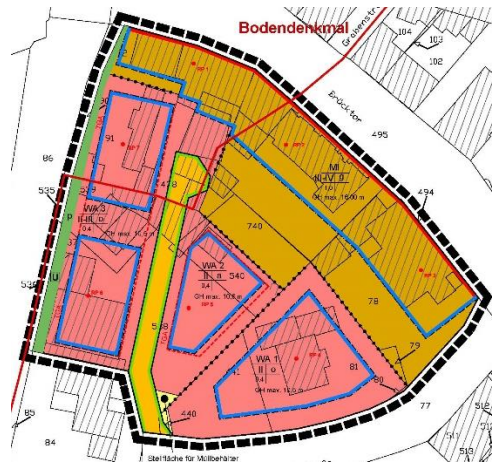




Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan Nr. 1-333-0, Kleve

Auftraggeber: Omega Wohnbau GmbH
Wassenbergstr.66
46446 Emmerich am Rhein

Erstellt am: 24.07.2019

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
Dipl.-Ing. Klaus Boehmer

Büro Grevenbroich

Heinrich-Hertz-Straße 3
41516 Grevenbroich
☎ 02182 - 83221-0
☎ 02182 - 83221-99

Büro Braunschweig

Ölschlägern 6
38100 Braunschweig
☎ 0531 - 44626
☎ 0531 - 18580

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
☎ 02182 - 83221-13
✉ boehmer@tac-akustik.de

🌐 tac-akustik.de

Leistungen

Raumakustik
Bauakustik
Elektroakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik
Beratung
Messung
Schulung
Sachverständigengutachten

Qualifikationen

Von der Industrie- und
Handelskammer Mittlerer
Niederrhein öffentlich bestellte
und vereidigte Sachverständige:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für
Bau-, Raum- und Elektroakustik
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für
Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte
Güteprüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG
für Messungen nach §§ 26, 28
BImSchG zur Ermittlung von Ge-
räuschen

Bankverbindung

Sparkasse Aachen
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Dieser Bericht umfasst 31 Seiten.

Dieser Bericht darf nicht ohne vorherige Ge-
nehmigung ganz oder auszugsweise kopiert
oder vervielfältigt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	4
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen	5
2.1	Pläne	5
2.2	Normen und Richtlinien	5
2.3	Sonstiges	5
3	Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte	7
3.1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005	8
3.2	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm	9
3.3	Gebietseinstufung	9
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	10
5	Eingangsdaten der Prognose	11
5.1	Schallabstrahlung des Foyers	11
5.2	Personen im Freien	12
5.3	Schalleistungspegel	13
5.4	Spitzenpegel	14
6	Betriebszeiten	15
7	Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet	16
7.1	Grundlagen	16
7.2	Ergebnisse der Berechnungen	17
7.3	Beurteilung bestehende Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm	17
7.3.1	Grundlagen	17
7.3.2	Meteorologische Korrektur (C_{met})	17
7.3.3	Tonzuschläge (K_T)	18
7.3.4	Impulzzuschläge (K_I)	18
7.3.5	Zuschläge für Ruhezeiten (K_R)	20
8	Ergebnisse Geräuschimmissionen umliegende Gewerbe	21
8.1	Beurteilungspegel	21
8.2	Spitzenpegel	21
8.3	Erforderlichen Maßnahmen	21
9	Zusammenfassung	22
	Anhang A: Lage des Vorhabens mit der Umgebung	23
	Anhang B: Bebauungsplan	24
	Anhang C: Rechenlauf-Informationen	25
	Anhang D: Ergebnisse, Gewerbe	27

Anhang D1: Freie Schallausbreitung- Beurteilungspegel - Tag	27
Anhang D2: Freie Schallausbreitung- Beurteilungspegel - Nacht	28
Anhang D3: Freie Schallausbreitung – Spitzenpegel - Tag	29
Anhang D4: Freie Schallausbreitung – Spitzenpegel - Nacht	30
Anhang F: Legende	31

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1-333-0 in Kleve geplant. Westlich des Vorhabens befindet sich die Stadthalle, deren Emissionen auf das Plangebiet einwirken. Der Bebauungsplan soll Baufenster ausweisen, diese werden als Allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet ausgewiesen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschemissionen im Plangebiet, insbesondere an der möglichen Wohnbebauung, sowie die Möglichkeit aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen zu erstellen. Die Immissionen der naheliegenden Stadthalle sind gem. DIN 18005 nach TA Lärm zu betrachten.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes wurde TAC - Technische Akustik von der Omega Wohnbau GmbH beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

- [1] Auszug Liegenschaftskarte im Maßstab 1:2.000 aus <http://tim-online.nrw.de>, Stand August 2018
- [2] Bebauungsplan Nr. 1-333-0 der Stadt Kleve, Entwurf ohne Datum

2.2 Normen und Richtlinien

- [3] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [4] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [6] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [7] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [8] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [9] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [10] DIN EN ISO 12354-4 – Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
- [11] VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [12] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [13] VDI 2720 Blatt 1 - Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [14] VDI 3770 - Emissionswerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, vom September 2012
- [15] DIN EN ISO 12354-4 – Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017

2.3 Sonstiges

- [16] Schalltechnisches Gutachten für das neue Foyer der Stadthalle Kleve, Graner und Partner, Bergisch Gladbach vom 19.01.2010
- [17] Telefonat mit Herrn Otten, Kreis Wesel, am 24.07.2019 zur Klärung der Vorgehensweise

- [18] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.08.2018 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.1, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde.

3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau [4]) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden (Teil 1 ersetzt durch DIN 18005-1 vom Juli 2002 [4]).

Die DIN 18005 weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus. Sie unterscheidet die Emittentenarten:

Verkehr
Industrie, Gewerbe
Sport/Freizeit

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Für den öffentlichen Straßenverkehr entsprechen die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den Orientierungswerten unmittelbar möglich.

Beim gewerblichen Lärm und für den Sportlärm gehen außer den Mittelungspegeln noch weitere Größen wie Ruhezeiten, Impuls-, Ton- und Informationszuschläge etc. in die Beurteilung ein.

Im Folgenden werden neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit die derzeit gängigen Grenzwerte aufgeführt, die im Bereich des Schallschutzes für die vorliegende Planung Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vor Fenstern von schutzbedürftigen Räumen bzw. auf den Freiflächen vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06.00 Uhr - 22.00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22.00 Uhr - 06.00 Uhr.

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht ^{*)}
Kern- (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

^{*)} bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:

„In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelage sind in der Regel die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden.“

„Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

3.2 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm

Die gewerblichen Geräusche aus den umliegenden Betrieben wurden gemäß TA Lärm [7] berechnet und beurteilt. Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung eines Gebietes unterschiedliche Immissionsrichtwerte. Die Einstufung eines Gebietes ergibt sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sind im Folgenden aufgeführt:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kern, Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit hat eine Dauer von 8 Stunden, beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. In der Nachtzeit wird die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, der Beurteilung zugrunde gelegt.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte dürfen durch einzelne, kurzzeitige, selten auftretende Geräuscheignisse am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Die genannten Immissionsrichtwerte sind immissionsortbezogen und sind durch die Gesamtbelastung als Summe aller gewerblicher Geräuschemissionen einzuhalten.

3.3 Gebietseinstufung

Das Planvorhaben soll zu Teilen als **Mischgebiet (MI)** und zu Teilen als **allgemeines Wohngebiet (WA)** eingestuft werden.

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1-333-0 in Kleve geplant. Westlich des Vorhabens befindet sich die Stadthalle, deren Emissionen auf das Plangebiet einwirken. Der Bebauungsplan soll Baufenster ausweisen, diese werden als Allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet ausgewiesen.

Die Lage im Umfeld zeigt Anhang A. Den Geltungsbereich des Bebauungsplanes zeigt Anhang B.

Die schalltechnisch relevante Nutzung der Stadthalle wurde im Rahmen der Umbauarbeiten des Foyers [16] betrachtet. Die dort festgelegten Anforderungen an das Bauwerk und die Nutzungen werden hier aufgenommen. Parkmöglichkeiten für die Stadthalle bestehen auf öffentlichen Stellplätzen; diese sind hier nicht weiter zu berücksichtigen.[17]

Als relevante Geräuschquellen der Stadthalle sind hier im Wesentlichen die Abstrahlung des Gebäudes bei Nutzung im Inneren, besonders im Foyer, Personen vor der Stadthalle sowie der Betrieb von haustechnischen Anlagen zu betrachten. Der Bereich der Anlieferung befindet sich auf der dem Baugebiet abgewandten Seite und ist somit nicht relevant.

5 Eingangsdaten der Prognose

5.1 Schallabstrahlung des Foyers

Die Schallabstrahlung der Gebäudehüllen ist abhängig vom Schalldruckpegel im Innenraum der Halle, von den Schalldämmmaßen und Flächenanteile der Außenbauteile sowie vom Diffusitätsterm nach DIN 12354-4 [10]. Bei der zeitlichen Bewertung ist neben der eigentlichen Betriebszeit der Halle zu untersuchen, ob Fenster, Türen oder Tore zeitweise im geöffneten Zustand berücksichtigt werden müssen.

Nach DIN 12354-4 Gl. (2) berechnet sich die Schallabstrahlung der Gebäudehülle wie folgt:

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

mit

$L_{p, in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite der Gebäudehülle

C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB(A)

R' das Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109 in dB

S die Fläche des jeweiligen Bauteils in m²

S_0 die Bezugsfläche in m²; $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Bei der Berechnung der Schalleistung L_W werden die schallabstrahlenden Bauteile in sogenannte Segmente unterteilt. Die Segmente stellen hierbei punktförmig abstrahlende Ersatz-Schallquellen dar.

Auf Grund der Lage der Immissionsorte in der Nachbarschaft werden die Fassaden entsprechend ihrer Geometrie berücksichtigt. Die Fassaden des Foyers sind mit einer Isolierverglasung versehen, der Eingang ist mit einem akustisch ausgekleideten Windfang versehen. Die massiven Fassadenelementen können gegenüber den Verglasungen vernachlässigt werden.

Es ergeben sich somit die folgenden Flächenanteile und Schalldämm-Maße der jeweiligen Hallen:

Bauteil	Fläche S m ²	Schalldämm- maß R'_w dB(A)	Betriebszeit
Foyer Innenpegel $L_i = 90 \text{ dB(A)}$			
Foyer Fassade Süd	ca. 75	34	14:00 – 24:00
Foyer Fassade Ost	ca. 150	34	14:00 – 24:00
Foyer Fassade Nord	ca. 75	34	14:00 – 24:00
Foyer Dach	ca. 450	40	14:00 – 24:00

Tabelle 5.1: Zusammenstellung der Flächenanteile und Schalldämm-Maße - Foyer

Der Innenpegel im Foyer sowie die Schalldämm-Maße der Fassadenelemente wurde dem Gutachten zum Umbau der Stadthalle [16] entnommen.

Als Diffusitätsterm wurde $C_d = -5$ dB in Ansatz gebracht. Dieser Wert wird in DIN EN 12354-4 [10] für große, flache oder lange Hallen mit vielen Schallquellen vor reflektierender Oberfläche angegeben.

5.2 Personen im Freien

Die Lärmemission von Personen im Freien wird in erster Linie durch die sozialen Geräusche der Gäste bestimmt. Diese Geräusche, wie sie bei angeregten Unterhaltungen, durch Lachen etc. entstehen, sind in starkem Maße von der Art der Außengastronomie und der Anzahl der Gäste abhängig. Eine Gruppe von wenigen Gästen reicht unter Umständen bereits aus, die Geräuschsituation in der Umgebung entscheidend zu beeinflussen. Im Auftrag des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft wurden im Jahre 1994 die Geräuschemissionen von Sportanlagen im Hinblick auf die Messvorschriften der 18. BImSchV eingehend untersucht (siehe Probst: „Geräuschemissionen von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“). Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben in der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen“ [14] ihren Einfluss gefunden.

In dem Forschungsbericht setzt sich der Autor intensiv mit den Kommunikationsgeräuschen auseinander und beschäftigt sich dabei insbesondere mit der Fragestellung, welches menschliche Verhalten für den Prognosefall typisch ist. Die „Geräuschemission“ von Menschen hat in der Regel das Ziel, anderen eine bestimmte Information (Sprechen, Rufen, Schreien etc.) oder ein Gefühl (Lachen, Aufheulen, Schluchzen) mitzuteilen. Die dabei verursachten Geräusche, ausgedrückt als Schallleistungspegel, hängen insbesondere von den drei folgenden Größen ab:

- dem Abstand der entferntesten Person, die erreicht werden soll,
- dem Schalldruckpegel der bereits vorhandenen Geräuschkulisse sowie
- der gewünschten Wirkung bzw. dem Eindruck auf den Hörer.

Beim normalen Sprechen einer Person im Freien wird ein Schallleistungspegel L_w auf Grundlage des energieäquivalenten Dauerschallpegels von 65 dB(A) erzeugt. Bei gehobener Stimme mit entsprechender Geräuschkulisse, wie z. B. in einem großen Biergarten, erhöht sich die Geräuschemission auf etwa 70 dB(A). Bei sehr lautem Sprechen kann die Schallleistung schnell einen Wert von 75 dB(A) annehmen:

- Sprechen normal: **$L_w = 65$ dB(A)**
- Sprechen gehoben: **$L_w = 70$ dB(A)**
- Sprechen sehr laut: **$L_w = 75$ dB(A)**

- Rufen normal: **$L_W = 80 \text{ dB(A)}$**
- Rufen gehoben: **$L_W = 90 \text{ dB(A)}$**
- Rufen sehr laut: **$L_W = 95 \text{ dB(A)}$**

In der VDI-Richtlinie 3770 [14] wird für Außengastronomien davon ausgegangen, dass Sprecher mit gehobener Sprache, d. h. $L_W = 70 \text{ dB(A)}$, sprechen. Davon ausgehend wurde im vorliegenden Fall zur Berechnung der Schallemissionen der Außengastronomie ein Schallleistungspegel von **$L_W = 70 \text{ dB(A)}$ pro Person** zu Grunde gelegt. Grundsätzlich ist in diesem Pegel ein Zuschlag für etwaige Ton- oder Informationshaltigkeit bereits enthalten.

Die Berechnungen erfolgen gemäß VDI 3770 [14] unter der Annahme, dass für jede sprechende Person jeweils eine andere Person zuhört, d. h. die Anzahl der sprechenden Personen entspricht der Hälfte der Gesamtzahl der Personen im Außenbereich. Ferner wird angenommen, dass der Außenbereich während der Betriebszeiten durchweg zu 20 Personen besetzt ist und dabei ununterbrochen Gespräche mit gehobener Sprechweise stattfinden.

Für die Berechnungen wurde angenommen, dass sich die abgestrahlte Schallleistung gleichmäßig über die nutzbare Terrassenfläche verteilt.

5.3 Schallleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schallleistungspegel L_W wurden aus eigenen Messungen abgeleitet bzw. stammen aus archivierten Daten bzw. Literaturangaben und wurden als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zu Grunde gelegt. Der Schallleistungspegel L_W wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$ = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} oder der Taktmaximalpegel L_{AFTeq} herangezogen.

S = Messfläche in m^2

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schallleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Schallleistungspegel L'_w in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vorgänge tags/nachts (lauteste Stunde)
Haustechnik Lüftung	75,0	-	Dauerbetrieb	1 / 1
Personen im Freien	70,0	-	Dauernutzung von 14:00 Uhr -24:00 Uhr	10 / 10

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der Vorgänge

Der Schallleistungspegel der Lüftungsanlage wurde dem Gutachten zum Umbau des Foyers [16] entnommen.

5.4 Spitzenpegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurde für einzelne Pegelspitzen im Freien folgende Schallleistungspegel L_w berücksichtigt:

Spitzenpegel (Personen im Freien): $L_w = 95 \text{ dB(A)}$

6 Betriebszeiten

Die Nutzung der Stadthalle erfolgt in der Zeit im Wesentlichen von 14.00 Uhr bis 24.00 Uhr. Längere Nutzungszeiten zur Nachtzeit sind jedoch ebenso möglich, im Rahmen der Betrachtung der lautesten Nachtstunde hier jedoch nicht relevant. Längere Nutzungen zur Tagzeit führen auf Grund der geringen Emissionen nicht zu Überschreitungen, daher erscheint eine durchgehende Nutzung innerhalb der oben genannten Zeiten genügend. Es wurden somit folgende Einwirkzeiten nach TA Lärm zu Grunde gelegt:

Stadthalle

werktags

in der Zeit von	06.00 - 07.00 Uhr	0,0 h
in der Zeit von	07.00 - 20.00 Uhr	6,0 h
in der Zeit von	20.00 - 22.00 Uhr	2,0 h
nachts in der Zeit von	22.00 - 06.00 Uhr	1,0 h
(lauteste volle Nachtsunde)		

Sonn- und Feiertagen

in der Zeit von	06.00 - 09.00 Uhr	0,0 h
in der Zeit von	09.00 - 13.00 Uhr	0,0 h
in der Zeit von	13.00 - 15.00 Uhr	1,0 h
in der Zeit von	15.00 - 20.00 Uhr	5,0 h
in der Zeit von	20.00 - 22.00 Uhr	2,0 h
nachts in der Zeit von	22.00 - 07.00 Uhr	1,0 h

Auf Grund der höheren Zuschläge an einem Sonn- und Feiertag wird dieser in der weiteren Berechnung berücksichtigt.

7 Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet

7.1 Grundlagen

Aus den Schallleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung durch Meteorologie und Boden, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile im Plangebiet berechnet.

Die Berechnungen der Immissionen erfolgten analog der DIN ISO 9613-2 [8] in Oktavbandbreite. Die vorgenannte Richtlinie gibt Regeln an, mit deren Hilfe die Schallimmission ausgehend von einer Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen bestimmt werden kann. Die ermittelten Schallleistungspegel wurden in Oktavbandbreite $L_{W\text{ Okt}}$ in die Ausbreitungsrechnung eingesetzt.

Der Immissionspegel (Mittelungspegel) L_s jeder Quelle ergibt sich dann gemäß nachfolgender Gleichung:

$$L_s = L_W + K_0 + A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

Die Formelzeichen inkl. der Vorzeichen in der Formel entsprechen den im Anhang dokumentierten Ausdrücken der Schallausbreitungssoftware und weichen insofern von den Formeln der DIN ISO 9613-2 [8] ab.

Hierin bedeuten:

- L_s = Immissionspegel (Mittelungspegel) jeder Quelle, entspricht dem $L_{AT}(DW)$ der DIN ISO 9613-2
- L_W = Schallleistungspegel (Basis L_{Aeq}) in dB(A)
- K_0 = $D_I + D_\Omega$, Richtwirkungskorrektur, entspricht dem D_C der DIN ISO 9613-2, mit:
 - D_I = Richtwirkungsmaß in dB
 - D_Ω = Raumwinkelmaß in dB
- A_{div} = Dämpfung durch geometrische Ausbreitung in dB
- A_{atm} = Dämpfung durch Luftabsorption in dB
- A_{gr} = Dämpfung durch Bodeneffekte in dB
- A_{bar} = Dämpfung durch Abschirmung in dB
- A_{misc} = $A_{\text{fol}} + A_{\text{hous}} + A_{\text{site}}$ Dämpfung verschiedener Effekte mit:
 - A_{fol} = Bewuchsdämpfungsmaß in dB
 - A_{hous} = Bebauungsdämpfungsmaß in dB
 - A_{site} = Dämpfungsmaß durch Industriegelände in dB

Die Dokumentation erfolgte nur für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Die Berechnung der anteiligen Immissionen erfolgte für die Planfläche in einer Höhe von 4 m.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 8.1 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [18] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN [9].

7.2 Ergebnisse der Berechnungen

Der Anhang C zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der TA Lärm. Die Darstellung der Ergebnisse der Beurteilungspegel erfolgt als Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge D).

7.3 Beurteilung bestehende Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm

7.3.1 Grundlagen

Die Beurteilung der einwirkenden Geräusche erfolgte gemäß TA Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten, Ruhezeiten sowie der Zuschläge für Auffälligkeiten (Impulse, Töne). Der Beurteilungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

Hierin bedeuten:

T_r = Beurteilungszeitraum (lauteste Nachtstunde $T_r = 1$ h; tagsüber $T_r = 16$ h)

T_j = Teilbeurteilungszeit

$L_{Aeq,j}$ = Mitwind-Mittelungspegel für die Teilzeit T_j in dB(A)

C_{met} = Meteorologische Korrektur in dB

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit für die Teilzeit T_j in dB

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit für die Teilzeit T_j in dB

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

Im Folgenden werden für den vorliegenden Fall die o. g. Zuschläge erläutert.

7.3.2 Meteorologische Korrektur (C_{met})

Ausgangsgröße zur Bestimmung des Beurteilungspegels ist der Mittelungspegel L_{Aeq} . Dieser Mittelungspegel ist gemäß TA Lärm als Mitwind-Mittelungspegel zu bestimmen. Nach Abzug des meteorologischen Korrekturfaktors C_{met} erhält man den zur Beurteilung erforderlichen Langzeitmittelungspegel.

Entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 kann C_{met} nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$C_{\text{met}} = 0 \text{ dB, wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r), \text{ sonst}$$

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \text{ in dB}$$

Dabei ist:

h_s = Höhe der Quelle in m

h_r = Höhe des Immissionsortes in m

d_p = Abstand zw. Quelle und Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 = Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Die Berechnung der C_{met} - Werte erfolgt im Rechenkern der verwendeten Schallausbreitungssoftware und ist daher bereits in den Immissionsberechnungen enthalten. Aufgrund der geringen Abstände und im Rahmen einer konservativen Betrachtung wurde keine meteorologische Korrektur berücksichtigt.

$$C_{\text{met}} = 0 \text{ dB}$$

7.3.3 Tonzuschläge (K_T)

Grundsätzlich können Geräusche emissionsseitig ton- und informationshaltig sein. Immissionsseitig kann sich jedoch die Ton- und Informationshaltigkeit auf Grund der frequenzabhängigen Schallausbreitung, der Vermischung verschiedener Quellen zu einem einheitlichen Geräuschgemisch und der Verdeckung durch Hintergrundgeräusche stark reduzieren oder gar vollständig verschwinden. Somit ist gutachterlich einzuschätzen, welcher Tonzuschlag auf Grund der vorhandenen Emissionen von 0, 3 oder 6 dB im jeweiligen Fall zu erwarten und entsprechend in der Prognoserechnung zu vergeben ist.

Es wurde davon ausgegangen, dass eventuelle Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit bereits in den flächenbezogenen Schallleistungspegeln bereits enthalten sind.

Alle Anlagen:

$$K_T = 0 \text{ dB}$$

7.3.4 Impulzzuschläge (K_I)

Grundsätzlich erfolgt die Angabe der Schallemissionen über die Angabe des zeitlich gemittelten, A-bewerteten Schallleistungspegels L_{WAeq} . Für die Berücksichtigung der Impulshaltigkeit ist dann ein entsprechender Zuschlag K_I zu vergeben. In manchen Fällen liegen für die Schallquellen

Schalleistungspegelangaben $L_{W\text{A}eq}$ vor, die bereits bei der Ermittlung der Daten die Impulshaltigkeit, z. B. aus der Messung des Taktmaximalpegels $L_{A\text{T}eq}$, enthalten. Für diese Schallquellen wird in die Prognose direkt der $L_{W\text{A}eq}$ eingesetzt; eine weitere Vergabe eines separaten Impulszuschlages erfolgt bei diesen Quellen nicht.

Die durch Personen im Freien auftretenden Immissionen sind in der Regel impulshaltig. Der hierfür zu berücksichtigende Impulszuschlag ergibt sich gemäß der Richtlinie VDI 3770 wie folgt:

$$K_I = 9,5 - 4,5 \log (n/2) \text{ [dB]}$$

mit n = Anzahl der anwesenden Personen = 20 auf der Außenterrasse (da davon ausgegangen wird, dass die Hälfte der Personen spricht, Anzahl der Sprecher hier 10).

Demnach wurde ein Impulszuschlag von

Personen im Freien (20):

$K_I = 5,0 \text{ dB}$

berücksichtigt.

Die Geräusche der restlichen zuvor beschriebenen Quellen und Arbeitsvorgängen können ebenfalls im Nahbereich impulshaltig sein. Diese Auffälligkeit wird bereits durch die Eingangsgröße in Anlehnung an das Taktmaximalpegelverfahren (5 s Takte) berücksichtigt:

Restliche Quellen:

$K_I = 0 \text{ dB}$

7.3.5 Zuschläge für Ruhezeiten (K_R)

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel in den Beurteilungszeiträumen erhöhten Ruhebedürfnisses

an Werktagen 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr
 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr

an Sonn- und 06.00 Uhr bis 09.00 Uhr
Feiertagen 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr
 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr

für die Gebiete

- Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
- Reine Wohngebiete
- Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

ein Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$.

Das Plangebiet wird zum Teil als „Allgemeines Wohngebiet“ eingestuft, somit wird ein Zuschlag erhoben von.

Allgemeines Wohngebiet $K_R = 6 \text{ dB}$

Der Rest des Plangebietes wird als Mischgebiet ausgewiesen, es ergibt sich ein Zuschlag von:

Mischgebiet $K_R = 0 \text{ dB}$

Die Berücksichtigung der Zuschläge wurde automatisch vom Schallausbreitungsprogramm durchgeführt. Im vorliegenden Fall entsprechen die Beurteilungspegel den dort berechneten Immissionspegeln (vgl. Anhang D).

8 Ergebnisse Geräuschimmissionen umliegende Gewerbe

8.1 Beurteilungspegel

Die Ergebnisse der Beurteilungspegel sind in den Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge D1/D2) ersichtlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass tagsüber die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine bzw. Mischgebiete eingehalten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 23 dB(A) und 44 dB(A)**.

Die Ergebnisse zeigen weiter, dass nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine bzw. Mischgebiete überwiegend eingehalten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel nachts **zwischen 25 dB(A) und 44 dB(A)**.

Die Überschreitungen im Bereich des süd-westlichen Baufensters betragen während der Nachtzeit weniger als 1 dB(A).

8.2 Spitzenpegel

Die Ergebnisse der Spitzenpegel sind in den Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge D3/D4) ersichtlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm für allgemeine bzw. Mischgebiete eingehalten werden. Im Plangebiet liegen die Spitzenpegel während der Tagzeit und nachts **zwischen 31 dB(A) und 54 dB(A)**.

Maßnahmen zum Schutz des Plangebietes gegen Gewerbelärm der umliegenden Betriebe sind somit nur im Bereich des süd-westlichen Baufensters erforderlich.

8.3 Erforderlichen Maßnahmen

Wenngleich die Überschreitungen im Bereich des süd-westlichen Baufensters nur sehr gering sind, so sind in diesem Bereich, siehe Anhang D2, keine zu öffnenden Fenster zulässig, alternativ kann an den Fassaden im Rahmen einer zukünftigen Bebauung der Grundrissgestaltung so gestaltet werden, dass sich dort keine schutzbedürftigen Räume befinden. Ebenso ist es möglich, gutachterlich nachzuweisen, dass auf Grund der tatsächlichen Bebauung und Gestaltung keine Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm vorliegen.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Bebauungsplanes Nr. 1-333-0 in Kleve wurden die Geräuscheinwirkungen des Umfeldes auf das Plangebiet betrachtet.

Die Geräusche der westlich gelegenen Stadthalle wurden an Hand der Berechnungen und Auslegungen der schalltechnischen Untersuchung zum Umbau des Foyers der Stadthalle [16] berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigten, dass lediglich im Bereich des süd-westlichen Baufenstern zur Nachtzeit Überschreitungen des zulässigen Beurteilungspegels (von weniger als 1 dB(A)) bestehen. Im übrigen Plangebiet werden die zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten, im gesamten Plangebiet werden die zulässigen Immissionsrichtwerte von den maximal zu erwartenden Schalldruckpegeln L_{AFmax} tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten.

Die für das süd-westlichen Baufenstern erforderlichen Maßnahmen sind im Kapitel 8.3 beschrieben

Grevenbroich, den 24.07.2019



Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz,
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)

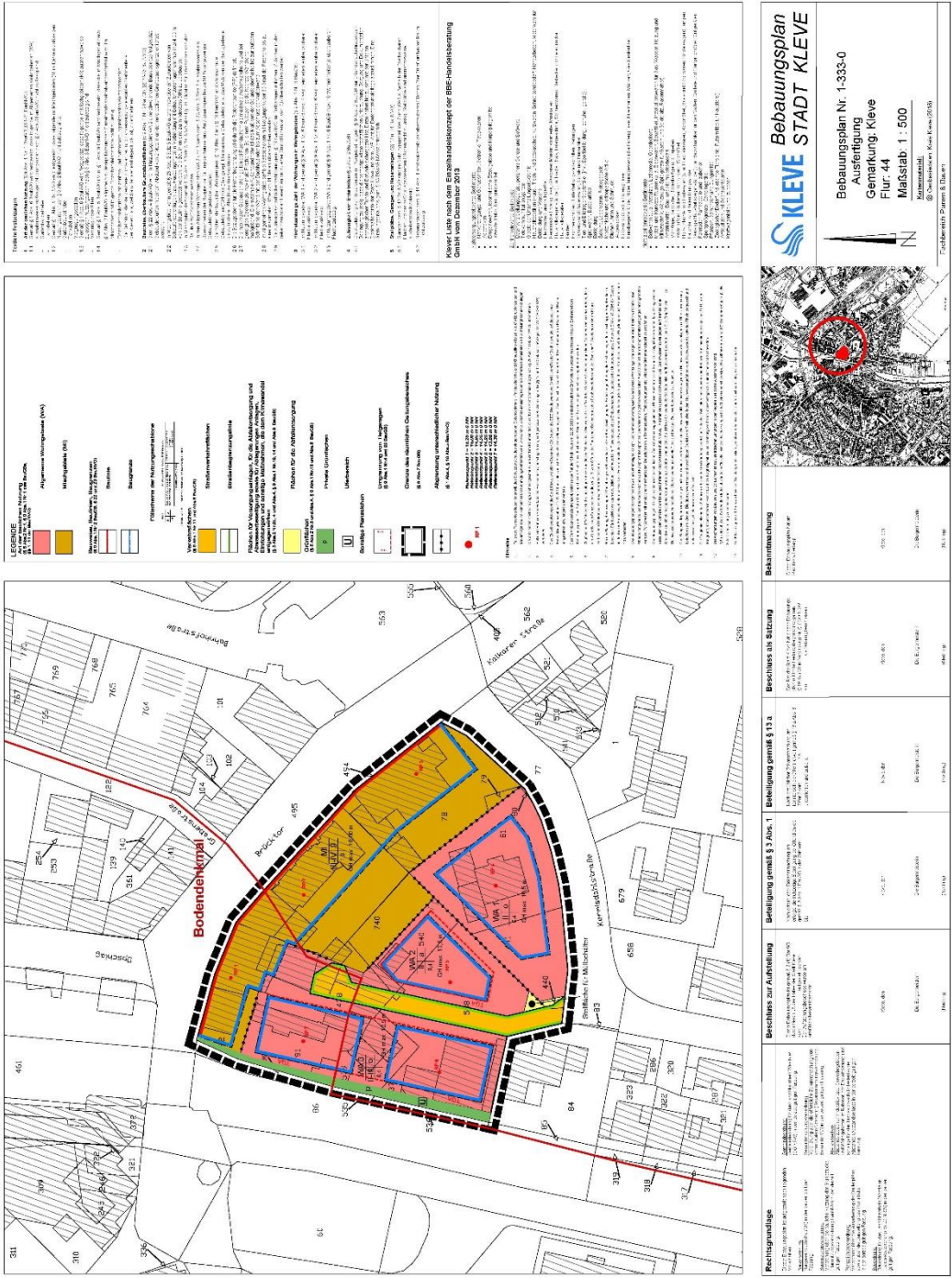


Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
(Sachbearbeiter)

Anhang A: Lage des Vorhabens mit der Umgebung



Anhang B: Bebauungsplan



Anhang C: Rechenlauf-Informationen

Projektbeschreibung

Projekttitel: 4313-19 Verkerk Bebauungsplan Kermisdahlstraße Kleve
 Projekt Nr.: 4313-19 Verkerk Bebauungsplan Kermisdahlstraße Kleve
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
 Titel: "Kermisdahl Straße.sit"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 24.07.2019 11:39:14
 Berechnungsende: 24.07.2019 11:39:36
 Rechenzeit: 00:20:951 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 2291
 Anzahl berechneter Punkte: 2291
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (12.07.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption:	ISO 9613-1
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB / 25,0 dB
Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)	
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Kor. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;	
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein	
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	

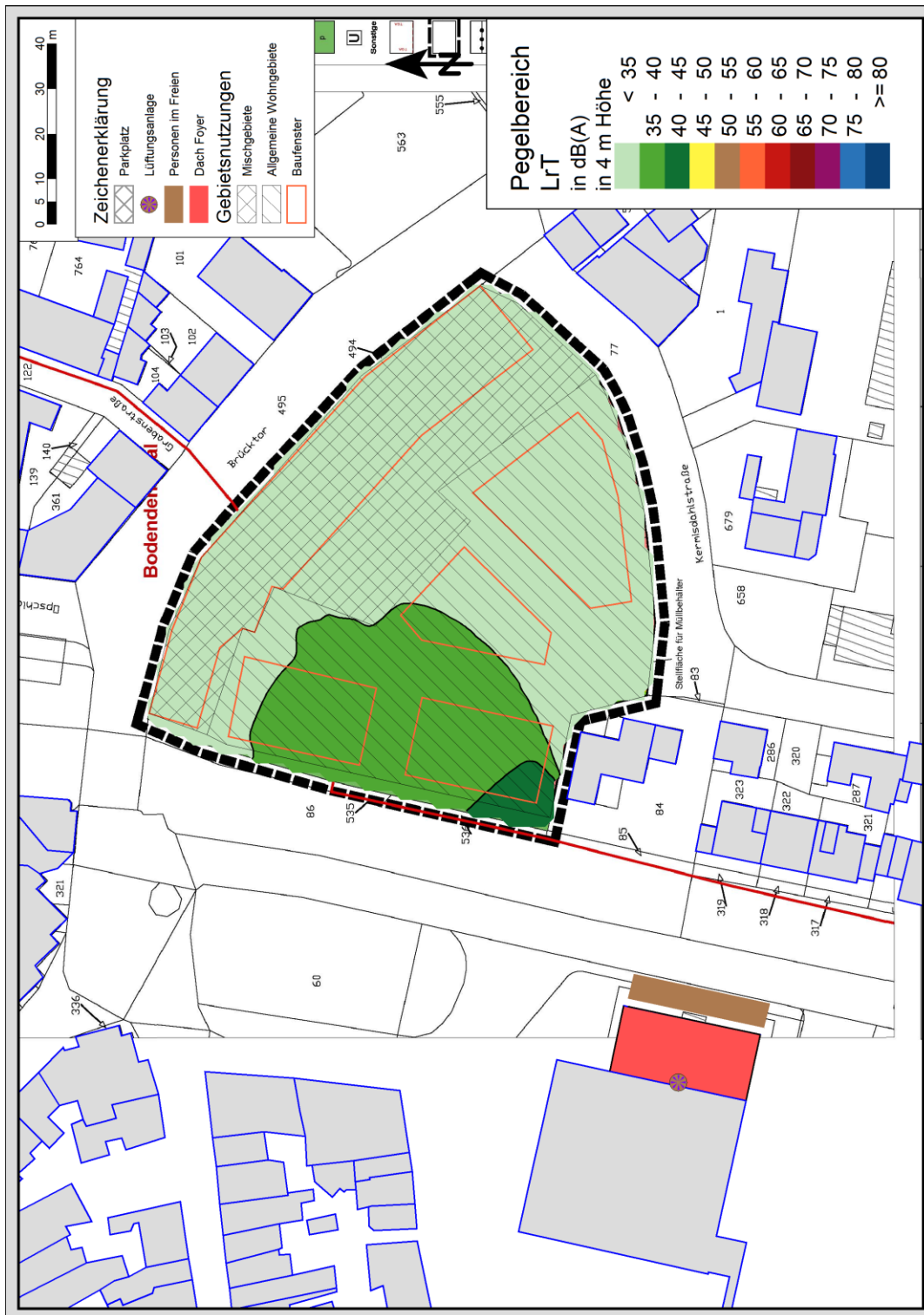
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB	
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Sonntag	
Rasterlärmkarte:		
Rasterabstand:	2,00 m	
Höhe über Gelände:	4,000 m	
Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,1 dB
	Grenzpegel=	40,0 dB

Geometriedaten

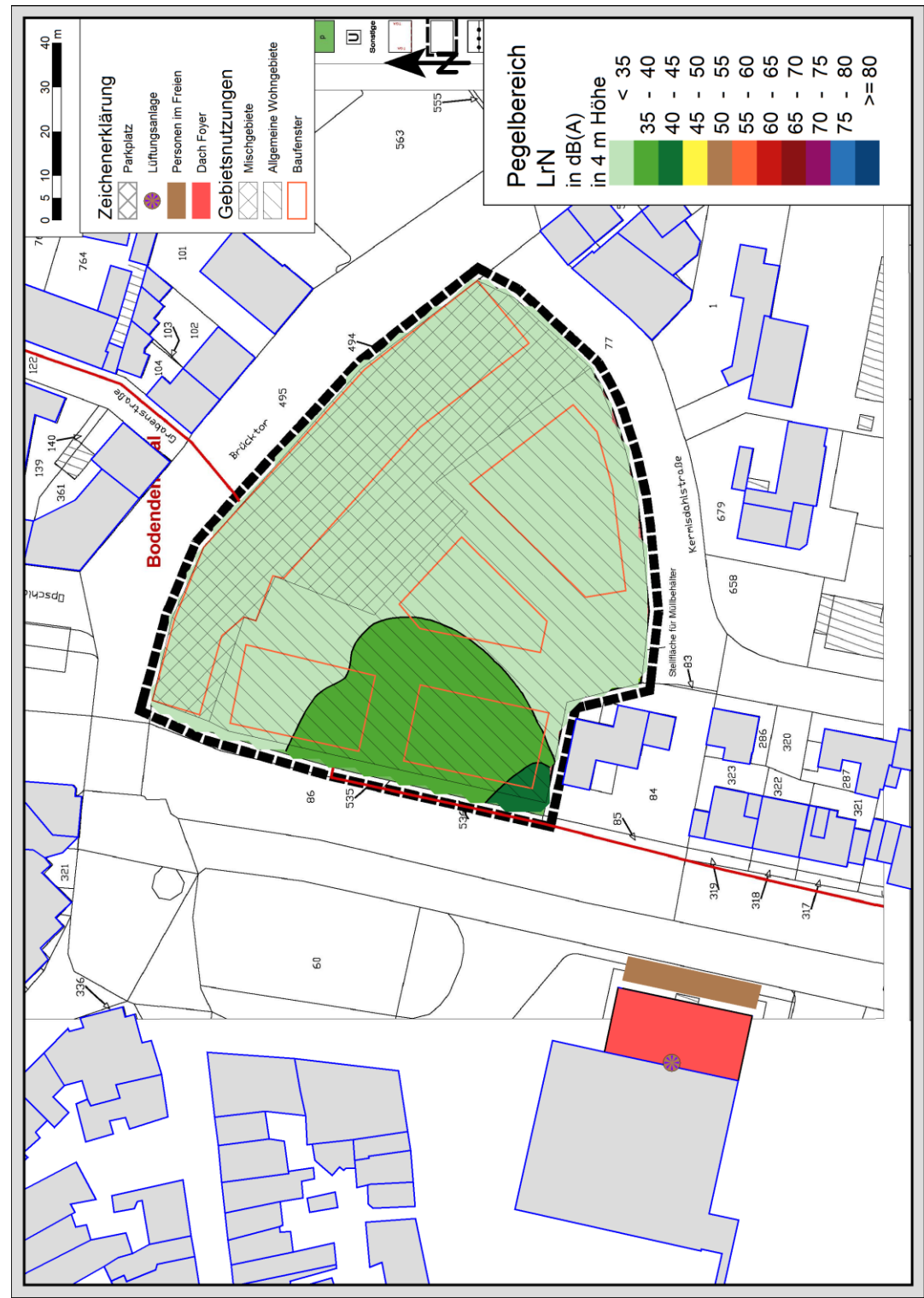
Rechengebiet.geo	23.07.2019 12:13:38
Kermisdahl Straße.sit	24.07.2019 11:29:40
- enthält:	
Baufenster.geo	23.07.2019 13:08:22
Boden.geo	23.07.2019 13:33:46
Foyer.geo	24.07.2019 11:22:32
Geofile1.geo	23.07.2019 10:49:26
OSM_Building.geo	23.07.2019 13:08:22
Stadthalle.geo	24.07.2019 10:06:08

Anhang D: Ergebnisse, Gewerbe

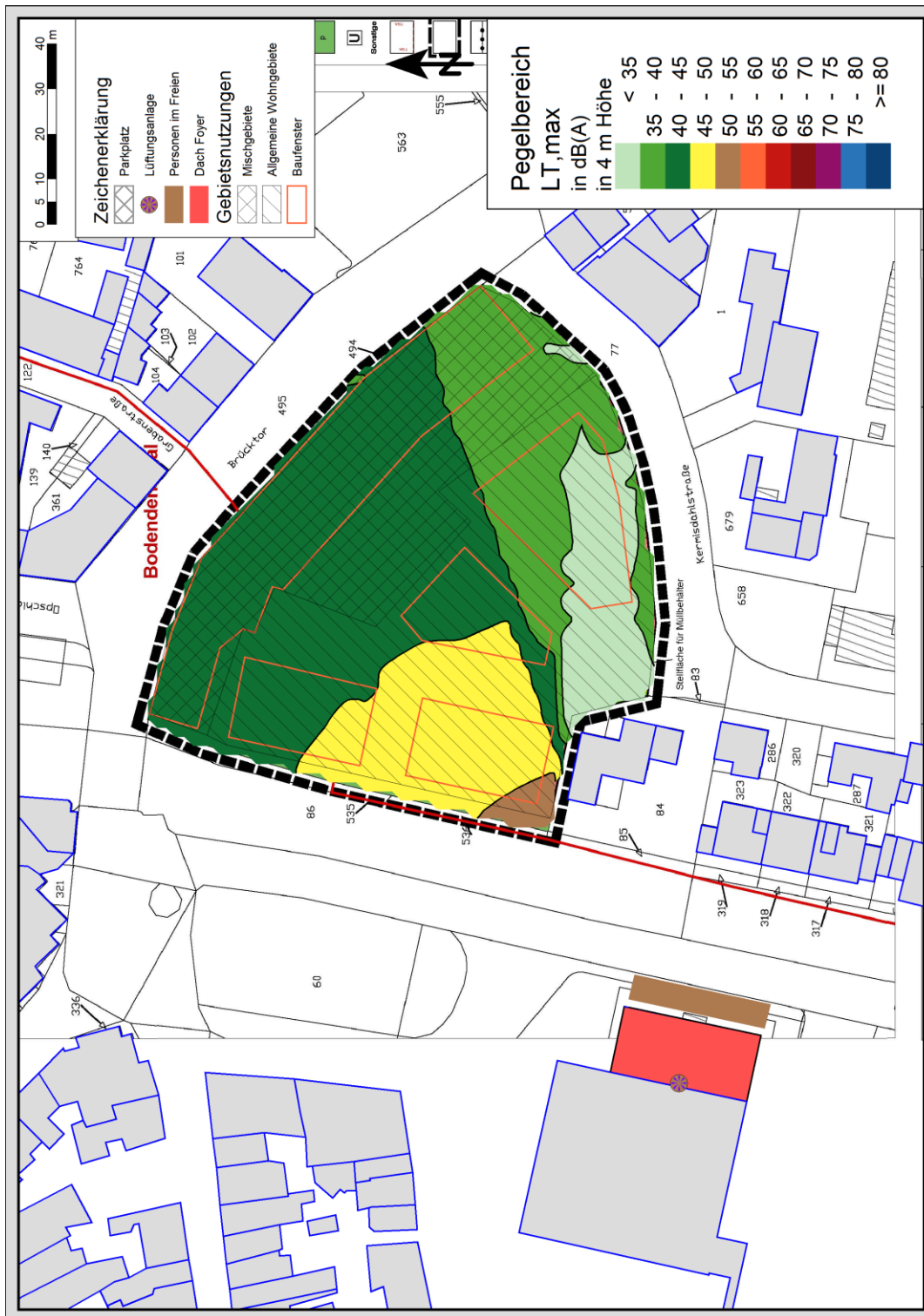
Anhang D1: Freie Schallausbreitung- Beurteilungspegel - Tag



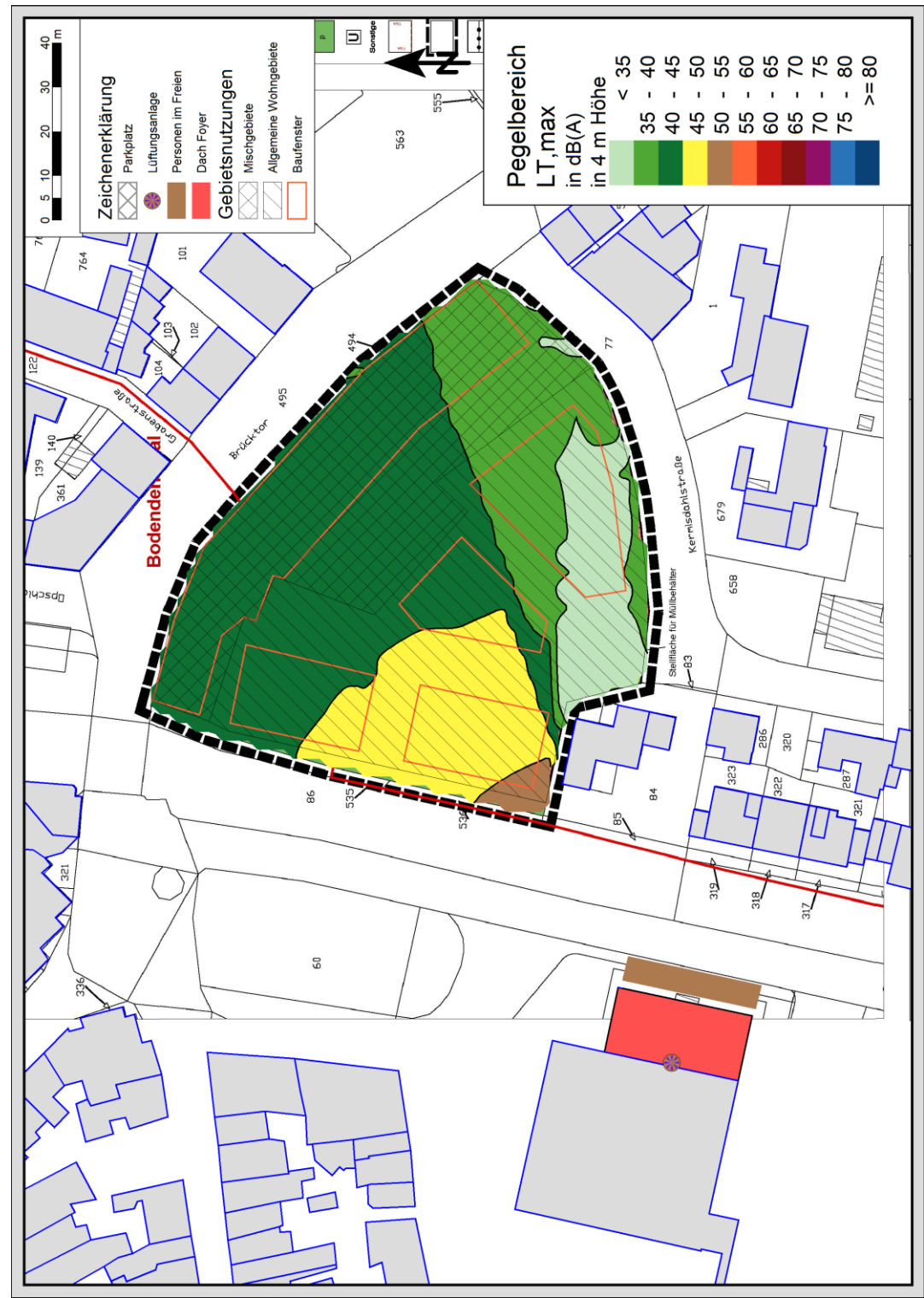
Anhang D2: Freie Schallausbreitung- Beurteilungspegel - Nacht



Anhang D3: Freie Schallausbreitung – Spitzenpegel - Tag



Anhang D4: Freie Schallausbreitung – Spitzenpegel - Nacht



Anhang F: Legende

Legende

Quelle		Quellname
LrT	dB(A)	Tag
LrN	dB(A)	Nacht
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Kl	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet(LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten