



## SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Bebauungsplan "GE Gaiendorf" der Stadt Vilsbiburg

Berechnung zulässiger Lärmemissionskontingente

Lage: Stadt Vilsbiburg  
Landkreis Landshut  
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: Sieber Fliesen Naturstein GmbH & Co. KG  
Gaiendorf 8  
84137 Vilsbiburg

Projekt Nr.: VIB-2711-02 / 2711-02\_E02.docx  
Umfang: 39 Seiten  
Datum: 20.06.2018

B.Eng. Elisabeth Märkl  
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hooock  
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hooock farny ingenieure gestattet! Das Gutachten wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung, oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



## Inhalt

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Ausgangssituation .....</b>                                        | <b>3</b>  |
| 1.1      | Planungswille der Stadt Vilsbiburg.....                               | 3         |
| 1.2      | Ortslage und Nachbarschaft .....                                      | 4         |
| 1.3      | Bauplanungsrechtliche Situation.....                                  | 4         |
| 1.4      | Schalltechnische Gliederung.....                                      | 5         |
| <b>2</b> | <b>Aufgabenstellung .....</b>                                         | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Anforderungen an den Schallschutz .....</b>                        | <b>7</b>  |
| 3.1      | Anlagenbezogener Lärm im Bauplanungsrecht .....                       | 7         |
| 3.2      | Anlagenbezogener Lärm in der Praxis .....                             | 7         |
| 3.3      | Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit.....         | 8         |
| 3.4      | Planwerte für den Bebauungsplan .....                                 | 10        |
| 3.4.1    | Ermittlung der Lärmvorbelastung .....                                 | 10        |
| 3.4.1.1  | Übersicht und Vorbemerkung.....                                       | 10        |
| 3.4.1.2  | Betriebsbeschreibungen .....                                          | 11        |
| 3.4.1.3  | Emissionsprognose .....                                               | 13        |
| 3.4.1.4  | Immissionsprognose .....                                              | 26        |
| 3.4.2    | Herleitung der verfügbaren Planwerte.....                             | 27        |
| <b>4</b> | <b>Geräuschkontingentierung .....</b>                                 | <b>28</b> |
| 4.1      | Kontingentierungsmethodik .....                                       | 28        |
| 4.1.1    | Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell .....                     | 28        |
| 4.1.2    | Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell.....            | 28        |
| 4.1.3    | Wahl des Emissionsmodells .....                                       | 29        |
| 4.1.4    | Wahl der Bezugsflächen für die Emissionskontingente .....             | 29        |
| 4.2      | Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente.....                | 30        |
| 4.3      | Errechnete Emissionskontingente $L_{EK}$ .....                        | 30        |
| 4.4      | Aufsummierte Immissionskontingente $\sum L_{IK}$ .....                | 31        |
| <b>5</b> | <b>Schalltechnische Beurteilung.....</b>                              | <b>32</b> |
| 5.1      | Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung .....            | 32        |
| 5.1.1    | Die Kontingentierung als Instrument in der Bauleitplanung .....       | 32        |
| 5.1.2    | Höhe der Flächenschalleleistungspegel .....                           | 32        |
| 5.1.3    | Einfluss der Grundstücksgrößen .....                                  | 32        |
| 5.1.4    | Keine unmittelbare Vergleichbarkeit zwischen $L_w$ und $L_{EK}$ ..... | 33        |
| 5.1.5    | Installierbare Schallleistungen .....                                 | 33        |
| 5.2      | Beurteilung des Bebauungsplans "GE Gaiendorf" .....                   | 34        |
| 5.2.1    | Qualität der Emissionskontingente .....                               | 34        |
| 5.2.2    | Empfehlungen zu Betriebsleiterwohnungen im Gewerbegebiet.....         | 34        |
| <b>6</b> | <b>Schallschutz im Bebauungsplan .....</b>                            | <b>35</b> |
| 6.1      | Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen .....             | 35        |
| 6.2      | Musterformulierung für die textlichen Hinweise.....                   | 37        |
| 6.3      | Musterformulierung für die Begründung .....                           | 37        |
| <b>7</b> | <b>Zitierte Unterlagen .....</b>                                      | <b>38</b> |



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Planungswille der Stadt Vilsbiburg

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes "GE Gaiendorf" /18/ beabsichtigt die Stadt Vilsbiburg die Ausweisung eines Mischgebietes gemäß § 6 BauNVO /1/ sowie eines Gewerbegebietes gemäß § 8 BauNVO im Westen von Gaiendorf (vgl. Abbildung 1). Der Flächennutzungsplan wird im Parallelverfahren geändert /19/. Die Erschließung des Misch- und Gewerbegebietes erfolgt über die Kreisstraße LA 13. Anlass für diese städtebauliche Planung ist die Notwendigkeit der Weiterentwicklung und Neustrukturierung des Fachbetriebes für Fliesen und Natursteine Sieber (*Sieber Fliesen Naturstein GmbH & Co. KG*).

Das Mischgebiet umfasst neben den Betriebsgebäuden des Fachbetriebes für Fliesen und Natursteine Sieber (z. B. Büro, Lager, Werkstatt) die Gaststätte Sieber, mehrere Wohnnutzungen, die im Zusammenhang mit dem Fachbetrieb und der Gaststätte Sieber stehen (z. B. Wohngebäude aktueller und ehemaliger Gesellschafter) sowie Stellplätze für die gewerblichen Nutzungen. Im westlichen Anschluss grenzt das – noch unbebaute – Gewerbegebiet.

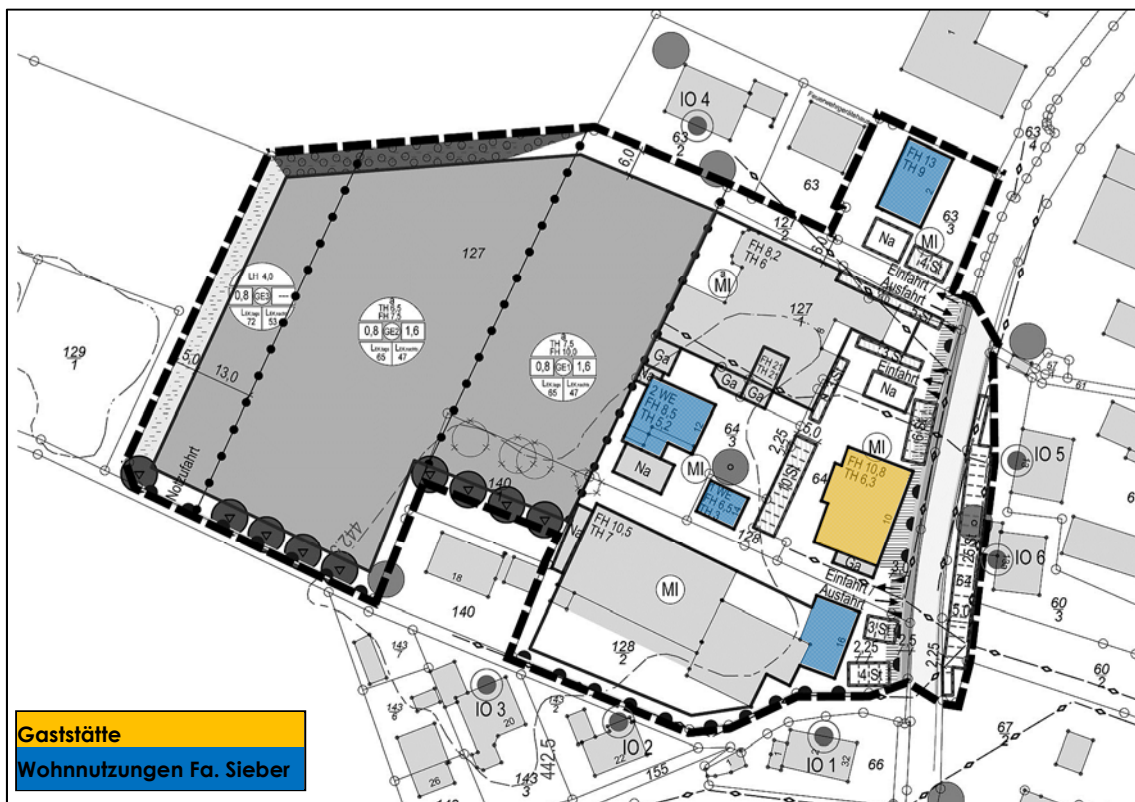


Abbildung 1: Bebauungsplan "GE Gaiendorf" der Stadt Vilsbiburg



## 1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt im Westen des Ortsteils Gaiendorf. Außerhalb des Plangebietes befinden sich Wohnhäuser und landwirtschaftliche Betriebe sowie im Südosten von Gaiendorf ein Sägewerk (vgl. Abbildung 2). Die Wohnhäuser "Gaiendorf 18" (Fl.Nr. 140) und "Gaiendorf 26" (Fl.Nr. 143/4 und Fl.Nr. 143/6) südlich des Geltungsbereiches stehen im Zusammenhang mit dem Fachbetrieb und der Gaststätte Sieber (Wohngebäude aktueller Gesellschafter).



Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Planung

## 1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Im Ortsteil Gaiendorf existiert bislang keine verbindliche Bauleitplanung. Der Flächennutzungsplan wird im Rahmen der Bauleitplanung im Parallelverfahren geändert. Das Plangebiet wird als Misch- bzw. Gewerbegebiet abgebildet (vgl. Abbildung 3). Die umliegenden Nutzungen werden als Flächen für die Landwirtschaft dargestellt.

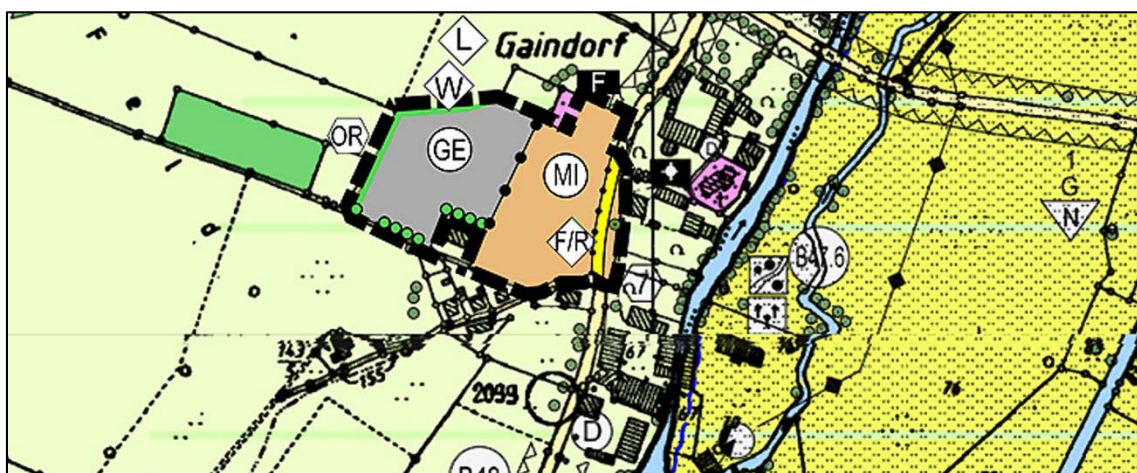


Abbildung 3: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Vilsbiburg



Das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans "GE Gaiendorf" wird schalltechnisch in die drei Teilflächen GE 1, GE 2, GE 3 für gewerbliche Nutzungen untergliedert (vgl. Abbildung 4), für die unterschiedliche Emissionskontingente  $L_{EK}$  festgelegt werden.



Abbildung 4: Vorgeschlagene schalltechnische Gliederung



## 2 Aufgabenstellung

Zur bauleitplanerischen Vorbeugung vor Konflikten zwischen der anlagenbezogenen Geräuschentwicklung im Geltungsbereich des Bebauungsplans und dem Anspruch der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen anlagenbezogenen Lärmimmissionen werden Lärmkontingentierungsberechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse in die Festsetzungen des Bebauungsplanes einfließen sollen.

Zu beachten sind insbesondere die folgenden Zielvorgaben:

- o Einhaltung der anzustrebenden Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /8/ bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /6/ an allen für die Planung maßgeblichen Immissionsorten unter Rücksichtnahme auf die Summenwirkung der Geräusche sämtlicher anlagenbezogener Lärmemittenten
- o Berücksichtigung der relevanten anlagenbedingten Lärmvorbelastung  $L_{vor}$  durch den bestehenden Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine sowie die Gaststätte Sieber im Mischgebiet
- o Berechnung verfügbarer Emissionskontingente  $L_{EK}$  gemäß der DIN 45691 /10/ für die Teilflächen des Gewerbegebietes nach Abzug der Lärmvorbelastung  $L_{vor}$  und unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen (z. B. Entfernung und Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft, bestehende Nutzungsstrukturen)
- o grundsätzliche Bewertung der als verfügbar ermittelten Emissionskontingente hinsichtlich ihrer Qualität im Kontext gewerblicher Nutzungen
- o Aussagen zur Verträglichkeit des Schutzanspruchs zukünftig möglicher Betriebsleiterwohnungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit der Geräuschentwicklung auf den umliegenden Gewerbeflächen
- o Entwicklung von Vorschlägen für das Gewerbegebiet und für das Mischgebiet zur Fixierung der Belange des Lärmimmissionsschutzes im Bebauungsplan



### 3 Anforderungen an den Schallschutz

#### 3.1 Anlagenbezogener Lärm im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das **Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /3/** schalltechnische Orientierungswerte, deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind. Diese **Orientierungswerte sollen** nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht **an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden**, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

| Anforderungen der DIN 18005 [dB(A)] |    |    |    |
|-------------------------------------|----|----|----|
| Orientierungswerte                  | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)        | 55 | 60 | 65 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)      | 40 | 45 | 50 |

#### 3.2 Anlagenbezogener Lärm in der Praxis

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleichlautenden **Immissionsrichtwerten** der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, **TA Lärm**) /6/ dar, die als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen von gewerblichen Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der **Summenwirkung** Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte einhalten oder unterschreiten. Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus:

| Anforderungen der TA Lärm      |    |    |    |
|--------------------------------|----|----|----|
| Immissionsrichtwerte [dB(A)]   | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)   | 55 | 60 | 65 |
| Ungünstigste volle Nachtstunde | 40 | 45 | 50 |
| Spitzenpegel [dB(A)]           | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)   | 85 | 90 | 95 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | 60 | 65 | 70 |

Stellen sich durch voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft ein, so können diese nach Nr. 7.2 der TA Lärm als "seltene Ereignisse" behandelt werden, wenn sie an nicht mehr als zehn



Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Trifft dies unter der Bedingung einer Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminde-  
rung zu, so können Überschreitungen der o. g. Immissionsrichtwerte bis zu den folgen-  
den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.3 der TA Lärm zugelassen werden:

| Schallschutzanforderungen der TA Lärm für seltene Ereignisse |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Immissionsrichtwerte [dB(A)]                                 |    |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)                                 | 70 |
| Ungünstigste volle Nachtstunde                               | 55 |
| Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]                               |    |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)                                 | 90 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)                               | 65 |

### 3.3 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Maßgebliche Immissionsorte i. S. v. Nr. A.1.3 der TA Lärm liegen

- o *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Ge-  
räusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109..."*

oder

- o *"bei unbebauten Flächen, oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen  
Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau-  
und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /12/ insbesondere Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

In Abstimmung mit dem Landratsamt Landshut /17/ sind alle bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans, die nicht im Zusammenhang mit dem Betrieb Sieber stehen (vgl. Kapitel 1.1 und 1.2), als Immissionsorte zu betrachten. Für die Lärmkontingentierung werden die folgenden Wohnhäuser als maßgebliche Immissionsorte IO zugrunde gelegt (vgl. Abbildung 5):

- IO 1:.....Wohnhaus "Gaindorf 32", Fl.Nr. 66,  $h_I \sim 5,5$  m
- IO 2:.....Wohnhaus "Gaindorf 22", Fl.Nr. 143/2,  $h_I \sim 2,5$  m
- IO 3:.....Wohnhaus "Gaindorf 20", Fl.Nr. 143/3,  $h_I \sim 5,5$  m
- IO 4:.....Wohnhaus "Gaindorf 6", Fl.Nr. 63/2,  $h_I \sim 5,5$  m
- IO 5:.....Wohnhaus "Gaindorf 13", Fl.Nr. 60,  $h_I \sim 5,5$  m
- IO 6:.....Wohnhaus "Gaindorf 13 a", Fl.Nr. 60/3,  $h_I \sim 5,5$  m





Abbildung 5: Lageplan mit Eintragung der maßgeblichen Immissionsorte

Da die Immissionsorte nicht den Festsetzungen einer verbindlichen Bauleitplanung unterliegen (vgl. Kapitel 1.3), erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit vor unzulässigen Lärmimmissionen entsprechend der vor Ort tatsächlich vorhandenen Nutzungsstruktur, welche nach Einschätzung der Verfasser derjenigen eines Dorf-/Mischgebietes (MD/MI) entspricht.



### 3.4 Planwerte für den Bebauungsplan

#### 3.4.1 Ermittlung der Lärmvorbelastung

##### 3.4.1.1 Übersicht und Vorbemerkung

Zur Ermittlung der Lärmemissionskontingente für das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans "GE Gaiendorf" (Erweiterung) ist als relevante anlagenbezogene Lärmvorbelastung der bestehende Betrieb Sieber (Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine sowie Gaststätte) im Mischgebiet des genannten Bebauungsplans zu berücksichtigen.

Entsprechend Kapitel 1.1 wird der Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine nicht nur erweitert, sondern auch neu strukturiert. Die nachfolgenden Betriebsangaben beinhalten deshalb die Abläufe und den Umfang (z. B. des Liefer- und Kundenaufkommens) des neu geordneten Betriebsbereiches.

Die relevanten Betriebsteile sind in Abbildung 6 gekennzeichnet:

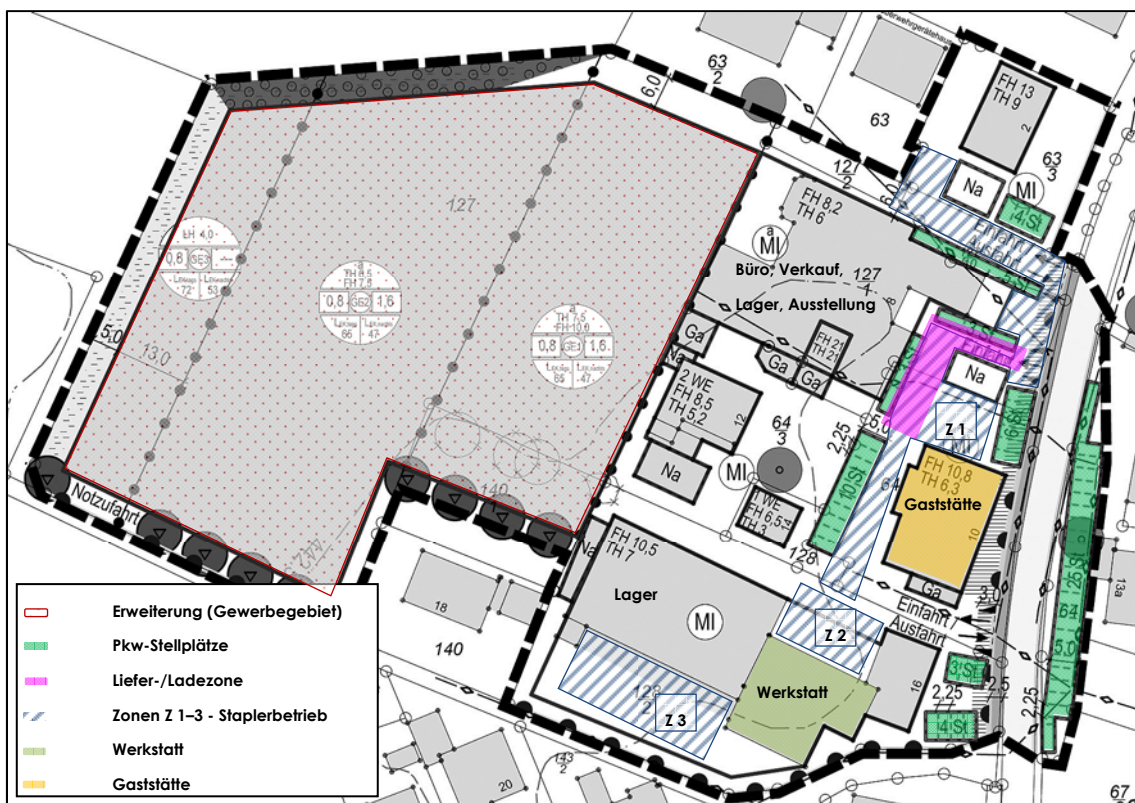


Abbildung 6: Lageplan mit Kennzeichnung der Erweiterungsfläche sowie der relevanten Betriebsteile im Mischgebiet



### 3.4.1.2 Betriebsbeschreibungen

- **Verwendete Unterlagen und Informationen**

Als Basis für die Begutachtung dienen neben die Angaben und Informationen aus dem Ortstermin ergänzende Informationen zur Betriebscharakteristik sowie das schalltechnische Gutachten zur "Erweiterung eines steinverarbeitenden Betriebes in Gaiendorf um eine Natursteinwerkstatt" vom 11.09.2013 der hook farny ingenieure /14, 15, 16/.

- **Parkplatz**

- o genutzt durch den Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine, die Gaststätte und vereinzelt von Anwohnern
- o 25 Stellplätze östlich der Kreisstraße LA 13
- o 38 Stellplätze westlich der Kreisstraße LA 13, verteilt auf dem bestehenden Betriebsgelände (im Mischgebiet)

- **Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine**

- o Betriebszeiten:
  - Büro, Verkauf, Ausstellung: 8:00 bis 18:00 Uhr
  - Werkstatt: 7:00 bis 17:00 Uhr
- o Betriebsbereiche:
  - Büro, Verkauf, Lager, Ausstellung im nördlichen Bereich
  - Steinbearbeitung, Lager im südlichen Bereich
- o Verkehrsaufkommen Parkplatz:
  - Kunden: 50 Pkw und 5 Transporter pro Tag
  - Mitarbeiter: 20 Pkw pro Tag
  - Lieferanten: 4 Transporter pro Tag
- o Verkehrsaufkommen Liefer-/Ladezone:
  - 30 Pkw und 30 Transporter pro Tag, die anschließend zum Gewerbegebiet (Erweiterung) fahren
- o Staplerbetrieb:
  - Zone Z 1: Dieselstapler – 0,5 Stunden pro Tag
  - Zone Z 2: Dieselstapler – 1 Stunde pro Tag
  - Zone Z 3: Elektrostapler – 2 Stunden pro Tag
- o Werkstatt:
  - Betrieb der Steinsäge zur Steinbearbeitung - ca. 8 Stunden pro Tag
- o Sonstiges:
  - Durchfahrt von 14 Lkw pro Tag, die zum Gewerbegebiet (Erweiterung) fahren



- Staplerbetrieb zwischen dem bestehenden Betriebsgelände und dem Gewerbegebiet

- **Gaststätte**

- o Betriebszeiten: sporadisch, Betrieb nach Anfrage
- o Netto-Gastraumfläche: ca. 275 m<sup>2</sup>
- o Beschallung: z. T. mit Live-Musik mit elektroakustischer Verstärkung
- o Luftaustausch in der Gaststätte: gekippte Fenster (keine Lüftungsanlage)
- o ggf. Biergartenbetrieb

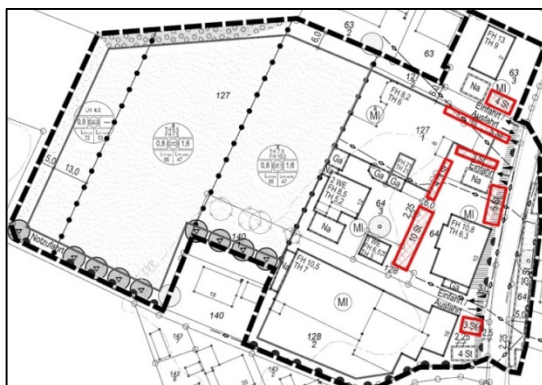
Anmerkung:

Die Gaststätte wird derzeit sporadisch bzw. nach Anfrage geöffnet. Im Vorfeld durchgeführte Berechnungen haben ergeben, dass bei einer regelmäßigen nächtlichen Nutzung der Gaststätte einschließlich des Biergartens sowie insbesondere der Stellplätze nicht nur der nachts an den Immissionsorten zulässige Immissionsrichtwert der TA Lärm  $IRW_{MD/MI} = 45 \text{ dB(A)}$ , sondern auch der zulässige Spitzenpegel von  $65 \text{ dB(A)}$  deutlich überschritten wird.

Nach den Vorgaben des Landratsamtes Landshut /17/ sollen im Rahmen der Lärmprognose zur Ermittlung der Vorbelastung die Nutzungen so beschränkt werden, dass zumindest der Immissionsrichtwert eines - i. S. d. TA Lärm - seltenen Ereignisses  $IRW_{MD/MI, s.E.} = 55 \text{ dB(A)}$  sowie der an "seltenen Ereignissen" zulässige Spitzenpegel von  $65 \text{ dB(A)}$  (vgl. Kapitel 3.2) an den Immissionsorten eingehalten wird, weil diese - trotz des Bestandsschutzes der Gaststätte - im Beschwerdefall rechtlich einzuhalten wären.

Entsprechend iterativ durchgeführter Berechnungen kann der Immissionsrichtwert eines seltenen Ereignisses  $IRW_{MD/MI, s.E.} = 55 \text{ dB(A)}$ , der an nicht mehr als an zehn Nächten im Jahr und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgende Wochenenden herangezogen werden kann, sowie der Spitzenpegel von  $65 \text{ dB(A)}$  unter folgenden Voraussetzungen eingehalten werden (vgl. Kapitel 3.4.1.4):

- kein Biergartenbetrieb zwischen 22:00 und 6:00 Uhr
- Beschränkung der Parkplatznutzung zwischen 22:00 und 6:00 Uhr auf folgende Stellplätze:





### 3.4.1.3 Emissionsprognose

- Schallquellenübersicht**

Aus den Angaben in Kapitel 3.4.1.2 sowie den Erkenntnissen der Ortseinsicht /15/ lassen sich für das digitale Lärmprognosemodell die folgende relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen der Abbildung 7 und Abbildung 8 zu entnehmen sind:

| Relevante Schallquellen |                                                                                                          |        |                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|
| Kürzel                  | Beschreibung – Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine                                                   | Quelle | h <sub>E</sub> |
| P 1                     | Mitarbeiter- und Kundenstellplätze                                                                       | FQ     | 0,5            |
| P 2                     | Mitarbeiter- und Kundenstellplätze                                                                       | FQ     | 0,5            |
| LZ 1                    | Liefer-/Ladezone: Geräuschentwicklungen von Pkw und Transportern                                         | FQ     | 1,0            |
| F 1                     | Fahrtweg Betriebseinfahrt - Lieferzone 1 - Gewerbegebiet: Geräuschentwicklungen von Pkw und Transportern | LQ     | 1,0            |
| F 2                     | Fahrtweg Betriebseinfahrt - Gewerbegebiet: Geräuschentwicklungen von Lkw                                 | LQ     | 1,0            |
| F 3                     | Fahrtweg Gewerbegebiet - Betriebsausfahrt: Geräuschentwicklungen von Pkw, Transportern und Lkw           | LQ     | 1,0            |
| S 1                     | Staplerbetrieb: Geräuschentwicklungen von Dieselstaplern                                                 | FQ     | 1,0            |
| S 2                     | Staplerbetrieb: Geräuschentwicklungen von Dieselstaplern                                                 | FQ     | 1,0            |
| S 3                     | Staplerbetrieb: Geräuschentwicklungen von Elektrostellern                                                | FQ     | 1,0            |
| FS                      | Fahrtweg Stapler: Fahrgeräusche von Dieselstaplern                                                       | LQ     | 1,0            |
| W                       | Werkstatt: Schallabstrahlung der Außenbauteile                                                           | GQ     | g.G./g.P.      |
| Kürzel                  | Beschreibung – Gaststätte                                                                                | Quelle | h <sub>E</sub> |
| P_T 1                   | Kundenstellplätze Tag                                                                                    | FQ     | 0,5            |
| P_T 2                   | Kundenstellplätze Tag                                                                                    | FQ     | 0,5            |
| P_N 1                   | Kundenstellplätze Nacht                                                                                  | FQ     | 0,5            |
| G                       | Gaststätte: Schallabstrahlung der Fenster                                                                | FQ     | g.A.           |
| B                       | Biergarten: Geräuschentwicklungen der Biergartenbesucher                                                 | FQ     | 1,2            |

h<sub>E</sub>: .....Emissionshöhe über GOK [m]

FQ: .....Flächenschallquelle

LQ: .....Linien-schallquelle

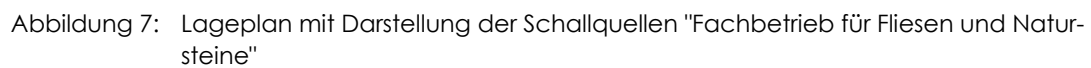
GQ: .....Gebäudeschallquelle

g.G.: .....gemäß Gebäudemodell

g.P.: .....gemäß Planunterlagen

g.A.: .....gemäß Angaben des Auftraggebers







- **Emissionsansatz "Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine"**

- o Parkplatz

Die Emissionsprognose für den Parkplatz erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /11/. Entsprechend Kapitel 3.4.1.2 stehen für den Betrieb insgesamt 63 Stellplätze zur Verfügung, auf denen mit einem Fahrzeugaufkommen von ca. 80 Pkw und Transportern pro Tag zu rechnen ist. Umgerechnet auf die Tagzeit bedeutet dies ca. 10 Fahrzeugbewegungen je Stunde auf den Parkflächen. Weiterhin werden die in /11/ empfohlenen Zuschläge  $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$  für die Parkplatzart sowie  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  für die Impulshaltigkeit von "Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen" sowie ein Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche "Betonsteinpflaster" berücksichtigt. Der daraus resultierende flächenbezogene Schallleistungspegel  $L_{W,i}$  wird auf den Flächenschallquellen "P 1" und "P 2" angesetzt:

| Flächenschallquelle                       | Parkplatz    |             |                         |
|-------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------|
| Kürzel                                    | P 1+2        |             |                         |
| Fläche                                    | S            | 1876,3      | m <sup>2</sup>          |
| Zuschlag Parkplatzart                     | $K_{PA}$     | 0,0         | dB(A)                   |
| Zuschlag Impulshaltigkeit                 | $K_I$        | 4,0         | dB(A)                   |
| Zuschlag Fahrbahnoberfläche               | $K_{StO}$    | 1,0         | dB(A)                   |
| Bezugsgröße                               | B            | 63,0        | Stellplätze             |
| Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße    | f            | 1,00        | --                      |
| Durchfahranteil                           | $K_D$        | 4,3         | dB(A)                   |
| <b>Tagzeit (6-22 Uhr)</b>                 |              |             |                         |
| Ruhezeitenzuschlag                        | $K_R$        | 0,0         | dB(A)                   |
| Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde       | N            | 0,16        | --                      |
| Fahrzeugbewegungen je Stunde              | $N \times B$ | 10,0        | --                      |
| Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum      |              | 160,0       | --                      |
| Zeitbezogener Schallleistungspegel        | $L_{W,i}$    | <b>82,3</b> | dB(A)                   |
| Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel | $L_{W,i''}$  | <b>49,6</b> | dB(A) je m <sup>2</sup> |



o Liefer-/Ladezone

Gemäß Kapitel 3.4.1.2 ist auf der Liefer-/Ladezone mit einem Fahrzeugaufkommen von 30 Pkw und 30 Transportern zu rechnen. Die Geräuschentwicklungen werden mit der Flächenschallquelle "LZ 1" dargestellt:

| Flächenschallquelle             |     | Liefer-/Ladezone                                      |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|---------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                          |     | LZ 1                                                  |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Fläche                          |     | 253,4                                                 |                 | m <sup>2</sup> |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)              |     | L <sub>w</sub>                                        | L <sub>w"</sub> | n              | T <sub>E,i</sub> | T <sub>E,g</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t"</sub> |
| Pkw-Türenschnallen /1/          |     | 97,5                                                  | 73,5            | 60             | 5                | 0,08             | -22,8           |                | 74,7             | 50,6              |
| Pkw-Heckklappeschl. /1/         |     | 99,5                                                  | 75,5            | 30             | 5                | 0,04             | -25,8           |                | 73,7             | 49,6              |
| Pkw-beschl. Abfahrt /1/         |     | 92,5                                                  | 68,5            | 30             | 5                | 0,04             | -25,8           |                | 66,7             | 42,6              |
| Transporter-Türenschnallen /1/  |     | 97,5                                                  | 73,5            | 60             | 5                | 0,08             | -22,8           |                | 74,7             | 50,6              |
| Transporter-Heckklappeschl. /1/ |     | 99,5                                                  | 75,5            | 30             | 5                | 0,04             | -25,8           |                | 73,7             | 49,6              |
| Transporter-beschl. Abfahrt /2/ |     | 96,5                                                  | 72,5            | 30             | 5                | 0,04             | -25,8           |                | 70,7             | 46,6              |
| <b>Gesamtsituation</b>          |     | --                                                    | --              | --             | --               | --               | --              | --             | <b>80,8</b>      | <b>56,8</b>       |
| Quellenangabe                   | /1/ | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,                      |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|                                 |     | Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007          |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|                                 | /2/ | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|                                 |     | verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007        |                 |                |                  |                  |                 |                |                  |                   |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w"</sub>: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t"</sub>: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]



o Fahrwege

Die Fahrwege der Fahrzeuge von der Betriebszufahrt über die Lieferzone zur Erweiterungsfläche im Gewerbegebiet werden mit der Linienschallquelle "F 1" dargestellt. Darauf werden – konform zur Lieferzone – die Geräuscentwicklungen von 30 Pkw und 30 Transporter mit dem Schallleistungspegel einer beschleunigten Abfahrt berücksichtigt. Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkzeit wird eine mittlere Geschwindigkeit von 10 km/h angesetzt:

| Linienschallquelle              | Fahrweg        |                                                       |    |                |                 |                |                  |                   |
|---------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|----|----------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                          | F 1            |                                                       |    |                |                 |                |                  |                   |
| Fahrweg                         | 114,3          | m                                                     |    |                |                 |                |                  |                   |
| Geschwindigkeit                 | 10             | km/h                                                  |    |                |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)              | L <sub>w</sub> | L <sub>w'</sub>                                       | n  | T <sub>E</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t'</sub> |
| Pkw-beschl. Abfahrt /1/         | 92,5           | 71,9                                                  | 30 | 0,34           | -16,7           |                | 75,8             | 55,2              |
| Transporter-beschl. Abfahrt /2/ | 96,5           | 75,9                                                  | 30 | 0,34           | -16,7           |                | 79,8             | 59,2              |
| <b>Gesamtsituation</b>          | --             | --                                                    | -- | --             | --              | --             | <b>81,3</b>      | <b>60,7</b>       |
| Quellenangabe                   | /1/            | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,                      |    |                |                 |                |                  |                   |
|                                 |                | Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007          |    |                |                 |                |                  |                   |
|                                 | /2/            | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel |    |                |                 |                |                  |                   |
|                                 |                | verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007        |    |                |                 |                |                  |                   |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



Gemäß Kapitel 3.4.1.2 fahren zudem noch 14 Lkw von der Betriebszufahrt zur Erweiterungsfläche im Gewerbegebiet. Die Geräuscentwicklungen einer beschleunigten Lkw-Abfahrt werden mit der Linienschallquelle "F 2" simuliert und mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 km/h in Ansatz gebracht:

| Linienschallquelle      |  | Fahrweg        |                                              |    |                |                 |                |                  |                   |
|-------------------------|--|----------------|----------------------------------------------|----|----------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                  |  | F 2            |                                              |    |                |                 |                |                  |                   |
| Fahrweg                 |  | 77,5           | m                                            |    |                |                 |                |                  |                   |
| Geschwindigkeit         |  | 10             | km/h                                         |    |                |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)      |  | L <sub>w</sub> | L <sub>w'</sub>                              | n  | T <sub>E</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t'</sub> |
| Lkw-beschl. Abfahrt /1/ |  | 104,5          | 85,6                                         | 14 | 0,11           | -21,7           |                | 82,8             | 63,9              |
| Gesamtsituation         |  | --             | --                                           | -- | --             | --              | --             | <b>82,8</b>      | <b>63,9</b>       |
| Quellenangabe           |  | /1/            | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,             |    |                |                 |                |                  |                   |
|                         |  |                | Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007 |    |                |                 |                |                  |                   |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]





Auf der Linienschallquelle "F 3" werden die o. g. Schallleistungspegel der 30 Pkw, der 30 Lkw und der 14 Lkw angesetzt, die sich von der Erweiterungsfläche im Gewerbegebiet über die bestehende Betriebsfläche im Mischgebiet zur Betriebsausfahrt bewegen:

| Linien-schall-Quelle            |     | Fahrweg                                               |                 |      |                |                 |                |                  |                   |
|---------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|-----------------|------|----------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                          |     | F 3                                                   |                 |      |                |                 |                |                  |                   |
| Fahrweg                         |     | 59,5                                                  |                 | m    |                |                 |                |                  |                   |
| Geschwindigkeit                 |     | 10                                                    |                 | km/h |                |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)              |     | L <sub>w</sub>                                        | L <sub>w'</sub> | n    | T <sub>E</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t'</sub> |
| Pkw-beschl. Abfahrt /1/         |     | 92,5                                                  | 74,8            | 30   | 0,18           | -19,5           |                | 73,0             | 55,2              |
| Transporter-beschl. Abfahrt /2/ |     | 96,5                                                  | 78,8            | 30   | 0,18           | -19,5           |                | 77,0             | 59,2              |
| Lkw-beschl. Abfahrt /1/         |     | 104,5                                                 | 86,8            | 14   | 0,08           | -22,8           |                | 81,7             | 63,9              |
| Gesamtsituation                 |     | --                                                    | --              | --   | --             | --              | --             | 83,4             | 65,6              |
| Quellenangabe                   | /1/ | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,                      |                 |      |                |                 |                |                  |                   |
|                                 |     | Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007          |                 |      |                |                 |                |                  |                   |
|                                 | /2/ | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel |                 |      |                |                 |                |                  |                   |
|                                 |     | verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007        |                 |      |                |                 |                |                  |                   |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w'</sub>: Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t'</sub>: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



o Staplerbetrieb

Der Betriebsbereiche, auf denen sich Elektro- und Dieselstapler bewegen, werden mit den Flächenschallquellen "S 1" bis "S 3" dargestellt. Die Geräuschentwicklungen der Fahrzeuge werden unter Zugrundelegung der Angaben in Kapitel 3.4.1.2 zu den täglichen Betriebszeiten in Ansatz gebracht:

| Flächenschallquelle    | Stapler        |                 |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|------------------------|----------------|-----------------|----|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                 | S 1            |                 |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Fläche                 | 1041,3         | m <sup>2</sup>  |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)     | L <sub>w</sub> | L <sub>w"</sub> | n  | T <sub>E,i</sub> | T <sub>E,g</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t"</sub> |
| Dieselstapler          | 106,0          | 75,8            | 1  | 1800             | 0,50             | -15,1           |                | 90,9             | 60,8              |
| <b>Gesamtsituation</b> | --             | --              | -- | --               | --               | --              | --             | <b>90,9</b>      | <b>60,8</b>       |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w"</sub>: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t"</sub>: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

| Flächenschallquelle    | Stapler        |                 |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
|------------------------|----------------|-----------------|----|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Kürzel                 | S 2            |                 |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Fläche                 | 166,9          | m <sup>2</sup>  |    |                  |                  |                 |                |                  |                   |
| Tagzeit (6-22 Uhr)     | L <sub>w</sub> | L <sub>w"</sub> | n  | T <sub>E,i</sub> | T <sub>E,g</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t"</sub> |
| Dieselstapler          | 106,0          | 83,8            | 1  | 3600             | 1,00             | -12,0           |                | 94,0             | 71,7              |
| <b>Gesamtsituation</b> | --             | --              | -- | --               | --               | --              | --             | <b>94,0</b>      | <b>71,7</b>       |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w"</sub>: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t"</sub>: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]



| Flächenschallquelle    | Stapler        |                  |                |                  |                  |                 |                |                  |                    |
|------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel                 | S 3            |                  |                |                  |                  |                 |                |                  |                    |
| Fläche                 | 293,0          |                  | m <sup>2</sup> |                  |                  |                 |                |                  |                    |
| Tagzeit (6-22 Uhr)     | L <sub>w</sub> | L <sub>w</sub> ' | n              | T <sub>E,i</sub> | T <sub>E,g</sub> | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t</sub> ' |
| Elektrostapler         | 99,0           | 74,3             | 2              | 3600             | 2,00             | -9,0            |                | 90,0             | 65,3               |
| <b>Gesamtsituation</b> | --             | --               | --             | --               | --               | --              | --             | <b>90,0</b>      | <b>65,3</b>        |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w</sub>': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>': Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

#### o Fahrweg Stapler

Mit der Linienschallquelle "FS" werden 10 Hin- und 10 Rückfahrten eines Dieselstaplers in Ansatz gebracht. Das "Fahrgeräusch" wird mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10 km/h zwischen der Staplerfläche und dem Gewerbegebiet berücksichtigt:

| Linienschallquelle | Fahrweg Stapler |                  |    |                 |                 |                |                  |                    |
|--------------------|-----------------|------------------|----|-----------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel             | FS              |                  |    |                 |                 |                |                  |                    |
| Fahrweg            | 39,0            |                  | m  | Geschwindigkeit |                 | 10,0           |                  | km/h               |
|                    | L <sub>w</sub>  | L <sub>w</sub> ' | n  | T <sub>E</sub>  | K <sub>TE</sub> | K <sub>R</sub> | L <sub>w,t</sub> | L <sub>w,t</sub> ' |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | 99,0            | 83,1             | 20 | 0,08            | -23,1           |                | 75,9             | <b>60,0</b>        |

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w</sub>': Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T<sub>E</sub>: Geräuscheinwirkzeit [h]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>': Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



o Werkstatt

Die von den Außenhautelementen der Werkstatt abgestrahlten Geräuschemissionen werden nach der VDI-Richtlinie 2571 /2/<sup>1</sup> berechnet, d. h. die zugehörigen Fassaden-/Dachbereiche werden mit Flächenschallquellen simuliert, deren Schallleistung von dem im Inneren herrschenden Schalldruckpegel sowie von den Bau-Schalldämm-Maßen des Baukörpers abhängig ist. Im Inneren der Werkstatt wird ein zeitbezogener Innenpegel  **$L_{i,t} = 78,4 \text{ dB(A)}$**  angesetzt, der im Rahmen der schalltechnischen Begutachtung zur "Erweiterung eines steinverarbeitenden Betriebes in Gaiendorf um eine Natursteinwerkstatt" /14/ messtechnisch ermittelt wurde. Zur Berücksichtigung der Luftschalldämmung der Außenbauteile werden die folgenden bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_w$  entsprechend den Auskünften des Auftraggebers /15/ bzw. den Erkenntnissen der Ortseinsicht /15/ in Ansatz gebracht:

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Dach: .....           | $R'_w = 25 \text{ dB}$ |
| Fassaden "neu": ..... | $R'_w = 49 \text{ dB}$ |
| Fenster "neu": .....  | $R'_w = 36 \text{ dB}$ |
| Tür "neu": .....      | $R'_w = 15 \text{ dB}$ |
| Tor "neu": .....      | $R'_w = 18 \text{ dB}$ |
| Fassaden "alt": ..... | $R'_w = 30 \text{ dB}$ |
| Tor "alt": .....      | $R'_w = 10 \text{ dB}$ |

---

<sup>1</sup> Auch wenn die VDI 2571 mittlerweile zurückgezogen wurde, so haben deren Inhalte im vorliegenden Kontext weiterhin Gültigkeit, weil die VDI 2571 explizit in der TA Lärm als zu verwendendes Regelwerk genannt ist.



- **Gaststätte**

- o Parkplatz

Die Emissionsprognose für den Parkplatz erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmmstudie /11/. Die in Ansatz gebrachte Fahrzeugfrequentierung auf dem Parkplatz der "Gaststätte im ländlichen Bereich" resultiert aus der Netto-Gastraumfläche entsprechend Kapitel 3.4.1.2 und wird tagsüber und nachts mit Bewegungshäufigkeiten  $N = 0,12$  lt. /11/ berücksichtigt. Umgerechnet bedeutet dies 529 Pkw-Bewegungen während der Tagzeit und 33 Pkw Bewegungen während der ungünstigsten vollen Nachtstunde. Für die Parkplatzart "Gaststätte" werden zudem die Zuschläge  $K_{PA} = 3$  dB(A) und  $K_I = 4$  dB(A) vergeben. Entsprechend Kapitel 3.4.1.2 stehen für den Betrieb insgesamt 63 Stellplätze zur Verfügung, die tagsüber uneingeschränkt genutzt werden können. Während der Nachtstunden werden ausschließlich die in der Anmerkung in Kapitel 3.4.1.2 vorgestellten 34 Stellplätze berücksichtigt. Die aus diesen Ansätzen resultierenden flächenbezogene Schallleistungspegel  $L_{W,t}$  werden auf den Flächenschallquellen "P\_T 1", "P\_T 2" und "P\_N 1" angesetzt:

| Flächenschallquelle                       | Parkplatz Tag |             |                                     |
|-------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------------------------|
| Kürzel                                    | P_T 1+2       |             |                                     |
| Fläche                                    | S             | 1876,3      | m <sup>2</sup>                      |
| Zuschlag Parkplatzart                     | $K_{PA}$      | 3,0         | dB(A)                               |
| Zuschlag Impulshaltigkeit                 | $K_I$         | 4,0         | dB(A)                               |
| Zuschlag Fahrbahnoberfläche               | $K_{StrO}$    | 1,0         | dB(A)                               |
| Bezugsgröße                               | B             | 275,2       | m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche |
| Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße    | f             | 0,25        | --                                  |
| Durchfahranteil                           | $K_D$         | 4,4         | dB(A)                               |
| <b>Tagzeit (6-22 Uhr)</b>                 |               |             |                                     |
| Ruhezeitenzuschlag                        | $K_R$         | 0,0         | dB(A)                               |
| Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde       | N             | 0,12        | --                                  |
| Fahrzeuggbewegungen je Stunde             | $N \times B$  | 33,0        | --                                  |
| Fahrzeuggbewegungen im Bezugszeitraum     |               | 528,4       | --                                  |
| Zeitbezogener Schallleistungspegel        | $L_{W,t}$     | <b>90,6</b> | dB(A)                               |
| Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel | $L_{W,t''}$   | <b>57,9</b> | dB(A) je m <sup>2</sup>             |

| Flächenschallquelle                       | Parkplatz Nacht |             |                                     |
|-------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|
| Kürzel                                    | P_N 1           |             |                                     |
| Fläche                                    | S               | 1415,8      | m <sup>2</sup>                      |
| Zuschlag Parkplatzart                     | $K_{PA}$        | 3,0         | dB(A)                               |
| Zuschlag Impulshaltigkeit                 | $K_I$           | 4,0         | dB(A)                               |
| Zuschlag Fahrbahnoberfläche               | $K_{StrO}$      | 1,0         | dB(A)                               |
| Bezugsgröße                               | B               | 275,2       | m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche |
| Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße    | f               | 0,25        | --                                  |
| Durchfahranteil                           | $K_D$           | 4,4         | dB(A)                               |
| <b>Ungünstigste volle Nachtstunde</b>     |                 |             |                                     |
| Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde       | N               | 0,12        | --                                  |
| Fahrzeuggbewegungen je Stunde             | $N \times B$    | 33,0        | --                                  |
| Fahrzeuggbewegungen im Bezugszeitraum     |                 | 33,0        | --                                  |
| Zeitbezogener Schallleistungspegel        | $L_{W,t}$       | <b>90,6</b> | dB(A)                               |
| Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel | $L_{W,t''}$     | <b>59,1</b> | dB(A) je m <sup>2</sup>             |





o Gaststätte (bzw. Fenster)

Die von den Außenhautelementen (hier: Fenster der Gasträume) abgestrahlten Geräuschemissionen werden nach der VDI 25712 /2/ berechnet. Die Fenster werden mit den Flächenschallquellen "G" simuliert, deren Schallleistung von dem im Inneren herrschenden Schalldruckpegel sowie vom bewerteten Bau-Schalldämm-Maß der Fenster abhängig ist. Zur Berücksichtigung der Veranstaltungen mit Live-Musik wird im Gasthaus tagsüber und während der ungünstigsten vollen Nachtstunde ein Mittelungspegel  $L_{AFeq} = 90 \text{ dB(A)}$  angesetzt, wie er in der einschlägigen Fachliteratur als Innenpegel in "Tanzcafés mit sehr lauter Musik" genannt ist. Die Fenster werden im Rahmen der Lärmprognose als gekippt betrachtet ( $R'_w = 10 \text{ dB}$ ).

o Biergarten

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Biergartens werden die Prognoseempfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /5/ herangezogen, wobei ein "leiser" Biergartentyp mit einem mittleren Schallleistungspegel  $L_w = 63 \text{ dB(A)}$  pro Gast angesetzt wird. Im Rahmen der Lärmprognose wird tagsüber eine mittlere Belegung von 30 Personen/Stunde unterstellt. Entsprechend den diesbezüglichen Empfehlungen der VDI-Richtlinie 3770 /9/ für Gartenlokale wird ein Zuschlag  $K_I$  für die Impulshaltigkeit vergeben, welcher einen Sprecheranteil von durchschnittlich 50 % unter den Gästen annimmt. Nach Einschätzung der Verfasser ist nicht damit zu rechnen, dass an den Immissionsorten einzelne Worte oder Gesprächsteile verständlich wahrnehmbar sind, weshalb kein Informationshaltigkeitszuschlag vergeben wird. Ein Biergartenbetrieb zwischen 22:00 und 6:00 Uhr wird nicht berücksichtigt (vgl. Kapitel 3.4.1.2):

| Flächenschallquelle    | Biergarten |           |    |       |          |       |       |             |             |
|------------------------|------------|-----------|----|-------|----------|-------|-------|-------------|-------------|
| Kürzel                 | B          |           |    |       |          |       |       |             |             |
| Fläche                 | 88,7       | m²        |    |       |          |       |       |             |             |
| Tagzeit (6-22 Uhr)     | $L_w$      | $L_{w''}$ | N  | $T_E$ | $K_{TE}$ | $K_I$ | $K_R$ | $L_{w,t}$   | $L_{w,t''}$ |
| "Leiser Biergarten"    | 63,0       | 43,5      | 30 | 16    | 0,0      | 2,9   |       | 80,6        | 61,1        |
| <b>Gesamtsituation</b> | --         | --        | -- | --    | --       | --    | --    | <b>80,6</b> | <b>61,1</b> |

$L_w$ : Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w''}$ : Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

N: Anzahl der Gäste [-]

$T_E$ : Gesamteinwirkzeit [h]

$K_{TE}$ : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

$K_I$ : Impulshaltigkeitszuschlag [dB(A)]

$K_R$ : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

$L_{w,t}$ : Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

$L_{w,t''}$ : Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



- **Spitzenpegel**

Ergänzend zur Ermittlung der Vorbelastung wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm überprüft. Dazu werden tagsüber und nachts folgende kurzzeitige Maximalpegel an den jeweils schalltechnisch ungünstigsten Positionen angesetzt:

| <b>Maximalpegel <math>L_{A_{\text{Fmax}}}</math> [dB(A)]</b> |            |              |
|--------------------------------------------------------------|------------|--------------|
| <b>Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine</b>               | <b>Tag</b> | <b>Nacht</b> |
| Parkplatz: Schließen einer Heckklappe /11/                   | 99,5       | --           |
| Parkplatz: Schließen einer Tür /11/                          | 97,5       | -            |
| Staplerbetrieb: Absetzen Palette /7/                         | 112        |              |
| <b>Gaststätte</b>                                            | <b>Tag</b> | <b>Nacht</b> |
| Parkplatz: Schließen einer Tür /11/                          | 97,5       | 97,5         |
| Biergarten: Maximalpegel /5/                                 | 102        | --           |

Tag: .....6:00 bis 22:00 Uhr

Nacht:.....22:00 bis 06:00 Uhr



### 3.4.1.4 Immissionsprognose

Die Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erfolgt mit dem Programm "Immi" (Version 2017 [434] vom 28.02.2018) der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG nach dem A-bewerteten Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ mit einer Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band. Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption  $A_{atm}$  sind auf eine Temperatur von 15 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors  $C_0 = 2$  dB berechnet. Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird entsprechend /15/ als näherungsweise eben betrachtet.

Als pegelmindernde Einzelschallschirme fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Untersuchungsbereich bereits bestehenden Baukörper, deren Ortslage und Höhenentwicklung aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /13/ stammen. An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich für den Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine sowie für den Gaststättenbetrieb an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft (vgl. Kapitel 3.3) die folgenden Lärmvorbelastungspegel  $L_{vor}$  und Spitzenpegel prognostizieren:

| Lärmvorbelastungspegel $L_{vor}$ [dB(A)] |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Immissionsort                            | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)             | 53,4 | 58,6 | 55,6 | 47,9 | 57,1 | 57,6 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)           | 50,2 | 31,8 | 38,2 | 40,4 | 54,1 | 54,4 |

| Spitzenpegel [dB(A)]           |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Immissionsort                  | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)   | 72,0 | 83,7 | 74,7 | 73,7 | 69,2 | 76,3 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | 64,1 | 39,9 | 44,5 | 42,9 | 63,6 | 61,0 |

- IO 1:.....Wohnhaus "Gaiendorf 32", Fl.Nr. 66  
 IO 2:.....Wohnhaus "Gaiendorf 22", Fl.Nr. 143/2  
 IO 3:.....Wohnhaus "Gaiendorf 20", Fl.Nr. 143/3  
 IO 4:.....Wohnhaus "Gaiendorf 6", Fl.Nr. 63/2  
 IO 5:.....Wohnhaus "Gaiendorf 13", Fl.Nr. 60  
 IO 6:.....Wohnhaus "Gaiendorf 13 a", Fl.Nr. 60/3



### 3.4.2 Herleitung der verfügbaren Planwerte

Um die Summenwirkung der Geräusche sämtlicher anlagenbezogener Lärmemittenten zu berücksichtigen, die im Mischgebiet im Geltungsbereich der Planung bereits bestehen, werden der zu begutachtenden Planung (hier: Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans "GE Gaindorf") an den Immissionsorten Planwerte  $L_{PI}$  zugeteilt, die sich aus der energetischen Subtraktion der in Kapitel 3.4.1.4 ermittelten Lärmvorbelastungspegel von den anzustrebenden Orientierungswerten (vgl. Kapitel 3.1) ergeben. Diese Planwerte stellen im Ergebnis die maximal mögliche Zusatzbelastung dar, die zukünftig durch das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans "GE Gaindorf" hervorgerufen werden darf. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Planwertberechnung im Überblick:

| <b>Verfügbare Planwerte <math>L_{PI}</math> für den Bebauungsplan "GE Gaindorf" [dB(A)]</b> |             |             |             |             |             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)</b>                                                         | <b>IO 1</b> | <b>IO 2</b> | <b>IO 3</b> | <b>IO 4</b> | <b>IO 5</b> | <b>IO 6</b> |
| Anzustrebender Orientierungswert                                                            | 60          | 60          | 60          | 60          | 60          | 60          |
| Ermittelte Lärmvorbelastung $L_{Vor}$                                                       | 53,4        | 58,6        | 55,6        | 47,9        | 57,1        | 57,6        |
| Verfügbarer Planwert $L_{PI}$                                                               | 58,9        | 54,4        | 58,0        | 59,7        | 56,9        | 56,3        |
| <b>Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)</b>                                                       | <b>IO 1</b> | <b>IO 2</b> | <b>IO 3</b> | <b>IO 4</b> | <b>IO 5</b> | <b>IO 6</b> |
| Anzustrebender Orientierungswert                                                            | 45          | 45          | 45          | 45          | 45          | 45          |
| Ermittelte Lärmvorbelastung $L_{Vor}$                                                       | 50,2        | 31,8        | 38,2        | 40,4        | 54,1        | 54,4        |
| Verfügbarer Planwert $L_{PI}$                                                               | 35*         | 44,8        | 44,0        | 43,2        | 35*         | 35*         |

IO 1:.....Wohnhaus "Gaindorf 32", Fl.Nr. 66  
 IO 2:.....Wohnhaus "Gaindorf 22", Fl.Nr. 143/2  
 IO 3:.....Wohnhaus "Gaindorf 20", Fl.Nr. 143/3  
 IO 4:.....Wohnhaus "Gaindorf 6", Fl.Nr. 63/2  
 IO 5:.....Wohnhaus "Gaindorf 13", Fl.Nr. 60  
 IO 6:.....Wohnhaus "Gaindorf 13 a", Fl.Nr. 60/3

#### Anmerkung:

Da an den Immissionsorten IO 1, IO 5 und IO 6 durch die Gaststättennutzung nachts der anzustrebende Orientierungswert des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 respektive der Immissionsrichtwert der TA Lärm bereits ausgeschöpft bzw. überschritten wird, kann der zu begutachtenden Planung an diesen Immissionsorten lediglich ein Planwert zugeteilt werden, der gegenüber dem Orientierungswert bzw. dem Immissionsrichtwert um 10 dB(A) abgesenkt ist (\*). Der Immissionsrichtwert eines seltenen Ereignisses  $IRW_{s,E.,Nacht} = 55$  dB(A) bleibt eingehalten (vgl. Kapitel 3.2).



## 4 Geräuschkontingentierung

### 4.1 Kontingentierungsmethodik

#### 4.1.1 Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell

Mit dem konventionellen ("starren") Emissionsmodell der DIN 45691 /10/ werden an Gebiete nach § 8, § 9 und § 11 BauNVO maximal zulässige Lärmemissionskontingente  $L_{EK}$  vergeben, die unabhängig von der Abstrahlrichtung als Konstante für alle Immissionsorte Gültigkeit haben. Somit ist eine Ausschöpfung der zulässigen Planwerte  $L_{PI}$  meist nur an einem - dem ungünstigsten - Immissionsort möglich. An allen übrigen Immissionsorten ergeben sich zwangsläufig - je nach Schutzbedürftigkeit und Entfernung zur Emissionsfläche - mehr oder minder deutliche Planwertunterschreitungen.

- **Vorteile**

- o einfache Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
- o unter Umständen bessere Erweiterungsmöglichkeiten für die Gewerbegebiete

- **Nachteile**

- o unnötig strenge betriebliche Schallschutzanforderungen, schlimmstenfalls Betriebsansiedlungen nicht möglich

#### 4.1.2 Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell

Differenzierter und anspruchsvoller sind die im Anhang A der DIN 45691 /10/ beschriebenen Methoden richtungsabhängiger Emissionsmodelle, die entweder den emittierenden Gebieten in verschiedenen Abstrahlrichtungen gesonderte maximal zulässige Emissionskontingente  $L_{EK}$  zuteilen, oder in Bezug auf bestimmte Immissionsorte entsprechende Überschreitungen der pauschalen  $L_{EK}$  zulassen. So kann bei Bedarf eine vollständige Ausreizung aller vakanten Lärmemissionsmöglichkeiten erreicht werden, ohne die maximal zulässigen Planwerte  $L_{PI}$  in der Nachbarschaft zu verletzen.

- **Vorteile**

- o optimaler Wirkungsgrad der Kontingentierung

- **Nachteile**

- o kompliziertere Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
- o künftige Gewerbegebietserweiterungen sind sorgfältiger vorzuplanen







## 4.2 Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente

Kernpunkt für die Ermittlung und Festsetzung maximal zulässiger anlagenbezogener Geräuschemissionen im Rahmen der Bauleitplanung und diesbezüglich Stand der Technik sind entsprechend der DIN 45691 /10/ Emissionskontingente  $L_{EK}$ , welche - in der Regel getrennt für verschiedene Teilflächen  $i$  innerhalb des Planungsgebietes - nach dem unter Nr. 4.5 der DIN 45691 genannten Berechnungsverfahren ermittelt werden. Dabei werden die Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  der Teilflächen  $i$  im Planungsgebiet so eingestellt, dass in Summenwirkung aller daraus resultierenden Immissionskontingente  $L_{IK,i}$ , die verfügbaren Planwerte  $L_{PL}$  an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Die Differenz zwischen dem Emissionskontingent  $L_{EK,i}$  und dem Immissionskontingent  $L_{IK,i}$  einer Teilfläche, das sogenannte Abstandsmaß, errechnet sich in Abhängigkeit des Abstands des Schwerpunkts der Teilfläche zum jeweiligen Immissionsort unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (vgl. hierzu Nr. 4.5 der DIN 45691).

**Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen, Abschirmungen und Reflexionsflächen bleiben bei der Ermittlung der  $L_{EK}$  definitionsgemäß außer Betracht!** Diese Faktoren werden erst dann berücksichtigt, wenn im Einzelgenehmigungsverfahren der Nachweis der Einhaltung des jeweils zulässigen Emissionskontingentes erbracht wird.

## 4.3 Errechnete Emissionskontingente $L_{EK}$

| Zulässige Emissionskontingente $L_{EK}$ [dB(A) je m <sup>2</sup> ] |              |                |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Bauquartier mit Emissionsbezugsfläche $S_{EK}$                     | $L_{EK,Tag}$ | $L_{EK,Nacht}$ |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                              | 66           | 49             |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                              | 66           | 49             |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                                | 66           | 51             |

| Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ [dB(A) je m <sup>2</sup> ] |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Tagzeit                                                   | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                     | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                     | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                       | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| Nachtzeit                                                 | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                     | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                     | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                       | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |

$S_{EK}$ : .....Emissionsbezugsfläche = überbaubare Fläche  
 IO 1: .....Wohnhaus "Gaindorf 32", Fl.Nr. 66,  $h_i = 5,5 \text{ m}$   
 IO 2: .....Wohnhaus "Gaindorf 22", Fl.Nr. 143/2,  $h_i = 2,5 \text{ m}$   
 IO 3: .....Wohnhaus "Gaindorf 20", Fl.Nr. 143/3,  $h_i = 5,5 \text{ m}$   
 IO 4: .....Wohnhaus "Gaindorf 6", Fl.Nr. 63/2,  $h_i = 5,5 \text{ m}$   
 IO 5: .....Wohnhaus "Gaindorf 13", Fl.Nr. 60,  $h_i = 5,5 \text{ m}$   
 IO 6: .....Wohnhaus "Gaindorf 13 a", Fl.Nr. 60/3,  $h_i = 5,5 \text{ m}$



#### 4.4 Aufsummierte Immissionskontingente $\Sigma L_{ik}$

Bei einer vollständigen Ausschöpfung der in Kapitel 4.3 genannten Emissionskontingente errechnen sich für den Bebauungsplan "GE Gaindorf" an den maßgeblichen Immissionsorten die folgenden aufsummierten Immissionskontingente  $\Sigma L_{ik}$ :

| Aufsummierte Immissionskontingente $\Sigma L_{ik}$ [dB(A)] für den Bebauungsplan "GE Gaindorf" |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Bezugszeitraum                                                                                 | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)                                                                   | 57,7 | 54,4 | 58,0 | 59,6 | 56,6 | 56,3 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)                                                                 | 34,9 | 43,6 | 43,2 | 42,7 | 34,8 | 34,5 |

- IO 1:.....Wohnhaus "Gaindorf 32", Fl.Nr. 66,  $h_I = 5,5$  m  
 IO 2:.....Wohnhaus "Gaindorf 22", Fl.Nr. 143/2,  $h_I = 2,5$  m  
 IO 3:.....Wohnhaus "Gaindorf 20", Fl.Nr. 143/3,  $h_I = 5,5$  m  
 IO 4:.....Wohnhaus "Gaindorf 6", Fl.Nr. 63/2,  $h_I = 5,5$  m  
 IO 5:.....Wohnhaus "Gaindorf 13", Fl.Nr. 60,  $h_I = 5,5$  m  
 IO 6:.....Wohnhaus "Gaindorf 13 a", Fl.Nr. 60/3,  $h_I = 5,5$  m



## 5 Schalltechnische Beurteilung

### 5.1 Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung

#### 5.1.1 Die Kontingentierung als Instrument in der Bauleitplanung

Mit der Festsetzung von Emissionskontingenten  $L_{EK}$  nach DIN 45691 auf gewerblich oder industriell nutzbaren Grundstücken kann bauleitplanerisch darauf hingewirkt werden, dass nicht einige wenige Betriebe oder Anlagenteile die in der Nachbarschaft geltenden Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte frühzeitig ausschöpfen, und dadurch eine Nutzung der bis dahin noch unbebauten Flächen bzw. eine Erweiterung bereits bestehender Betriebe erschweren, oder gar verhindern.

Lärmkontingentierungen liefern weiterhin ein gutes Hilfsmittel zur schalltechnischen Beurteilung ansiedlungswilliger Betriebe und geplanter Anlagenerweiterungen sowie zur Entwicklung diesbezüglich eventuell notwendiger Lärmschutzmaßnahmen.

#### 5.1.2 Höhe der Flächenschallleistungspegel

Die leider auch in der Neufassung der DIN 18005-1 aus dem Jahr 2002 /8/ unverändert genannten flächenbezogenen Schallleistungspegel  $L_w$  von tagsüber wie auch nachts pauschal 60 dB(A) je  $m^2$  für unbebaute Gewerbegebiete bzw. 65 dB(A) je  $m^2$  für unbebaute Industriegebiete können - entsprechend dem Anwendungsbereich dieser Norm - unter Vorbehalt zwar von Städteplanern als grobe Anhaltswerte zur Feststellung der eventuellen Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen oder zur überschlägigen Prüfung von Abständen zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten herangezogen werden. Für eine zuverlässige fachtechnische Begutachtung sind sie allerdings unbrauchbar.

Nach den einschlägigen Erfahrungen der Verfasser reichen die Pauschalansätze der DIN 18005 in verschiedenen Situationen nicht aus, um Firmen mit relevanten Geräuschentwicklungen im Freien **tagsüber** die notwendigen Betriebsabläufe ohne allzu strenge Schallschutzauflagen zu ermöglichen. Je nach Grundstücksgröße und Position der maßgeblichen Schallquellen sind hier unter Umständen höhere Flächenschallleistungen wünschenswert oder sogar unerlässlich.

**Nachts** hingegen herrscht bei vielen Firmen kein, oder nur ein deutlich reduzierter Betrieb, d. h., die in der DIN 18005 getroffene Gleichsetzung der Lärmemissionen für die Tag- und Nachtzeit geht - abgesehen von wenigen Ausnahmen - sehr oft an der Wirklichkeit vorbei. Auf eine Nennung alternativer Flächenschallleistungspegel wird aufgrund der großen Bandbreite an unterschiedlichen Nachtbetriebsformen bewusst verzichtet.

#### 5.1.3 Einfluss der Grundstücksgrößen

Die zulässigen Lärmemissionen eines Betriebes stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dessen Grundstücksgröße bzw. Emissionsbezugsfläche. Mit einer Verdopplung der Grundstücksfläche verzweifacht sich auch die mögliche Einwirkzeit einer Lärmquelle.



Oder anders ausgedrückt: Bei gleicher Geräuschkdauer steigt die mögliche immissionswirksame Schallleistung um 3 dB(A).

Die - bei kleinen Flächen ganz besonders ausgeprägte - Abhängigkeit der erreichbaren betrieblichen Geräuschabstrahlung von den Grundstücksgrößen bzw. von den Emissionsbezugsflächen ist deutlich herauszustellen, weil sie zeigt, dass die schalltechnische Taxierung einzelner Gewerbegrundstücke nach dem Pauschalkriterium  $L_w'' = 60 \text{ dB(A)}$  je  $\text{m}^2$  der DIN 18005 unzureichend ist bzw. zu verfälschten Ergebnissen führt.

#### **5.1.4 Keine unmittelbare Vergleichbarkeit zwischen $L_w''$ und $L_{EK}$**

Die in der DIN 18005 genannten flächenbezogenen Schallleistungspegel  $L_w''$  können aufgrund ihrer prinzipiell unterschiedlichen Definition bezüglich der Schallausbreitungsbedingungen **nicht** unmittelbar mit den in der DIN 45691 definierten  $L_{EK}$  verglichen werden.

#### **5.1.5 Installierbare Schallleistungen**

Die auf einem Grundstück tatsächlich installierbaren Schallleistungspegel können unter Umständen spürbar höher liegen, als die Emissionskontingente  $L_{EK}$ . Voraussetzung hierfür ist eine Planung, die beispielsweise mittels optimierter Gebäudestellung und Positionierung relevanter betrieblicher Schallquellen möglichst sorgfältig auf die Anforderungen des Schallschutzes Rücksicht nimmt.



## **5.2 Beurteilung des Bebauungsplans "GE Gaiendorf"**

### **5.2.1 Qualität der Emissionskontingente**

Das geplante Gewerbegebiet ist als Erweiterungsfläche für den in Gaiendorf ansässigen Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine Sieber vorgesehen. Unter Berücksichtigung der Lärmvorbelastung durch die im Mischgebiet bestehenden Nutzungen (Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine, Gaststätte) konnten den Gewerbequartieren tagsüber Emissionskontingente von 66 dB(A) je m<sup>2</sup> sowie Zusatzkontingente von bis zu 6 dB(A) je m<sup>2</sup> vergeben werden, die für übliche Gewerbenutzungen als sehr gut bezeichnet werden können. Ergänzende Lärmprognoseberechnungen haben gezeigt, dass die zur Festsetzung vorgeschlagenen Emissionskontingente zur Abdeckung der vom Auftraggeber derzeit geplanten betrieblichen Abläufe und Nutzungen im Gewerbegebiet (z. B. zehn Stunden Staplerbetrieb) unter Berücksichtigung geplanter Hallen in jedem Fall ausreichen.

Die für die Bauquartiere des Gewerbegebiets ermittelte Tagkontingente liegen während der Tagzeit deutlich über dem für unbebaute Gewerbeflächen empfohlenen Anhaltswert der DIN 18005-1 (vgl. Kapitel 5.1.2).

Nach den vorliegenden Informationen wird sich die Nutzung auf die Tagzeit beschränken. Nichtsdestotrotz wurden unter Berücksichtigung der Gaststätte als anlagenbedingte Vorbelastung Emissionskontingente von 49 bzw. 51 dB(A) je m<sup>2</sup> sowie Zusatzkontingente von maximal 6 dB(A) je m<sup>2</sup> für die Nachtzeit errechnet.

Voraussetzung für die Einhaltung der an den maßgeblichen Immissionsorten anzustrebenden Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /8/ bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /6/ durch die Geräusche sämtlicher anlagenbezogener Lärmemittenten in Summenwirkung ist die Richtigkeit der für die Ermittlung der Lärmvorbelastung zugrunde gelegten Betriebsbeschreibungen.

### **5.2.2 Empfehlungen zu Betriebsleiterwohnungen im Gewerbegebiet**

Um die schalltechnische Qualität des Bebauungsplanes "GE Gaiendorf" nicht nachträglich durch den Schutzanspruch von Betriebsleiterwohnungen vor unzulässigen Lärmimmissionen zu beeinträchtigen, wird empfohlen, das Entstehen von Wohnnutzungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter auszuschießen.



## 6 Schallschutz im Bebauungsplan

### 6.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

- Emissionskontingente gemäß der DIN 45691:2006-12 im Gewerbegebiet**

Das Plangebiet ist nach § 1 BauNVO hinsichtlich der maximal zulässigen Geräuschemissionen gegliedert. Zulässig sind nur Betriebe und Anlagen, deren Geräusche in ihrer Wirkung auf maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm die in den folgenden Tabellen angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  und Zusatzkontingente  $L_{EK,ZUS}$  nach DIN 45691:2006-12 weder während der Tagzeit noch nachts überschreiten:

| Zulässige Emissionskontingente $L_{EK}$ [dB(A) je m <sup>2</sup> ] |              |                |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Bauquartier mit Emissionsbezugsfläche $S_{EK}$                     | $L_{EK,Tag}$ | $L_{EK,Nacht}$ |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                              | 66           | 49             |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                              | 66           | 49             |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                                | 66           | 51             |

| Zusatzkontingente $L_{EK,ZUS}$ [dB(A) je m <sup>2</sup> ] |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Tagzeit                                                   | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                     | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                     | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                       | 6    | 0    | 2    | 1    | 5    | 5    |
| Nachtzeit                                                 | IO 1 | IO 2 | IO 3 | IO 4 | IO 5 | IO 6 |
| GE 1: $S_{EK} \sim 2.549 \text{ m}^2$                     | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |
| GE 2: $S_{EK} \sim 3.792 \text{ m}^2$                     | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |
| GE 3: $S_{EK} \sim 971 \text{ m}^2$                       | 0    | 6    | 4    | 1    | 0    | 0    |

$S_{EK}$ : .....Emissionsbezugsfläche = überbaubare Fläche, vgl. Abbildung 10

IO 1: .....Wohnhaus "Gaindorf 32", Fl.Nr. 66,  $h_I = 5,5 \text{ m}$

IO 2: .....Wohnhaus "Gaindorf 22", Fl.Nr. 143/2,  $h_I = 2,5 \text{ m}$

IO 3: .....Wohnhaus "Gaindorf 20", Fl.Nr. 143/3,  $h_I = 5,5 \text{ m}$

IO 4: .....Wohnhaus "Gaindorf 6", Fl.Nr. 63/2,  $h_I = 5,5 \text{ m}$

IO 5: .....Wohnhaus "Gaindorf 13", Fl.Nr. 60,  $h_I = 5,5 \text{ m}$

IO 6: .....Wohnhaus "Gaindorf 13 a", Fl.Nr. 60/3,  $h_I = 5,5 \text{ m}$

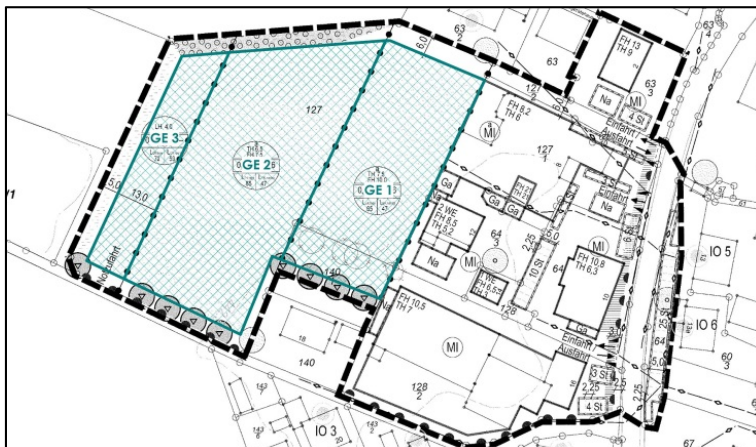


Abbildung 10: Bebauungsplan mit Eintragung der Emissionsbezugsflächen  $S_{EK}$





Die Einhaltung der zulässigen Emissionskontingente ist nach den Vorgaben der DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 zu prüfen. Die Ermittlung der Immissionskontingente erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 4.5 unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Überschreitungen der Emissionskontingente auf Teilflächen sind nur dann möglich, wenn diese nachweislich durch Unterschreitungen anderer Teilflächen des gleichen Betriebes/Vorhabens so kompensiert werden, dass die für die untersuchten Teilflächen in der Summe verfügbaren Immissionskontingente eingehalten werden.

Die Festsetzung von Emissionskontingenten gilt nicht für Immissionsorte im Geltungsbereich des Bebauungsplans und für die Wohnhäuser "Gaiendorf 18" (Fl.Nr. 140) und "Gaiendorf 26" (Fl.Nr. 143/4 und Fl.Nr. 143/6) außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans.

- **Parkplatznutzung für die Gaststätte zwischen 22:00 und 6:00 Uhr im Mischgebiet**

Im Falle einer Erweiterung, Änderung, Nutzungsänderung oder Erneuerung der Gaststätte ist während der Nachtstunden zwischen 22:00 und 6:00 Uhr im Mischgebiet ausschließlich die Nutzung der in Abbildung 11 gekennzeichneten Stellplätze zulässig.

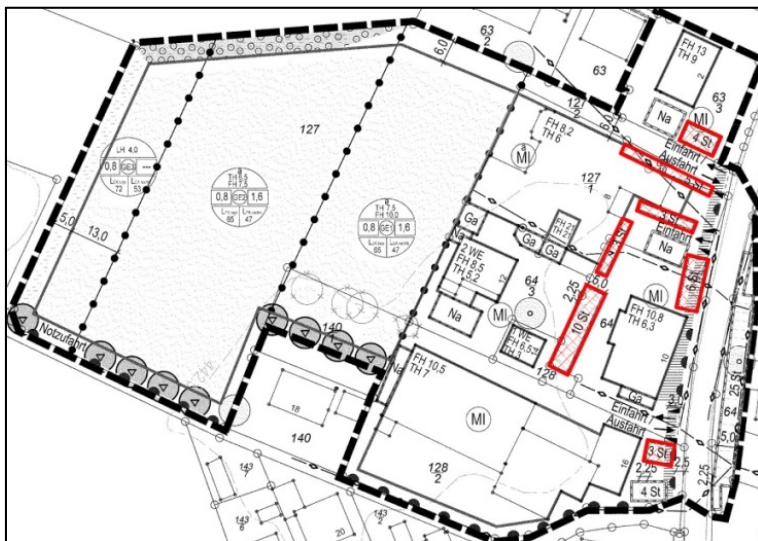


Abbildung 11: Bebauungsplan mit Eintragung der nachts nutzbaren Stellplätze

- **Zulässigkeit von Betriebsleiterwohnungen**

Die Errichtung von Wohnungen von Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie von Betriebsinhabern und Betriebsleitern im Gewerbegebiet wird ausgeschlossen.



## **6.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise**

In den Einzelgenehmigungsverfahren ist auf Anforderung des Landratsamtes Landshut der Nachweis der Einhaltung des jeweils zulässigen Emissionskontingents zu erbringen. Qualifiziert nachzuweisen ist darin für alle maßgeblichen Immissionsorte, dass die zu erwartende anlagenbezogene Geräuschentwicklung durch das jeweils geplante Vorhaben mit den als zulässig festgesetzten Emissionskontingenten respektive mit den damit an den maßgeblichen Immissionsorten einhergehenden Immissionskontingenten übereinstimmt. Dazu sind die Beurteilungspegel unter den zum Zeitpunkt der Genehmigung tatsächlich anzusetzenden Schallausbreitungsverhältnissen (Einrechnung aller Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen und Abschirmungen sowie Reflexionseinflüsse) entsprechend den geltenden Berechnungs- und Beurteilungsrichtlinien (in der Regel nach der TA Lärm) zu ermitteln und vergleichend mit den Immissionskontingenten zu bewerten, die sich aus der vom jeweiligen Vorhaben in Anspruch genommenen Teilfläche der Emissionsbezugsfläche nach der festgesetzten Berechnungsmethodik der DIN 45691:2006-12 errechnen.

Bei Anlagen oder Betrieben, die kein relevantes Lärmpotenzial besitzen (z. B. Büronutzungen), kann nach Rücksprache mit dem Sachgebiet Immissionsschutz des Landratsamtes von der Vorlage eines schalltechnischen Gutachtens abgesehen werden.

## **6.3 Musterformulierung für die Begründung**

Zur Absicherung der Verträglichkeit der Bauleitplanung mit der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft vor unzulässigen anlagenbezogenen Lärmimmissionen wurde durch das Sachverständigenbüro "hooock farny ingenieure", Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut, mit Datum vom 20.06.2018 ein schalltechnisches Gutachten erstellt, dessen Ergebnisse in der Form maximal zulässiger Emissionskontingente nach DIN 45691:2006-12 auf den überbaubaren Flächen der Grundstücke im Geltungsbereich des Bebauungsplans festgesetzt werden, wobei im Hinblick auf eine Optimierung der schalltechnischen Qualität des Gewerbegebiets z. T. Zusatzkontingente vergeben wurden.

Die Festsetzung der Emissionskontingente regelt die Aufteilung der möglichen Geräuschemissionen innerhalb des Geltungsbereichs (Gliederung). Sie soll sicherstellen, dass unter Berücksichtigung der Summenwirkung mit der Lärmvorbelastung durch den Fachbetrieb für Fliesen und Natursteine sowie der Gaststätte an allen bestehenden Immissionsorten in der Nachbarschaft eine Einhaltung respektive eine Unterschreitung der Orientierungswerte gewährleistet ist, die gemäß Teil 1 zu Beiblatt 1 der DIN 18005 jeweils anzustreben sind.

Somit sind alle auf der Ebene der Bauleitplanung sinnvollen Vorkehrungen getroffen, um die Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärmimmissionen im Sinne des Bundes Immissionsschutzgesetzes zu schützen.



## 7 Zitierte Unterlagen

### • Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 26.06.1962, in der Fassung vom 21.11.2017
2. VDI-Richtlinie 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
3. DIN 18005 Teil 1 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
4. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
5. Geräusche aus "Biergärten" - Vergleich verschiedener Ansätze für Emissionsdaten, TA Dipl.-Ing. (FH) Evi Hainz, München, Oktober 1997
6. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998
7. Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb, Mark Ströhle, 07.01.2000
8. DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
9. VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, 2002
10. DIN 45691 "Geräuschkontingentierung", Dezember 2006
11. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
12. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018

### • Projektspezifische Unterlagen

13. Digitales Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 03.09.2013, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
14. "Erweiterung eines steinverarbeitenden Betriebes in Gaindorf um eine Natursteinwerkstatt", Schalltechnisches Gutachten Nr. 2711-01\_E01 vom 11.09.2013, hooock farny ingenieure
15. Ortstermin mit Betriebsbesichtigungen am 21.11.2017 in Gaindorf, Teilnehmer: Hr. Sieber (Auftraggeber), Fr. Märkl (hooock farny ingenieure)
16. Informationen zu den geplanten Betriebsabläufen, Telefonate vom 03.08.2017, 17.10.2017, 30.01.2018, Teilnehmer: Hr. Sieber (Auftraggeber), Fr. Märkl (hooock farny ingenieure)
17. Informationen zu den maßgeblichen Immissionsorten sowie zur Berücksichtigung der Gaststätte im Rahmen der Ermittlung der Lärmvorbelastung, E-Mail vom 26.01.2018, Landratsamt Landshut
18. Bebauungsplan "GE Gaindorf", Vorentwurf, E-Mail vom 14.06.2018, Marion Linke + Klaus Kerling, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten BDLA, Landshut



19. Flächennutzungs- und Landschaftsplan der Stadt Vilsbiburg, Vorentwurf zum Deckblatt Nr. 16, E-Mail vom 18.06.2018, Marion Linke + Klaus Kerling, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten BDLA, Landshut