Planung sieht ein Wohngebäude mit drei Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss vor. Die Geräuscheinwirkungen auf Grund des Straßen- und Schienenverkehrs werden als Beurteilungspegel in Anhang 4 für den Tag- und Nachtzeitraum in Form von Gebäudelärmkarten für alle vorgesehenen Stockwerke dokumentiert.

Maximale Beurteilungspegel werden mit

$$L_{r,Tag/Nacht} = 61 / 51 \text{ dB(A)}$$

am Tag / in der Nacht am Wohngebäude Im kühlen Grund 3 erreicht. Der Orientierungswert wird dort um

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = -2 / + 1 \text{ dB(A)}$$

am Tag unterschritten und in der Nacht überschritten.

## 6.2 Anlagenlärm

### 6.2.1 Emissionen aus dem Bauvorhaben

Die maßgebenden Emissionen aus dem Bauvorhaben Im kühlen Grund 3 bestehen aus der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage und den 5 oberirdischen Stellplätzen an der Straße Im kühlen Grund. Für die 5 oberirdischen Parkplätze wird auf Grundlage der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie /12/ tagsüber von einer Frequentierung von

$$N = 0,4 \text{ Bewegungen / Stellplatz und Stunde}$$

ausgegangen. Für den Nachtzeitraum in der ungünstigsten Nachtstunde wird eine Frequentierung von

$$N = 0,15 \text{ Bewegungen / Stellplatz und Stunde}$$

in Ansatz gebracht.

Für den Parkplatz wird hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen ein maximaler Schallleistungspegel in Höhe von

$$L_{WAF, \text{max}} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

für das Zuschlagen von Kofferraumklappen berücksichtigt.

Emissionen aus den Zufahrten zur Tiefgarage, die sich aus Fahrzeugbewegungen auf Privatgrundstücken ergeben, können auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie von 2007 ermittelt werden. Die Parkplatzlärmstudie enthält Auswertungen der

---

Frequentierung von verschiedenen Parkplätzen, die im Rahmen der Planung von Parkplätzen herangezogen werden können.

Entsprechend den Angaben der Parkplatzlärmstudie zu Tiefgaragen von Wohnanlagen wird am Tag bzw. in der lautesten Nachstunde von einer Bewegungshäufigkeit von

$$N_{\text{Tag / Nacht}} = 0,15 / 0,09 \text{ je Stellplatz und Stunde}$$

ausgegangen (vgl. Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie 2007).

Die Steigungszuschläge für Fahrwege mit Steigungen > 7,5% wurden gemäß RLS 90 vergeben und sind im Anhang dokumentiert. Die Fahrtgeschwindigkeit wurde mit 30 km/h berücksichtigt, was mit Sicherheit einer Geschwindigkeit entspricht, die in der Realität nicht erreicht werden wird. Insofern ist beim getroffenen Emissionsansatz zu Gunsten der Betroffenen nach dem Prinzip der oberen Abschätzung verfahren worden. Die Ermittlung der Emissionsansätze der Tiefgaragenzufahrten kann dem Anhang 3.1.2 entnommen werden.

Für die Zufahrtswege wird hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen ein maximaler Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{\text{WAF,max}} = 92,5 \text{ dB(A)}$$

für die beschleunigte Anfahrt von Pkw berücksichtigt.

Die Emissionen der den Wohnungen zugeordneten Parkplätze sind bei der Betrachtung der jeweils eigenen Anlage nicht zu berücksichtigen.

### **6.2.2** Vorbelastung aus Anlagenlärm

Die Vorbelastung nach TA Lärm /10/ ist definiert als der Beurteilungspegel der Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräusche von bereits bestehenden Betrieben und Anlagen („vorhandene Vorbelastung“) ohne die Zusatzbelastung aus der geplanten Anlage. Neben den Geräuschen, die dem Neubauvorhaben zuzuordnen sind, werden für alle zu untersuchenden Immissionsorte die

Emissionen der Firma Resopal als Vorbelastung angesetzt. Von weiteren Schallquellen, die im Sinne der TA Lärm eine schalltechnische Vorbelastung darstellen, wird nicht ausgegangen.

Am 21.11.2017 wurden stichprobenartigen Messungen von Krebs + Kiefer am Betriebsgelände der Firma Resopal durchgeführt. Die Ermittlung der Vorbelastung aus Anlagenlärm durch die Firma Resopal erfolgt anhand der Rückrechnung der Emissionspegel aus den Ergebnissen der stichprobenartigen Messungen.

Die für die Emissionen der Firma Resopal angesetzten Schallleistungspegel sind dem Anhang 3.2.1 und 3.2.2 zu entnehmen.

### **6.2.3** Immissionsermittlung der Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastungen nach Maßgabe der TA Lärm werden anhand von Einzelpunktberechnungen ermittelt. Hierbei ist zu beachten, dass die einer Nutzung jeweils zugeordneten Anlagengeräusche im Rahmen der Berechnungen jeweils unberücksichtigt bleiben.

Das heißt konkret, dass für die Wohnnutzungen des hier untersuchten Neubaus die Geräusche aus der (selbst genutzten) Tiefgarage und des Parkplatzes nicht berücksichtigt werden. Gleichmaßen sind diese Geräusche jedoch bei der umliegenden Bebauung zu berücksichtigen.

In den Plänen in Anhang 5 sind die errechneten Beurteilungspegel sowohl für den Tag als auch für die Nacht dargestellt. Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich demgemäß für den Tag- und den Nachtzeitraum an der Südfassade des Neubaus mit

$$L_{r,T/N} = 50 / 40 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,T/N} = 63 / 45 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

---

$$DL_{r,T/N} = - 13 / -5 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

An dem benachbarten Gebäude im Plangebiet treten Beurteilungspegel aus Anlagenlärm im Tag-und Nachtzeitraum von

$$L_{r,T/N} = 49 / 45 \text{ dB(A)}$$

auf. Damit wird der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete

$$IRW_{MU,T/N} = 63 / 45 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$DL_{r,T/N} = - 14 / 0 \text{ dB(A)}$$

am Tag unterschritten und in der Nacht eingehalten.

An den benachbarten Gebäuden im Allgemeinen Wohngebiet treten Beurteilungspegel aus Anlagenlärm im Tag-und Nachtzeitraum von

$$L_{r,T/N} = 50 / 40 \text{ dB(A)}$$

auf. Damit wird der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete

$$IRW_{WA,T/N} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$DL_{r,T/N} = - 5 / 0 \text{ dB(A)}$$

am Tag unterschritten und in der Nacht eingehalten.



Die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Grenzen für kurzzeitige Geräuschspitzen in Höhe von

$$IRW_{\max WA \text{ Tag/Nacht}} = 85 / 60 \text{ dB(A)}$$

werden an den Gebäuden Im kühlen Grund 4, 6 und 8 im Nachtzeitraum überschritten.

Die Spitzenpegel entstehen in diesem Fall aus Vorgängen auf Stellplätzen, die den Wohnungen zugeordnet sind und bauordnungsrechtlich erforderlich sind. Deshalb findet gemäß Urteil des VGH Baden-Württemberg (AZ. 3 S3538/94) /15/ das in der TA Lärm enthaltene Spitzenpegelkriterium keine Anwendung. Hierin wurde entschieden, dass das Spitzenpegelkriterium aufgrund von bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätzen einer zugelassenen Wohnnutzung nicht anzuwenden ist.

### 6.3 Schallschutzkonzept

Auch wenn das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Orientierungswerte nennt, d. h. Werte, die im Rahmen der städtebaulichen Planung der Abwägung sämtlicher städtebaulicher Belange unterliegen, so können die hier zu erwartenden Orientierungswertüberschreitungen nicht gegenüber anderen städtebaulichen Belangen zurückgestellt werden. Es besteht daher das Erfordernis, geeignete Schutzvorkehrungen für die geplante Bebauung vorzusehen.

Grundsätzlich ist anzustreben, schutzwürdige Nutzungen durch „aktive“ Schallschutzmaßnahmen, d.h. durch Abschirmmaßnahmen, an der relevanten Schallquelle zu schützen. Hierfür ist die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen erforderlich.

Im vorliegenden Fall ist jedoch die Errichtung einer aktiven Schallschutzmaßnahme aufgrund der städtebaulichen Gegebenheiten nicht umsetzbar, da durch die innerörtliche Struktur die Grundstücke und Gebäude sehr nah an den Straßen liegen. So könnten die oberen Geschosse nur durch sehr hohe Lärmschutzwände geschützt werden.

Im vorliegenden Fall ist es demnach naheliegend, einen ausreichenden Schallschutz durch passive Maßnahmen in Form von baulichen Vorkehrungen am Gebäude zu gewährleisten. Passive Schallschutzmaßnahmen sind bauliche Anforderungen an die Umfassungsbauteile schutzbedürftiger Räume, insbesondere an

Fenster, Türen, Wände und Dächer. Die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm erfolgt hierbei in Abhängigkeit von der Raumart oder Raumnutzung und von der Raumgröße.

Die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt basierend auf den Anforderungen der DIN 4109. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass in schutzbedürftigen Räumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, ein angemessener Schallschutz gegeben ist.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden nach DIN 4109 die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ermittelt.

### **6.3.1** Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurde an mehreren Punkten entlang den geplanten und vorhandenen Fassaden die Belastung aus Straßen- und Schienenverkehr berechnet. Weiterhin wurden die Belastungen aus dem Anlagenlärm ermittelt. Diese liegen unterhalb des Immissionsrichtwerts nach TA Lärm. Deshalb wird zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels der gebietsspezifische Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum herangezogen. Hierbei wurde der maßgebliche Außenlärmpegel zum einen für Räume, die überwiegend am Tag genutzt werden und zum anderen für Räume, die überwiegend für den Nachtschlaf genutzt werden können, berechnet.

Die Ergebnisse die sowohl für den Tagzeitraum als auch für den Nachtzeitraum identisch sind, sind dem Anhang 6 für jede Geschossebene zu entnehmen. Für den Tagzeitraum sind die Pegel folglich z. B. für Wohnräume und Wohnküchen heranzuziehen. Für den Nachtzeitraum gelten die Pegel für alle Räume, die grundsätzlich dafür geeignet sind, überwiegend als Schlafraum genutzt zu werden (d. h. z. B. Kinder- und Schlafzimmer).

Im Ergebnis werden maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_{a, \text{Tag/Nacht}} = 67 \dots 69 \text{ dB}$$

aufgeführt. Hieraus resultieren bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entsprechend E DIN 4109-1/A1:2017-01 Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w, \text{ges}}$  der Außenbauteile im Bereich von

$$R'_{w, \text{ges}, \text{Tag}} = 37 \dots 39 \text{ dB}$$

---

$$R_{w,ges, Nacht} = 37 \dots 39 \text{ dB.}$$

Durch geeignete Außenbauteile (Außenwände, Fenster und Türen, Rollladenkästen, Lüfter und sonstige Einrichtungen) ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils eingehalten wird. Bei Einhaltung der oben ausgewiesenen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist sichergestellt, dass sich in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenem Fenster nutzungskonforme Innenschallpegel im Sinne der DIN 4109 einstellen.

Es ist in diesem Zusammenhang zu bedenken, dass der Schallschutz bei geöffnetem Fenster weitestgehend verloren geht. In den regulär ausschließlich am Tag genutzten schutzbedürftigen Räumen ist dies unproblematisch, da ein Stoßlüften jederzeit möglich ist. Zum Schutze des Nachtschlafes ist jedoch in Anbetracht der anstehenden schalltechnischen Belastung im Nachtzeitraum durch den Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen sicherzustellen, dass eine ausreichende Frischluftzufuhr ermöglicht wird.

Entsprechend VDI 2719 /14/ sind bei Außengeräuschpegeln oberhalb von

$$L_m > 50 \text{ dB(A)}$$

schallgedämmte Lüftungseinrichtungen notwendig, um die Luftzufuhr in Schlafräumen sicherzustellen. Für Räume, die vornehmlich am Tag genutzt werden, ist der Einsatz zusätzlicher Lüftungseinrichtungen nicht zwingend erforderlich.

Da entsprechend Anhang 6 an allen Fassaden der oben angegebene Schwellenwert in jedem Fall in der Nacht überschritten wird, ist in jedem Schlaf- und Kinderzimmer des hier betrachteten Bauvorhabens eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung (Schalldämmlüfter oder gleichwertig) vorzusehen.

Zur Aufnahme in den Bebauungsplan können daher folgende Formulierungen gewählt werden:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

*Im Geltungsbereich sind auf den in der Planzeichnung gekennzeichneten Flächen bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten auf Grund der Lärmimmissionen, hervorgerufen durch den Straßen- und Schienenverkehr, gemäß § 9 BauGB für schutzbedürftige Räume, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen. Zum Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1:2018-01, „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“, und der DIN 4109-2:2018-01, „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, einzuhalten. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind der Planzeichnung zu entnehmen.*

*Die Einhaltung der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist im Baugenehmigungsverfahren entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 oder einer zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens aktuell gültigen Fassung der DIN 4109 unter Berücksichtigung der Raumkorrektur und der Orientierung der Außenbauteile nachzuweisen.*

*Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere an gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere Schalldämm-Maße erforderlich sind.*

Für die Gebäudefassaden, für die ein konkretes Erfordernis passiver Schallschutzmaßnahmen besteht, ist darüber hinaus zu bedenken, dass der Schallschutz beim Öffnen von Fenstern und Türen weitgehend verloren geht. Für Räume, die dem dauerhaften Aufenthalt im Nachtzeitraum dienen (Schlafräume), wird zusätzlich der Einbau schallgedämmter Lüftungselemente vorgesehen. Der Einbau solcher Lüftungselemente ist ab einem Außengeräuschpegel von 50 dB(A) erforderlich. Daher kann die Festsetzung zum passiven Schallschutz wie folgt ergänzt werden:

*Des Weiteren wird für in der Nacht zum Schlafen genutzte Räume ab einem Außengeräuschpegel von 50 dB(A) der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen (Schalldämmlüfter oder gleichwertig) erforderlich.*

## 7 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet im Hinblick auf die angestrebten Nutzungen Konfliktpotentiale hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen. Durch die vorgeschlagenen Festsetzungen im Bebauungsplan zur Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen wird ein angemessener Schallschutz

---

vor Verkehrslärm gewährleistet. Im Sinne des §6a der Baunutzungsverordnung /13/ ist im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit der vorgesehenen Gebietsnutzung „Urbanes Gebiet“ eine gewerbliche Nutzung zulässig, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stört.

Die Genauigkeit der vorgestellten schalltechnischen Prognoseergebnisse beträgt  $\pm 0 / - 3 \text{ dB(A)}$ .

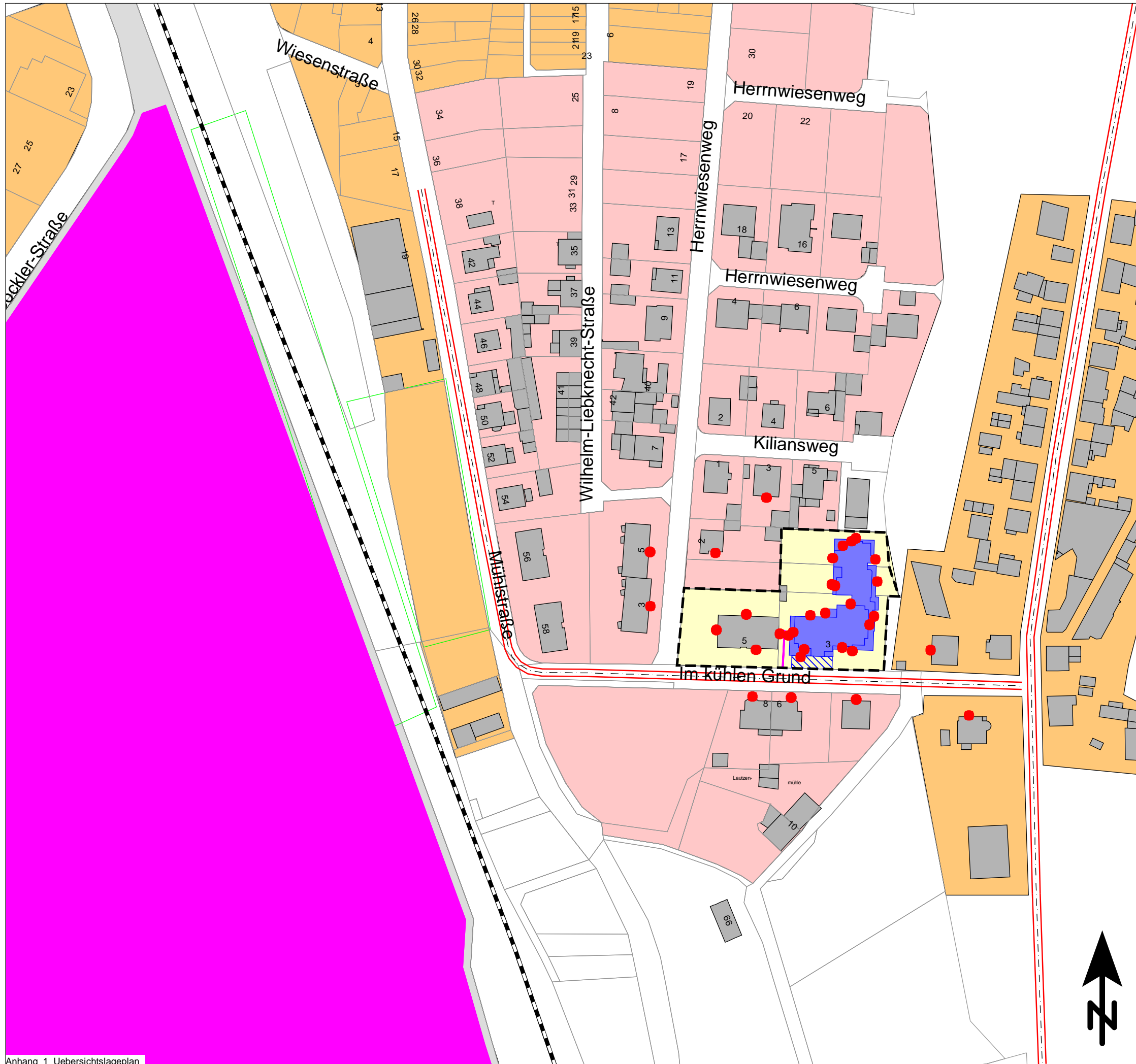
**AUFGESTELLT:**

  
Dipl.-Ing. (FH) Simone Griesheimer

**GEPRÜFT:**

  
Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

# ANHANG



**Legende**

- Geltungsbereiche von Bebauungsplänen
- Gebäude
- Plangebäude
- Emission Straße
- Gleisachse
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Urbane Gebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Parkplatz
- Zufahrt Parkhaus
- Flächenschallquelle Resopal
- Immissionsort

**Maßstab 1:1500**

**KREBS+KIEFER  
FRITZ AG**

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 19.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -**

**ANHANG 1**

# BPlan Im kühlen Grund

## Emissionsberechnung Straße

### Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
KM	km	Kilometrierung
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
M/DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M/DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
DStrO	dB	Zuschlag für Straßenoberfläche (tags, abends und nachts sind ggf. andere Zuschläge möglich)

Projekt Nr. 20178212-ASS-1 - 20.02.2018

KREBS + KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt  
Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

**ANHANG 2.1**

Seite 1 von 2

Rechenlauf 9



# BPlan Im kühlen Grund Emissionsberechnung Straße



Straße	Abschnittsname	LmE Tag dB(A)	KM km	LmE Nacht dB(A)	DTV Kfz/24h	p Tag %	p Nacht %	M/DTV Tag	M/DTV Nacht	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DStg dB	Drefl dB	DStrO dB
Höchster Straße		60,7	0,000	50,5	5222	10,0	3,0	0,060	0,011	64,9	55,8	50,0	50,0	-4,1	-5,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Mühlstraße		53,1	0,000	42,9	900	10,0	3,0	0,060	0,011	57,2	48,2	50,0	50,0	-4,1	-5,3	-2,1	0,0	0,0	0,0
Mühlstraße		54,1	0,190	43,9	900	10,0	3,0	0,060	0,011	57,2	48,2	50,0	50,0	-4,1	-5,3	-6,8	1,1	0,0	0,0
Mühlstraße		54,7	0,195	44,5	900	10,0	3,0	0,060	0,011	57,2	48,2	50,0	50,0	-4,1	-5,3	-7,7	1,6	0,0	0,0
Mühlstraße		53,1	0,200	42,9	900	10,0	3,0	0,060	0,011	57,2	48,2	50,0	50,0	-4,1	-5,3	-1,9	0,0	0,0	0,0

Projekt Nr. 20178212-ASS-1 - 20.02.2018

KREBS + KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt  
Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

**ANHANG 2.1**

Seite 2 von 2

Rechenlauf 9

# BPlan Im kühlen Grund Emissionsberechnung Schiene



Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
		tags	nachts				tags			nachts			
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Odenwaldbahn		Gleis:		Richtung: beide				Abschnitt: 1			Km: 1+563		
1	ITINO	50,0	10,0	100	36	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	
-	Gesamt	50,0	10,0	-	-	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	
Odenwaldbahn		Gleis:		Richtung: beide				Abschnitt: 2			Km: 1+971		
1	ITINO	50,0	10,0	100	36	-	77,3	54,4	47,9	73,3	50,4	43,9	
-	Gesamt	50,0	10,0	-	-	-	77,3	54,4	47,9	73,3	50,4	43,9	
Odenwaldbahn		Gleis:		Richtung: beide				Abschnitt: 3			Km: 1+985		
1	ITINO	50,0	10,0	100	36	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	
-	Gesamt	50,0	10,0	-	-	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	
Odenwaldbahn		Gleis:		Richtung: beide				Abschnitt: 4			Km: 2+052		
1	ITINO	50,0	10,0	100	36	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	
-	Gesamt	50,0	10,0	-	-	-	72,3	54,4	47,9	68,4	50,4	43,9	

**20178212: BPlan Im kühlen Grund, Groß-Umstadt  
Schallemissionen im Zusammenhang mit  
Parkvorgängen**



Bezeichnung	Beurteilungszeit	N	B	K [dB(A)]	L <sub>w</sub> [dB(A)]
<b>Tiefgarage Anwohner</b>					
<b>Betriebszeit tags: 06:00 - 22:00 Uhr</b>					
39 - Stellplätze	tags	0,15	39	7,7	<b>78,4</b>
<b>Tiefgarage Anwohner</b>					
<b>Betriebszeit nachts: 22:00 - 06:00 Uhr</b>					
39 - Stellplätze	nachts	0,09	39	7,7	<b>76,1</b>
<b>Stellplatz Anwohner</b>					
<b>Betriebszeit tags: 06:00 - 22:00 Uhr</b>					
5 - Stellplätze	tags	0,40	5	4,0	<b>70,0</b>
<b>Stellplatz Anwohner</b>					
<b>Betriebszeit nachts: 22:00 - 06:00 Uhr</b>					
5 - Stellplätze	nachts	0,15	5	4,0	<b>65,8</b>
Maximale Schalleistung, während eines Parkvorgangs: [dB(A)]					<b>L<sub>WA,max</sub> = 99,5</b>

$$L_w = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \times \lg(B \times N)$$

es bedeuten:

- L<sub>w</sub> = Schalleistungspegel  
 K = Zuschlag nach Tabelle 34 für die Parkplatzart;  
 $K = K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro}$ ;  
 $K_D = 2,5 \times \lg(f \times B - 9)$   
 $K_D = 0$   
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie  
 $f = 1,00$   
 $K_{Stro}$ : Zuschlag Straßenoberfläche gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie  
 $K_{Stro} = 0$   
 N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz und Stunde)  
 B = Zahl der auf die Teilfläche entfallenden Stellplätze

Auszug aus Parkplatzlärmstudie:

Tabelle 34: Zuschläge für die verschiedenen Parkplatztypen

	Zuschläge in dB(A)	
	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>
Parkplätze an Einkaufszentren Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Besucher und Mitarbeiterparkplätze	0	4

## Zufahrt Pkw - Tiefgarage - Anwohner

K:\B\_Projekte\2017\8212\_VSS\_PfS\_BPlan\_ImKuehlenGrund\C\_Bearbeitung\Berechnung\Anhang\_2\_5\_Tiefgaragenzufahrten\_180122.xls\ANHANG 3.1.2

**Verkehrsweg:** Zufahrt zu 39 Pkw-Stellplätzen  
**Straßengattung:** interne Verkehrswege  
**Belastungsfall:** Prognosesituation gemäß RLS-90

### Ausgangsdaten

Gefälle bzw. Steigung 7,5 %  
 Straßenoberfläche nicht geriffelter Gußasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix

Berechnungsparameter		tags	nachts
		06-22	22-06
maßgebende stündliche Verkehrsstärke	n	5,85	3,51 Kfz/h
maßgebender Lkw-Anteil	p	0	0 %
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h	$V_{Pkw}$	30	30 km/h
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h	$V_{Lkw}$	30	30 km/h
<b>Mittelungspegel</b>	$L_m^{(25)}$	<b>45,0</b>	<b>42,8 dB(A)</b>
Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten	$D_v$	-8,8	-8,8 dB(A)
Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen	$D_{StrO}$	0,0	0,0 dB(A)
Zuschlag für Steigungen und Gefälle	$D_{Stg}$	1,5	1,5 dB(A)
<b>Emissionspegel</b>			
25m seitlich und 3,5m über der Straßenachse, berechnet nach RLS 90	$L_{m,E}$	<b>37,7</b>	<b>35,5 dB(A)</b>
<b>längenbezogener Schalleistungspegel</b> je m Wegelement	$L'_{WA}$	<b>56,7</b>	<b>54,5 dB(A)</b>

Berechnung gemäß RLS-90 Gleichung (6):

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

- $L_m^{(25)}$  = Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h  
 =  $37,3 + 10 \cdot \log(n)$  [dB(A)]  
 n = Anzahl der stündlichen Verkehrsstärke [Kfz/h]  
 $D_v$  = Geschwindigkeitskorrektur  
 $D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen  
 $D_{Stg}$  = Korrektur für Steigung und Gefälle

**BPlan Im kühlen Grund**  
**Mittlere Ausbreitung Leq Anlagenlärm - Gebäude Planung**  
**exemplarischer Immissionsort**

**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol\_site\_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Projekt Nr. 20178212-ASS-1 - 15.02.2018

KREBS + KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt  
 Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

**ANHANG 3.2.1**

Seite 1 von 2  
 Rechenlauf 26

**BPlan Im kühlen Grund**  
**Mittlere Ausbreitung Leq Anlagenlärm - Gebäude Planung**  
**exemplarischer Immissionsort**



Schallquelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m <sup>2</sup>	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
--------------	------------	-------------	-------------	-----------	--------------	-------------	------------------------------	----------	----------	----------	--------	------------	-----------	------------	------------	--------------	-------------	-----------	------------	----------	-------------

Immissionsort	Im kühlen Grund 2 OG	SW 1.OG	RW,T 63 dB(A)	RW,N 45 dB(A)	RW,T,max 93 dB(A)	RW,N,max 65 dB(A)	LrT 47 dB(A)	LrN 37 dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)										
Resopal am Tag	Fläche	LrT		61,0	113,1	161095,	0,0	0,0	3	326,38	-61,3	-4,3	-2,0	-0,6	0,5	48,3	-0,6	-1,6	0,0	46,1
Resopal am Tag	Fläche	LrN		61,0	113,1	161095,	0,0	0,0	3	326,38	-61,3	-4,3	-2,0	-0,6	0,5	48,3		-1,6		
Resopal in der Nacht	Fläche	LrT		51,0	103,1	161095,	0,0	0,0	3	326,38	-61,3	-4,3	-2,0	-0,6	0,5	38,3		-1,6		
Resopal in der Nacht	Fläche	LrN		51,0	103,1	161095,	0,0	0,0	3	326,38	-61,3	-4,3	-2,0	-0,6	0,5	38,3	0,0	-1,6	0,0	36,6

Projekt Nr. 20178212-ASS-1 - 15.02.2018

KREBS + KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt  
 Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

**ANHANG 3.2.1**

Seite 2 von 2  
 Rechenlauf 26

**BPlan Im kühlen Grund**  
**Mittlere Ausbreitung Leq Anlagenlärm - Gebäude Bestand**  
**exemplarischer Immissionsort**



Schallquelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
--------------	------------	-------------	-------------	-----------	--------------	-------------	------------------	----------	----------	----------	--------	------------	-----------	------------	------------	--------------	-------------	-----------	------------	----------	-------------

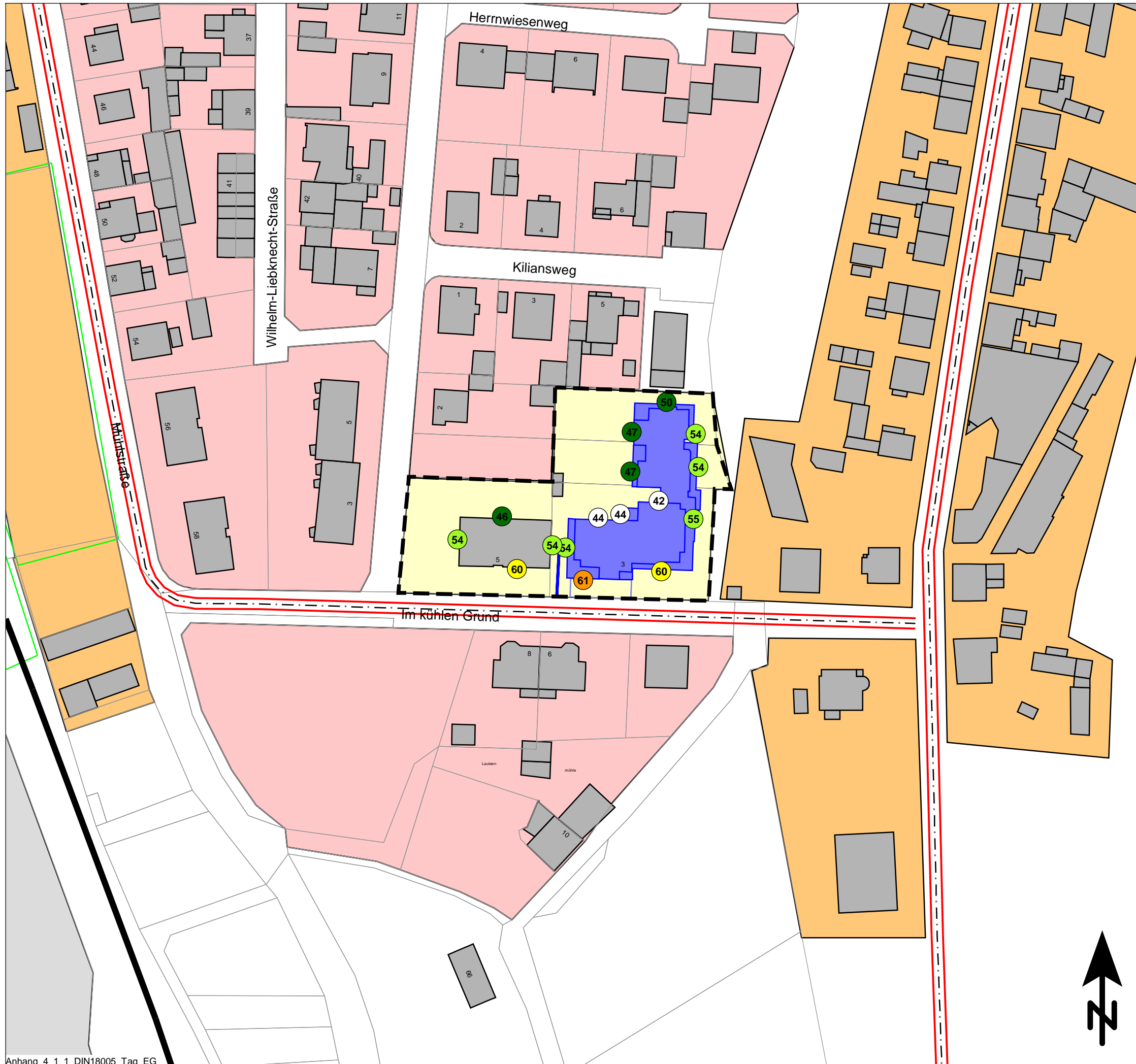
Immissionsort	Im kühlen Grund 6	SW 2.OG	RW,T 55 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	RW,T,max 85 dB(A)	RW,N,max 60 dB(A)	LrT 48 dB(A)	LrN 40 dB(A)	LT,max 70 dB(A)	LN,max 70,1 dB(A)											
Resopal am Tag	Fläche	LrT			61,0	113,1	161095,	0,0	0,0	3	317,33	-61,0	-4,3	-5,6	-0,5	2,3	46,9	-0,6	-1,4	1,5	46,3
Resopal am Tag	Fläche	LrN			61,0	113,1	161095,	0,0	0,0	3	317,33	-61,0	-4,3	-5,6	-0,5	2,3	46,9		-1,4		
Resopal in der Nacht	Fläche	LrT			51,0	103,1	161095,	0,0	0,0	3	317,33	-61,0	-4,3	-5,6	-0,5	2,3	36,9		-1,4		
Resopal in der Nacht	Fläche	LrN			51,0	103,1	161095,	0,0	0,0	3	317,33	-61,0	-4,3	-5,6	-0,5	2,3	36,9	0,0	-1,4	0,0	35,4
Zufahrt Tiefgarage Nacht	Linie	LrT			54,5	66,2	14,9	0,0	0,0	3	19,08	-36,6	0,0	0,0	0,0	0,2	32,7		0,0		
Zufahrt Tiefgarage Nacht	Linie	LrN			54,5	66,2	14,9	0,0	0,0	3	19,08	-36,6	0,0	0,0	0,0	0,2	32,7	0,0	0,0	0,0	32,7
Zufahrt Tiefgarage Tag	Linie	LrT			56,7	68,4	14,9	0,0	0,0	3	19,08	-36,6	0,0	0,0	0,0	0,2	34,9	0,0	0,0	1,9	36,8
Zufahrt Tiefgarage Tag	Linie	LrN			56,7	68,4	14,9	0,0	0,0	3	19,08	-36,6	0,0	0,0	0,0	0,2	34,9		0,0		
Parkplatz 5 Stellplätze	Parkplatz	LrT			55,1	74,0	78,1	0,0	0,0	3	17,13	-35,7	0,0	0,0	0,0	1,8	42,9	-4,0	0,0	1,9	40,9
Parkplatz 5 Stellplätze	Parkplatz	LrN			55,1	74,0	78,1	0,0	0,0	3	17,13	-35,7	0,0	0,0	0,0	1,8	42,9	-8,2	0,0	0,0	34,7

Projekt Nr. 20178212-ASS-1 - 15.02.2018

KREBS + KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt  
 Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

**ANHANG 3.2.2**

Seite 1 von 0  
 Rechenlauf 25



**Beurteilungspegel**

Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des Erdgeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

**Maßstab 1:1000**



Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

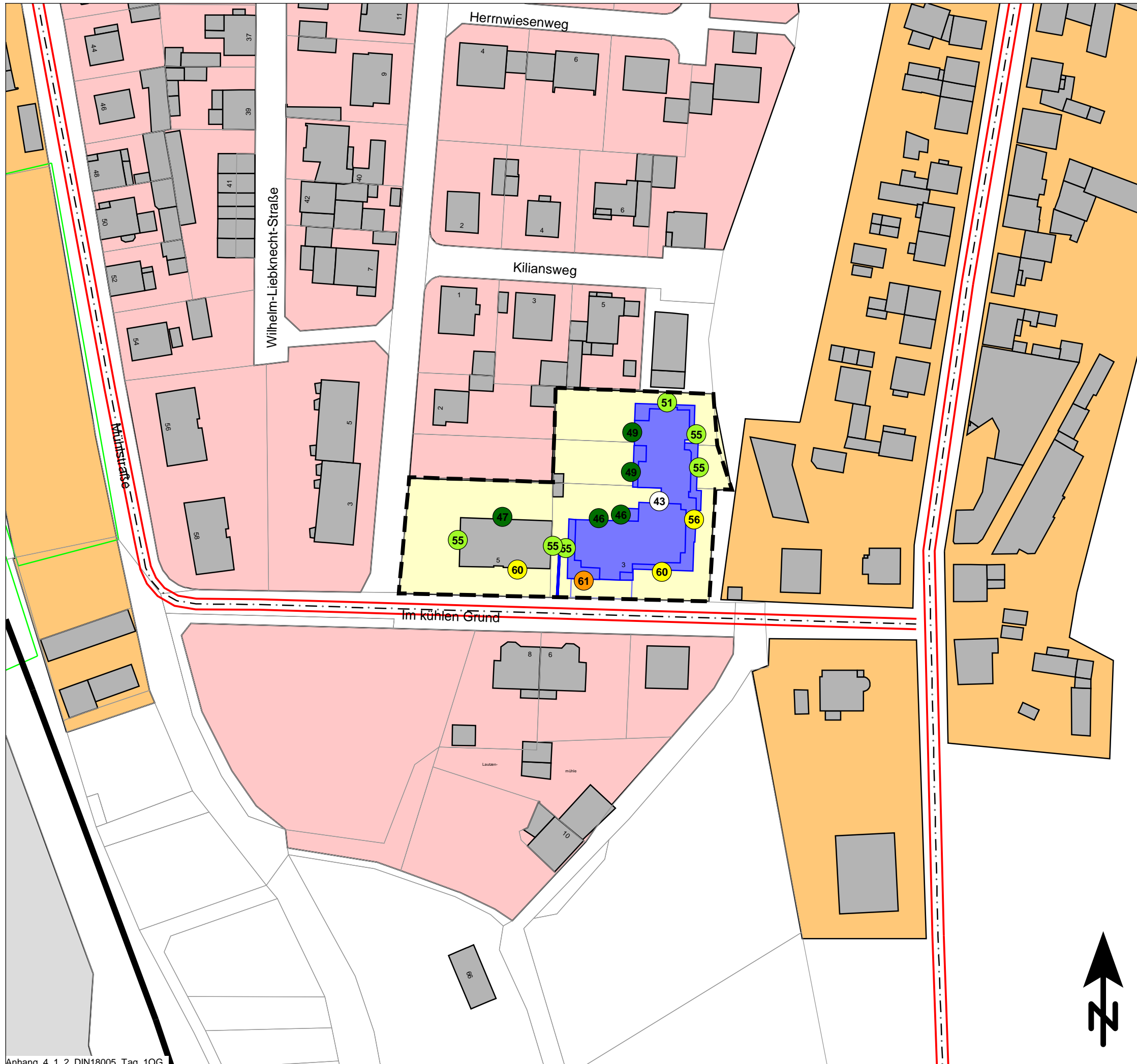
**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts



**ANHANG 4.1.1**





**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 1. Obergeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

**KREBS+KIEFER**  
**FRITZ AG**

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

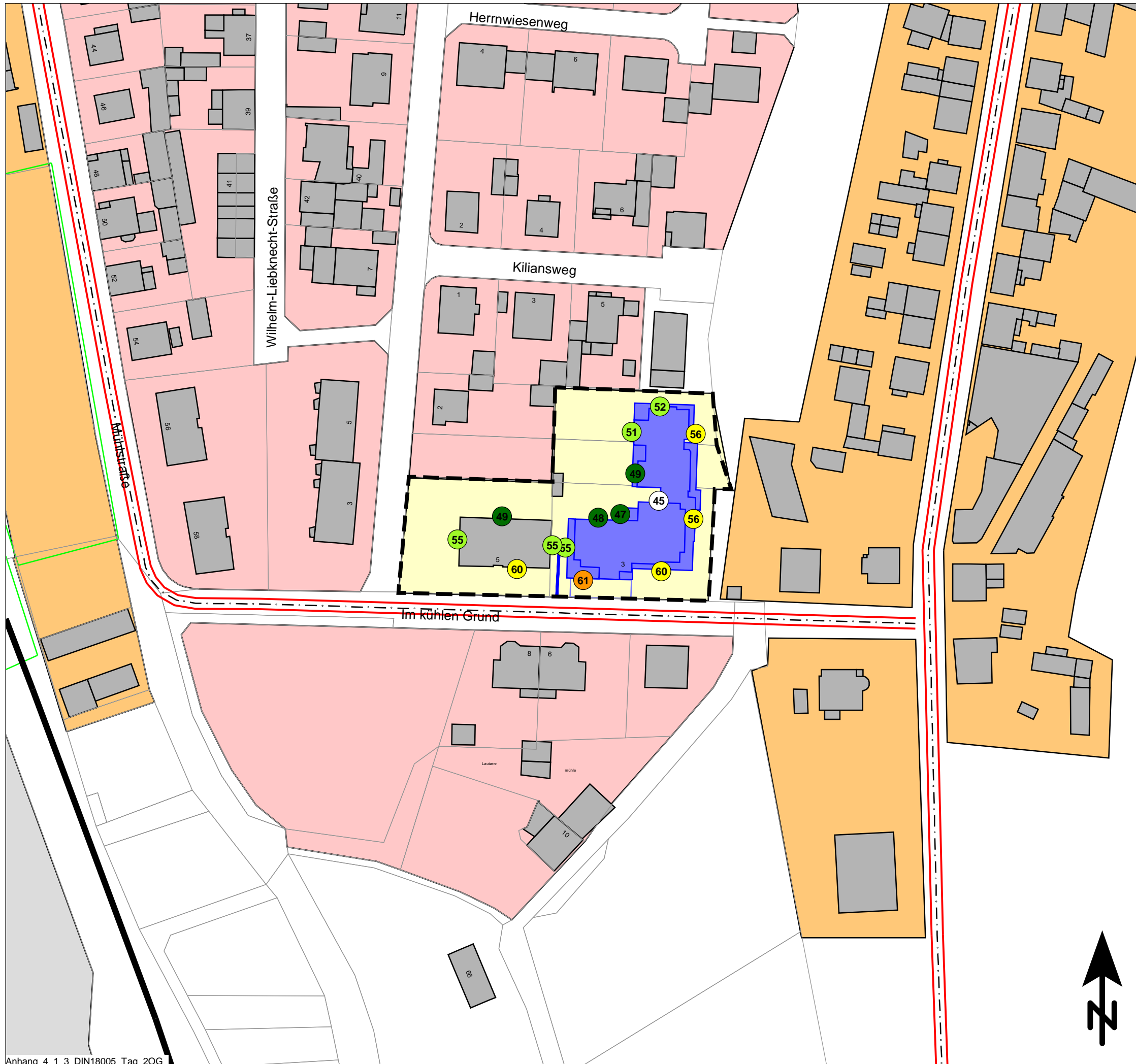
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts



**ANHANG 4.1.2**



**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 2. Obergeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

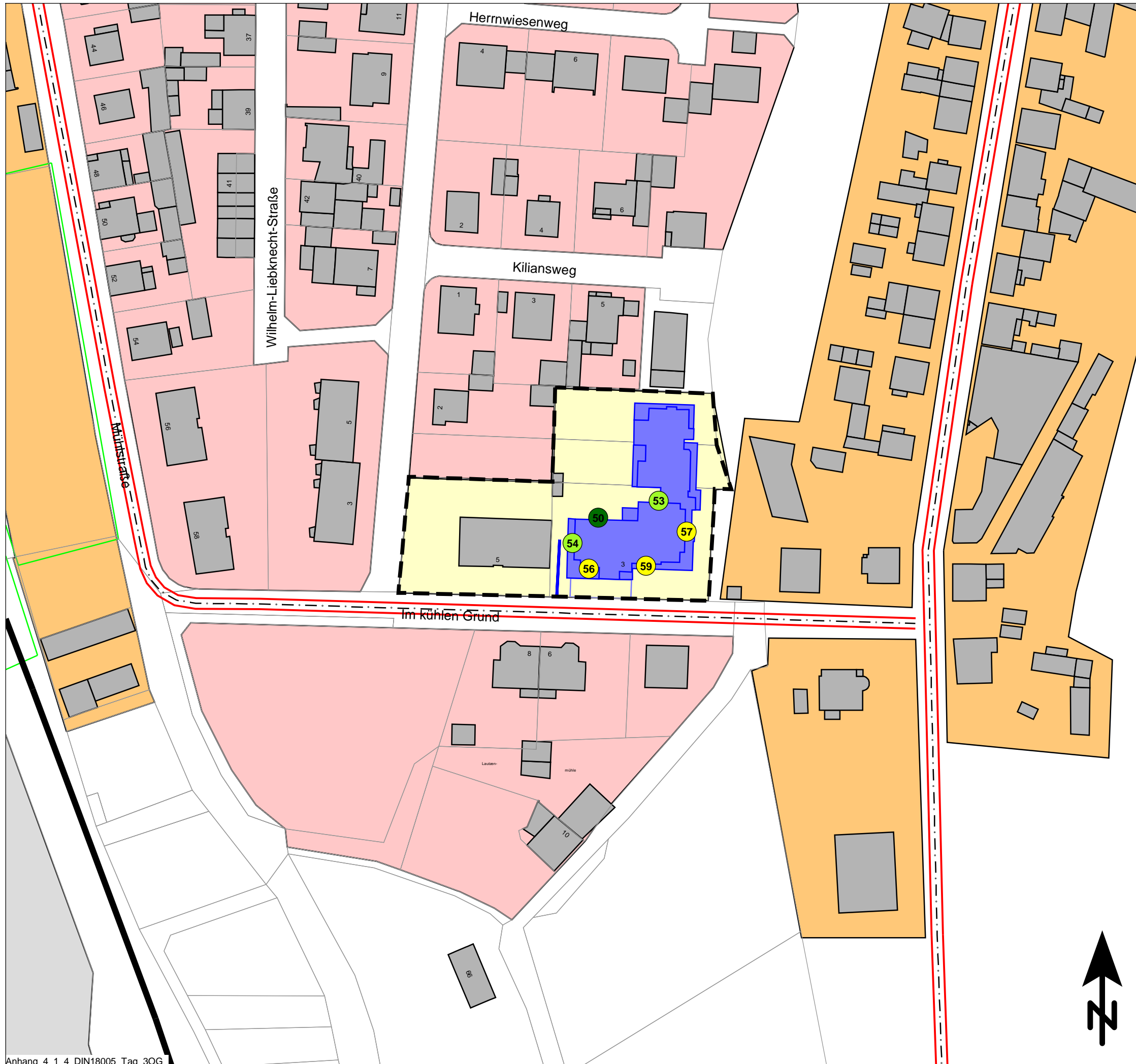
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts



**ANHANG 4.1.3**



**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 3. Obergeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

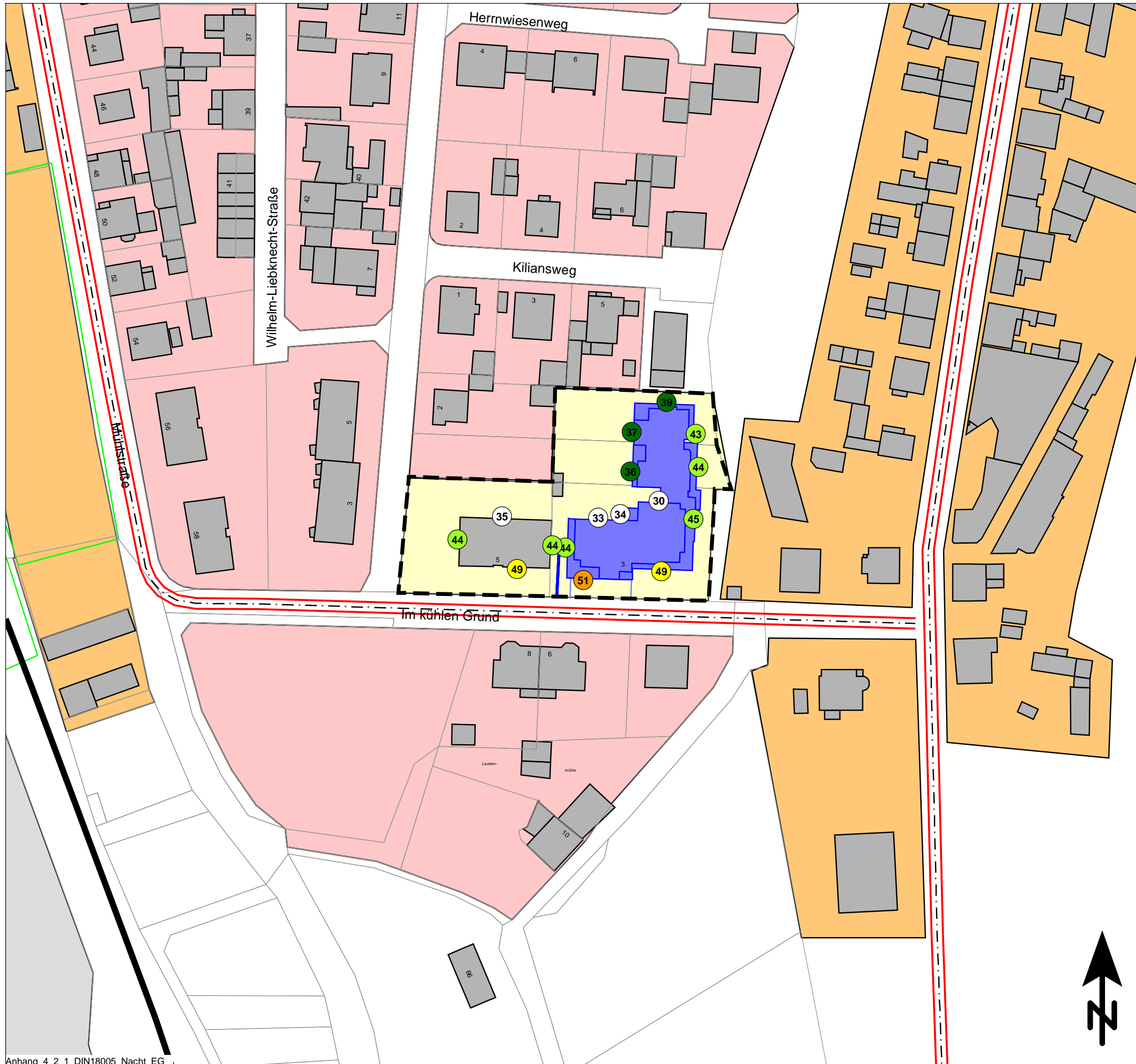
Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts







**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)  
 Darstellung des Erdgeschosses

35 <	35 dB(A)
40 <	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	60 dB(A)
65 <	65 dB(A)

**Maßstab 1:1000**  
 0 10 20 30 40 50 m

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

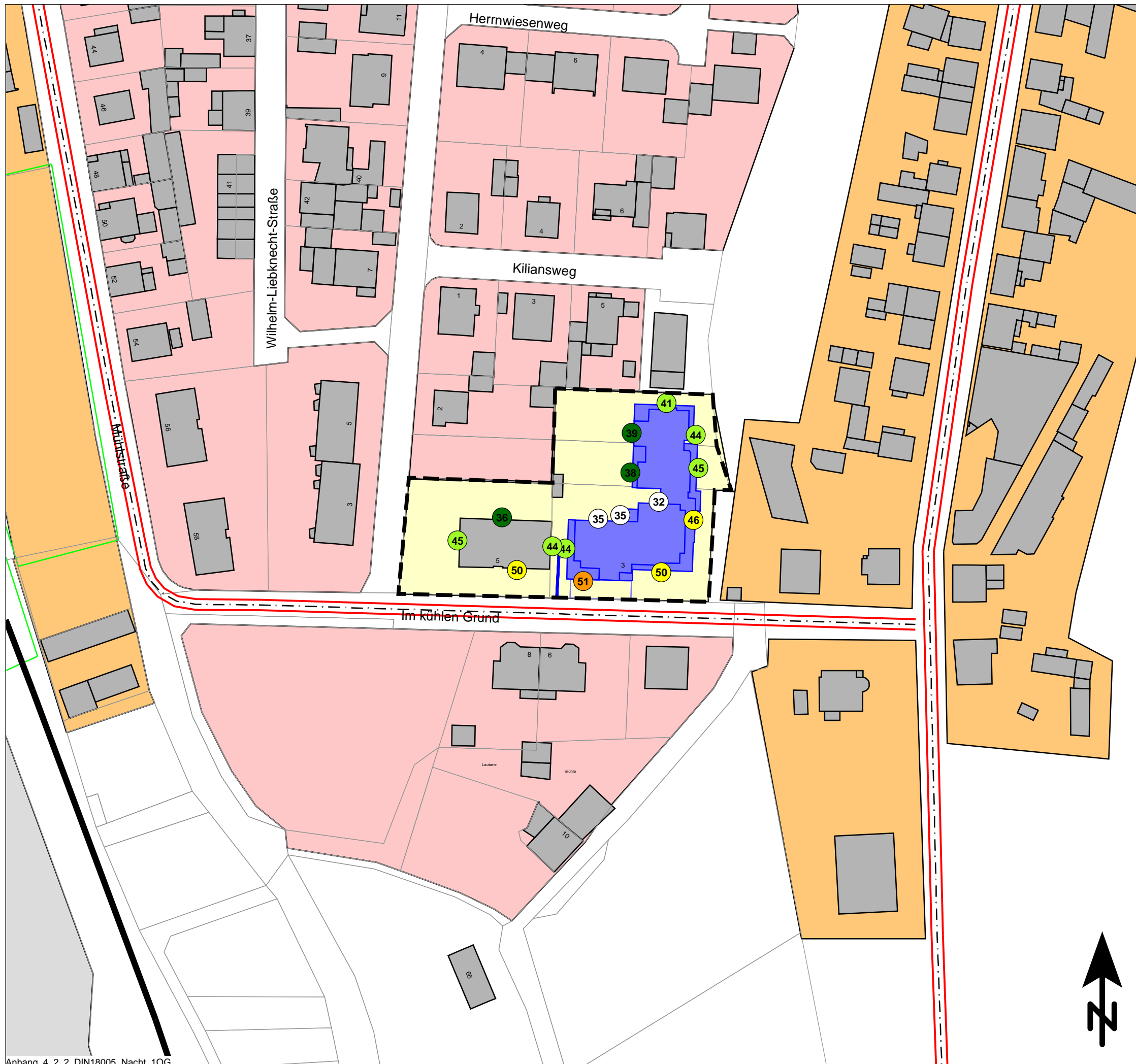
Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Baukonzepts



**ANHANG 4.2.1**



**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des 1. Obergeschosses

35 <	35 dB(A)
40 <	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	60 dB(A)
65 <	65 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

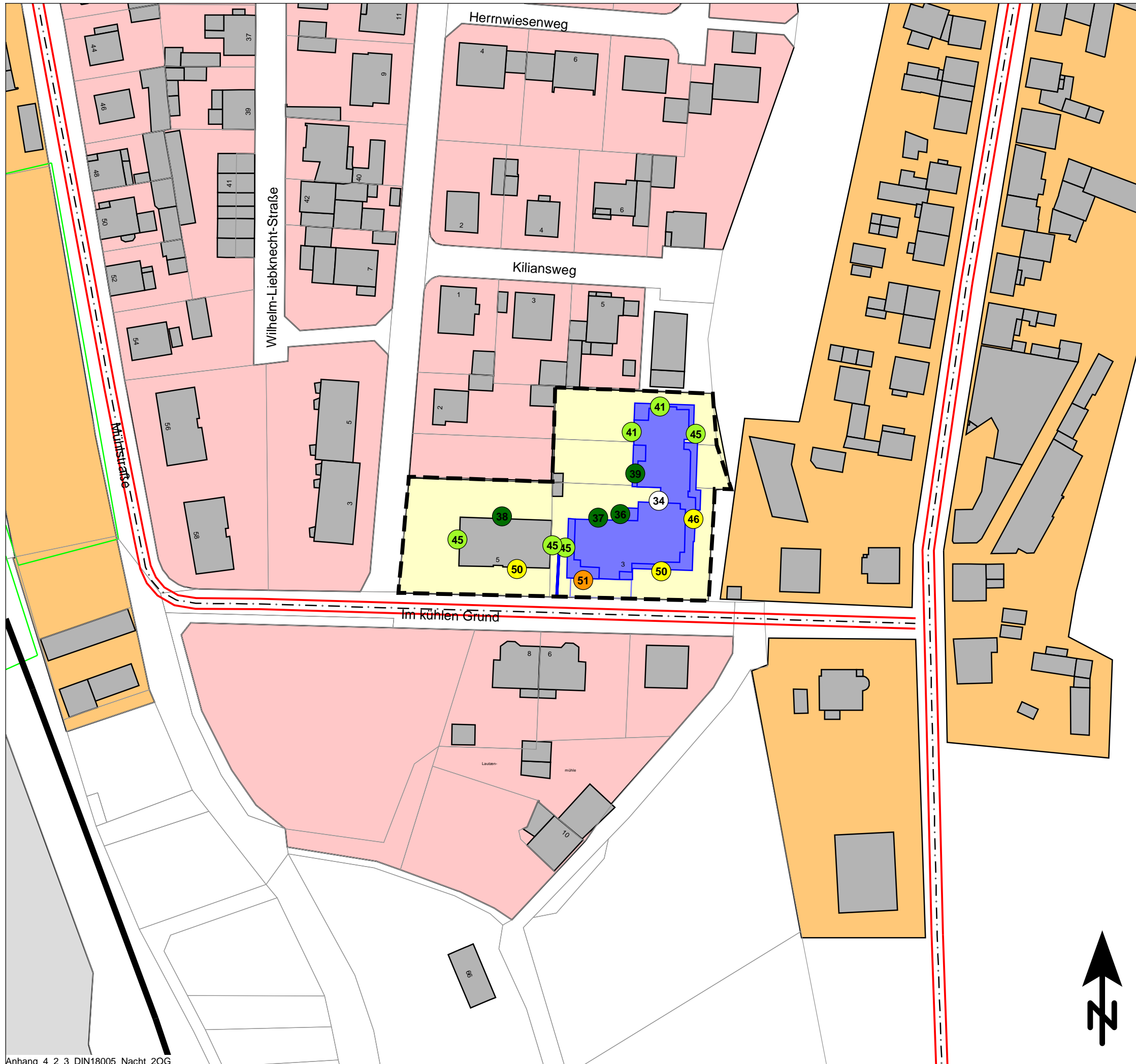
Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts





**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)  
 Darstellung des 2. Obergeschosses

35 <	←	35 dB(A)
40 <	←	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	←	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	←	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	←	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	←	60 dB(A)
65 <	←	65 dB(A)

**Maßstab 1:1000**  
 0 10 20 30 40 50 m

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

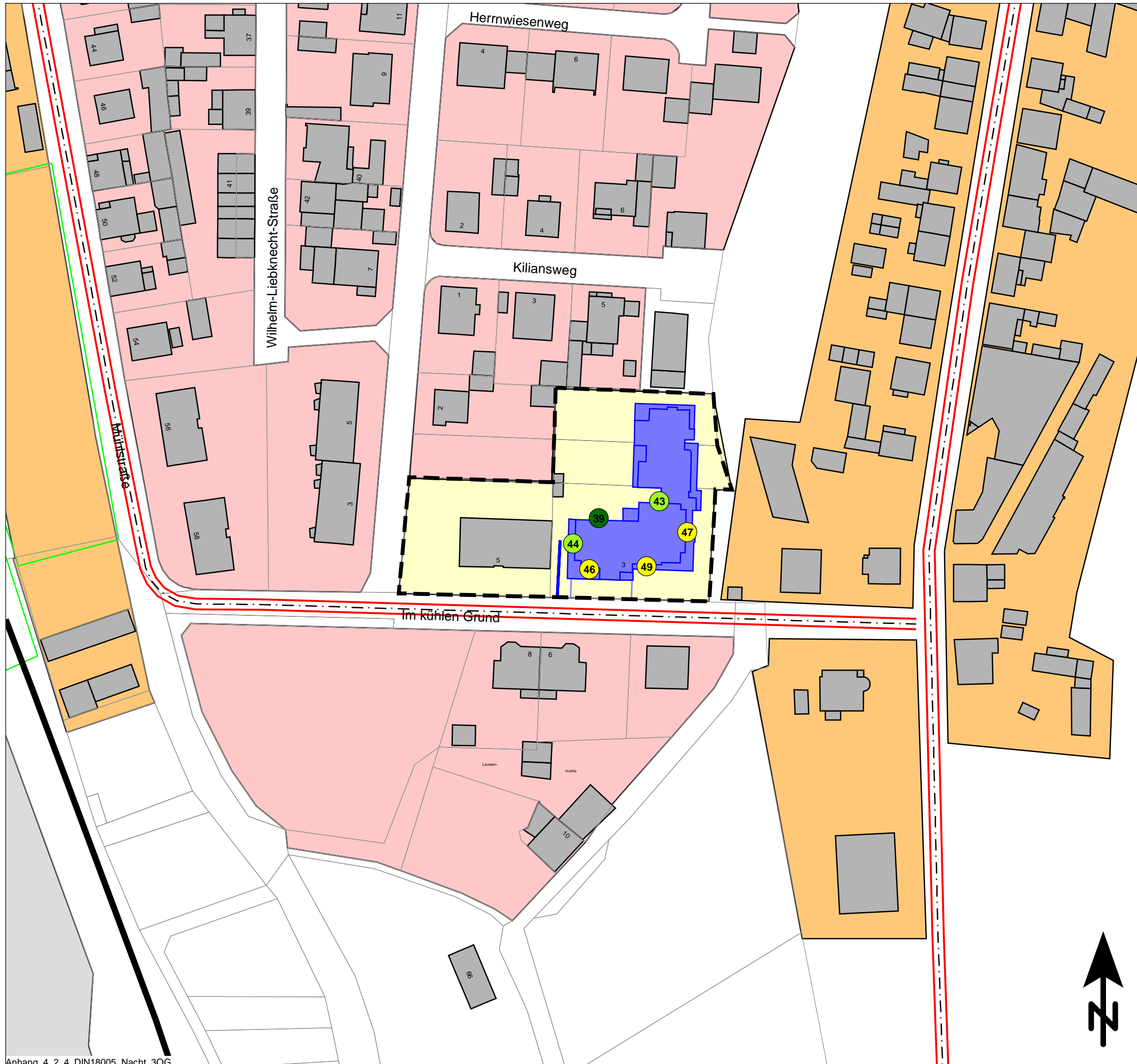
**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Baukonzepts



**ANHANG 4.2.3**





**Beurteilungspegel**  
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des 3. Obergeschosses

35 <	35 dB(A)
40 <	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	60 dB(A)
65 <	65 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

**KREBS+KIEFER**  
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

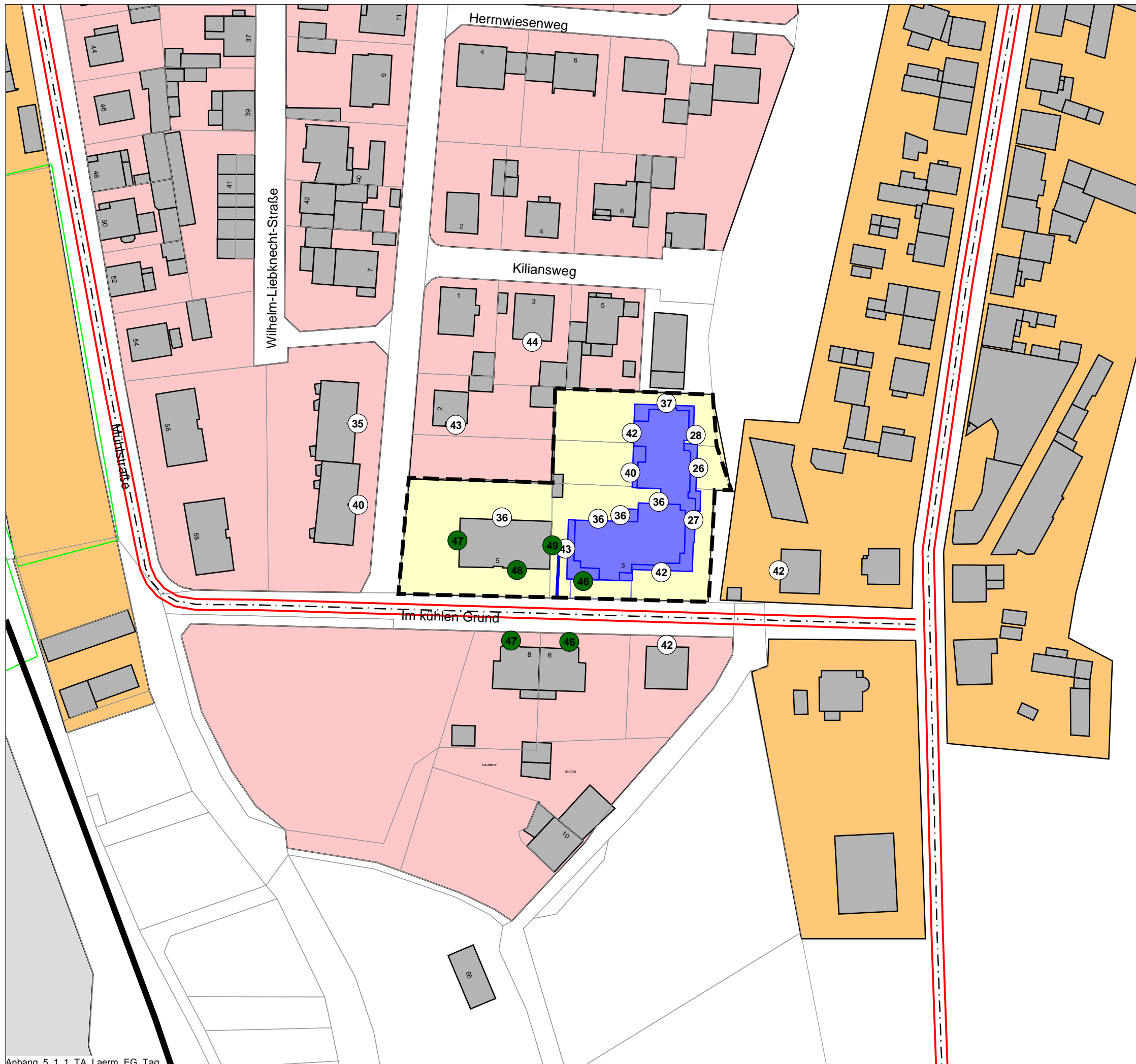
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet  
 an den Fassaden des Baukonzepts



**ANHANG 4.2.4**

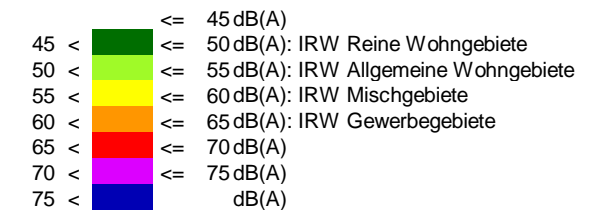


**Beurteilungspegel**

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag  
(06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des Erdgeschosses



Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

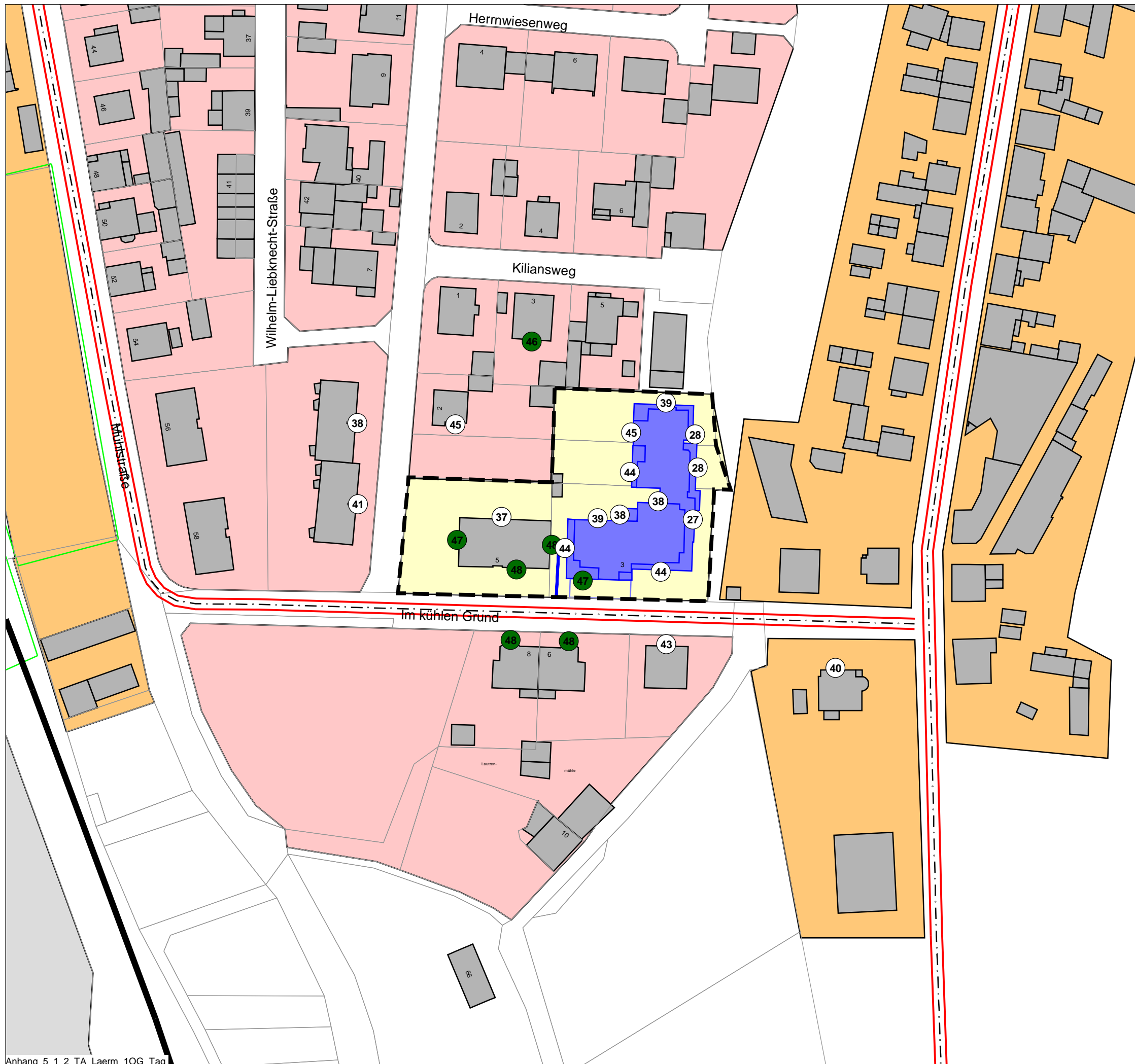
Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude





**Beurteilungspegel**

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag  
(06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 1. Obergeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): IRW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

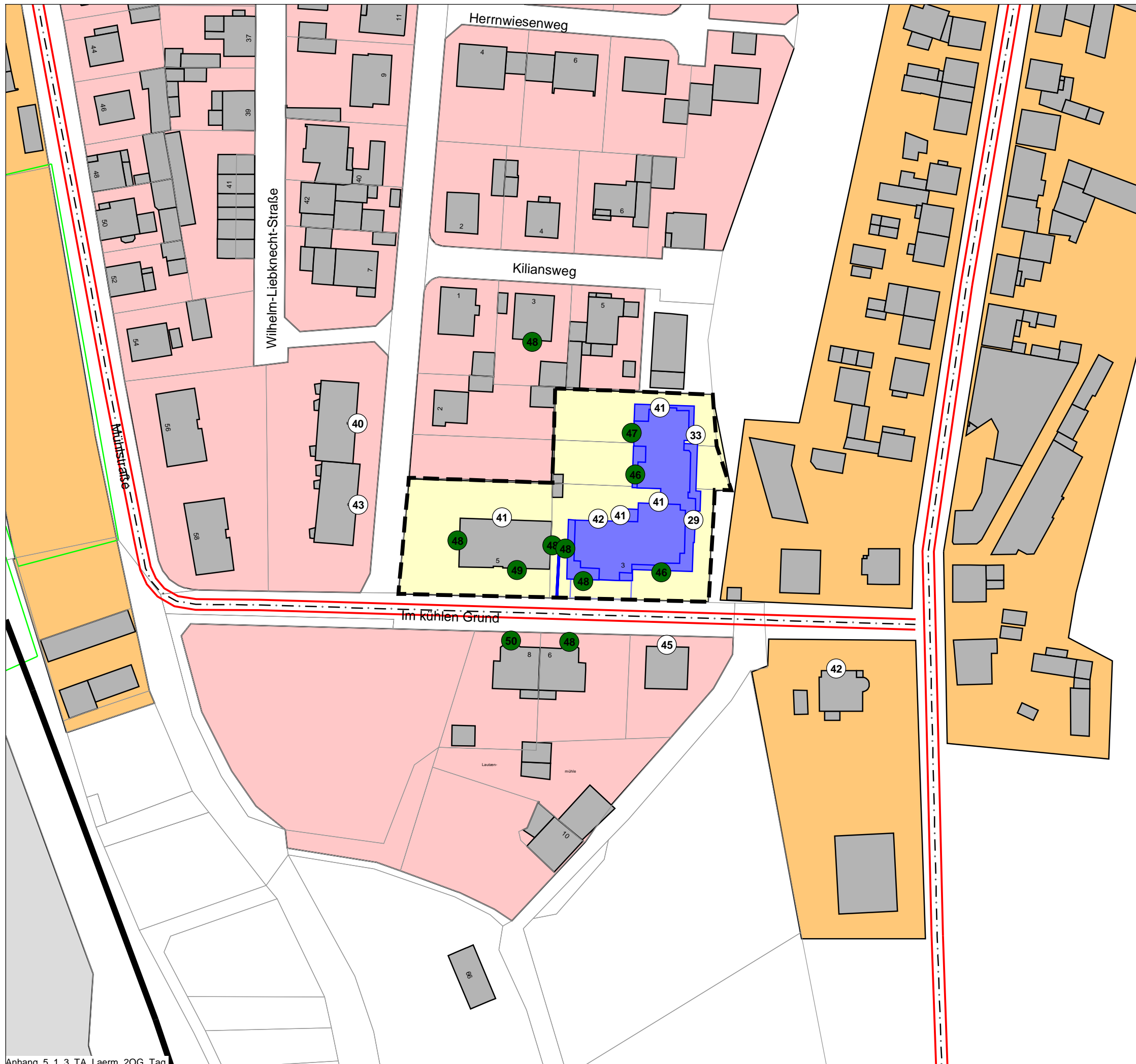
Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

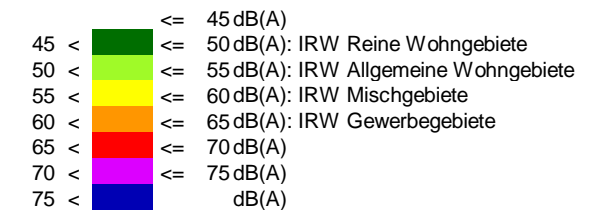


**Beurteilungspegel**

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag  
(06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 2. Obergeschosses



Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

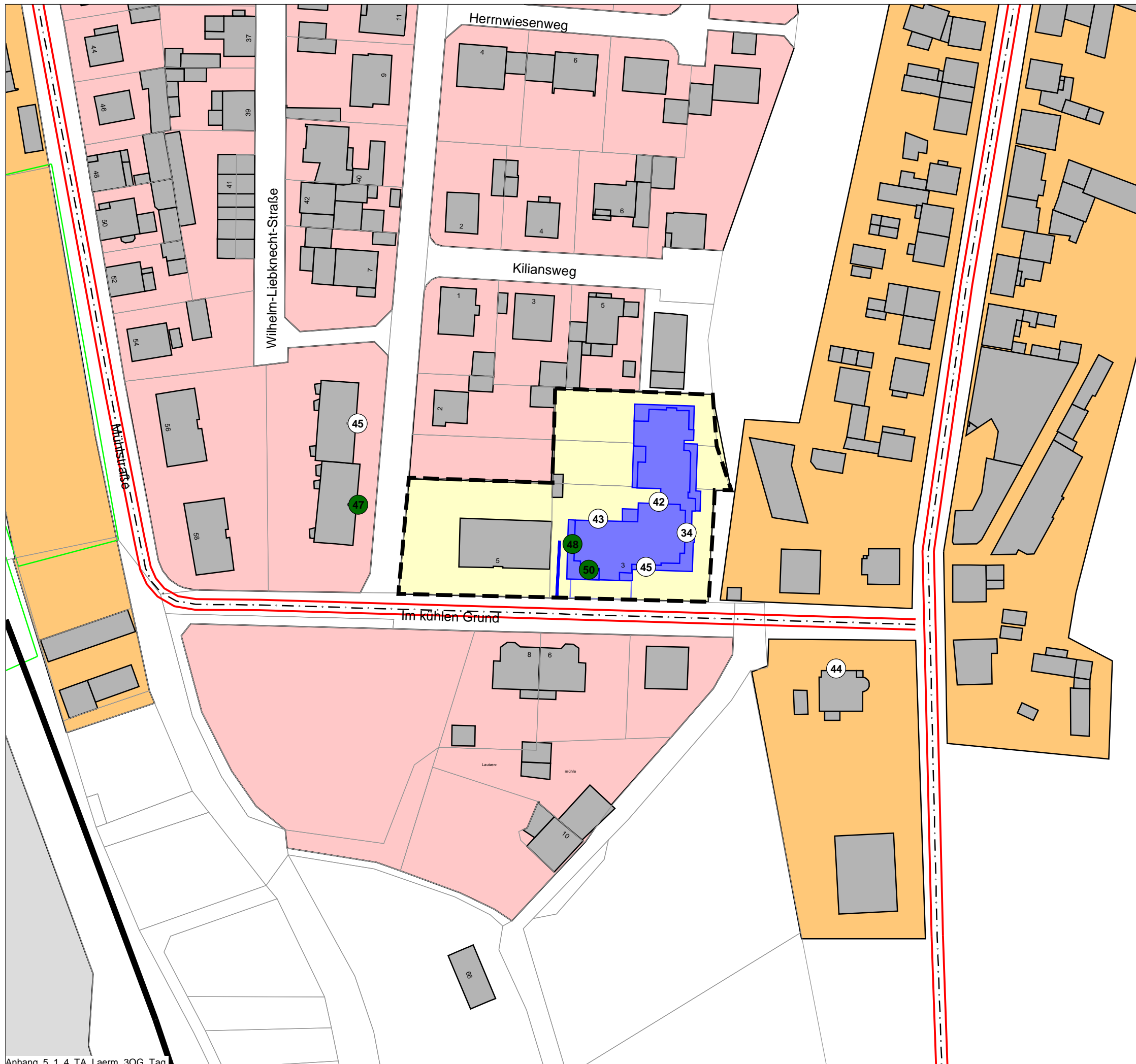
Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude



**Beurteilungspegel**  
Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag  
(06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung des 3. Obergeschosses

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): IRW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

**Maßstab 1:1000**



Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

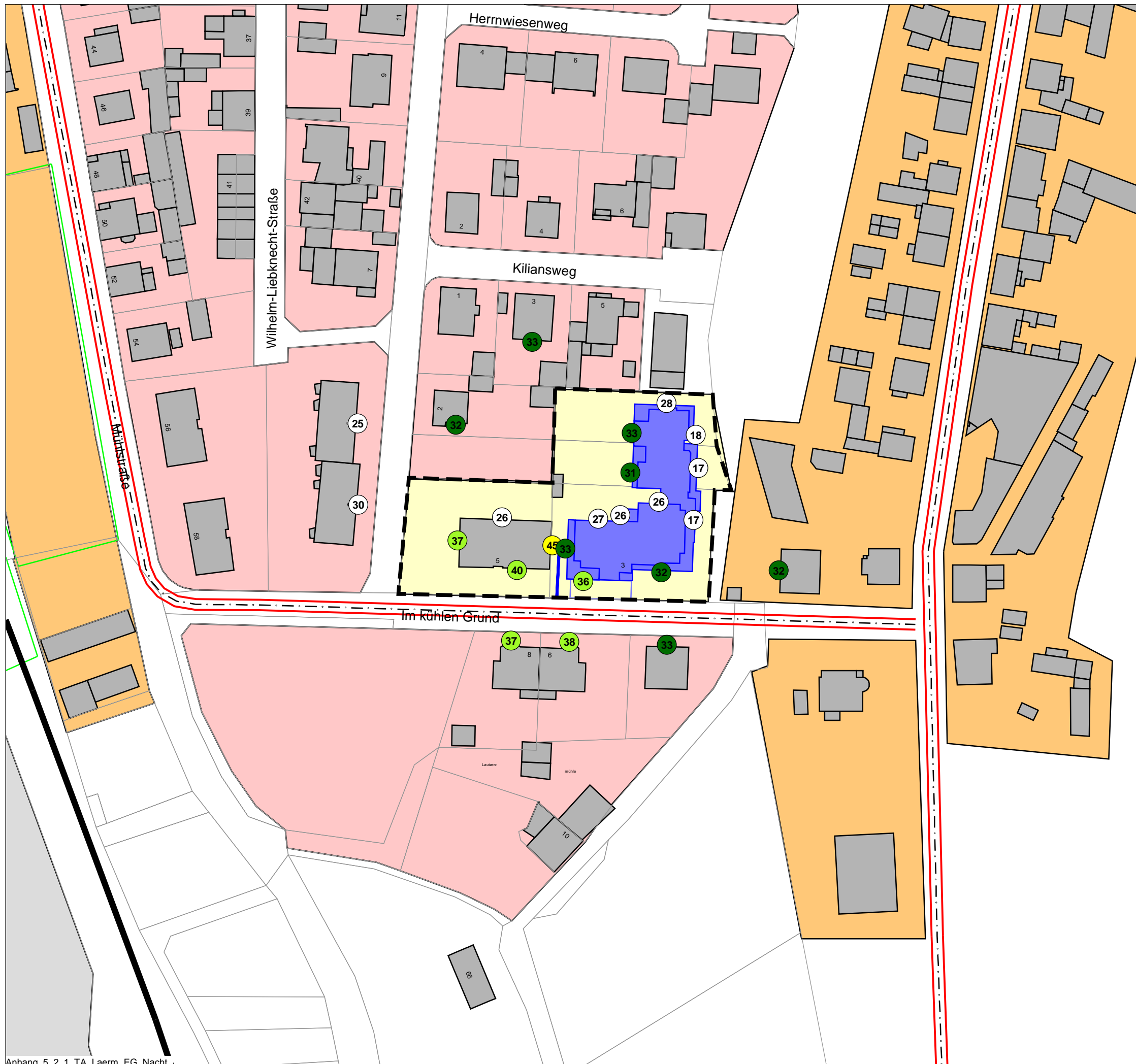
**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

**ANHANG 5.1.4**





**Beurteilungspegel**

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht  
(22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des Erdgeschosses

30 <	≤	30 dB(A)
35 <	≤	35 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
40 <	≤	40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	≤	45 dB(A): IRW Mischgebiete
50 <	≤	50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	≤	55 dB(A)
60 <	≤	60 dB(A)

Maßstab 1:1000



**KREBS+KIEFER**  
FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

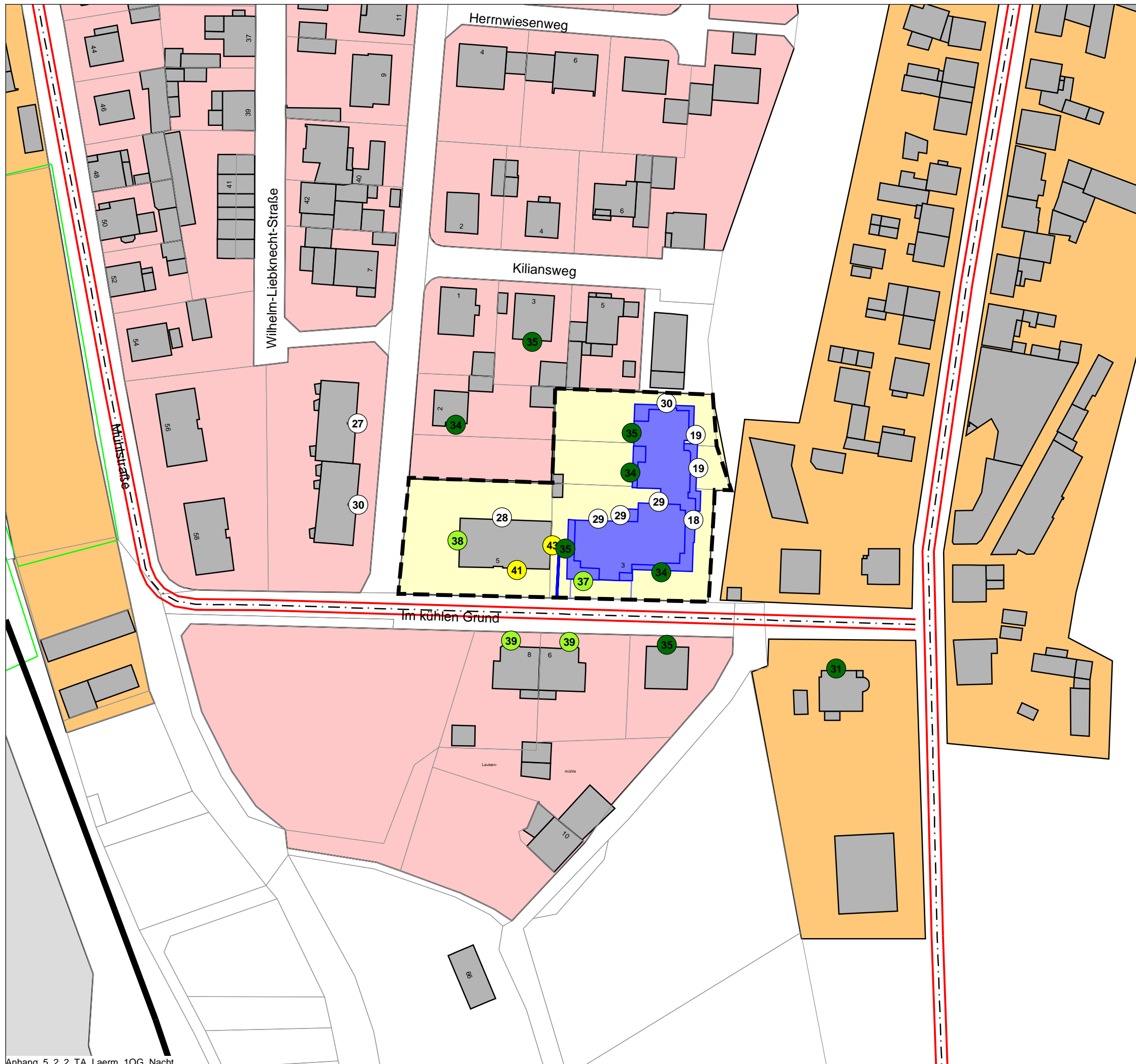
Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

**ANHANG 5.2.1**



**Beurteilungspegel**

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht  
(22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des 1. Obergeschosses



Maßstab 1:1000



**KREBS+KIEFER**  
FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

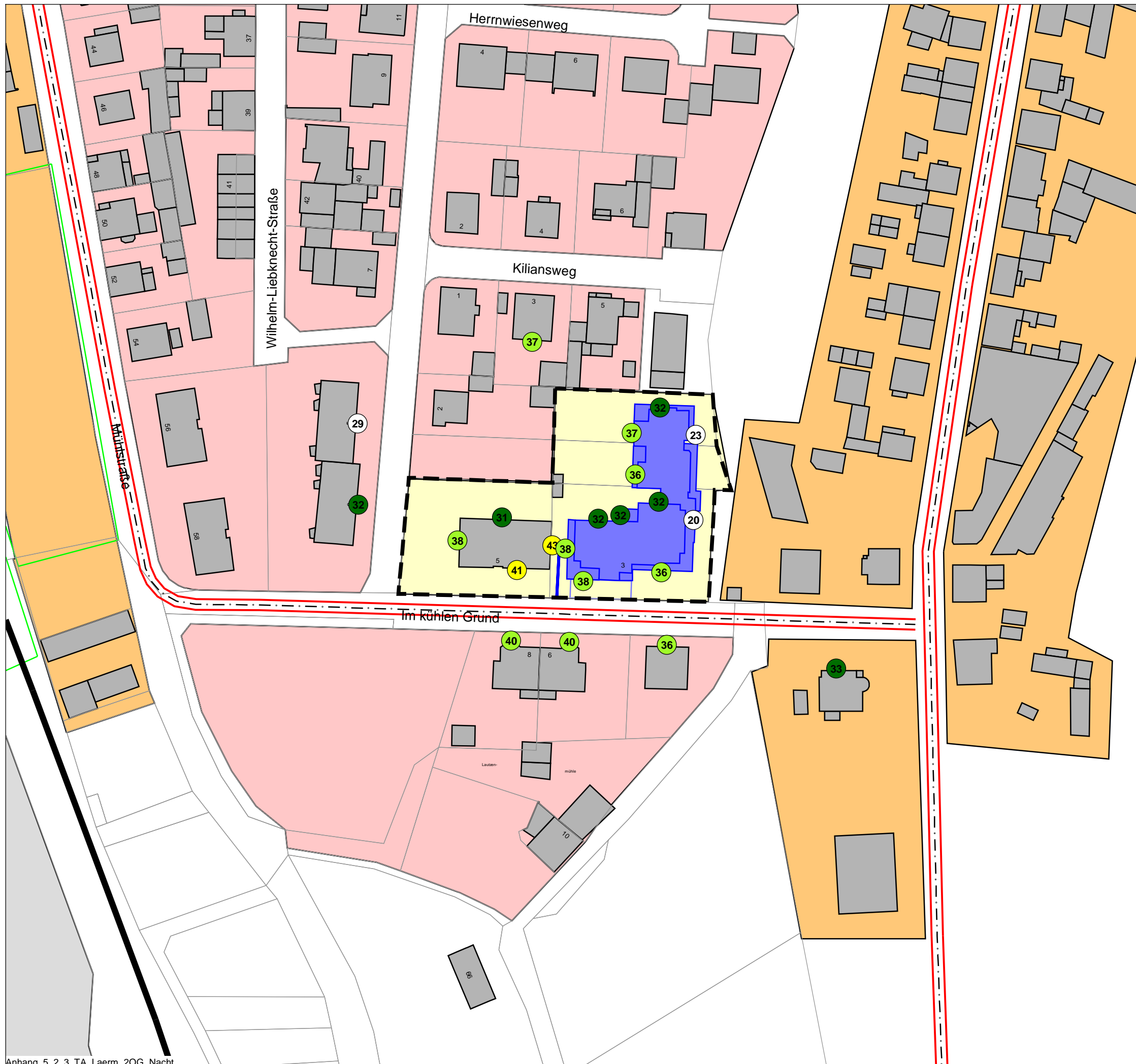
Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

**ANHANG 5.2.2**



### Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht  
(22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des 2. Obergeschosses

30 <	30 dB(A)
35 <	35 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
40 <	40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	45 dB(A): IRW Mischgebiete
50 <	50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	55 dB(A)
60 <	60 dB(A)

Maßstab 1:1000



**KREBS+KIEFER**  
FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

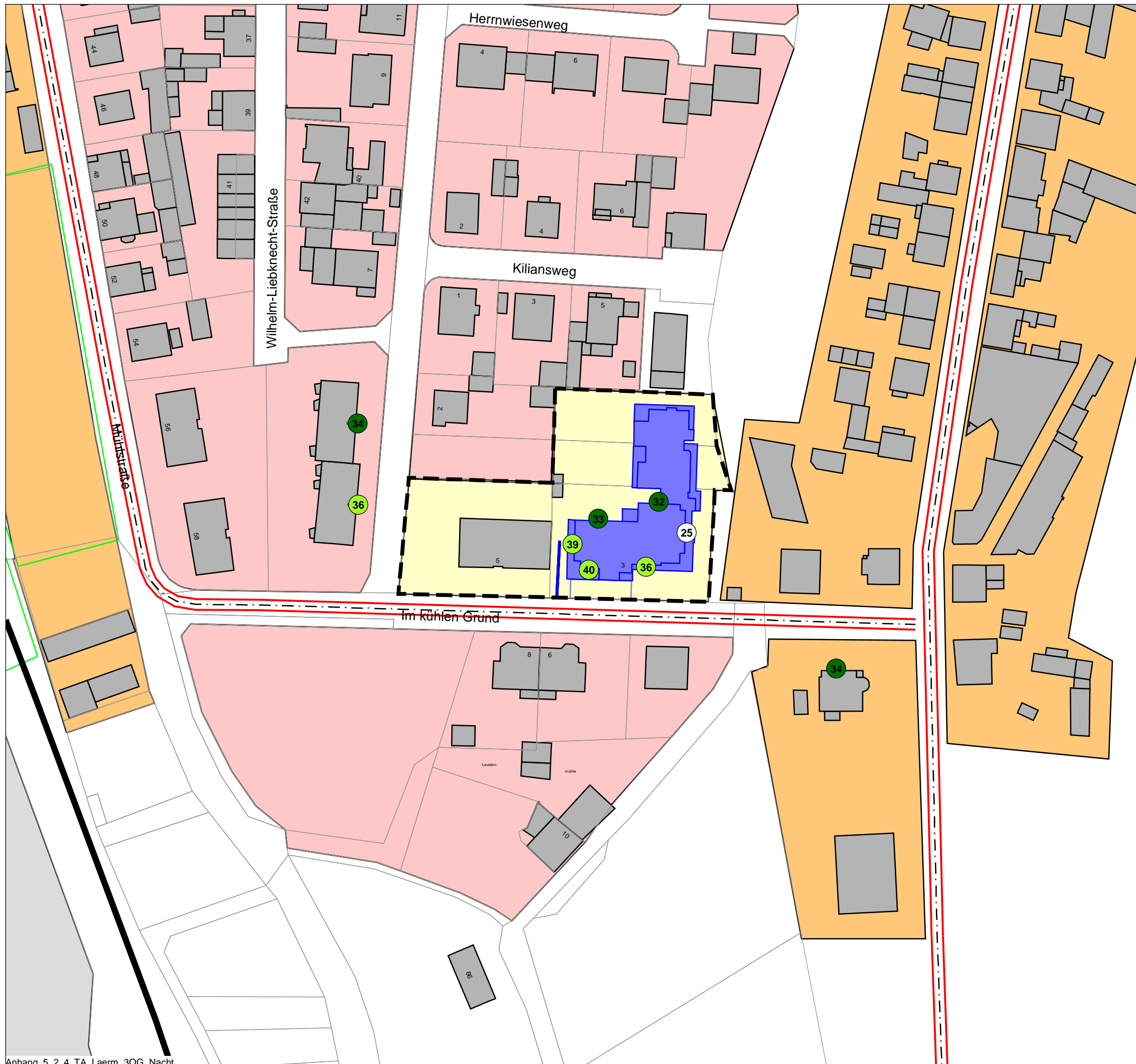
**BPlan Im kühlen Grund**

### - GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
(ohne Emissionen aus den eigenen Anlagen)  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

**ANHANG 5.2.3**

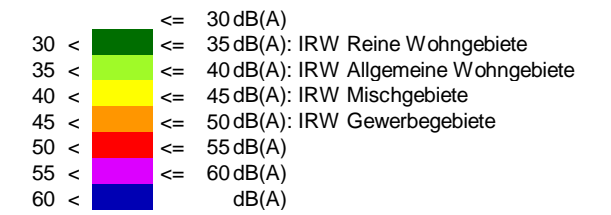




**Beurteilungspegel**  
Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht  
(22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung des 3. Obergeschosses



Maßstab 1:1000



**KREBS+KIEFER**  
FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 20.02.2018

Planungsbüro für Städtebau

**BPlan Im kühlen Grund**

**- GEBÄUDELÄRMKARTE -**

Anlagenlärm im Plangebiet  
an den Fassaden des Bebauungskonzepts  
und an den Fassaden der Bestandsgebäude

**ANHANG 5.2.4**



**Maßgebliche Außenlärmpegel**

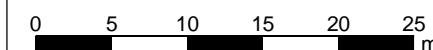
nach DIN 4109-2:2018-01

Zeitraum Tag/Nacht  
 Immissionshöhe: Erdgeschoss

Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

I	≤	55 dB(A)
II	≤	60 dB(A)
III	≤	65 dB(A)
IV	≤	70 dB(A)
V	≤	75 dB(A)
VI	≤	80 dB(A)
VII	>	80 dB(A)

Maßstab 1:500



Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 19.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL -**





**Maßgebliche Außenlärmpegel**

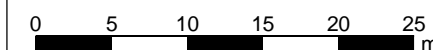
nach DIN 4109-2:2018-01

Zeitraum Tag/Nacht  
 Immissionshöhe: 1. Obergeschoss

Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

I	≤ 55 dB(A)
II	≤ 60 dB(A)
III	≤ 65 dB(A)
IV	≤ 70 dB(A)
V	≤ 75 dB(A)
VI	≤ 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

Maßstab 1:500

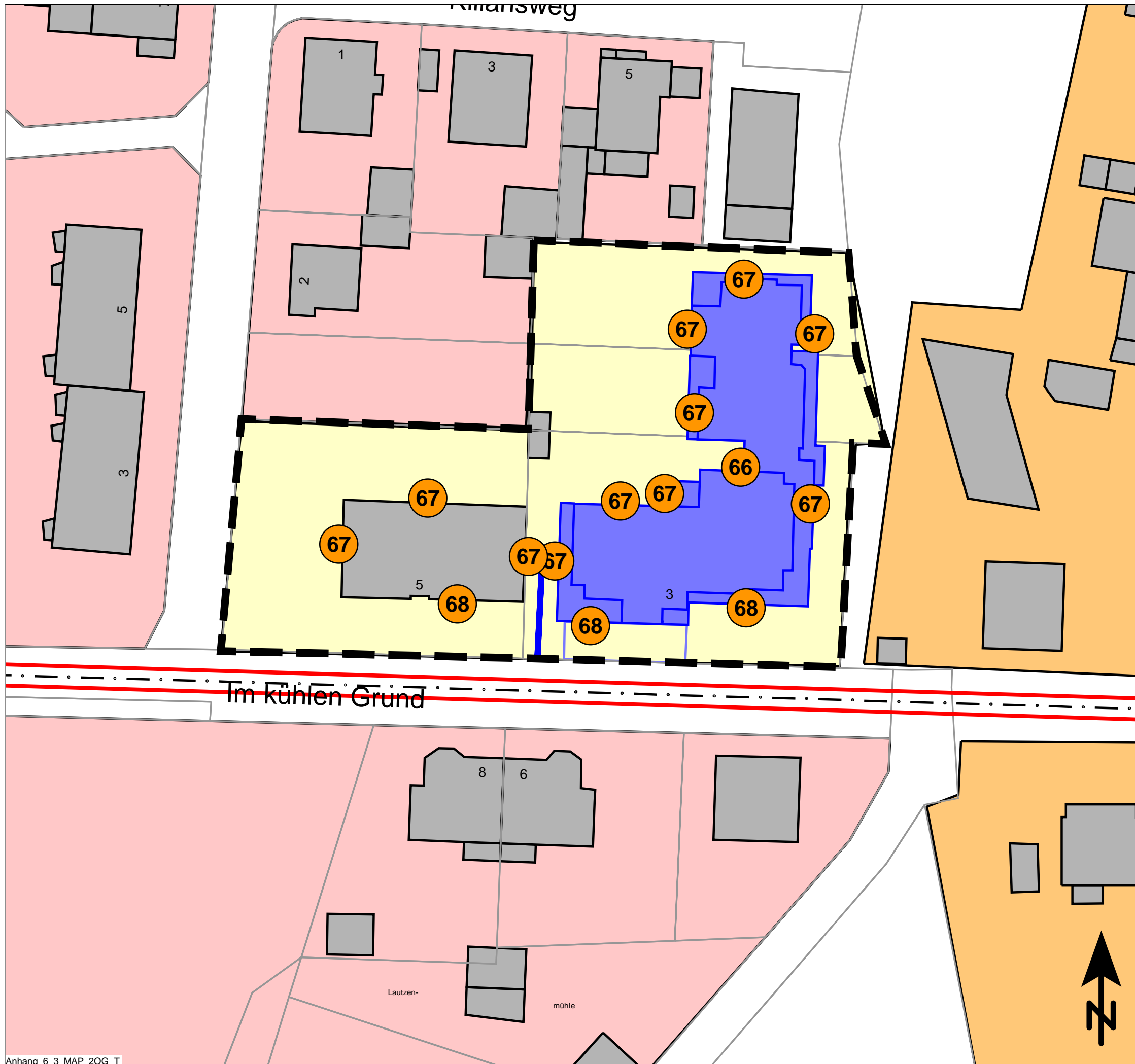


Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 19.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL -**



**Maßgebliche Außenlärmpegel**

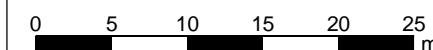
nach DIN 4109-2:2018-01

Zeitraum Tag/Nacht  
Immissionshöhe: 2. Obergeschoss

Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

I	≤	55 dB(A)
II	≤	60 dB(A)
III	≤	65 dB(A)
IV	≤	70 dB(A)
V	≤	75 dB(A)
VI	≤	80 dB(A)
VII		dB(A)

Maßstab 1:500

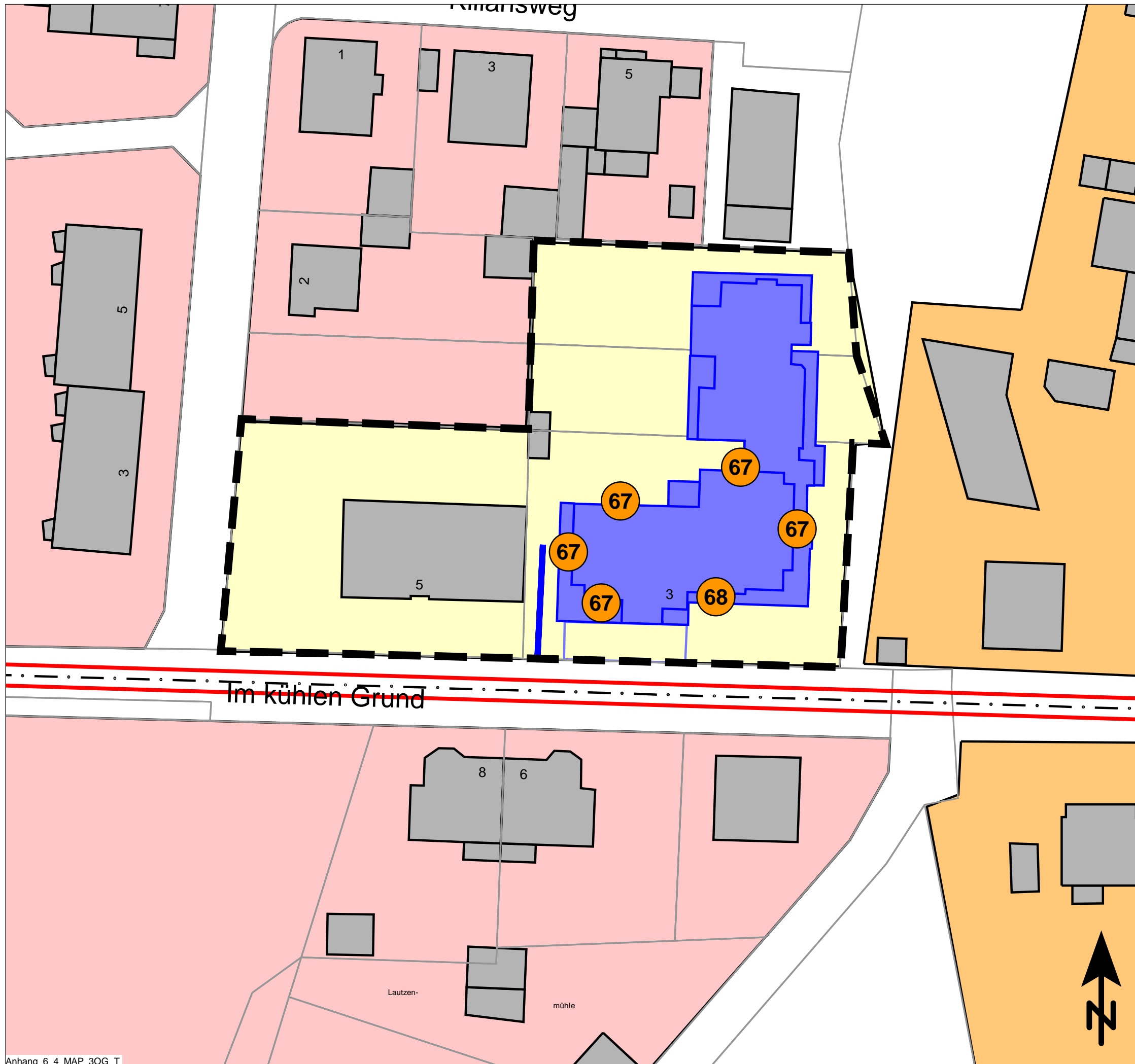


Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 19.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL -**



**Maßgebliche Außenlärmpegel**

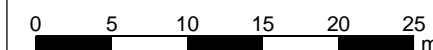
nach DIN 4109-2:2018-01

Zeitraum Tag/Nacht  
 Immissionshöhe: 3. Obergeschoss

Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

I	≤	55 dB(A)
II	≤	60 dB(A)
III	≤	65 dB(A)
IV	≤	70 dB(A)
V	≤	75 dB(A)
VI	≤	80 dB(A)
VII		dB(A)

Maßstab 1:500



Hilpertstraße 20  
 64295 Darmstadt  
 Telefon (06151) 885-0  
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20178212: Schalltechnische Untersuchung - 19.02.2018

Planungsbüro für Städtebau  
**BPlan Im kühlen Grund**

**- MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL -**