

Schalltechnische Untersuchung

BAUVORHABEN: Bebauungsplan „Hans-Böckler-Straße 23-27“ in Groß-Umstadt

UMFANG: Prüfung der Belange des Schallimmissionsschutzes
im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens

AUFTRAGGEBER Planungsbüro für Städtebau
görlinger_hoffmann_bauer
Im Rauhen See 1
64846 Groß-Zimmern

BEARBEITUNG: KREBS+KIEFER FRITZ AG
Hilpertstraße 20 | 64295 Darmstadt
T 06151 885-383 | F 06151 885-220

AKTENZEICHEN: 20188042-VSS-1

DATUM: Darmstadt, 27.09.2018



Dipl.-Phys. Peter Fritz
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 37 Seiten und 7 Anhänge mit 35 Blättern.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	6
3	Bearbeitungsgrundlagen	7
3.1	Daten- und Planunterlagen	9
4	Anforderungen an den Schallschutz	10
4.1	Schallschutz im Städtebau	10
4.2	Schallschutz im Hochbau	12
4.2.1	Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels	12
4.2.1.1	Straßenverkehr	13
4.2.1.2	Schienenverkehr	13
4.2.1.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	14
4.2.1.4	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen	14
4.2.1.5	Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	14
4.3	Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm	15
5	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	17
5.1	Verkehrslärm	17
5.2	Anlagenlärm	18
6	Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm	18
6.1	Emissionsermittlung	18
6.1.1	Straßenverkehr	18
6.1.2	Schienenverkehr	19
6.2	Immissionensermittlung	19
7	Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm	20
7.1	Emissionen Resopal	20
7.1.1	Betriebstätigkeiten im Freien	20
7.1.1.1	Lkw-Fahrverkehr	20
7.1.1.2	Abfallcontainer	21
7.1.1.3	Gabelstapler-Fahrverkehr	21
7.1.1.4	Staubanlagen	22

7.1.1.5	Kühlanlage/Kühlteich	23
7.1.1.6	Zerkleinerungsanlage	23
7.1.1.7	Trafostation	24
7.1.1.8	Schraubenkompressor	24
7.1.1.9	Parkplätze	24
7.1.2	Produktions- und Lagerhallen	25
7.2	Emissionen Gaststätte	28
7.2.1	Parkplätze	28
7.2.2	Außengastronomie	29
7.3	Immissionen Gewerbe	30
7.3.1	Beurteilungspegel	30
7.3.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	31
8	Schallschutzmaßnahmen /-konzept	32
8.1	Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel	33
8.2	Besonderheiten des Anlagenlärms	35
9	Abschließende Bemerkungen	36

Anhänge

Anhang 1	Übersichtslageplan
Anhang 2	Geräuschemissionen
Anhang 3	Schallimmissionsplan Verkehrslärm
Anhang 4	Schallimmissionsplan Anlagenlärm
Anhang 5	Schallimmissionsplan Maximalpegel
Anhang 6	Maßgebliche Außenlärmpegel
Anhang 7	Schallimmissionspläne mit Lärmschutzwand

Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
C_d	Diffusitätsterm
GE	Gewerbegebiet
ΔL	Pegeldifferenz [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
h	Höhe
IRW	Immissionsrichtwert [dB(A)]
$L_{m,E}$	Emissionspegel [dB(A)]
LPB	Lärmpegelbereich
L_i	Innenpegel
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
L_{WA}	Schallleistungspegel [dB(A)]
L_{WA}'	längenbezogener Schalleistungspegel [dB(A)/m]
L_{WA}''	flächenbezogener Schalleistungspegel [dB(A)/m ²]
$L_{WAF,max}$	Maximalpegel
MI	Mischgebiet
MU	Urbanes Gebiet
n	Bewegungshäufigkeit (Bewegung/Stellplatz/Stunde)
R_w'	Schalldämm-Maß
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Zusammenfassung

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan „Hans-Böckler-Straße 23-27“ haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- q Das Plangebiet soll als Urbanes Gebiet festgesetzt werden. Das Plangebiet grenzt direkt an die Hans-Böckler-Straße und die Odenwaldbahn, von denen Verkehrslärmimmissionen in Höhe von bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} = 60 / 50 \text{ dB(A)}$$

auf das Plangebiet einwirken. Im Urbanen Gebiet werden zur Bewertung nach der DIN 18005 hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete von

$$OW_{MI,Tag/Nacht} = 60 / 50 \text{ dB(A)}$$

herangezogen. Diese Orientierungswerte werden mit

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

im Tag- und Nachtzeitraum eingehalten.

- q In der Umgebung des Plangebietes besteht eine Belastung durch Anlagenlärm, die im Wesentlichen durch das Resopal-Werk und den Gaststättenparkplatz in der Nachbarschaft hervorgerufen wird. Die Beurteilungspegel aus dem Anlagenlärm betragen am lautesten Immissionsort

$$L_{r,Tag/Nacht} = 58 / 52 \text{ dB(A)}$$

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Urbane Gebiete von

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

wird um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = -5 / +7 \text{ dB(A)}$$

am Tag unterschritten und im Nachtzeitraum überschritten.

- q) Zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile gegenüber Außenlärm, erfolgt die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Ausgabe Januar 2018.
- q) Aufgrund der bestehenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Nachtzeitraum ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine Grundrissorientierung festzulegen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

An der Hans-Böckler-Straße in Groß-Umstadt ist die Erstellung des Bebauungsplans „Hans-Böckler-Straße 23-27“ mit der Ausweisung als Urbanes Gebiet geplant. Derzeit befinden sich auf dem Areal des Plangebiets ein Autohaus und ein Gastronomiebetrieb, die durch ein neues Gebäude ersetzt werden sollen. Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans „Hans-Böckler-Straße 23-27“ sind die schalltechnischen Belange im Rahmen der Bauleitplanung zu prüfen.

Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es, die Immissionssituation durch Verkehrslärm aus der Hans-Böckler-Straße zu ermitteln und mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 /6/ zu vergleichen.

Südöstlich des Plangebietes liegt das Resopal-Werk, mit dem Mitarbeiter- und Besucherparkplatz, der direkt an das Plangebiet angrenzt. Südlich des Plangeländes befindet sich ein Gebäude mit Gastronomiebetrieb und zugehörigen Parkplätzen. Die Geräuschemissionen der Betriebstätigkeiten sind dem Anlagenlärm zuzuordnen, wobei die schalltechnische Verträglichkeit mit den schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet nach den Vorgaben der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) /5/ nachzuweisen ist.

Sollten Lärmkonflikte in den einzelnen Lärmarten ermittelt werden, so sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, so dass der Immissionsschutz im Plangebiet dauerhaft gesichert ist.

Die Untersuchung enthält darüber hinaus Vorschläge zu zeichnerischen und textlichen Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan.

3 Bearbeitungsgrundlagen

Der vorliegenden Untersuchung wurden die folgenden Normen, Richtlinien und Literaturquellen zugrunde gelegt:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ 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)
- /3/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO), vom 26.06.1962, neugefasst durch Bekanntmachung vom 21.11.2017
- /4/ Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), gültig ab 01. Januar 2015
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01. November 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017
- /6/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /7/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /8/ DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016 in Verbindung mit
- /9/ DIN 4109-1/A1_2017-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2017

- /10/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018
- /11/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /12/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Ausgabe 1997
- /13/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- /14/ DIN EN ISO 3744:2011-02 „Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen“, Februar 2011
- /15/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- /16/ VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /17/ VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Ausgabe März 1993
- /18/ VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen“, Verein Deutscher Ingenieure, Ausgabe April 2002
- /19/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen 6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg
- /20/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16. Mai 1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /21/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005

- /22/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW – Merkblätter Nr. 25 vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Ausgabe August 2000
- /23/ DIN EN 12354-4 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, April 2001
- /24/ DIN EN 12354-3 „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm“, September 2000
- /25/ Delta Acoustics & Vibration, Danish Acoustical Institute, DK-2800 Lyngby
- /26/ Forum SCHALL, Emissionsdatenkatalog, November 2006
- /27/ Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand: 11.06.2014
- /28/ Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2017/1, Deutsches Institut für Bautechnik, Stand: 31. August 2017

3.1 Daten- und Planunterlagen

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

- /29/ Bebauungsplanentwurf: Bebauungsplan „Hans-Böckler-Straße“, Stand 29.05.2018
- /30/ Fahrplan der Linie G85 der Odenwaldbahn, 19.07.2018, www.Vias-online.de
- /31/ Bebauungsplan „An der ehemaligen Zuckerfabrik“, Stadt Groß-Umstadt, Maßstab 1:500, 25.06.2003
- /32/ Angaben zu den Betriebsvorgängen der Resopal GmbH, übersandt von Resopal GmbH per E-Mail am 23.05.2017,
- /33/ Bericht über die Durchführung von Geräuschmessungen bei der Resopal GmbH, Anlage: Reststoffaufbereitungsanlage, Messberichtsnummer SB: 01/ 2017, InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG, Stand 07.03.2017

- /34/ Bericht über die Durchführung von Geräuschemessungen bei der Resopal GmbH, Anlage: Kesselhaus, Messberichtsnummer SB: 34 / 2017, InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG, Entwurf Stand 09.08.2017
- /35/ Schalltechnische Bestandsaufnahme der Resopal GmbH, Werk Groß-Umstadt, KREBS+KIEFER FRITZ AG, Bericht Nr. 20178010-ABS-1, Stand 16.01.2018

4 Anforderungen an den Schallschutz

4.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß § 50 BImSchG /1/ 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 18005-1 /6/ 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. Da die mit der Neufassung der Baunutzungsverordnung /3/ in der Bekanntmachung vom 21. November 2017 unter §6a eingeführte Gebietsnutzung Urbanes Gebiet noch keinen Eingang in die DIN 18005 gefunden hat, werden im Sinne einer oberen Abschätzung die Orientierungswerte für Mischgebiete herangezogen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in Tabelle 1.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte [dB(A)]		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Ge- werbe- und Frei- zeitlärm
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 schutzbe- dürftig sind, je nach Nutzungsart	45 ... 65	35 ... 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann – soweit keine Gliede- rung 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, Beiblatt 1 /6/

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. Gerade 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, zum Beispiel eine geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

4.2 Schallschutz im Hochbau

Ergänzend oder auf Grund 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 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels und die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Bislang war die DIN 4109, Ausgabe November 1989 noch in den meisten Bundesländern eingeführte technische Baubestimmung. Der im Juli 2016 erschienene Weißdruck der Norm /8/ stellt hiervon abweichende Anforderungen bzw. Berechnungsverfahren an den Schallschutz gegen Außenlärm.

Das Land Hessen hat mit der Hessischen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) die Fassung der DIN 4109-1 vom Juli 2016 /8/ sowie den Normentwurf E DIN 4109-1/A1:2017-01 im Juni 2018 eingeführt und sich dabei an die Empfehlungen aus der Muster-Verwaltungsvorschrift /28/ gehalten.

Nach DIN 4109-1:2016-01 in Verbindung mit DIN 4109-1/A1:2017-01 ergibt sich die Anforderung an das resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils unmittelbar aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel. Im Folgenden wird zunächst darauf eingegangen, wie der maßgebliche Außenlärmpegel zu errechnen ist. Anschließend wird auf die Ermittlung der Anforderung an den Schallschutz eingegangen.

Aktuell liegt der Teil 2 der DIN 4109-2 in der aktuellsten Fassung vom Januar 2018 vor. Dieser findet der vorliegenden Schalltechnischen Untersuchung Anwendung bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels.

4.2.1 Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07 /8/ in Verbindung mit DIN 4109-1/A1:2017-01 /9/ und DIN 4109-2:2018-01

- q für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und
- q für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung.

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 Verkehrslärm-szenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109 erfolgt letzteres.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angewandt, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen. Maßgeblich je Lärmquellenart ist dann diejenige Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im Folgenden wird auf die hier vorhandenen Emittenten eingegangen:

4.2.1.1 Straßenverkehr

Bei den Berechnungen des Straßenverkehrs für den Außenlärmpegel sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /2/ zu bestimmen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Anderenfalls bestimmt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum zzgl. 3 dB(A).

4.2.1.2 Schienenverkehr

Bei den Berechnungen des Straßenverkehrs für den Außenlärmpegel sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /2/ zu bestimmen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Anderenfalls bestimmt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum zzgl. 3 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

4.2.1.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm gebietsspezifische Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Auch hier sind zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach TA Lärm ermittelt werden, zu der bei der Bildung des Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Gewerbelärm zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

4.2.1.4 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Setzt sich die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen zusammen, wie es auch vorliegend der Fall ist, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

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

Es werden in diesem Fall zunächst die die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ entsprechend Kapitel 4.2.1.1 bis Kapitel 4.2.1.3 je Lärmart ermittelt. Anschließend erfolgt die Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels.

Die Addition von 3 dB(A) darf bei der Überlagerung von Schallimmissionen nur einmal auf den Summenpegel erfolgen.

4.2.1.5 Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind in der DIN 4109-1 /8/ in Kapitel 7.1 angegeben. Je nach Raumart berechnet sich das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w, ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen wie folgt:

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

mit

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

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

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

L_a maßgeblicher Außenlärmpegel.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

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

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ muss im Nachweisverfahren durch den Summanden K_{AL} korrigiert werden. Das vorhandene gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile wird außerdem um einen Sicherheitsbeiwert von 2 dB reduziert.

Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

mit

$$K_{AL} = 10 \log \frac{S_s}{0,8 S_G}$$

wobei S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Außenbauteilfläche und S_G die Raumgrundfläche bezeichnet.

Bei dem hier betrachteten Gelände ist beabsichtigt überwiegend Wohnnutzungen einzurichten. Dementsprechend ist der Korrekturwert von

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$$

in Ansatz zu bringen.

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 /5/ dar. Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, wie zum Beispiel die DIN 18005-1 /6/ – 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 Geräuschimmissionen 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.

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.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
2a	Urbane Gebiete	63	45
3	Mischgebiet (MI)	60	45
	Kerngebiet (MK)		
	Dorfgebiet (MD)		

4	Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40
5	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
6	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 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.

5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Schalltechnische Untersuchungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Planung oder zur Immissionsprognose erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Geltungsbereich ein Urbanes Gebiet, u.a. mit Wohnbebauungen, in der unmittelbaren Nachbarschaft von Straßen und Gewerbegebieten geplant wird.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen für Straßen-, Anlagenlärm ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Darin sind die vorhandenen und geplanten Gebäudekörper sowie die relevanten Emittenten abgebildet. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 7.4 (SoundPlan GmbH, Backnang) eingesetzt.

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 /11/ durchgeführt, die Berechnungen des Schienenverkehrs nach der Schall-03 /4/. 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 /7/ vergleichen.

Auf die hier angewendeten Verfahren RLS-90 und Schall-03 zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der DIN 18005-1 /7/ normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ 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 Verkehrslärmquellen werden die Hans-Böckler-Straße, und die östlich des Plangebietes verlaufende Odenwaldbahn in das Modell aufgenommen.

5.2 Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nachbarschaft vorhandene Gewerbeflächen liegen. Zur Beurteilung der Immissionen, die durch Gewerbe- und Industrieanlagen hervorgerufen werden, werden die Vorgaben aus der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /5/ herangezogen. Da dieses Regelwerk für die Behandlung möglicher zukünftiger Nachbarschaftskonflikte maßgebend ist, ist es sinnvoll, dieses bereits im Rahmen der städtebaulichen Planung anzuwenden.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für Anlagenlärm unter Zugrundelegung der DIN ISO 9613-2 /13/ durchgeführt. Hierbei errechnet sich der Beurteilungspegel am Immissionsort aus den Schallleistungen der Quellen, der Einwirkzeit sowie der Ausbreitungsdämpfung. Die Gewerbelärmemittanten wurden in Betriebsmodelle umgesetzt, in dem die verschiedenen Betriebsvorgänge als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen abgebildet werden.

6 Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm

6.1 Emissionsermittlung

6.1.1 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 für die Emissionen von Straßen nach den RLS-90 /11/. Maßgeblich sind hierbei die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), die Tag-Nacht-Verteilung des Verkehrs, der Schwerverkehrsanteil am Tag und in der Nacht, die zulässige Höchstgeschwindigkeit sowie der Straßenoberbau.

Die Angaben zum täglichen Verkehrsaufkommen und dem Schwerverkehr für die Hans-Böckler-Straße wurden von R+T Ingenieurbüro für Verkehrsplanung für das Prognosejahr 2015 zur Verfügung gestellt. Die Verkehrszahlen wurden auf Grundlage der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 /27/ für das Prognosejahr 2030 hochgerechnet und betragen:

$$\text{DTV} = 2.127 \text{ Kfz/24h}$$

Die maßgeblichen Eingangsparameter zum Straßenverkehr sowie die in der Berechnung berücksichtigten Emissionspegel sind dem Anhang 2.1 zu entnehmen. Bedingt durch die Direkteingabe im Berechnungsprogramm und sich daraus ergebende Rundungen können geringe Abweichungen zu den Verkehrsmengen aus dem Verkehrsgutachten bestehen. Diese Abweichungen sind jedoch so gering, dass sie die Ergebnisse nicht beeinflussen.

6.1.2 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. Östlich des Plangebietes verläuft die Strecke der Odenwaldbahn, in einer Entfernung von etwa 50 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.

6.2 Immissionensermittlung

In Bezug auf Verkehrslärmimmissionen ist anzustreben, für die als Urbanes Gebiet zu beurteilenden Flächen innerhalb des Plangebiets, die hilfsweise herangezogenen Orientierungswerte für Mischgebiete der DIN 18005-1, Beiblatt 1 im Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) bzw. in der Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) von

$$\text{OW}_{\text{MI, Tag/Nacht}} = 60 / 50 \text{ dB(A)}$$

nicht zu überschreiten.

Die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm werden in Anhang 3 anhand von Schallimmissionsplänen dokumentiert. Die Beurteilungspegel an exemplarisch untersuchten Immissionsorten entlang der Baugrenzen, die exemplarisch mit 3 Geschossen berücksichtigt wurden, betragen maximal

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 50 \text{ dB(A)}.$$

Der Orientierungswert für Mischgebiete wird sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum mit

$$D_{Lr, \text{Tag/Nacht}} = \pm 0 \text{ dB(A)}$$

eingehalten.

7 Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm

7.1 Emissionen Resopal

Die Geräuschemissionen der in der Nachbarschaft des Bauvorhabens liegenden Resopal GmbH wurden der Schalltechnischen Bestandsaufnahme /35/ entnommen. Die Resopal GmbH hat dazu am 27.02.2018 per E-Mail ihre Zustimmung erteilt. Für die Schalltechnische Bestandsaufnahme wurden stichprobenartige Schallpegelmessungen im Rahmen einer Betriebsbegehung am 21.11.2017 durchgeführt. Hierbei wurden die Schalldruckpegel an definierten Positionen im Umfeld verschiedener stationärer Anlagen sowie die Innenpegel in den Produktionshallen messtechnisch erfasst. Die zugehörigen Protokolle ausgewählter Messungen sind in Anhang 2.3 bis Anhang 2.5 zu finden. Zudem wurden durch die Resopal GmbH Informationen zu den Betriebsabläufen zur Verfügung gestellt /32/. Die Emissionsermittlung erfolgte auf Grundlage dieser Angaben bzw. Messergebnisse sowie mittels der in Kap. 3 benannten Richtlinien.

7.1.1 Betriebstätigkeiten im Freien

7.1.1.1 Lkw-Fahrverkehr

Für den An- und Abtransport von Rohstoffen und Fertigprodukten sowie von Containern zur Abfallentsorgung kommen Lkw zum Einsatz. Diese werden als Linienschallquellen mit einer Schallleistung von

$$L_{WA}' = 63,0 \text{ dB(A)/m}$$

gemäß /21/ in Ansatz gebracht. Für den An- und Abtransport von Rohstoffen und Fertigprodukten werden gemäß den zur Verfügung gestellten Angaben /32/ 80 Lkw im Zeitraum zwischen 06:00

Uhr und 18:00 Uhr veranschlagt. Für den Transport von Abfallcontainern werden im Sinne einer oberen Abschätzung insgesamt fünf Lkw pro Tag angesetzt.

Für Lkw-Rangiervorgänge ergibt sich gemäß Heft 3 der HLUG /21/ ein bewerteter Schallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 84,8 \text{ dB(A)}$$

für einen Vorgang in einer Stunde (vgl. Anhang 2.6). Die Fahrwege sind Anhang 4.1 zu entnehmen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen, die durch das Entlüften der Bremsen hervorgerufen werden, werden mit einem Spitzenschallleistungspegel von

$$L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

7.1.1.2 Abfallcontainer

An mehreren Standorten auf dem Betriebsgelände befinden sich Abfallcontainer, die mit unterschiedlichen Häufigkeiten von einmal monatlich bis zweimal wöchentlich ausgetauscht werden. Im Sinne einer oberen Abschätzung wurde davon ausgegangen, dass während eines einzelnen Tages im Maximalfall insgesamt bis zu fünf Container-Tauschvorgänge stattfinden. Das Aufnehmen bzw. Absetzen eines Abfallcontainers wird mit einem Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht. Durch den Aufprall beim Absetzen eines Containers entstehen kurzzeitige Geräuschspitzen, die mit einem Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 116,4 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt werden.

7.1.1.3 Gabelstapler-Fahrverkehr

Für die durch das Be- und Entladen sowie durch sonstige Fahrten verursachten Gabelstaplerbewegungen wird gemäß /25/ ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 104,8 \text{ dB(A)}$$

für einen Benzin- oder Gasstapler und

$$L_{WA} = 106,8 \text{ dB(A)}$$

für einen Dieselstapler angesetzt. Die Flächen, auf denen die Gabelstapler verkehren, sind dem Anhang 4.1 zu entnehmen. Für den Gabelstaplerbereich 1 im Westen des Betriebsgeländes wurde angenommen, dass dort im Zeitraum von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr 4 Gabelstaplervorgänge à 10 Minuten Dauer stattfinden. Für die übrigen Staplerbereiche wurde jeweils ein Gabelstapler angesetzt, der zu 50% der geplanten Vorzugsarbeitszeit zwischen 06:00 Uhr und 18:00 Uhr betreiben wird (ohne Pausen). Für die restliche Zeit wurde angenommen, dass die Gabelstapler in den Hallen verkehren oder nicht in Betrieb sind.

Maximale Geräuschspitzen, die durch das Schlagen einer Staplergabel entstehen können, werden mit einem Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 120,0 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht. Weiterhin wird für den innerbetrieblichen Warentransport mittels Gabelstapler gemäß /26/ eine Linienschallquelle mit einer Schalleistung von

$$L_{WA}' = 62,0 \text{ dB(A)/m}$$

berücksichtigt. Bei der Betriebsbegehung am 21.11.2017 wurde festgestellt, dass durch das Überfahren von deutlichen Unebenheiten auf der Fahrbahn, insbesondere durch ein Fahrzeug (orangefarben) zum innerbetrieblichen Warentransport im Bereich der Be- und Entladezone vor Halle 3, kurzzeitige Geräuschspitzen mit sehr hohen Pegeln hervorgerufen werden. Während der Messungen wurde von der Resopal GmbH angegeben, dass der innerbetriebliche Warentransport mit diesem Fahrzeug auch in der Nacht stattfindet.

Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden mit einem Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 130,0 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht. Entscheidend für die hohen hervorgerufenen Maximalpegel sind hierbei sowohl der unebene Fahrbahnbelag als auch der Zustand des Fahrzeugs, das für den Warentransport eingesetzt wird.

7.1.1.4 Staubanlagen

An mehreren Standorten auf dem Betriebsgelände werden Staubanlagen betrieben. Deren Schalldruckpegel wurden im Rahmen der Betriebsbegehung am 21.11.2017 erfasst. Aus den gemessenen Schalldruckpegeln wurden die Schalleistungspegel durch Rückrechnung bestimmt.

Diese sind in Tabelle 3 zu finden. Es wird angenommen, dass die Staubanlagen ausschließlich während des Tagzeitraums von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr in Betrieb sind.

Anlage	Schallleistungspegel L_{WA}
Staubanlage 1	102,5 dB(A)
Staubanlage 2	111,0 dB(A)
Staubanlage 3	108,5 dB(A)
Staubanlage 4	104,5 dB(A)
Staubanlage „Zyklon“	97,5 dB(A)

Tabelle 3 Schallleistungspegel der Staubanlagen

7.1.1.5 Kühlanlage/Kühlteich

Im südlichen Teil des Betriebsgeländes befindet sich eine Kühlanlage mit Kühlteich. Für diese Anlage wurde im Rahmen der Betriebsbegehung ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 98,0 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Es wird angenommen, dass die Kühlanlage durchgängig am Tag und in der Nacht in Betrieb ist.

7.1.1.6 Zerkleinerungsanlage

Der Schalldruckpegel der Zerkleinerungsanlage, die ausschließlich während des Tagzeitraums betrieben wird, wurde ebenfalls im Rahmen der Betriebsbegehung gemessen. Das dazugehörige Messprotokoll ist in Anhang 2.3 zu finden. Der durch Rückrechnung ermittelte Schallleistungspegel der Zerkleinerungsanlage beläuft sich auf

$$L_{WA} = 116,0 \text{ dB(A)}.$$

Der Spitzen-Schallleistungspegel der Zerkleinerungsanlage wurde mit

$$L_{WA,max} = 120,0 \text{ dB(A)}$$

angenommen. Im Schallausbreitungsmodell wurde berücksichtigt, dass die Zerkleinerungsanlage hinter einer L-förmigen schallabschirmenden Wand mit einer Höhe von

$$h = 5,5 \text{ m}$$

betrieben wird. Die Zerkleinerungsanlage wird ausschließlich während des Tages im Zeitraum von 08:00 Uhr bis 22:00 Uhr eingesetzt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wurde davon ausgegangen, dass die Zerkleinerungsanlage in diesem Zeitraum dauerhaft betrieben wird.

7.1.1.7 Trafostation

Östlich von Halle 19 befindet sich eine Trafostation (Trafo 5, vgl. Anhang 4.1), für die ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 106,5 \text{ dB(A)}.$$

ermittelt wurde. Die Trafostation ist dauerhaft 24 Stunden in Betrieb.

7.1.1.8 Schraubenkompressor

Unmittelbar vor dem Kesselhaus befindet sich ein Schraubenkompressor. Für diesen wird ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 96,5 \text{ dB(A)}.$$

in Ansatz gebracht. Der Kompressor ist dauerhaft 24 Stunden in Betrieb.

7.1.1.9 Parkplätze

Nördlich und westlich des Werksgeländes befinden sich Mitarbeiter- und Besucherparkplätze mit 124 bzw. 115 Stellplätzen. Die Emissionsermittlung für die Werksparkplätze wird gemäß Parkplatzlärmstudie /19/ für den Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren) durchgeführt. Der Parksuchverkehr in den Fahrgassen wird somit bereits berücksichtigt. Die Ermittlung der Parkplatz-Emissionen ist in Anhang 2.7 zu finden.

Am Tag entstehen auf den Werksparkplätzen

$$N_{\text{Tag}} = 0,06 \text{ Pkw-Fahrbewegungen/Stellplatz und Stunde,}$$

in der lautesten Nachtstunde wurden

$$N_{\text{Nacht}} = 0,5 \text{ Pkw-Fahrbewegungen/Stellplatz}$$

angenommen. Hinsichtlich des Oberflächenbelags beträgt der Korrekturwert für die Straßenoberfläche

$$K_{\text{Str0}} = 0 \text{ dB(A)}.$$

für den Asphaltbelag auf Parkplatz 1 bzw.

$$K_{\text{Str0}} = 0,5 \text{ dB(A)}.$$

für das Betonsteinpflaster auf Parkplatz 2. Zur Berücksichtigung des Zuschlags für die Parkplatzart wird von Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen ausgegangen. Die Korrekturwerte betragen hierfür

$$K_{Pa} = 4 \text{ dB(A)}$$

bzw.

$$K_I = 0 \text{ dB(A)}.$$

7.1.2 Produktions- und Lagerhallen

Im Inneren der Hallen werden unterschiedliche Maschinen für die Produktion, u.a. Pressen, Sägen, Cutter etc. betrieben. Die dabei über das Dach und die Fassadenbauteile der Hallen abgestrahlte Schallleistung wird aus dem beurteilten Innenpegel $L_{I,r}$ gemäß DIN 12354-4 /23/ bestimmt. Der abgestrahlte flächenbezogene Schallleistungspegel berechnet sich dabei nach

$$L_{WA}'' = L_I + C_d + R'_w.$$

Der in die Berechnungen eingehende Diffusitätsterm wird mit

$$C_d = 3 \text{ dB}$$

berücksichtigt. Der gesamte Schallleistungspegel L_{WA} der jeweiligen Teilfläche bestimmt sich nach

$$L_{WA} = L_{WA}'' + 10 \log (S/S_0),$$

wobei S die schallabstrahlende Fläche in m^2 und S_0 die Bezugsfläche von $1 m^2$ bedeuten.

Für die Produktionshalle 3c, die sich nur wenige Meter von der östlichen Grundstücksgrenze entfernt befindet, wurde im Rahmen der Betriebsbegehung am 21.11.2017 ein Innenpegel von

$$L_I = 77 \text{ dB(A)}$$

gemessen (vgl. Anhang 2.4). Für den unteren Teil der Außenwände, der massiv ausgeführt ist, wird ein Schalldämm-Maß von

$$R'_w = 45 \text{ dB}$$

berücksichtigt. Darüber ist ein Fensterband angeordnet. Da sich etwa jedes zweite Fenster in der Ostfassade von Halle 3c kippen lässt, wurde für das Fensterband in der Westfassade im Sinne einer unteren Abschätzung ein Schalldämm-Maß von

$$R_w = 15 \text{ dB}$$

unterstellt. Für das Dach, das aus ca. 8-10 cm starkem Beton, einer Isolierung und einer Kunststoffschicht besteht, wird ein Schalldämm-Maß von

$$R'_w = 35 \text{ dB}$$

in Ansatz gebracht.

In der Produktionshalle 3g (Rauhalle) wurde im Rahmen der Betriebsbegehung am 21.11.2017 ein Innenpegel von bis zu

$$L_i = 87 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Für die massiven Außenwände wird ebenfalls ein Schalldämm-Maß von

$$R'_w = 45 \text{ dB}$$

berücksichtigt. Das Schalldämm-Maß des Daches wird mit

$$R'_w = 35 \text{ dB}$$

in Ansatz gebracht.

Der Innenpegel der Produktionshalle 3l wird gemäß den Messergebnissen (vgl. Anhang 2.5) mit

$$L_i = 80 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Wie aus der spektralen Darstellung in Anhang 2.5 hervorgeht, werden durch den Betrieb der Pressen Geräusche mit einem sehr hohen tieffrequenten Anteil im Bereich von 50 Hz verursacht.

Die massiven Außenwände und das Dach weisen Schalldämm-Maße von

$$R'_w = 45 \text{ dB}$$

bzw.

$$R'_w = 35 \text{ dB}$$

auf.

Für die Oberlichter wird eine 6 mm starke Verbundverglasung mit einer 0,5 bis 1 mm dicken Kunststoffschicht angenommen. Gemäß Tabelle B.1 der DIN EN 12354-3 /24/ wird hierfür ein Schalldämmmaß von

$$R_w = 32 \text{ dB}$$

in Ansatz gebracht.

Die Halle 3h wird ausschließlich als Lagerhalle genutzt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird der Innenpegel mit

$$L_i = 75 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

Das Schalldämmmaß der massiven Wände wurde auch hier mit

$$R'_w = 45 \text{ dB}$$

angenommen. Unter Berücksichtigung der Oberlichter wird von einem mittleren Schalldämmmaß von

$$R'_w = 25 \text{ dB}$$

für das gesamte Dach ausgegangen.

In der Produktionshalle 19 wurden Innenpegel von

$$L_i = 80 \text{ dB(A)}$$

gemessen. Die Halle verfügt über mehrere Schnellauftore. Im Sinne einer unteren Abschätzung wurde das mittlere Schalldämmmaß der Außenfassade unter Berücksichtigung der Tore mit

$$R'_w = 30 \text{ dB}$$

angenommen. Im Dach befinden sich zahlreiche Fenster, die zum Zeitpunkt der Betriebsbegehung teilweise geöffnet waren. Das mittlere Schalldämmmaß des Daches wird daher im Sinne einer unteren Abschätzung mit

$$R'_w = 20 \text{ dB}$$

in Ansatz gebracht.

In Halle 34, die als Lagerhalle genutzt und von Gabelstaplern befahren wird, ist mit einem Innenpegel von

$$L_i = 60 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen. Das Schalldämm-Maß der Außenfassaden und des Daches, die aus einer Sandwichkonstruktion bestehen, werden mit

$$R'_{w} = 20 \text{ dB}$$

berücksichtigt. Ferner wird im Sinne einer oberen Abschätzung angenommen, dass die beiden Hallentore durchgängig geöffnet sind und somit ein Schalldämm-Maß von

$$R_{w} = 0 \text{ dB}$$

besitzen.

Während der Betriebsbegehung wurde des Weiteren eine Innenpegelmessung im Kesselhaus durchgeführt. Der ermittelte Innenpegel beträgt

$$L_{i} = 85 \text{ dB(A)}.$$

Das Blechdach und die Fassade des Kesselhauses verfügen jeweils über ein Schalldämm-Maß von etwa

$$R'_{w} = 20 \text{ dB}.$$

Im Sinne einer oberen Abschätzung wird davon ausgegangen, dass die genannten Produktions- und Lagerhallen sowie das Kesselhaus 24 Stunden am Tag in Betrieb sind. Für die anderen Hallen bzw. Gebäude auf dem Betriebsgelände wurde angenommen, dass deren Geräuschemissionen im Vergleich zu den aufgeführten Lager- und Produktionshallen so gering sind, dass sie keinen wesentlichen Beitrag zu den hervorgerufenen Immissionen liefern.

7.2 Emissionen Gaststätte

Südlich des Plangebietes, in der Hans-Böckler-Straße 29, befindet sich ein Gastronomiebetrieb mit Außengastronomie und Parkplätzen. Hieraus entstehen Emissionen aus Anlagenlärm auf die geplante Bebauung.

7.2.1 Parkplätze

Vor der Gaststätte befindet sich ein Parkplatz mit 4 bis 5 Stellplätzen. Die Emissionsermittlung für den Gaststättenparkplatz wird gemäß Parkplatzlärmstudie /19/ für den Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und die lauteste Nachtstunde nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren) durchgeführt. Der Parksuchverkehr in den Fahrgassen wird somit bereits berücksichtigt. Dies entspricht einer oberen Abschätzung, da auf diesem Parkplatz kein Parksuchverkehr zu erwarten ist. Die Ermittlung der Parkplatz-Emissionen ist in Anhang 2.7 zu finden.

Am Tag entstehen auf dem Gaststättenparkplatz

$$N_{\text{Tag}} = 0,12 \text{ Pkw-Fahrbewegungen/qm Nettogastraumfläche,}$$

in der lautesten Nachtstunde wurden

$$N_{\text{Nacht}} = 0,09 \text{ Pkw-Fahrbewegungen/qm Nettogastraumfläche}$$

angenommen. Hinsichtlich des Oberflächenbelags beträgt der Korrekturwert für die Straßenoberfläche

$$K_{\text{Str0}} = 0,2 \text{ dB(A).}$$

für asphaltierte Fahrgassen. Zur Berücksichtigung des Zuschlags für die Parkplatzart wird von Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen ausgegangen. Die Korrekturwerte betragen hierfür

$$K_{\text{Pa}} = 3 \text{ dB(A)}$$

bzw.

$$K_{\text{I}} = 4 \text{ dB(A).}$$

7.2.2 Außengastronomie

Im Garten der Gaststätte befindet sich Außengastronomie in Form eines Biergartens. Dort entstehen die maßgeblichen Geräuschemissionen durch sprechende Personen.

Gemäß VDI 3770 /18/ wird für eine mit gehobener Stimme sprechende Person ein mittlerer Schallleistungspegel pro Stunde von

$$L_{\text{WA,Person}} = 70,0 \text{ dB(A)}$$

für die Prognose angesetzt. Unter der Voraussetzung, dass der Biergarten während der frühen Abendstunden mit 30 Personen besetzt ist, von denen 50 % gleichzeitig sprechen, ergibt sich demnach ein Summenschallleistungspegel von

$$L_{\text{WA,Terrasse, Tag}} = 70,0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(15) \text{ dB(A)} = 81,8 \text{ dB(A).}$$

In der lautesten Nachtstunde, in diesem Fall zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr hat die Gaststätte noch eine halbe Stunde geöffnet. Unter der Annahme, dass der Biergarten zu diesem Zeitpunkt noch mit 15 Personen besetzt ist und ungefähr 50 % der Personen sprechen ergibt sich ein Summenschallleistungspegel von

$$L_{WA, \text{Terrasse, Nacht}} = 70,0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(8) \text{ dB(A)} = 79,1 \text{ dB(A)}$$

Für das Rufen von Personen ein maximaler Schallleistungspegel von

$$L_{WA, \text{max}} = 86,0 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

7.3 Immissionen Gewerbe

7.3.1 Beurteilungspegel

Die jeweils prognostizierten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm sind in Anhang 4.1 im Beurteilungszeitraum Tag sowie Anhang 4.2 für den Beurteilungszeitraum Nacht separat für jede Geschossebene dargestellt.

Die Beurteilungspegel, die von den verschiedenen umliegenden Gewerbebetrieben an den Baugrenzen des Plangebietes verursacht werden, liegen während des Tagzeitraums (06:00 – 22:00 Uhr) maximal bei

$$L_{r,T} = 58 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete am Tag von

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

an den südöstlichen Fassadenseiten um mindestens

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

unterschritten.

In der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) liegen die Beurteilungspegel aus dem Anlagenlärm bei maximal

$$L_{r,N} = 52 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der Immissionsrichtwert für Urbane Gebiete in der Nacht von

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

an den südöstlichen Fassaden um mindestens

$$DL_{r,N} = + 7 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

7.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die durch impulsartige Geräusche hervorgerufenen kurzzeitigen Geräuschspitzen für den Gewerbelärm sind in Anhang 5.1.1 bis 5.1.3 im Beurteilungszeitraum Tag sowie Anhang 5.2.1 bis 5.2.3 für den Beurteilungszeitraum Nacht geschossweise dargestellt.

Die kurzzeitigen Geräuschspitzen, die an den Fassaden der untersuchten Gebäude verursacht werden, liegen während des Tagzeitraums (06:00 – 22:00 Uhr) bei maximal

$$L_{\max,T} = 72 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der zulässige Spitzenpegel für Urbane Gebiet am Tag

$$\text{zul. } L_{\max,MU,T} = 93 \text{ dB(A)}$$

an den südöstlichen Fassaden um mindestens

$$DL_{\max,T} = - 21 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

In der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) liegen die kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Gewerbelärm bei maximal

$$L_{\max,N} = 71 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der zulässige Spitzenpegel für Urbane Gebiete in der Nacht von

$$\text{zul. } L_{\max,MU,N} = 65 \text{ dB(A)}$$

an den südöstlichen Fassaden um bis zu

$$DL_{\max,N} = + 6 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Im Sinne der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Richtwerte nicht überschreitet. In diesem Fall kann die Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum nicht gewährleistet werden und es ist zielführend in Teilbereichen des Baufeldes Grundrissorientierungen festzulegen.

8 Schallschutzmaßnahmen /-konzept

Die in Beiblatt 1 zur DIN 18005 genannten Orientierungswerte aufgrund der Immissionen aus dem Verkehrslärm können sowohl im Tagzeitraum als auch im Nachtzeitraum eingehalten werden. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind daher nicht vorzusehen.

Im südöstlichen Bereich des Plangebietes liegen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Nachtzeitraum vor. Aus planerischer Sicht ist die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Länge von

$$l = 25,0 \text{ m}$$

und einer Höhe von

$$h = 2,0 \text{ m}$$

möglich.

Bei Errichtung der oben genannten Lärmschutzwand an der südlichen Grundstücksgrenze treten Beurteilungspegel aus Anlagenlärm von bis zu

$$L_{r,\text{Tag/Nacht}} = 58 / 52 \text{ dB(A)}$$

auf. Demgemäß werden die hier zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Tagzeitraum um mindestens

$$DL_{r,\text{Tag}} = - 2 \text{ dB(A)}$$

unterschritten und im Nachtzeitraum um maximal

$$DL_{r,\text{Nacht}} = + 7 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Gegenüber der Situation ohne Lärmschutzwand ergeben sich maximale Pegelminderungen in Höhe von

$$DL_{r, \text{Tag/Nacht}} = -2 / -2 \text{ dB(A)}.$$

an einzelnen Immissionsorten in den unteren Geschossen. Die Ergebnisse der Immissionsberechnung mit Schallschutzwand sind in Anhang 7 aufgeführt.

Zum Schutz vor den weiterhin vorhandenen Immissionen aus Verkehrs- und Anlagenlärm ist es erforderlich eine ausreichende Luftschalldämmung der Außenbauteile gegenüber dem Außenlärm zu gewährleisten. Bei diesen sogenannten passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um 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.

8.1 Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurde an mehreren Punkten entlang des geplanten Baufeldes die Belastung aus Straßen- und Schienenverkehr berechnet. Weiterhin wurden die Belastungen aus dem Anlagenlärm ermittelt. Diese liegen zum Teil oberhalb des Immissionsrichtwerts nach TA Lärm. Deshalb wird zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Tagzeitraum der jeweils höhere Wert aus dem tatsächlich vorhandenen Beurteilungspegel und dem gebietsspezifischen Immissionsrichtwert herangezogen. Für den Nachtzeitraum wird bei einer Überschreitung des Immissionsrichtwerts, sofern dieser den Immissionsrichtwert am Tag um weniger als 10 dB(A) unterschreitet, der um 10 dB(A) erhöhte Beurteilungspegel aus dem Nachtzeitraum herangezogen. Ansonsten wird der höhere Wert aus dem Beurteilungspegel am Tag und dem Immissionsrichtwert am Tag herangezogen. Der jeweils höhere Wert ist maßgebend. 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. Anschließend wird gemäß DIN 4109 der Wert, der die höheren Anforderungen ergibt, herangezogen und in Anhang 6 ausgegeben.

Im Ergebnis werden maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_a = 66 \dots 68 \text{ dB}$$

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

$$R'_{w,ges, Tag} = 36 \dots 38 \text{ dB}$$

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 /15/ 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 (z.B. Schalldämmlüfter) 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 Straßenverkehr, 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 4109-1:2016-07, „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit DIN 4109-1/A1:2017-01, und der DIN 4109-2:2016-07, „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 4109-1:2016-01 in Verbindung mit DIN 4109-1/A1:2017-01 und DIN 4109-2:2016-02 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 (z.B. Schalldämmlüfter) erforderlich.

8.2 Besonderheiten des Anlagenlärms

Für die Immissionen aus Anlagenlärm ist der Immissionsrichtwert in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster einzuhalten. Daher sind ergänzende passive Maßnahmen zum

Schutz vor Anlagenlärm nicht zielführend. Zum Schutz vor Anlagenlärm aus den Gewerbegebieten wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand im südöstlichen Bereich des Plangebietes erforderlich. Jedoch könnten bei Errichtung einer Lärmschutzwand, deren Abmessung und Höhe aus städtebaulichen Gründen vertretbar scheint, nur die Beurteilungspegel in den unteren Geschossen reduziert werden. In den oberen Geschossen bleiben die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte bestehen. Des Weiteren ist im südöstlichen Bereich des Plangebiets die eine Zufahrt vorgesehen, sodass die Errichtung einer Lärmschutzwand hier nicht möglich ist. Folglich ist aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte im südöstlichen Bereich des Plangebietes (siehe Anhang 4) eine Grundrissorientierung vorzunehmen, so dass die schutzwürdigen Nutzungen an den ruhigen Fassaden vorgesehen werden. Auch sollten an den in Anhang 6 gekennzeichneten Fassaden und Geschossen aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm keine Balkone oder bei schutzwürdigen Räumen keine zu öffnenden Fenster vorgesehen werden. Die Lüftung der Räume ist über eine „ruhige“ Fassade zu gewährleisten.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen der Umgebung eignen sich folgende Textvorschläge als textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zur Vermeidung von Immissionskonflikten im Sinne der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) sind in den in der Planzeichnung gekennzeichneten Bereichen Wohnungen so anzuordnen, dass sie von mindestens einer ruhigen Fassade her belichtet und belüftet werden. An den in der Planzeichnung gekennzeichneten Fassaden ist die Anordnung von Fenstern von Schlafräumen nicht zulässig, es sei denn, die Fenster dienen nur der Belichtung und die Räume werden durch Fenster an anderen Fassaden belüftet. Hierdurch wird erreicht, dass das jeweilige Fenster keinen Immissionsort im Sinne der TA Lärm darstellt.

Hiervon kann abgewichen werden, wenn durch geeignete Schallschutzmaßnahmen wie verglaste Loggien oder vorgehängte Glasfassaden, Prallscheiben oder Vergleichbares im belüfteten Zustand sichergestellt ist, dass die für das Schutzniveau des Gebäudes gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

9 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet in Hinblick auf die angestrebten Nutzungen Konfliktpotentiale insbesondere hinsichtlich des Anlagenlärms bestehen.

Im Rahmen des Bebauungsplanes ist eine Grundrissorientierung zur Vermeidung von Immissionsrichtwertüberschreitungen an schutzwürdigen Nutzungen vorzusehen. Zum Schutz vor Immissionen aus Verkehrslärm ist die erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109 einzuhalten.

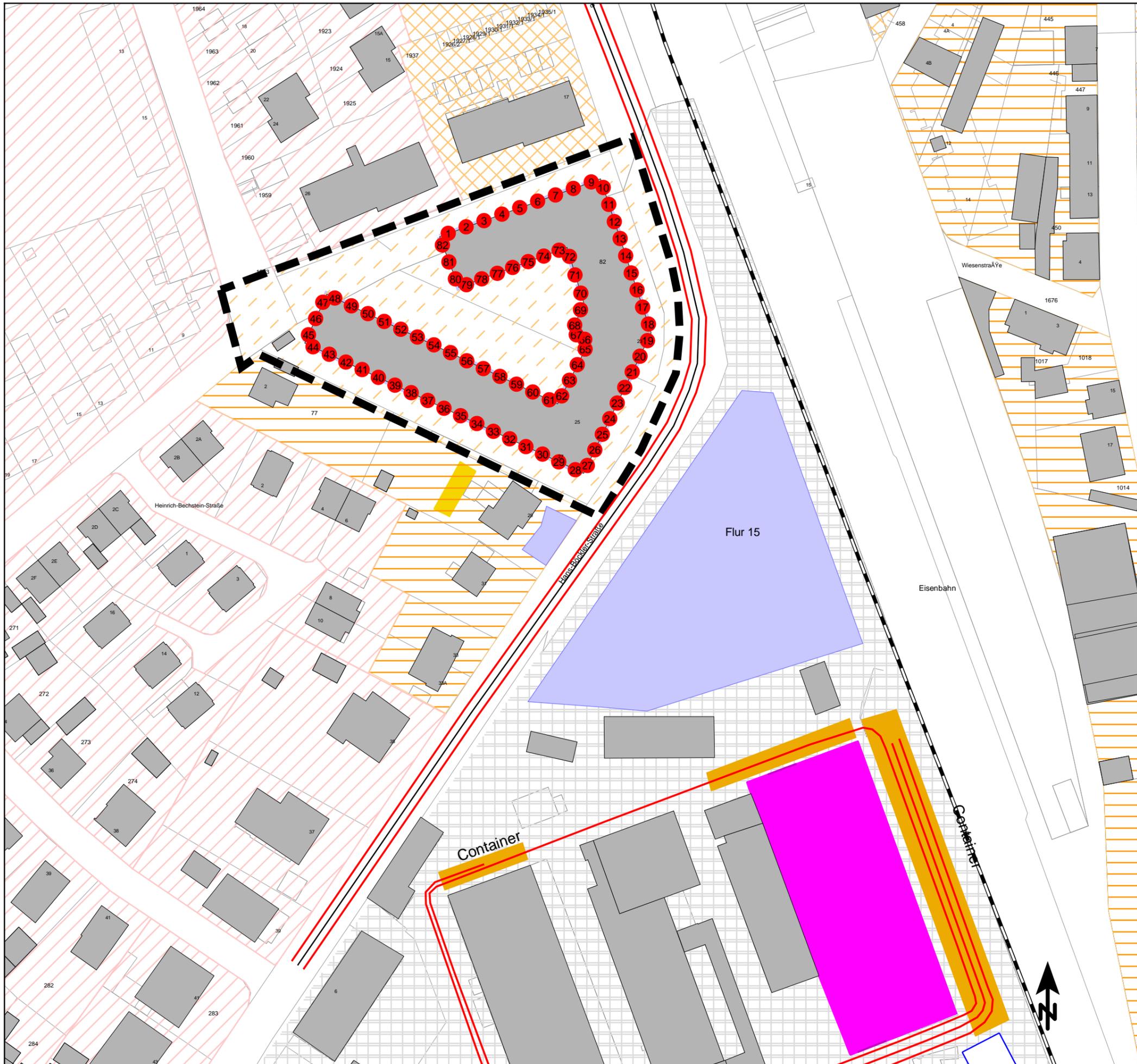
AUFGESTELLT:


Dipl.-Ing. (FH) Simone Griesheimer

GEPRÜFT:


Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

ANHANG



Legende

- Gebäude
- Immissionsort
- Parkplatz
- Allgemeine Wohngebiete
- Besondere Wohngebiete
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Dorfgebiete
- Urbane Gebiete
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Plangebiet
- Baurenze
- Schienenachse
- LKW-Fahrweg
- Abluft
- Industriehalle
- Fassade als Quelle
- Dach als Quelle
- Eingelagerte Fassadenquelle
- Eingelagerte Dachquelle
- Flächenschallquelle
- Außengastronomie
- Parkplatz
- Wand
- Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20188042: Schalltechnische Untersuchung - 26.09.2018

Planungsbüro für Städtebau
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Übersicht Lage der Gebäude und Schallquellen

Abschnittsname	Stationierung km	Verkehrszahlen					Geschw. (v _{Pkw} / v _N)		Korrekturen			Steigung Min / Max %	Emissionspegel		
		DTV Kfz/24h	P _T %	P _N %	M/DTV	M/DTV	T km/h	N km/h	D _{Str0(T)} dB(A)	D _{Str0(N)} dB(A)	D _{Ref1}		LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)	
Hans-Böckler-Strasse		Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
-	0+000	2127	6,0	1,0	0,060	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	-5,6 / 3,7	55,4 - 55,8	45,3 - 45,6	
-	0+355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**STU Hans-Böckler-Straße, Groß-
Umstadt
Emissionsberechnung Schiene**



Odenwaldbahn		Gleis:		Richtung: beide			Abschnitt: 1 Km: 1+560					
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
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
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke				
								KBr dB	KLM dB			
1+560	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2+695	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Schallpegelmessung

Anlagengeräusche

K:\FB\Projekte\210800_205_F03_SPlan_NordbocklerStr_ZerkleinerungC_BetriebLärmf_Messwerte\21_11\15_2017_Schallmessung\Anlagen 2107

Anlass der Messung am:	21.11.17	Bemerkungen und Hinweise zur Messung
Messtechnische Erhebung der Betriebsgeräusche		

Angaben zum Emittenten	Angaben zum Immissionsort
Bezeichnung: Zerkleinerungsanlage	Zwischen Gebäude 3 und Bahnstrecke, Abstand von Zerkleinerungsanlage ca. 50 m
Messpunkt: MP3	
Objektadresse: Hans-Böckler-Straße 4, 64823 Groß-Umstadt	

Nr.	Messzeit [hh:mm:ss]	Mittelungspegel [dB(A)]				Statistikpegel [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)]	
		L _{AFeq}	L _{AFT5m}	K ₁	L _{CFeq} -L _{AFeq}	L _{AF10}	L _{AF50}	L _{AF95}	L _{AFmax}	Uhrzeit
01	00:01:33	55,7	58,0	2,3	12,2	56,4	55,4	54,6	64,4	13:47
Ergebnis:	00:01:33	55,7	58,0	2,3	12,2	56,4	55,4	54,6	64,4	

Terzspektren	L _{Terz,Aeq}	L _{Terz,AFmax}	f [Hz]
	10,2	22,2	20
	16,8	24,5	25
	22,4	30,3	31,5
	28,6	34,6	40
	28,9	36,0	50
	31,9	38,7	63
	33,8	41,2	80
	34,4	40,9	100
	35,8	41,4	125
	37,0	41,5	160
	36,1	41,8	200
	38,8	43,8	250
	46,7	49,8	315
	44,9	49,9	400
	45,7	63,8	500
	43,8	47,8	630
	44,8	47,8	800
	44,3	47,6	1000
	44,0	47,0	1250
	43,4	47,8	1600
44,4	48,6	2000	
44,4	48,6	2500	
42,8	48,3	3150	
43,6	51,0	4000	
37,6	45,1	5000	
30,9	40,9	6300	
25,0	40,7	8000	
15,8	28,4	10000	
10,5	21,4	12500	
7,3	13,9	16000	
5,6	7,3	20000	
	55,7	65,3	Σ

Legende

- L_{Aeq} äquivalenter Dauerschalldruckpegel, A-bewertet in dB(A)
- L_{AFmax} maximaler Schalldruckpegel, A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)
- L_{AFT5m} Taktmaximalpegel: Maximalwert des Schalldruckpegels in der zugehörigen Taktzeit T = 5 s in dB(A)
- L_{AF10} Schalldruckpegel der zu 10 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
- L_{AF50} Schalldruckpegel der zu 50 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
- L_{AF95} Schalldruckpegel der zu 95 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
- K₁ Zuschlag für Impulsaltigkeit = L_{AFT5m} - L_{AFeq} in dB
- L_{AFeq}-L_{CFeq} wenn L_{CFeq}-L_{AFeq} > 20 dB so liegt in der Regel ein tieffrequentes Geräusch vor
- L_{Terz,Aeq} äquivalenter Dauerschalldruckpegel im Terzband; A-bewertet in dB(A)
- L_{Terz,AFmax} Maximalpegel im Terzband; A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)

Schallpegelmessung

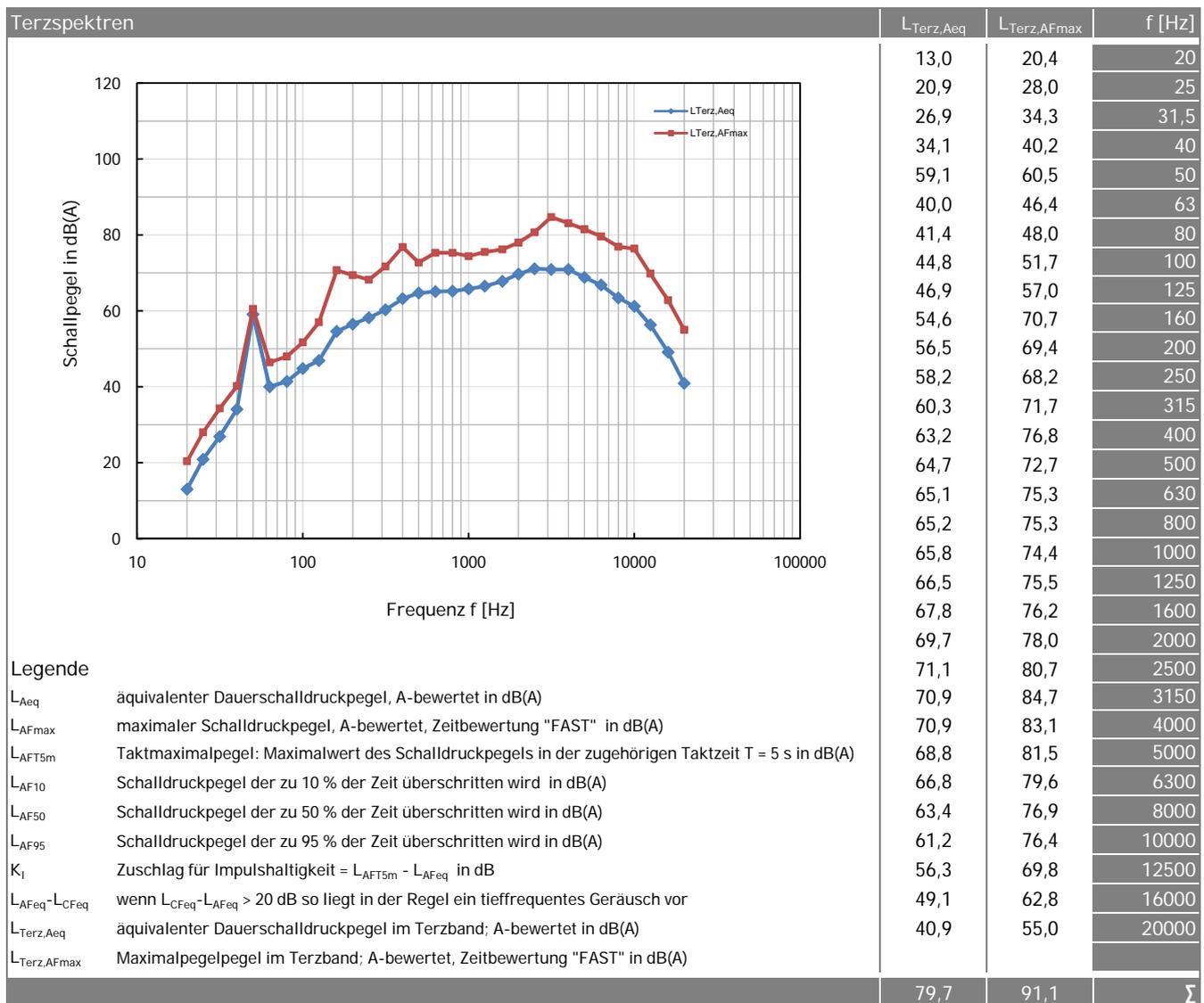
Anlagengeräusche

K:\FB_Prosjekt\012080_205_FB_SPlan_Nordbauwerk\01_ZustimmungC_Bericht\angl\messwert\01_2017\15-2017_Schallmessung\angl\plan\0120

Anlass der Messung am:	21.11.17	Bemerkungen und Hinweise zur Messung
Messtechnische Erhebung der Betriebsgeräusche		

Angaben zum Emittenten	Angaben zum Immissionsort
Bezeichnung: Innenpegel Pressenhalle (3l)	Messposition ca. 1 m Abstand von Presse
Messpunkt: MP16	
Objektadresse: Hans-Böckler-Straße 4, 64823 Groß-Umstadt	

Messergebnisse										
Nr.	Messzeit [hh:mm:ss]	Mittelungspegel [dB(A)]				Statistikpegel [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)]	
		L _{AFeq}	L _{AFT5m}	K _I	L _{CFeq} -L _{AFeq}	L _{AF10}	L _{AF50}	L _{AF95}	L _{AFmax}	Uhrzeit
01	00:00:29	79,7	83,8	4,1	9,4	83,8	75,1	72,6	90,2	15:44
Ergebnis:	00:00:29	79,7	83,8	4,1	9,4	83,8	75,1	72,6	90,2	



Schallemissionen

LKW Rangiervorgänge

K:\B_Projekte\2018\8042_VSS_PfS_BPlan_HansBoecklerStr_GroßUmstadt\C_Bearbeitung\Emissionen\A2-6_Emissionen Rangieren LKW.xls]1

Bestandsaufnahme Werk Groß-Umstadt				
Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L _{WA}	T	T _r	L _{WA,r,i}
	dB(A)	[s]	[h]	dB(A)
Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde		L_{WA,r}	=	84,8

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L _{WA,r}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit in Stunden

**20188042: Resopal Werk Groß-Umstadt
Schallemissionen im Zusammenhang mit
Parkvorgängen**



Bezeichnung	Beurteilungszeit	N	B	K [dB(A)]	L _w [dB(A)]
Mitarbeiter-/Besucherparkplatz 1					
124 Stellplätze					
tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)	tags	0,06	124	9,2	80,9
nachts (22:00 Uhr - 06:00 Uhr)	nachts	0,50	124	9,2	90,1
Mitarbeiter-/Besucherparkplatz 2					
115 Stellplätze					
tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)	tags	0,06	115	9,6	81,0
nachts (22:00 Uhr - 06:00 Uhr)	nachts	0,50	115	9,6	90,2

Maximale Schalleistung, während eines Parkvorgangs: [dB(A)] L_{WA,max} = **99,5**

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

es bedeuten:

- L_w = 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
 $K_{StrO} = 0$ Mitarbeiter-/Besucherparkplatz 1
 $K_{StrO} = 0,5$ Mitarbeiter-/Besucherparkplatz 2
- 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 _{PA}	K _I
Besucher und Mitarbeiterparkplätze	0	4



Maßstab 1:750



Gebäudelärmkarte

-  Fassadenpunkt
-  Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: tags (6.00 bis 22.00 Uhr)
Darstellung des EG

50 <		≤ 50 dB(A)
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)

 **KREBS + KIEFER**
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

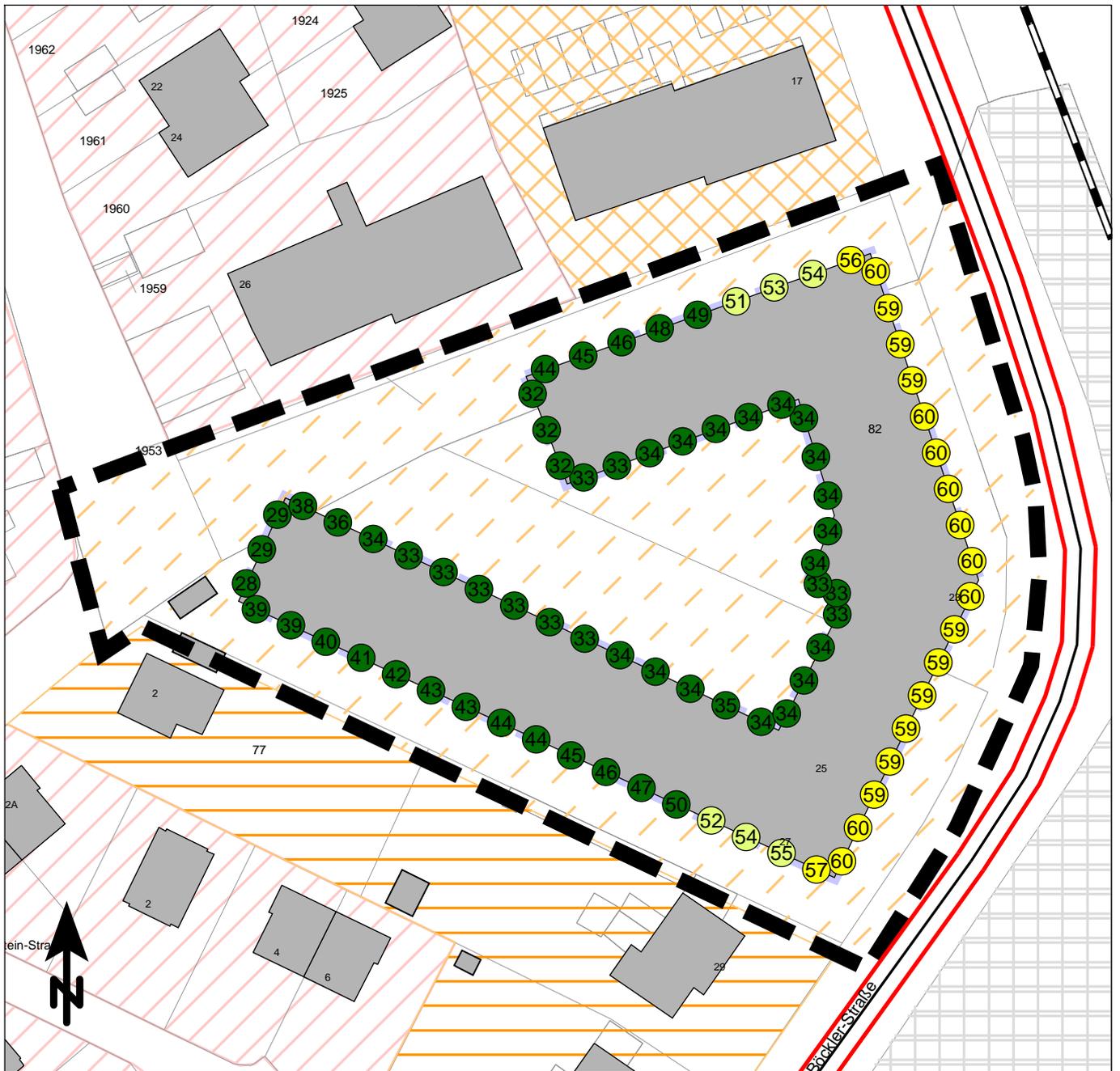
Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.1.1



Maßstab 1:750



Gebäudelärmkarte

-  Fassadenpunkt
-  Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: tags (6.00 bis 22.00 Uhr)
Darstellung des 1.OG

<p>50 <</p> <p>55 <</p> <p>60 <</p> <p>65 <</p> <p>70 <</p> <p>75 <</p>	     	<p><= 50 dB(A)</p> <p><= 55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete</p> <p><= 60 dB(A): OW Mischgebiete</p> <p><= 65 dB(A): OW Gewerbegebiete</p> <p><= 70 dB(A)</p> <p><= 75 dB(A)</p>
---	--	--

 **KREBS + KIEFER**
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

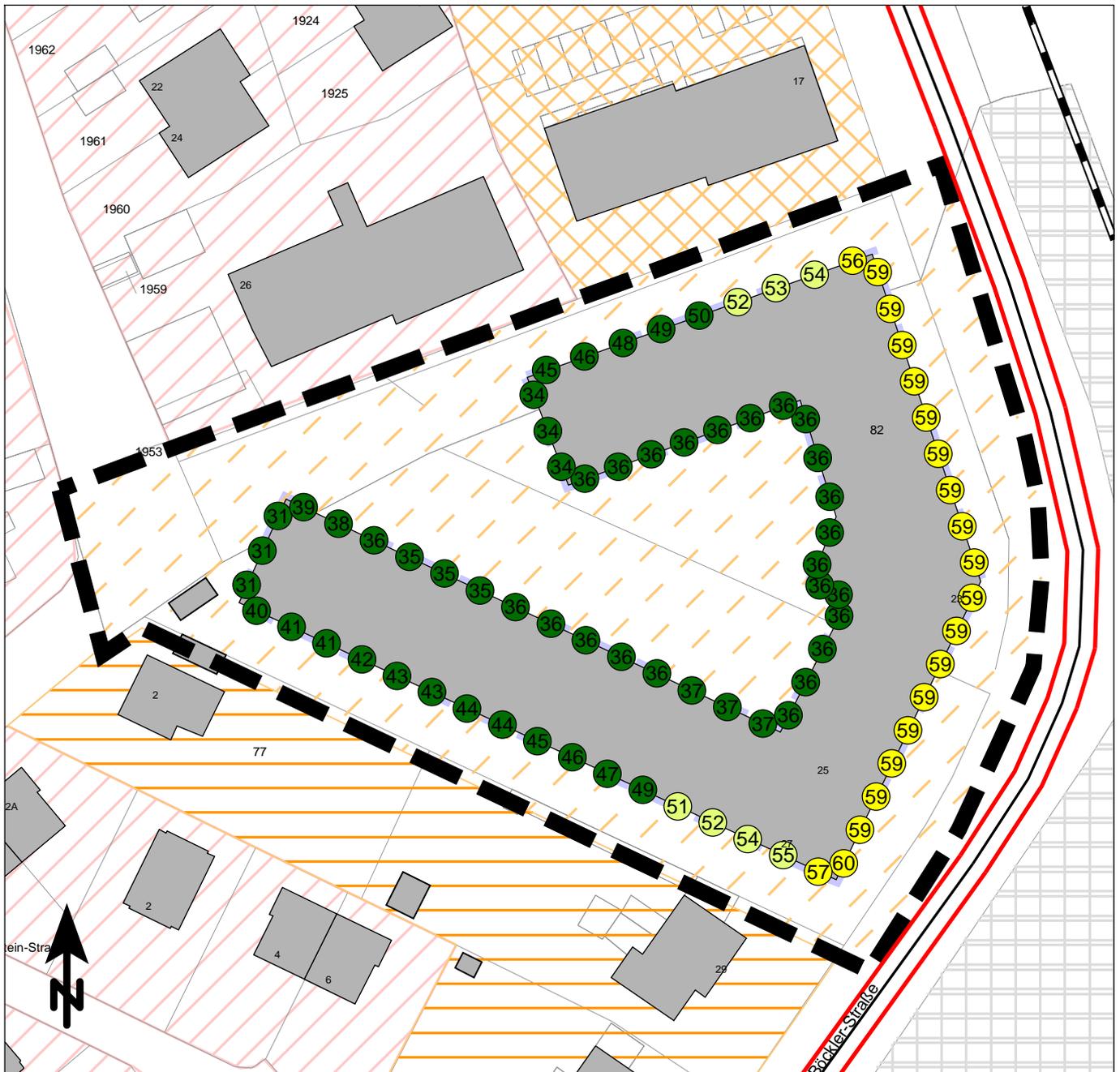
Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

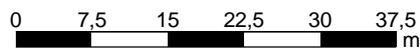
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.1.2



Maßstab 1:750



Gebäudelärmkarte

-  Fassadenpunkt
-  Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: tags (6.00 bis 22.00 Uhr)
Darstellung des 2.OG

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

 **KREBS + KIEFER**
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

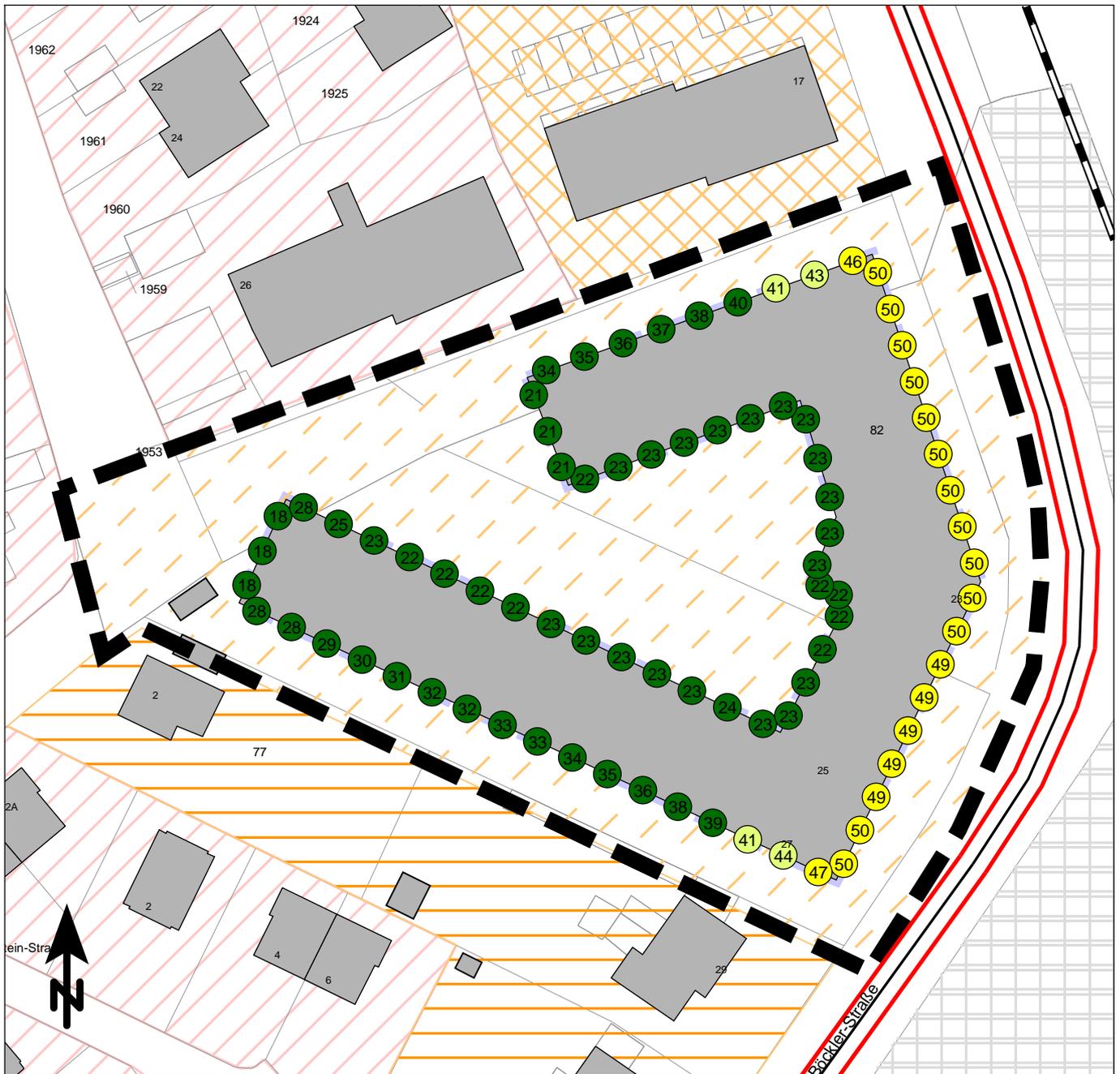
Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.1.3



Maßstab 1:750



Fassadenpunkt

Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)
Darstellung des EG

40 <	≤	40 dB(A)
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)



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

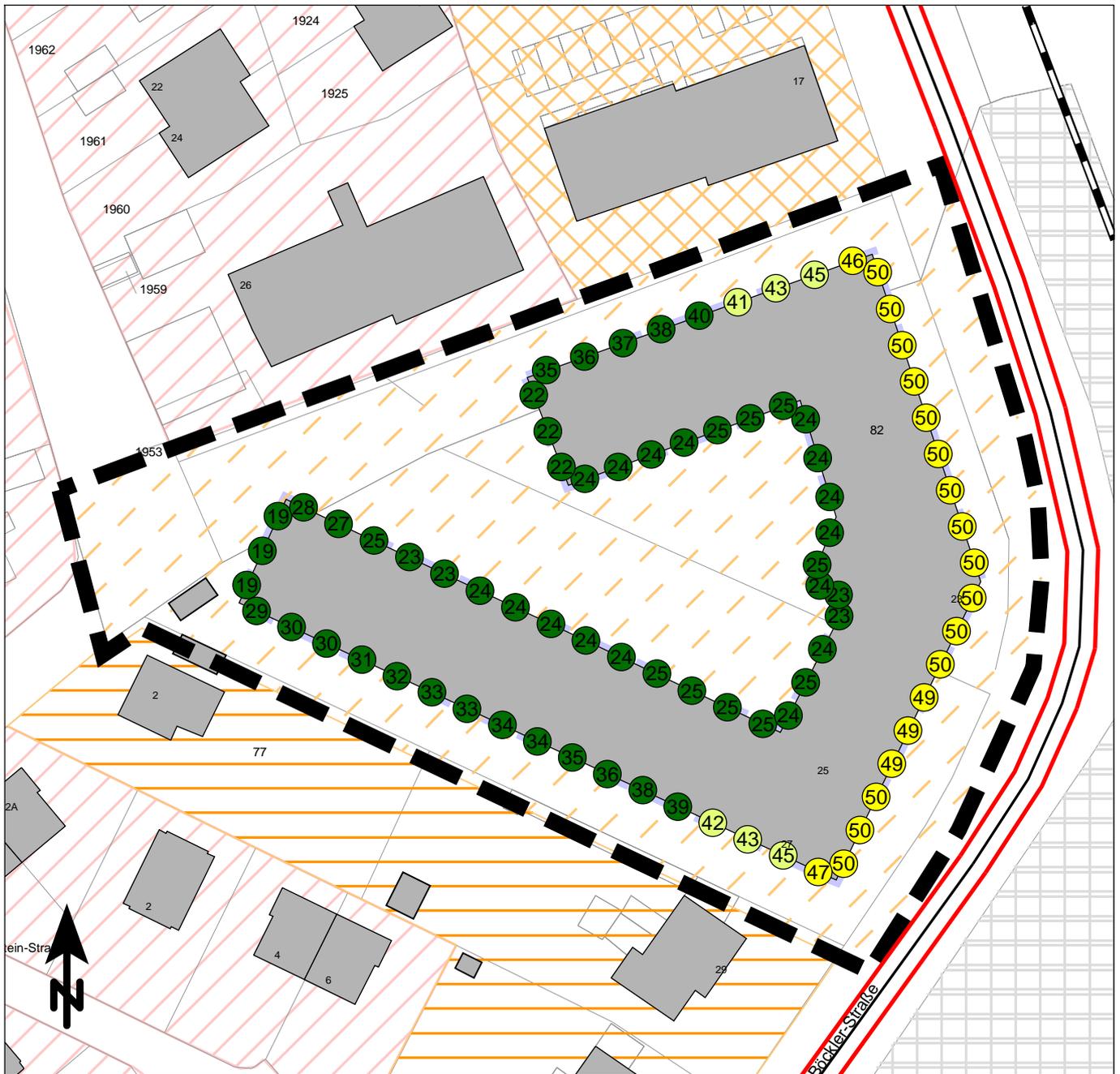
Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.2.1



Maßstab 1:750



Fassadenpunkt

Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)
Darstellung des 1.OG

40 <	≤	40 dB(A)
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)



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

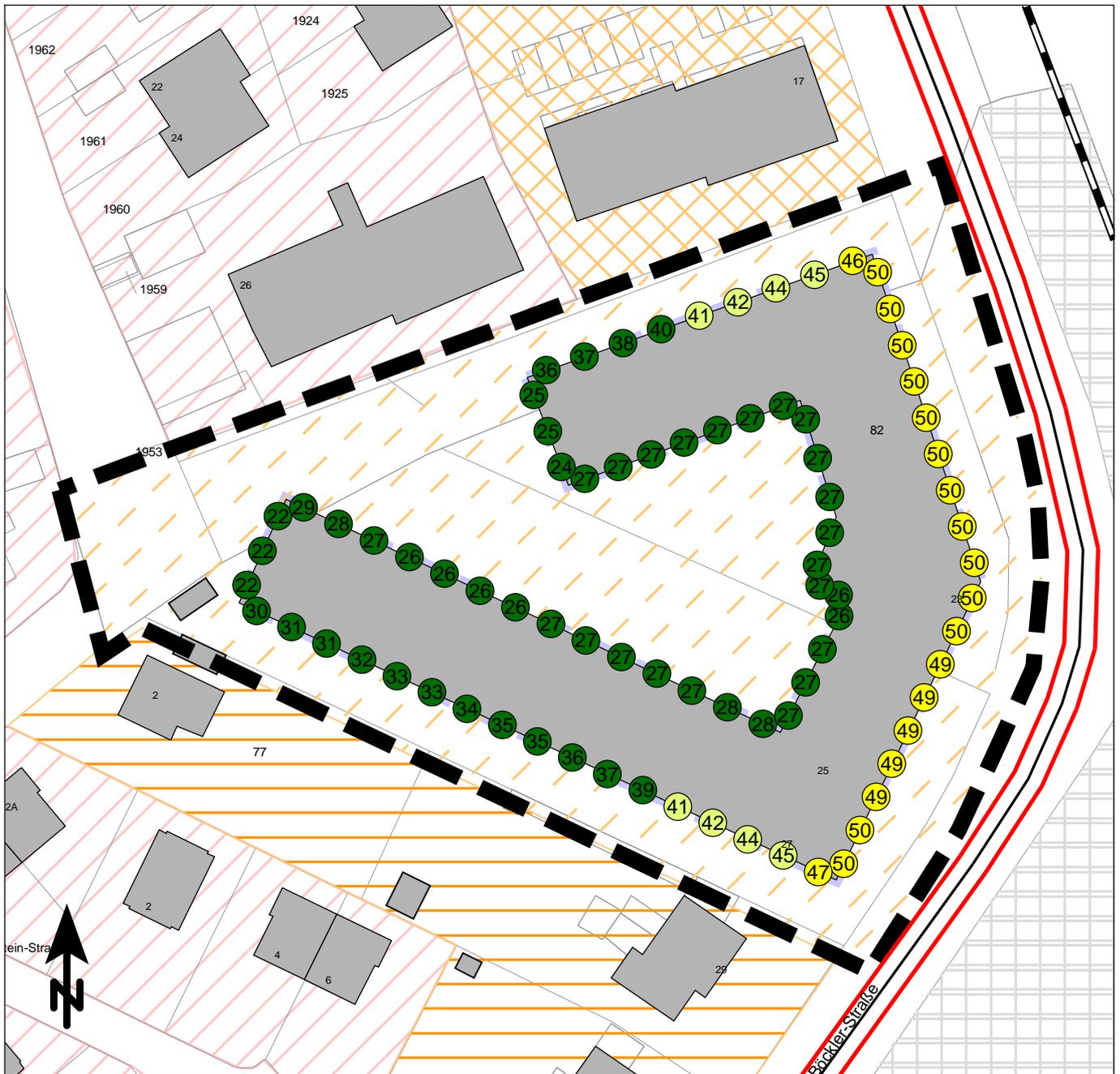
Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

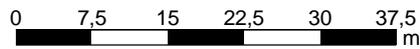
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.2.2



Maßstab 1:750



Fassadenpunkt
Konflikt-Fassadenpunkt

Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)
Darstellung des 2.OG

40 <	≤	40 dB(A)
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)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

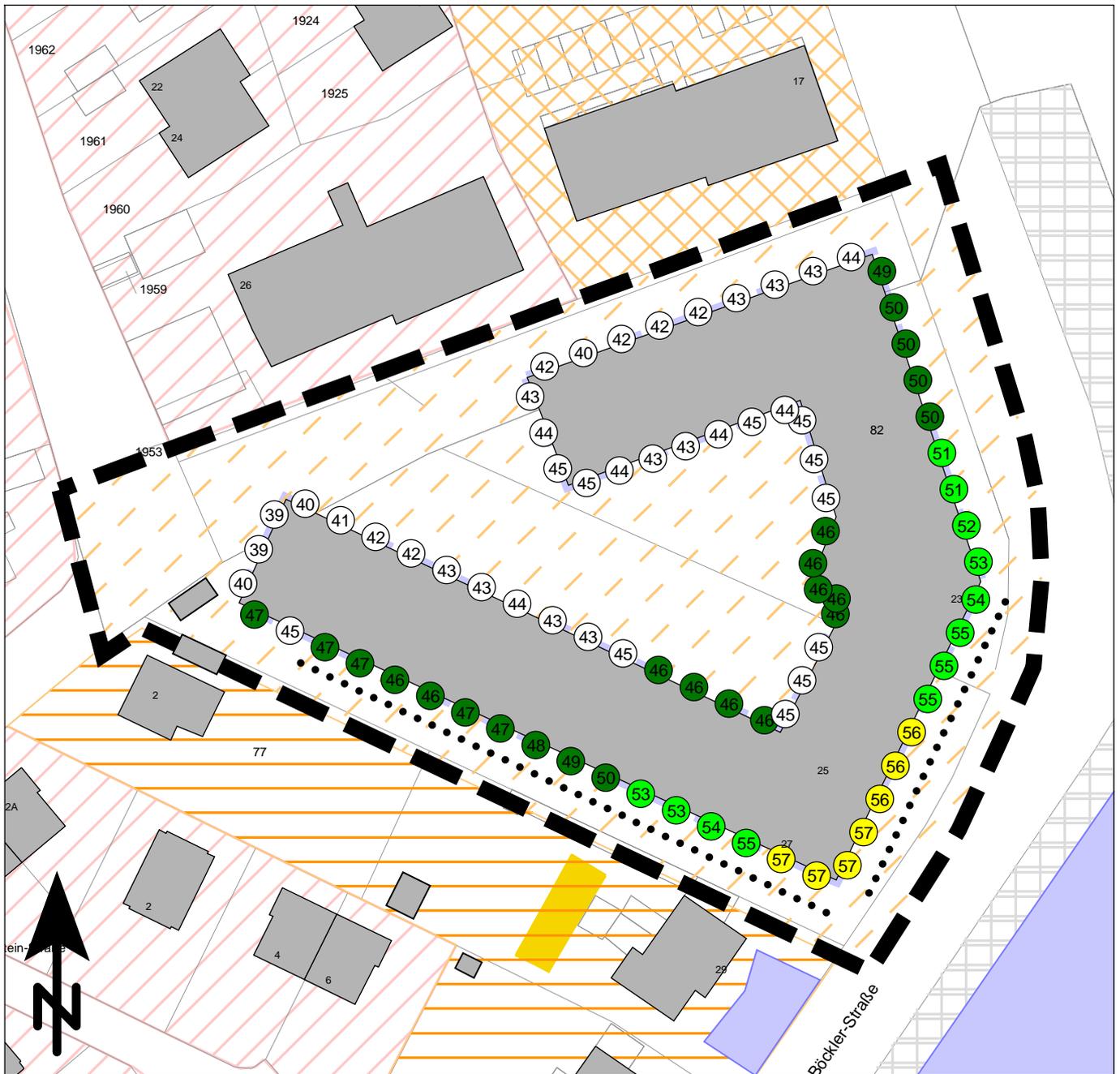
Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: Info-kkf@kuk.de

Bericht Nr. 20188042; 27.09.2018

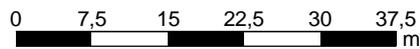
Planungsbüro für Städtebau
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

ANHANG 3.2.3



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des EG

45 <	<= 45 dB(A)
50 <	<= 50 dB(A)
55 <	<= 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	<= 60 dB(A): IRW Mischgebiete
63 <	<= 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
65 <	<= 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	<= 70 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

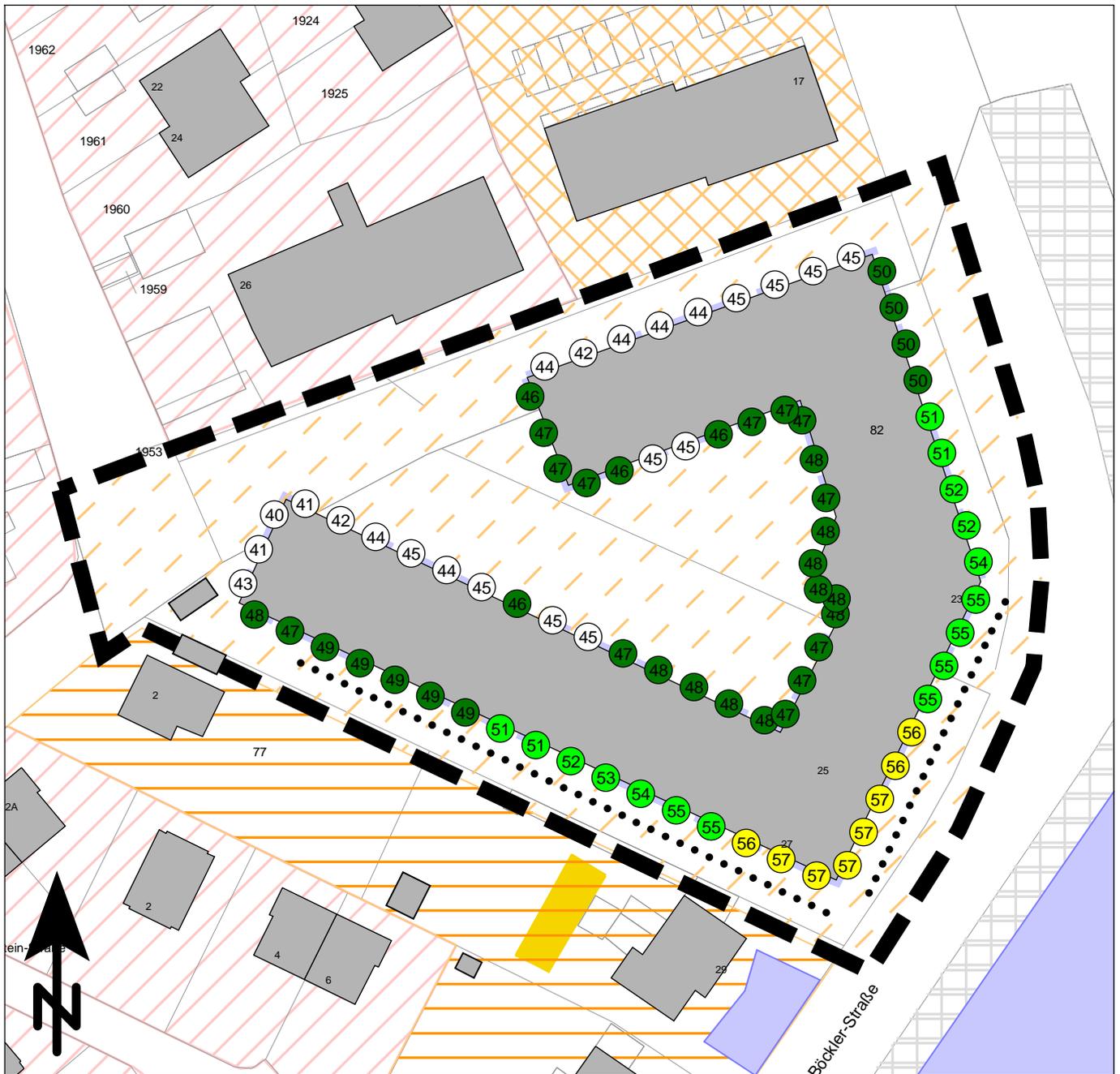
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

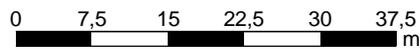
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.1.1



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des 1. OG

45 <	≤ 45 dB(A)
50 <	≤ 50 dB(A)
50 <	≤ 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
55 <	≤ 60 dB(A): IRW Mischgebiete
60 <	≤ 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
63 <	≤ 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
65 <	≤ 70 dB(A)
70 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

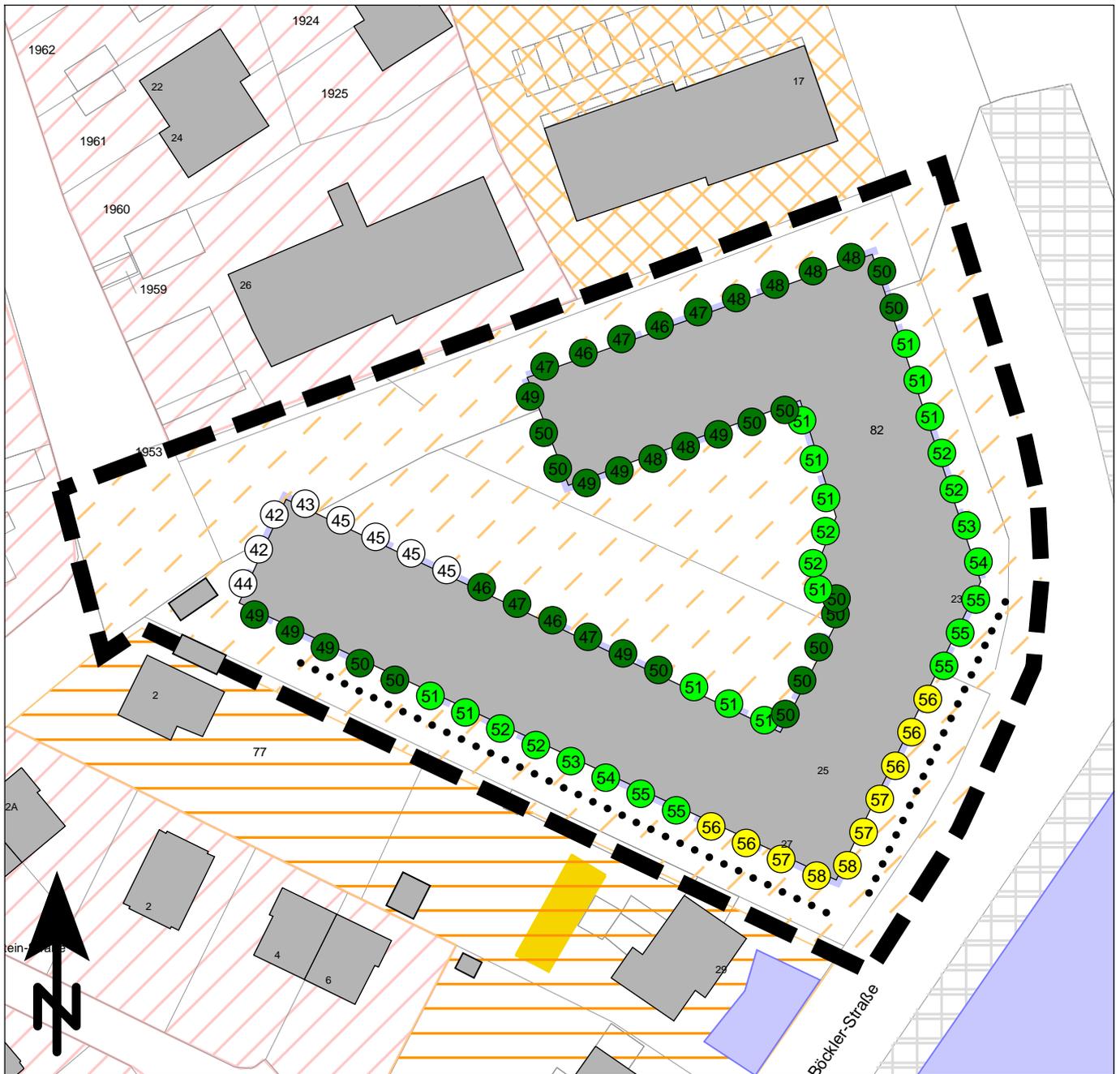
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

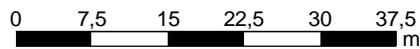
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.1.2



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des 2. OG

45 <	<= 45 dB(A)
50 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
55 <	<= 60 dB(A): IRW Mischgebiete
60 <	<= 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
63 <	<= 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

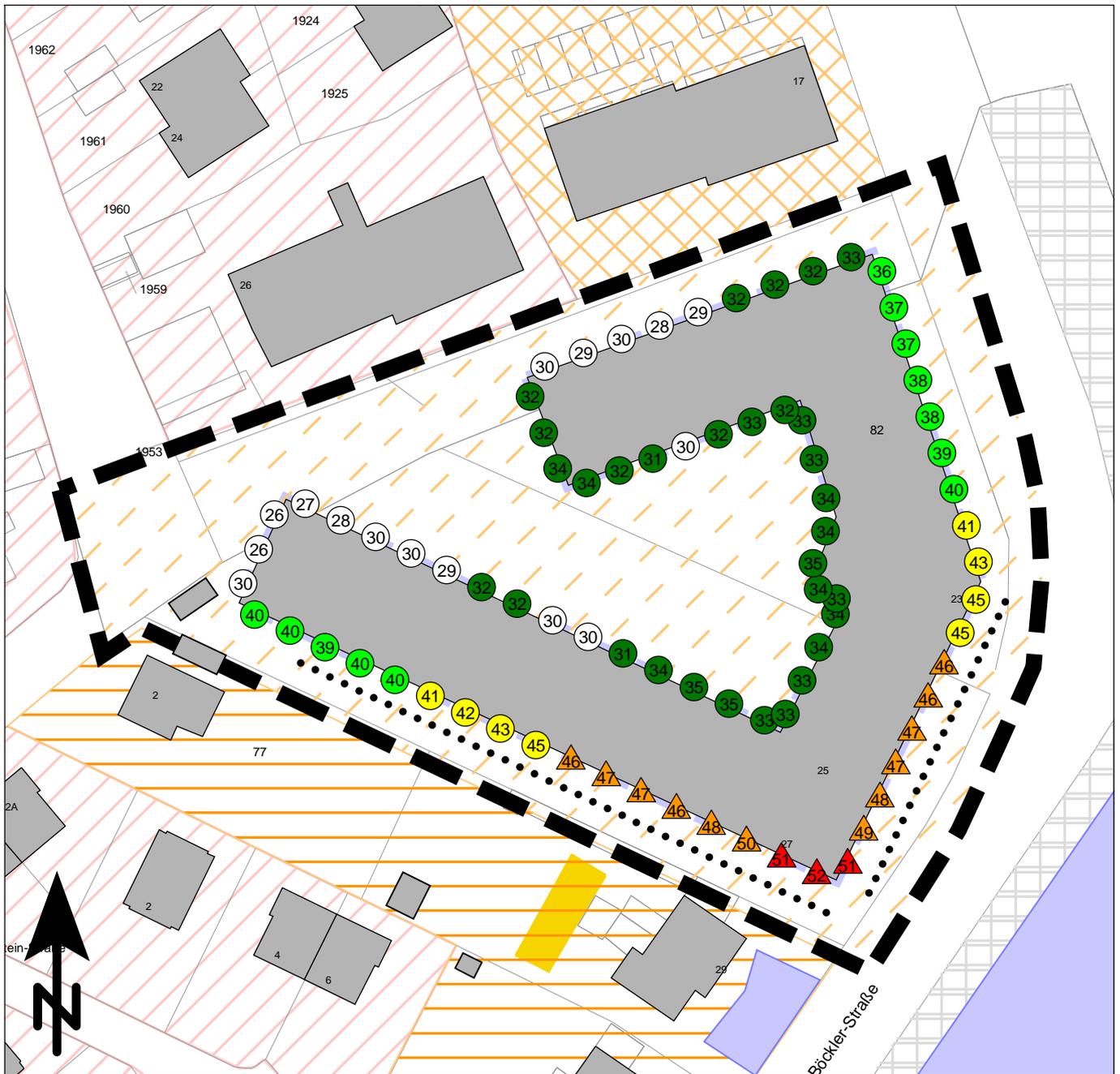
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

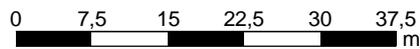
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.1.3



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des EG

30 <	<= 30 dB(A)
35 <	<= 35 dB(A)
40 <	<= 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	<= 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
50 <	<= 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	<= 55 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

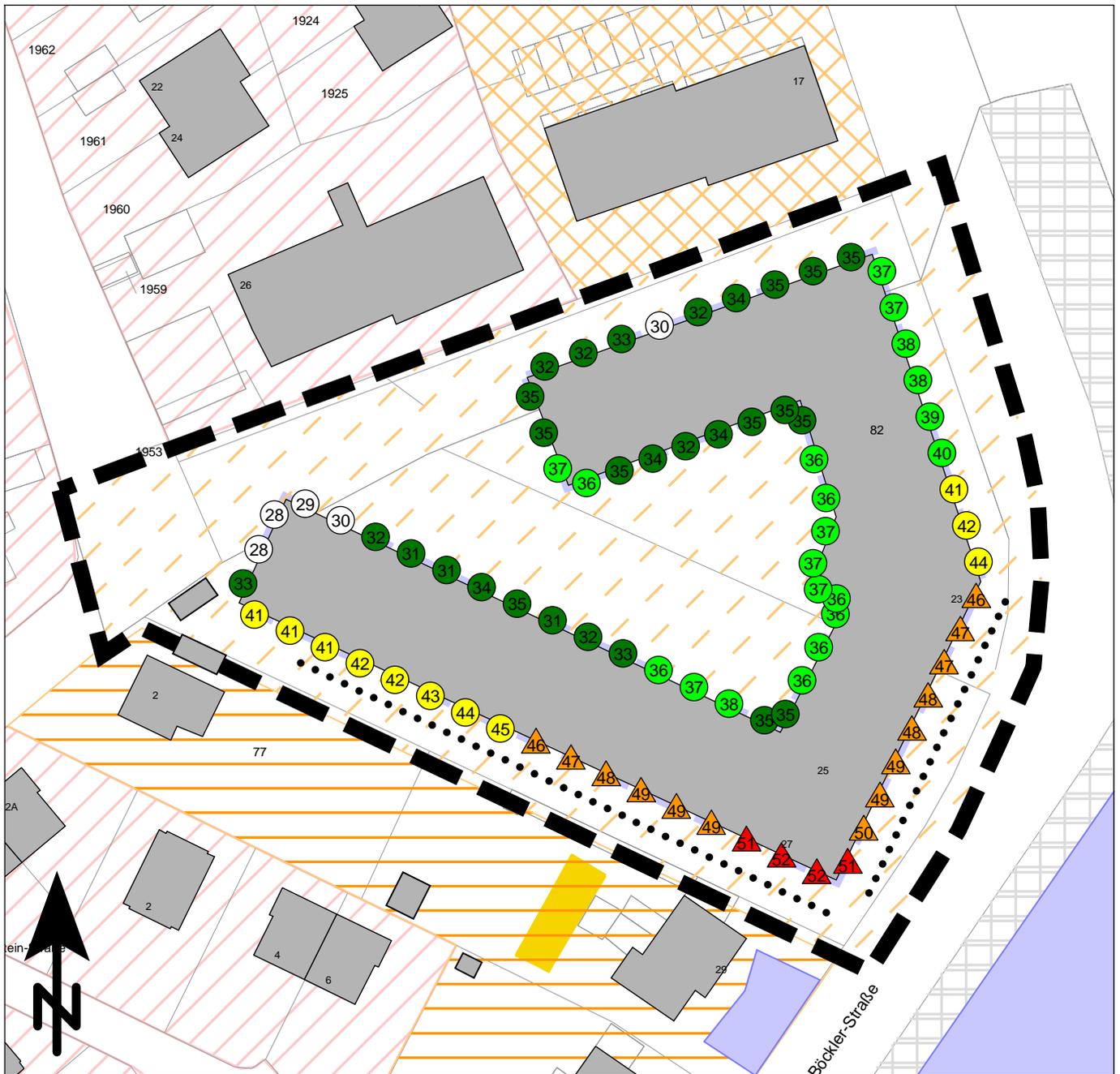
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

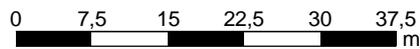
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.2.1



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des 1. OG

30 <	≤ 30 dB(A)
30 <	≤ 35 dB(A)
35 <	≤ 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
40 <	≤ 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
45 <	≤ 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

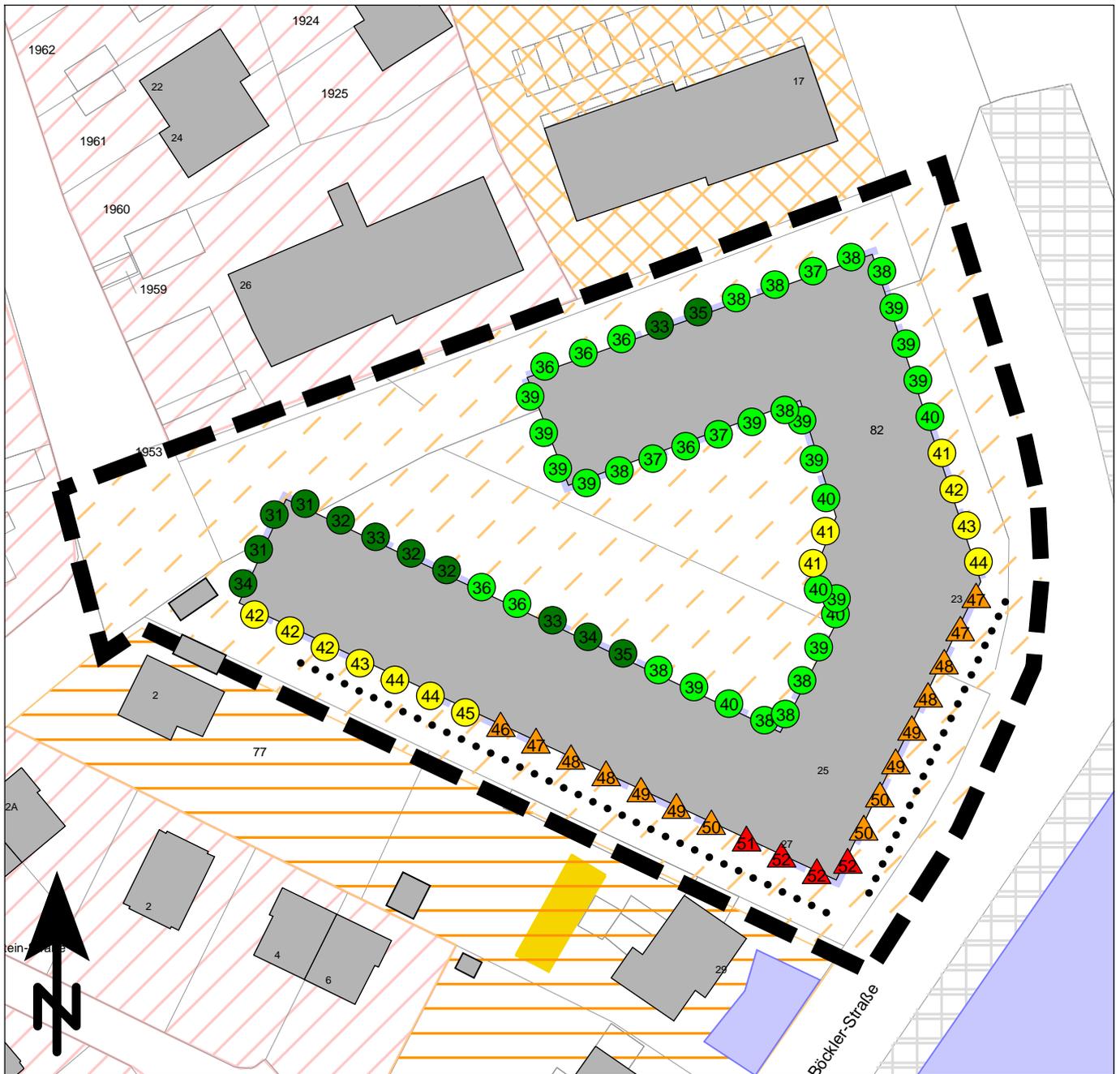
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

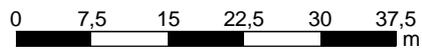
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.2.2



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des 2. OG

30 <	≤ 30 dB(A)
35 <	≤ 35 dB(A)
40 <	≤ 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	≤ 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
50 <	≤ 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	≤ 55 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

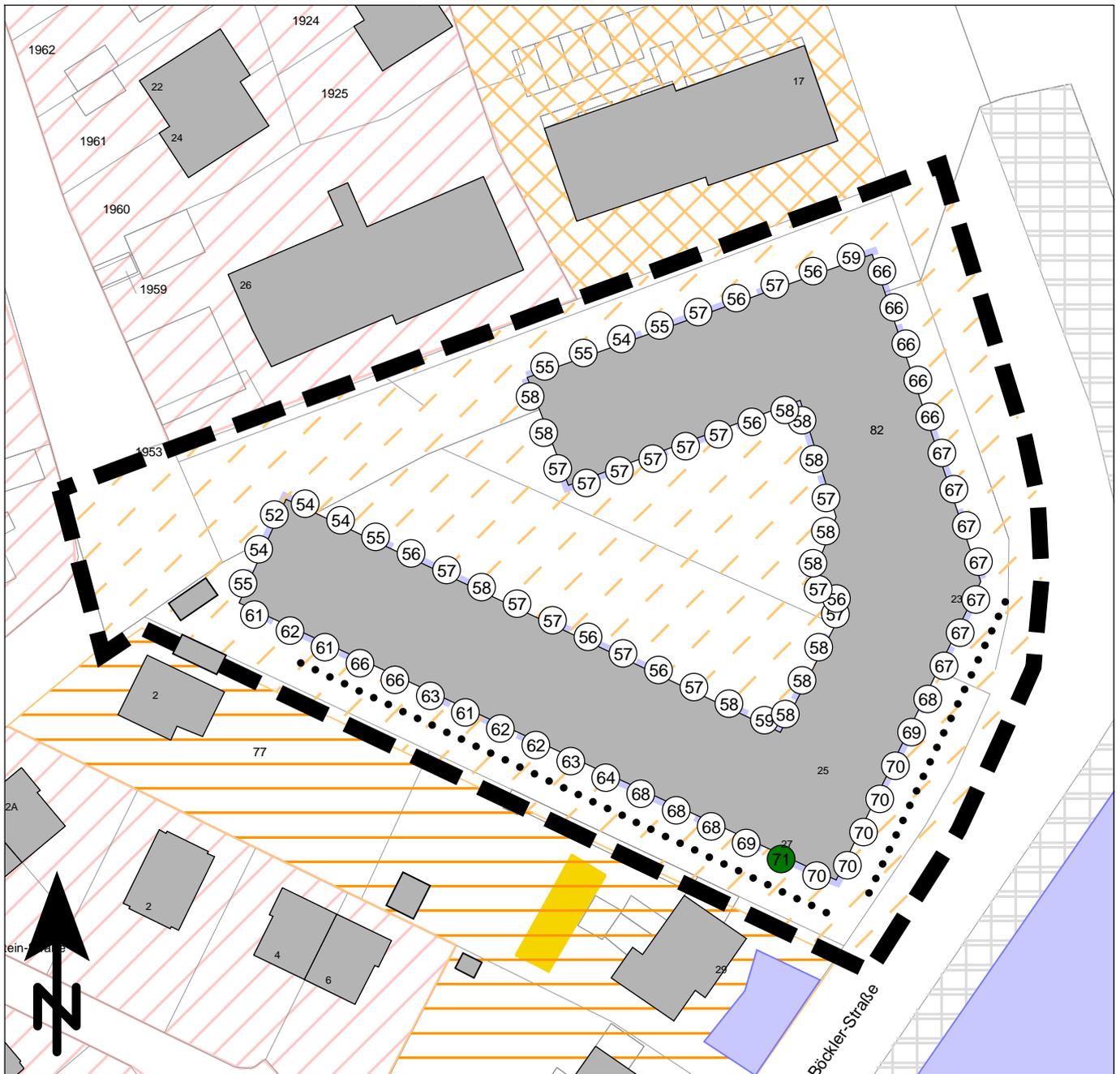
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

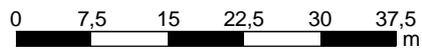
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 4.2.3



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
Darstellung des EG

70 <	<=	70 dB(A)
75 <	<=	75 dB(A)
80 <	<=	80 dB(A)
85 <	<=	85 dB(A): IRW max Wohngebiete
90 <	<=	90 dB(A): IRW max Mischgebiete
93 <	<=	93 dB(A): IRW max Urbane Gebiete
95 <	<=	95 dB(A): IRW max Gewerbegebiete

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

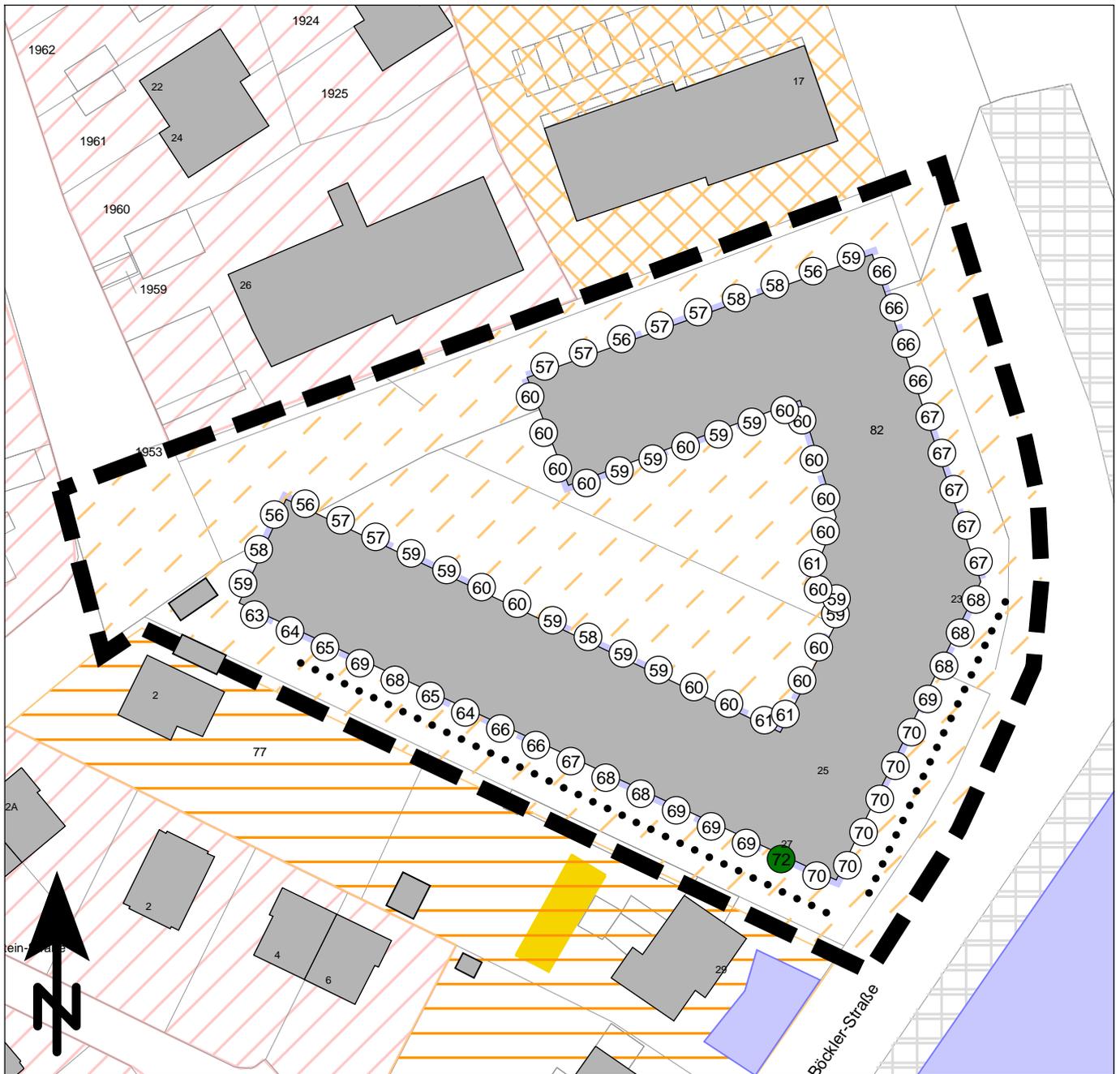
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

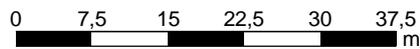
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.1.1



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
Darstellung des 1. OG

70 <	<=	70 dB(A)
75 <	<=	75 dB(A)
80 <	<=	80 dB(A)
85 <	<=	85 dB(A): IRW max Wohngebiete
90 <	<=	90 dB(A): IRW max Mischgebiete
93 <	<=	93 dB(A): IRW max Urbane Gebiete
95 <	<=	95 dB(A): IRW max Gewerbegebiete

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

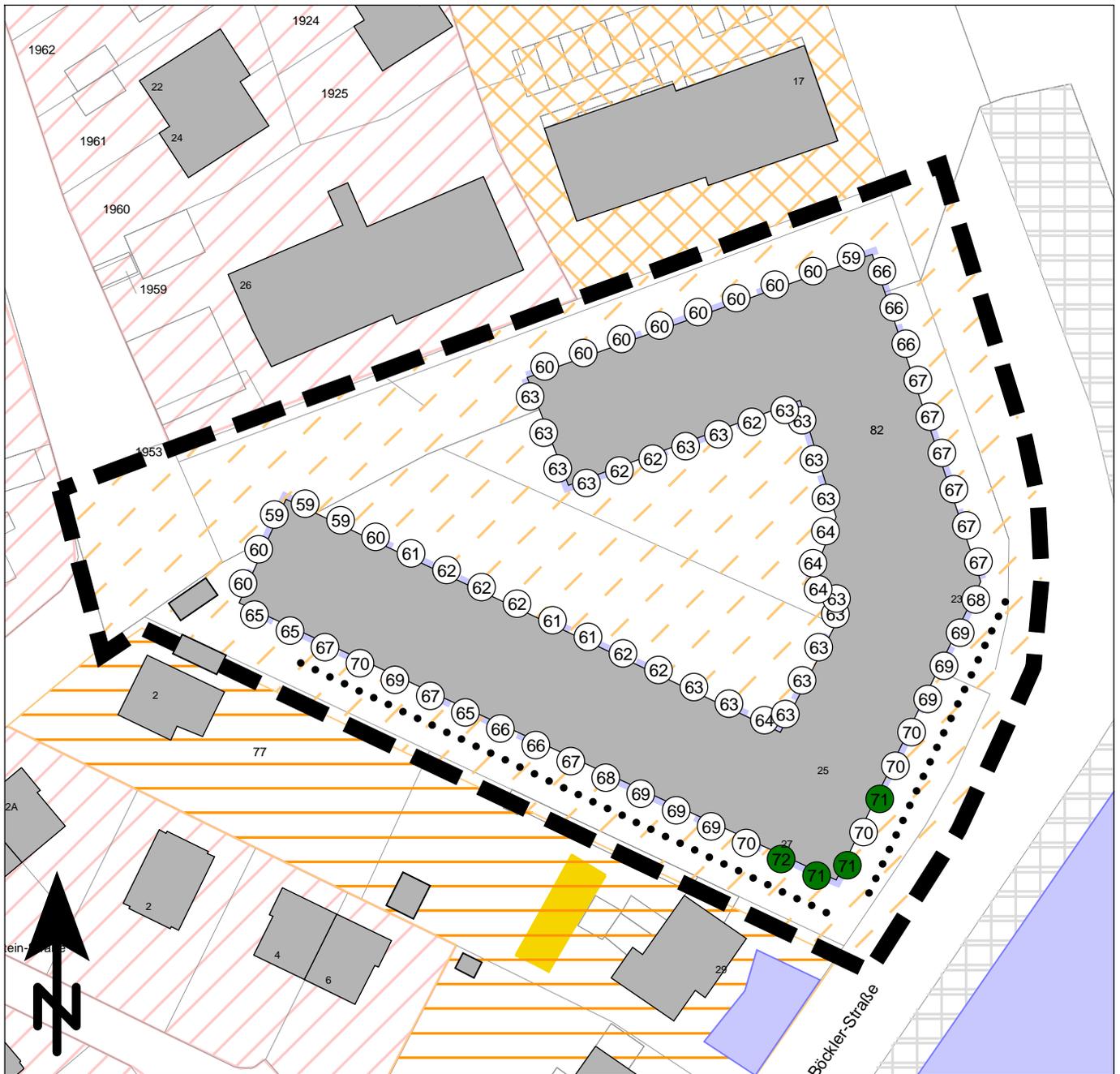
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

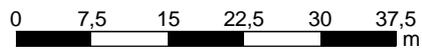
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.1.2



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
Darstellung des 2. OG

70 <	<=	70 dB(A)
75 <	<=	75 dB(A)
80 <	<=	80 dB(A)
85 <	<=	85 dB(A): IRW max Wohngebiete
90 <	<=	90 dB(A): IRW max Mischgebiete
93 <	<=	93 dB(A): IRW max Urbane Gebiete
95 <	<=	95 dB(A): IRW max Gewerbegebiete

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

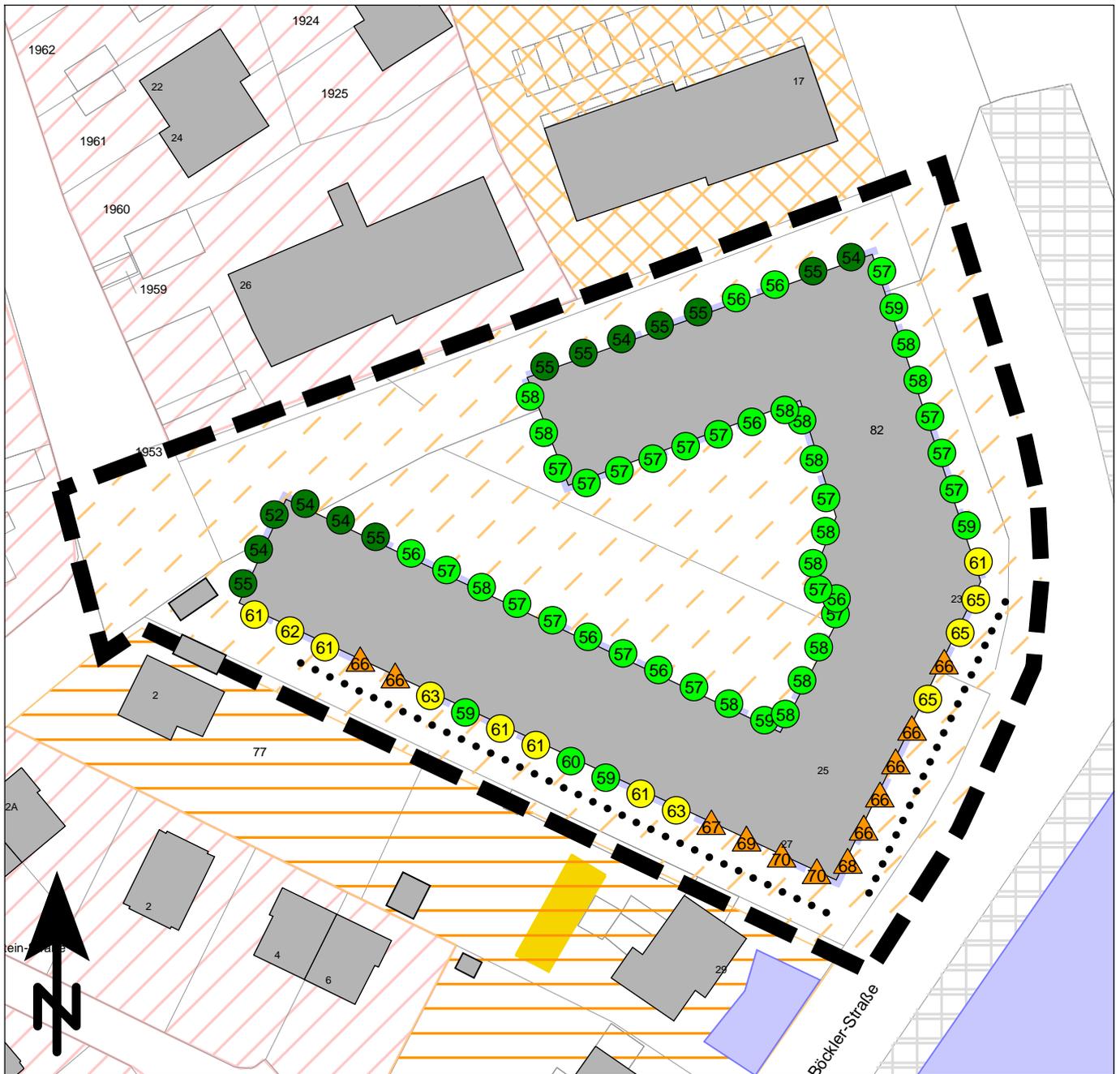
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

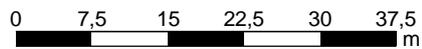
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.1.3



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
Darstellung des EG

50 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A): IRW max WA-, Mi-, MU-Gebiete
65 <	<= 70 dB(A): IRW max Gewerbegebiete
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	> 75 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

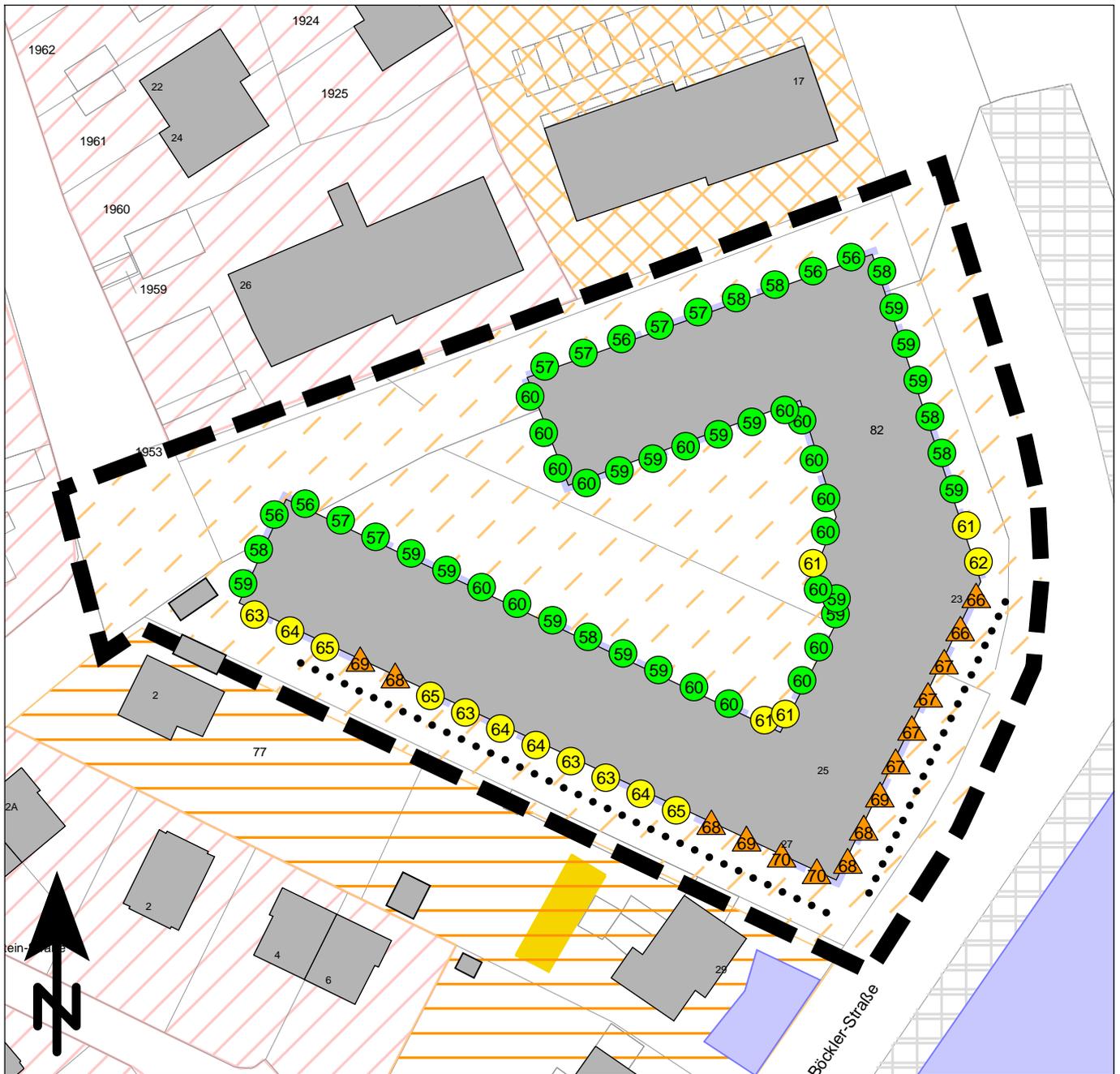
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

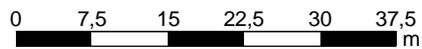
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.2.1



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
Darstellung des 1. OG

50 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A): IRW max WA-, MI-, MU-Gebiete
65 <	<= 70 dB(A): IRW max Gewerbegebiete
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

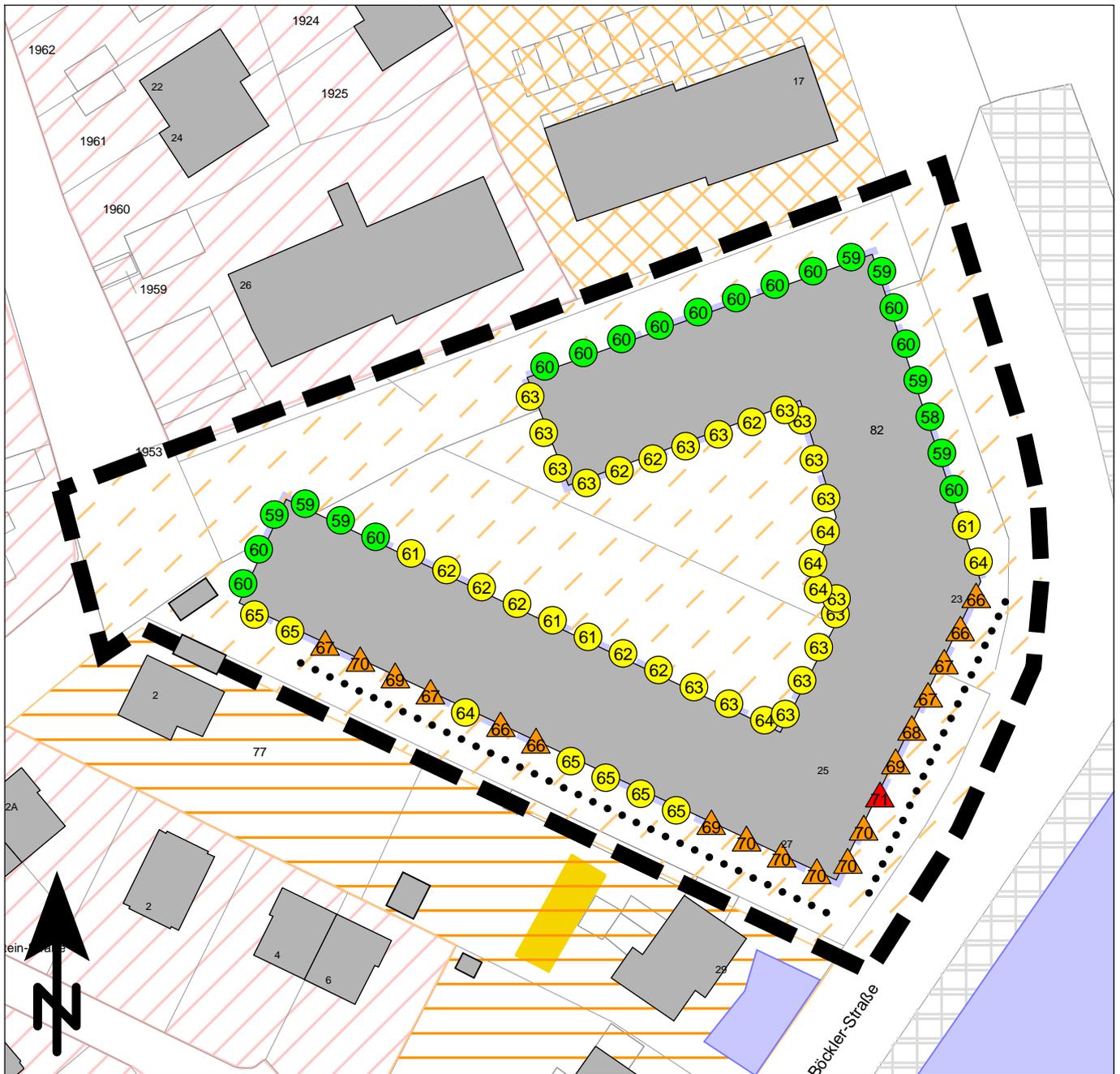
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

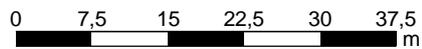
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.2.2



Maßstab 1:750



Maximalpegel

Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
Darstellung des 2. OG

50 <	≤ 50 dB(A)
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	≤ 60 dB(A)
60 <	≤ 65 dB(A): IRW max WA-, MI-, MU-Gebiete
65 <	≤ 70 dB(A): IRW max Gewerbegebiete
70 <	≤ 75 dB(A)
75 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

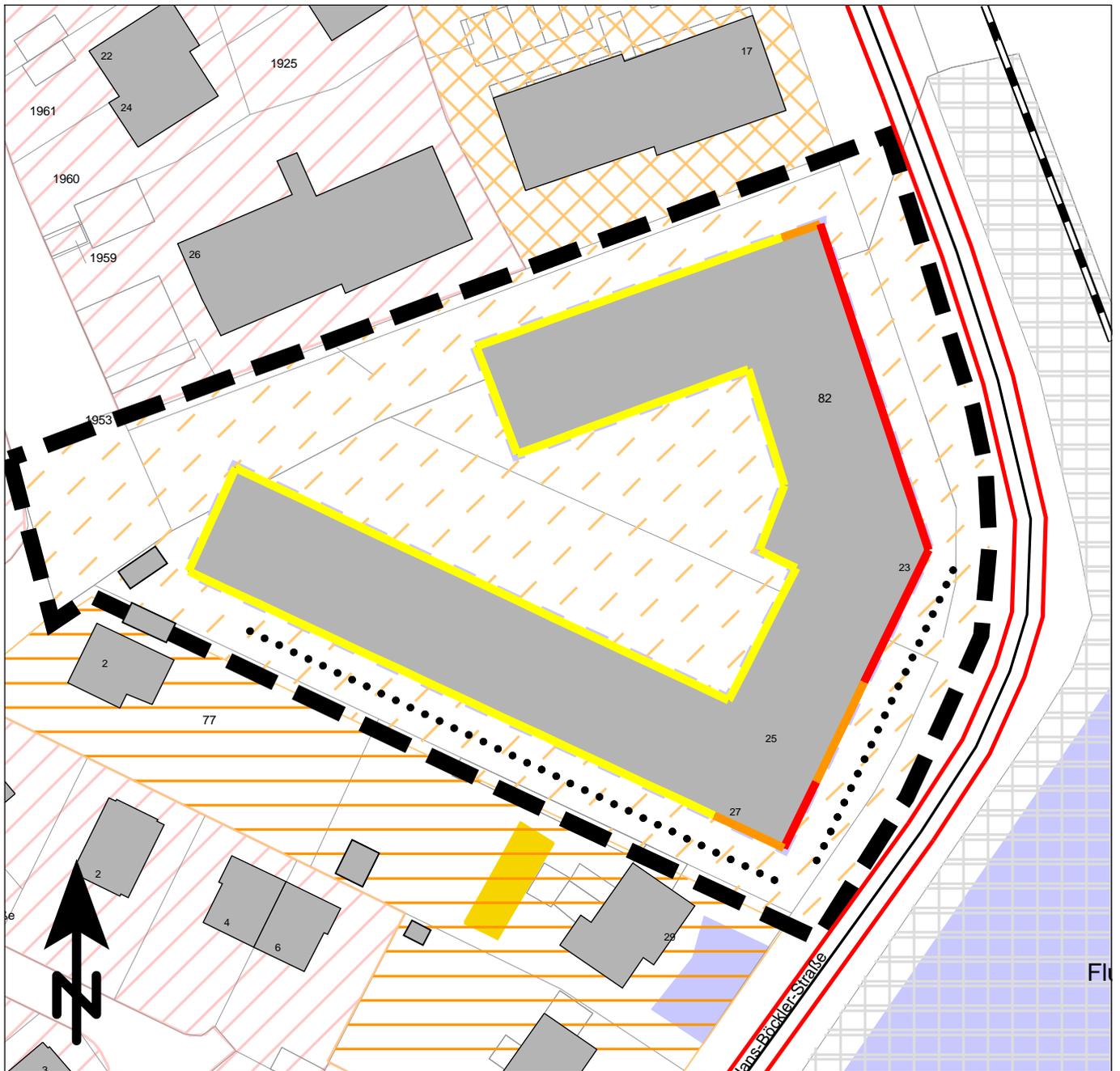
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

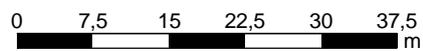
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben

ANHANG 5.2.3



Maßstab 1:750

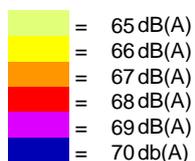


Maßgeblicher Außenlärmpegel

nach DIN 4109-2:2018-01

Immissionshöhe: EG

•••• Fassadenorientierung vorsehen



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

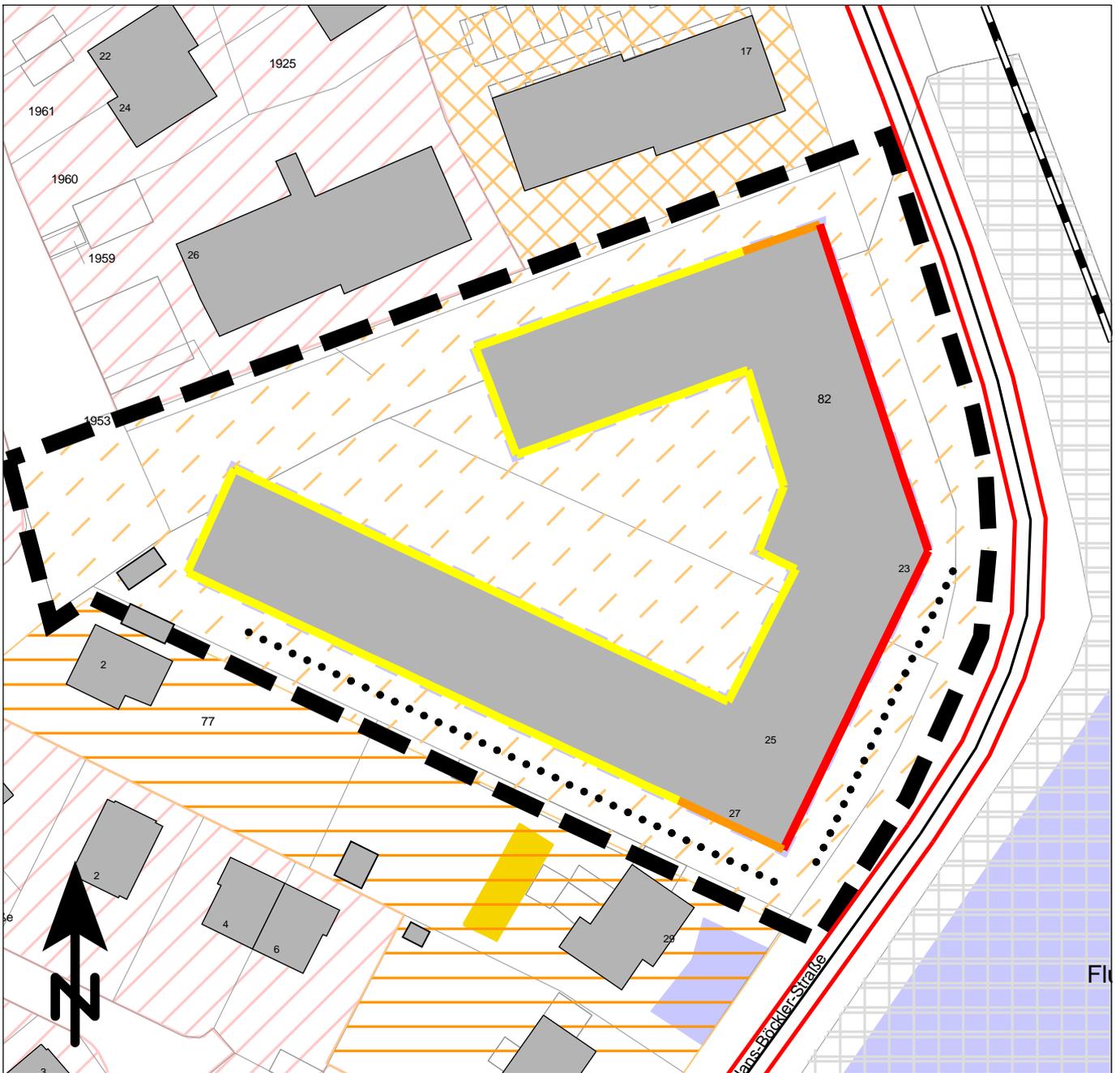
Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

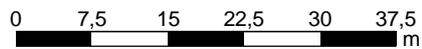
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

ANHANG 6.1



Maßstab 1:750

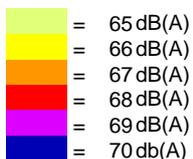


Maßgeblicher Außenlärmpegel

nach DIN 4109-2:2018-01

Immissionshöhe: 1. OG

•••• Fassadenorientierung vorsehen



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

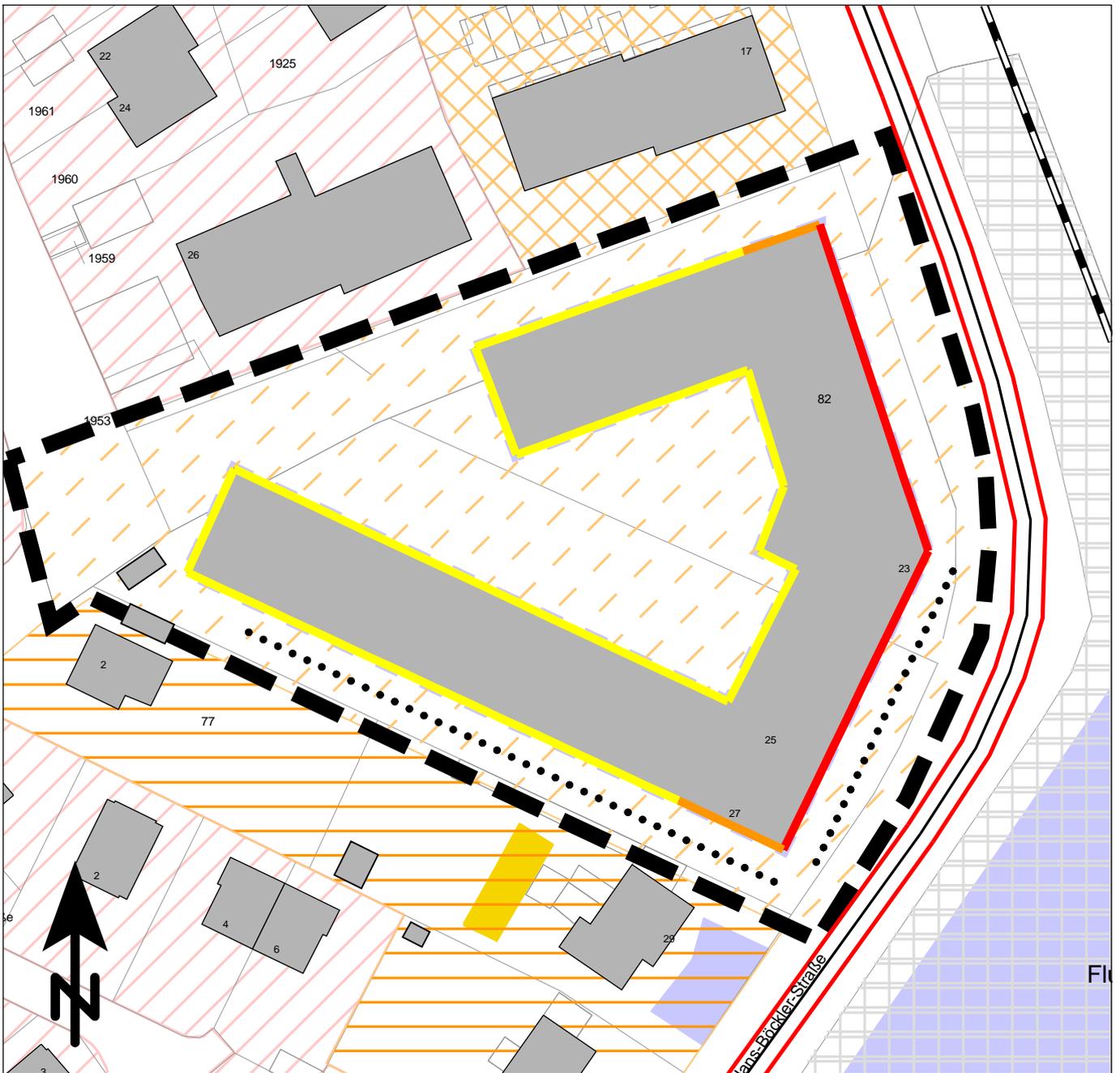
Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

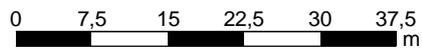
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

ANHANG 6.2



Maßstab 1:750

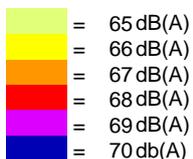


Maßgeblicher Außenlärmpegel

nach DIN 4109-2:2018-01

Immissionshöhe: 2. OG

•••• Fassadenorientierung vorsehen



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

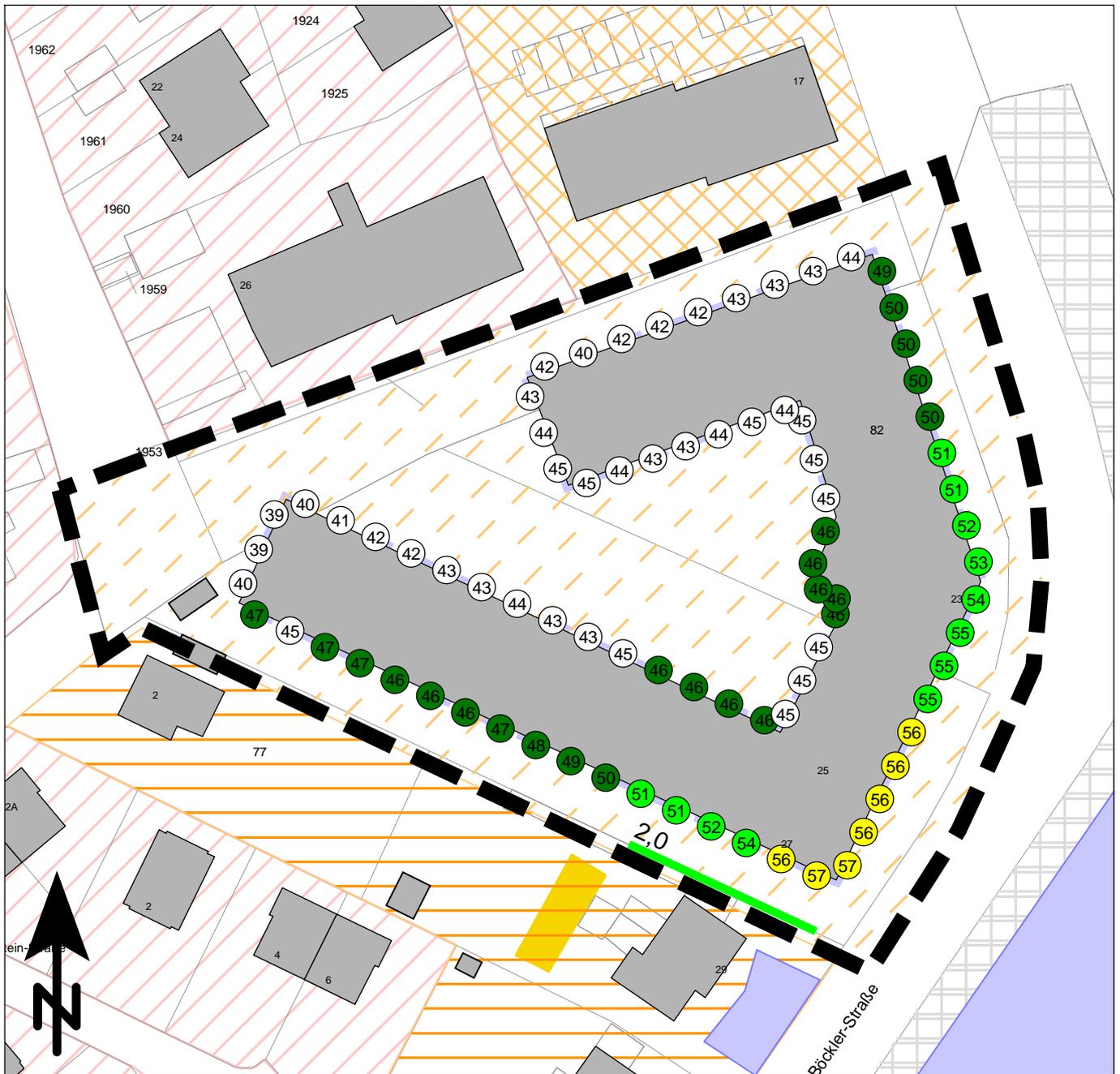
Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

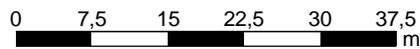
STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

ANHANG 6.3



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des EG

45 <	≤ 45 dB(A)
50 <	≤ 50 dB(A)
55 <	≤ 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤ 60 dB(A): IRW Mischgebiete
63 <	≤ 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
65 <	≤ 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤ 70 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

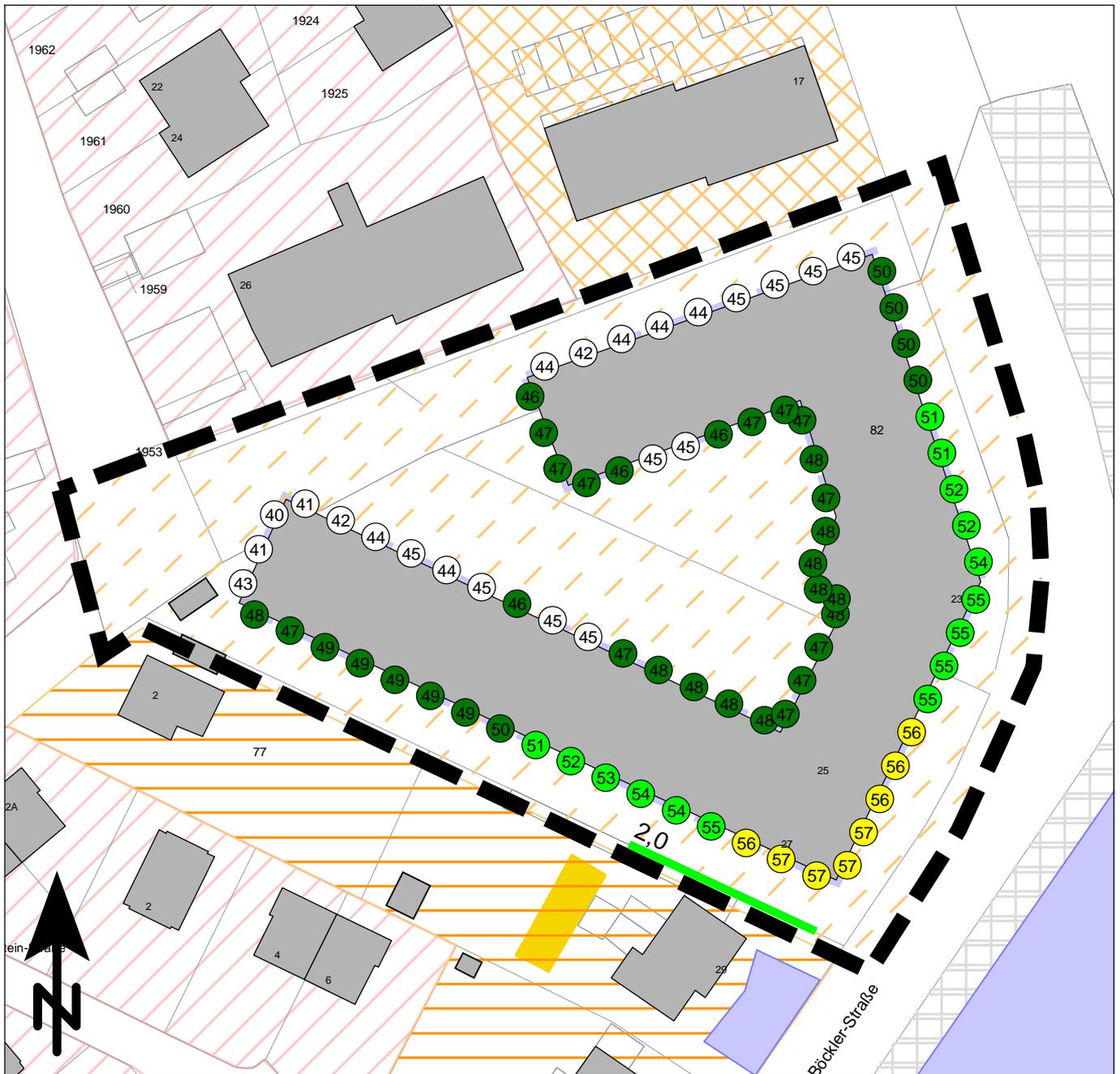
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

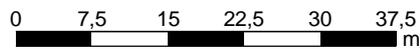
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.1.1



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des 1. OG

45 <	<= 45 dB(A)
50 <	<= 50 dB(A)
55 <	<= 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	<= 60 dB(A): IRW Mischgebiete
63 <	<= 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
65 <	<= 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	<= 70 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

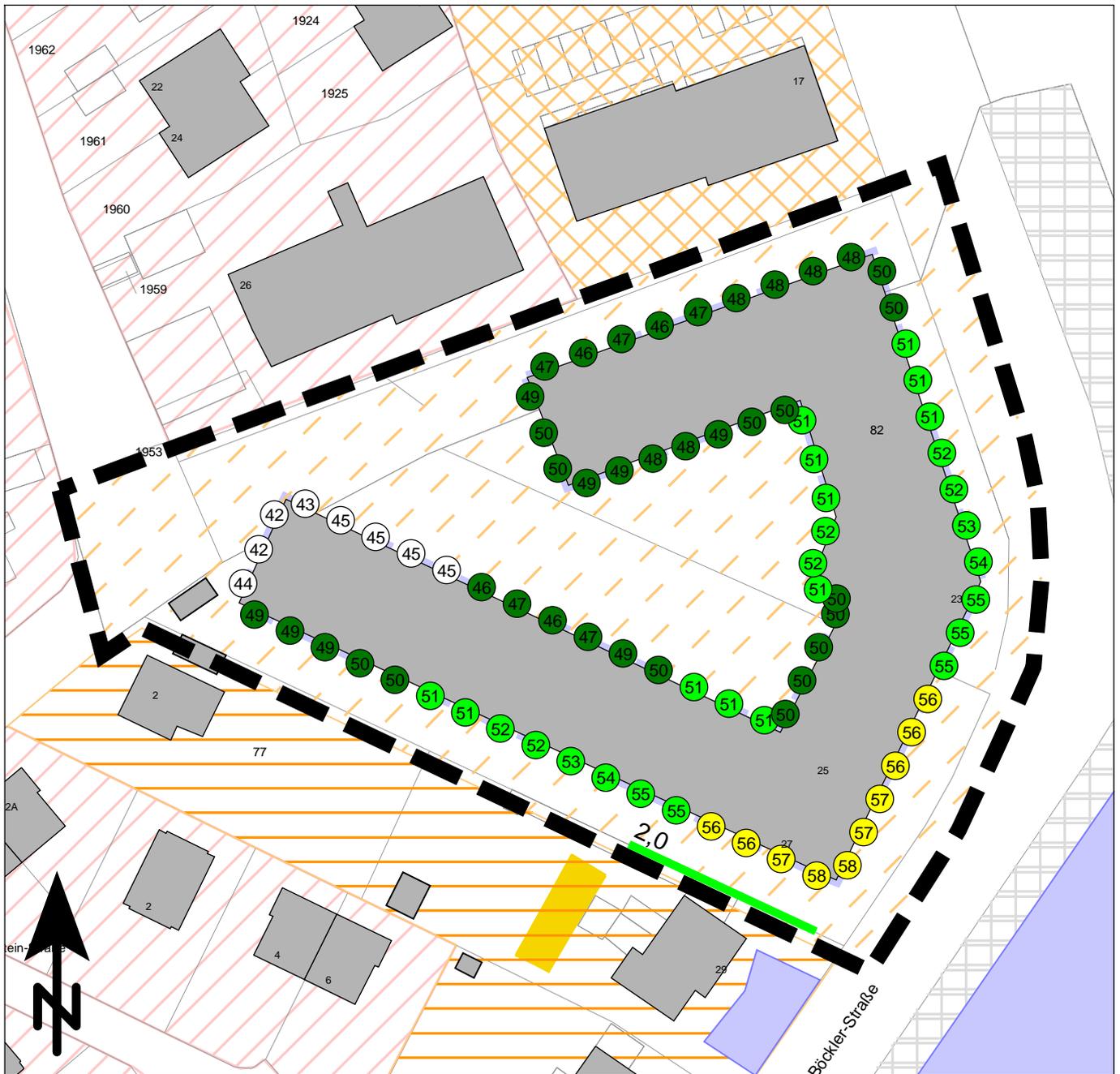
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

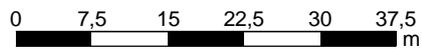
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.1.2



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA-Lärm
 Zeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Darstellung des 2. OG

45 <	≤ 45 dB(A)
50 <	≤ 50 dB(A)
55 <	≤ 55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤ 60 dB(A): IRW Mischgebiete
63 <	≤ 63 dB(A): IRW Urbane Gebiete
65 <	≤ 65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤ 70 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

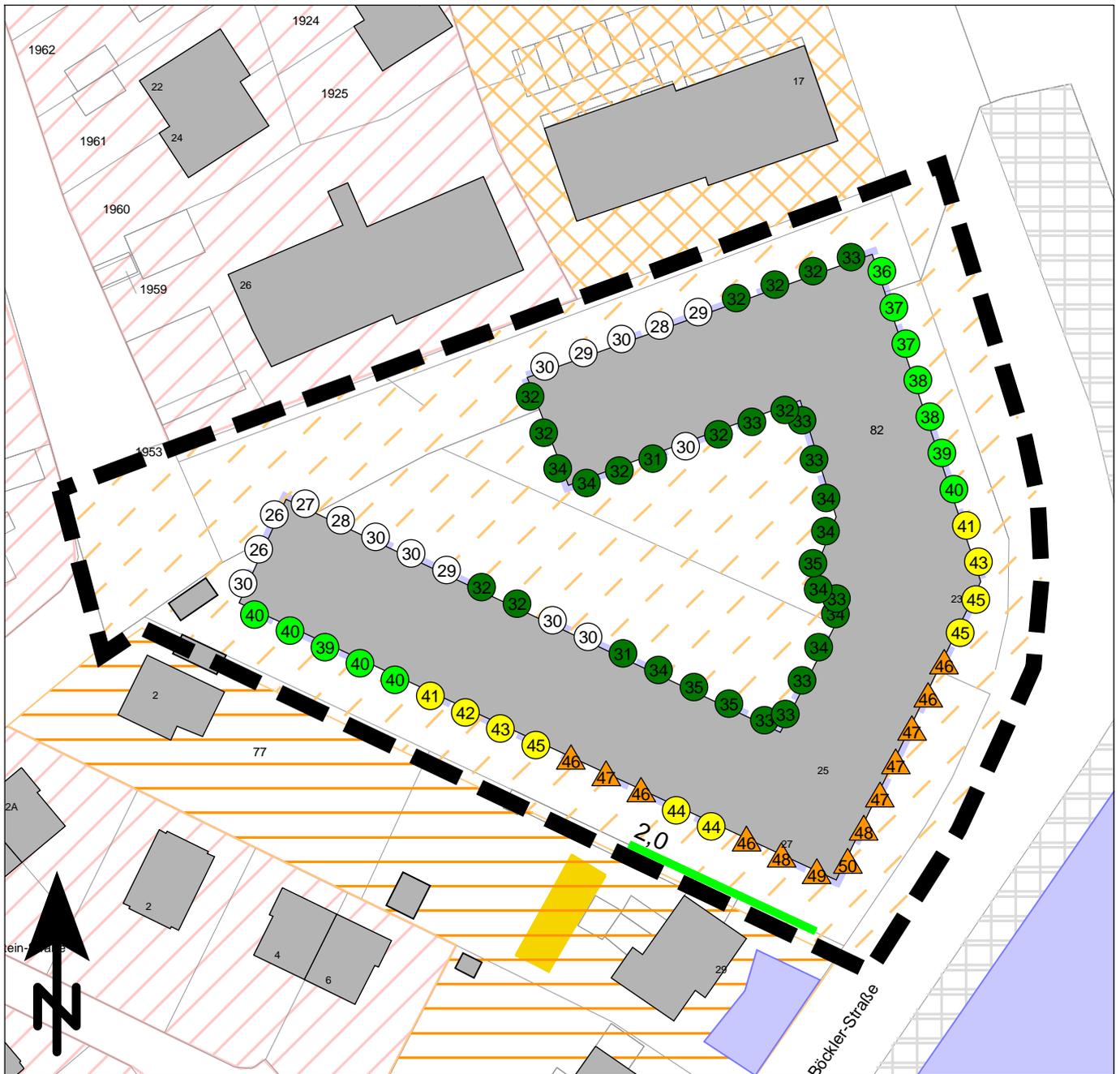
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

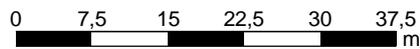
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.1.3



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des EG

30 <	≤ 30 dB(A)
35 <	≤ 35 dB(A)
40 <	≤ 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	≤ 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
50 <	≤ 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	≤ 55 dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

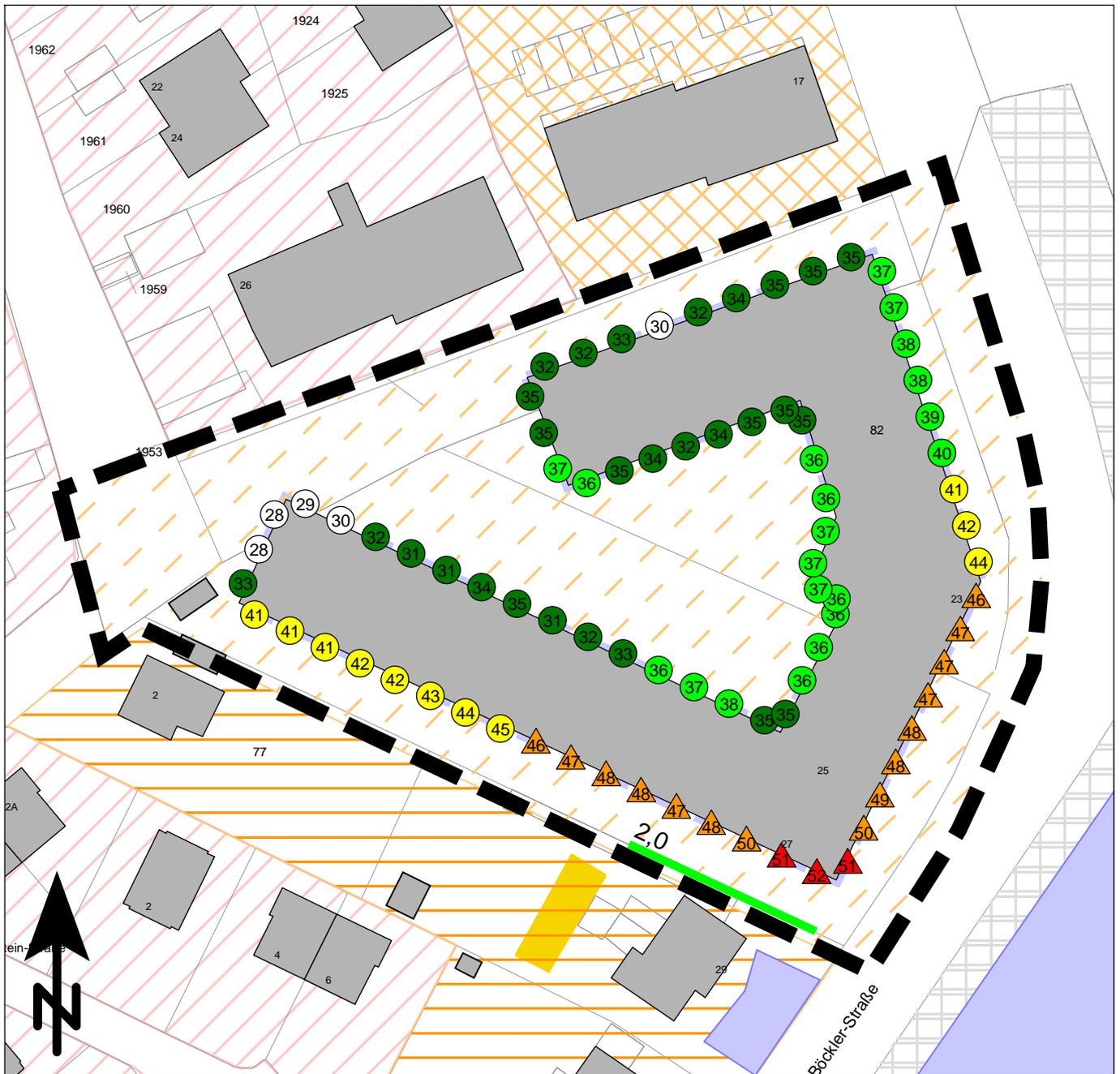
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

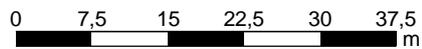
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.2.1



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des 1.OG

30 <	≤ 30 dB(A)
30 <	≤ 35 dB(A)
35 <	≤ 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
40 <	≤ 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
45 <	≤ 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

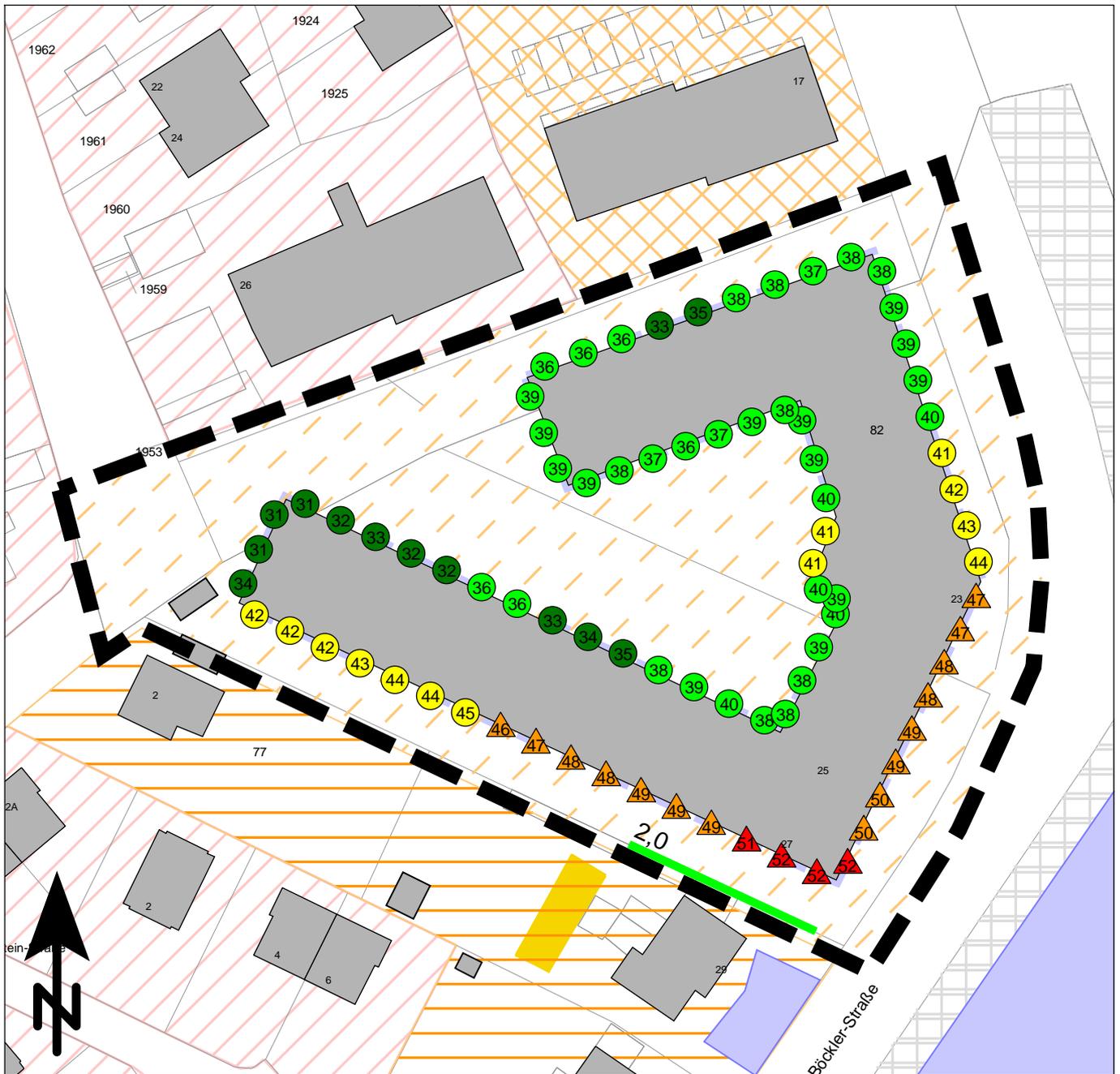
Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

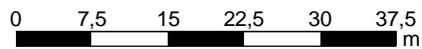
- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.2.2



Maßstab 1:750



Beurteilungspegel

Anlagenlärm am Werktag, beurteilt nach TA Lärm
 Zeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Darstellung des 2.OG

30 <	<= 30 dB(A)
30 <	<= 35 dB(A)
35 <	<= 40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
40 <	<= 45 dB(A): IRW Mischgebiete, Urbane Gebiete
45 <	<= 50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220
 E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr.20188042; Stand: 27.09.2018

Planungsbüro für Städtebau

STU Hans-Böckler-Straße, Groß-Umstadt

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Anlagenlärm aus bestehenden Gewerbebetrieben
 mit Lärmschutzwand h = 2,0 m

ANHANG 7.2.3