Entwurf

Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz

Lärmimmissionsschutzgutachten
Bebauungsplan Nr. 14/1
„Pfalzdorf“
in Goch

Bericht Nr.: E01070

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20195-01-00

Die Akkreditierung gilt für die auf der Urkundenanlage genannten Prüfungen.

Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Ermittlung von Geräuschen; Modul Immissionsschutz

Die ***auszugsweise*** Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Auftraggeber:	Phillip Jansen Mühlengasse 9 47574 Goch
Auftragsnummer:	E01070
Kunden-Nr.:	2246
Auftrag vom:	08.09.2021
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Arno Flörke Steffen Flörke-Sowa
Anschrift:	Ingenieurbüro Stöcker Kolpingstraße 6 45721 Haltern am See Telefon: 0 23 64 / 92 97 94 Telefax: 0 23 64 / 92 97 95 E- Mail: info.ha@ist-akustik.de
Seitenzahl:	56
Bericht vom:	20.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Zusammenfassung 4

2 Einleitung 10
2.1 Aufgabenstellung 10

3 Grundlagen 11
3.1 Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen 11
3.2 Allgemeine Grundlagen 11
3.3 Berechnungsmethodik 13

4 Modellbildung 15

5 Rechtliche Rahmenbedingungen und Beurteilungsgrundlagen 15

6 Immissionsorte 17

7 Schallemissionen 17
7.1 Schallemissionen Verkehr 17

8 Beurteilung Verkehrslärm im Plangebiet 25
8.1 Lärmbelastung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung 25
8.2 Lärmimmissionen an den Fassaden 26
8.3 Lärmimmissionen in den Außenwohnbereichen 27
8.4 Schallschutzmaßnahmen und Festsetzungen 28

9 Beurteilung der Immissionssituation nach 16. BImSchV 31

10 Veränderung der Verkehr-Lärmimmissionen durch die Planung außerhalb des Plangebietes 31

11 Anhang 34

1 Zusammenfassung

Die Stadt Goch plant in Goch-Pfalzdorf östlich der Bahnlinie von Goch nach Bedburg, westlich der Straße Stadtkamp und nördlich der Reuterstraße die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 14/1 „Pfalzdorf“ mit 37 Wohneinheiten. Der Planung liegt eine Planung der StadtUmBau GmbH von März 2021 zu Grunde.

In der unmittelbaren Nachbarschaft außerhalb des Bebauungsplangebietes befinden sich als Lärmquellen, die auf das Plangebiet einwirken, die Straßen Reuterstraße und Stadtkamp, sowie die Bahnlinie Goch – Bedburg/Hau. Das Plangebiet wird als Wohnbaufläche mit einer immissionsschutzrechtlichen Nutzungseinstufung als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.

Aus Sicht des Immissionsschutzes stellen die Verkehrswege Schallquellen dar, die das Plangebiet beeinflussen. Für die Aufstellung des Bebauungsplanes ist es erforderlich, die Lärmsituation durch eine Ausbreitungsrechnung zu bestimmen, die Schallimmissionen im Untersuchungsgebiet nach DIN 18005 zu beurteilen und eventuell notwendige Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die Beurteilung des Straßenneubaus (Erschließungsstraße) wird nach der 16. BImSchV vorgenommen. Es wird ebenfalls die Auswirkung des durch das Plangebiet im öffentlichen Verkehrsbereich induzierten Verkehrsaufkommens untersucht. Lärmemissionen aus dem Plangebiet werden in ihrer Auswirkung auf die angrenzende Wohnbebauung untersucht.

Herr Phillip Jansen hat deshalb das Ingenieurbüro Stöcker mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt.

Lärmemissionen

Als Schallquellen für den Verkehrslärm werden die Reuterstraße, der Stadtkamp, die Erschließungsstraße und die Bahnlinie Bedburg/Hau-Goch berücksichtigt. Die Verkehrszahlen für die Reuterstraße gehen auf Zählungen der Stadt Goch aus dem Jahre 2019, die Zahlen für den Stadtkamp auf eigene Zählungen und die Zahlen für die Erschließungsstraße wurden mit dem Programm VER-BAU abgeschätzt. Hochgerechnet wurden sie in Anlehnung an das HBS 2011.

Ergebnisse

Lärmbelastung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung

Für die Beurteilung der Lärmbelastung nach DIN 18005 im Plangebiet werden die Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Als Emissionsquellen werden die Verkehrswege im Prognose-Planfall angesetzt. In den Karten 6 und 7 sind die Flächen gleicher Beurteilungspegel auf einer Höhe von 2,8 m über Grund und in den Karten 8 und 9 auf 5,6 m über Grund wiedergegeben. Die freie Schallausbreitung stellt für den gesamten Planbereich den pessimistischen Fall dar, da keine Abschirmungen durch Plangebäude mit berechnet werden.

Im Plangebiet liegen im südlichen Teil erhebliche Lärmeinwirkungen aus Verkehrslärm bereits durch Emissionen bestehender Verkehrswege vor. Im Plangebiet liegen Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags (siehe Karte 6 für 2,8 m ü. Gr., Karte 8 bei 5,6 m ü. Gr.) und bis zu 60 dB(A) nachts (siehe Karte 7 für 2,8 m ü. Gr., Karte 9 bei 5,6 m ü. Gr.) vor. Die höheren Beurteilungspegel ergeben sich entlang der Bahnlinie, die niedrigsten Beurteilungspegel (51-52 dB(A) tags und 46-47 dB(A) ergeben sich im östlichen Bereich des Plangebiets.

Das Plangebiet innerhalb der Baugrenzen ist als allgemeines Wohngebiet zu beurteilen. Damit wird bei freier Schallausbreitung der Orientierungswert der DIN 18005 von tags 55 dB(A) um bis zu 9 dB überschritten. Nachts ergibt sich eine Überschreitung des Orientierungswerts der DIN 18005 von 45 dB(A)) um bis zu 15 dB.

Die Berechnungen beruhen auf freier Schallausbreitung, so dass nach dem Bau der Plangebäude geringere Beurteilungspegel zu erwarten sind.

Lärmimmissionen an den Fassaden

In der folgenden Tabelle sind Beurteilungspegel tags (Karte 10) und nachts (Karte 11) an den Fassaden der geplanten Gebäude in den Baufeldern als höchste Werte über alle Etagen wiedergegeben. Jeweils der höchste Wert je Fassadenseite wurde aus den Karten in die Tabelle übernommen. Die höchsten Überschreitungen liegen an den bahnseitigen Fassaden der Baufelder WA2 - WA4 mit bis zu 7 dB am Tag und bis zu 13 dB in der Nacht vor. Geringe Überschreitungen der Orientierungswerte liegen mit bis zu 1 dB tags und bis zu 3 dB nachts an Teilfassaden mit Ausrichtung zum Planstraße und zur Straße Stadtkamp in den Baufeldern 6 und 8 vor.

Lärmimmissionen in den Außenwohnbereichen

Außenwohnbereiche / Terrassen werden während des Tageszeitraums - während der Nutzung der Außenbereiche - beurteilt. Die freie Schallausbreitung stellt den pessimistischen Fall dar, da keine Abschirmungen durch Plangebäude mit berechnet werden. Für die Außenwohnbereiche werden bei der Ausbreitungsberechnung die Plangebäude und die sich daraus ergebenden Abschirmungen mitbetrachtet.

In der Karte 4 ist die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung für Außenbereiche (im Sinne von definierten Aufenthaltsbereichen) auf 2 m über Grund dargestellt. In den Außenwohnbereichen der Baufelder WA2 - WA4 wird der Orientierungswert der DIN18005 von 55 dB(A) am Tag bahnnah um bis zu 7 dB überschritten. Hausnah betragen die Überschreitungen 1-2 dB. In den Außenwohnbereichen der übrigen Baufelder wird der Orientierungswert von 55 dB(A) unterschritten.

In den Baufeldern WA 2- WA4 liegen die Beurteilungspegel aber immer noch im akzeptablen Bereich, da für Außenwohnbereiche noch Beurteilungspegel bis 62 dB(A) akzeptiert werden. Über diesem Wert geht man davon aus, dass es zu laut für eine ungestörte Kommunikation ist. Im Rahmen der architektonischen Selbsthilfe ist es möglich, die Terrassen in Bereichen, ohne oder mit geringen Überschreitungen anzulegen. Aktiver Schallschutz ist zum Schutz der Terrassenbereiche nicht notwendig.

Schallschutzmaßnahmen und Festsetzungen

Maßnahmen zum Schutz der Innenräume

Zur Gewährleistung eines ausreichenden Schutzes der Innenräume vor Verkehrslärm sind im gesamten B-Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Basis, für die im Baugenehmigungsverfahren konkret auszuweisenden Schallschutzmaßnahmen ist die 4109-2:2018-01 in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bauen und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen.

Als mögliche Festsetzungen werden die folgenden Formulierungen vorgeschlagen:

Bauliche und sonstige Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind passive Lärmschutzmaßnahmen im B-Plan erforderlich. Im gesamten Plangebiet werden nachts 45 dB(A) überschritten, aus diesem Grund wird der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer empfohlen.
Es sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß der DIN4109-1:2018-01, 7 zu erfüllen. Das gesamte, bewertete Schalldämm-Maß R‘ w,ges von Außenbauteilen ist nach der Formel 6 der DIN4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau Mindestanforderungen) zu berechnen:

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

Dabei ist

$K_{Raumart}$ = 25 dB	*für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;*
$K_{Raumart}$ = 30 dB	*für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;*
$K_{Raumart}$ = 35 dB	*für Büroräume und Ähnliches;*
L_a	*der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5, wie im B-Plan dargestellt. Zwischen zwei Punkten ist der höhere Wert maßgeblich.*

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$ = 35 dB	*für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;*
$R'_{w,ges}$ = 30 dB	*für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches*

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

- *Quelle*
- *DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-1:2018-01)*
- *DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-2:2018-01)*

  Zugänglichkeit der Normen und Richtlinienblätter:
  Die DIN 4109 kann bei der Stadt Goch beim Fachbereich Bauwesen, Amt 61 – Stadtplanung im Rathaus, Am Markt 2, 47574 Goch, Zimmer …, während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Maßnahmen zum Schutz der Außenbereiche

Ein Schutz (z.B. aktiver Schallschutz durch Lärmschutzwände oder -wälle), der in allen möglichen Außenbereichen innerhalb des festgesetzten Baufeldes die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 gewährleistet, ist unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit und im Hinblick auf städtebauliche Belange nicht wünschenswert. Erst bei einem Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) ist im Außenbereich davon auszugehen, dass unzumutbare Störungen der Kommunikation zu erwarten sind.

Es sind keine Schutzmaßnahmen für die Außenbereiche notwendig.

Beurteilung der Immissionssituation nach 16. BImSchV

Es werden Beurteilungspegel von bis zu 49 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts prognostiziert.

Damit werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImschV durch den Neubau der Erschließungsstraße um mindestens 10 dB tags und 7 dB nachts unterschritten.

Veränderung der Verkehr-Lärmimmissionen durch die Planung außerhalb des Plangebietes

An den untersuchten Fassaden der Bestandsbebauung liegen die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall am Immissionsort I003 nachts und am Immissionsort I005 tags und nachts über den Orientierungswerten für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Im Prognose-Planfall werden die Beurteilungspegel am Immissionsort I003 und I004 um 15,-1,6 dB erhöht und am Immissionsort I005 um 0,5 dB. Durch die Erhöhung überschreitet der Beurteilungspegel am Immissionsort I003 am Tag erstmalig den Orientierungswert und am Immissionsort I004 erstmalig in der Nacht. An keinem Immissionsort wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht überschritten.

Die höchsten Zunahmen mit 2,4 bis 4,3 dB an den Immissionsorten I001 und I002 vor. Aber auch nach der Erhöhung werden die Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet eingehalten.

Die niedrigsten Zunahmen liegen am Immissionsort I005 mit 0,5 dB vor. Dor liegen vor und nach der Durchführung der Planung Überschreitungen der Orientierungswerte von 10-11 dB tags und 12-13 dB nachts vor.

Ingenieurbüro Stöcker

Der Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Flörke
(fachlich verantwortlich)
Haltern am See, 20.01.2022

Steffen Flörke-Sowa

2 Einleitung

2.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Goch plant in Goch-Pfalzdorf östlich der Bahnlinie von Goch nach Bedburg, westlich der Straße Stadtkamp und nördlich der Reuterstraße die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 14/1 „Pfalzdorf“ mit 37 Wohneinheiten. Der Planung liegt eine Planung der StadtUmBau GmbH von März 2021 zu Grunde.

In der unmittelbaren Nachbarschaft außerhalb des Bebauungsplangebietes befinden sich als Lärmquellen, die auf das Plangebiet einwirken, die Straßen Reuterstraße und Stadtkamp, sowie die Bahnlinie Goch – Bedburg/Hau. Das Plangebiet wird als Wohnbaufläche mit einer immissionsschutzrechtlichen Nutzungseinstufung als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.

Aus Sicht des Immissionsschutzes stellen die Verkehrswege Schallquellen dar, die das Plangebiet beeinflussen. Für die Aufstellung des Bebauungsplanes ist es erforderlich, die Lärmsituation durch eine Ausbreitungsrechnung zu bestimmen, die Schallimmissionen im Untersuchungsgebiet nach DIN 18005 zu beurteilen und eventuell notwendige Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die Beurteilung des Straßenneubaus (Erschließungsstraße) wird nach der 16. BImSchV vorgenommen. Es wird ebenfalls die Auswirkung des durch das Plangebiet im öffentlichen Verkehrsbereich induzierten Verkehrsaufkommens untersucht. Lärmemissionen aus dem Plangebiet werden in ihrer Auswirkung auf die angrenzende Wohnbebauung untersucht.

Herr Phillip Jansen hat deshalb das Ingenieurbüro Stöcker mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt.

3 Grundlagen

3.1 Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

Die dem vorliegenden Bericht zugrunde liegenden Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendeten Unterlagen sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

3.2 Allgemeine Grundlagen

Frequenz und Schalldruckpegel

Eine Schallwelle entsteht dadurch, dass Luftteilchen aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht werden und Druckschwankungen verursachen. Der größte Schwingungsausschlag (Amplitude) p als Maß der Druckschwankungen in der Einheit Pascal (Pa) und die Frequenz f (Anzahl der Druckschwankungen pro Sekunde) in der Einheit Hertz (Hz) sind die beiden charakteristischen Größen einer Schallwelle. Eine Schallwelle mit nur einer Frequenz wird als Ton bezeichnet, die Überlagerung von Schallwellen vieler verschiedener Frequenzen und verschiedener Amplituden als Geräusch oder, wenn es als lästig empfunden wird, üblicherweise als Lärm. Wird ein Geräusch in seine Frequenzteile zerlegt, so erhält man das Frequenzspektrum.

Die Schalldruckempfindlichkeit des Ohres reicht von 20 x 10^{-6} Pa (Hörschwelle bei 2.000 Hz, mit P_0 bezeichnet) bis etwa 20 Pa (Schmerzschwelle), was einem Empfindlichkeitsbereich von 1:1.000.000 entspricht. Um derart große Zahlen in den Berechnungen zu vermeiden, wurde ein logarithmischer Maßstab und in diesem Zusammenhang der Schalldruckpegel L (kurz: Schallpegel) mit der Recheneinheit dB (Dezibel) eingeführt. Auf dieser Skala reicht dann die Empfindlichkeit des Ohres von 0 bis 120 dB.

Der logarithmische Maßstab hat zur Folge, dass zwei Schallquellen mit dem gleichen Schalldruck p_I und damit dem gleichen Schallpegel L_I nicht zusammen einen Gesamtschallpegel von 2 x L_I, sondern von L_I + 3 dB erzeugen.

Frequenzbewertung

Untersuchungen haben ergeben, dass der Mensch Geräusche gleichen Schallpegels bei tiefen und hohen Frequenzen leiser hört als bei etwa 1.000 bis 6.000 Hz. Deshalb werden zwei Töne gleichen Schallpegels, aber unterschiedlicher Frequenz verschieden laut empfunden. Dieser Effekt ist bei leisen Geräuschen sehr stark ausgeprägt; bei sehr lauten Geräuschen verschwindet er aber fast vollständig.

Um diesen Eigenschaften des menschlichen Gehörs gerecht zu werden, wurden Frequenzbewertungen eingeführt. Mit ihnen werden die Schallpegel im Bereich unterhalb 1.000 Hz und

oberhalb 5.000 Hz vermindert, im Zwischenbereich dagegen teilweise erhöht. Diese Frequenzbewertungen mit den Kennzeichnungen A, B und C gelten für folgende Schallpegelbereiche:

Schallpegel kleiner als 55 dB	A-Bewertung
Schallpegel zwischen 55 und 85 dB	B-Bewertung
Schallpegel größer als 85 dB	C-Bewertung

Die so ermittelten Schallpegel werden mit dem Buchstaben der jeweiligen Bewertung gekennzeichnet, z.B. dB(A). Zur Lärmbewertung hat sich international die A-Bewertung durchgesetzt.

Zeitliche Mittelung

Typisch für den Verkehrslärm ist, dass die Geräusche unregelmäßig auftreten und der jeweilige Schallpegel stark schwankt. Um hier Vergleiche anstellen zu können, wurde eine Mittelung zeitlich schwankender Geräusche eingeführt. Dabei wird die im betrachteten Zeitraum bei schwankenden Schallpegeln insgesamt abgestrahlte Schallenergie ermittelt und daraus ein konstanter Schallpegel bestimmt, der derselben Schallenergie verteilt über denselben Zeitraum entspricht.

Mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle nimmt der Immissionspegel stark ab. Eine Abstandsverdoppelung im Nahbereich führt zu einer Abnahme von ca. 3 dB, im Fernbereich um ca. 4 dB. Bewuchs und Bebauung zwischen Straße und Immissionsort führen zu zusätzlichen Pegelminderungen.

Einfluss von Wind und Temperatur

Da sich Wind- und Schallgeschwindigkeit überlagern, erhält man unterschiedliche Schallausbreitungsbedingungen mit und gegen den Wind. Bei der Berechnung von Immissionspegeln werden solche Witterungseinflüsse dadurch berücksichtigt, dass immer eine leichte Mitwindsituation zugrunde gelegt, also ein ungünstiger Fall betrachtet wird.

Bestimmung von Emissionen und Immissionen

Emissionspegel

Bei der Planung von Verkehrswegen oder der Ansiedlung von Wohnungen stellt sich vor allem für Anwohner die Frage, welche Schallpegel nach der Realisierung dieser Maßnahmen zu erwarten sind.

Beim Erstellen entsprechender Prognosen wird zunächst der Emissionspegel ermittelt. Darunter ist der zu erwartende Mittelungspegel zu verstehen, bezogen auf eine Entfernung von 25 Metern zur jeweiligen Fahrbahnmitte bei freier Schallausbreitung und getrennt für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr). Für gewerbliche Anlagen und Sportstätten wird der Schalleistungspegel bestimmt, der von der Anlage oder Teilen der Anlage

verursacht werden wird. Diese Schalleistungen werden dann je nach räumlicher Verteilung der Schallquellen zu Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen umgerechnet.

Immissionspegel

Liegt der Emissionspegel vor, wird in einem zweiten Schritt der Immissionspegel ermittelt. Darunter versteht man den am Immissionsort, z. B. vor einem Hausfenster auftretenden Mittelungspegel. Bei seiner Berechnung werden die örtlichen Verhältnisse wie Abstände von den Straßenwegen, Abschirmung durch Wände usw. berücksichtigt.

Lärmwirkungen - Vegetative und physiologische Wirkungen

Die Aktivierung des zentralen und vegetativen Nervensystems durch Geräusche ruft weitere Reaktionen hervor, z. B.:

a) Erhöhung der Muskelspannung und Hautfeuchtigkeit
b) Verengung der peripheren Hautgefäße und Absinken der Hauttemperatur

Diese Reaktionen entziehen sich der menschlichen Willenskontrolle. Ihre Reizschwellen liegen unterschiedlich hoch. Die Hautfeuchtigkeit erhöht sich z. B. bei einer Pegelzunahme von 3 bis 5 dB, die peripheren Hautgefäße verengen sich bei Pegelsteigerungen von 5 bis 10 dB. Auch die Art der Reaktionen ist individuell sehr unterschiedlich.

Störungen von Schlaf und Entspannung

Um einschlafen zu können, muss der Organismus zur Ruhe kommen. Dem können Schallreize jedoch entgegenwirken, so z. B., wenn starke Pegelschwankungen ohne längere Geräuschpausen, hohe Spitzenpegel, lästige oder informationshaltige Geräusche (z. B. Geflüster) auftreten.

Störungen von Leistungen

Leistungen können durch störende Geräusche beeinträchtigt werden. Kreatives Denken, Problemlösungsaktivität und Konzentration werden eher gestört als einfachere, sich wiederholende Tätigkeiten. Hierbei sind jedoch Persönlichkeitsfaktoren, individuelle Ablenkbarkeit, Motivation usw. von größter Bedeutung für das Ausmaß der Störung.

3.3 Berechnungsmethodik

Zur Beurteilung der Lärmsituation in der Umgebung von Straßen werden die Schallimmissionen für Immissionsorte an den Fassaden der Gebäude des städtebaulichen Entwurfs und Rasterpunkte im Plangebiet berechnet. Für diese Berechnung werden folgende Parameter bestimmt:

- für die Straße die Verkehrsmengen (Kfz/h für die Tages- und die Nachtzeit), Lkw-Anteile, Geschwindigkeiten, Straßenbelag und Steigung

Aus diesen Daten werden die Schallemissionen für Verkehrslärm als Schallleistungspegel je Fahrstreifen berechnet.

Die zu ermittelnden Größen sind beim Verkehrslärm der Beurteilungspegel am Tag (16 h Beurteilungszeit) und in der Nacht (8 h Beurteilungszeit). Mit den Schallemissionen, der vorliegenden Geländeform und den vorhandenen Hindernissen (z. B. Gebäude, Wände) erfolgt die Berechnung der Schallimmissionen auf der Grundlage der folgenden Richtlinie:

Straße: Richtlinie für Lärmschutz an Straßen - RLS 19,

Bei der Berechnung werden die eingegebenen Schallquellen in, im Verhältnis zum Abstand Schallquelle - Immissionsort ausreichend kleine Teilschallquellen zerlegt und die Teilimmissionen berechnet. Es wird die zweite Reflexion der Schallwellen an den Reflexionsflächen (Hauswände, Mauern) berücksichtigt, die in einem Abstand von bis zu 50 m von den Schallquellen oder dem berechneten Aufpunkt oder Rasterpunkt liegen. Für reflektierende Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust von 1 dB angesetzt. Die Gebäude sind als Quader in dem Berechnungsmodell berücksichtigt. Bei den Bestandsgebäuden wurde die Traufhöhe aus dem zur Verfügung stehenden Gebäudemodell entnommen bzw. während einer Ortsbegehung geschätzt. Die Gesamtimmissionen ergeben sich aus der energetischen Summe aller Teilschallquellen. Als Resultat ergeben sich Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit. Dabei wird der Beurteilungspegel für Verkehrslärm auf den nächsten ganzzahligen Pegelwert aufgerundet. Für die graphische Darstellung der Immissionen (Schallimmissionspläne) werden Berechnungen für ein 5 m x 5 m Raster durchgeführt. Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit dem Programm LIMA Version 2021-1. Die Beurteilungspegel der Prognoseberechnungen werden dann mit den

- Orientierungswerten der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“,

verglichen.

Wird ein Orientierungswert oder Immissionsrichtwert der oben genannten Richtlinien überschritten, werden aktive Schallschutzmaßnahmen wie z. B. eine Abschirmung der Schallquelle geprüft. Reichen zum Schutz gegen Verkehrslärm diese Maßnahmen nicht aus oder sind sie nicht realisierbar, werden für die betroffenen Fassaden passive Schalldämm-Maßnahmen geprüft.

Bei dem Neubau der Erschließungsstraße handelt es sich um einen Neubau im Sinne der 16. BImSchV. Es ist entsprechend der 16. BImSchV zu prüfen, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten werden.

4 Modellbildung

Als Hindernisse werden die vorhandenen Gebäude mit ihren mittleren Dachhöhen berücksichtigt. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen dem digitalen Geländemodell, Gitterweite 1 m, des Landes NRW (2021). Die Lage und Höhe der Gebäude außerhalb des Plangebietes entspricht, soweit vorhanden dem 3D-Modell im LoD1 des Landes NRW (2021). Im 3D-Modell nicht vorhandene Gebäude wurden anhand des Luftbildes (DOP20) / der Amtlichen Basiskarte sowie aus der Ortsbegehung manuell nacherfasst.

Der Bebauungsplan sieht eine Vollgeschossigkeit von einem Geschoss vor. Da im Bebauungsplan Satteldächer mit einer Firsthöhe von bis zu 10m zulässig sind, werden 3 Geschosse gerechnet. Für Berechnungen von Lärmimmissionen an Fassaden wird die Planbebauung wie im vorliegenden Entwurf des Planungsbüros angesetzt.

5 Rechtliche Rahmenbedingungen und Beurteilungsgrundlagen

Zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse muss in der Bauleitplanung auch der Schallschutz ausreichend berücksichtigt werden. In der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ – Beiblatt 1 zu Teil 1 sind dazu Orientierungswerte aufgeführt, bei deren Unterschreitung ein angemessener Schutz vor Lärm zu erwarten ist. Die berechneten Beurteilungspegel werden deshalb anhand der folgenden Werte beurteilt.

Tabelle 5-1: Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1 für Verkehrslärm

Nutzung	**Einzuhaltende Schallimmissionen**	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Reine Wohngebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete	55	45
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55

Werden die Orientierungswerte überschritten, sollten allgemein folgende Möglichkeiten des Lärmschutzes berücksichtigt werden:

- Erhöhung der Abstände zwischen Schallquelle und möglichen Immissionsorten (Trennungsgrundsatz).

- Schallquellen oder Gebäude durch Schallschutzwälle oder -wände abschirmen (aktiver Schallschutz).
- Lage der Gebäude so ausrichten, dass möglichst große geschützte Bereiche entstehen (z. B. Gebäude parallel statt senkrecht zur Schallquelle anordnen) / Funktionsräume und Räume mit unempfindlicher Nutzung an die verlärmte Seite der Gebäude legen („architektonische Selbsthilfe“).
- Schallschutzmaßnahmen gegen Verkehrslärm am Gebäude (passiver Schallschutz durch Schallschutzfenster, Dach- und/oder Wanddämmung).

Passiver Schallschutz hat die Sicherstellung eines Innenraumpegels zum Ziel. Entsprechende bauliche und technische Vorkehrungen müssen getroffen werden. In der DIN4109-1(2018-01) werden, abhängig von den maßgeblichen Außenlärmpegeln Schalldämmmaße vorgegeben, die einen ausreichenden Schallschutz am Gebäude gewährleisten.

Es muss ebenfalls nachgewiesen werden, dass die Beurteilungspegel der neu zu bauenden Planstraße die Grenzwerte der 16. BImSchV unterschreiten:

Tabelle 5-2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung

Nutzung	**Immissionsgrenzwerte**	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiet	69	59

Bei dem Bau der Erschließungsstraße handelt es sich um einen Straßenneubau Für diesen Neubau ist zu prüfen, ob die Grenzwerte der 16. BImSchV an den Nachbargebäuden außerhalb des Plangebietes eingehalten werden.

Bemerkung zur Anwendung der RLS 90 bzw. RLS 19

Die DIN 18005 verweist zwar auf die RLS-90. Diese Verweisung steht aber im Spannungsverhältnis zum akustischen Grundsatz die anerkannten Regeln der Technik anzuwenden. Da die RLS-19 die RLS-90 ablöst, kann man davon ausgehen, dass diese Regel nun die anerkannte Regel zur Bestimmung des Verkehrslärms ist. Aus diesem Grund wird hier die RLS 19 angewandt.

6 Immissionsorte

Das Plangebiet wird als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.

Tabelle 6-1: Immissionsorte Wohnbebauung Bestand Beurteilung Verkehr (siehe auch Karte 4)

I-Ort-Nr.	I-Ort	Höhe	Nutzungseinstufung
I001	Standkamp 19	EG-1.OG	Wie WA
I002	Standkamp 17	1.OG	Wie WA
I003	Standkamp 16	EG-1.OG	Wie WA
I004	Standkamp 17	EG-1.OG	Wie WA
I005	Reuterstraße 121	EG	Wie WA

Bei allen Immissionsorten in Tabelle 6-1 handelt es sich um Punkte an den Fassaden von Bestandsgebäuden.

7 Schallemissionen

Das Bebauungsplangebiet Nr. 14/1 wird als Wohnbaufläche im Allgemeinen und als allgemeines Wohngebiet im Besonderen ausgewiesen. Das Untersuchungsgebiet des Bebauungsplans wird beeinflusst durch Lärmimmissionen aus Straßenverkehr und Schienenverkehr.

7.1 Schallemissionen Verkehr

Als Schallquellen für den Verkehrslärm werden die Reuterstraße, der Stadtkamp, die Erschließungsstraße und die Bahnlinie Bedburg/Hau-Goch berücksichtigt. Die Verkehrszahlen für die Reuterstraße gehen auf Zählungen der Stadt Goch aus dem Jahre 2019, die Zahlen für den Stadtkamp auf eigene Zählungen und die Zahlen für die Erschließungsstraße wurden mit dem Programm VER-BAU abgeschätzt. Hochgerechnet wurden sie in Anlehnung an das HBS 2011.

Folgende Fälle werden betrachtet:

- der *Prognose-Nullfall* (Prognosehorizont 2030) enthält die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030.
- Der *Prognose-Planfall* (Prognosehorizont 2030) enthält zusätzlich zum Prognose-Nullfall die Neuverkehre, die durch die Planung des B-Plans Nr. 14/1 prognostiziert werden.

Für die Erschließungsstraße innerhalb des Planbereichs wird geprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden.

Die Ansätze für das Verkehrsaufkommen und damit für die Verkehrslärmemissionen entsprechen für den Bereich des Plangebietes den Werten wie in den Tabellen Tabelle **7-1** und Tabelle **7-2** (Verkehr im Prognose-Nullfall) und den Tabellen Tabelle **7-3** und Tabelle **7-4** (Verkehr im Prognose-Planfall).

Als Belag für die Reuterstraße und die Straße Stadtkamp wird jeweils Asphalt angesetzt, für die Erschließungsstraße Pflaster.

Tabelle 7-1: Emissionskenngrößen Straßen Prognose-Nullfall, PNF (Prognose ohne Bebauungsplangebiet) nach RLS-19, **Tagwerte** (siehe Karte 6)

STRASSENNAME	PT	GAT	BL	STG	DTV	Mt	p1t	p2t	V-LKW2-t	V-LKW1-t	V-PKW-t
	Emissions-Pegel			%	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h
Reuterstraße, östl. Teil	76,1	G	1	*	2800	161	3,17	4,23	50	50	50
Reuterstraße, westl. Teil	76,5	G	1	*	2583	148,5	2,49	3,31	50	50	50
Stadtkamp	67,1	G	1	*	602	34,6	3*	4*	30	30	30
Planstraße N	51,5	G	13	*	35	2	1,24	1,66	30	30	30

Pt/Pn längenbezogener Schallleistungspegel Tag / Nacht der Straße
GAT Gattung der Straße(G für Gemeindestraße)
BL Belag der Straße / des Straßenabschnitts
STG Steigung der Straße / des Straßenabschnitts (automatische Ermittlung der tatsächlichen Steigungen auf Grundlage des verwendeten Höhenlinienmodells)
DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Kfz / 24 h)
Mt/Mn stündliches Verkehrsstärke Tag / Nacht
p1t/p1n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw1 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
p2t/p2n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw2 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
V-xxx-t/n Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeugruppen (Pkw, LKW1 und LKW2) Tag / Nacht

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:
1 : nicht geriffelter Gussasphalt
2 : Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
3 : Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
4 : Asphaltbetone = AC 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
5 : Offenporiger Asphalt OPA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
6 : Offenporiger Asphalt OPA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
7 : Betone nach ZTV Beton StB 07 mit Waschbetonoberfläche
8 : Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07, Verfahren B
9 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
10 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
11 : Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versieg.
12 : Pflaster mit ebener Oberfläche mit b<=5 mm und b+2f<= 9 mm
13 : sonstiges Pflaster mit b>5mm oder f>2mm oder Kopfsteinpfl.

Fahrzeuggruppen:
Pkw Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t
Lkw 1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
Lkw 2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer Gesamtmasse über 3, 5t

* automatische Berechnung durch das Programm nach RLS19 (LIMA)

Tabelle 7-2: Emissionskenngrößen Straßen Prognose-Nullfall PNF (Prognose ohne Bebauungsplangebiet) nach RLS-19, **Nachtwerte** (siehe Karte 6)

STRASSENNAME	PN	GAT	BL	STG	DTV	Mn	p1n	p2n	V-LKW1-n	V-LKW2-n	V-PKW-n
	Emissions-Pegel			%	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h
Reuterstraße, östl. Teil	68,5	G	1	*	2800	28	3,17	4,23	50	50	50
Reuterstraße, westl. Teil	68,9	G	1	*	2583	25,83	2,49	3,31	50	50	50
Stadtkamp	59,5	G	1	*	602	6,02	3*	4*	30	30	30
Planstraße N	43,9	G	13	*	35	0,35	1,24	1,66	30	30	30

Pt/Pn längenbezogener Schallleistungspegel Tag / Nacht der Straße
GAT Gattung der Straße(G für Gemeindestraße)
BL Belag der Straße / des Straßenabschnitts
STG Steigung der Straße / des Straßenabschnitts (automatische Ermittlung der tatsächlichen Steigungen auf Grundlage des verwendeten Höhenlinienmodells)
DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Kfz / 24 h)
Mt/Mn stündliches Verkehrsstärke Tag / Nacht
p1t/p1n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw1 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
p2t/p2n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw2 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
V-xxx-t/n Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeugruppen (Pkw, LKW1 und LKW2) Tag / Nacht

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:
1 : nicht geriffelter Gussasphalt
2 : Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
3 : Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
4 : Asphaltbetone = AC 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
5 : Offenporiger Asphalt OPA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
6 : Offenporiger Asphalt OPA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
7 : Betone nach ZTV Beton StB 07 mit Waschbetonoberfläche
8 : Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07, Verfahren B
9 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
10 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
11 : Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versieg.
12 : Pflaster mit ebener Oberfläche mit b<=5 mm und b+2f<= 9 mm
13 : sonstiges Pflaster mit b>5mm oder f>2mm oder Kopfsteinpfl.

Fahrzeuggruppen:
Pkw Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t
Lkw 1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
Lkw 2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer Gesamtmasse über 3, 5t

* automatische Berechnung durch das Programm nach RLS19 (LIMA)

Tabelle 7-3: Emissionskenngrößen Straßen Prognose-Planfall, PPF (Prognose ohne Bebauungsplangebiet) nach RLS-19, **Tagwerte** (siehe Karte 6)

STRASSENNAME	PT	GAT	BL	STG	DTV	Mt	p1t	p2t	V-LKW2-t	V-LKW1-t	V-PKW-t
	Emissions-Pegel			%	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h
Reuterstraße, östl. Teil	76,3	G	1	*	2903	166,9	3,13	4,17	50	50	50
Reuterstraße, westl. Teil	76,8	G	1	*	2686	154,4	2,49	3,31	50	50	50
Stadtkamp	68,5	G	1	*	808	46,5	3*	4*	30	30	30
Planstraße N	64,0	G	13	*	98	5,6	2,4	3,2	30	30	30
Planstraße M (je Ast)e	60,9	G	13	*	49	2,8	2,4	3,2	30	30	30
Planstraße S	64,0	G	13	*	98	5,6	2,4	3,2	30	30	30

Pt/Pn längenbezogener Schallleistungspegel Tag / Nacht der Straße
GAT Gattung der Straße(G für Gemeindestraße)
BL Belag der Straße / des Straßenabschnitts
STG Steigung der Straße / des Straßenabschnitts (automatische Ermittlung der tatsächlichen Steigungen auf Grundlage des verwendeten Höhenlinienmodells)
DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Kfz / 24 h)
Mt/Mn stündliches Verkehrsstärke Tag / Nacht
p1t/p1n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw1 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
p2t/p2n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw2 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
V-xxx-t/n Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeugruppen (Pkw, LKW1 und LKW2) Tag / Nacht

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:
1 : nicht geriffelter Gussasphalt
2 : Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
3 : Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
4 : Asphaltbetone = AC 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
5 : Offenporiger Asphalt OPA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
6 : Offenporiger Asphalt OPA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
7 : Betone nach ZTV Beton StB 07 mit Waschbetonoberfläche
8 : Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07, Verfahren B
9 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
10 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
11 : Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versieg.
12 : Pflaster mit ebener Oberfläche mit b<=5 mm und b+2f<= 9 mm
13 : sonstiges Pflaster mit b>5mm oder f>2mm oder Kopfsteinpfl.

Fahrzeuggruppen:
Pkw Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t
Lkw 1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
Lkw 2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer Gesamtmasse über 3, 5t

* automatische Berechnung durch das Programm nach RLS19 (LIMA)

Tabelle 7-4: Emissionskenngrößen Straßen Prognose-Planfall PPF (Prognose ohne Bebauungsplangebiet) nach RLS-19, **Nachtwerte** (siehe Karte 6)

STRASSENNAME	PN	GAT	BL	STG	DTV	Mn	p1n	p2n	V-LKW1-n	V-LKW2-n	V-PKW-n
	Emissions-Pegel			%	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h
Reuterstraße, östl. Teil	68,7	G	1	*	2903	29,03	3,13	4,17	50	50	50
Reuterstraße, westl. Teil	69,2	G	1	*	2686	26,86	2,49	3,31	50	50	50
Stadtkamp	60,9	G	1	*	808	8,08	3*	4*	30	30	30
Planstraße N	56,4	G	13	*	98	2,4	3,2	3,03	30	30	30
Planstraße M (je Ast)e	53,4	G	13	*	49	2,4	3,2	3,03	30	30	30
Planstraße S	56,4	G	13	*	98	2,4	3,2	3,03	30	30	30

Pt/Pn längenbezogener Schallleistungspegel Tag / Nacht der Straße
GAT Gattung der Straße(G für Gemeindestraße)
BL Belag der Straße / des Straßenabschnitts
STG Steigung der Straße / des Straßenabschnitts (automatische Ermittlung der tatsächlichen Steigungen auf Grundlage des verwendeten Höhenlinienmodells)
DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Kfz / 24 h)
Mt/Mn stündliches Verkehrsstärke Tag / Nacht
p1t/p1n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw1 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
p2t/p2n prozentualer Anteil der Fahrzeug-Gruppe Lkw2 Tag / Nacht am Gesamtverkehr
V-xxx-t/n Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeugruppen (Pkw, LKW1 und LKW2) Tag / Nacht

Klassen des Fahrbahnbelages (Bl) sind:
1 : nicht geriffelter Gussasphalt
2 : Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
3 : Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
4 : Asphaltbetone = AC 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
5 : Offenporiger Asphalt OPA 11 nach ZTV Asphalt StB 07/13
6 : Offenporiger Asphalt OPA 8 nach ZTV Asphalt StB 07/13
7 : Betone nach ZTV Beton StB 07 mit Waschbetonoberfläche
8 : Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07, Verfahren B
9 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
10 : Lärmtechnisch Optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
11 : Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versieg.
12 : Pflaster mit ebener Oberfläche mit b<=5 mm und b+2f<= 9 mm
13 : sonstiges Pflaster mit b>5mm oder f>2mm oder Kopfsteinpfl.

Fahrzeuggruppen:
Pkw Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t
Lkw 1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
Lkw 2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer Gesamtmasse über 3, 5t

* automatische Berechnung durch das Programm nach RLS19 (LIMA)

In den folgenden Tabellen werden die die Streckenbelegungen für die Jahre 2020 (Tabelle 7-5) die Prognosezahlen für das Jahr 2030 (
Tabelle **7-6**) wiedergegeben. Bei den Verkehrszahlen handelt es sich um Jahresmittelwerte. Es kann deshalb an einzelnen Tagen auch zu Abweichungen von den aufgeführten Belegungen kommen.

Aufgrund der hohen Differenz zwischen Bestands- und Prognosezahlen und der Unsicherheit, wann die Prognosezahlen erreicht werden, werden für die Lärmberechnung die Bestandszahlen zugrunde gelegt. Dies entspricht der in der Akustik üblichen Praxis, im Zweifelsfall mit pessimistischen Werten die Berechnungen durchzuführen. Die weiteren Emissionskenndaten für die Schiene und Züge sind in Tabelle 7-7 bis Tabelle 7-8aufgeführt. Da diese Berechnungen nach der „neuen“ Schall03 ausgeführt werden, wird kein Schienenbonus berücksichtigt.

Tabelle 7-5: Emissionskenngrößen Züge (2020), nach Schall03(2014)

Zugart – Traktionsart	int. Bez.	Geschwin-digkeit (km/k)	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Fzkat. 1	Fzkat. 1 Anzahl	Fzkat. 1 Anzahl Achsen	Fzkat. 2	Fzkat. 2 Anzahl	Fzkat. 2 Anzahl Achsen	Fzkat. 3	Fzkat. 3 Anzahl	Fzkat. 3 Anzahl Achsen
RB-VT	2610 RB-VT1 2610 RB VT 2	120	103	19	6	3	6	0	0	0	0	0	0

Tabelle 7-6: Emissionskenngrößen Züge (2030), nach Schall 03(2014)

Zugart – Traktionsart	int. Bez.	Geschwin-digkeit (km/k)	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Fzkat. 1	Fzkat. 1 Anzahl	Fzkat. 1 Anzahl Achsen	Fzkat. 2	Fzkat. 2 Anzahl	Fzkat. 2 Anzahl Achsen	Fzkat. 3	Fzkat. 3 Anzahl	Fzkat. 3 Anzahl Achsen
RB-VT	2610 RB-VT3	120	61	7	6	3	6	0	0	0	0	0	0

Zugart

LZ	Leerzug/Lok
GZ	Güterzug
RB	Regionalbahn
S	S-Bahn
RE	Regionalexpress
D/EZ/NZ	Reise-/Nachtreisezug
ICE	Triebzug des Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV)
IC	Intercityzug
TGV	Französischer Triebzug des Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV)

Traktionsart

-E=	Bespannung mit Elektrolok
-V	Bespannung mit Diesellok
-ET	Elektrischer Triebzug
-VT	Dieseltriebzug

Fahrzeugkategorie nach Schall 04

1-01	HGV-Triebkopf
2-02	HGV-Mittel-/Steuerwagen, Radsätze mit Radaborbern
3-03	HGV-Triebzug, Dreisystemversion, Radsätze mit Rad- und Wellenscheibenbremsen
5-02	S-Bahn (Baureihe 423-425), Radscheibenbremsen
6	Diesellok, Radsätze mit Wellenscheibenbremsen
7-01	Elektrolok, Radsätze mit Grauguss-Klotzbremsen
7-02	Elektrolok, Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremsen
8-01	Diesellok, Radsätze mit Grauguss-Klotzbremsen
9-02	Reisezugwagen, Radsätze mit Wellenscheibenbremsen
10-01	FzKat2 Güterwagen, Radsätze mit Verbundstoff-Klotzbremsen
10-01	FzKat3 Kesselwagen, Radsätze mit Verbundstoff-Klotzbremsen

Tabelle 7-7: Emissionskenngrößen Schiene Plan, nach Schall003(2014)

Trassenabschnitt	Geschwindigkeit Km/h	Fahrbahntyp	Brückentyp	Auffällige Geräusche
2610	120	Standardfahrbahn (Schwelle im Schotterbett)		

Tabelle 7-8: Emissionspegel der Gleisabschnitte, Plan (2030), Lw‘ in dB(A)/m

Schienenabschnitt	Emissionshöhe	Lw' längenbezogener Schallleistungspegel dB(A)/m	
	m	Tag	Nacht
2610	0.0	83,69	79,36
2610	4.0	61,25	56,92

8 Beurteilung Verkehrslärm im Plangebiet

Im Folgenden werden die Immissionen durch Verkehrslärm innerhalb des Plangebietes tags und nachts dargestellt und nach DIN 18005 beurteilt.

8.1 Lärmbelastung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung

Für die Beurteilung der Lärmbelastung nach DIN 18005 im Plangebiet werden die Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Als Emissionsquellen werden die Verkehrswege im Prognose-Planfall angesetzt. In den Karten 6 und 7 sind die Flächen gleicher Beurteilungspegel auf einer Höhe von 2,8 m über Grund und in den Karten 8 und 9 auf 5,6 m über Grund wiedergegeben. Die freie Schallausbreitung stellt für den gesamten Planbereich den pessimistischen Fall dar, da keine Abschirmungen durch Plangebäude mit berechnet werden.

Im Plangebiet liegen im südlichen Teil erhebliche Lärmeinwirkungen aus Verkehrslärm bereits durch Emissionen bestehender Verkehrswege vor. Im Plangebiet liegen Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags (siehe Karte 6 für 2,8 m ü. Gr., Karte 8 bei 5,6 m ü. Gr.) und bis zu 60 dB(A) nachts (siehe Karte 7 für 2,8 m ü. Gr., Karte 9 bei 5,6 m ü. Gr.) vor. Die höheren Beurteilungspegel ergeben sich entlang der Bahnlinie, die niedrigsten Beurteilungspegel (51-52 dB(A) tags und 46-47 dB(A) ergeben sich im östlichen Bereich des Plangebiets.

Das Plangebiet innerhalb der Baugrenzen ist als allgemeines Wohngebiet zu beurteilen. Damit wird bei freier Schallausbreitung der Orientierungswert der DIN 18005 von tags 55 dB(A) um bis zu 9 dB überschritten. Nachts ergibt sich eine Überschreitung des Orientierungswerts der DIN 18005 von 45 dB(A)) um bis zu 15 dB.

Die Berechnungen beruhen auf freier Schallausbreitung, so dass nach dem Bau der Plangebäude geringere Beurteilungspegel zu erwarten sind.

8.2 Lärmimmissionen an den Fassaden

In der folgenden Tabelle sind Beurteilungspegel tags (Karte 10) und nachts (Karte 11) an den Fassaden der geplanten Gebäude in den Baufeldern als höchste Werte über alle Etagen wiedergegeben. Jeweils der höchste Wert je Fassadenseite wurde aus den Karten in die Tabelle übernommen. Die höchsten Überschreitungen liegen an den bahnseitigen Fassaden der Baufelder WA2 - WA4 mit bis zu 7 dB am Tag und bis zu 13 dB in der Nacht vor. Geringe Überschreitungen der Orientierungswerte liegen mit bis zu 1 dB tags und bis zu 3 dB nachts an Teilfassaden mit Ausrichtung zum Planstraße und zur Straße Stadtkamp in den Baufeldern 6 und 8 vor.

Tabelle 8-1: Gegenüberstellung Beurteilungspegel Tag und Nacht an den Fassaden als höchste Werte über die Gebäudehöhen und Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm

Baufeld	Nutzungseinstufung	Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm		Fassade	Beurteilungspegel höchster Wert/ Fassade über alle Geschosse		Abweichung vom Orientierungswert DIN 18005	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB	dB
					(Karte 12)	(Karte 13)		
WA 1	WA	55	45	S	52	45	-3	0
				O	56	48	1	3
				N	54	47	-1	2
				W	54	48	-1	3
WA 2	WA	55	45	S	56	51	1	6
				O	53	47	-2	2
				N	55	50	0	5
				W	58	54	3	9
WA 3	WA	55	45	S	59	54	4	9
				O	53	46	-2	1
				N	56	52	1	7
				W	61	56	6	11
WA 4	WA	55	45	S	59	55	4	10
				O	54	47	-1	2
				N	59	55	4	10
				W	62	58	7	13

Baufeld	Nutzungs-einstu-fung	Orientierungs-werte der DIN 18005 für Ver-kehrslärm		Fassade	Beurteilungspegel höchster Wert/ Fas-sade über alle Ge-schosse		Abweichung vom Orientie-rungswert DIN 18005	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB	dB
WA 5	WA	55	45	S	48	43	-7	-2
				O				
				N	53	46	-2	1
				W	51	45	-4	0
WA 6	WA	55	45	S	53	44	-2	-1
				O	51	42	-4	-3
				N	53	47	-2	2
				W	55	48	0	3
WA 7	WA	55	45	S				
				O	47	40	-8	-5
				N	51	45	-4	0
				W	53	47	-2	2
WA 8	WA	55	45	S	52	45	-3	0
				O	56	48	1	3
				N	53	45	-2	0
				W	47	42	-8	-3

8.3 Lärmimmissionen in den Außenwohnbereichen

Außenwohnbereiche / Terrassen werden während des Tageszeitraums - während der Nutzung der Außenbereiche - beurteilt. Die freie Schallausbreitung stellt den pessimistischen Fall dar, da keine Abschirmungen durch Plangebäude mit berechnet werden. Für die Außenwohnbereiche werden bei der Ausbreitungsberechnung die Plangebäude und die sich daraus ergebenden Abschirmungen mitbetrachtet.

In der Karte 4 ist die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung für Außenbereiche (im Sinne von definierten Aufenthaltsbereichen) auf 2 m über Grund dargestellt. In den Außenwohnbereichen der Baufelder WA2 - WA4 wird der Orientierungswert der DIN18005 von 55 dB(A) am Tag bahnnah um bis zu 7 dB überschritten. Hausnah betragen die Überschreitungen 1-2 dB. In den Außenwohnbereichen der übrigen Baufelder wird der Orientierungswert von 55 dB(A) unterschritten.

In den Baufeldern WA 2- WA4 liegen die Beurteilungspegel aber immer noch im akzeptablen Bereich, da für Außenwohnbereiche noch Beurteilungspegel bis 62 dB(A) akzeptiert werden. Über diesem Wert geht man davon aus, dass es zu laut für eine ungestörte Kommunikation ist. Im Rahmen der architektonischen Selbsthilfe ist es möglich, die Terrassen in Bereichen, ohne oder mit geringen Überschreitungen anzulegen. Aktiver Schallschutz ist zum Schutz der Terrassenbereiche nicht notwendig.

8.4 Schallschutzmaßnahmen und Festsetzungen

An den Fassaden der geplanten Bebauung liegen Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht von bis zu 7 dB am Tag und bis zu 13 dB in der Nacht vor, im Außenbereich von bis zu 7 dB.

Der Schutz der Innenräume durch aktive Schallschutzmaßnahmen würde Wand-/ Wallhöhen in Höhe des zu schützenden Geschosses erfordern, damit eine Einhaltung der Orientierungswerte ebenfalls der höher gelegenen Geschosse gegeben ist. Für den Schutz der Innenräume sind daher passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Für eine Verbesserung der Lärmsituation im Rahmen der „architektonischen Selbsthilfe“ sollte bei der Planung der Gebäude und Nebengebäuden darauf geachtet werden, dass Außenbereiche (Terrassenbereiche, Balkone) sowie Aufenthaltsbereiche jeweils an die lärmabgewandten Seiten eines Gebäudes angeordnet werden.

Maßnahmen zum Schutz der Innenräume

Zur Gewährleistung eines ausreichenden Schutzes der Innenräume vor Verkehrslärm sind im gesamten B-Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Basis, für die im Baugenehmigungsverfahren konkret auszuweisenden Schallschutzmaßnahmen ist die 4109-2:2018-01 in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bauen und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen.

Als mögliche Festsetzungen werden die folgenden Formulierungen vorgeschlagen:

Bauliche und sonstige Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind passive Lärmschutzmaßnahmen im B-Plan erforderlich. Im gesamten Plangebiet werden nachts 45 dB(A) überschritten, aus diesem Grund wird der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer empfohlen.
Es sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß der DIN4109-1:2018-01, 7 zu erfüllen. Das gesamte, bewertete Schalldämm-Maß R‘ w,ges von Außenbauteilen ist nach der Formel 6 der DIN4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau Mindestanforderungen) zu berechnen:

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

Dabei ist

$K_{Raumart}$ = 25 dB	*für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;*
$K_{Raumart}$ = 30 dB	*für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;*
$K_{Raumart}$ = 35 dB	*für Büroräume und Ähnliches;*
L_a	*der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5, wie im B-Plan dargestellt. Zwischen zwei Punkten ist der höhere Wert maßgeblich.*

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$ = 35 dB	*für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;*
$R'_{w,ges}$ = 30 dB	*für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches*

Ausnahmen von diesen Festsetzungen können in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zugelassen werden, soweit durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen als die oben aufgeführten ausreichen.

- *Quelle*
- *DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-1:2018-01)*
- *DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-2:2018-01)*

Zugänglichkeit der Normen und Richtlinienblätter:

Die DIN 4109 kann bei der Stadt Goch beim Fachbereich Bauwesen, Amt 61 – Stadtplanung im Rathaus, Am Markt 2, 47574 Goch, Zimmer …, während der Dienststunden eingesehen oder kostenpflichtig beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, bezogen werden.

Maßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche

Ein Schutz (z.B. aktiver Schallschutz durch Lärmschutzwände oder -wälle), der in allen möglichen Außenbereichen innerhalb des festgesetzten Baufeldes die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 gewährleistet, ist unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit und im Hinblick auf städtebauliche Belange nicht wünschenswert. Erst bei einem Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) ist im Außenbereich davon auszugehen, dass unzumutbare Störungen der Kommunikation zu erwarten sind.

Es sind keine Schutzmaßnahmen für die Außenbereiche notwendig.

9 Beurteilung der Immissionssituation nach 16. BImSchV

Für die Erschließung des Plangebietes wird eine Straße neu gebaut. Für die Erschließungsstraße im Bebauungsplangebiet ist daher nach der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung zu prüfen, welche Immissionen sich an der bestehenden schutzwürdigen Bebauung ergeben.

Die anzusetzende Lärmquelle aus Verkehr ist die Erschließungsstraße für das Plangebiet (siehe Karte 6). Für die Verkehrsbelegungen werden die Angaben aus **Tabelle 7-2**

für den Prognose-Plan-Fall verwendet.

Es werden zwei Immissionsort am Stadtkamp betrachtet. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen für Wohngebiete 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

Tabelle 9-1: Beurteilungspegel an Fassaden von Bestandsgebäuden nach 16. BImSchV (zur Lage siehe Karte 4)

Immissionsort				Beurteilungspegel 16. BImSchV in dB(A) Prognose-Plan-Fall	
				Tag	Nacht
Stadtkamp 19	I001	wie MI	EG	47.3	39,7
Stadtkamp 17	I002	WR	EG	48,.6	41,0
Stadtkamp 17	I002	WR	1.OG	48,8	41,2

Es werden Beurteilungspegel von bis zu 49 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts prognostiziert.

Damit werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImschV durch den Neubau der Erschließungsstraße um mindestens 10 dB tags und 7 dB nachts unterschritten.

10 Veränderung der Verkehr-Lärmimmissionen durch die Planung außerhalb des Plangebietes

Aufgrund der durch die Nutzungen im Bebauungsplangebiet induzierten Ziel- und Quellverkehre kommt es zu veränderten Immissionen durch Verkehrslärm auch außerhalb des Bebauungsplangebietes entlang des Verkehrsweges. Für Immissionsorte außerhalb des Plangebietes werden die Veränderungen der Lärmimmissionen an einzelnen Immissionsorten nach DIN 18005 beurteilt. Mit zunehmender Entfernung vom Plangebiet liegt aufgrund der Vermischung von Verkehren kein dem Plangebiet zuzuordnender Zusammenhang mehr vor.

Es werden die Beurteilungspegel an den Fassaden der Bestandsbebauung mit den in Kapitel 7.1 angegebenen Verkehren mit Bebauungsplangebiet als Prognose-Planfall und ohne

Bebauungsplangebiet als Prognose-Nullfall berechnet (jeweils für denselben Prognosehorizont) und miteinander verglichen. Es werden jeweils die Emissionen aller Straßen über die gesamten Verläufe angesetzt (siehe Karte 3).

Durch die Verkehrsänderungen werden an Fassaden der Bestandsgebäude in dem durch die Planung beeinflussten Bereich Immissionsveränderungen wie in der folgenden Tabelle dargestellt prognostiziert.

Tabelle 10-1: Änderung der Immissionen durch Verkehrslärm außerhalb des Bebauungsplangebietes an den Fassaden von Bestandsgebäuden (Immissionsort siehe Karte 4)

Immissionsort				Schallimmissionspegel in dB(A)				Veränderung der Beurteilungspegel in dB	
				Prognose-Null-Fall (ohne Plangeb.)		Prognose-Plan-Fall (mit Plangeb.))			
Haus			**Gesch.**	**Tag**	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**
	I001	Wie WA	EG	46,91	39,59	51,16	43,67	4,25	4,08
			1.OG	48,22	41,00	51,88	44,45	3,66	3,45
	I002	Wie WA	1.OG	48,13	41,84	51,15	44,26	3,02	2,42
	I003	Wie WA	EG	54,78	47,27	56,28	48,75	1,5	1,48
			1.OG	53,96	46,68	55,43	48,07	1,47	1,39
	I004	Wie WA	EG	51,90	44,43	53,46	45,95	1,56	1,52
			1.OG	52,05	44,63	53,56	46,07	1,51	1,44
	I005	Wie WA	EG	64,64	57,08	65,11	57,55	0,47	0,47

An den untersuchten Fassaden der Bestandsbebauung liegen die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall am Immissionsort I003 nachts und am Immissionsort I005 tags und nachts über den Orientierungswerten für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Im Prognose-Planfall werden die Beurteilungspegel am Immissionsort I003 und I004 um 15,-1,6 dB erhöht und am Immissionsort I005 um 0,5 dB. Durch die Erhöhung überschreitet der Beurteilungspegel am Immissionsort I003 am Tag erstmalig den Orientierungswert und am Immissionsort I004 erstmalig in der Nacht. An keinem Immissionsort wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht überschritten.

Die höchsten Zunahmen mit 2,4 bis 4,3 dB an den Immissionsorten I001 und I002 vor. Aber auch nach der Erhöhung werden die Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet eingehalten.

Die niedrigsten Zunahmen liegen am Immissionsort I005 mit 0,5 dB vor. Dor liegen vor und nach der Durchführung der Planung Überschreitungen der Orientierungswerte von 10-11 dB tags und 12-13 dB nachts vor.

11 Anhang

			Blatt
Anhang 1:	Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen		39
Anhang 2:	Karte 1:	Übersichtskarte	42
	Karte 2	Schallquellen Verkehr“	43
	Karte 3	Immissionsorte Verkehr	44
	Karte 4	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 2,0 m ü.Gr., Tag, Prognose-Planfall,	45
	Karte 5	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 2,0 m ü.Gr., Nacht, Prognose-Planfall,	46
	Karte 6	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 2,8 m ü.Gr., Tag, Prognose-Nullfall, freie Schallausbreitung	47
	Karte 7	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 2,8 m ü.Gr., Nacht, Prognose-Planfall, freie Schallausbreitung	48
	Karte 8	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 5,6 m ü.Gr., Tag, Prognose-Nullfall, freie Schallausbreitung	49
	Karte 9	Schallimmissionsplan Verkehr Rasterberechnung, Flächen gleicher Beurteilungspegel in dB(A) 5,6 m ü.Gr., Nacht, Prognose-Planfall, freie Schallausbreitung	50
	Karte 10	Schallimmissionsplan Verkehr, uml. Aufpunkte, Beurteilungspegel in dB(A) Maximum über alle Geschosse., Tag, Prognose-Planfall	51
	Karte 11	Schallimmissionsplan Verkehr uml. Aufpunkte, Beurteilungspegel in dB(A) Maximum über alle Geschosse, Nacht, Prognose-Planfall	52
	Karte 12	Schallimmissionsplan Verkehr maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A) Maximum über alle Geschosse, Nacht, Prognose-Planfall	53
Anhang 3:	Berechnungsergebnisse 16. BImSchV		54
Anhang 4:	Berechnungsergebnisse Prognose-Nullfall		56

Anhang 5: Berechnungsergebnisse Prognose-Planfall 58

Anhang 1

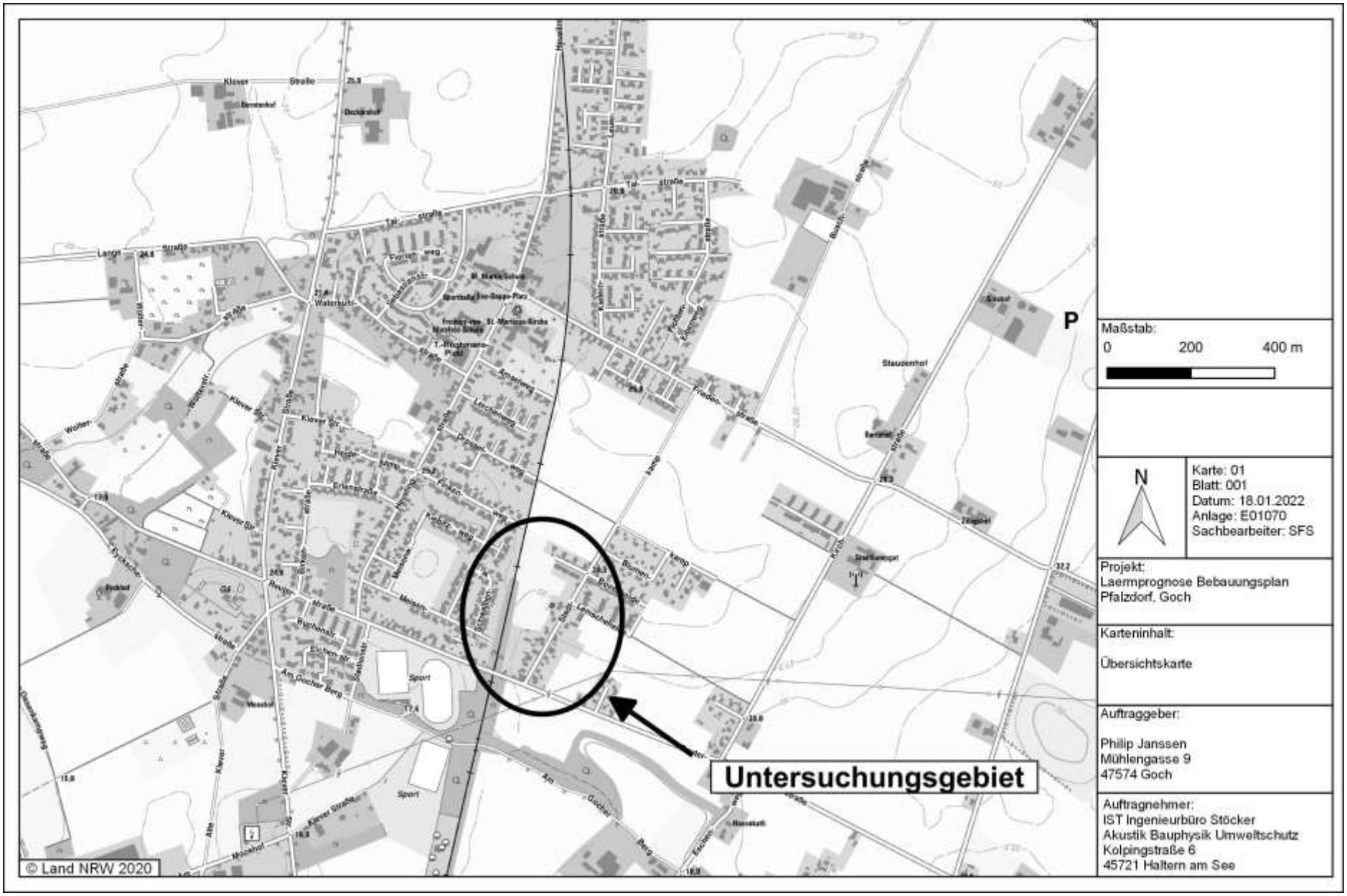
Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) – „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“, vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274 ff), in der zurzeit gültigen Fassung.
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, 2002
- Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987
- DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 1990, in der Fassung vom 18.12.2014
- Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Sportanlagenlärmschutz-Verordnung - 18. BImSchV, 2017
- „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen“, Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5 - 8827.5 - (V Nr.) v. 23.10.2006
- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Bonn, 26. August 1998 mit Änderung vom 1. Juni 2017
- RLS-90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990
- RLS-19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 2021
- „Parkplatzlärmstudie“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- Nutzungseinstufung umliegende Wohnbebauung durch die Stadt Goch
- Bebauungsplan Nr. 14/1 „Pfalzdorf“, Stadt Goch, Entwurf/ August 2021
- Städtebaulicher Entwurf ‚Wohnquartier „Stadtkamp“ in Goch-Pfalzdorf‘ der StadtUm-Bau GmbH, Basilikastraße 10; 47623 Kevelaer, Stand 05.03.2021,
- Verkehrszählungen der Reuterstraße, übermittelt durch die Stadt Goch im August 2021
- DIN4109-1:2018-01: DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-1:2018-01)
- DIN4109-2:2018-01: DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018 (DIN4109-2:2018-01)
- 3D-Gebäudemodell im LoD1 CityGML. Land NRW (2021). Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0). https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod1/

- Digitales Geländemodell Gitterweite 1 m paketiert nach Gemeinden. Land NRW (2021). Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0). https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/
- Liegenschaftskarte NRW. Land NRW (2021). Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0). https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_alkis_grau
- Digitale Orthophotos NRW. Land NRW (2021). Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0). https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_do

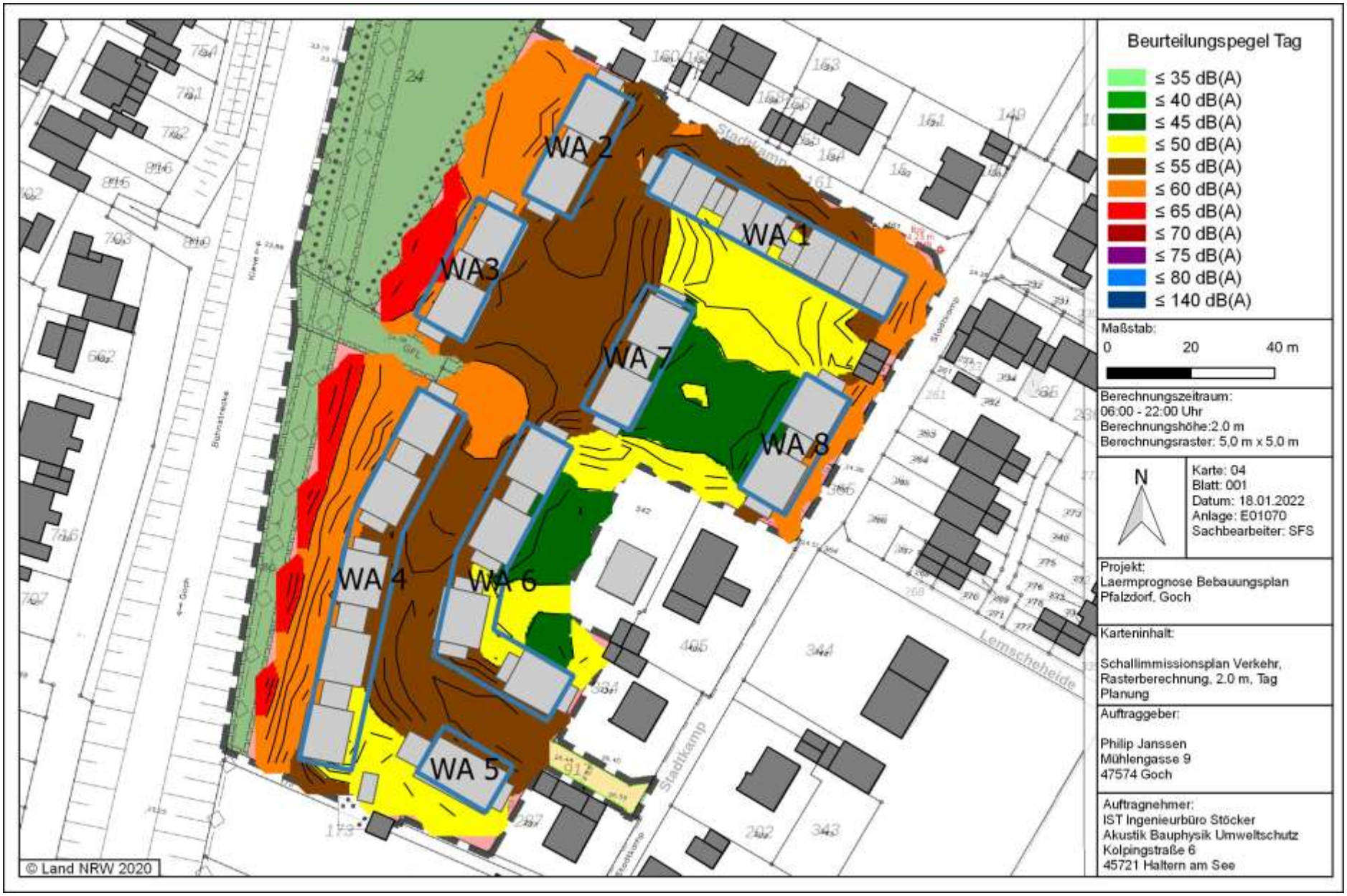
Anhang 2

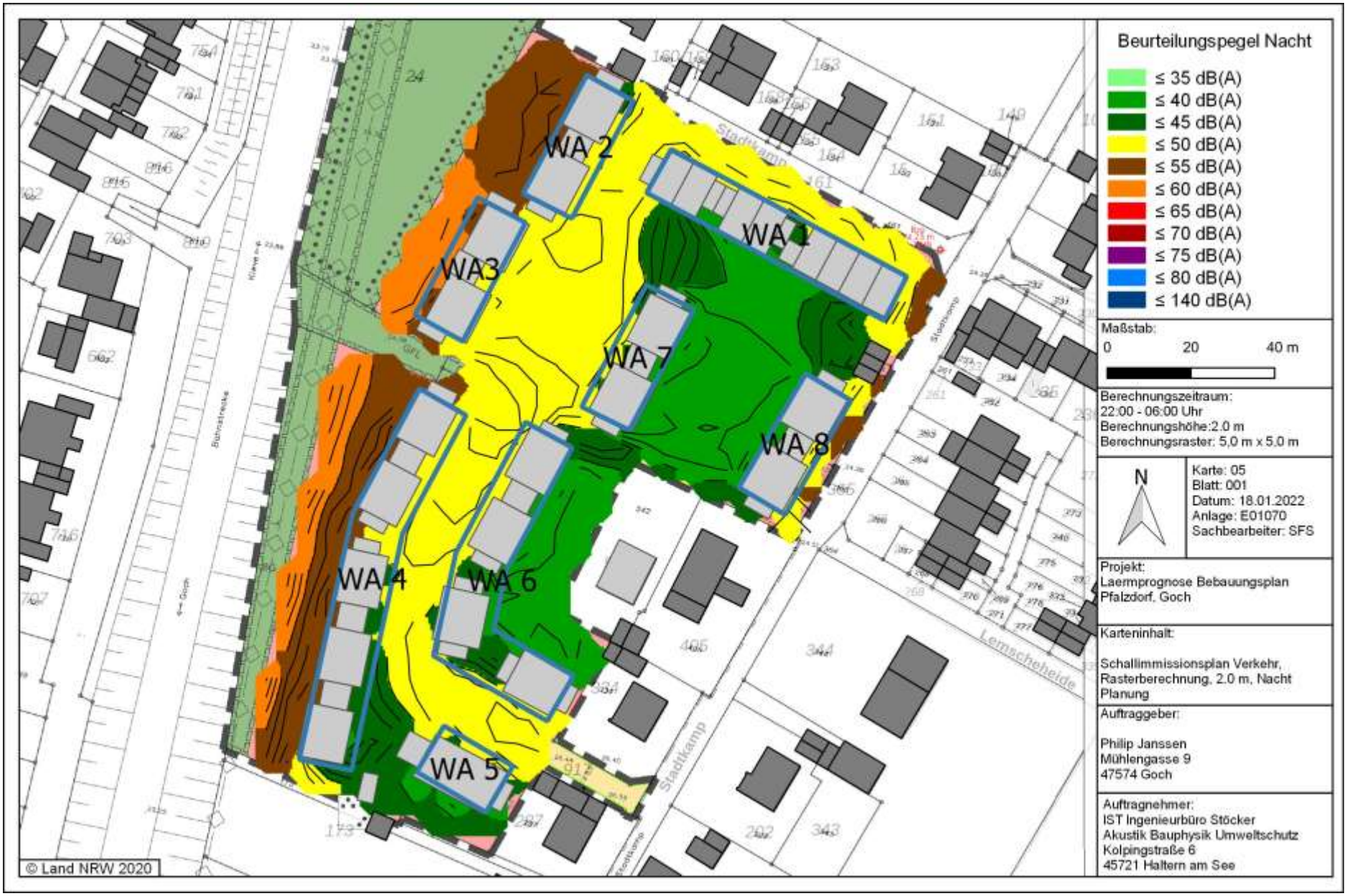
Karten

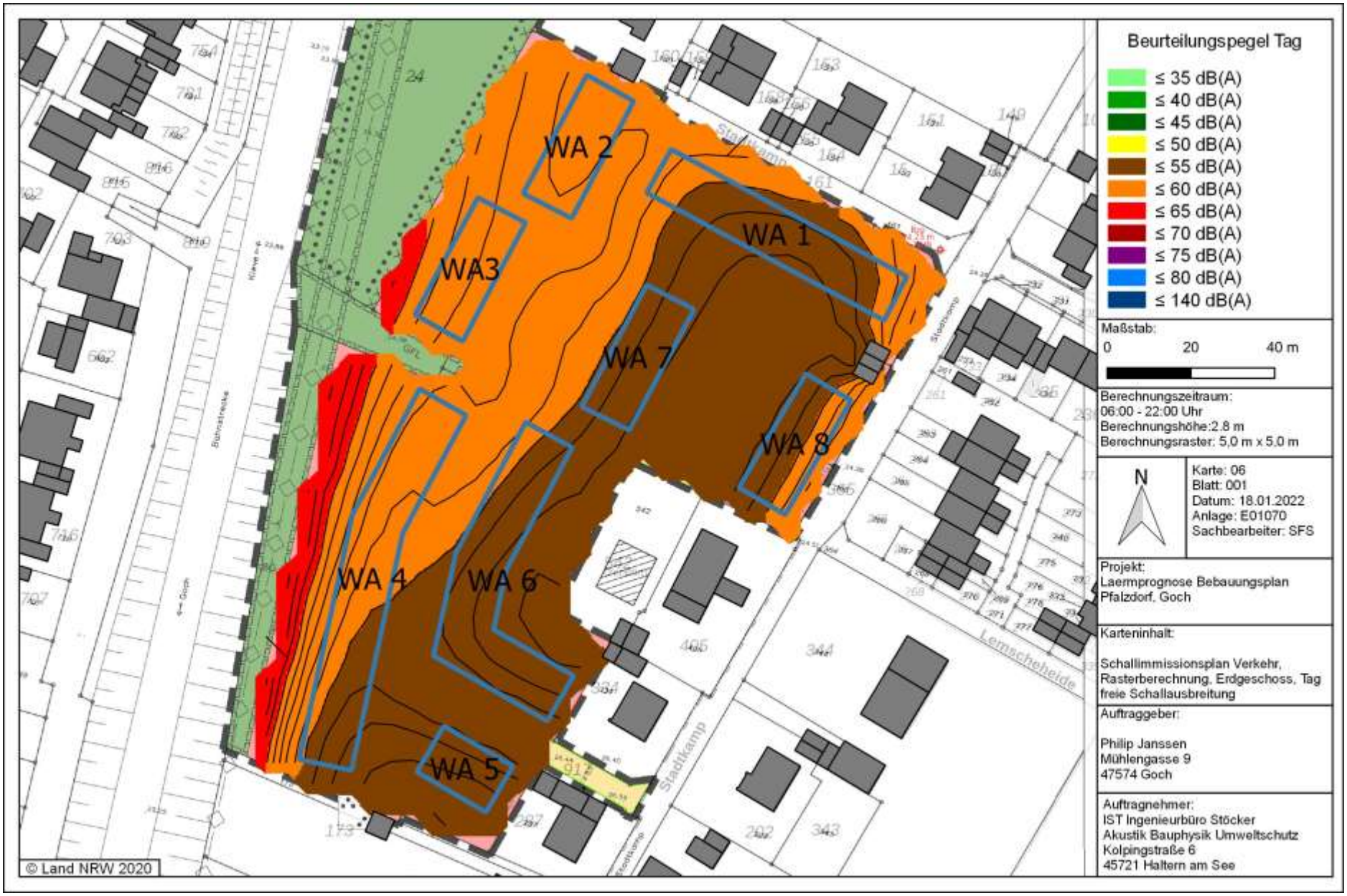

Untersuchungsgebiet
© Land NRW 2020
Maßstab:
0 200 400 m
N
Karte: 01
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Übersichtskarte
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See

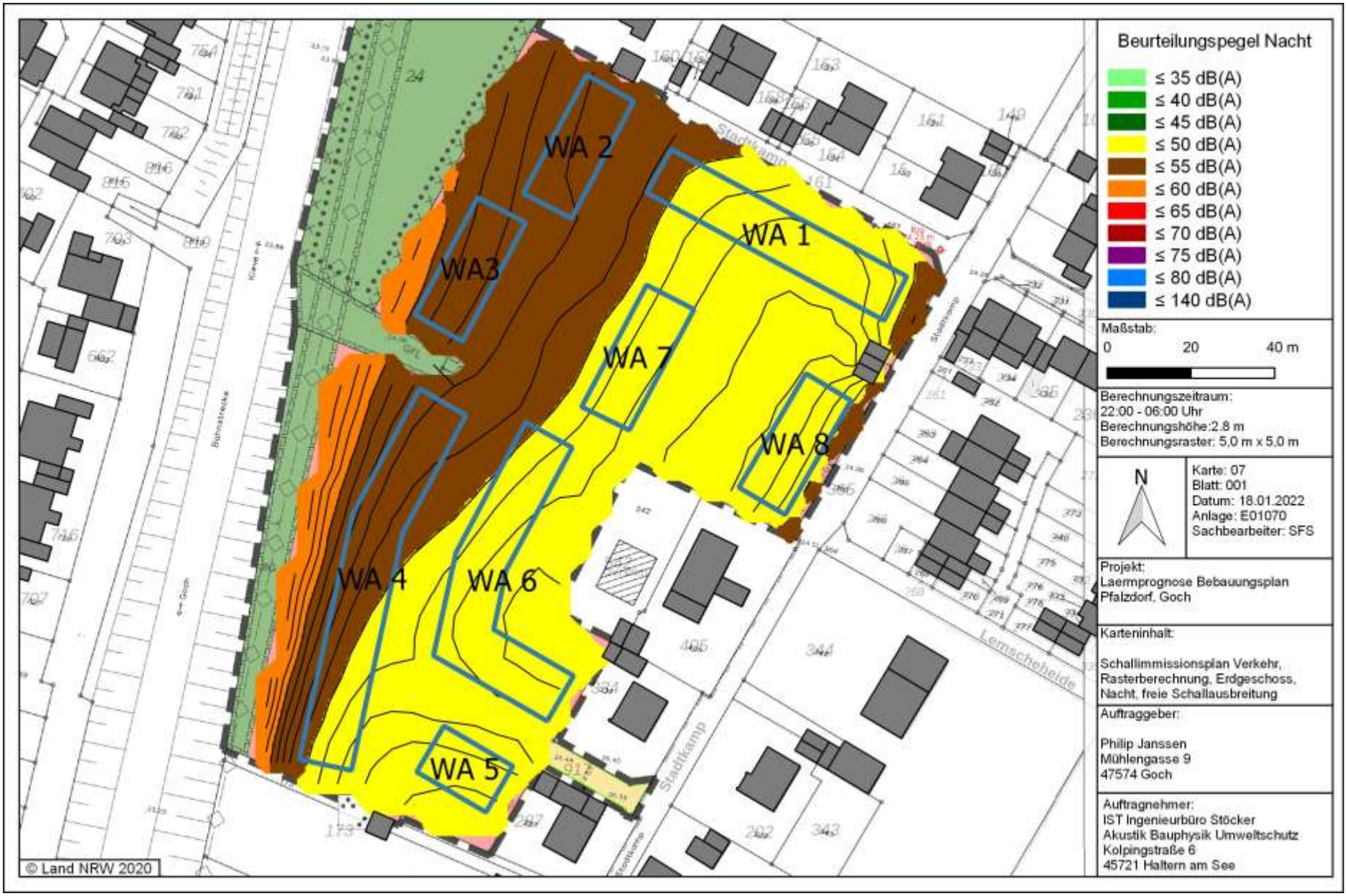
Legende
Straße
Schiene
Maßstab:
0
70
140 m
N
Karte: 02
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallquellen Verkehr
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
Bebauungsplan Nr. 14/1 Pfalzdorf
Planstr
Stadtkamp
2610
Reuterstr. W
Reuterstr. O
© Land NRW 2020

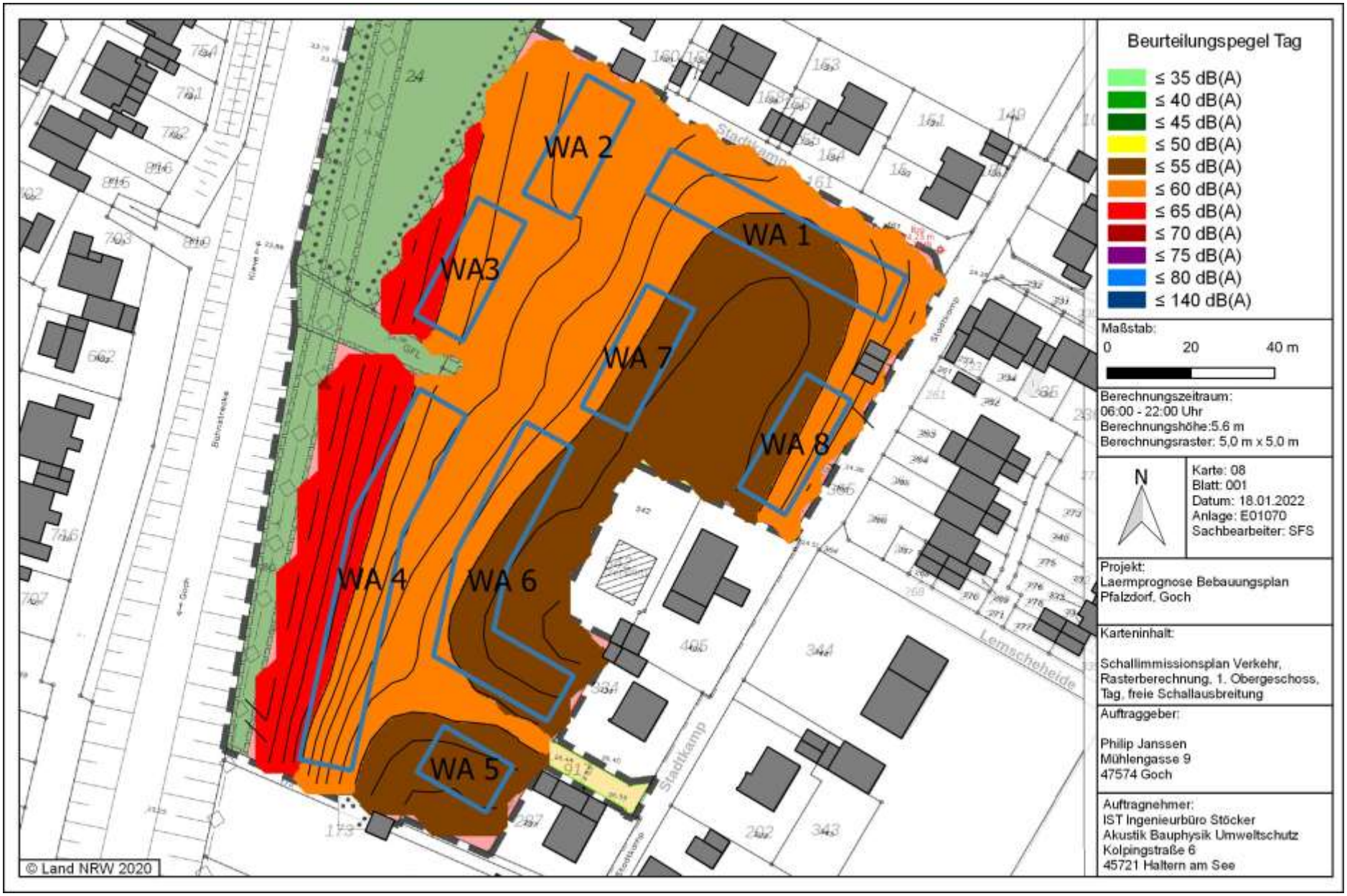
WA
WA
WA
I001
I002
I003
I004
I005
Schwalbenweg
Stadtkamp
Lemscheheide
Reutenstraße
Legende
Immissionsort
Maßstab:
0 20 40 60 m
N
Karte: 03
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Immissionsorte Verkehr
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
© Land NRW 2020

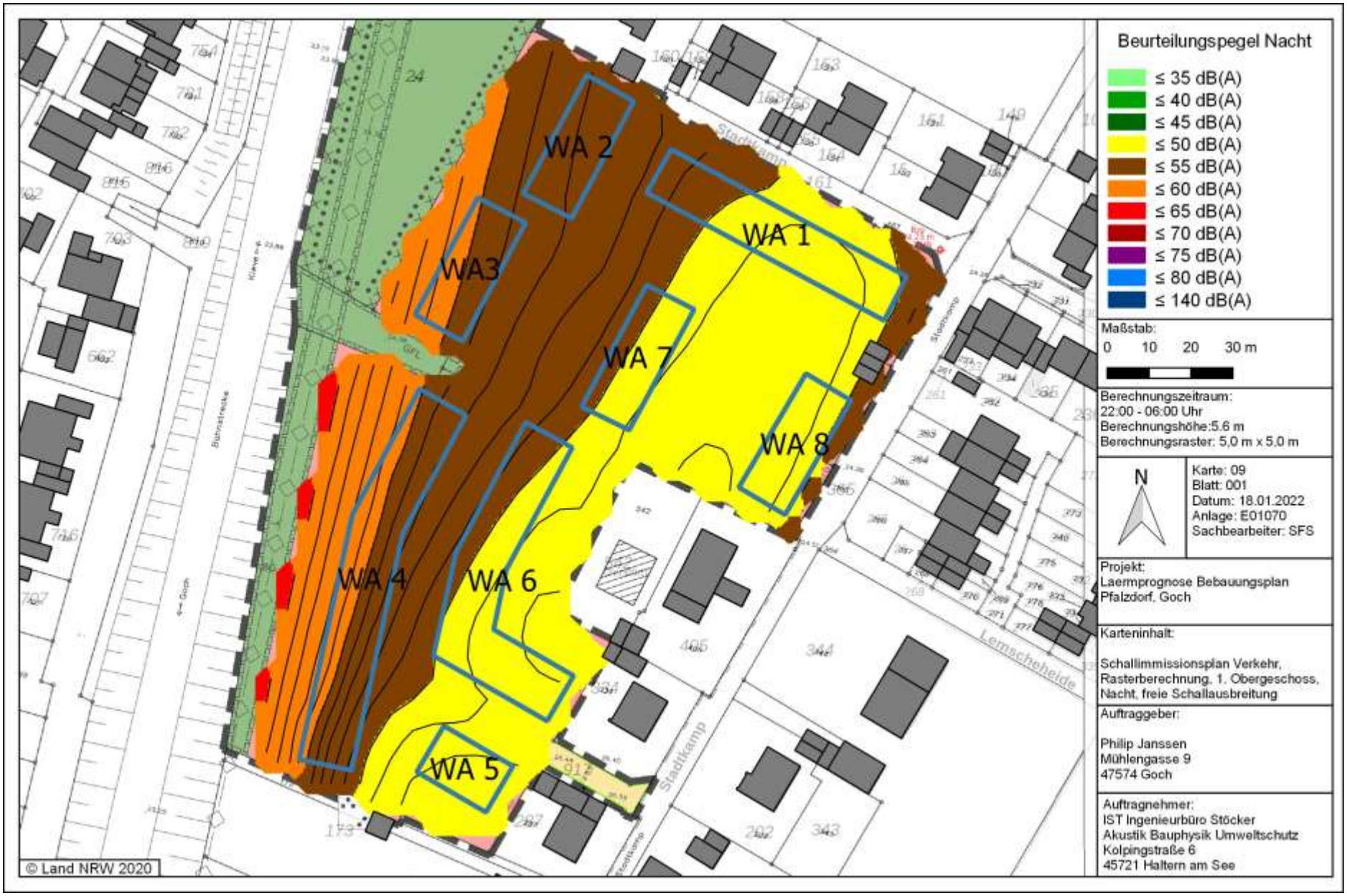

Beurteilungspegel Tag
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe:2.0 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 04
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, 2.0 m, Tag
Planung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA 3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020


Beurteilungspegel Nacht
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe:2.0 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 05
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, 2.0 m, Nacht
Planung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020


Beurteilungspegel Tag
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe:2.8 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 06
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, Erdgeschoss, Tag
freie Schallausbreitung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020

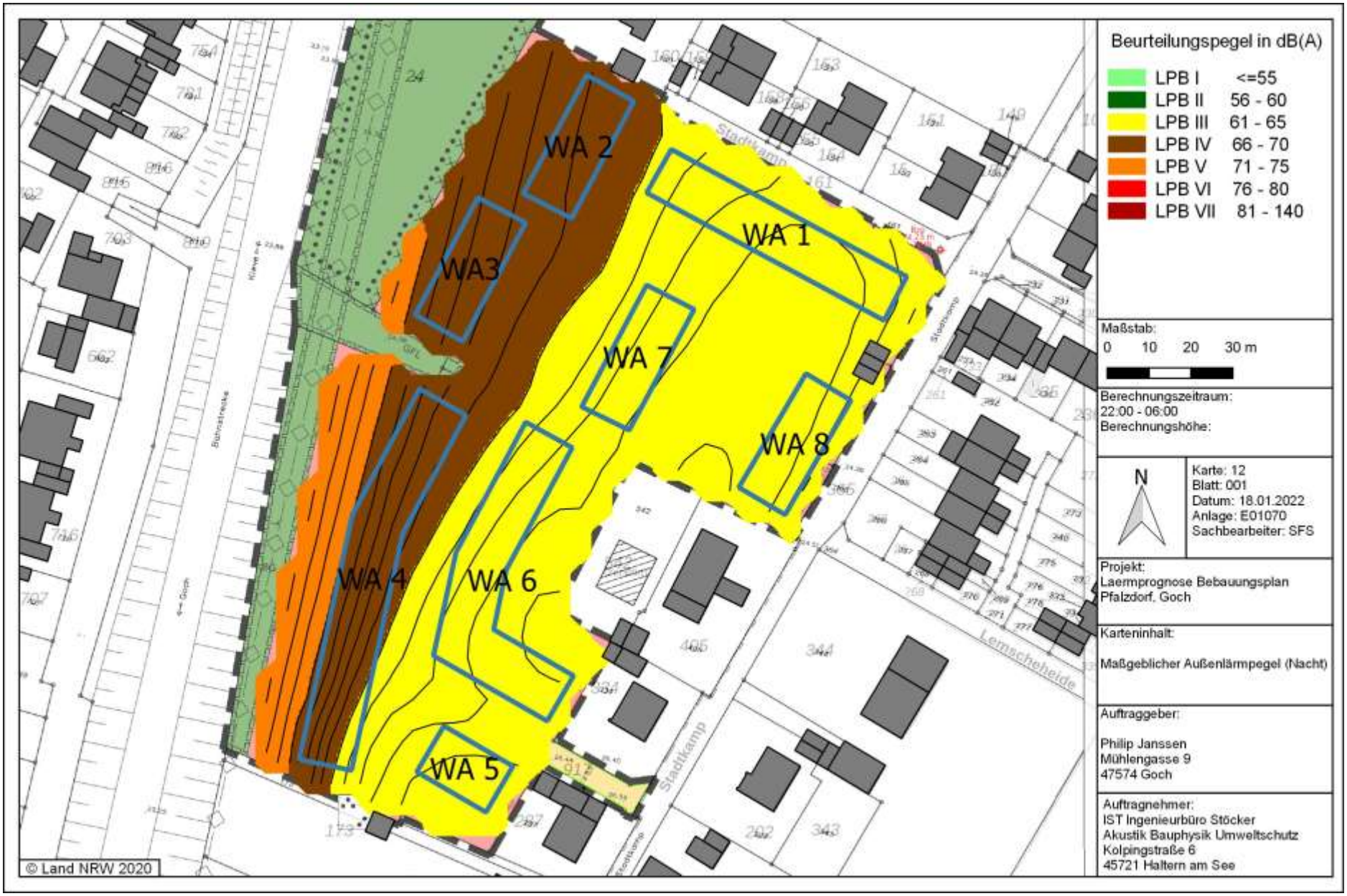

Beurteilungspegel Nacht
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe:2.8 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 07
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, Erdgeschoss,
Nacht, freie Schallausbreitung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020


Beurteilungspegel Tag
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe:5.6 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 08
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, 1. Obergeschoss,
Tag, freie Schallausbreitung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020


Beurteilungspegel Nacht
≤ 35 dB(A)
≤ 40 dB(A)
≤ 45 dB(A)
≤ 50 dB(A)
≤ 55 dB(A)
≤ 60 dB(A)
≤ 65 dB(A)
≤ 70 dB(A)
≤ 75 dB(A)
≤ 80 dB(A)
≤ 140 dB(A)
Maßstab:
0 10 20 30 m
Berechnungszeitraum:
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe:5.6 m
Berechnungsraster: 5,0 m x 5,0 m
N
Karte: 09
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
Rasterberechnung, 1. Obergeschoss,
Nacht, freie Schallausbreitung
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020

Beurteilungspegel in dB(A)
0,0 - 35,0
35,0 - 40,0
40,0 - 45,0
45,0 - 50,0
50,0 - 55,0
55,0 - 60,0
60,0 - 65,0
65,0 - 70,0
70,0 - 75,0
75,0 - 80,0
80,0 - 140,0
Maßstab:
0 10 20 30 m
Berechnungszeitraum:
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe:
alle Geschosse
N
Karte: 10
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
umlaufende Aufpunkte, Maximum
ueber alle Geschosse, Tag
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
RV
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020

Beurteilungspegel in dB(A)
0,0 - 35,0
35,0 - 40,0
40,0 - 45,0
45,0 - 50,0
50,0 - 55,0
55,0 - 60,0
60,0 - 65,0
65,0 - 70,0
70,0 - 75,0
75,0 - 80,0
80,0 - 140,0
Maßstab:
0 20 40 m
Berechnungszeitraum:
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe:
alle Geschosse
N
Karte: 11
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Schallimmissionsplan Verkehr,
umlaufende Aufpunkte, Maximum
ueber alle Geschosse, Nacht
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
RV
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020


Beurteilungspegel in dB(A)
LPB I <=55
LPB II 56 - 60
LPB III 61 - 65
LPB IV 66 - 70
LPB V 71 - 75
LPB VI 76 - 80
LPB VII 81 - 140
Maßstab:
0 10 20 30 m
Berechnungszeitraum:
22:00 - 06:00
Berechnungshöhe:
N
Karte: 12
Blatt: 001
Datum: 18.01.2022
Anlage: E01070
Sachbearbeiter: SFS
Projekt:
Laermprognose Bebauungsplan
Pfalzdorf, Goch
Karteninhalt:
Maßgeblicher Außenlärmpegel (Nacht)
Auftraggeber:
Philip Janssen
Mühlengasse 9
47574 Goch
Auftragnehmer:
IST Ingenieurbüro Stöcker
Akustik Bauphysik Umweltschutz
Kolpingstraße 6
45721 Haltern am See
WA 1
WA 2
WA3
WA 4
WA 5
WA 6
WA 7
WA 8
Stadtkamp
Lemscheheide
© Land NRW 2020

Anhang 3

Berechnungsergebnisse 16. BImSchV

```
E01070_16BEST                           302  5730   306  5733
  304.13 5731.46  304.13 5731.46      ER        304.13412   5731.45836    0.000      0.000    1.000    0.000      1.000    0.000    0.000      5.600
E01070_1     STR J N      1      1 | 2203170955 2021.1_21042809 2203171055 E01070_16B_EST.17    LAERMPROGNOSE BEBAUUNGSPLAN PFALZDORF, GOCH
    Y         X       IPT    IPN     Z
 5731.4584   304.1341  47.32  39.73  33.10     I002  1.OG N-FAS.          - GEB.: I002                <ID>-          FNV:   0.483  0.875 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.600
 5731.4773   304.1462  48.63  41.03  28.97     I001    EG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-          FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4773   304.1462  48.75  41.15  31.97     I001  1.OG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-          FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
```

Anhang 4

Berechnungsergebnisse Prognose-Nullfall

```
E01070_BEST                              302  5730   306  5733
  304.15 5731.48  304.15 5731.48      ER        304.14621   5731.47726    0.000      0.000    1.000    0.000      1.000    0.000    0.000
E01070_BV.ER STR J N      1      1 | 19012022 2021. E01070_BV.19 21200200    Superposition
    Y         X       IPT    IPN    Z
 5731.4773   304.1462  46.91  39.59  28.98     I001    EG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-          FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4773   304.1462  48.22  41.00  31.98     I001  1.OG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-          FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.4584   304.1341  48.13  41.84  33.10     I002  1.OG N-FAS.          - GEB.: I002                <ID>-          FNV:   0.484  0.875 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.600
 5731.4440   304.1494  54.78  47.27  30.04     I003    EG W- FAS.         - GEB.: I003                <ID>-          FNV:  -0.846  0.534 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4440   304.1494  53.96  46.68  33.04     I003  1.OG W- FAS.         - GEB.: I003                <ID>-          FNV:  -0.846  0.534 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.4507   304.1365  51.90  44.43  30.23     I004    EG O- FAS.         - GEB.: I004                <ID>-          FNV:   0.875 -0.483 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4507   304.1365  52.05  44.63  33.23     I004  1.OG O- FAS.         - GEB.: I004                <ID>-          FNV:   0.875 -0.483 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.3368   304.0701  64.64  57.08  30.59     I005    EG S-FAS.          - GEB.: I005                <ID>-          FNV:  -0.390 -0.921 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
```

Anhang 5

Berechnungsergebnisse Prognose-Planfall

```
E01070_PEST                              302  5730   306  5733
  304.15 5731.48  304.15 5731.48      ER        304.14621   5731.47726    0.000      0.000    1.000    0.000      1.000    0.000    0.000
E01070_PV.ER STR J N      1      1 | 17032022 2021. E01070_PV.19 21200200    Superposition
    Y         X       IPT    IPN    Z
 5731.4773   304.1462  51.16  43.67  28.98     I001    EG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-           FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4773   304.1462  51.88  44.45  31.98     I001  1.OG S- FAS.         - GEB.: I001                <ID>-           FNV:  -0.502 -0.865 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.4584   304.1341  51.15  44.26  33.10     I002  1.OG N-FAS.          - GEB.: I002                <ID>-           FNV:   0.484  0.875 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.600
 5731.4440   304.1494  56.28  48.75  30.04     I003    EG W- FAS.         - GEB.: I003                <ID>-           FNV:  -0.846  0.534 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4440   304.1494  55.43  48.07  33.04     I003  1.OG W- FAS.         - GEB.: I003                <ID>-           FNV:  -0.846  0.534 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.4507   304.1365  53.46  45.95  30.23     I004    EG O- FAS.         - GEB.: I004                <ID>-           FNV:   0.875 -0.483 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
 5731.4507   304.1365  53.56  46.07  33.23     I004  1.OG O- FAS.         - GEB.: I004                <ID>-           FNV:   0.875 -0.483 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   5.800
 5731.3368   304.0701  65.11  57.55  30.59     I005    EG S-FAS.          - GEB.: I005                <ID>-           FNV:  -0.390 -0.921 DG:   1.000 DZ:   0.000 <HR>   2.800
```

Ende des Berichtes