



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung
Wärme-, Feuchteschutz
Bau-, Raumakustik
Thermische Simulation, Bauklimatik
Energiekonzepte, Tageslichtsimulation
Bauphysikalische Messungen
Lärm-, Schallimmissionsschutz
Nachhaltiges Bauen

PROJEKT STOOSS GÄCHINGER TAL

72532 Gomadingen

SCHALL-IMMISSIONSPROGNOSE

auf Grundlage der TA Lärm

NR. 789519 / 130880-5

AUFTRAGGEBER

Stooss Tiefbau GmbH
Gächinger Tal
72532 Gomadingen

BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
Simon Matter B.Eng.

Stuttgart, 12.02.2020

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung.....	3
2.	Grundlagen	4
2.1.	Normen, Richtlinien, Unterlagen.....	4
2.2.	Berechnungsgrundlagen.....	5
2.3.	Beurteilungsgrundlagen.....	6
3.	Örtliche Gegebenheiten und Immissionsorte.....	9
4.	Ausgangsdaten.....	11
4.1.	Betriebsrandbedingungen.....	11
4.2.	Parkplätze	12
4.3.	Lkw-Fahrbewegungen mit Be- und Entladetätigkeiten	13
4.4.	Mobile Steinbrecheranlage	14
4.5.	Stapler Bewegungen.....	15
4.6.	Radlader Bewegungen	15
4.7.	Schallabstrahlung Werkstatt.....	15
4.8.	Anlagentechnik	16
5.	Lärmmindernde Maßnahmen	16
6.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm	17
7.	Maximalpegelkriterium	18
8.	Qualität der Prognose	19
9.	Zusammenfassung.....	20

1. Aufgabenstellung

Die „Stooss Tiefbau GmbH“ arbeitet im Erbau- und Abbruch-Sektor. Auf dem Gelände im Gächinger Tal in Gomadingen werden unter anderem die Abbruch-Materialien gelagert und durch den Betrieb einer mobilen Brecheranlage zerkleinert sowie getrennt. Der Betrieb einer mobilen Brecheranlage ist bereits genehmigt, jedoch ist der Gesamtbetrieb gewachsen und das Betriebsgelände soll in Richtung Westen vergrößert werden.

Deswegen soll untersucht werden, ob die geplanten Nutzungen mit der angrenzenden Wohnbebauung, aus Sicht des Schall-Immissionsschutzes verträglich sind. Die Berechnung und Beurteilung erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm).



Abbildung 1: Betriebsgelände der Firma Stooss im Gächinger Tal - Ausschnitt aus Google Maps

In der vorliegenden Schall-Immissionsprognose werden die relevanten Schallquellen beschrieben. Auf dieser Grundlage erfolgen die rechnerische Prognose der zu erwartenden Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten sowie eine Beurteilung der Berechnungsergebnisse durch Vergleich mit den geltenden Immissionsrichtwerten.

Die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm - August 1998 / Juni 2017).

2. Grundlagen

2.1. Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998, sowie alle danach anzuwendenden Normen und technischen Regeln, insbesondere:
 - [2] DIN 45645-1 - "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen"; Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
 - [3] ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
 - [4] VDI 2720 - "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Blatt 1, März 1997
- [5] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 01. Juni 2017
- [6] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999
- [7] CADNA/A – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; DataKustik, Version 2019
- [8] Planunterlagen
Geländeschritte, Maßstab 1:200, Vermessungsbüro Dipl.-Ing.(FH) Werner Kehrer vom 27.05.2019
Bestandsplan mit neuem Kataster mit Angabe der Höhenlinien, Maßstab 1:1000, Vermessungsbüro Dipl.-Ing.(FH) Werner Kehrer vom 27.05.2019
Flächennutzungsplan 1999, Maßstab 1:25.000 vom 22.12.2017
- [9] Parkplatzlärmstudie; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, August 2007
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 – Ausgabe 1990
- [11] Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm, Wolfgang Probst – DataKustik GmbH, April 2009
- [12] Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag
- [13] Ortstermin am 18.04.2019 sowie am 01.08.2017 zur Erfassung der gegebenen Örtlichkeiten und Besprechung der Berechnungsgrundlagen

- [14] Technischer Bericht Heft Nr. 1 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und- verwertung sowie Kläranlagen; Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, Wiesbaden 2002
- [15] Technischer Bericht Heft Nr. 2 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Wiesbaden 2004
- [16] Emissionsdatenkatalog des Forum Schall November 2006
- [17] Prognose von Schallimmissionen durch den geplanten Betrieb einer mobilen Brecheranlage, PBU Umweltengineering und Analytik GmbH, vom 26.03.1977
- [18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Umwelt und Geologie; Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden 2005
„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“
- [19] Messprotokoll zur Angabe der Schalleistung der Steinbrecheranlage „RC 130 FDR DA“ , Moeck Recycling GmbH & Co.KG, über Firma Stooss am 03.06.2019

2.2. Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Computerprogramm CADNA/A [DataKustik, Version 2019] nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten. Als Emissionsdaten wurden A-bewertete Schallpegel herangezogen. Für die detaillierte Prognose wurde die Berechnungen im gegebenen Fall nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 [3] und VDI 2720 [4] mit Einzahlangaben für die Oktav-Mittenfrequenz 500 Hz durchgeführt. Die Beurteilungspegel berechnen sich nach TA Lärm [1], Gleichung G2 in Anlehnung an DIN 45645-1 [2] - siehe Abschnitt 2.3. Berücksichtigt wurden Reflexionen bis zur 3.Ordnung. Der Boden wurde mit einer Bodenabsorptionskonstante von $G = 0,3$ aufgrund der ländlichen Lage berücksichtigt.

2.3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] [5]. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte:

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 Kern-, Dorf- oder 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.

Nach den Auslegungshinweisen zur TA Lärm des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg [6] gelten die o.g. Richtwerte nur vor Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109, November 1989 (Wohn-, Schlaf-, Büroräume, etc.). Im Falle von Bürogebäuden besteht nachts kein erhöhter Schutzanspruch; d.h. bei ausschließlicher Büronutzung sind sowohl tags, als auch nachts die Immissionsrichtwerte für die Tageszeit heranzuziehen.

Beurteilungszeiten

Tageszeit	6 - 22 Uhr
Nachtzeit	22 - 6 Uhr, beurteilt wird die lauteste Nachtstunde

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)

Werktags	6 - 7, 20 - 22 Uhr
Sonn- und Feiertag	6 - 9, 13 - 15, 20 - 22 Uhr

In den Ruhezeiten, ist in Gebieten nach e) bis g) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt durch Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm getrennt nach Tages- und Nachtzeit.

Der Beurteilungspegel ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA Lärm - in Anlehnung an DIN 45645-1 [2] - nach folgender Gleichung:

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

- mit:
- L_r Beurteilungspegel in dB(A)
 - T_r Beurteilungszeitraum
 - T_j Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle j
 - $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
 - C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10
 - $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
 - $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
 - $K_{R,j}$ Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit T_j in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

- $T_r = 16$ h für die Tageszeit und
- $T_r = 1$ h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)

Es ist zu beachten, dass nach der TA Lärm [1] die Gesamtbelastung durch alle auf einen Immissionsort einwirkenden Anlagen zu keiner Richtwertüberschreitung führen sollte. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus der Vorbelastung (Schallimmissionen von bestehenden Anlagen) und der Zusatzbelastung (Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage).

Liegen keine Angaben zur Vorbelastung durch bestehende Anlagen vor, erfüllt der Betreiber der zu beurteilenden Anlage seine Schutzpflicht, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung beitragen. Dies ist der Fall, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

3. Örtliche Gegebenheiten und Immissionsorte

Das Grundstück der Firma Stooss liegt in der Gebietseinstufung eines Gewerbegebiets (GE). Die angrenzenden Wohnbebauungen befinden sich in einem Mischgebiet (MI). Für den IO 4 (Schulgebäude) ist keine Gebietseinstufung vorhanden. Aus diesem Grund wird hier wie auch in den vorhergegangenen Schallimmissionsprognosen ein allgemeines Wohngebiet (WA) angesetzt. Da sich die reguläre Schulzeit außerhalb der Ruhezeiten befindet wurden keine Ruhezeitenzuschläge vergeben.

Für die Berechnungen wurde ein dreidimensionales Computermodell erstellt. Dieses beinhaltet die baulichen und topografischen Randbedingungen, die zu berücksichtigenden Schallquellen und exemplarische Berechnungspunkte (maßgebliche Immissionsorte). Das Berechnungsmodell ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für vier repräsentative Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen, welche die **ungünstigsten Situationen** darstellen. In Tabelle 1 sind die Bezeichnungen der Immissionsorte, die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] sowie die Koordinaten zusammengestellt.

Tabelle 1: Bezeichnung der Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart Gebiet	Höhe (m)	Koordinaten		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)			X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1- Bellentalweg 2	60.0	45.0	MI	4.00	77.52	-124.29	663.49
IO 2- Uracher Straße 25	60.0	45.0	MI	4.00	297.78	-232.60	664.00
IO 3- Hauptstraße 34	60.0	45.0	MI	4.00	-87.85	-301.84	682.94
IO 4- Schulstraße 1	55.0	40.0	WA	4.00	87.72	-322.99	675.00

Uracher Straße 25

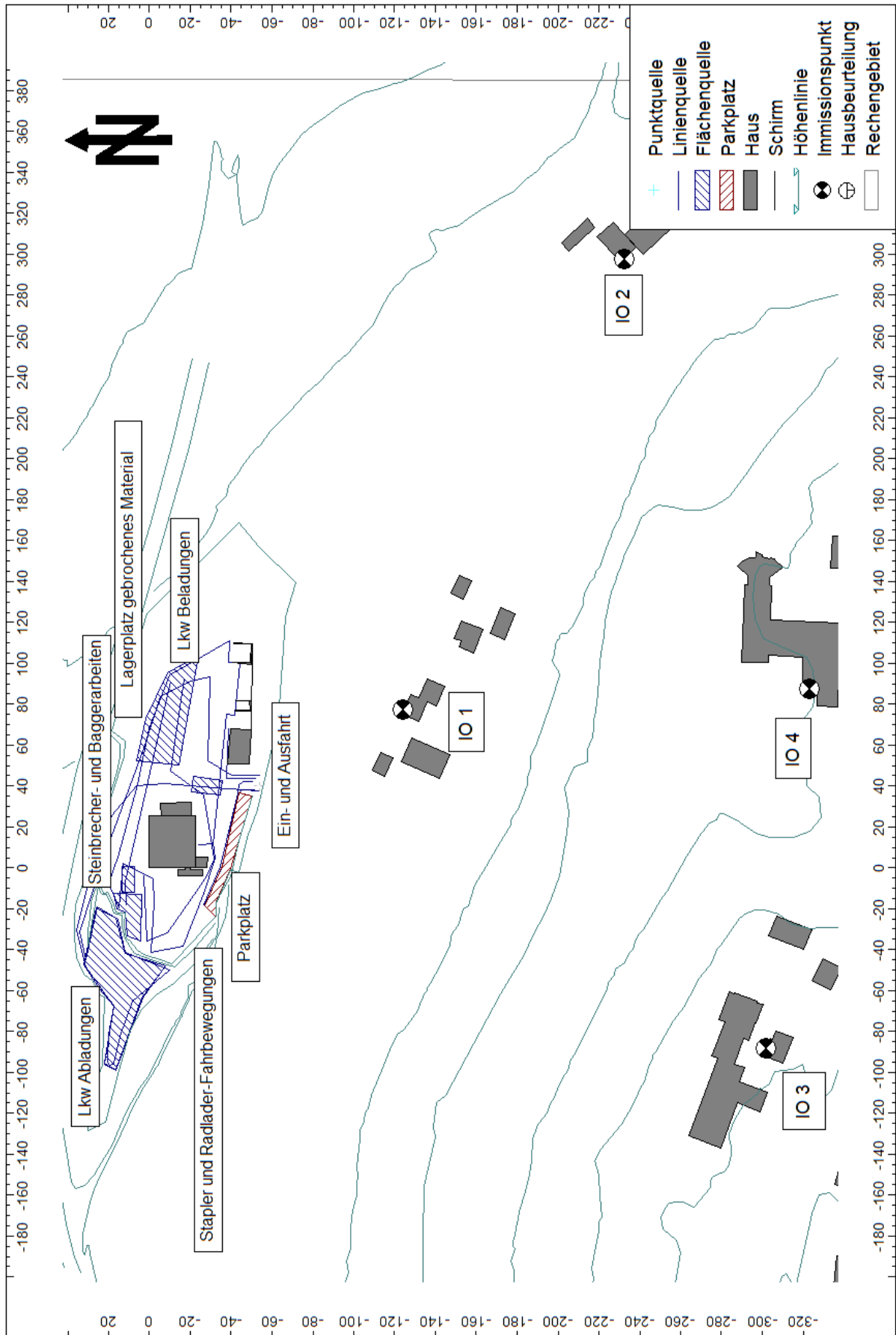


Abbildung 2: Computerprogramm CADNA/A [7] mit Lage der Immissionsorte

4. Ausgangsdaten

Die wesentlichen Lärmquellen sind:

- Parkplätze
- Lkw-Fahrbewegungen
- Stapler- und Radlader Fahrbewegungen
- Be- und Entladetätigkeiten
- mobile Steinbrecheranlage

4.1. Betriebsrandbedingungen

Nachfolgend werden die Betriebsrandbedingungen für den Tages und Nachtzeitraum an einem Werktag angesetzt. Dabei wird der ungünstigste Betrieb betrachtet.

In der ungünstigsten Nachtstunde von 5.00 bis 6.00 Uhr (60 Minuten):

- Anfahrt der ersten Mitarbeiter mit Pkws auf dem Parkplatz

Im Tageszeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr (960 Minuten):

- Anfahrt der restlichen Mitarbeiter mit Pkws auf dem Parkplatz
- Abfahrt der eigenen Lkws
- Die Lkws verlassen das Gelände
- Es kommen 20 Lkws pro Tag und entladen Rohmaterial. Diese werden teilweise wieder beladen und verlassen das Gelände
- Es kommen fünf Pkws mit Anhänger und beladen Baumaterial
- Mobile Brecheranlage wird von einem Bagger beschickt und zwei Radlader transportieren gebrochenes Material ab
- Die eigenen Lkws kommen zurück auf das Gelände. Fünf Lkws werden für den nächsten Tag beladen
- Abfahrt der Mitarbeiter mit Pkws von dem Parkplätzen

4.2. Parkplätze

Südlich des Hauptgebäudes stehen den Mitarbeitern und Kunden Stellplätze zur Verfügung.

Nach den Angaben der Betreiber parken ca. zehn Pkws auf dem Parkplatz. Dies sind hauptsächlich Mitarbeiter, die morgens kommen und abends wieder gehen. Zusätzlich finden noch einzelne Fahrbewegungen durch Kunden etc. statt. Für den ungünstigen Betrieb wurden daher folgende Ansätze getroffen:

Nachtzeitraum (ungünstigste Stunde:

$$0,5 \text{ Fahrbewegungen} / (\text{h} * \text{Stellplatz}) * 10 \text{ Stellplätze} \leq 5 \text{ Fahrbewegungen} / \text{h}$$

(gerundet 5 Fahrbewegungen / h)

Tageszeitraum

- $0,16 \text{ Fahrbewegungen} / (\text{h} * \text{Stellplatz}) * 10 \text{ Stellplätze} \leq 1,6 \text{ Fahrbewegungen} / \text{h}$
(gerundet 2 Fahrbewegungen / h)

Die Berechnung des Emissionspegels erfolgt nach der RLS-90 [10] bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Eine Steigung ist nicht vorhanden. Für den Fahrbahnbelag wurde kein Pegelzuschlag berücksichtigt ($D_{\text{stro}} = 0 \text{ dB(A)}$).

Der längenbezogene Schalleistungspegel wird aus dem Schallemissionspegel nach Parkplatzlärmstudie ermittelt und beträgt bei einer Fahrbewegung je Kfz (30 km/h, ohne Steigung):

- $L'_{\text{wA},1\text{h}} = 47,7 \text{ dB}$
- bei n Fahrbewegungen somit $L'_{\text{wA},1\text{h}} = 47,7 \text{ dB} + 10 \log(n)$ (2)

Für die vorhandenen Fahrstrecken errechnen sich somit folgende linienbezogene Schalleistungspegel:

Tageszeit		$L'_{\text{wA},1\text{h}}$ in dB
06:00 - 22:00 Uhr	Einfahrt /Ausfahrt	50,7
z.B. 5:00 - 6:00 Uhr	Einfahrt /Ausfahrt	54,7

4.3. Lkw-Fahrbewegungen mit Be- und Entladetätigkeiten

Für die Schallemissionen der Lkws, welche nur im Tageszeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr stattfinden, wurden folgende Ansätze nach [9,14,15,16,18] getroffen:

Tabelle 2: Schallemissionen Lkws

Schallquelle / Ereignis	Schalleistungspegel	Einwirkdauer je Ereignis	Ereignisse im Zeitraum	Einwirkzeit im Zeitraum [min]
			Tag	Tag
Anlassen	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	5 s	20	1,7
Betriebsbremse	$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$	5 s	20	1,7
Entleerung der Ladefläche	$L_{WA} = 109,9 \text{ dB(A)}$	1,5 min	20	30
Beladung der Ladefläche	$L_{WA} = 112,7 \text{ dB(A)}$	4 min	10	40
Leerlauf	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	2 min	20	40
Rangieren	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	2 min	20	40
Türenschiagen (je Lkw-Anlieferung 2x)	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	5 s	20	1,7

Die Fahrgeräusche der Lkw wurden mit folgendem Schalleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1 m-Wegelement, berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$.

Steigungen > 7% sind nicht vorhanden, wonach gemäß [10] kein Steigungszuschlag (für Lkw) zu berücksichtigen ist.

4.4. Mobile Steinbrecheranlage

Die mobile Brecheranlage ist nicht dauerhaft auf dem Gelände der Firma Stooss im Einsatz. Nach Aussagen der Betreiber wird diese mehrmals im Jahr für ca. sieben bis zehn Tage ausgeliehen um die angesammelten Baureste zu brechen.

Für die Immissionsprognose wurde ein Tag inklusive mobiler Steinbrecheranlage abgebildet um den ungünstigsten Fall darzustellen. Dabei wird die Maschine für neun Stunden an einem Tag betrieben.

Ein Bagger beschickt den Trichter der Brecheranlage mit Bauschutt, welcher dann gebrochen und über Förderbänder sortiert wird. Das gebrochene Material wird dann von zwei Radladern aufgenommen und auf den östlichen Teil des Lagerplatzes transportiert, wo es dann gelagert und ggf. wieder abtransportiert wird.

Gemäß den Angaben der Hersteller [19] wurde folgender Schalleistungspegel für die mobile Brecheranlage angesetzt:

- Schalleistungspegel $L_{WA} \leq 108 \text{ dB(A)}$

Für die Verladetätigkeit des Baggers wurde gemäß [15] folgende Schalleistung für eine Betriebszeit von neun Stunden angesetzt:

- Schalleistungspegel $L_{WA} \leq 105,8 \text{ dB(A)}$

4.5. Stapler Bewegungen

Die Staplerfahrten auf dem Gelände wurden mit folgendem Schallleistungspegel [16] bezogen auf eine Stunde und 1 m-Wegelement, berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 53 \text{ dB(A)}$

Es wurde der ungünstige Ansatz verfolgt, dass ein Stapler sich im Beurteilungszeitraum für drei Stunden auf dem gesamten Betriebsgelände bewegt.

4.6. Radlader Bewegungen

Die Fahrbewegungen durch den Radlader auf dem Gelände wurden mit folgendem Schallleistungspegel [14], berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 103 \text{ dB(A)}$

Da sich zeitweilige zwei Radlader auf dem Betriebsgelände im Einsatz sind, wurden nach Angaben der Betreiber folgende Ansätze verfolgt:

Radlader 1: 9 Stunden Betriebszeit

Radlader 2: 3 Stunden Betriebszeit

4.7. Schallabstrahlung Werkstatt

Nach den Angaben der Betreiber finden hier nur gelegentlich kleine Reparaturarbeiten wie z.B. Reifenwechsel statt. An einem ungünstigen Tag findet maximal ein Reifenwechsel und kleine Reparaturarbeiten für ca. eine Stunde statt.

Aufgrund der vorherrschenden Geräusche der lärmintensiven Maschinen ist die Schallabstrahlung der Garage somit nicht berechnungsrelevant und wird in dieser Ausarbeitung nicht berücksichtigt.

4.8. Anlagentechnik

Laut den Angaben der Betreiber sind im geplanten Gästehaus keine Lüftungs- und keine Klimageräte vorhanden und auch nicht geplant. Aus diesem Grund muss die Anlagentechnik nicht berücksichtigt werden.

5. Lärmindernde Maßnahmen

Da die Immissionsrichtwerte eingehalten und um mindestens 6 dB(A) unterschritten sind, sind keine lärmindernden Maßnahmen notwendig, jedoch wird nachfolgend auf ein paar Punkte hingewiesen:

Die lärmintensiven Arbeiten der Brecheranlage sowie des Baggers, etc. sind nordöstlich hinter dem Gebäude auszuführen, sodass eine Abschirmung durch das Hauptgebäude gegeben ist. Eine Verschiebung der lärmintensiven Maschinen könnte zu einer Überschreitung der Richtwerte führen.

Falls Schallschutzmaßnahmen in Frage kommen, wäre eine Schallschutzwand in Richtung Süden auf der gesamten Länge mit einer Höhe von ca. 3,50 m denkbar.

Als weitere lärmindernde Maßnahme könnte die Steinbrecheranlage in einer Halle betrieben werden. Dadurch würde sich die Lärmbelastung deutlich reduzieren. Falls weitere Gebäude geplant sind können diese als Abschirmung dienen.

Werden neue Baumaschinen benötigt, so ist darauf zu achten, dass diese nach dem Stand der Lärminderungstechnik lärmarm sind.

6. Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten ungünstigen Annahmen für die berücksichtigten Immissionsorte IO 1 bis IO 4. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß [3] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite).

Tabelle 3: Berechnete Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
IO 1- Bellentalweg 2	48.3	26.2	60.0	45.0
IO 2- Uracher Straße 25	42.8	18.3	60.0	45.0
IO 3- Hauptstraße 34	30.0	-0.4	60.0	45.0
IO 4- Schulstraße 1	45.8	18.3	55.0	40.0

Beurteilung

Die Immissionsrichtwerte werden sowohl tags, als auch nachts durch die Zusatzbelastung der Fa. Stooss nicht überschritten. Im Tages- und im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet, dass im Sinne der TA Lärm die Zusatzbelastung nicht relevant zur Gesamtbelastung beiträgt.

7. Maximalpegelkriterium

Maximalpegel sind im vorliegenden Fall beim Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems im Ein- und Ausfahrtsbereich zu erwarten. Im ungünstigsten Fall treten maximale Schalleistungspegel auf von

- $L_{WA,max} = 115 \text{ dB(A)}$.

Tabelle 4: Berechnete Maximalpegel im Vergleich zum Richtwert

Bezeichnung	Pegel Lr	Richtwert
	Tag (dBA)	Tag (dBA)
IO 1- Bellentalweg 2	64.9	60.0
IO 2- Uracher Straße 25	55.4	60.0
IO 3- Hauptstraße 34	35.2	60.0
IO 4- Schulstraße 1	47.1	55.0

Beurteilung

Nach der TA Lärm [1] dürfen die geltenden Immissionsrichtwerte von den Maximalpegeln tags höchstens um 30 dB(A) und nachts höchstens um 20 dB(A) überschritten werden. Die zu erwartenden Maximalpegel überschreiten im ungünstigsten Fall (IO 1) den Immissionsrichtwert tags um 4,9 dB(A).

Das Maximalpegelkriterium ist erfüllt.

8. Qualität der Prognose

Nach der TA Lärm [1] ist eine Aussage über die Genauigkeit der Prognose zu treffen. Zur Ermittlung der Genauigkeit wird das Verfahren nach Probst angewendet ([11] sowie [12]). Die wesentlichen Eingangsgrößen sind nachfolgend zusammen gestellt:

$$\text{Unsicherheit für die Emission} \quad \sigma_{LWA} = 3 \text{ dB} \quad (3)$$

$$\text{abstandabhängige Unsicherheit} \quad \sigma_D = 3 * \log (d / d_0) \quad (4)$$

Mit den daraus berechneten Unsicherheiten der einzelnen Teilimmissionen $\sigma_{Lr,i}$ ergeben sich für die einzelnen Immissionsorte die in Tabelle 4 genannten kennzeichnenden Unsicherheiten σ_D und σ_N .

Tabelle 5: Berechnete Unsicherheiten

Bezeichnung	Pegel Lr				Richtwert	
	Tag	Nacht	SigmaD	SigmaN	Tag	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
IO 1- Bellentalweg 2	48.3	26.2	2.2	3.1	60.0	45.0
IO 2- Uracher Straße 25	42.8	18.3	2.9	3.9	60.0	45.0
IO 3- Hauptstraße 34	30.0	-0.4	3.3	3.9	60.0	45.0
IO 4- Schulstraße 1	45.8	18.3	3.3	3.8	55.0	40.0

Bewertung

Bei allen Schallquellen, sofern möglich, wurden die von der Literatur angegebenen empfohlenen Berechnungsverfahren angewandt, welche grundsätzlich eine Abschätzung auf der sicheren Seite ermöglichen sollen. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte nach dem Verfahren der DIN 9613-2 [3], bei welchem zwischen Quelle und Empfänger schallausbreitungsgünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden (Mitwindausbreitung). Unter den vorgenannten Randbedingungen sind die prognostizierten Beurteilungspegel nicht als Mittelwert, sondern eher als Obergrenze anzusehen.

9. Zusammenfassung

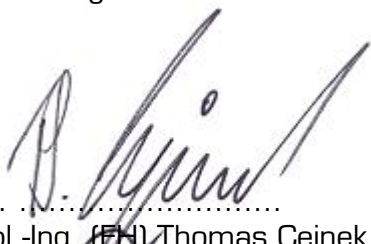
Die Ergebnisse zeigen, dass die Richtwerte im Tages- und im Nachtzeitraum nicht überschritten sind. Der erweiterte Betrieb mit maximal möglicher Auslastung der LKW-Fahrbewegungen sowie Be- und Verladetätigkeiten inklusiver Betrieb der Steinbrecheranlage ist unter den genannten Randbedingungen im Tageszeitraum somit möglich.

Es ist darauf zu achten, dass die Anordnung der Maschinen einen relevanten Einfluss auf das Berechnungsergebnis hat. Die Steinbrecherarbeiten sind nordöstlich hinter dem Gebäude auszuführen, sodass eine Abschirmung durch das Hauptgebäude gegeben ist. Durch Änderung der getroffenen Ansätze kann es auch zu Richtwertüberschreitung kommen und somit auch zu Lärmschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 5) die dann erforderlich werden.

Falls weitere Gebäude erstellt werden, können diese als Lärmschutz in Abschirmung Richtung Süden ausgebildet werden, um die Lärmbelastung zu reduzieren. Lärmintensive arbeiten die in den Gebäuden stattfinden sollten dann Richtung Norden orientiert werden.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 20 Seiten Text und 4 Anlagen. Eine auszugsweise Vervielfältigung oder Weitergabe ist nicht gestattet.

GN Bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH


i.A.
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
- Projektleiter -


i.A.
Simon Matter, B. Eng.
- Projektingenieur -

Anlage

- 1: Schallemissionspegel aller Quellen
- 2: Teil-Beurteilungspegel an allen Immissionsorten
- 3: Rasterlärmkarte Tags
- 4: Rasterlärmkarte ungünstige Nachtstunde

Schallemissionspegel aller Quellen

Punktschallquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li		Einwirkzeit			KO	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)					X (m)	Y (m)	Z (m)	
Entspannungsgeräusche Bremsluft Lkws	115.0	115.0	115.0	Lw	115	960.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	40.02	-54.05	659.50

Linien-schallquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Freq.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Ein-und Ausfahrt Pkws	72.0	72.0	76.0	50.7	50.7	54.7	Lw'	50,7	0.0	0.0	4.0				500
Fahrbewegungen Lkws	91.6	91.6	91.6	64.0	64.0	64.0	Lw'	64	0.0	0.0	0.0	960.00	0.00	0.00	500
Stapler-Bewegungen	79.2	79.2	79.2	53.0	53.0	53.0	Lw'	53	0.0	0.0	0.0	180.00	0.00	0.00	500
Radlader-Bewegungen	103.0	103.0	103.0	80.4	80.4	80.4	Lw	103	0.0	0.0	0.0	180.00	0.00	0.00	500
Radlader-Bewegungen	103.0	103.0	103.0	82.5	82.5	82.5	Lw	103	0.0	0.0	0.0	540.00	0.00	0.00	500
Lkws verlassen das Gelände	73.0	73.0	73.0	57.2	57.2	57.2	Lw	73	0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	500

Flächenschallquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Einwirkzeit			KO	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Entleerung der Ladefläche	109.9	109.9	109.9	78.9	78.9	78.9	Lw	109,9	30.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Anlassen	94.0	94.0	94.0	63.1	63.1	63.1	Lw	94	1.70	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Betriebsbremse	110.0	110.0	110.0	79.1	79.1	79.1	Lw	110	1.70	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Leerlauf	94.0	94.0	94.0	63.0	63.0	63.0	Lw	94	40.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Rangieren	99.0	99.0	99.0	68.1	68.1	68.1	Lw	99	40.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Betriebsbremse	110.0	110.0	110.0	89.6	89.6	89.6	Lw	110	1.70	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Anlassen	94.0	94.0	94.0	73.6	73.6	73.6	Lw	94	1.70	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Türenschiagen	100.0	100.0	100.0	79.6	79.6	79.6	Lw	100	1.70	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Lkws beladen	112.7	112.7	112.7	83.2	83.2	83.2	Lw	112,7	40.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
mobile Steinbrecheranlage	108.0	108.0	108.0	89.0	89.0	89.0	Lw	108	540.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Beladung Steinbrecheranlage durch Bagger	105.8	105.8	105.8	82.8	82.8	82.8	Lw	105,8	540.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

Parkplatz

Bezeichnung	Lwa		Zähl-daten						Zuschlag Art		Berechnung nach	Einwirkzeit	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. BO	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart		Tag (min)	Nacht (min)
Parkplatz	70.0	74.0	10 Stellplätze	10	1.00	0.200	0.000	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	Lfu-Studie 2007 getrennt	960.00	60.00

Teil-Beurteilungspegel an allen Immissionsorten

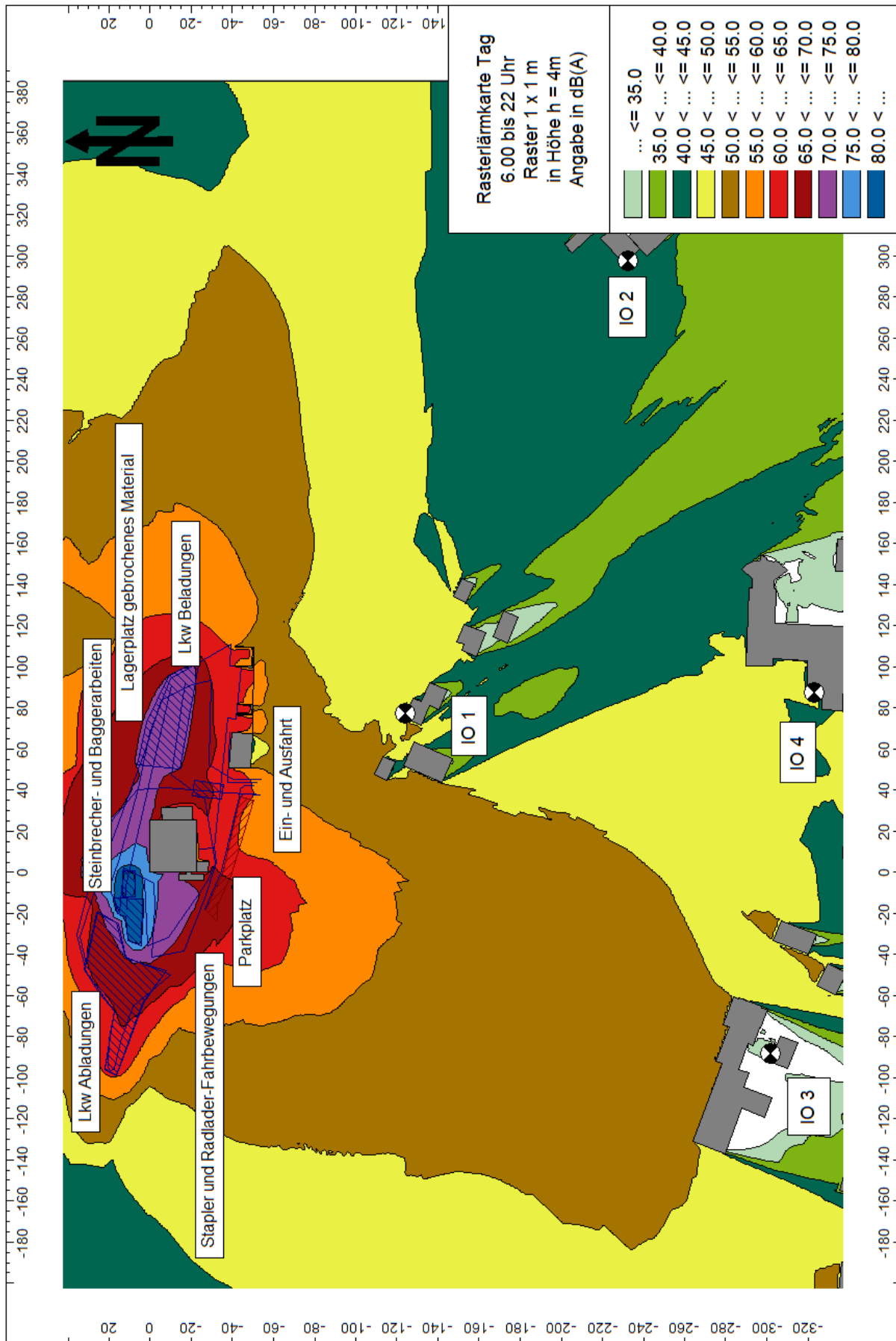
Tag

Quelle Bezeichnung	Teilpegel VO1 Tag			
	IO 1- Bellentalweg 2	IO 2- Uracher Straße 25	IO 3- Hauptstraße 34	IO 4- Schulstraße 1
Ein-und Ausfahrt Pkws	22.2	14.2	-4.2	14.1
Fahrbewegungen Lkws	32.7	26.6	9.8	26.5
Stapler-Bewegungen	14.2	8.9	-8.9	7.8
Radlader-Bewegungen	40.3	32.7	16.0	33.7
Radlader-Bewegungen	38.8	36.0	18.8	33.8
Lkws verlassen das Gelände	6.5	-5.0	-19.9	-7.7
Entleerung der Ladefläche	33.7	28.8	12.9	32.4
Anlassen	5.4	0.4	-15.4	4.0
Betriebsbremse	21.4	16.4	0.6	20.0
Leerlauf	19.5	14.2	-1.7	17.4
Rangieren	24.6	19.2	3.3	22.3
Betriebsbremse	29.4	9.0	2.3	16.7
Anlassen	13.4	-7.0	-13.7	0.7
Türenschiagen	19.4	-1.0	-7.7	6.7
Lkws beladen	42.0	39.5	18.2	35.6
mobile Steinbrecheranlage	32.9	27.9	27.4	38.0
Beladung Steinbrecheranlage durch Bagger	43.9	33.5	24.0	43.2
Parkplatz	18.6	10.7	-8.3	10.8

Nacht

Quelle Bezeichnung	Teilpegel VO1 Nacht			
	IO 1- Bellentalweg 2	IO 2- Uracher Straße 25	IO 3- Hauptstraße 34	IO 4- Schulstraße 1
Ein-und Ausfahrt Pkws	23.8	15.8	-2.6	15.7
Parkplatz	22.5	14.6	-4.3	14.8

Rasterlärmkarte Tags



Rasterlärmkarte ungünstige Nachtstunde

