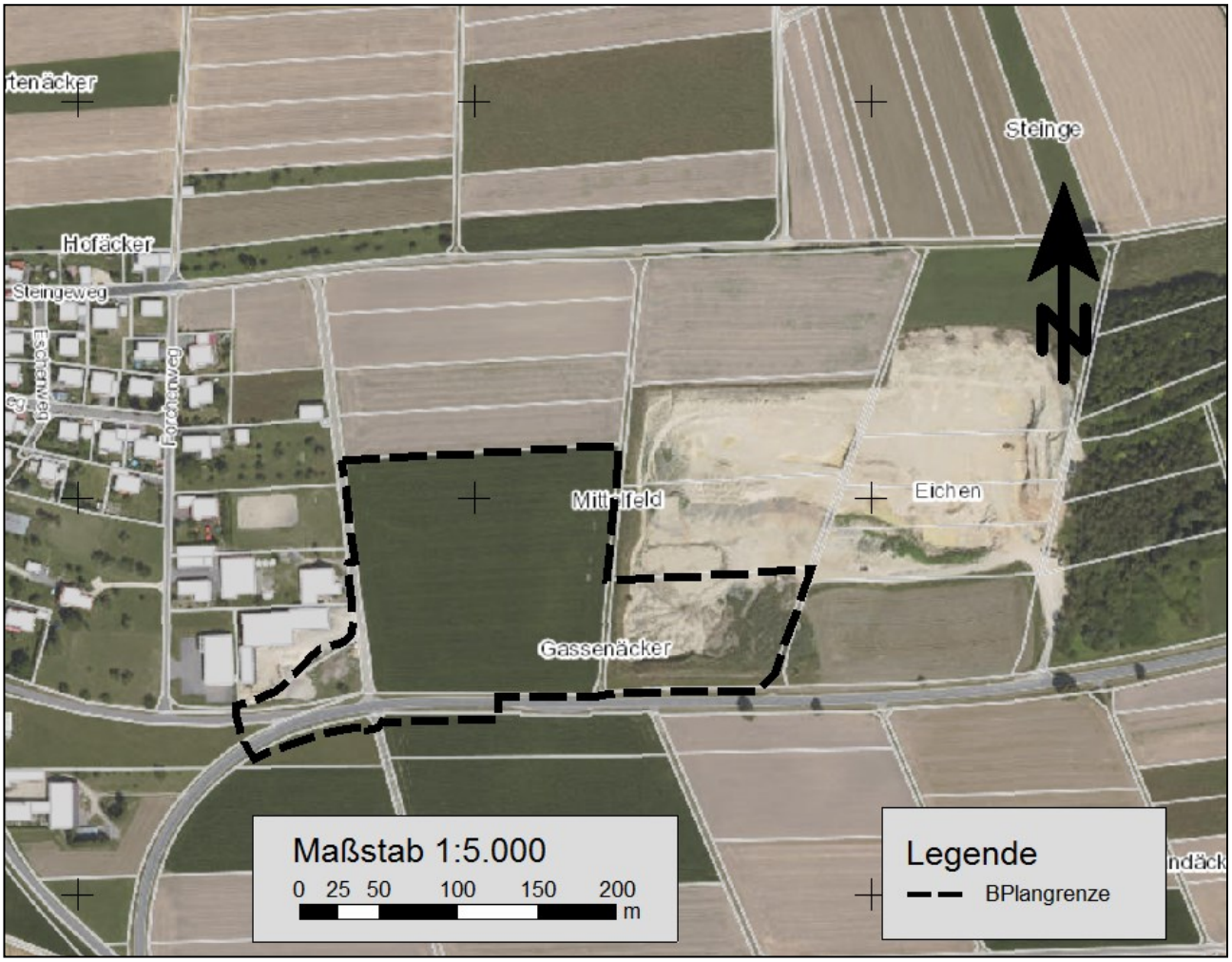
LOOS & PARTNER Ingenieurbüro

Schallschutznachweis zum Bebauungsplans “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“, auf den Flurstücken Nr. 366 und 367, in 89605 Altheim

NR. 2/II/22 Bearbeitungsstand 07.11.2022




© LUBW

**Im Auftrag der**

**Gemeinde Altheim**
**VG Allmendingen**
**Hauptstraße 16**
**896047 Allmendingen**

**Vertreten durch**

**Herr Robert Rewitz**
**Bürgermeister**

**Ausgeführt von:**

**LOOS & PARTNER; Ingenieurbüro**
**Sachverständige für Lärmmessung,**
**Lärmbekämpfung und Bauakustik**

**Feldmattweg 21**
**89604 Allmendingen**
**Telefon 07391/6203**

## EINLEITUNG

Die Gemeinde Altheim hat am östlichen Ortsrand, nördlich der Kreisstraße K7422, die Flurstücke Nr. 366, Nr. 367, Nr. 329/1 und teilweise Flurstück Nr. 702/1 zum Gewerbegebiet “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ zusammengefasst.

Für die unterschiedlich genutzten Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sollen sogenannte Geräuschkontingente (immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel) nach DIN 45 691 vergeben werden.

Die westlich am Plangebiet bereits bestehende Wohnbebauung wird mit Geräuschen aus den bestehenden Betrieben beaufschlagt.

In einem ersten Schritt muss untersucht werden, wie hoch die schon vorhandene Geräuschbelastung auf die bereits bestehende schützenswerte Wohnbebauung am Plangebiet ist. Dann können in einem weiteren Schritte, für die Flächen im Bereich des Bebauungsplanes “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“, Geräuschkontingente vergeben werden.

## INHALTSVERZEICHNIS

| | | SEITE |
|---|---|---|
| 1. | ANLASS / AUFGABENSTELLUNG | 4 |
| 2. | ARBEITSUNTERLAGEN | 7 |
| 3. | EMISSIONEN (VORBELASTUNG) | 7 |
| | 3.1 BAUUNTERNEHMEN | 8 |
| | 3.2 CNC FRÄSEREI | 13 |
| | 3.3 SANDGRUBE | 17 |
| 4. | IMMISSIONSPEGEL, IMMISSIONSORTE | 21 |
| | 4.1. ZULÄSSIGE IMMISSIONSRICHTWERTE | 23 |
| 5. | BEURTEILUNGSPEGEL | 23 |
| | 5.1 GEWERBELÄRM PROGNOSE (VORBELASTUNG) | 24 |
| 6. | GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG | 31 |
| | 6.1 BERECHNUNGS- UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN | 32 |
| | 6.2 GERÄUSCHKKONTINGENTIERUNG NACH DIN 45 691 | 33 |
| 7. | LITERATURVERZEICHNIS | 39 |
| | ANHANG | A |

## 1. ANLASS / AUFGABENSTELLUNG

Für den Bebauungsplan “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ ist, unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Wohnbebauung, eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45 691 durchzuführen.

Bei der Vergabe von Geräuschkontingenten ist eine Geräuschvorbelastung durch alle bereits vorhandenen Gewerbebetriebe, zu berücksichtigen.

Durch die Vergabe von Geräuschkontingenten soll Rechtssicherheit für die Behörde und aber auch für die Anwohner geschaffen werden.

Hinweise aus Städtebaulicher Lärmfibel Herausgeber Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau. (2018) Zitat:
*In der Praxis bedeutsam ist die mit §1 Abs. 4 BauNVO vorgesehene Möglichkeit, ein Baugebiet (z.B. ein Gewerbegebiet) nach der Art zulässiger Nutzungen sowie nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnisse und Eigenschaften zu gliedern. Insbesondere kann auch ein immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel nach dieser Vorschrift festgelegt werden.*
Zitat Ende

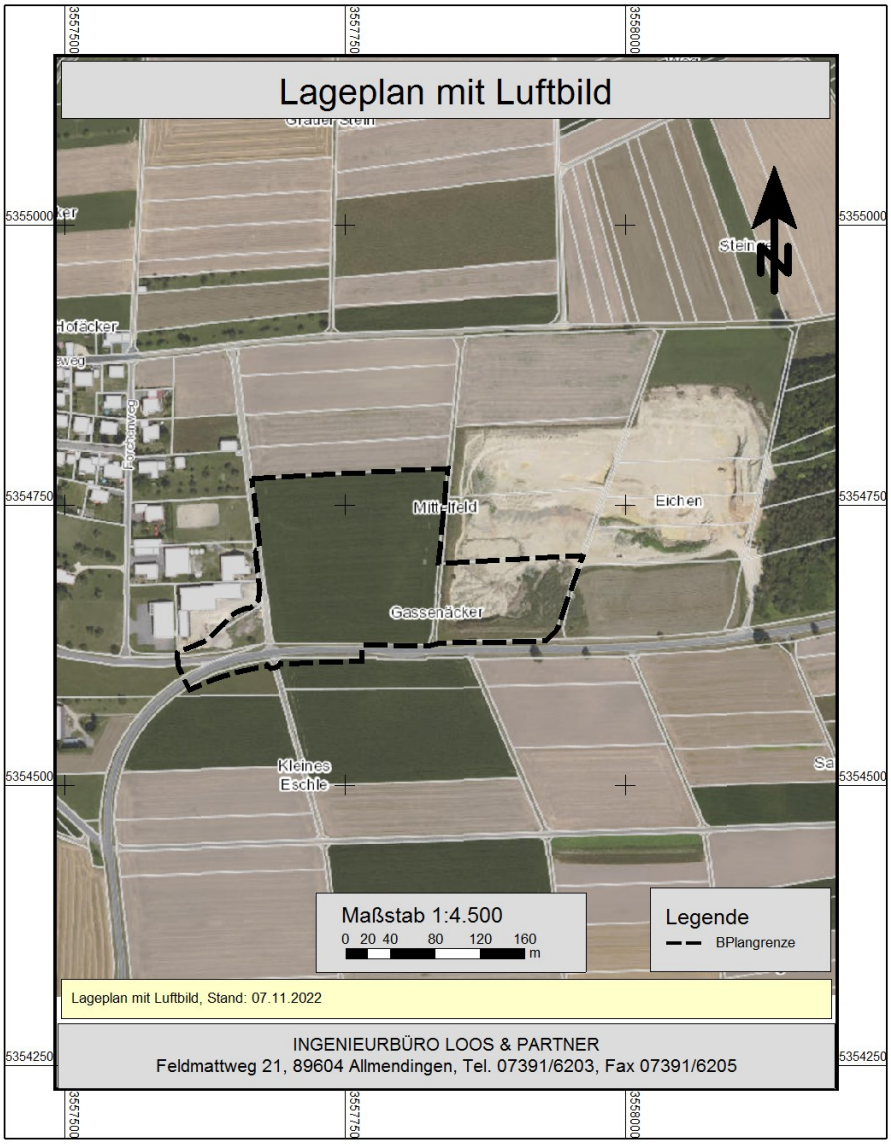
Geltungsbereich Bebauungsplan “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“

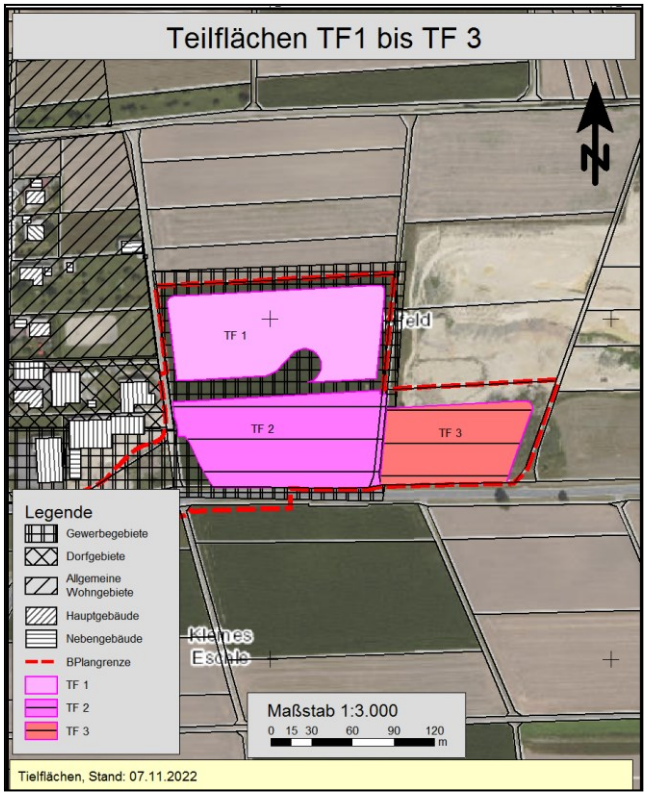
© Gemeinde Altheim

Das Gebiet “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ ist noch nicht bebaut. Für die Geräuschkontingentierung wird das Gewerbegebiet in drei Teilflächen (TF) unterteilt.

Für die jeweilige Teilfläche kann je nach Entfernung zur nächstgelegenen schützenswerten Wohnbebauung, höhere oder weniger hohe Geräuschkontingente getrennt für den TAG (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die NACHT (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) vergeben werden.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



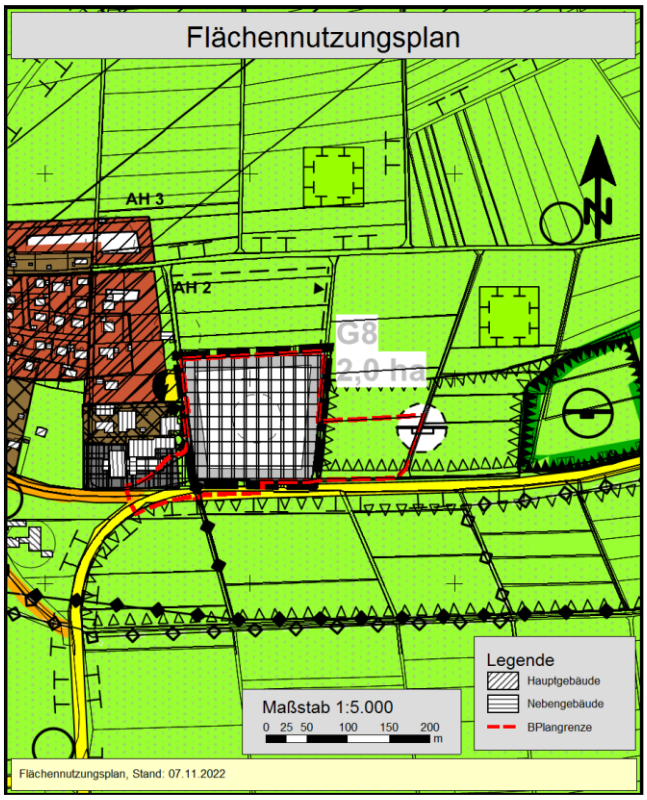



3 Teilflächen:

| | |
|---|---|
| Teilfläche TF 1 | Bereich Nord |
| Teilfläche TF 2 | Bereich Süd |
| Teilfläche TF 3 | Bereich Ost |

Die Kontingentierung wird für die Teilflächen TF 1 bis TF 3 durchgeführt.

Im Flächennutzungsplan sind die bestehenden und die geplanten Nutzungen, am Plangebiet, zu erkennen.




Bei der Vergabe der Geräuschkontingente wird die schützenswerte Wohnbebauung im bereits bestehenden und seit vielen Jahren bebauten, westlich gelegenen Allgemeinen Wohngebiet (WA) und im Mischgebiet (MI) berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist eine sogenannte Geräuschvorbelastung durch die bereits bestehenden Gewerbebetriebe zu berücksichtigen.

Die gesamte Geräuschbelastung muss an den nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten (abhängig von ihrer Nutzung, MI oder WA) die zulässigen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte (DIN 18 005 bzw. der TA Lärm) einhalten.

## 2. ARBEITSUNTERLAGEN

Die Beurteilung erfolgt weitgehend aufgrund folgender Normen und Richtlinien:

| | |
|---|---|
| DIN 18 005 Teil 1 | "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren" Mai 1987 |
| DIN 18 005 T 1 Beibl. 1 | "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Mai 1987 |
| DIN 45 691 | "Geräuschkontingentierung" Dezember 2006 |
| DIN ISO 9613-2 | "Dämpfung das Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999 |
| RLS-19 | "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe 2019 |
| TA Lärm | "TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" |

## 3 EMISSIONEN (VORBELASTUNG)

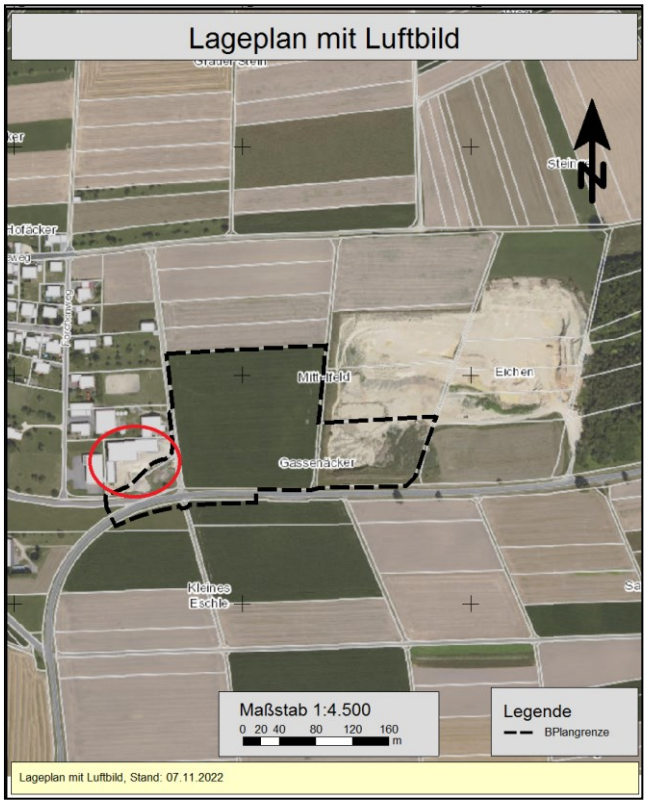
Die Lärmemittenten der bestehenden Betriebe

- auf den Flurstücken Nr. 329/1 und Nr. 329/2 im westlich gelegenen Gewerbegebiet besteht ein Bauunternehmen. Die Lärmquellen werden im Kapitel 3.1 beschrieben
- auf dem Flurstück Nr. 329/3 im westlich gelegenen Gewerbegebiet besteht eine CNC Fräserei. Die Lärmquellen dieser Firma werden im Kapitel 3.2 beschrieben
- auf den Flurstücken Nr. 367, Nr. 368, Nr. 369, Nr. 382/1, Nr. 382/2, Nr. 383 und Nr. 384 besteht eine Sandgrube. Die Lärmquellen dieser Sandgrube werden im Kapitel 3.3 beschrieben

werden im Folgenden beschrieben:

### 3.1 Bauunternehmen

Auf einer Fläche unmittelbar westlich dem Plangebiet besteht ein Bauunternehmen. Auf dem Gelände des Unternehmens wird Baumaterial gelagert. Hier werden Lkw Sand und Kies anliefern – es werden jedoch auch Lkw mit Sand und Kies beladen.




Wir gehen für den Worst-Case (den schlimmsten bzw. den lautesten Fall) davon aus, dass das Betriebsgrundstück innerhalb von 16 Stunden, in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr von:

- 5 Pkw von Mitarbeitern die am Morgen an das Grundstück heranfahren und dieses am Abend wieder verlassen. 3 Lkw für die wöchentlich Material-anlieferungen. Wir sehen hier den wöchentlichen bzw. 14 tägigen Mülltransporter ebenfalls berücksichtigt.
- 3 Lkw die wöchentlich an den Hof heranfahren und mit dem Radlader beladen werden.
- Wir gehen davon aus, dass auf dem Gelände auch ein Brecher zum Einsatz kommen wird.

Der erforderliche Parkplatz mit ca. 5 Stellplätzen (für die Fahrzeuge der Mitarbeiter), ist östlich und südlich dem Betriebsgebäude zu erkennen und zu berücksichtigen.

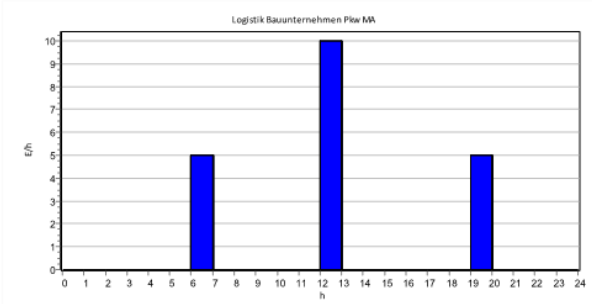
Fahrzeuge können das Betriebsgelände nur von der östlichen gelegenen Zufahrt her befahren und können das Grundstück auch nur zu dieser Straße hin verlassen. Wir gehen davon aus, dass der Betrieb in der Zeit von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr ruht.

Bei den Ladeeinrichtungen im Freien (Flächenschallquellen) werden deren Geräuschspitzen bei den relevanten Quellen (Betriebsbremse der Lkws und Türenschlagen bei Lkws und Pkws) im Rechnungsansatz berücksichtigt.

## LOGISTIK MITARBEITER PKW

Wir rechnen für die Worst-Case Betrachtung damit, dass 5 Mitarbeiter morgens an den Betrieb heranfahren. Für den Worst-Case rechnen wir damit dass diese Mitarbeiter den Betrieb zur Mittagspause verlassen, um nach der Mittagspause wieder zum Arbeitsplatz zurück zu kehren. Am Abend verlassen die 5 Mitarbeiter den Parkplatz bzw. den Hof mit ihrem Fahrzeug wieder.

**6 : Logistik Bauunternehmen Pkw MA**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

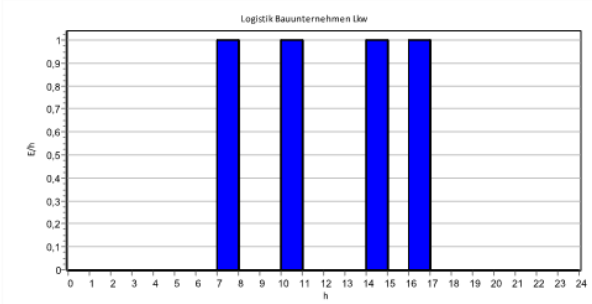
Die PKW Stellplätze befinden sich verteilt auf dem Betriebsgelände. Verlassen wird das Grundstück wiederum über die östlich gelegene Ausfahrt.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Mitarbeiter Pkw“ mit 20 Fahrten – am TAG. Wir sehen hier einen Kundenverkehr mit berücksichtigt.

## LOGISTIK LKW

Wir rechnen mit 2 Lkws pro TAG, die an das Grundstück heranfahren um Material zu liefern und mit weiteren 2 Lkws die Material abholen. Für die Worst-Case Betrachtung rechnen wir also mit 4 Lkws am TAG, welche an den Hof heranfahren. Das gelieferte Material wird innerhalb von 10 Minuten abgeladen, dann verlässt der Lkw den Hof wieder. Wobei ein Lkw am Morgen an den Hof heranfährt. Der zweite Lkw liefert seine Waren am Nachmittag an. Die Abholungen bzw. die Beladungen finden ebenfalls am Morgen und am Nachmittag statt und dauern ca. 30 Minuten.

**7 : Logistik Bauunternehmen Lkw**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Die Lkws, welche das Material anliefern oder abholen, fahren von der östlich gelegenen Einfahrt auf das Betriebsgrundstück. Abgeladen wird südlich der Betriebsgebäude.

Die Ausfahrt erfolgt wiederum zur westlich gelegenen Ausfahrt.

LADEFLÄCHE, BE- UND ENTLADEN VON LKWS

**LKW Rangierfläche bei der Andienung, Material abkippen**

Rangiergeräusche - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Rangierlaufgeräusch = | 99 | dB(A) |
| v = | 2,78 | m/s |
| v = | 10 | km/h |
| **Ausfahrt 1** | | |
| s1 = | 20 | m |
| t1 = | 7,2 | s |
| $L_{WA,1h_1}$ = | 72,0 | dB(A) |

Anlassen, Türenschlagen, Betriebsbremse - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | | Einwirkzeit | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlaufgeräusch = | 94 | dB(A) | 30 | s | $L_{WAr,1h-1}$ = | 73,2 dB(A) |
| Anlassen = | 100 | dB(A) | 3 | s | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| Türenschlagen = | 100 | dB(A) | 1 | s | $L_{WAr,1h-3}$ = | 64,4 dB(A) |
| Betriebsbremse = | 110 | dB(A) | 2 | s | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | Leerlaufgeräusch = | 2 | | $L_{WAr,1h-1}$ = | 76,2 dB(A) |
| | | Anlassen = | 1 | | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| | | Türenschlagen = | 2 | | $L_{WAr,1h-3}$ = | 67,4 dB(A) |
| | | Betriebsbremse = | 1 | | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | | | | $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 80,5 dB(A) |

Zusammenfassung der beiden obigen Tabellen

Verladefläche, Entleerung der Ladefläche

| | | |
|---|---|---|
| Entleerung der Landefläche Heft 2 HLUG | 91,7 | dB(A) |
| Rangiergeräusche - Heft 192 HLUG | 72,0 | dB(A) |
| Anlassen, Türenschlagen, Leerlauf - Heft 192 HLfU | 80,5 | dB(A) |
| $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 92,1 | dB(A) |

Die Rangierflächen der Anlieferung bzw. der Auslieferung wird 2 x pro Tag angefahren.

Wir rechnen in 0,7 m Höhe, 2 x mit einem $L_{WA,1h-Summe}$ = 92,1 dB(A)
und einem $K_I$ = 3,0 dB, einem $L_{WAFmax}$ = 113,6 dB

## LKW Rangierfläche Abholung Beladen von Lkws mit dem Radlader

Rangiergeräusche - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Rangierlaufgeräusch = | 99 | dB(A) |
| v = | 2,78 | m/s |
| v = | 10 | km/h |
| **Ausfahrt 1** | | |
| s1 = | 20 | m |
| t1 = | 7,2 | s |
| $L_{WA,1h_1}$ = | 72,0 | dB(A) |

Anlassen, Türenschlagen, Betriebsbremse - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | | Einwirkzeit | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlaufgeräusch = | 94 | dB(A) | 30 | s | $L_{WAr,1h-1}$ = | 73,2 dB(A) |
| Anlassen = | 100 | dB(A) | 3 | s | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| Türenschlagen = | 100 | dB(A) | 1 | s | $L_{WAr,1h-3}$ = | 64,4 dB(A) |
| Betriebsbremse = | 110 | dB(A) | 2 | s | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | Leerlaufgeräusch = | 2 | | $L_{WAr,1h-1}$ = | 76,2 dB(A) |
| | | Anlassen = | 1 | | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| | | Türenschlagen = | 2 | | $L_{WAr,1h-3}$ = | 67,4 dB(A) |
| | | Betriebsbremse = | 1 | | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | | | | $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 80,5 dB(A) |

Zusammenfassung der beiden obigen Tabellen

Verladefläche, Beladen von Splittkies

| | | |
|---|---|---|
| Beladen von Splittkies Heft 2 HLUG | 90,8 | dB(A) |
| Rangiergeräusche - Heft 192 HLUG | 72,0 | dB(A) |
| Anlassen, Türenschlagen, Leerlauf - Heft 192 HLfU | 80,5 | dB(A) |
| $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 91,3 | dB(A) |

Die Rangierflächen der Anlieferung bzw. der Auslieferung wird 2 x pro Tag angefahren.

Wir rechnen in 0,7 m Höhe, 2 x mit einem $L_{WA,1h-Summe}$ = 91,3 dB(A)
und einem $K_I$ = 3,0 dB, einem $L_{WAFmax}$ = 106,4 dB

**BRECHANLAGE**

Backenbrecher Heft 1 HLUG

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Arbeitsgeräusch = | 114 | dB(A) |
| Einwirkzeit t1 = | 3.600,0 | s |
| Arbeitsgeräusch LWA,1h_1 = | 114,0 | dB(A) |
| Anzahl | 1,0 | mal |
| $L_{WA,1h\text{-}Summe}$ = | 114,0 | dB(A) |

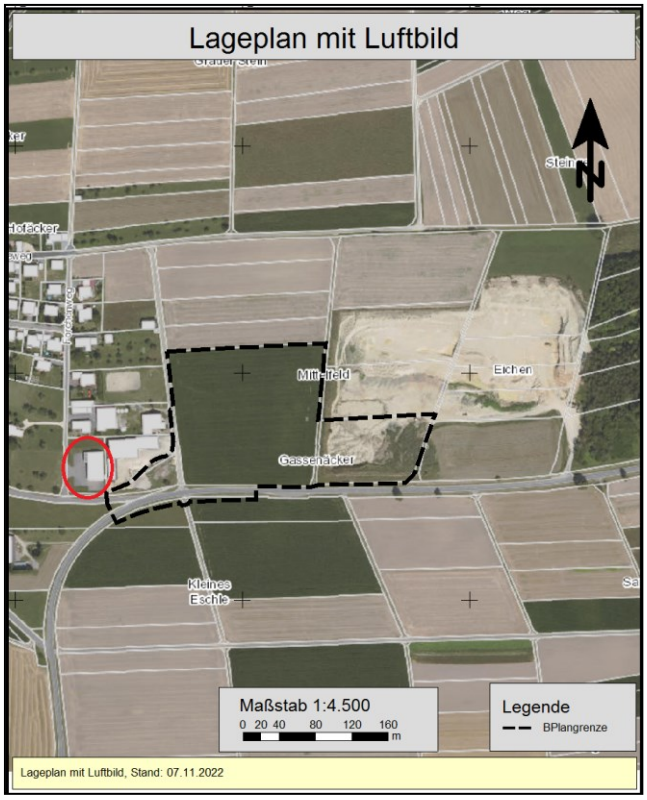
Die Brechanlage wird 4 Stunden je Tag eingesetzt.

Wir rechnen in 1,5 m Höhe, 4 x mit einem $L_{WA,1h\text{-}Summe}$ = 114,0 dB(A)
und einem $K_I$ = 3,0 dB, einem $L_{WAFmax}$ = 120,0 dB

Wir sehen das Unternehmen und dessen Lärmabstrahlung mit diesen Angaben als ausreichend beschrieben.

### 3.2 CNC FRÄSEREI

Der Betreib westlich am Plangebiet stellt CNC Fräs- und Drehteile her.




Hier ist vor allem der Lärm durch an und abfahrende Lkw, Transporter und Pkw zu berücksichtigen. Es sind die Fahrbewegungen am TAG (in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) auf dem Betriebshof zu berücksichtigen. Wir gehen davon aus, dass der Betrieb in der NACHT ruht. Wie der Homepage der Firma zu entnehmen ist, beschäftigt der Betrieb 6 Mitarbeiter. Wir gehen hier für unsere Berechnungen von 10 Mitarbeitern aus.

Die Mitarbeiter werden an den Betreib heranfahren und den Betrieb nach Feierabend wieder verlassen. Einige Mitarbeiter werden den Betrieb auch zur Mittagspause verlassen. Verfügung

Wir gehen für den Worst Case davon aus, dass das Betriebsgrundstück innerhalb von 16 Stunden, in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr von:

- 10 Pkw, Mitarbeiter die am Morgen an das Grundstück heranfahren und dieses am Abend wieder verlassen (die das Grundstück zur Mittagspause verlassen). Wir sehen hier den Kundenverkehr mit berücksichtigt
- 4 Lkw täglich Auslieferungen und Materialanlieferungen. Wir sehen hier den wöchentlichen oder 14 tägigen Mülltransporter ebenfalls berücksichtigt.
- 4 Lkw, beladen bzw. entladen mit Stapler
- 4 Transportern, Auslieferungen und Materialanlieferungen

angefahren und wieder verlassen wird.

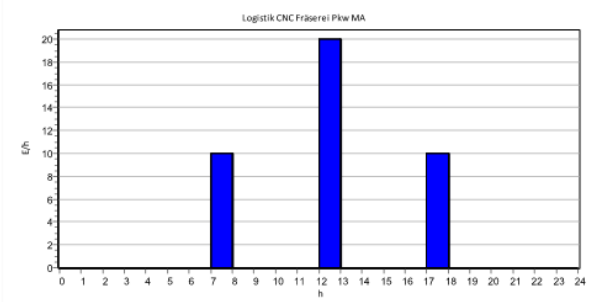
Der erforderliche Parkplatz mit ca. 10 Stellplätzen (für die Fahrzeuge der Mitarbeiter), ist westlich und südlich dem Betriebsgebäude zu erkennen und zu berücksichtigen.

Fahrzeuge können das Betriebsgelände nur vom Forchenweg her befahren und können das Grundstück auch nur zu dieser Straße hin verlassen. Wir gehen davon aus, dass der Betrieb in der Zeit von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr ruht.

## LOGISTIK MITARBEITER PKW

Wir rechnen für die Worst-Case Betrachtung damit, dass 10 Mitarbeiter morgens an den Betrieb heranfahren. Für den Worst-Case rechnen wir damit dass diese Mitarbeiter den Betrieb zur Mittagspause verlassen, um nach der Mittagspause wieder zum Arbeitsplatz zurück zu kehren. Am Abend verlassen die 10 Mitarbeiter den Parkplatz bzw. den Hof mit ihrem Fahrzeug wieder.

**8 : Logistik CNC Fräserei Pkw MA**



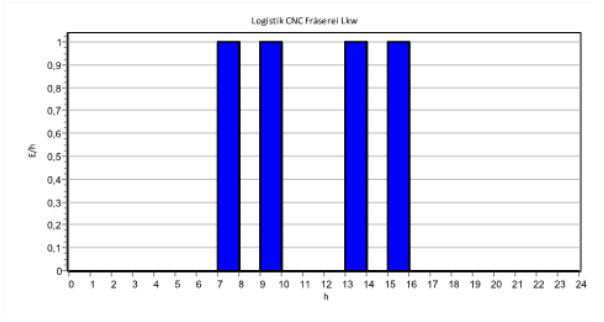

| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Die PKW Parkplätze befinden sich westlich und südlich der Halle. Verlassen wird das Grundstück wiederum über die westlich gelegene Ausfahrt zum Forchenweg.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Mitarbeiter Pkw“ mit 40 Fahrten – am TAG.

## LOGISTIK LKW

**9 : Logistik CNC Fräserei Lkw**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Für die Worst-Case Betrachtung rechnen wir mit 4 Lkws am TAG, welche an den Hof heranfahren, ihr Material innerhalb von je 30 Minuten Stunde abladen bzw. beladen und dann den Hof wieder verlassen. Wobei zwei Lkw am Morgen an den Hof heranfahren. Zwei Lkw werden am Nachmittag an den Betreib heranfahren.

Die Lkws fahren von der westlich gelegenen Einfahrt auf das Betriebsgrundstück. Verladen wird südlich oder westlich der Halle.

Die Ausfahrt erfolgt wiederum zum westlich gelegenen Forchenweg.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Lkw“ mit 4 Fahrten – am TAG.

LADEFLÄCHE, BE- UND ENTLADEN VON LKWS

**LKW Rangierfläche bei der Andienung oder Abholung**

Rangiergeräusche - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Rangierlaufgeräusch = | 99 | dB(A) |
| v = | 2,78 | m/s |
| v = | 10 | km/h |
| **Ausfahrt 1** | | |
| s1 = | 20 | m |
| t1 = | 7,2 | s |
| $L_{WA,1h_1}$ = | 72,0 | dB(A) |

Anlassen, Türenschlagen, Betriebsbremse - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | | Einwirkzeit | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlaufgeräusch = | 94 | dB(A) | 30 | s | $L_{WAr,1h-1}$ = | 73,2 dB(A) |
| Anlassen = | 100 | dB(A) | 3 | s | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| Türenschlagen = | 100 | dB(A) | 1 | s | $L_{WAr,1h-3}$ = | 64,4 dB(A) |
| Betriebsbremse = | 110 | dB(A) | 2 | s | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | Leerlaufgeräusch = | 2 | | $L_{WAr,1h-1}$ = | 76,2 dB(A) |
| | | Anlassen = | 1 | | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 dB(A) |
| | | Türenschlagen = | 2 | | $L_{WAr,1h-3}$ = | 67,4 dB(A) |
| | | Betriebsbremse = | 1 | | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 dB(A) |
| | | | | | $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 80,5 dB(A) |

Zusammenfassung der beiden obigen Tabellen

Verladefläche Lkw

| | | |
|---|---|---|
| Dieselstapler - Heft 1 HLUG | 86,0 | dB(A) |
| Rangiergeräusche - Heft 192 HLUG | 72,0 | dB(A) |
| Anlassen, Türenschlagen, Betriebsbremse - Heft 192 HLfU | 80,5 | dB(A) |
| $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 87,2 | dB(A) |

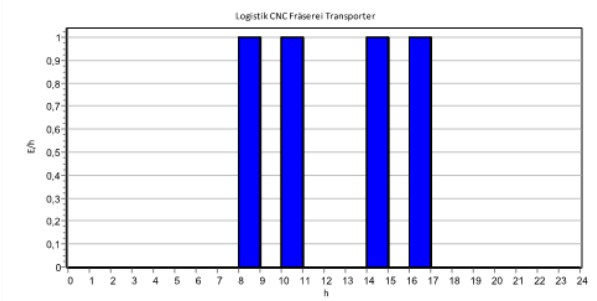
Die Rangierflächen der Anlieferung bzw. der Auslieferung wird 4 x pro Tag angefahren.

Wir rechnen in 0,7 m Höhe, 4 x mit einem $L_{WA,1h-Summe}$ = 87,2 dB(A)
und einem $K_I$ = 3,0 dB, einem $L_{WAFmax}$ = 108,0 dB

LOGISTIK TRANSPORTER

Für die Worst-Case Betrachtung rechnen wir mit 4 Transportern am TAG, welche an den Betrieb heranfahren um Material auszuliefern oder abzuholen. Wobei zwei Transporter am Morgen an den Betrieb heranfahren. Am Nachmittag fahren zwei weitere Transporter an den Betrieb heran.

**10 : Logistik CNC Fräserei Transporter**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Die Transporter, fahren von der westlich gelegenen Einfahrt auf das Betriebsgrundstück.

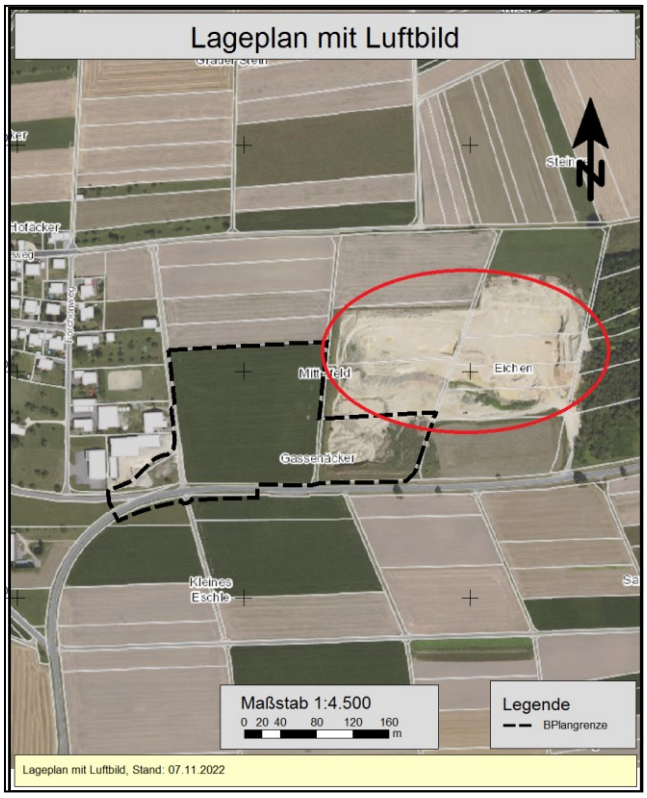
Die Ausfahrt erfolgt wiederum zur westlich gelegenen Ausfahrt.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Transporter“ mit 4 Fahrten am TAG.

Wir sehen die CNC Fräserei und dessen Lärmabstrahlung mit diesen Angaben als ausreichend beschrieben.

### 3.3 Sandgrube

Die Sandgrube liegt östlich des Plangebietes. Hier wird Sand und Kies abgebaut. Das Material wird in der Grube gelagert und bei Bedarf auf Lkws verladen und abtransportiert.




Wir gehen für den Worst Case davon aus, dass das Gelände innerhalb von 16 Stunden, in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr von:

- 2 Pkw, Mitarbeiter (die das Grundstück zur Mittagspause verlassen).
- 3 Lkw je TAG, welcher an das Grundstück heranfährt um Material abzuholen
- 3 Lkw je TAG, welcher mit Material beladen wird- Beladedauer 20 Minuten
- Sand / Kiesabbau

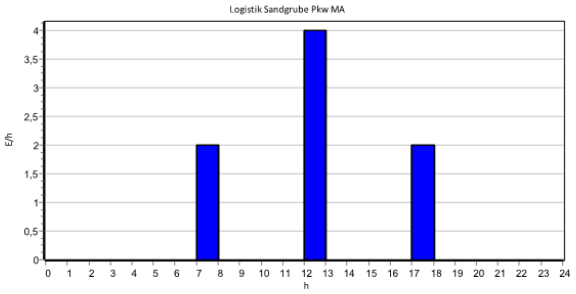
Hier rechnen wir für die Worst-Case Betrachtung mit 3 Lkw Fahrten je TAG.

Alle Fahrzeuge werden das Betriebsgelände von der Kreisstraße K7422 her befahren und werden das Grundstück zu dieser Straße hin auch wieder verlassen. Die Anbindung an diese Kreisstraße liegt südöstlich der Sandgrube.

## LOGISTIK MITARBEITER PKW

Wir rechnen für die Worst-Case Betrachtung damit, dass 2 Mitarbeiter morgens an den Betrieb heranfahren. Für den Worst-Case rechnen wir damit dass diese Mitarbeiter den Betrieb zur Mittagspause verlassen, um nach der Mittagspause wieder zum Arbeitsplatz zurück zu kehren. Am Abend verlassen die beiden Mitarbeiter die Sandgrube mit ihrem Fahrzeug wieder.

**11 : Logistik Sandgrube Pkw MA**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

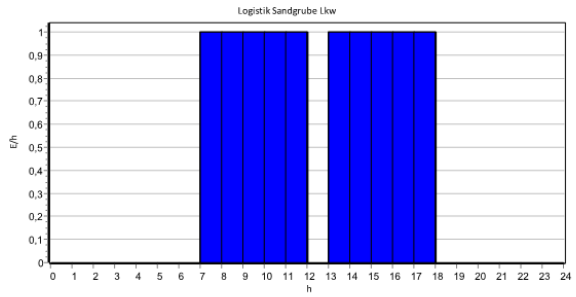
Die Pkw Stellplätze befinden sich auf dem Gelände der Sandgrube. Befahren wird das Grundstück über die südlich gelegene Zufahrt zur Kreisstraße K7422.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Mitarbeiter Pkw“ mit 8 Fahrten – am TAG.

## LOGISTIK LKW

Für die Worst-Case Betrachtung rechnen wir mit 1 Lkws/Stunde am TAG in der Zeit von 7:00 Uhr bis 18:00 Uhr. In der Mittagspause ruht der Betrieb. Die Lkw fahren an die Sandgrube heran, um Material aufzuladen und um dann die Grube wieder zu verlassen.

**12 : Logistik Sandgrube Lkw**




| Stunde | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E/h | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| Stunde | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 |
| E/h | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Stunde | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
| E/h | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Die Lkws, welche das Material abholen, fahren von der südlich gelegenen Einfahrt zur Sandgrube.

Die Ausfahrt erfolgt wiederum zur südlich gelegenen Kreisstraße.

Wir rechnen für den Fahrverkehr “Logistik Lkw“ mit 10 Fahrten – am TAG, welche Material abholen.

LADEFLÄCHE, BELADEN VON LKWS PER RADLADER

**LKW Rangierfläche bei der Abholung**

Rangiergeräusche - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Rangierlaufgeräusch = | 99 | dB(A) |
| v = | 2,78 | m/s |
| v = | 10 | km/h |
| **Ausfahrt 1** | | |
| s1 = | 20 | m |
| t1 = | 7,2 | s |
| $L_{WA,1h_1}$ = | 72,0 | dB(A) |

Anlassen, Türenschlagen, Betriebsbremse - Heft 192 HLfU

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | | Einwirkzeit | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leerlaufgeräusch = | 94 | dB(A) | 30 | s | $L_{WAr,1h-1}$ = | 73,2 | dB(A) |
| Anlassen = | 100 | dB(A) | 3 | s | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 | dB(A) |
| Türenschlagen = | 100 | dB(A) | 1 | s | $L_{WAr,1h-3}$ = | 64,4 | dB(A) |
| Betriebsbremse = | 110 | dB(A) | 2 | s | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 | dB(A) |
| | | | | | | | |
| | Leerlaufgeräusch = | | 2 | | $L_{WAr,1h-1}$ = | 76,2 | dB(A) |
| | Anlassen = | | 1 | | $L_{WAr,1h-2}$ = | 69,2 | dB(A) |
| | Türenschlagen = | | 2 | | $L_{WAr,1h-3}$ = | 67,4 | dB(A) |
| | Betriebsbremse = | | 1 | | $L_{WAr,1h-4}$ = | 77,4 | dB(A) |
| | | | | | $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 80,5 | dB(A) |

Zusammenfassung der beiden obigen Tabellen

Verladefläche, Beladen von Kies

| | | |
|---|---|---|
| Radlader beladt Lkw Heft 2 HLUG | 102,2 | dB(A) |
| Rangiergeräusche - Heft 192 HLUG | 72,0 | dB(A) |
| Anlassen, Türenschlagen, Leerlauf - Heft 192 HLfU | 80,5 | dB(A) |
| $L_{WAr,1h-Summe}$ = | 102,2 | dB(A) |

Die Rangierflächen der Anlieferung bzw. der Auslieferung wird 2 x pro Tag angefahren.

Wir rechnen in 0,7 m Höhe, 2 x mit einem $L_{WA,1h-Summe}$ = 102,2 dB(A)
und einem $K_I$ = 5,7dB, einem $L_{WAFmax}$ = 122,9 dB

LADEFLÄCHE, KIESABBAU PER RADLADER

**Verlagerung und Verschiebung von Kies**

Schaufelradlader Heft 2 HLUG

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_i}{3600}\right)$$

| | | |
|---|---|---|
| Arbeitsgeräusch = | 109,6 | dB(A) |
| Einwirkzeit t1 = | 3.600,0 | s |
| Arbeitsgeräusch LWA,1h_1 = | 109,6 | dB(A) |
| Anzahl | 1,0 | mal |
| $L_{WA,1h\text{-}Summe}$ = | 109,6 | dB(A) |

Der Kiesabbau wird 2 Stunden pro Tag durchgeführt angefahren.

Wir rechnen in 0,7 m Höhe, 2 x mit einem $L_{WA,1h\text{-}Summe}$ = 109,6 dB(A)
und einem $K_I$ = 3,0 dB, einem $L_{WAFmax}$ = 111,9 dB

Wir sehen die Sandgrube und die dazugehörende Lärmabstrahlung mit diesen Angaben als ausreichend beschrieben.

Der zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Wegstrecke von 1 m kann dem "Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten" Heft 3, LfU Hessen mit

$L_{WA',1h}$ = 63 dB(A) je Lkw und je m und je Stunde
$L_{WA',1h}$ = 55 dB(A) je Transporter und je m und je Stunde
$L_{WA',1h}$ = 48 dB(A) je Pkw und je m und je Stunde

entnommen werden.

Für das Türenschlagen nehmen wir den vorgeschriebenen Maximalpegel von $L_{AFmax}$ = 98 dB(A) – für die Betriebsbremse des Lkws den vorgeschriebenen Maximalpegel von $L_{AFmax}$ = 110 dB(A) an (siehe Heft 3, LfU Hessen 8.1.2 Besondere Fahrzustände und Einzelzustände). Diese Spitzenpegel werden energetisch dem jeweiligen Fahrweg bzw. dem Parkplatz oder der Verladefläche zugewiesen und berechnet.

## 4. IMMISSIONSPEGEL, IMMISSIONSORTE

Die Berechnung der Immissionsbelastung wurde nach den entsprechenden Formalien der Normen und Richtlinien durchgeführt. Der Übersicht wegen sollen sie hier nicht wiedergegeben werden, sie sind jedoch jederzeit einsehbar. Die Immissionspegel werden sofort in Beurteilungspegel umgerechnet und in Lärmkarten übersichtlich dargestellt. Die Details sind bereits in den vorherigen Kapiteln ausführlich beschrieben.

Um später evtl. Lärmschutzmaßnahmen berechnen zu können, wurden die Berechnungen so angelegt, dass schalltechnische Forderungen leicht eingearbeitet werden können.

Folgende Betreibe wurden berücksichtigt:

Anlagenlärm wie in Kapitel 3 beschrieben

- BAUUNTERNEHMEN
- CNC FRÄSEREI
- SANDGRUBE

Die Berechnung der vorliegenden Untersuchung wurde mit dem EDV-Programm SoundPLAN auf der Basis des Teilstückverfahrens der obigen Normen und Richtlinien durchgeführt.

Für das Berechnungsmodell wurden alle schalltechnisch relevanten Daten lage- und höhenmäßig eingegeben. Die Immissionen wurden auf der Basis eingegebener Geometrie- und Emissionsdaten selbständig berechnet, indem von den jeweiligen Schallempfangspunkten Suchstrahlen im Abstandswinkel von 1 Grad ausgesandt wurden, so dass sich ein berechneter Schallpegel aus 360 Teilpegeln zusammensetzt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs wurden hingegen vernachlässigt.

Für Aufpunkte, die direkt einer Gebäudefassade zugeordnet waren, wurden keine Reflexionen der zugehörigen Reflexfläche (Gebäudewand) berücksichtigt. Die Rechenwerte sind somit vergleichbar mit Messergebnissen vor dem geöffneten Fenster eines Gebäudes.

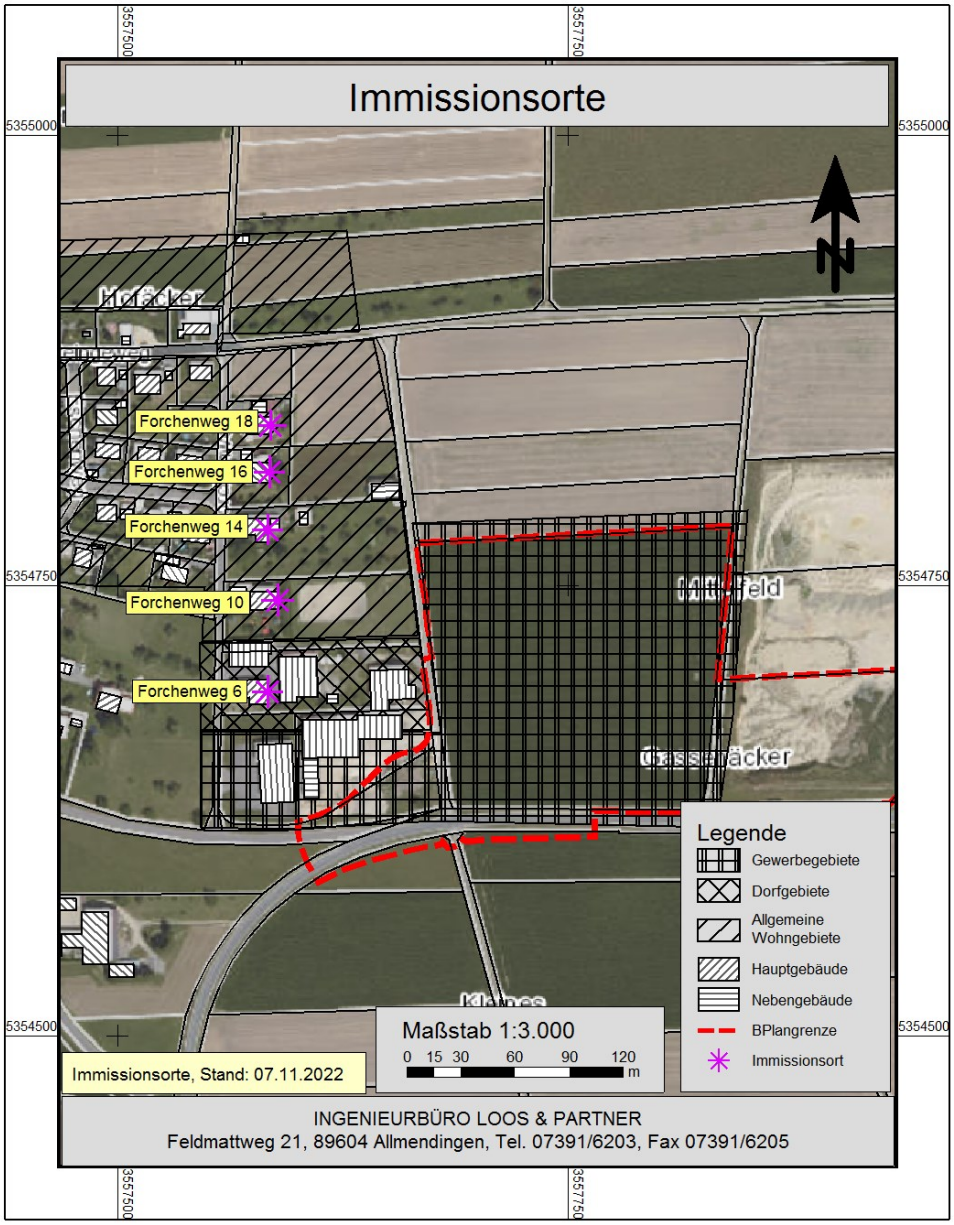
Zur Berechnung der flächigen Lärmkarten TAG wurde vorab ein digitales Geländemodell erstellt. Auf diesem wurden automatisch die Immissionsorte verteilt (mit einem vorgewählten Rasterabstand von 5,0 m und einer vorgewählten Höhe von 3,0 m (Erdgeschoss) über GOF (Geländeoberfläche). Insbesondere in der Nähe von Gebäuden, wo die Reflexionen einen Einfluss auf den Immissionspegel haben, können die Ergebnisse (max. +3 dB(A)) von den Immissionspunkten abweichen, die direkt der entsprechenden Gebäudefassade zugeordnet waren.

Nach den einschlägigen Vorschriften soll der Immissionspegel (Beurteilungspegel in den Tabellen) ohne Reflexionen am eigenen Haus unter den zulässigen Immissionsrichtwerten liegen. Bei der Berechnung der farbigen Rasterlärmkarten kann diese Reflexion nicht ausgeschaltet werden, sodass hier der Schallpegel wegen dem Reflexionsanteil bis zu 3 dB(A) höher sein kann.
Die einzelnen Pegelbereiche der Lärmkarten werden farblich gekennzeichnet. Die Stufung der Pegelklassen entspricht der DIN 18 005 und beträgt 5 dB(A).

LAGE DER IMMISSIONSORTE

Zur Kontrolle wurden an diskreten Immissionsorten der Immissionspegel TAG für die Immissionshöhen 3 m über GOF (GOF = Geländeoberfläche) (Erdgeschoss) und 5,8 m (1. OG) über GOF berechnet. Weitere Immissionsorte, als die bereits im Lageplan eingezeichneten, sind zunächst nicht erforderlich, da bereits an den nächstgelegenen Immissionsorten der zulässige Immissionsrichtwert - durch den Gewerbelärm - eingehalten werden muss.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



## 4.1 ZULÄSSIGE IMMISSIONSRICHTWERTE

Nachfolgend die Übersicht der Beurteilungsgrößen.

| Die Immissionsrichtwerte TA Lärm (DIN 18 005): | TAG | NACHT |
|---|---|---|
| Allgemeines Wohngebiet § 4 BauNVO | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| Mischgebiet § 6 BauNVO | 60 dB(A) | 45 dB(A) |

## 5. BEURTEILUNGSPEGEL

Diese Prognose wird für den zuvor genannten Gewerbelärm, die das lauteste Lärmaufkommen beschreiben, geführt. Der Beurteilungspegel errechnet sich aus den Immissionspegeln der jeweiligen Lärmquellen (Lärmarten) unter Berücksichtigung von Zuschlägen und Einwirkzeiten.

Die Beurteilung erfolgt für die Zeiträume TAG (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und NACHT (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) – hier die lauteste Stunde NACHT - an Werktagen.

Der Beurteilungspegel errechnet sich zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg\left( \frac{1}{T_B} \cdot \sum t \cdot 10^{0,1 \cdot (L_m + K_i)} \right)$$

$T_{TAG}$ = 16 h Beurteilungszeitraum TAG von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr
$T_{NACHT}$ = 8 h Beurteilungszeitraum NACHT von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr
$T_{NACHT}$ = 1 h Lauteste Stunde NACHT. Ist die Lärmimmission stark schwankend, wird im Beurteilungszeitraum NACHT die lauteste Stunde zum Beurteilungspegel herangezogen.

$K_R$ = 6 dB(A) Ruhezeitzuschlag (wurde entsprechend den Richtlinien berücksichtigt).
$K_I$ = 6 dB(A) Impulszuschläge sind für Ladetätigkeiten berücksichtigt.
$K_T$ = 3 dB(A) Tonzuschläge werden ggf. berücksichtigt.

Die in den Rasterlärmkarten berechneten und dargestellten Immissionsbelastungen wurden ausschließlich für eine Immissionshöhe von 3 m über Geländeoberfläche (GOF) berechnet. Um das Maß evtl. Abschirmungen Reflexionen abschätzen zu können, wurde auch die Immissionsbelastung an den Immissionsorten in 5,8 m und 8,6 m Höhe über GOF berechnet und in den nachfolgenden Tabellen aufgelistet.

In den Ergebnistabellen wurde neben dem zulässigen Immissionsrichtpegel der nach TA-Lärm zulässige Grenzwert aufgelistet. Die Differenz LrT,diff wurde vom Beurteilungspegel zum um 6 dB(A) reduzierten zulässigen Grenzwert gebildet.

## 5.1 GEWERBELÄRM PROGNOSE (VORBELASTUNG)

### Rasterlärmkarten und Immissionsbelastung

⇒ Lageplan mit Immissionsorte Seite 25

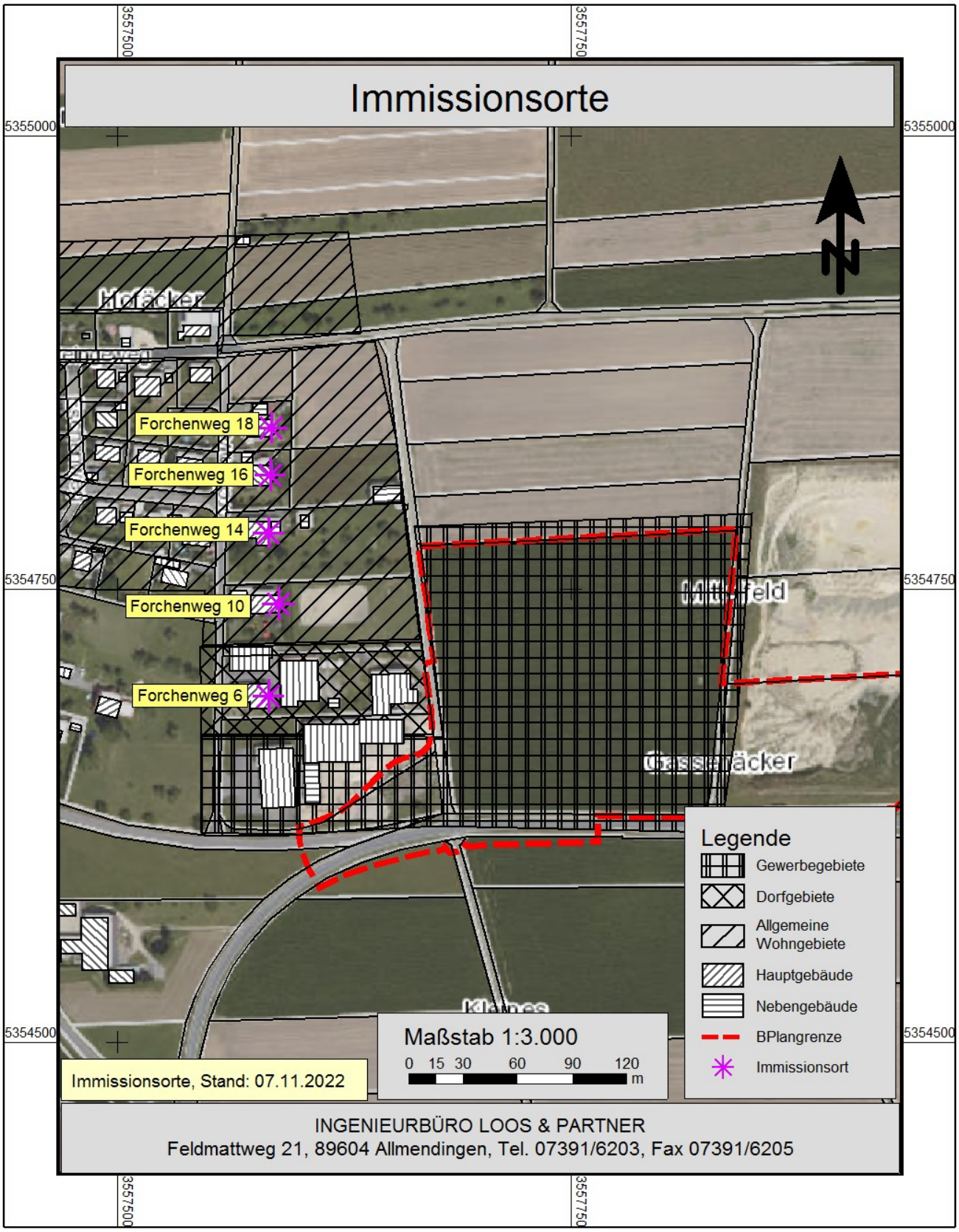
⇒ Rasterlärmkarte TAG, EG Seite 26

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, EG Seite 27

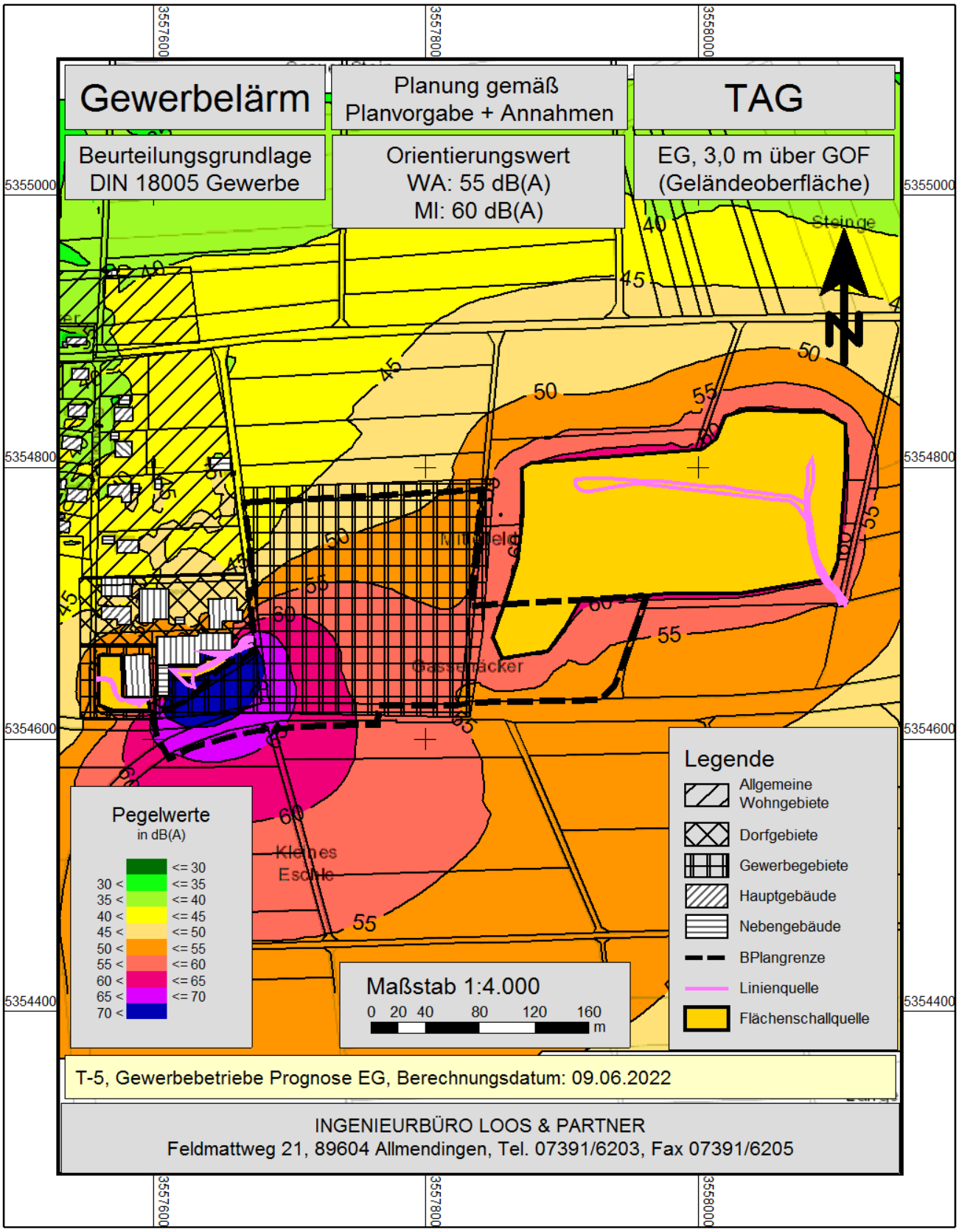
⇒ Immissionspegel an den Immissionsorten Seite 28

⇒ Immissionspegel in Tabellenform Seite 29

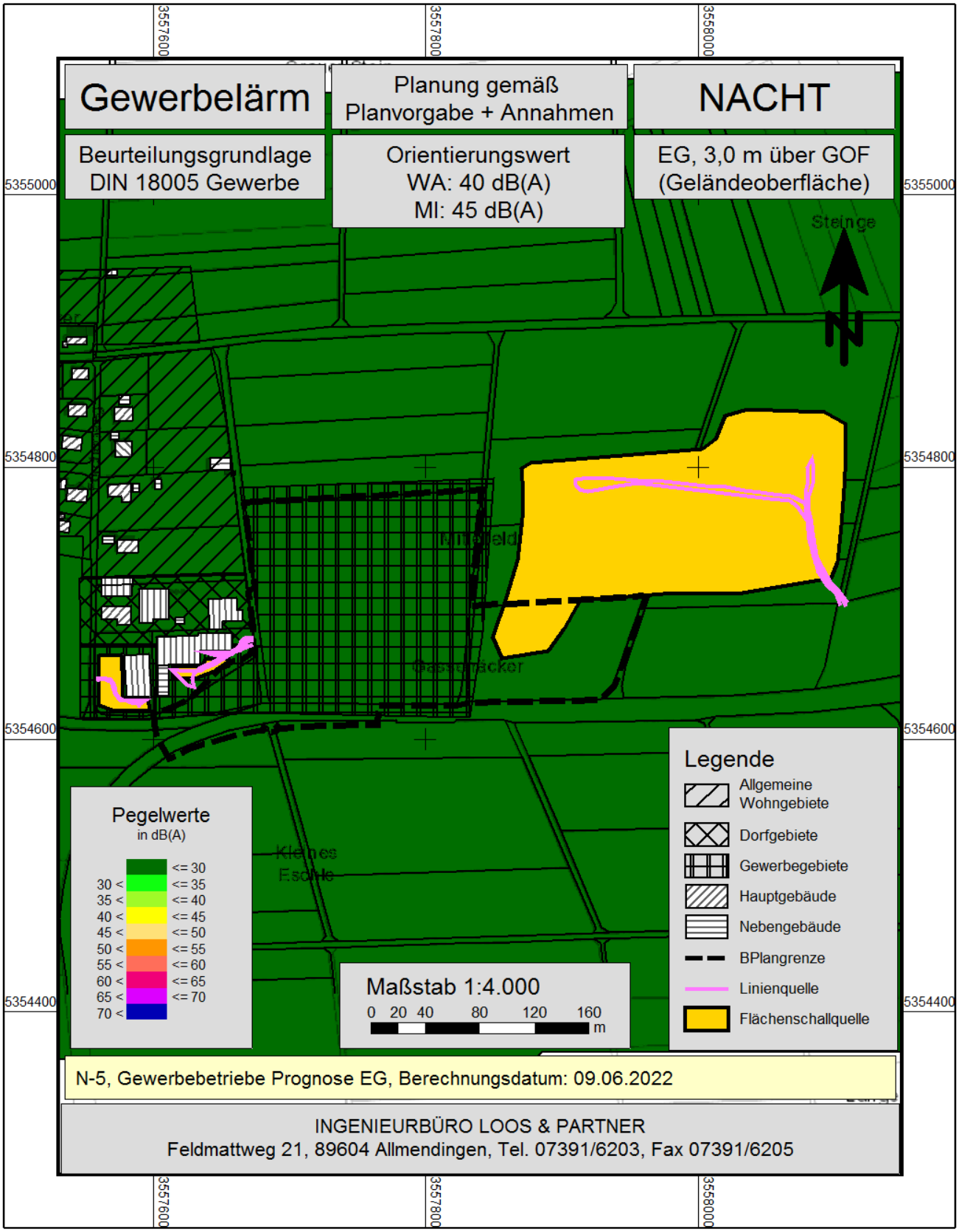
Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



# BPlan Östliches Gewerbegebiet, Altheim
## Beurteilungspegel
## Gewerbebetriebe Prognose

**Legende**

| | | |
|---|---|---|
| Immissionsort | | Name des Immissionsorts |
| Nutzung | | Gebietsnutzung |
| SW | | Stockwerk |
| HR | | Richtung |
| OW,T | dB(A) | Orientierungswert Tag |
| OW,N | dB(A) | Orientierungswert Nacht |
| LrT | dB(A) | Beurteilungspegel Tag |
| LrN | dB(A) | Beurteilungspegel Nacht |
| LrT,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT |
| LrN,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN |

# BPlan Östliches Gewerbegebiet, Altheim
## Beurteilungspegel
## Gewerbebetriebe Prognose

| Immissionsort | Nutzung | SW | HR | OW,T dB(A) | OW,N dB(A) | LrT dB(A) | LrN dB(A) | LrT,diff dB | LrN,diff dB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forchenweg 6 | MI | EG | O | 60 | 45 | 45,2 | | --- | |
| | | 1.OG | | 60 | 45 | 49,4 | | --- | |
| Forchenweg 10 | WA | EG | O | 55 | 40 | 43,2 | | --- | |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 45,4 | | --- | |
| Forchenweg 14 | WA | EG | O | 55 | 40 | 43,2 | | --- | |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 43,8 | | --- | |
| Forchenweg 16 | WA | EG | O | 55 | 40 | 42,3 | | --- | |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 43,1 | | --- | |
| Forchenweg 18 | WA | EG | O | 55 | 40 | 40,9 | | --- | |
| | | 1.OG | | 55 | 40 | 42,3 | | --- | |

FAZIT

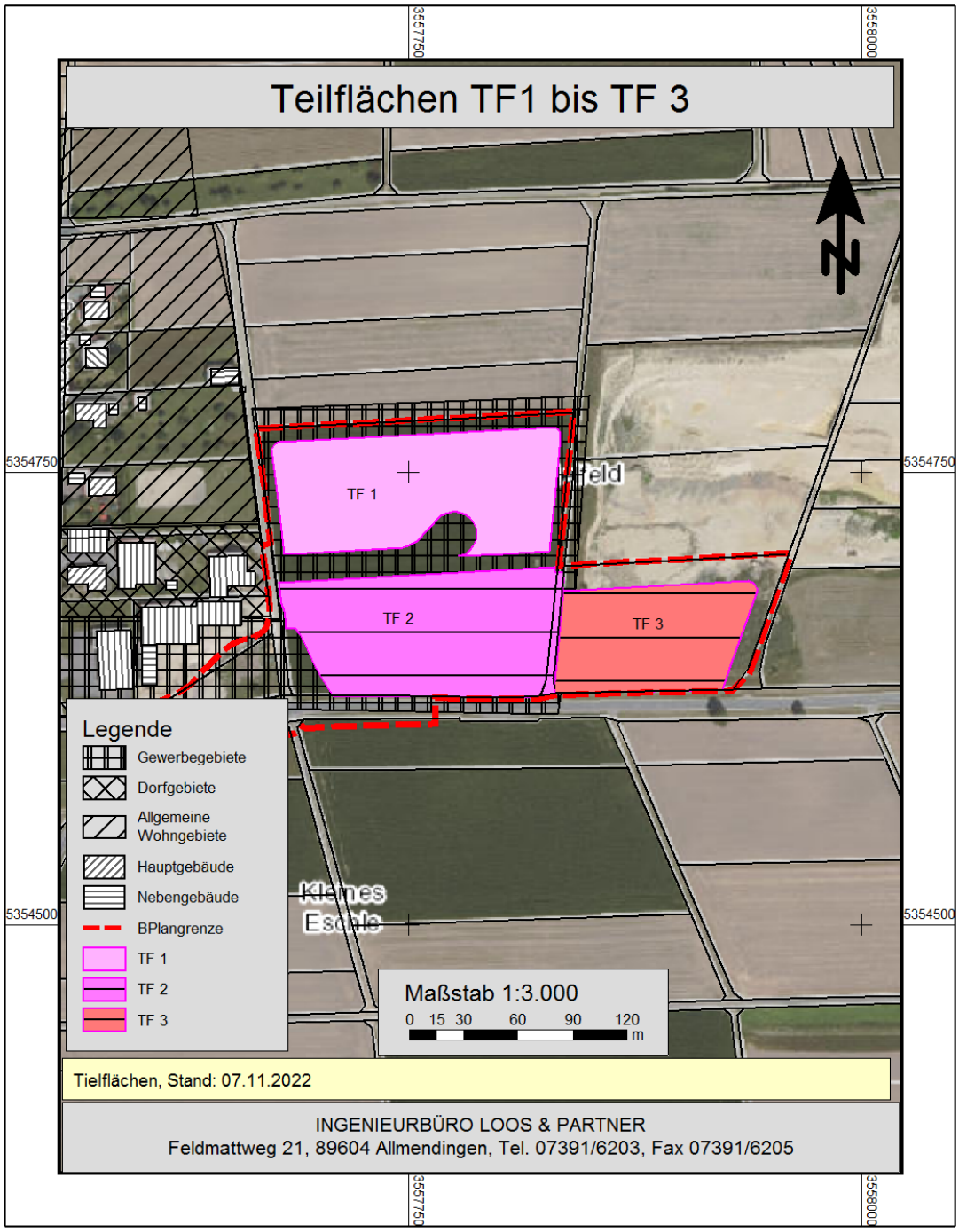
Die Vorbelastung auf die bereits bestehende Bebauung am Plangebiet Gewerbegebiet “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ ist auf den vorangehenden Seiten berechnet und ausführlich dargestellt. Nun können die Lärmkontingente nach DIN 45 691 für das Plangebiet vergeben werden.

Im Folgenden wird die Lärmkontingentierung nach DIN 45 691 durchgeführt.

## 6. GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG

Wie bereits ausführlich beschrieben, werden für drei Flächen im geplanten Gewerbegebiet je ein Lärmkontingent für den TAG und für die NACHT berechnet und vergeben. Die Berechnungsgrundlage ist die DIN 45 691.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



## 6.1 BERECHNUNGS- UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die Lärmimmissionen an den maßgebenden Immissionsorten wurden nach den Rechenformalismen der DIN 18 005 und DIN 45 691 mit dem PC-Programm "SoundPLAN", Büro Braunstein + Berndt berechnet. Aus Gründen der besseren Übersicht werden hier die Rechenformalien nicht aufgelistet. Die DIN 45 691, welche die Verfahren und die Begrifflichkeiten als Grundlage für die Geräuschkontingentierung festlegt, wurde 2006 eingeführt. Mit der Geräuschkontingentierung wird jedem Quadratmeter Fläche des relevanten Gebietes (Geltungsbereich) eine zulässige Lärmemission zugewiesen, welche nicht überschritten werden darf. Bei der Berechnung wird lediglich der horizontale Abstand vom Emissionsort (Abstand ihres Schwerpunktes) zum maßgebenden Immissionsort, berücksichtigt - topografische und bauliche Hindernisse bleiben hier unberücksichtigt.

Durch die Festsetzung des "immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel" ist es den Firmen möglich, über eine günstige Verteilung und Anordnung der Schallquellen auf dem Gelände, höhere Emissionen erreichen zu können, ohne dass sich dies negativ auf die schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld auswirkt. Dieser Anteil der Immissionen auf die schutzbedürftige Nutzung im Umfeld, welcher direkt der Anlage zuzuordnen ist, ist für die Beurteilung relevant - nicht jedoch die Höhe der Emissionen der Anlage.

Die ermittelten Schallleistungen der Teilflächen werden als Emissionskontingent $L_{EK}$ im textlichen Teil des Bebauungsplanes festgesetzt. Der am stärksten betroffene Immissionsort bestimmt die Höhe der Emissionskontingente. Nun kann es möglich werden, dass aufgrund der Gegebenheiten vor Ort, möglicherweise an anderen Immissionsorten Pegelwerte unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm liegen. Hier kommen die sogenannten Zusatzkontingente ins Spiel, welche für diese Immissionsorte vergeben werden können, um auch hier eine optimale Ausnutzung der maximalen Immissionswerte zu erreichen.

Für das Berechnungsmodell wurden alle schalltechnisch relevanten Daten lagemäßig eingegeben. Die Immissionen wurden auf der Basis eingegebener Geometrie- und Emissionsdaten selbständig berechnet, indem von den jeweiligen Schallempfangspunkten Suchstrahlen im Abstandswinkel von 1 Grad ausgesandt wurden, so dass sich ein berechneter Schallpegel aus 360 Teilpegeln zusammensetzt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs werden hingegen vernachlässigt.

SCHALLTECHNISCHE VORBELASTUNG

Eine schalltechnische Vorbelastung durch Geräusche auf die bereits bestehende Wohnnutzung im westlich gelegenen Allgemeinen Wohngebiet wie auch auf die geplante Wohnnutzung im Mischgebiet ist durch bereits bestehenden Betreibe am Plangebiet gegeben und ist zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall besteht eine Geräuschvorbelastung aus den gewerblich genutzten Flächen südwestlich und östlich dem Plangebiet.

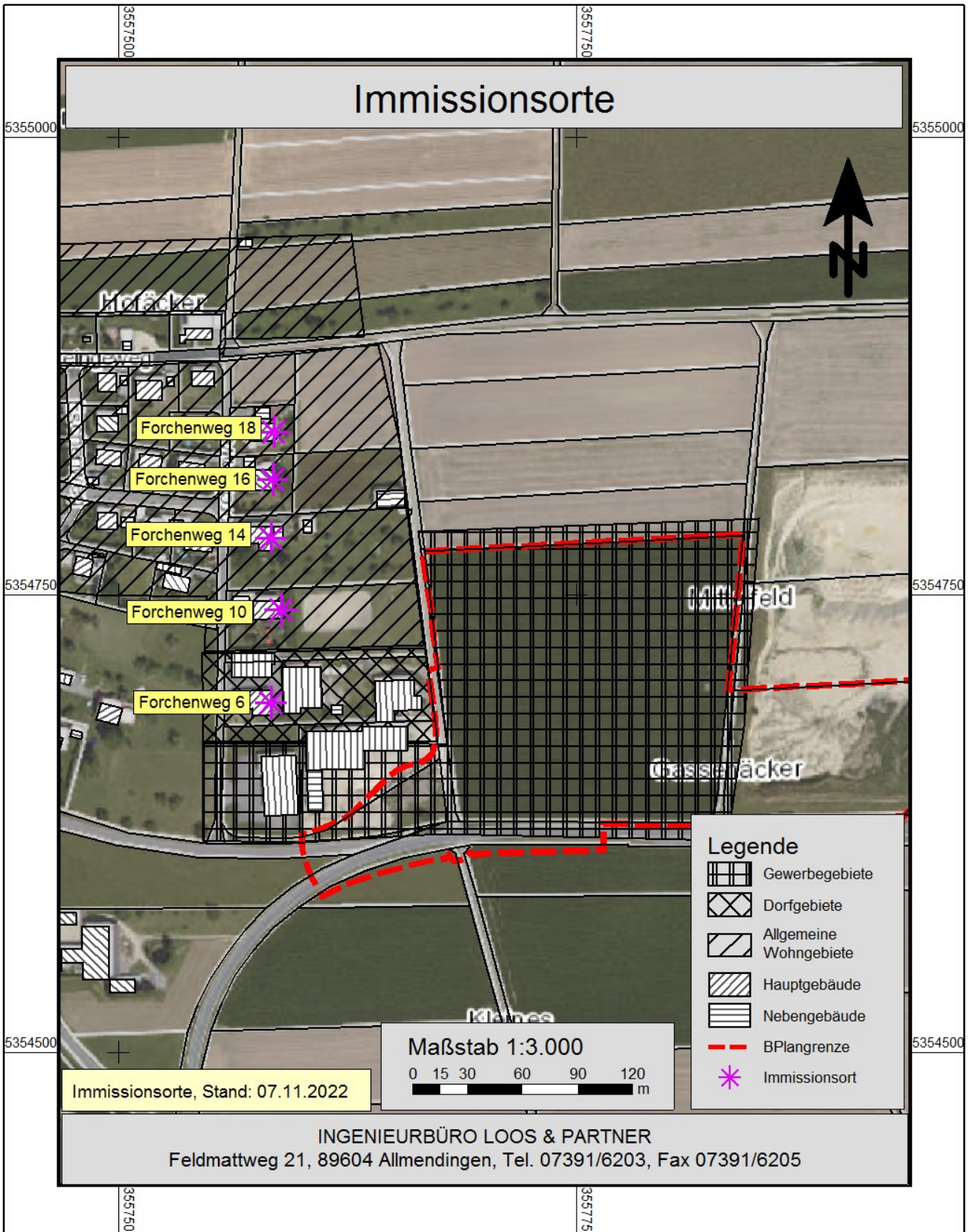
## 6.2 Geräuschkontingentierung nach DIN 45 691

⇒ Immissionsorte Seite 34

⇒ Kontingentierung, Tabelle TAG / NACHT Seite 35

Die Immissionsorte liegen im westlich gelegenen Allgemeinen Wohngebiet und im Mischgebiet.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgaben und eigenen Annahmen.



ERGEBNISSE

Die Geräuschkontingentierung wurde, wie beschrieben, unter Berücksichtigung der vorliegenden schalltechnischen Vorbelastung durchgeführt. Die jeweiligen Beurteilungspegel und die Vorbelastung für jeden Immissionsort sind für TAG und NACHT in den beiden Tabellen aufgelistet.

TAG, Beurteilungspegel

| Kontingentierung für: Beurteilungspegel Tag | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Immissionsort | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Gesamtimmissionswert L(GI) | | | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 60,0 |
| Geräuschvorbelastung L(vor) | | | 42,3 | 43,1 | 43,8 | 45,4 | 49,4 |
| Planwert L(PI) | | | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 54,0 | 60,0 |
| | | | Teilpegel | | | | |
| Teilfläche | Größe [m²] | L(EK) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| TF 1 | 9369,6 | 64 | 47,2 | 47,9 | 48,6 | 49,3 | 48,5 |
| TF 2 | 9640,8 | 65 | 46,0 | 46,7 | 47,5 | 48,7 | 49,3 |
| TF 3 | 5839,8 | 72 | 47,8 | 48,2 | 48,5 | 49,0 | 49,2 |
| Immissionskontingent L(IK) | | | 51,8 | 52,4 | 53,0 | 53,8 | 53,8 |
| Unterschreitung | | | 3,2 | 2,6 | 2,0 | 0,2 | 6,2 |

NACHT, Beurteilungspegel

| Kontingentierung für: Beurteilungspegel Nacht | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Immissionsort | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Gesamtimmissionswert L(GI) | | | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 45,0 |
| Geräuschvorbelastung L(vor) | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Planwert L(PI) | | | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 45,0 |
| | | | Teilpegel | | | | |
| Teilfläche | Größe [m²] | L(EK) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| TF 1 | 9369,6 | 50 | 33,2 | 33,9 | 34,6 | 35,3 | 34,5 |
| TF 2 | 9640,8 | 51 | 32,0 | 32,7 | 33,5 | 34,7 | 35,3 |
| TF 3 | 5839,8 | 58 | 33,8 | 34,2 | 34,5 | 35,0 | 35,2 |
| Immissionskontingent L(IK) | | | 37,8 | 38,4 | 39,0 | 39,8 | 39,8 |
| Unterschreitung | | | 2,2 | 1,6 | 1,0 | 0,2 | 5,2 |

Mit den obigen Ergebnissen ist die Geräuschkontingentierung nach DIN 45 691 abgeschlossen. Für die textliche Festsetzung der Geräuschkontingentierung nach DIN 45 691 schlagen wir folgenden Wortlaut (in starker Anlehnung an die DIN 45 691) vor:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L_{EK}$ nach DIN 45 691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

| Emissionskontingente | | |
|---|---|---|
| Teilfläche | L(EK),T | L(EK),N |
| TF 1 | 64 | 50 |
| TF 2 | 65 | 51 |
| TF 3 | 72 | 58 |

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45 691:2006-12, Abschnitt 5.

Von den Festsetzungen darf abgewichen werden, wenn der Beitrag der zu genehmigenden Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 15 dB(A) unterschreitet.

Zu beachten ist, dass die angegebenen Kontingente, z.B. für TF 1 am TAG 64 dB/m$^2$ betragen. Um Missverständnisse zu vermeiden ist diese Angabe im Bebauungsplan mit dem Zusatz (dB je m$^2$) zu übernehmen.

Hinweis: In der Regel werden bei der Planung von Gewerbe- bzw. Industriegebieten folgende Emissionskontingente vergeben:

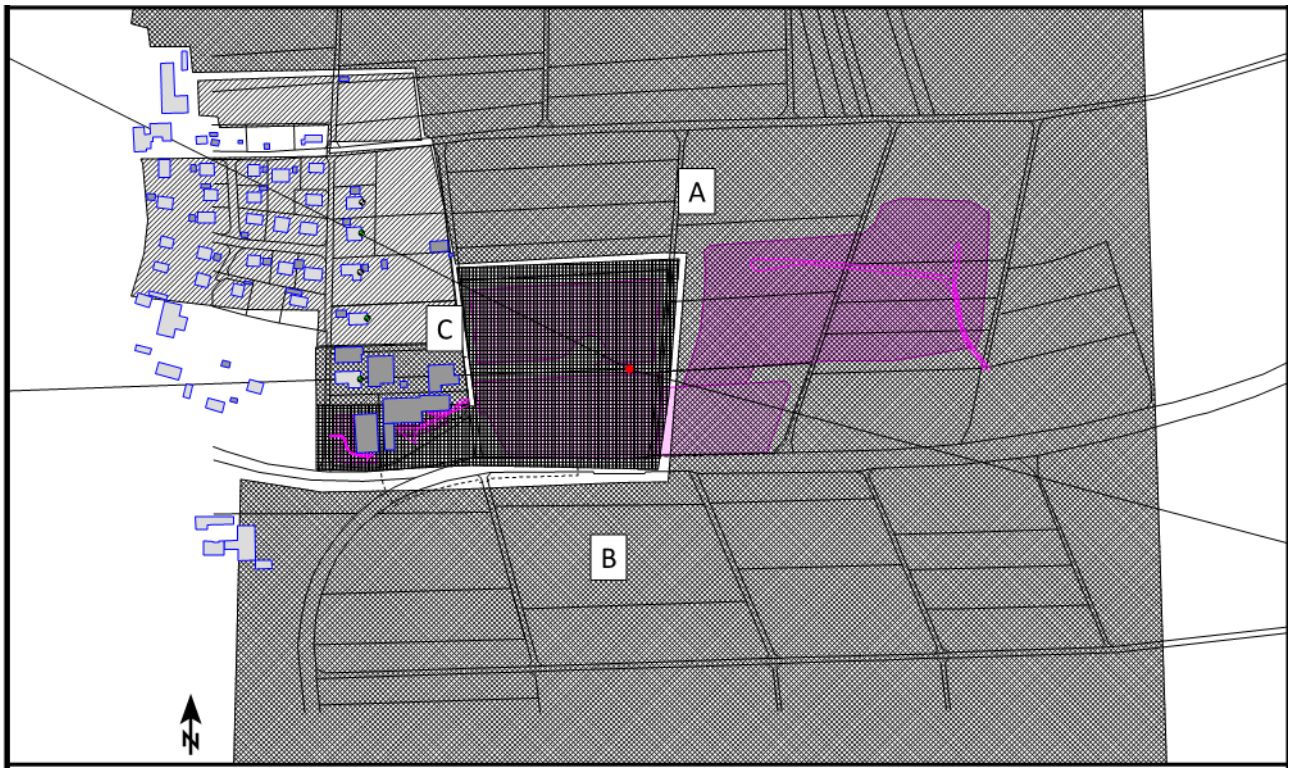
| | TAG | NACHT |
|---|---|---|
| Gewerbegebiete | 60 dB/m$^2$ | 60 dB/m$^2$ |
| Industriegebiet | 65 dB/m$^2$ | 65 dB/m$^2$ |

Wenn diese Kontingente für geplante Gewerbe- oder Industriegebiete nicht vergeben werden können, spricht man von einem eingeschränkten Gebiet.

Im vorliegenden Fall sind die geplanten Gewerbeflächen nur in der NACHT eingeschränkt.

ZUSATZKONTINGENTE

In der nachfolgenden Grafik sind die jeweiligen Bereiche (Sektoren A bis C) eingezeichnet.




Sektoren mit Zusatzkontingenten

Referenzpunkt

| X | Y |
|---|---|
| 3557808,49 | 5354700,13 |

Sektoren mit Zusatzkontingenten

| Sektor | Anfang | Ende | EK,zus,T | EK,zus,N |
|---|---|---|---|---|
| A | 296,6 | 104,8 | 2 | 1 |
| B | 104,8 | 268,0 | 6 | 5 |
| C | 268,0 | 296,6 | 0 | 0 |

**FAZIT**

Die Planungskriterien der DIN 45 691 werden eingehalten. Die Prognosesicherheit beträgt am TAG 0,2 dB(A) und in der NACHT ebenfalls 0,2 dB(A) bei voller Ausschöpfung der zur Verfügung stehenden Lärmkontingente. Bei der Berechnung der Lärmkontingente wurde die bereits bestehende Wohnbebauung berücksichtigt. Die schalltechnische Qualität des bestehenden Allgemeinen Wohngebietes und des bestehenden Mischgebietes wird durch die Lärmemissionen des geplanten Gewerbegebietes "Gewerbegebiet östlicher Ortsrand", unter Einhaltung der Lärmkontingente (oder Geräuschkontingente), nicht beeinträchtigt.

Der Schallschutznachweis für den Bebauungsplan "Gewerbegebiet östlicher Ortsrand" in Altheim ist unter den zuvor genannten Annahmen und Voraussetzungen

**erbracht.**

Unter Einhaltung der eingereichten Planungsunterlagen bestehen aus schalltechnischen Gründen gegen den Bebauungsplan "Gewerbegebiet östlicher Ortsrand" in Altheim und die Ausweisung der Flächen TF 1 bis TF 3 als eingeschränktes (nur **nächtliche** Einschränkung) Gewerbegebiet GEe

**keine Einwände.**

Mit der Lärmkontingentierung wird der Planungsbereich in die bereits bestehende und an die geplante Nutzung "angepasst". Der Nachteil an dieser Vergabe der Kontingente ist, dass es im vorliegenden Fall für weitere gewerbliche Flächen nördlich dem Plangebiet keinen „Puffer" an Geräuschkontingenten mehr gibt- evtl. können für die nördlich gelegenen, derzeit noch ungenutzten Flächen, keine gewerblichen Nutzung geplant und umgesetzt werden

Diese Ausarbeitung wurde nach den Normen der DIN und den Richtlinien des VDI ausgeführt. Das Gutachten umfasst 48 Seiten inklusive Anhang. Es darf keine Seite gesondert verwendet werden. Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen und bestem persönlichen Können erstellt.

Allmendingen, 07.11.2022

Werner Pomes

## 7. LITERATURVERZEICHNIS


| | |
|---|---|
| DIN 18 005 Teil 1 | "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren" Mai 1987 |
| DIN 18 005 T 1 Beibl. 1 | "Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Mai 1987 |
| DIN 45 691 | "Geräuschkontingentierung" Dezember 2006 |
| DIN ISO 9613-2 | "Dämpfung das Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999 |
| RLS-19 | "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe 2019 |
| TA Lärm | "TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" GMBl Nr. 26/1998 Seite 503 |
| Heckl, Müller | "Taschenbuch der technischen Akustik" Springer-Verlag, Berlin 1975 |
| Bethge, Meurers | "TA-Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" C. Heymanns Verlag KG, Köln 1985 |
| Schmidt, H. | "Schalltechnisches Taschenbuch" VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1989 |

# ANHANG
# ZU GUTACHTEN NR. 2/II/22

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

Bebauungskonzept Plan 1 “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ A2

Bebauungskonzept Plan 2 “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ A3

Bebauungskonzept Plan 3 “Gewerbegebiet östlicher Ortsrand“ A4

Geräuschemissionskennwerte Lastkraftwagen, Entleerung Ladefläche A5

Geräuschemissionskennwerte Radlader, Lkw Beladung mit Splittkies A6

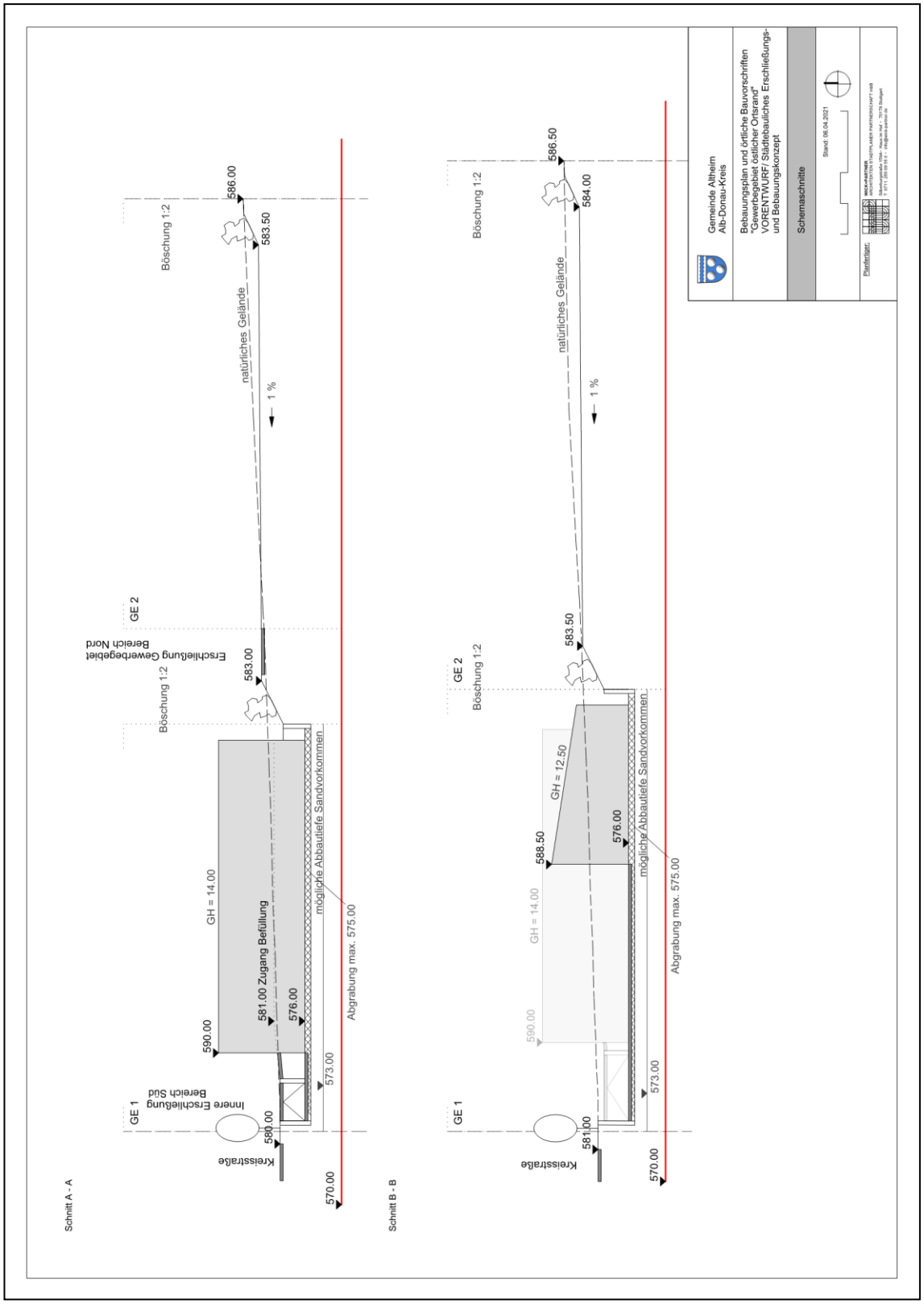
Geräuschemissionskennwerte Radlader, Lader belädt Lkw A7

Geräuschemissionskennwerte Schaufelradlader, Verlagerung Verschiebung Kies A8

Geräuschemissionskennwerte Gabelstapler A9

© Gemeinde Altheim

© Gemeinde Altheim




© Gemeinde Altheim

Anlage E67

## Geräusch-Emissionskennwerte

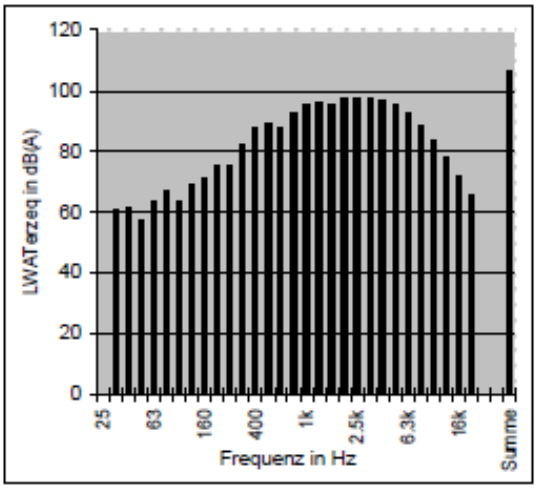
**Baumaschinenart:** **Lastkraftwagen**
**Arbeitsvorgang:** **Entleerung der Ladefläche**

**Messverfahren**

Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) mit r = 8 m

**Mess- und Beurteilungsparameter**

| | |
|---|---|
| Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des $L_{WAeq}$ in min | 1,5 |
| Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTSeq}$ - $L_{AFeq}$ in dB | 3,5 |
| Tonhaltigkeit, bewertet nach subjektiver Wahrnehmung, in dB | 0 |
| Durchschnittliche Zeitdauer für einen typischen Arbeitsvorgang | 30 sec |
| Gütebewertung - sachverständige Abschätzung der Ermittlungsunsicherheit | ± 3 dB |




| Schallleistungspegel | dB(A) |
|---|---|
| **$L_{WAeq}$** | **106,4** |
| $L_{WAFmax}$ | 113,6 |
| $L_{WAF1}$ | 112,5 |

| f<br>Hz | $L_{WAOkteq}$<br>dB(A) |
|---|---|
| 31,5 | 66,5 |
| 63 | 69,3 |
| 125 | 73,9 |
| 250 | 83,6 |
| 500 | 93,0 |
| 1k | 99,6 |
| 2k | 101,6 |
| 4k | 101,6 |
| 8k | 94,7 |
| 16k | 79,1 |

**Schalltechnische Anforderungen** (falls vorhanden)

| | |
|---|---|
| Leistungsklasse zur Feststellung der schalltechnischen Anforderungen | - / - |
| Zulässiger Schallleistungspegel $L_{WA}$ nach 15. BImSchV in dB(A) | - / - |
| Schallleistungspegel zur Erlangung des Umweltzeichens UZ 53 in dB(A) | - / - |

**Bemerkungen**

Optischer Zustand (Wartung) der Maschine: sehr gut

Anlage E38

## Geräusch-Emissionskennwerte

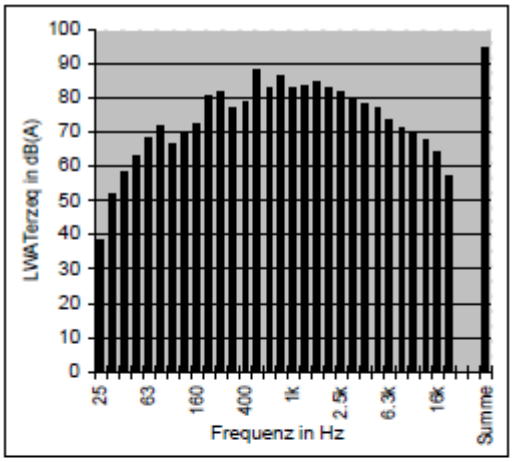
**Baumaschinenart:** **Radlader**
**Arbeitsvorgang:** **Lkw-Beladung mit Splittkies**

**Messverfahren**

Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) mit r = 8 m

**Mess- und Beurteilungsparameter**

| | |
|---|---|
| Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des $L_{WAeq}$ in min | 2 |
| Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFT5eq}$ - $L_{AFeq}$ in dB | 5,3 |
| Tonhaltigkeit, bewertet nach subjektiver Wahrnehmung, in dB | 0 |
| Durchschnittliche Zeitdauer für einen typischen Arbeitsvorgang | 2 min |
| Gütebewertung - sachverständige Abschätzung der Ermittlungsunsicherheit | ± 3 dB |




| Schallleistungspegel | dB(A) |
|---|---|
| **$L_{WAeq}$** | **94,8** |
| $L_{WAFmax}$ | 106,4 |
| $L_{WAF1}$ | 105,6 |

| f Hz | $L_{WAokteq}$ dB(A) |
|---|---|
| 31,5 | 59,1 |
| 63 | 73,6 |
| 125 | 74,8 |
| 250 | 85,1 |
| 500 | 89,7 |
| 1k | 89,3 |
| 2k | 88,0 |
| 4k | 82,8 |
| 8k | 76,4 |
| 16k | 69,4 |

**Schalltechnische Anforderungen** (falls vorhanden)

| | |
|---|---|
| Leistungsklasse zur Feststellung der schalltechnischen Anforderungen | 153 kW |
| Zulässiger Schallleistungspegel LWA nach 15. BImSchV in dB(A) | 109 |
| Schallleistungspegel zur Erlangung des Umweltzeichens UZ 53 in dB(A) | 101 |

**Bemerkungen**

Optischer Zustand (Wartung) der Maschine : sehr gut

Anlage E33

## Geräusch-Emissionskennwerte

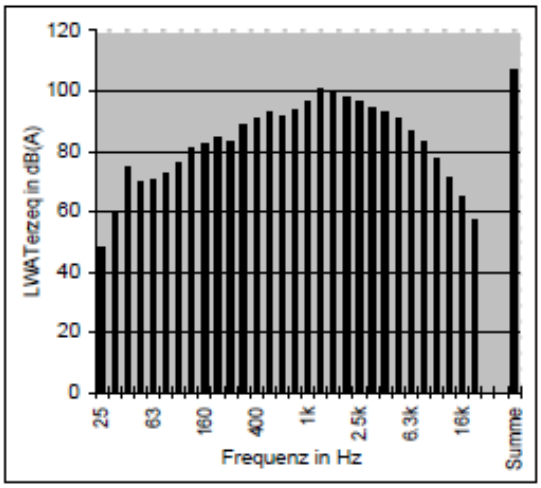
**Baumaschinenart:** **Radlader**
**Arbeitsvorgang:** Lader beladt Lkw

**Messverfahren**

Akustisches Zentrum in einer Entfernung von 20 m

**Mess- und Beurteilungsparameter**

| | |
|---|---|
| Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des $L_{WAeq}$ in min | 4 |
| Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFT5eq}$ - $L_{AFeq}$ in dB | 5,7 |
| Tonhaltigkeit, bewertet nach subjektiver Wahrnehmung, in dB | 0 |
| Durchschnittliche Zeitdauer für einen typischen Arbeitsvorgang | kontinuierlich |
| Gütebewertung - sachverständige Abschätzung der Ermittlungsunsicherheit | ± 3 dB |




| Schallleistungspegel | dB(A) |
|---|---|
| **$L_{WAeq}$** | **107,0** |
| $L_{WAFmax}$ | 122,9 |
| $L_{WAF1}$ | 115,2 |

| f<br>Hz | $L_{WAokteq}$<br>dB(A) |
|---|---|
| 31,5 | 75,0 |
| 63 | 75,9 |
| 125 | 85,3 |
| 250 | 91,0 |
| 500 | 96,6 |
| 1k | 102,5 |
| 2k | 103,0 |
| 4k | 97,7 |
| 8k | 88,4 |
| 16k | 72,5 |

**Schalltechnische Anforderungen** (falls vorhanden)

| | |
|---|---|
| Leistungsklasse zur Feststellung der schalltechnischen Anforderungen | 120 kW |
| Zulässiger Schallleistungspegel LWA nach 15. BImSchV in dB(A) | 108 |
| Schallleistungspegel zur Erlangung des Umweltzeichens UZ 53 in dB(A) | 101 |

**Bemerkungen**

Optischer Zustand gut

Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen

Anlage E42

## Geräusch-Emissionskennwerte

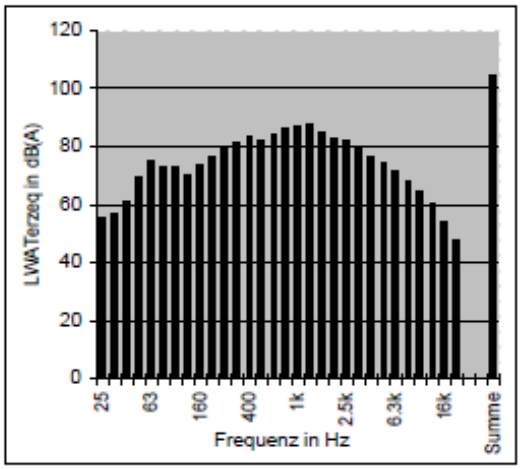
**Baumaschinenart:** **Schaufelradlader**
**Arbeitsvorgang:** **Verlagerung und Verschiebung von Kies**

**Messverfahren**

Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) mit r = 14 m

**Mess- und Beurteilungsparameter**

| | |
|---|---|
| Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des $L_{WAeq}$ in min | 10 |
| Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTSeq}$ - $L_{AFeq}$ in dB | 3,5 |
| Tonhaltigkeit, bewertet nach subjektiver Wahrnehmung, in dB | 0 |
| Durchschnittliche Zeitdauer für einen typischen Arbeitsvorgang | kontinuierlich |
| Gütebewertung - sachverständige Abschätzung der Ermittlungsunsicherheit | ± 3 dB |




| Schallleistungspegel | dB(A) |
|---|---|
| **$L_{WAeq}$** | **104,4** |
| $L_{WAFmax}$ | 111,9 |
| $L_{WAF1}$ | 109,6 |

| f<br>Hz | $L_{WAokteq}$<br>dB(A) |
|---|---|
| 31,5 | 63,1 |
| 63 | 77,8 |
| 125 | 77,3 |
| 250 | 84,5 |
| 500 | 87,9 |
| 1k | 91,6 |
| 2k | 88,0 |
| 4k | 82,3 |
| 8k | 73,6 |
| 16k | 61,4 |

**Schalltechnische Anforderungen** (falls vorhanden)

| | |
|---|---|
| Leistungsklasse zur Feststellung der schalltechnischen Anforderungen | 135 kW |
| Zulässiger Schallleistungspegel LWA nach 15. BImSchV in dB(A) | 108 |
| Schallleistungspegel zur Erlangung des Umweltzeichens UZ 53 in dB(A) | 101 |

**Bemerkungen**

Optischer Zustand (Wartung) der Maschine : gut

## Geräuschemissionskennwerte

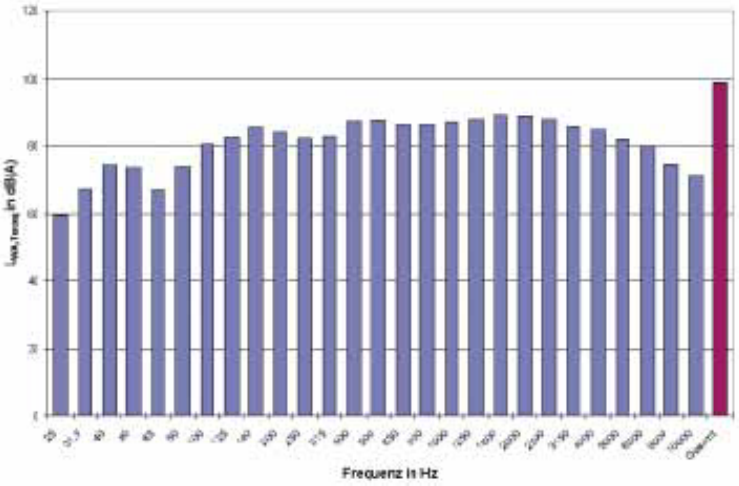
| | |
|---|---|
| **Maschinenart:** | **Gabelstapler** |
| **Arbeitsvorgang:** | Transport der gepressten Ballen aus Papier bzw. Kartonage. |

| | |
|---|---|
| **Messverfahren:** | Bestimmung des Akustischen Zentrums (AZ) in 3 m Abstand. |

| **Mess- und Beurteilungsparameter:** | |
|---|---|
| Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des $L_{WAeq}$ in min: | 5 |
| Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$, in dB: | 3 |
| Tonhaltigkeit, bewertet nach subjektiver Wahrnehmung, in dB: | - |
| Durchschnittliche Dauer für einen typischen Arbeitsvorgang in min: | 0,5 |
| Gütebewertung: sachverständige Abschätz. der Ermittlungsunsicherh. in dB: | ± 3 |

| **Schallleistungspegel** | **dB(A)** |
|---|---|
| $L_{WAeq}$ | **99** |
| $L_{WAFmax}$ | 108 |
| $L_{WAF1}$ | 106 |

| Frequenz | Hz | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{WAOktaeq}$ | dB(A) | 75,3 | 77,3 | 88,3 | 87,7 | 92,1 | 92,1 | 93,6 | 89,4 | 81,5 |




**Anmerkung:**

Die Geräusche während der Fahrt des Gabelstaplers im beladenen Zustand sind nicht impulshaltig. Die Schallpegelspitzen treten beim Klappern der Staplergabeln im unbeladenen Zustand auf.