Schalltechnische Untersuchung für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 495 „Eingang Geestemünde und Werftquartier“ der Seestadt Bremerhaven

Dieses schalltechnische Gutachten ersetzt den Bericht Nr. 21-190-GJH-01 vom 28.10.2022.

Dokumenten-Nr.: 21-190-GJH-02

Messstelle nach § 29b BImSchG

Datum: 03.11.2022

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-21117-01-00

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-21117-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Auftraggeber: Der Magistrat der Stadt Bremerhaven
Stadtplanungsamt
Fährstraße 20
27568 Bremerhaven

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Fon: +49 (0) 421 7940 0600
Fax: +49 (0) 421 7940 0601
E-Mail: info@th-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg
B. Eng. Björn Klefeker

Dieses Gutachten umfasst 23 Seiten Textteil und 12 Seiten Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Gliederung

1 Zusammenfassung 3
2 Ausgangslage und Zielsetzung 5
3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien 6
4 Örtliche Gegebenheiten 7
5 Vorhabensbeschreibung 7
6 Grundlagen zur Geräuschbeurteilung 8
6.1 Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm 8
6.2 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005 10
7 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit 12
8 Schallquellen 13
8.1 Verkehrslärm 13
8.2 Gewerbliche Schallimmissionen auf das Plangebiet 13
8.3 Schallimmissionen vom Plangebiet auf umliegende Wohnbebauungen 14
9 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen 15
9.1 Schallausbreitungsmodell 15
9.2 Ergebnisse Verkehrslärm 15
9.3 Ergebnisse gewerbliche Schallimmissionen auf das Plangebiet 16
9.4 Ergebnisse Schallimmissionen vom Plangebiet auf die Umgebung 16
10 Verkehrslärmfernwirkung 17
11 Abwägungskriterien und Schallschutzmaßnahmen 19
11.1 Aktive Maßnahmen 19
11.2 Schallgedämmte Lüftungsöffnungen 20
11.3 Passive Schallschutzmaßnahmen 20
12 Qualität der Ergebnisse 22

Anlagen

A-1 Lageplan mit Plangebiet und Umgebung
A-2 Eingabedaten
A-3 Gebäudelärmkarte Verkehr Planfall
A-4 Gebäudelärmkarte Gewerbe
A-5 Lärmpegelbereich nach DIN 4109 auf Basis der Nachtwerte

1 Zusammenfassung

Die Stadt Bremerhaven plant die Aufstellung des Bebauungsplanes (BP) Nr. 495 „Eingang Geestemünde und Werftquartier". Innerhalb des Plangebietes soll ein bis zu sechsgeschossiger Gebäudekomplex für das Polizeirevier Geestemünde samt Pkw-Stellplatzanlage entstehen. Das Plangebiet befindet sich westlich der Georgstraße (ehem. B 6) und nördlich der Nansenstraße. Nördlich grenzen eine Moschee sowie unbebaute Grundstücke an das Plangebiet. In westlicher Richtung liegt ein Mc Donald's-Restaurant, ein Fachbetrieb für Schiffs- und Industrieausrüstung sowie Arbeitssicherheit und ein Sanitärfachhandel.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung soll der Verkehrslärm, verursacht durch den Straßenverkehr der Georgstraße und der Nansenstraße auf das Plangebiet ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /4/ sowie der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung /5/ beurteilt werden.

Ferner befinden sich westlich des Plangebietes Gewerbegebiete. Daher sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Lärmimmissionen, verursacht durch die Gewerbegebietsflächen, ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /4/ sowie TA Lärm /1/ beurteilt werden.

Weiterhin sollen die zu erwartenden Schallimmissionen, die vom geplanten Polizeirevier auf die östlich gelegenen Wohnbebauungen einwirken, in Anlehnung an die TA Lärm /1/ ermittelt und beurteilt werden.

Bei Bedarf sind Schallminderungsmaßnahmen für das Vorhaben auszuarbeiten.

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung ist bei größeren Planvorhaben zudem die Auswirkung des Ziel- und Quellverkehrs in der Umgebung des Plangebietes zu untersuchen.

Die durchgeführten Berechnungen kamen zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet
In Bezug auf den Verkehrslärm ergaben die Berechnungen, dass es durch den Straßenverkehr im Plangebiet tagsüber und auch nachts zu Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 /4/ und der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung /5/ kommen kann. Auch die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung werden in einigen Teilbereichen erreicht bzw. geringfügig überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Arbeitsverhältnisse erforderlich. Dabei sind aktiven Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand, Lärmschutzwall) Vorrang gegenüber passiven Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster etc.) zu geben. Aktive Maßnahmen kommen jedoch nach Auskunft der

Stadt Bremerhaven aus städtebaulicher Sicht nicht in Betracht und wären auch nicht verhältnismäßig. Die Abwägungskriterien und Schallschutzmaßnahmen sind detailliert in Abschnitt 11 dieses Berichtes dargestellt.

Gewerbelärmimmissionen auf das Plangebiet
In Bezug auf die Gewerbelärmimmissionen durch die westlichen Gewerbegebietsflächen ergaben die Berechnungen, dass die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm /1/ tags und nachts im Plangebiet eingehalten werden können. Vorausgesetzt wird, dass im Rahmen einer Sonderfallprüfung für die Polizeiwache tagsüber und nachts der gleiche Schutzanspruch von 65 dB(A) heranzuziehen ist.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen die den Immissionsrichtwert von 65 dB(A) tagsüber und nachts um mehr als 30 dB(A) überschreiten, sind durch das benachbarte Gewerbe nicht zu erwarten.

Auswirkungen des Plangebietes auf die benachbarte Umgebung
Die Berechnungen ergaben, dass die prognostizierten Beurteilungspegel der Polizeistation die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ an den festgesetzten Immissionsorten unterschreiten. Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm /1/ ist vom Plangebiet selbst nicht zu erwarten.

Neben den Maximalpegeln vom Plangebiet können auch Maximalpegel durch den Einsatz eines Martinshorns auftreten. Das Martinshorn wird üblicherweise erst auf öffentlichen Verkehrsflächen eingesetzt und würde gemäß TA Lärm /1/ streng genommen nicht zu den Betriebsgeräuschen zählen.

Verkehrslärmfernwirkung
Exemplarisch zur stichprobenartigen Prüfung der Verkehrslärmfernwirkung wurden Berechnungen für zwei exemplarische Immissionsorte durchgeführt. An diesen Immissionsorten wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung bereits durch den Planfall ohne Polizeirevier rechnerisch überschritten und wird durch den Mehrverkehr des Plangebiets weiter erhöht. Eine Erhöhung der Immissionspegel um mehr als 3 dB ist nicht zu erwarten, sie liegt eher in einem Bereich zwischen 0,07 dB und ≤ 0,46 dB. Ob auf Grundlage dieser Werte weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsgeräusche notwendig sind, ist unter Berücksichtigung aller Belange im Abwägungsprozess abzuwägen.

2 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Stadt Bremerhaven plant die Aufstellung des Bebauungsplanes (BP) Nr. 495 „Eingang Geestemünde und Werftquartier". Innerhalb des Plangebietes soll ein bis zu sechsgeschossiger Gebäudekomplex für das Polizeirevier Geestemünde samt Pkw-Stellplatzanlage entstehen. Das Plangebiet befindet sich westlich der Georgstraße (ehem. B 6) und nördlich der Nansenstraße. Nördlich grenzen eine Moschee sowie unbebaute Grundstücke an das Plangebiet. In westlicher Richtung liegt ein Mc Donald's-Restaurant, ein Fachbetrieb für Schiffs- und Industrieausrüstung sowie Arbeitssicherheit und ein Sanitärfachhandel.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung soll der Verkehrslärm, verursacht durch den Straßenverkehr der Georgstraße und der Nansenstraße auf das Plangebiet ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /4/ sowie der 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung /5/ beurteilt werden.

Ferner befinden sich westlich des Plangebietes Gewerbegebiete. Daher sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Lärmimmissionen, verursacht durch die Gewerbegebietsflächen, ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /4/ sowie TA Lärm /1/ beurteilt werden.

Weiterhin sollen die zu erwartenden Schallimmissionen, die vom geplanten Polizeirevier auf die östlich gelegenen Wohnbebauungen einwirken, in Anlehnung an die TA Lärm /1/ ermittelt und beurteilt werden.

Bei Bedarf sind Schallminderungsmaßnahmen für das Vorhaben auszuarbeiten.

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung ist bei größeren Planvorhaben zudem die Auswirkung des Ziel- und Quellverkehrs in der Umgebung des Plangebietes zu untersuchen.

3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

/1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017,

/2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,

/3/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2002,

/4/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/1987,

/5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 6/90, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020; (BGBl. I S. 2334),

/6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019, inkl. Korrektur mit Stand vom Februar 2020,

/7/ Baugesetzbuch, in der aktuellen Fassung,

/8/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018,

/9/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,

/10/ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/87,

/11/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23.01.1990, zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m.W.v. 23.06.2021.

Weitere verwendete Unterlagen:

/12/ Flächenbezogene Schall-Leistungspegel und Bauleitplanung, Dr. Jürgen Kötter, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie,

/13/ Parkplatzlärmstudie: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Auflage, 2007,

/14/ Mobilitätskonzept der SHP-Ingenieure zum Rahmenplan Werftquartier Bremerhaven, 2022.

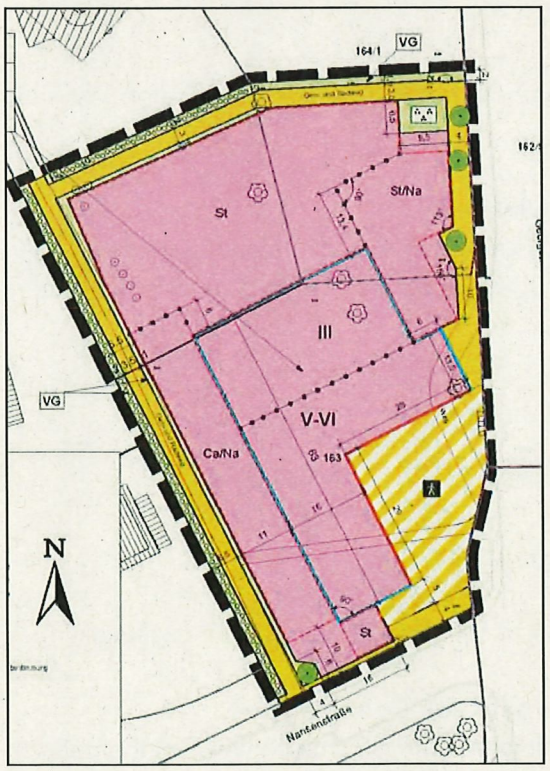
4 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich westlich der Georgstraße im Stadtteil Geestemünde der Seestadt Bremerhaven. Südlich grenzt das Grundstück an die Nansenstraße. Nördlich grenzen eine Moschee sowie unbebaute Grundstücke an das Plangebiet. In westlicher Richtung liegt ein Mc Donald's-Restaurant, ein Fachbetrieb für Schiffs- und Industrieausrüstung sowie Arbeitssicherheit und ein Sanitärfachbetrieb. Das Gebiet weist keine für die Ausbreitungsberechnungen relevanten Höhenunterschiede auf. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Lageplan im Anhang des Berichtes.

5 Vorhabensbeschreibung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 495 „Eingang Geestemünde und Werftquartier" der Stadt Bremerhaven geplant. Das Plangebiet soll als Gebiet für Einrichtungen und Anlage für öffentliche Verwaltung ausgewiesen werden. Es weist eine Größe von knapp 0,7 ha auf. Auf dem Grundstück soll ein Gebäudekomplex mit einem bis zu III-, V-, und VI-geschossigen Gebäudeteil sowie Kfz-Stellplätze errichtet werden. Das Plangebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 1 Plangebiet des Bebauungsplan Nr. 495



6 Grundlagen zur Geräuschbeurteilung

6.1 Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /1/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Zuschlägen, z. B. für Töne, Impulse oder den Informationsgehalt, gebildet wird.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T:
Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist K_T = 0 dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I:
Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist K_I = 0 dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:
Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

1. an Werktagen	06.00 - 07.00 Uhr,
	20.00 - 22.00 Uhr.
2. an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr,
	13.00 - 15.00 Uhr,
	20.00 - 22.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /1/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:
Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten

70 dB(A)

b) in Gewerbegebieten

tags 65 dB(A)
nachts 50 dB(A)

c) in urbanen Gebieten

tags 63 dB(A)
nachts 45 dB(A)

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)
nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)
nachts 35 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 6.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

6.2 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /3/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /4/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel L_r die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt. Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /4/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte betragen:

- Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB
nachts	40 dB bzw. 35 dB

- Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB
nachts	45 dB bzw. 40 dB

- Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts	55 dB

- Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB
nachts	50 dB bzw. 45 dB

- Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB
nachts	55 dB bzw. 50 dB

- Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

tags	45 dB bis 65 dB
nachts	35 dB bis 65 dB

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben herangezogen werden, der höhere Wert gilt nur für Verkehrslärm.

Wenn im Änderungsbereich Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /4/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm oftmals problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung, z. B. die 16. BImSchV /5/, herangezogen werden.

Mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /5/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich geändert werden. Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch werden sie regelmäßig in der Praxis zur Abgrenzung eines Ermessensbereiches und als weitere Abwägungsgrundlage herangezogen.

Die 16. BImSchV /5/ gibt folgende Grenzwerte an:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB
nachts	47 dB

In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB
nachts	49 dB

- In Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten

tags	64 dB
nachts	54 dB

- In Gewerbegebieten

tags	69 dB
nachts	59 dB

7 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Das Plangebiet soll als Fläche für den Gemeinbedarf ausgewiesen werden. Innerhalb des Plangebietes soll das Polizeirevier Geestemünde entstehen. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen, verursacht durch den Straßenverkehr, wurden Gebäudelärmkarten berechnet und mit den Orientierungs- und Grenzwerten nach Abschnitt 6 des Berichtes verglichen. Als städtebauliche Zielwerte ist grundsätzlich die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /4/ anzustreben. Im vorliegenden Fall werden die Werte für Sondergebiete und Gewerbegebiete herangezogen. Für die Abwägung können weiterhin die höheren Grenzwerte der 16. BImSchV /5/ herangezogen werden. Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung werden in der derzeitigen Rechtsprechung regelmäßig mit 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angegeben. Die zuvor genannten Werte gehen jedoch davon aus, dass in den betrachteten Gebieten nachts regelmäßig ein höherer Schutzanspruch (Schlafen) vorliegt als tagsüber. In dem Bebauungsplangebiet Nr. 495 „Eingang Geestemünde und Werftquartier“ findet nachts aber eine vergleichbare Nutzung wie tagsüber statt. Aus diesem Grund werden im Rahmen einer Sonderfallprüfung bei der Beurteilung der Geräusche innerhalb des Plangebietes für die Nachtzeit ebenfalls die Tagwerte herangezogen.

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Planvorhabens gegenüber den Immissionsorten auf der östlichen Straßenseite des Georgstraße befindlichen Wohn- und Geschäftsbebauungen wurden Einzelpunktberechnungen durchgeführt und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ für Mischgebiete (MI) nach Abschnitt 6 verglichen.

Gemäß TA Lärm, Anhang 1, Nr. 1.3 /1/ wurden die Immissionsorte in 0,5 m Abstand vor der Mitte des jeweils meistbetroffenen Fensters festgelegt. Die genaue Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan im Anhang des Berichtes entnommen werden. Die Einstufung der

Schutzbedürftigkeiten für die obenstehenden Immissionsorte erfolgt unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung und der Darstellung im Flächennutzungsplan.

8 Schallquellen

8.1 Verkehrslärm

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen im Änderungsbereich, verursacht durch den angrenzenden Straßenverkehr, werden folgende Verkehrszahlen angesetzt:

Tabelle 1 Eingangsdaten für die Berechnung des Straßenverkehrs Prognose Planfall nach vollständiger Entwicklung des Werftquartiers

Straßen-abschnitt	M_t in Kfz/h	M_n in Kfz/h	$p_{t,1}$ in %	$p_{t,2}$ in %	Krad tags in %	$p_{n,1}$ in %	$p_{n,2}$ in %	Krad nachts in %	$V_{pkw,zul.}$ in km/h	$V_{lkw,zul.}$ in km/h	Straßen-oberfläche
Nansenstraße; westl. Georgstraße	600	130	4,3	0,3	k.A	2,2	0,1	k.A	50	50	nichtgeriff. Gussasphalt
Georgstraße; nördl. Nansenstraße	1560	230	2*	3,2*	k.A	1,6*	1,9*	k.A	50	50	nichtgeriff. Gussasphalt
Georgstraße; südl. Nansenstraße	1700	260	1,9*	3,2*	k.A	1,6*	1,9*	k.A	50	50	nichtgeriff. Gussasphalt

*) Für die Georgstraße liegt keine Unterteilung für die Lkw Anteile p1 und p2 vor. Daher wurde diese anhand der prozentualen Anteile p (gesamt) sowie der Gewichtung der Straßengattung festgelegt.

Die Verkehrszahlen für die Straßen stammen aus dem Mobilitätskonzept der SHP-Ingenieure aus 2022 /14/ und wurden uns von der Stadt Bremerhaven zur Verfügung gestellt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Straßenabschnitten beträgt 50 km/h. Auf den betrachteten Straßenabschnitten sind keine relevanten Steigungen zu verzeichnen. Ein Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen wurde im Kreuzungsbereich Georgstraße/Georg-Seebeck-Straße vergeben. Darüber hinaus soll unabhängig von der vorliegenden Planung eine Ampelanlage im Kreuzungsbereich Georgstraße/Nansenstraße entstehen. Diese wurde ebenfalls berücksichtigt.

In den Verkehrszahlen sind die Verkehrssteigerungen, die sich durch die vollständige Entwicklung des Werftquartiers ergeben, bereits eingerechnet.

8.2 Gewerbliche Schallimmissionen auf das Plangebiet

Westlich des Plangebietes befinden sich zwei Handelsunternehmen und ein Mc Donald`s-Restaurant. Während das Restaurant tagsüber und nachts geöffnet hat, gehen von den Handelsunternehmen (Fachbetrieb für Schiffs- und Industrieausrüstung sowie Arbeitssicherheit und Sanitärfachhandel) Schallimmissionen vornehmlich tagsüber aus. Zur

Abschätzung der Immissionsbeiträge wurden auf der Fläche des Restaurants flächenbezogene Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m² tagsüber und nachts berücksichtigt. Die Flächen der Handelsunternehmen wurden mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln von 60 dB(A)/m² tagsüber und 45 dB(A)/m² nachts berücksichtigt. Alle Flächenschallquellen wurden mit einer Höhe von 1 m berücksichtigt.

8.3 Schallimmissionen vom Plangebiet auf umliegende Wohnbebauungen

Östlich des Plangebietes befinden sich Wohn- und Geschäftshäuser. Von der Polizeistation gehen Geräusche durch die Pkw-Stellplatzanlagen und durch technische Anlagen der Technikzentrale im Dachgeschoß aus. Da hinsichtlich der Fahrzeugbewegungen keine konkreteren Angaben vorliegen, werden den Berechnungen auf der geplanten Stellplatzanlage (insgesamt ca. 80 Stellplätze) tagsüber und nachts jeweils 1 Parkbewegung je Stellplatz und Stunde zu Grunde gelegt.

Der Fahrzeugverkehr auf den Parkplätzen wird nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /13/ berechnet. Entsprechend dem zusammengefassten Verfahren lässt sich der Schallleistungspegel L_W von Parkplätzen wie folgt berechnen:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot lg(B \cdot N)\ dB(A)$$

dabei sind:

L_{W0} = 63 dB(A) = Schallleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang je Stunde;
K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);
K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);
K_D = 2,5 lg (f B - 9) für f B >10, K_D = 0 für f B ≤ 10; K_D beschreibt den sog. Durchfahrtanteil, d. h. den Anteil an den Gesamtemissionen des Parkplatzes, welcher von den die Fahrgassen durchfahrenden Pkw erzeugt wird;
f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße;
B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche ...);
K_{Stro} = Zuschlag für die Oberfläche der Fahrgassen;
N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde).

Dabei werden die Ansätze für fasenloses Pflaster mit K_{StrO} = 0 dB sowie K_{PA} = 0 dB(A) berücksichtigt. Der Impulszuschlag wurde mit K_I = 4 dB berücksichtigt.

Weiterhin wurde den Berechnungen zu Grunde gelegt, dass Martinshörner erst auf den öffentlichen Verkehrswegen zugeschaltet werden.

Neben den Geräuschen der Fahrzeuge sind Geräuschemissionen von der Technikzentrale zu erwarten. Für die Ausschreibung des Vorhabens haben Vorberechnungen stattgefunden, um die zulässigen Schallemissionen als Anforderung in die Ausschreibung aufzunehmen.

Die ursprünglichen Berechnungen ergaben für die Nachtzeit einen immissionsrelevanten Schallleistungspegel von 85 dB(A) auf dem Dach des Gebäudes. Darüber hinaus dürfen die Anlagen immissionsseitig keine Impuls- und Tonhaltigkeiten sowie ausgeprägte tieffrequente Schallanteile aufweisen. In der Tageszeit können die Emissionen einen um 15 dB höheren Wert annehmen. Den Berechnungen wurde ein durchgängiger Betrieb mit diesen Werten zu Grunde gelegt.

9 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

9.1 Schallausbreitungsmodell

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2021 MR2 der Datakustik GmbH. Die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen erfolgt nach der DIN ISO 9613-2 /2/ mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Mittenfrequenz von 500 Hz. Eine Meteorologische Korrektur wurde nicht berücksichtigt. Die Berechnung des Verkehrslärms erfolgt nach der RLS-19 /6/. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen werden berücksichtigt. In Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt.

In dem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z. T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle muss daher verzichtet werden. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

9.2 Ergebnisse Verkehrslärm

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8 dargestellten Emissionsansätze wurden Gebäudelärmkarten für das Plangebiet berechnet. Die Gebäudelärmkarten sind in Anlage 3 des Berichtes dargestellt.

Die Ergebnisse für die **Tageszeit** stellen sich wie folgt dar:

Orientierungswert DIN 18005 /3/, /4/:	65 dB(A) für SO mit gewerbeähnlicher Nutzung
Grenzwert 16. BImSchV /5/ :	69 dB(A) für GE

Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung: 70 dB(A) (gebietsunabhängig)

- An der östlichsten Fassadenseite des mittleren Baukörpers berechnen sich tagsüber Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A). Damit wird der Orientierungswert der DIN 18005

/4/ für Sondergebiete von 65 dB(A) um bis zu 7 dB und der Grenzwert der 16. BImSchV /5/ für Gewerbegebiete um bis zu 3 dB überschritten. Selbst der Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung wird geringfügig um 2 dB überschritten.

- An der Südfassade des mittleren und südlichen Baukörpers liegen die Beurteilungspegel zwischen 67 dB(A) und 71 dB(A). Hier wird der Orientierungswert von 65 dB(A) überschritten und der Grenzwert von Gewerbegebieten sowie der Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung teilweise unterschritten und teilweise überschritten.
- An den übrigen Gebäudeseiten liegen teilweise deutlich niedrigere Beurteilungspegel vor, sodass teilweise auch der Orientierungswert der DIN 18005 /4/ für Gewerbegebiete eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die Ergebnisse für die **Nachtzeit** stellen sich wie folgt dar:

Da sich die Nutzung des Polizeireviers nachts nicht grundsätzlich von der Nutzung tags unterscheidet, werden im Rahmen einer Sonderfallprüfung bei der Beurteilung der Verkehrsgeräusche im Plangebiet nachts die Orientierungs-, Grenz- und Schwellenwerte tags herangezogen.

- An der östlichsten Fassadenseite des mittleren Baukörpers berechnen sich nachts Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A). Damit wird ein Orientierungswert von 65 dB(A) um 1 dB und ein Grenzwert von 69 dB(A) um 5 dB unterschritten.
- An den übrigen Gebäudeseiten und Baukörpern liegen teilweise deutlich niedrigere Beurteilungspegel vor, sodass auch dort ein Orientierungswert von 65 dB(A) und ein Grenzwert von 69 dB(A) eingehalten werden kann.

9.3 Ergebnisse gewerbliche Schallimmissionen auf das Plangebiet

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8.1 dargestellten Emissionsansätze berechnen sich an der westlichen Gebäudeseite der Polizeiwache Beurteilungspegel von tagsüber 59 dB(A) und nachts 54 dB(A). Setzt man der Beurteilung voraus, dass im Rahmen einer Sonderfallprüfung für die Polizeiwache tagsüber und nachts der gleiche Schutzanspruch von 65 dB(A) heranzuziehen ist, werden die schalltechnischen Anforderungen an Gewerbelärm eingehalten bzw. unterschritten.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen die den Immissionsrichtwert von 65 dB(A) tagsüber und nachts um mehr als 30 dB(A) überschreiten, sind durch das benachbarte Gewerbe nicht zu erwarten.

9.4 Ergebnisse Schallimmissionen vom Plangebiet auf die Umgebung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8.3 dargestellten Emissionsansätze berechnen sich Durch die Schallemissionen aus dem Plangebiet folgende Beurteilungspegel an den benachbarten Immissionsorten östlich der Georgstraße:

Tabelle 2 mathematisch gerundete Beurteilungspegel

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tageszeit	Nachtzeit	Tageszeit	Nachtzeit
IO 1	50	40	60	45
IO 2	49	43	60	45

Die Berechnungen ergaben, dass die prognostizierten Beurteilungspegel der Polizeistation die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete der TA Lärm /1/ von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts an den festgesetzten Immissionsorten unterschreiten.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen entstehen darüber hinaus tagsüber und nachts durch die beschleunigte Abfahrt eines Pkw ($L_{WA,Max}$ = 94 dB(A)) und beim Tür- und Kofferraumschließen ($L_{WA,Max}$ = 100 dB(A)) der Pkw. Die Berechnungen mit diesem Maximalpegel ergaben, dass eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm, Nr. 6.1 /1/ tagsüber und nachts nicht zu erwarten ist.

Einsatz Martinshorn

Neben den o. g. Maximalpegeln können auch Maximalpegel durch den Einsatz eines Martinshorns auftreten. Das Martinshorn wird üblicherweise erst auf öffentlichen Verkehrsflächen eingesetzt und würde gemäß TA Lärm /1/ streng genommen nicht zu den Betriebsgeräuschen zählen, sondern wäre gesondert im Rahmen des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen zu betrachten.

Das Ziel von Sondersignalen ist es, eine hohe Wahrnehmung und Warnwirkung für die Bevölkerung zu erzeugen. Dieser Anspruch ist leider mit dem eigentlichen Ziel des Lärmschutzes unvereinbar. Martinshörner müssen mindestens einen Schallleistungspegel von L_{WA} = 132 dB(A) aufweisen. Hieraus resultieren im vorliegenden Fall Maximalpegel von ca. 95 dB(A) an den betrachteten Wohnhäusern.

Gemäß § 38 der StVO darf das Blaulicht in Kombination mit dem Martinshorn nur dann verwendet werden, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden, eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden.

10 Verkehrslärmfernwirkung

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung müssen in einem Bebauungsplan bei der Neuplanung einer verkehrserzeugenden Nutzung die Folgen dieser abgeschätzt und Maßnahmen zur Reduzierung der schädlichen Auswirkungen getroffen werden, um dem geforderten Schutzniveau gerecht zu werden, auch wenn die schädlichen Auswirkungen außerhalb des Plangebietes liegen. In die Abwägung sind daher auch die Fernwirkungen bezüglich der Geräuschverhältnisse entlang von Straßen außerhalb des Plangebietes, auf

denen die Verwirklichung der Bebauungsplanung zu einer Erhöhung der Verkehrsmengen führen wird, einzustellen.

Die Beurteilung solcher Fernwirkungen kann in Anlehnung an die Kriterien der wesentlichen Änderung durch einen erheblichen baulichen Eingriff entsprechend der 16. BImSchV /5/ vorgenommen werden. Demnach ist eine Änderung der Verkehrslärmverhältnisse wesentlich, wenn durch die Planung

- der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB erhöht wird (das sind nach den Rundungsregeln der 16. BImSchV /5/ alle Pegelerhöhungen ab 2,1 dB) oder
- der Beurteilungspegel auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird oder
- Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht weiter erhöht werden.

An die Behandlung von Fernwirkungen eines Bebauungsplanes, die (außerhalb des Plangebietes) zu Beurteilungspegeln im Bereich der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärmeinwirkungen von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht führen, werden in der Abwägung besondere Anforderungen gestellt.

Exemplarisch zur stichprobenartigen Prüfung der Verkehrslärmfernwirkung wurden Berechnungen für zwei Immissionsorte östlich der Georgstraße durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der dargestellten Verkehrsbelastung für den Prognose-Planfall sowie der zusätzlichen Verkehrsbelastung durch das Polizeirevier berechnen sich an den festgesetzten Immissionsorten folgende Beurteilungspegel und Veränderungen der Beurteilungspegel:

Tabelle 3 Beurteilungspegel für die Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets

IO	Beurteilungspegel Prognose-Plan Planfall ohne Polizei in dB(A)		Beurteilungspegel Prognose-Plan Planfall mit Polizei in dB(A)		Immissions-grenzwert in dB(A)		Veränderung in dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	**71,5**	**62,9**	**71,5**	**63,4**	64	54	0,07	0,46
IO 2	**72,2**	**63,6**	**72,2**	**64,0**	64	54	0,07	0,46

Fettdruck: Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /5/

Die Berechnungen zeigen, dass an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 im Prognose- Planfall ohne und mit dem Polizeirevier der jeweilige Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /5/ für Mischgebiete tagsüber und nachts überschritten wird. Auch die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird an diesen Immissionsorten tagsüber und nachts erreicht und

überschritten. Weiterhin wird der Pegel nachts durch den Mehrverkehr des Vorhabens weiter geringfügig erhöht.

In der aktuellen Rechtsprechung werden weder konkrete Maßnahmen im Falle einer weiteren Pegelerhöhung nach dem Überschreiten der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung noch der genaue Untersuchungsumfang für den planinduzierten Ziel- und Quellverkehr auf öffentlichen Straßenverkehrsflächen benannt. In Anlehnung an den Neubau, bzw. der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen nach der 16. BImSchV /5/ sind jedoch Maßnahmen aktiver als auch passiver Art denkbar, bzw. können geprüft und in die Abwägung eingestellt werden. Zu beachten ist weiterhin, dass es sich bei den Berechnungen lediglich um eine exemplarische Prüfung von zwei Immissionsorten handelt. Inwieweit noch weitere Immissionsorte in die anderen Fahrtrichtungen, bzw. auch weiter entfernte Immissionsorte betroffen sind, wurde nicht geprüft und ist auch nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

Inwieweit die beschriebenen Pegelerhöhungen derart relevant sind, dass entsprechende Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden und sollte in dem weiteren Bauleitplanverfahren geprüft werden. Aus sachverständiger Sicht ist anzumerken, dass die genannten maximalen Pegelerhöhungen von 0,07 dB tags und 0,46 dB nachts an den Immissionsorten weder messtechnisch noch subjektiv wahrnehmbar sind.

Aus Sachverständiger Sicht sollte im Hinblick auf die dargestellten Überlegungen die Stadt im Rahmen der Abwägung aller Belange darlegen, ob Maßnahmen hinsichtlich der Verkehrslärmfernwirkung erforderlich werden.

11 Abwägungskriterien und Schallschutzmaßnahmen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind gemäß BauGB, § 1, Abs. 7 /7/ die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen. Dabei sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen.

Die Berechnungen der Verkehrslärmimmissionen in Bezug auf das Plangebiet ergaben, dass es im Plangebiet zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 /4/ und zu Überschreitungen der Grenzwerte der 16. BImSchV /5/ kommt. Aus diesem Grund sind in Teilbereichen des Bebauungsplangebiets Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

11.1 Aktive Maßnahmen

In Abstimmung mit dem Auftraggeber kommen aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. in Form einer Lärmschutzwand) entlang der Hauptstraßen aus städtebaulichen Gründen nicht in Betracht. Insofern ist der weitere Schwerpunkt auf eine geeignete Grundrissgestaltung und passive Schallschutzmaßnahmen zu legen.

11.2 Schallgedämmte Lüftungsöffnungen

Um einen ausreichenden Schutz im Inneren der schutzbedürftigen Räume sicherzustellen, können passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt und deren Anwendung, bzw. Umsetzung bei der Genehmigung vorgeschrieben werden.

Da die Schalldämmung der Außenbauteile nur wirksam ist, solange die Fenster geschlossen sind, muss Belüftung von Räumen mit hohen Fassadenpegeln besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. In der VDI 2719 /10/ wird für schutzbedürftige Schlafräume ab einem Außengeräuschpegel von größer 50 dB(A) eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung gefordert. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden. Aus sachverständiger Sicht wird jedoch empfohlen auch für die geplanten schutzbedürftigen Büroräume und Sitzungszimmer mit Außenpegeln über 60 dB(A) den Einbau von schallgedämmten Lüftungsöffnungen oder einer Belüftung mittels raumlufttechnischer Anlage vorzusehen.

11.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Die Auslegung der weiteren passiven Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume erfolgt nach der aktuellen DIN 4109, Ausgabe 2018 /8/. Nach DIN 4109 /9/ wird zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel für die Gesamtbelastung bei freier Schallausbreitung im Plangebiet berechnet. Anhand der berechneten Gesamtbelastung (im vorliegenden Fall Gewerbelärm und Verkehrslärm) werden nach der folgenden Formel die Anforderungen an die Außenbauteile ermittelt:

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

Dabei ist:

L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel;
$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches;
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches.

Es sind jedoch folgende Schalldämm-Maße mindestens einzuhalten:

$R'_{W,ges}$ = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{W,ges}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches.

Dabei ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für den Tag, und der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht aus dem Beurteilungspegel der Nacht plus Zuschlägen für die erhöhte nächtliche Störwirkung. Als maßgeblich gilt die Lärmbelastung, die die höhere Anforderung an das Bauteil ergibt. Dabei

ist auf jeden Beurteilungspegel ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berechnen. Dabei wird der Beurteilungspegel durch die energetische Addition aller vorhandenen Lärmarten gebildet.

Für die Bestimmung des Pegels für die Nacht gilt zusätzlich Folgendes: Beträgt die Differenz zwischen Tages- und Nachtpegel weniger als 10 dB, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht nach DIN 4109 /9/ aus dem um 3 dB(A) erhöhten Nachtpegel plus einem Zuschlag von 10 dB(A). Da die höchsten Pegel entlang der Georgstraße vorhanden sind, und hier der Unterschied zwischen Tages- und Nachtpegel kleiner als 10 dB ist, wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel im vorliegenden Fall auf Basis des Nachtwertes berechnet.

Mit der Einführung der genannten Norm entfällt die bisherige grobe Unterteilung der Anforderung in 5 dB-Schritten in Abhängigkeit vom sogenannten Lärmpegelbereich. Mit der Anwendung der neuen Norm wird auf den maßgeblichen Außenlärmpegel abgestellt, der in 1 dB-Schritten angegeben werden kann. Damit entfällt auch die bisherige grobe Rasterung des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes in 5 dB-Schritten, da es mit dem neuen Verfahren über den maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB-Schritten festgesetzt werden kann. Dies führt insbesondere bei hohen Außenlärmpegeln zu einer Erleichterung bei der späteren baulichen Umsetzung.

Andererseits ist aber auch zu beachten, dass diese Methodik eine übersichtliche und transparente zeichnerische Festsetzung im Bebauungsplan enorm erschwert und sich in der Praxis bisher nur bedingt bewährt hat. Viele Kommunen und Planer bevorzugen daher weiterhin eine etwas pauschalere Festsetzung über die bekannten Lärmpegelbereiche. Die Ableitung von Lärmpegelbereichen über den maßgeblichen Außenlärmpegel kann nach der neuen DIN 4109 /8/ ebenfalls vorgenommen werden. Hierzu kann die nachfolgende Tabelle aus der neuen DIN 4109 /8/ herangezogen werden:

Tabelle 4 Zuordnung der Lärmpegelbereiche (Tabelle 7 der DIN 4109-1, Ausgabe 2018 /8/)

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB
I	<55
II	<60
III	<65
IV	<70
V	<75
VI	<80
VII	> 80[a]
[a] Für maßgebliche Außenlärmpegel La > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen	

Es ist zu beachten, dass sich aufgrund der Eigenabschirmung der Gebäude auf der der Hauptgeräuschquelle abgewandten Gebäudeseite teilweise auch geringere Außenlärmpegel berechnen als in Anlage 5 dargestellt. Darüber hinaus berechnen sich durch Abschirmungseffekte möglicherweise vorher errichteter Gebäude im Baugenehmigungsfall gegebenenfalls geringere Pegel. Diese Effekte hängen von der Situation im Baugenehmigungsfall ab. Insofern kann von den in Anlage 6 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegeln abgewichen werden, wenn im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass aufgrund von schalltechnischen Messungen, Gebäudeabschirmungen oder ähnlicher Effekte nachhaltig ein geringerer Lärmpegel vorliegt und gesunde Arbeitsverhältnisse eingehalten werden können.

Nachfolgend ist ein Vorschlag für die textlichen Festsetzungen aufgeführt, der übernommen oder entsprechend angepasst werden kann. Es wurde hier davon ausgegangen, dass das Plangebiet als Gebiet für Einrichtungen und Anlage für öffentliche Verwaltung ausgewiesen werden soll.

Vorschlag für die textliche Festsetzung

Für Gebäude, die neu errichtet oder wesentlich geändert werden, gelten folgende Schallschutzanforderungen:

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume, die dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen, müssen je nach Außenlärmpegelbereich die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß Abschnitt 7 der DIN 4109 Teil 1, Ausgabe Januar 2018 für schutzbedürftige Aufenthalts- und Arbeitsräume einhalten. Mindestens ist ein Bau-Schalldämmmaß von 30 dB im gesamten Baugebiet einzuhalten.

Generelle Hinweise
Von den oben genannten Anforderungen kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass sich durch Schallmessungen, Abschirmeffekte oder Ähnliches geringere Lärmpegel ergeben und auch bei Abweichung von den Anforderungen gesunde Arbeitsverhältnisse sichergestellt werden können.

12 Qualität der Ergebnisse

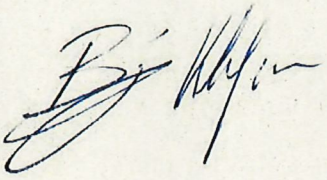
Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall wurden der Betrieb kumulativ und die Schallleistungspegel sowie die Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungs-

gemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden. Die Prognoseunsicherheit wird, vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Emissionsansätzen und Rahmenbedingungen, mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

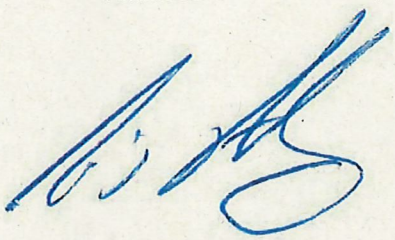
Bezüglich der Verkehrslärmimmissionen wurden die Ausbreitungsberechnungen nach den gesetzlich vorgeschriebenen Regelwerken durchgeführt. Anhand von durchgeführten Schallimmissionsmessungen in verschiedenen Projekten wurde wiederkehrend festgestellt, dass sich mit diesen Berechnungsverfahren i. d. R. höhere Beurteilungspegel ergeben, als messtechnisch tatsächlich vorhanden. Weiterhin wurde bei den Verkehrszahlen der entsprechende Prognosehorizont mit einem Zuschlag berücksichtigt. Es ist somit davon auszugehen, dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen. Die Prognoseunsicherheit wird daher mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

Prüfer:



B. Eng. Björn Klefeker
(Sachverständiger/stellv. Messstellenleiter)

Verfasser:



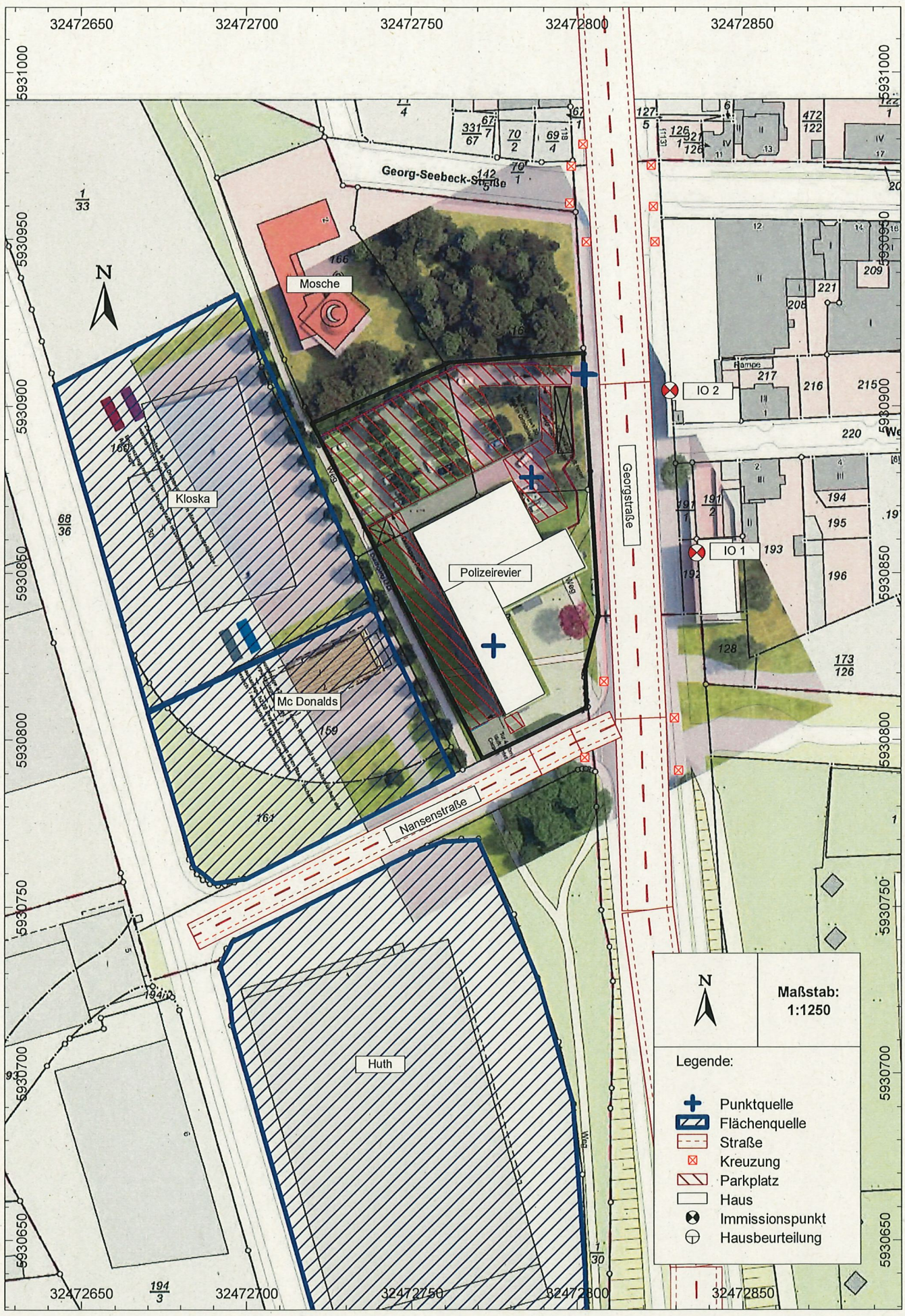
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg
(Geschäftsführer / Messstellenleiter)

Anlage 1

Lageplan mit Plangebiet und Umgebung

Anlage 1:
Lageplan mit Plangebiet und Umgebung

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik



Anlage 2

Eingabedaten

Anlage 2 - Eingabedaten

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht						X	Y
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)
Gebäudetechnik über Dach	~	qup	100,0	100,0	85,0	Lw	85		15,0	15,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	g	32472774,84	5930828,13
Tür/Kofferaum	~	max	100,0	100,0	100,0	Lw	100		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r	32472786,39	5930878,74
beschleunigte Abfahrt	~	max	94,0	94,0	94,0	Lw	94		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	0,50	r	32472801,83	5930909,73
Martinshorn	~	max	132,0	132,0	132,0	Lw	132		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	2,00	r	32472802,67	5930909,52

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			Freq.	Höhe	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		(m)	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(Hz)		
MC Donalds		qug	96,5	96,5	96,5	60,0	60,0	60,0	Lw"	60		0,0	0,0	0,0				500	1,0	r
Kloska		qug	98,4	98,4	83,4	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0				500	1,0	r
Huth Sanitär		qug	102,1	102,1	87,1	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0				500	1,0	r

Parkplatz

Bezeichnung	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art	Zuschlag Fahrb	Berechnung nach	Einwirkzeit		
			Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Kstro		Tag	Ruhe	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(dB)		(min)	(min)	(min)
Parken P1 (50stp.)	qup	RLS	88,0	88,0	88,0	Stellplätze	50	1,00	1,000	1,000	1,000	4,0	0,0	LfU-Studie 2007			
Parken P2 (5stp.)	qup	RLS	74,0	74,0	74,0	Stellplätze	5	1,00	1,000	1,000	1,000	4,0	0,0	LfU-Studie 2007			
Parken P3 (23stp.)	qup	RLS	83,5	83,5	83,5	Stellplätze	23	1,00	1,000	1,000	1,000	4,0	0,0	LfU-Studie 2007			
Parken P4 (2stp.)	qup	RLS	70,0	70,0	70,0	Stellplätze	2	1,00	1,000	1,000	1,000	4,0	0,0	LfU-Studie 2007			

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lw		Zähldaten		genaue Zähldaten								zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.
			Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	
			(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)
Georgstraße nord	~	str	86,2	77,6			1560,0	230,0	2,0	1,6	3,2	1,9	0,0	0,0	50		12	0,0	1	0,0
Georgstraße süd	~	str	86,6	78,2			1700,0	260,0	1,9	1,6	3,2	1,9	0,0	0,0	50		12	0,0	1	0,0
Nansenstraße	~	str	81,7	74,8			600,0	130,0	4,3	2,2	0,3	0,1	0,0	0,0	50		5	0,0	1	0,0
Fern Georgstraße nord	~	strf	68,2	68,2			30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50		12	0,0	1	0,0
Fern Georgstraße süd	~	strf	68,2	68,2			30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50		12	0,0	1	0,0
Fern Nansenstraße	~	strf	64,6	64,6			13,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50		5	0,0	1	0,0

Immissionsorte

Immissionspunkte

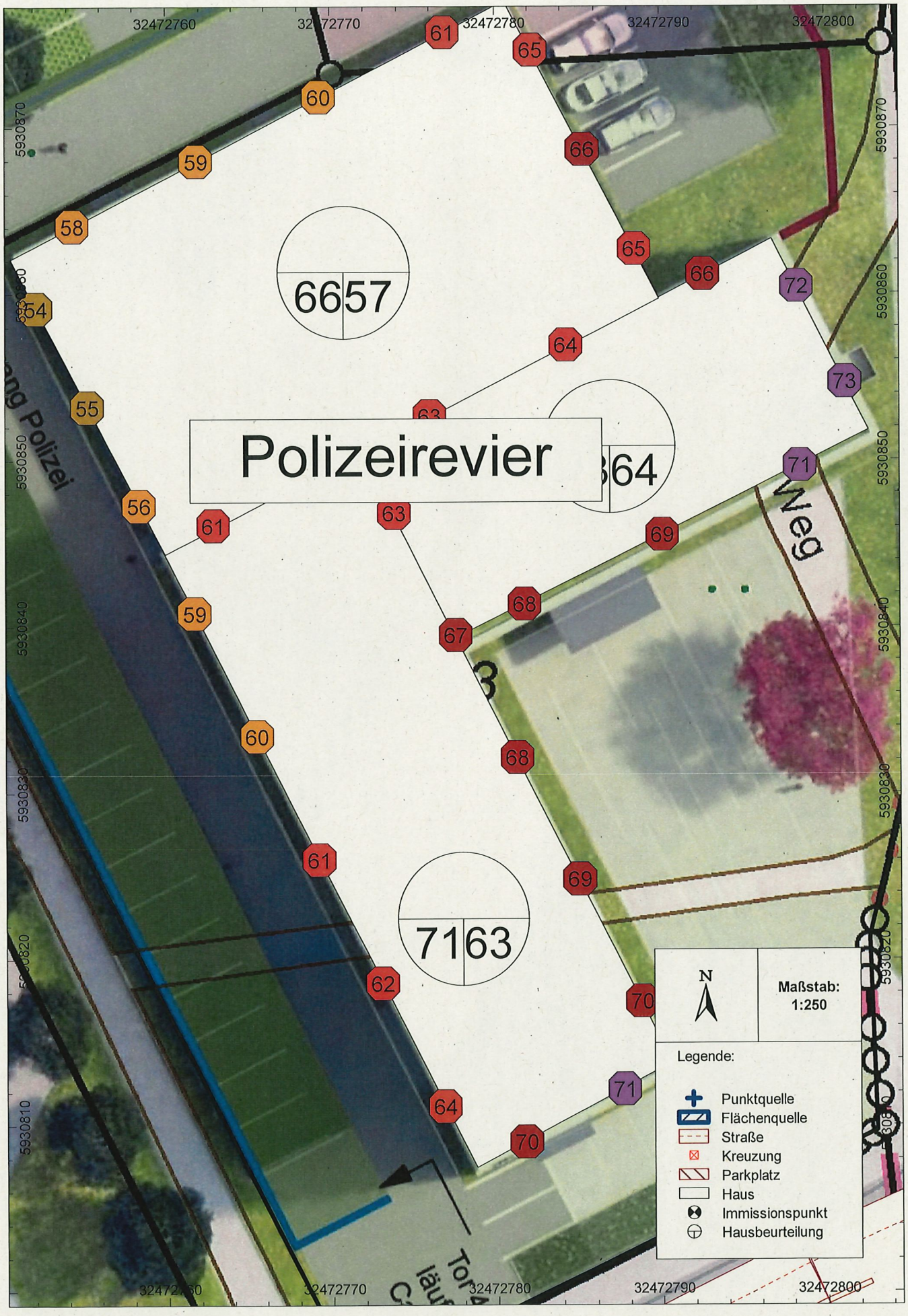
Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1			45,4	31,5	60,0	45,0	MI	Industrie	10,00	r	32472836,46	5930856,08	10,00
IO 2			46,1	38,2	60,0	45,0	MI	Industrie	12,50	r	32472828,39	5930904,80	12,50

Anlage 3

Gebäudelärmkarte Verkehr Planfall

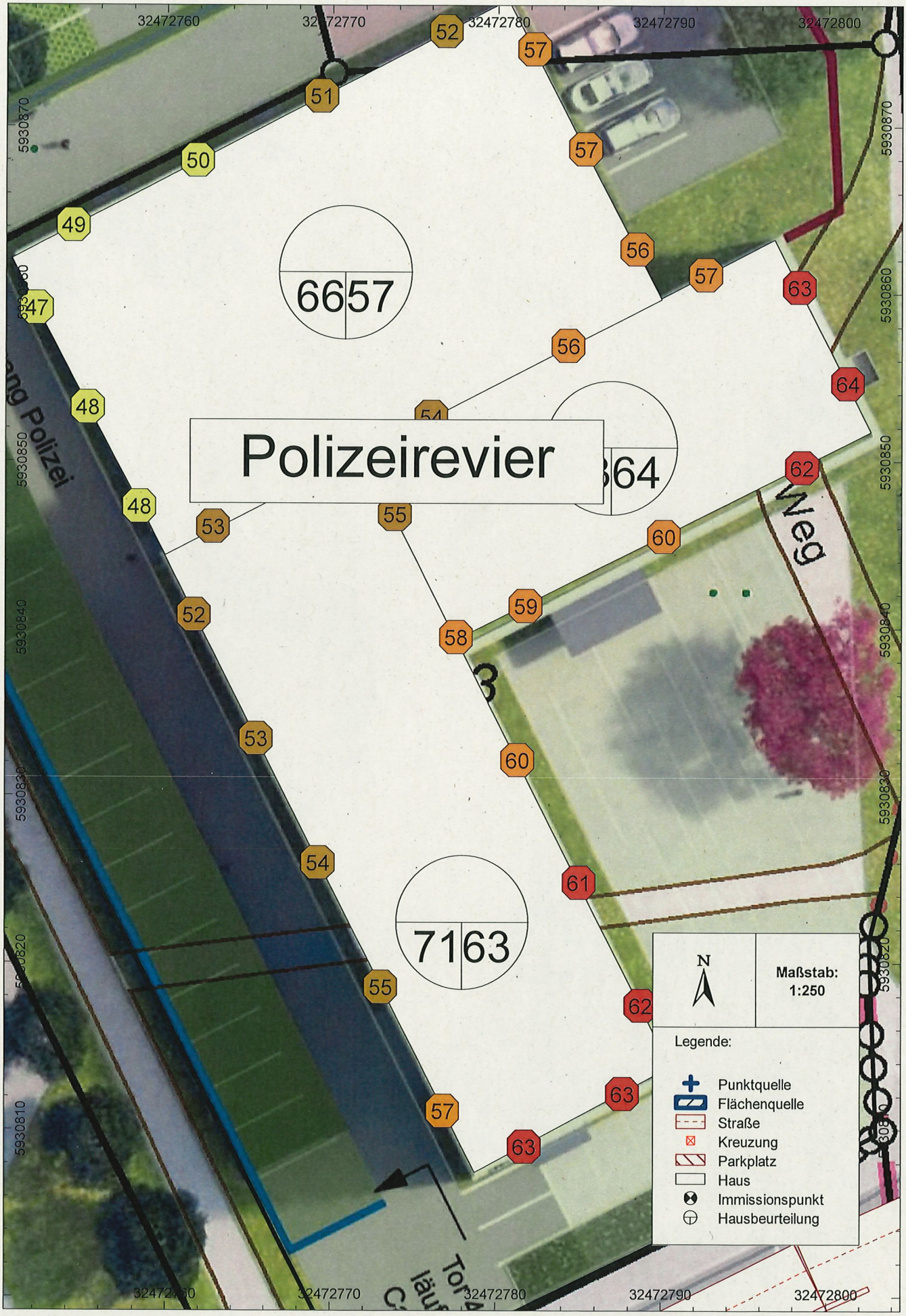
Anlage 3.1:
Gebäudelärmkarte Verkehr Planfall tags

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik



Anlage 3.2:
Gebäudelärmkarte Verkehr Planfall nachts

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik

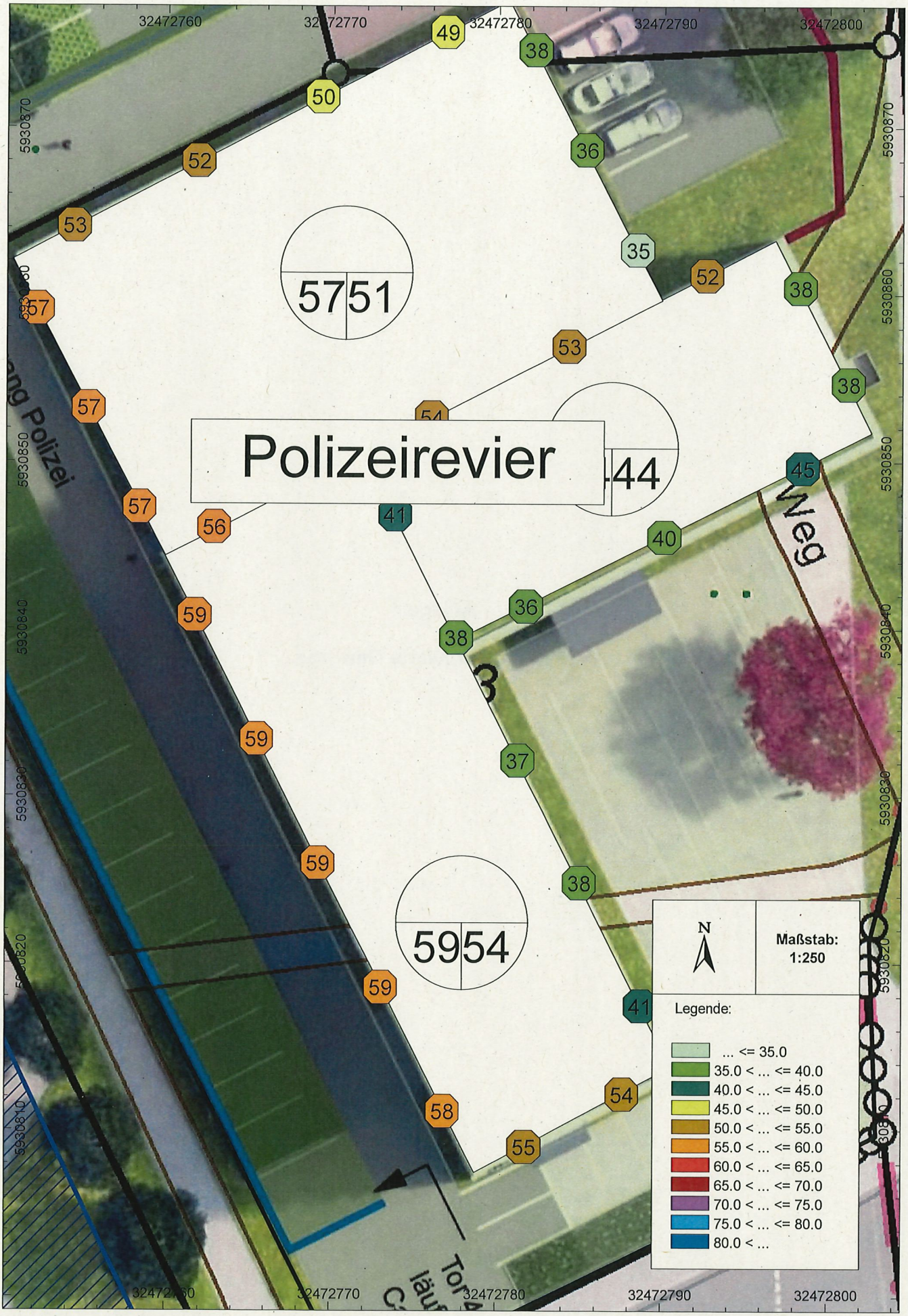


Anlage 4

Gebäudelärmkarte Gewerbe

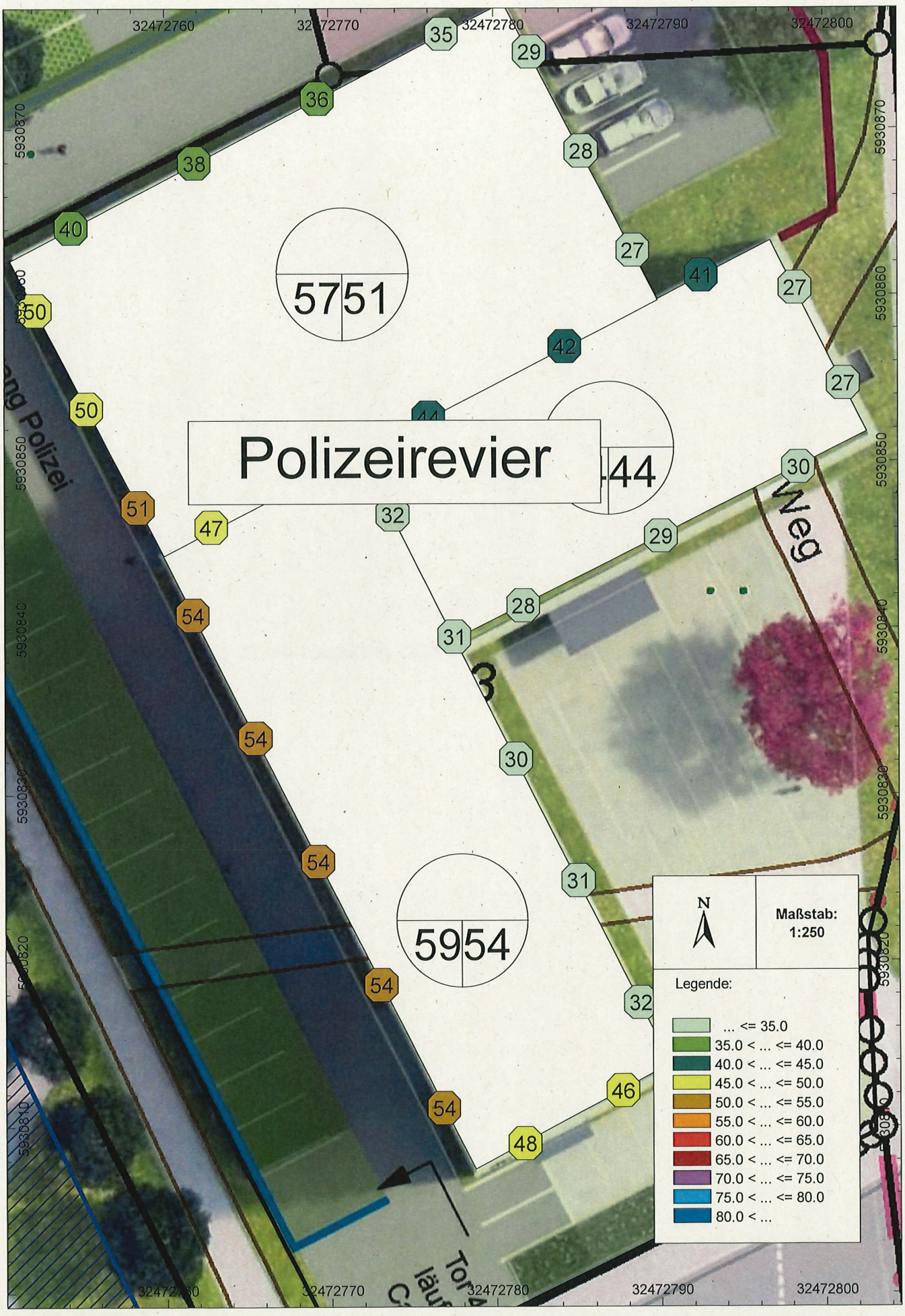
Anlage 4.1:
Gebäudelärmkarte Gewerbe tags

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik



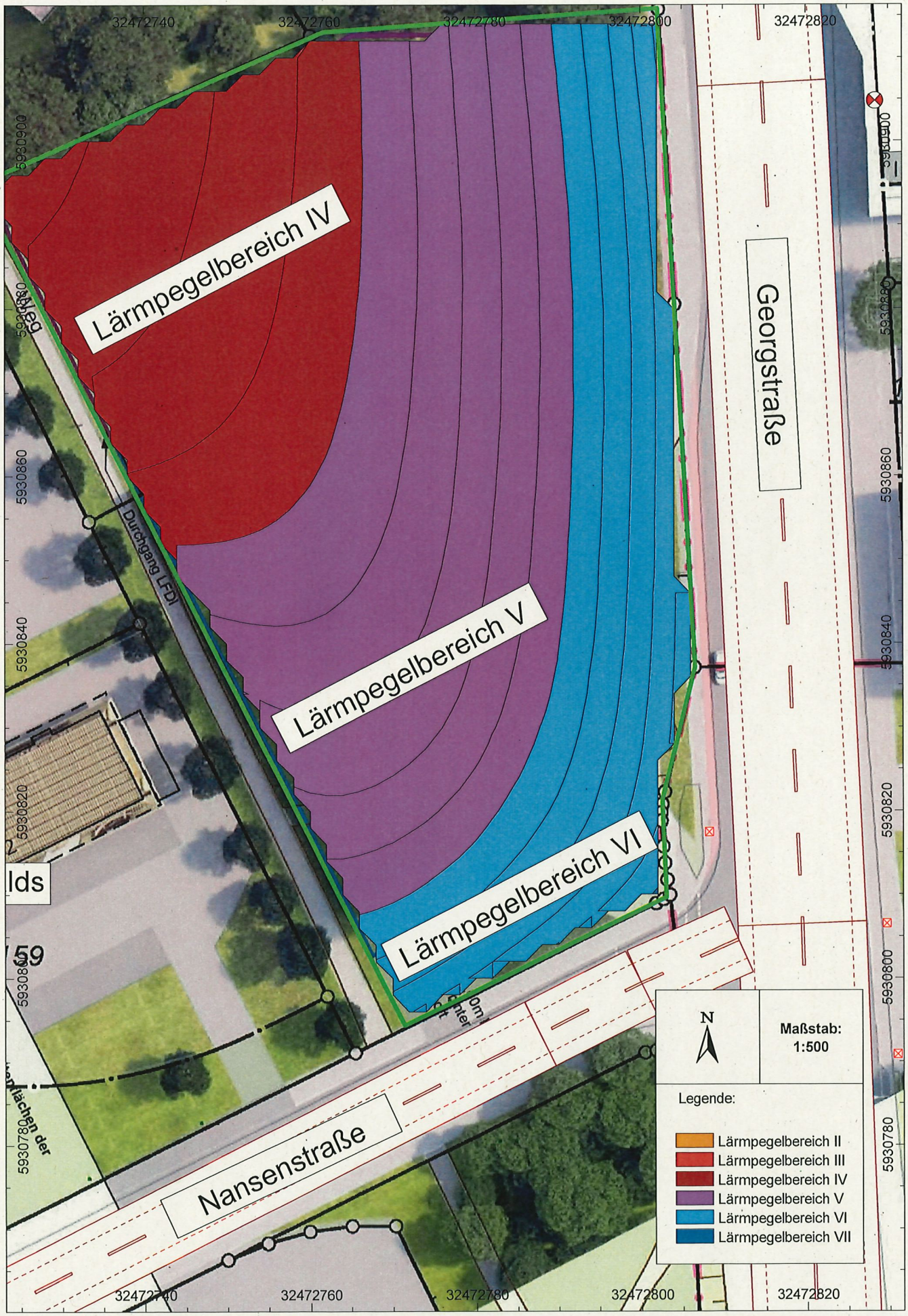
Anlage 4.2:
Gebäudelärmkarte Gewerbe nachts

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik



Anlage 5

Lärmpegelbereich nach DIN 4109 auf Basis der Nachtwerte

Anlage 5:
Lärmpegelbereich nach DIN 4109 auf Basis der Nachtwerte

T&H INGENIEURE
Büro für Umweltschutz und technische Akustik