

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Schiedeck  
Telefon +49(89)85602 227  
Ralph.Schiedeck@mbbm.com

18. Mai 2018  
M143357/01 SDK/MARR

## **Neubau GiB Prüfzentrum**

### **Schallimmissionsprognose**

**Bericht Nr. M143357/01**

|                        |                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auftraggeber:</b>   | GiB Gesellschaft für innovative<br>Bautechnologie mbH<br>Aufhausener Straße 3<br>94424 Arnstorf                        |
| <b>Bearbeitet von:</b> | Dipl.-Ing. (FH) Ralph Schiedeck<br>B.Sc. Philipp Narten                                                                |
| <b>Berichtsumfang:</b> | Insgesamt 31 Seiten, davon<br>20 Seiten Textteil,<br>4 Seiten Anhang A,<br>3 Seiten Anhang B und<br>4 Seiten Anhang C. |

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>                                                      | <b>3</b>  |
| <b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>                                     | <b>5</b>  |
| <b>2 Schalltechnische Anforderungen</b>                                     | <b>6</b>  |
| 2.1 TA Lärm                                                                 | 6         |
| 2.2 Maßgebliche Immissionsorte                                              | 8         |
| <b>3 Schallemissionen</b>                                                   | <b>9</b>  |
| 3.1 Schalltechnisch zu berücksichtigende Betriebsabläufe und Nutzungszeiten | 9         |
| 3.2 Parkplätze                                                              | 10        |
| 3.3 Lkw-Anlieferung                                                         | 11        |
| 3.4 Verladung mit Elektrostapler                                            | 11        |
| 3.5 Hebebühne                                                               | 12        |
| 3.6 Autokran                                                                | 12        |
| 3.7 Bohrmaschine                                                            | 13        |
| 3.8 Schallabstrahlung über das Gebäude                                      | 13        |
| <b>4 Schallimmissionsberechnung</b>                                         | <b>14</b> |
| 4.1 Allgemeines                                                             | 14        |
| 4.2 Berechnungsergebnisse                                                   | 15        |
| 4.3 Maximalpegel                                                            | 16        |
| <b>5 Beurteilung</b>                                                        | <b>17</b> |
| 5.1 Beurteilungspegel                                                       | 17        |
| 5.2 Maximalpegel                                                            | 17        |
| <b>6 Qualität der Prognose</b>                                              | <b>18</b> |
| <b>7 Verwendung der Ergebnisse</b>                                          | <b>18</b> |
| <b>8 Grundlagen</b>                                                         | <b>19</b> |
| <br>                                                                        |           |
| Anhang A: Abbildungen                                                       |           |
| Anhang B: Berechnung der Schallemissionen                                   |           |
| Anhang C Auszüge der Software-Eingabedaten                                  |           |

## Zusammenfassung

Die Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH (GiB) plant an der Simbacher Straße Nr. 8 in 94424 Arnstorf auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 511/25 den Neubau eines Prüfzentrums [1]. Es ist u. a. vorgesehen einen Außenprüfstand zur Prüfung der Wasserdichtigkeit von Fassadenelementen südlich vor dem Gebäude zu errichten.

Durch den Betrieb des Bauvorhabens kommt es in der Nachbarschaft zu Geräuschimmissionen. Zu den Geräuschquellen zählen nach Angaben des Auftraggebers [2] zwei Parkplätze für Mitarbeiter und Kunden, Anlieferungen per Lkw und Verladung mit einem Elektrostapler. Im Rahmen von seltenen Ereignissen findet der Ein- bzw. Ausbau von Fassadenelementen in den Prüfstand mit Hilfe von elektrischen Handwerkzeugen, einer Hebebühne und einem Autokran statt.

Der Flächennutzungsplan des Marktes Arnstorf [3] weist das Gebiet des Bauvorhabens sowie die umliegende Nachbarschaft als Allgemeines Wohngebiet (WA) aus. Ein Bebauungsplan existiert nach derzeitigem Kenntnisstand nicht. Für das Areal des Bauvorhabens befindet sich jedoch ein Bebauungsplan mit dem Planziel Mischgebiet (MI) in Aufstellung [4].

Einen Lageplan zeigt Anhang A auf Seite 2.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung waren die Schallimmissionen in der Nachbarschaft zu ermitteln und nach der TA Lärm [8] zu beurteilen.

Die Untersuchung brachte folgende Ergebnisse:

- In der Nachtzeit sind aufgrund der vorliegenden Betriebsbeschreibung keine Geräuschimmissionen von dem Bauvorhaben zu erwarten.
- In der Tagzeit werden die aufgrund einer möglichen Geräuschvorbelastung pauschal um 6 dB reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete an den betrachteten Immissionsorten sicher eingehalten.
- Die Montage und Demontage des Außenprüfstandes findet maximal an 8 nicht aufeinanderfolgenden Tagen im Jahr statt. Die dabei maßgeblich durch den Autokran hervorgerufenen Schallimmissionen erreichen am nächstgelegenen Immissionsort einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).
- Die Immissionshöchstwerte der TA Lärm in Höhe von 70 dB(A) am Tag für seltene Ereignisse werden somit um mindestens 9 dB unterschritten.
- Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen der TA Lärm werden tags ebenfalls eingehalten.

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Kapitel 8 "Grundlagen"). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Ralph Schiedeck  
Telefon +49 (0)89 85602 – 227

Projektverantwortliche

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH (GiB) plant an der Simbacher Straße Nr. 8 in 94424 Arnstorf auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 511/25 den Neubau eines Prüfzentrums [1]. Es ist u. a. vorgesehen einen Außenprüfstand für Wasserdichtigkeitsprüfungen südlich vor dem Gebäude zu errichten.

Durch den Betrieb des Bauvorhabens kommt es in der Nachbarschaft zu Geräuschimmissionen. Zu den Geräuschquellen zählen nach Angaben des Auftraggebers [2] zwei Parkplätze für Mitarbeiter und Kunden, Anlieferungen per Lkw und Verladung mit einem Elektrostapler. Im Rahmen von seltenen Ereignissen findet der Ein- bzw. Ausbau von Fassadenelementen in den Prüfstand mit Hilfe von elektrischen Handwerkzeugen, einer Hebebühne und einem Autokran statt.

Der Flächennutzungsplan des Marktes Arnstorf [3] weist das Gebiet des Bauvorhabens sowie die umliegende Nachbarschaft als Allgemeines Wohngebiet (WA) aus. Ein Bebauungsplan existiert nach derzeitigem Kenntnisstand nicht. Für das Areal des Bauvorhabens befindet sich ein Bebauungsplan mit dem Planziel Mischgebiet (MI) in Aufstellung [4].

In einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung werden die von dem Bauvorhaben auf die angrenzende Nachbarschaft einwirkenden Gewerbe-geräuschimmissionen rechnerisch prognostiziert und anhand der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [8] für Allgemeines Wohnen (WA) beurteilt.

Eine Ermittlung der gewerblichen Geräuschvorbelastung erfolgt in der vorliegenden Untersuchung nicht. Es werden die pauschal um 6 dB reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Ansatz gebracht.

## 2 Schalltechnische Anforderungen

### 2.1 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [7]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (TA Lärm [8]) mit der Änderung vom 01. Juni 2017 heranzuziehen.

Die TA Lärm enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung.

| Gebietseinstufung                                                  | Immissionsrichtwerte in dB(A) |                                 |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|                                                                    | tags<br>(06:00 bis 22:00 Uhr) | nachts<br>(22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Kurzegebiete, Krankenhäuser,<br>Pflegeanstalten                    | 45                            | 35                              |
| Reine Wohngebiete (WR)                                             | 50                            | 35                              |
| <b>Allgemeine Wohngebiete (WA),<br/>Kleinsiedlungsgebiete (WS)</b> | <b>55</b>                     | <b>40</b>                       |
| Misch-, Kern- und Dorfgebiete<br>(MI/MD/MK)                        | 60                            | 45                              |
| Urbane Gebiete (MU)                                                | 63                            | 45                              |
| Gewerbegebiete (GE)                                                | 65                            | 50                              |
| Industriegebiete (GI)                                              | 70                            | 70                              |

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

|                         |                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| an Werktagen:           | 06:00 bis 07:00 Uhr,<br>20:00 bis 22:00 Uhr,                         |
| an Sonn- und Feiertagen | 06:00 bis 09:00 Uhr,<br>13:00 bis 15:00 Uhr,<br>20:00 bis 22:00 Uhr. |

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten, MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende "besondere Regelungen" und Hinweise:

- Prüfung im Regelfall

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbetrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist.

Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsorte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

- Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

|        |           |
|--------|-----------|
| tags   | 70 dB(A). |
| nachts | 55 dB(A). |

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn-, Misch- und Urbanen Gebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

- Gemengelagen

Wenn gewerblich genutzte Gebiete und Wohngebiete aneinandergrenzen, können die Immissionsrichtwerte für die Wohngebiete auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

## 2.2 Maßgebliche Immissionsorte

Die maßgeblichen Immissionsorte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen des Bauvorhabens sind die angrenzenden Nachbargebäude [18]. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgelistet.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 2.1 genannten Anforderungen ergeben sich folgende zulässige Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft. Zur Berücksichtigung der bestehenden gewerblichen Geräuschvorbelastung werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm pauschal um 6 dB reduziert.

Tabelle 2. Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und reduzierte Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.

| Bez.  | Lage                            | Nutzung | um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwerte in dB(A) |       | Höhe in m |
|-------|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------|-------|-----------|
|       |                                 |         | Tag                                              | Nacht |           |
| IO 1  | Sattlerstraße 9                 | WA      | 49                                               | 34    | 5,3       |
| IO 2  | Sattlerstraße 7                 | WA      | 49                                               | 34    | 5,3       |
| IO 3a | Sattlerstraße 5 Südfassade West | WA      | 49                                               | 34    | 5,3       |
| IO 3b | Sattlerstraße 5 Südfassade Ost  | WA      | 49                                               | 34    | 5,3       |

Die Lage der Immissionsorte kann der Abbildung im Anhang A auf Seite 2 entnommen werden.

### 3 Schallemissionen

#### 3.1 Schalltechnisch zu berücksichtigende Betriebsabläufe und Nutzungszeiten

Gemäß den vorliegenden Angaben des Betreibers [2], [19] kann zwischen einem Regelbetrieb und einem Betrieb im Rahmen von seltenen Ereignissen unterschieden werden. Die Schallemissionen des Prüfzentrums werden maßgeblich durch folgende Schallquellen bestimmt:

##### Regelbetrieb

- 8 Mitarbeiterparkplätze im Norden  
(2 Bewegungen je Stellplatz pro Tag, keine Nachtnutzung)
- 5 Parkplätze im Osten für Mitarbeiter und Besucher  
(6 Bewegungen je Stellplatz pro Tag, keine Nachtnutzung)
- Anlieferverkehr  
(täglich 4x 7,5 t Lkw)
- Verladung mit einem Elektrostapler  
(15 Minuten täglich, Stapler ohne akustischen Rückfahrwarner)

##### Seltene Ereignisse (Montage und Demontage Außenprüfstand)

Zusätzlich zum Regelbetrieb ist mit den nachfolgend dargestellten Betriebsabläufen zu rechnen:

- An dem Außenprüfstand für Wasserdichtigkeitsprüfungen werden 3 bis maximal 4 Prüfungen pro Jahr durchgeführt. Jede Prüfung benötigt ein Zeitfenster von ca. 3 bis 4 Wochen. Für die Montage und Demontage der Prüfelemente wird jeweils an einem Tag ein Autokran und eine Hebebühne o. ä. eingesetzt. D. h. es ist an maximal 8 nicht aufeinanderfolgenden Tagen im Jahr mit Montage- oder Demontearbeiten zu rechnen.
- Die Arbeiten am Außenprüfstand finden im Zeitraum zwischen 07:00 bis 19:00 Uhr statt.
- Die Einsatzzeit des Autokrans beträgt ca. 2 Stunden.
- Die Einsatzzeit der Hebebühne beträgt ca. 2 Stunden. Es kann eine Bühne mit Elektromotor oder Verbrennungsmotor zum Einsatz kommen.
- Beim Herunterfahren der Bühne ertönt ein akustisches Warnsignal. Über den Nutzungszeitraum ist davon auszugehen, dass das Warnsignal für eine Dauer von 3 bis 4 Minuten ertönt.
- Für die Arbeiten werden elektrische Handwerkzeuge eingesetzt (Holz- und Metallbearbeitung, kein Sägen).

Alle Fahrwege auf dem Betriebsgelände werden eben und asphaltiert ausgeführt.

Im Folgenden werden die Schallemissionen der o. g. Schallquellen anhand der Kennwerte einschlägiger Studien zum Thema sowie eigener Erfahrungswerte an vergleichbaren Anlagen quantifiziert und die daraus resultierenden Schallimmissionen in der Nachbarschaft berechnet.

In den sich so ergebenden Schallemissionsansätzen sind die nach der TA Lärm [8] zu vergebenden Zuschläge für die Ton- und Impulshaltigkeit einzelner Geräuschquellen bereits enthalten. Sie werden bei der Bildung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten nicht nochmals berücksichtigt.

### 3.2 Parkplätze

Die Geräuschemissionen der Parkplätze werden nach der Parkplatzlärmstudie [12] berechnet. Die Berechnung der Zu- bzw. Abfahrt der Pkw zur Stellfläche erfolgt zunächst für eine Pkw-Bewegung. Dementsprechend errechnen sich folgende Schallemissionen für 1 Pkw-Bewegung je Stunde:

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Pkw-Fahrweg     | $L_{W'A} = 47,5 \text{ dB(A)}$ . |
| Pkw-Stellfläche | $L_{WA} = 67,0 \text{ dB(A)}$ .  |

Für den nördlichen Parkplatz wird davon ausgegangen, dass sich die Fahrzeugbewegungen je zur Hälfte auf die Zufahrten von Westen und Osten aufteilen.

Unter Berücksichtigung der o. g. Bewegungshäufigkeiten (An- oder Abfahrten) errechnen sich folgende Schallemissionen für die Tagzeit:

#### Parkplatz Nord

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Pkw-Fahrweg (Zufahrt West) | $L_{W'A} = 45,4 \text{ dB(A)}$ . |
| Pkw-Fahrweg (Zufahrt Ost)  | $L_{W'A} = 45,4 \text{ dB(A)}$ . |
| Pkw-Stellfläche            | $L_{WA} = 76,9 \text{ dB(A)}$ .  |

#### Parkplatz Ost

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Pkw-Fahrweg     | $L_{W'A} = 51,1 \text{ dB(A)}$ . |
| Pkw-Stellfläche | $L_{WA} = 77,6 \text{ dB(A)}$ .  |

### 3.3 Lkw-Anlieferung

Die Fahrgeräusche der Lkw werden entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] wie folgt angesetzt:

Fahrgeräusch Lkw  $\geq 7,5$  t  $L_{WATEq}^I = 63$  dB(A) je Fahrzeug und Stunde  
(4 Lkw täglich)

Die Geräuschentwicklung beim Rangieren und Parken des Lkw kann nach der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] mit einem Schalleistungspegel von

Rangieren Lkw  $L_{WATEq} = 99$  dB(A)  
Einwirkzeit  $t_E = 2$  Minuten je Lkw

ausreichend hoch beschrieben werden.

Im Rechenmodell werden die Fahrwege als Linienschallquelle in 1 m Höhe über Geländeneiveau und das Rangieren als Flächenschallquelle in 1 m Höhe über Geländeneiveau abgebildet.

### 3.4 Verladung mit Elektrostapler

Die Verladung der Lkw-Anlieferungen erfolgt mit Hilfe eines Elektrostaplers. Dieser verfügt nach Angaben des Betreibers über ein optisches, anstatt einem akustischen Warnsignal bei Rückwärtsfahrten. Daher wird für den Stapler kein akustischer Warnton berücksichtigt.

Für die Geräuschemission von Gabelstaplern liegen uns eigene Messergebnisse vor. Danach ist bei Elektrostaplern mit folgendem Schalleistungspegel zu rechnen:

Elektrostapler  $L_{WATEq} = 95$  dB(A),  
Einwirkzeit  $t_E = 15$  Minuten.

Im Rechenmodell wird die Verladung mit dem Elektrostapler in Form einer Flächenschallquelle in 1 m Höhe über Geländeneiveau angesetzt.

### 3.5 Hebebühne

Die Schallemission der Hebebühne wird vorsorglich wie für einen Dieselstapler zugrunde gelegt, für den ebenfalls eigene Messwerte vorliegen:

|           |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Hebebühne | $L_{WATeq} = 105 \text{ dB(A)}$ ,<br>Einwirkzeit $t_E = 180 \text{ Minuten}$ . |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|

Abweichend zu den Angaben des Betreibers werden vorsorglich 3 Stunden Einsatzzeit für die Hebebühne angesetzt.

Im Berechnungsmodell wird die Hebebühne in Form einer Flächenschallquelle in 1 m Höhe über Geländenniveau angesetzt.

Nach Auskunft des Betreibers, ertönt beim Herunterlassen der Hebebühne aus Arbeitsschutzgründen ein Warnton. Dieser Warnton wird pauschal wie folgt angesetzt:

|                   |                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Warnton Hebebühne | $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$ ,<br>Einwirkzeit $t_E = 5 \text{ Minuten}$ . |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|

Im Berechnungsmodell wird Warnton der Hebebühne als Punktschallquelle in 5 m Höhe über Geländenniveau angesetzt.

### 3.6 Autokran

Die Geräuschemissionen des Autokrans werden nach einem Bericht des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie [15] wie folgt angesetzt:

|          |                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Autokran | $L_{WAeq} = 104 \text{ dB(A)}$ ,<br>Einwirkzeit $t_E = 180 \text{ Minuten}$ . |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|

Aus Schallpegelmessungen an einem Autokran, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden, errechnen sich bei hoher Last Schalleistungspegel von bis zu 102 dB(A). Vorsorglich wird nachfolgend auf den höheren Wert gemäß des Hessischen Berichts abgestellt.

Abweichend zu den Angaben des Betreibers wird für den Autokran vorsorglich eine Einsatzzeit von 3 Stunden angesetzt.

Im Berechnungsmodell wird der Autokran in Form einer Flächenschallquelle in 1 m Höhe über Geländenniveau angesetzt.

Für den Autokran werden der Fahrweg und das Rangieren wie in Kapitel 3.3 angesetzt.

### 3.7 Bohrmaschine

Zur Berücksichtigung der Geräusche durch elektrische Handwerkszeuge wird nach eigenen Erfahrungswerten für Bohrmaschinen mit meinem Schalleistungspegel in Höhe von

Bohrmaschine

$$L_{\text{WATEq}} = 85 \text{ dB(A)},$$

Einwirkzeit  $t_E = 600$  Minuten.

angesetzt.

Für den Fall, dass zwei Bohrmaschinen zeitgleich benutzt werden, wird ein Zuschlag von 3 dB berücksichtigt.

Im Berechnungsmodell wird die Bohrmaschine in Form einer vertikalen Flächenschallquelle vor dem Fassadenprüfstand angesetzt.

### 3.8 Schallabstrahlung über das Gebäude

Aufgrund der Schallschutzanforderungen an die Prüfräume des Bauvorhabens gegen Geräusche von außen wird angenommen, dass die Geräusche, die aus dem Gebäude nach außen gelangen, vernachlässigbar gering ausfallen.

Die aus den o. g. Ansätzen resultierenden Schallemissionen sind auszugsweise in Anhang C auf Seite 3 aufgelistet sowie in der Abbildung in Anhang A auf den Seiten 2 und 3 dargestellt.

## 4 Schallimmissionsberechnung

### 4.1 Allgemeines

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit der Berechnungssoftware Cadna/A, Version 2018 MR1.

Die Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen der o. g. Betriebe erfolgt nach den Kriterien der TA Lärm [8] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [10] unter folgenden Randbedingungen:

- Berechnung mit einer Mittenfrequenz  $f = 500$  Hz,
- standortbezogener Korrekturfaktor für Meteorologie  $C_0 = 2$  dB,
- Bestimmung der Bodendämpfung nach dem "alternativen Verfahren" der DIN ISO 9613-2 und
- Berücksichtigung von drei Reflexionen an schallharten Hindernissen.

Als Grundlage der schalltechnischen Berechnung werden für das Untersuchungsgebiet digitale Flurkarten, ein digitales Geländemodell [5] und ein digitales Gebäudemodell [6] in die Software zur Schallausbreitungsberechnung importiert.

Das Bauvorhaben wird entsprechend den Planungsunterlagen [1] im Berechnungsmodell berücksichtigt.

Die genaue Lage aller in die Berechnungssoftware eingegebenen Daten können der Abbildung im Anhang A auf der Seite 3 im Überblick entnommen werden.

## 4.2 Berechnungsergebnisse

Die sich aus den Schallemissionen nach Kapitel 3 an den untersuchten Immissionsorten ergebenden Beurteilungspegel sind in den nachfolgenden Tabellen für den Regelbetrieb und für seltene Ereignisse getrennt dargestellt. Die Schallbeiträge der einzelnen Quellen können im Detail Anhang C auf Seite 4 entnommen werden.

### Regelbetrieb

Tabelle 3. Berechnete Beurteilungspegel für den Regelbetrieb an den maßgeblichen Immissionsorten.

| Bez.  | Lage                               | Nutzung | um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwerte in dB(A) |       | Beurteilungspegel in dB(A) |                    |
|-------|------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|-------|----------------------------|--------------------|
|       |                                    |         | Tag                                              | Nacht | Tag                        | Nacht <sup>1</sup> |
| IO 1  | Sattlerstraße 9                    | WA      | 49                                               | 34    | 38                         | -                  |
| IO 2  | Sattlerstraße 7                    | WA      | 49                                               | 34    | 40                         | -                  |
| IO 3a | Sattlerstraße 5<br>Südfassade West | WA      | 49                                               | 34    | 44                         | -                  |
| IO 3b | Sattlerstraße 5<br>Südfassade Ost  | WA      | 49                                               | 34    | 42                         | -                  |

<sup>1</sup> In der Nacht findet kein Betrieb statt.

### Seltene Ereignisse

Tabelle 4. Berechnete Beurteilungspegel für seltene Ereignisse an den maßgeblichen Immissionsorten.

| Bez.  | Lage                               | Nutzung | Immissionshöchstwert in dB(A) |       | Beurteilungspegel in dB(A) |                    |
|-------|------------------------------------|---------|-------------------------------|-------|----------------------------|--------------------|
|       |                                    |         | Tag                           | Nacht | Tag                        | Nacht <sup>2</sup> |
| IO 1  | Sattlerstraße 9                    | WA      | 70                            | 55    | 40                         | -                  |
| IO 2  | Sattlerstraße 7                    | WA      | 70                            | 55    | 42                         | -                  |
| IO 3a | Sattlerstraße 5<br>Südfassade West | WA      | 70                            | 55    | 61                         | -                  |
| IO 3b | Sattlerstraße 5<br>Südfassade Ost  | WA      | 70                            | 55    | 60                         | -                  |

<sup>2</sup> In der Nacht ist mit keinem Auftreten von kurzzeitigen Geräuschspitzen zu rechnen.

### 4.3 Maximalpegel

An den maßgeblichen Immissionsorten treten innerhalb der Tagzeit die höchsten Maximalpegel durch das Schließen der Pkw-Heckklappe sowie bei der Ab-/Vorbeifahrt der Anliefer-Lkw auf.

Nach der Parkplatzlärmstudie [12] sind für die o. g. Einzelereignisse folgende, maximale Schalleistungspegel in Ansatz zu bringen:

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Heckklappe schließen Pkw          | $L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ .  |
| Beschleunigte Ab-/Vorbeifahrt Lkw | $L_{WA,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ . |

Daraus errechnen sich folgende Pegelspitzen  $L_{AF,max}$  am nächstgelegenen Immissionsort:

|                                   |                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Heckklappe schließen Pkw          | $L_{max} = 69 \text{ dB(A)}$ an IO 3a. |
| Beschleunigte Ab-/Vorbeifahrt Lkw | $L_{max} = 69 \text{ dB(A)}$ an IO 3a. |

## 5 Beurteilung

### 5.1 Beurteilungspegel

Den Berechnungsergebnissen in Kapitel 4.2 ist zu entnehmen, dass bei den beschriebenen Betriebsabläufen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [8] sowohl im Regelbetrieb als auch im Rahmen der seltenen Ereignisse an allen Immissionsorten sicher eingehalten werden.

Im Regelbetrieb wird am nächstgelegenen Immissionsort IO 3b der reduzierte Immissionsrichtwert der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete in Höhe von 49 dB(A) tags um 5 dB unterschritten.

Bei Montage- bzw. Demontearbeiten am Außenprüfstand wird am nächstgelegenen Immissionsort IO 3b der Immissionshöchstwert der TA Lärm für seltene Ereignisse in Höhe von 70 dB(A) tags um 9 dB unterschritten.

Demnach werden die Anforderungen der TA Lärm eingehalten (s. Kapitel 2.1).

### 5.2 Maximalpegel

Die zulässigen Maximalpegel betragen nach TA Lärm in Allgemeinen Wohngebieten 85 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Bei seltenen Ereignissen dürfen einzelne Geräuschspitzen tags 90 dB(A) und nachts 65 dB(A) nicht überschreiten.

Wie aus den in Kapitel 4.3 berechneten Spitzenpegeln ersichtlich, werden die Anforderungen der TA Lärm an kurzzeitige Pegelspitzen tags eingehalten. Nachts ist nach den vorliegenden Betriebsabläufen mit keinen Spitzenpegeln zu rechnen.

## 6 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, das heißt den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab. Für die Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden von uns aus den technischen Daten der Schallquellen unter Berücksichtigung der beispielhaft beschriebenen Lärminderungsmaßnahmen und aus gesicherten Erfahrungswerten ermittelt. Bei dieser Ermittlung wurden stets konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- Maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen.
- Weitgehend zeitgleicher Betrieb aller Schallquellen über die gesamte Beurteilungszeit.
- Schalleistungspegel, die nach dem Stand der Lärminderungstechnik erreichbar sind.
- Höhere Einwirkdauer für den Autokran und die Hebebühne als vom Betreiber beschrieben.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [10] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [11] vorliegt.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der geplanten Anlage liegen werden.

## 7 Verwendung der Ergebnisse

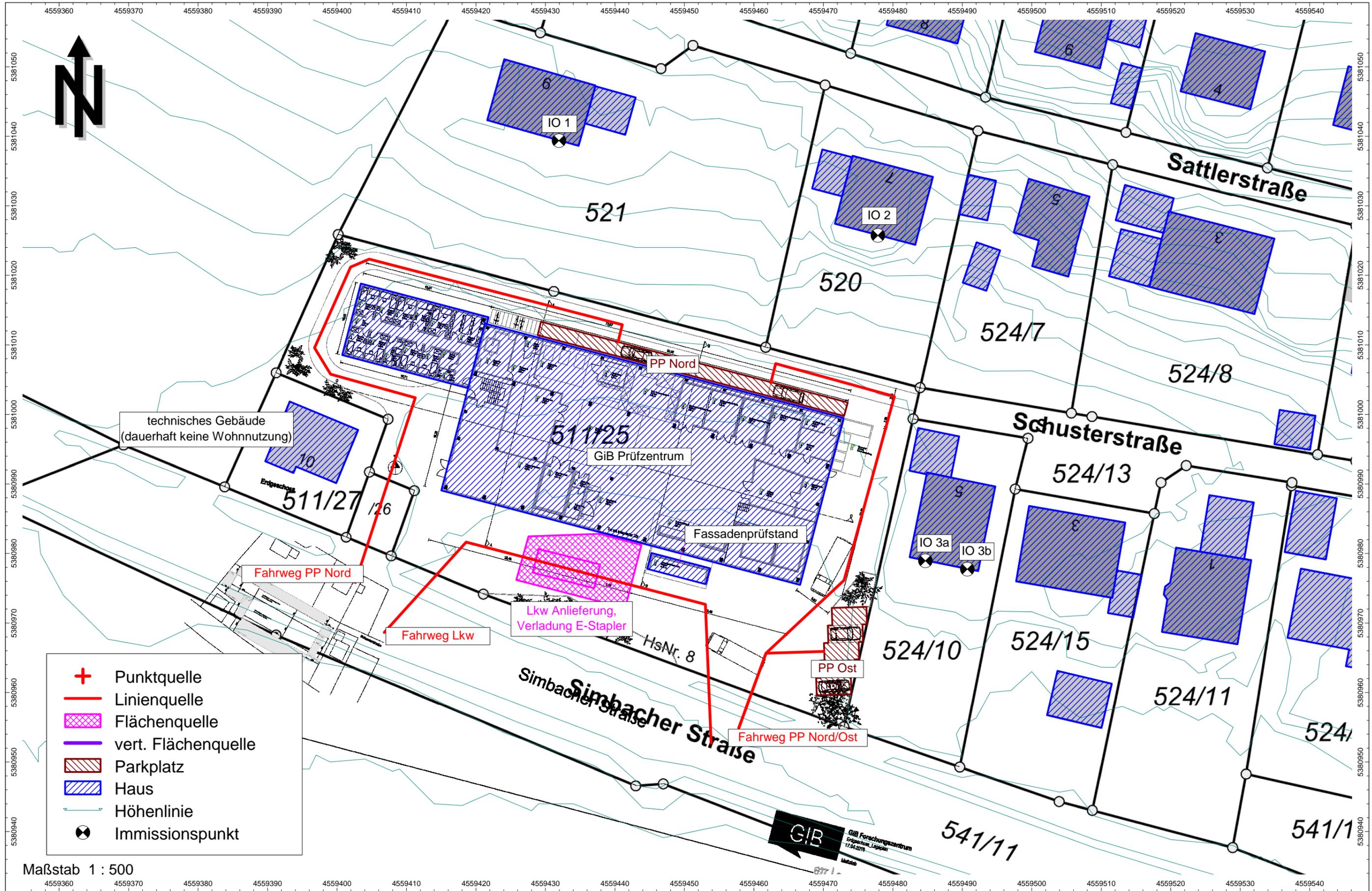
Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Abschnitt 8 „Grundlagen“). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

## 8 Grundlagen

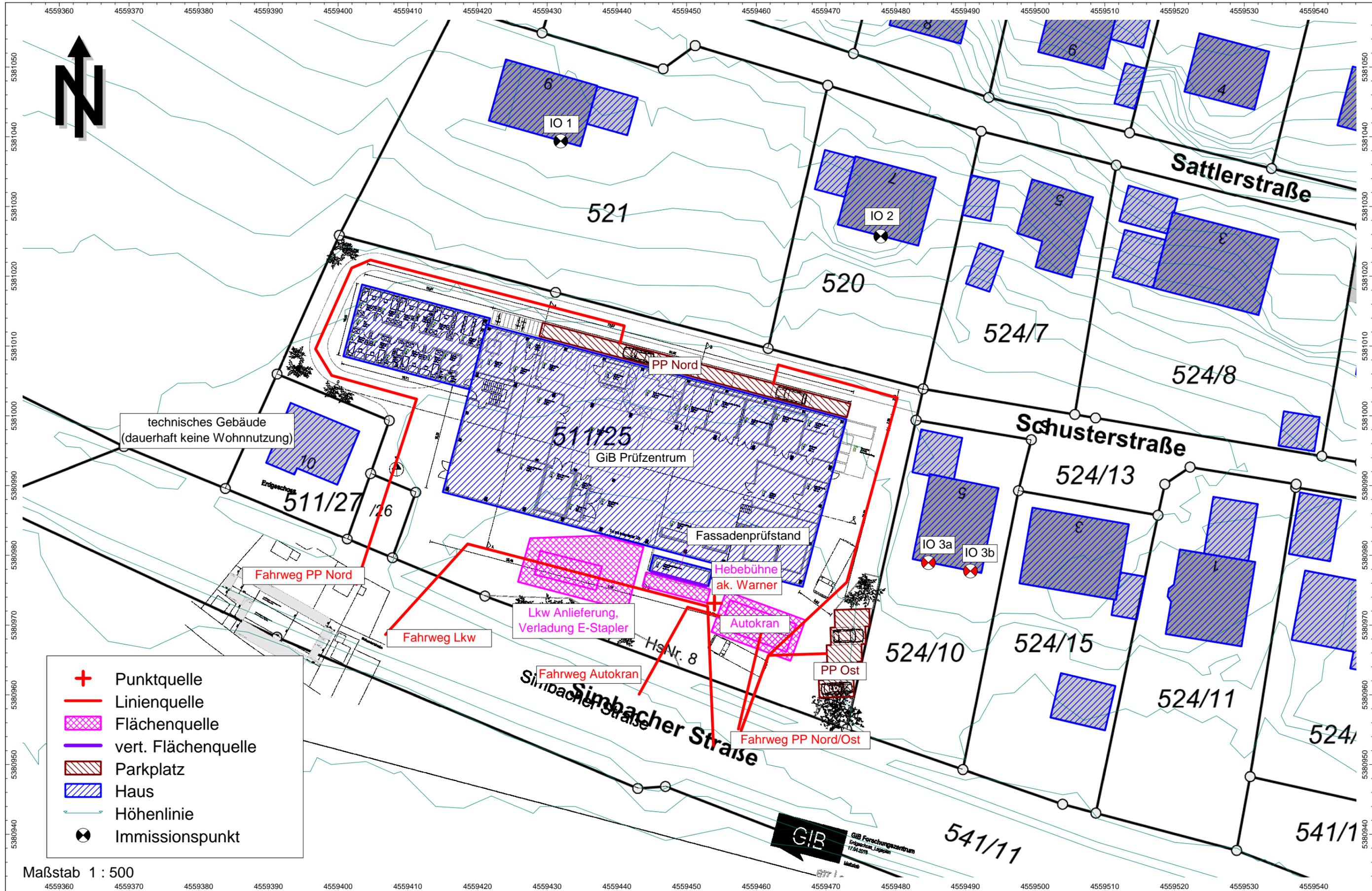
- [1] Planunterlagen GiB Forschungszentrum (Lageplan, Grundrisse, Ansichten und Schnitte), Vorentwurf vom 17.04.2018.
- [2] GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH, Hr. Helmut Huber: Diverse Absprachen und Angaben per Telefon um E-Mail.
- [3] Ausschnitt des Flächennutzungsplans des Marktes Arnstorf (ohne Datum und Maßstab), zur Verfügung gestellt durch GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH Hr. Helmut Huber.
- [4] Bekanntmachung des Marktes Arnstorf über die Aufstellung eines Bebauungs- und Grünordnungsplans und Änderung Flächennutzungsplan „Mischgebiet Simbacher Straße“ vom 04.05.2018, <http://www.arnstorf.de/rathaus-und-politik/aemter-und-einrichtungen/planen-und-bauen/bauleitplanung/>, aufgerufen am 09.05.2018.
- [5] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Download am 26.04.2018:
  - digitale Flurkarten (DFK),
  - digitales Orthofoto (DOP20),
  - digitales Geländemodell (DGM1).
- [6] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; 3D-Gebäudemodell (LoD1) im Shape-Format, übermittelt per E-Mail am 02.05.2018.
- [7] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist; neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274 zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 18.7.2017 I 2
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [10] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09
- [11] DIN 45687: Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05

- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995
- [15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
- [16] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976-08
- [17] Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland, TÜV-Bericht Nr.: 933/21203333/01 vom 26.09.2005.
- [18] GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH, Fabian Dullinger: Fotos angrenzenden Nachbargebäude, erhalten am 24.04.2018.
- [19] GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH, Hr. Helmut Huber: Schallpegelmessung eines Autokrans vom 07.05.2018.

**Anhang A**  
**Abbildungen**

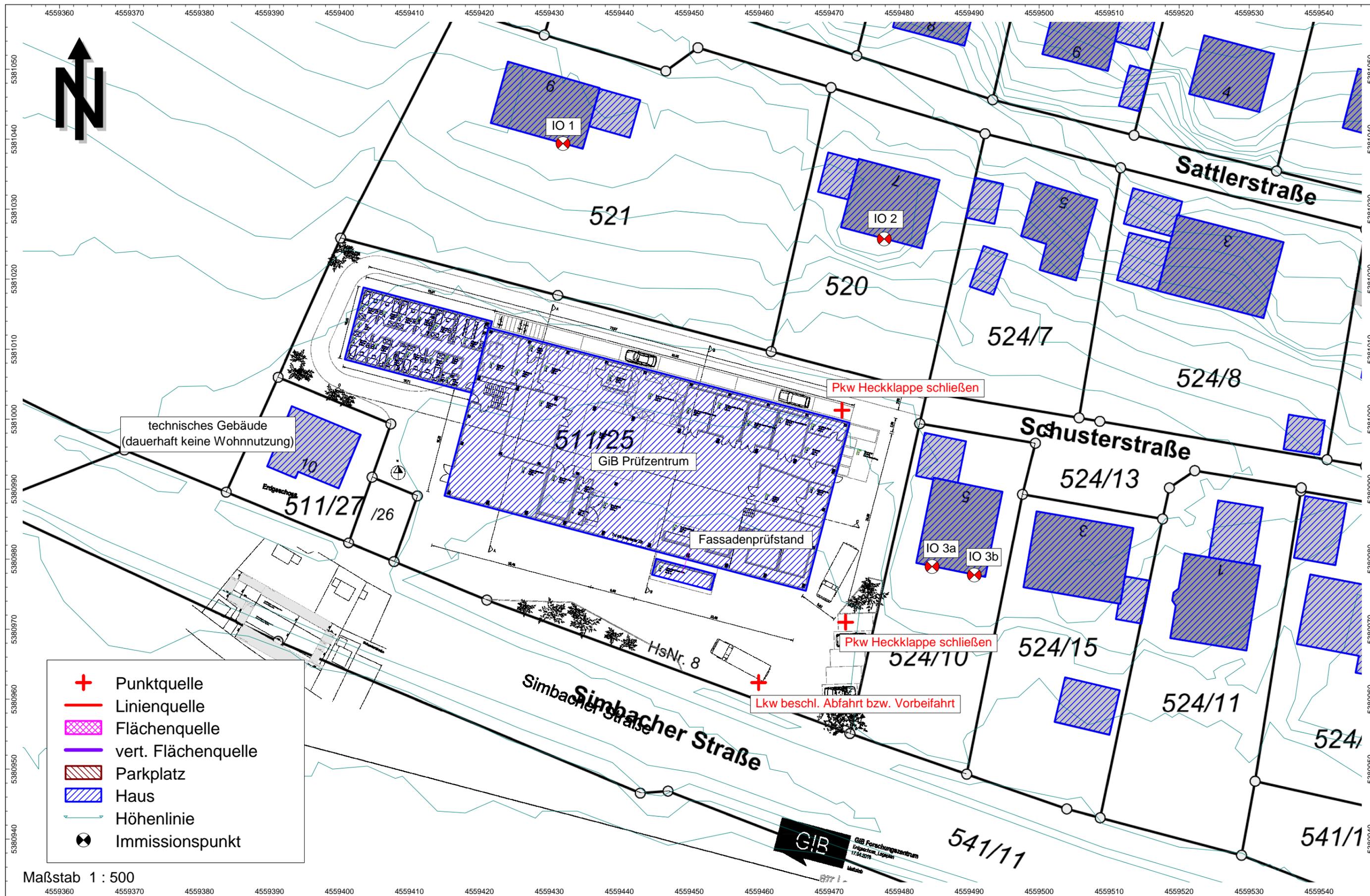


\\s-muc-fs01\AlleFirmen\WP\Proj\143M143357\Cadna\AM143357\_01\_BER\_1D.cna - Variante: V01 Lr Regelbetrieb



Maßstab 1 : 500

\\s-muc-fs01\AlleFirmen\WP\Proj\143M143357\Cadna\AM143357\_01\_BER\_1D.cna - Variante: V02 selt. Ereignisse



\\s-muc-fs01\AlleFirmen\W\Proj\143M143357\Cadna\A\143357\_01\_BER\_1D.cna - Variante: V03 Lmax

## **Anhang B**

### **Berechnung Schallemissionen**

## Berechnung der Schallemission von Parkplätzen nach der "Parkplatzlärmstudie"

(Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. Überarbeitete Auflage vom August 2007; ISBN: 978-3-940009-17-3)

### Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren nach Kap. 8.2.1)

Untersuchungsobjekt : **Neubau GiB Prüfzentrum  
Schallimmissionsprognose**

- Parkplatzart:
- (1) P&R-Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
  - (2) Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Asphalt)
  - (3) Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Pflaster)
  - (4) Parkplätze an Einkaufszentren (lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt)
  - (5) Parkplätze an Einkaufszentren (lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster)
  - (6) Parkplätze an Diskotheken
  - (7) Gaststätten
  - (8) Schnellgaststätten (McDonald; Burger King, et al)
  - (9) Zentrale Omnibushaltestelle (Omnibusse mit Dieselmotoren)
  - (10) Zentrale Omnibushaltestelle (Omnibusse mit Erdgasantrieb)
  - (11) Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lastkraftwagen
  - (12) Motorradparkplätze

### 1. Schallemission der Parkvorgänge inkl. Parksuchverkehr

$$L_{WA} = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N) \text{ [dB(A)]}$$

mit  $B * N$ : Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stunde)

$K_{PA}$ : Zuschlag für die Parkplatzart (nach Kap. 8.1, Tab. 34)

$K_I$ : Zuschlag für Impulshaltigkeit (nach Kap. 8.1, Tab. 34)

$K_D$ : Anteil durchfahrender Kfz ( $2,5 \lg (f * B - 9)$ )

$f$ : mittleres Verhältnis der Stellplätze/ $B_0$  (nach Kap. 5, Tab. 3)

Bed.:  $f * B > 10$  Stellplätze; sonst  $K_D = 0$

$K_{StrO}$ : Zuschlag für nicht asphaltierte Fahrgassen nach Kap. 8.2.1

| Bezeichnung    | Parkplatzart (s.o.) | Einheit $B_0$ für Bezugsgröße | Bezugsgröße $B$ | Bewegungsfaktor für $N$ | $K_{PA}$ [dB] | $K_I$ [dB] | $f$  | Stellplätze $f * B$ | $K_D$ [dB] | $K_{StrO}$ [dB] | $L_{WA}$ [dB(A)] |
|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------|------|---------------------|------------|-----------------|------------------|
| Parkplatz Nord | 1                   | 1 Stellplatz                  | 8               | 1,23                    | 0             | 4          | 1,00 | 8                   | 0          | 0,0             | <b>76,9</b>      |
| Parkplatz Ost  | 1                   | 1 Stellplatz                  | 5               | 2,31                    | 0             | 4          | 1,00 | 5                   | 0          | 0,0             | <b>77,6</b>      |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |
|                |                     |                               |                 |                         |               |            |      | 0                   | 0          |                 |                  |

Bemerkungen:

---



---



---



---

## Berechnung der Schallemission von Parkplätzen nach der "Parkplatzlärmstudie"

(Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. Überarbeitete Auflage vom August 2007; ISBN: 978-3-940009-17-3)

Untersuchungsobjekt : **Neubau GiB Prüfzentrum  
Schallimmissionsprognose**

### 2. Schallemission des Fahrverkehrs zu Parkplatzeinflächen (nach Kap. 8.2.2.2)

mittl. längenbezogener Schalleistungspegel innerhalb des Beurteilungszeitraumes:

$$L_{WA, Pkw}' = 37,3 + 10 \lg M + K_{Stro}^* + D_{Stg} + D_v + 19 \text{ [dB(A)]}$$

$$L_{WA, Lkw/Bus}' = 37,3 + 10 \lg (9,2 M) + K_{Stro}^* + D_{Stg} + D_v + 19 \text{ [dB(A)]}$$

- mit  $M$ : Anzahl der Vorbeifahrten je Stunde  
 $K_{Stro}^*$ : Korrektur für Fahrbahnoberfläche (PP6 Kap. 8.2.2.2)  
 $D_{Stg}$ : Zuschlag für Steigungen (0 dB für bis zu 5 %)  
 $D_v$ : Geschwindigkeitskorrektur (-8,8 dB für Pkw bzw. -5,4 dB für Lkw/Busse bei 30 km/h)

| Bezeichnung       | Parkplatzart (s. Blatt 1) | Einwirkzeit in Stunden (zur Info) | Anzahl der Vorbeifahrten pro Stunde $M$ | $K_{Stro}^*$ [dB] | $D_{Stg}$ [dB] | $D_v$ [dB] | $L_{m,E}$ [dB(A)] | $L_{WA}'$ [dB(A)] |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------|------------|-------------------|-------------------|
| PP Nord Zuf. West | 1                         | 13                                | 0,6                                     | 0                 | 0,0            | -8,8       | 26,4              | 45,4              |
| PP Nord Zuf. Ost  | 1                         | 13                                | 0,6                                     | 0                 | 0,0            | -8,8       | 26,4              | 45,4              |
| PP Ost            | 1                         | 13                                | 2,3                                     | 0                 | 0,0            | -8,8       | 32,1              | 51,1              |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |
|                   |                           |                                   |                                         |                   |                |            |                   |                   |

### 3. Mittlere Maximalschalleistungspegel (nach Tab. 35)

|                                                   |                |             |
|---------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Pkw (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt)      | $L_{WA,max} =$ | 92,5 dB(A)  |
| Pkw (Türenschießen)                               | $L_{WA,max} =$ | 97,5 dB(A)  |
| Pkw (Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen)       | $L_{WA,max} =$ | 99,5 dB(A)  |
| Motorrad (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt) | $L_{WA,max} =$ | 98,5 dB(A)  |
| Omnibus (beschleunigte Abfahrt und Vorbeifahrt)   | $L_{WA,max} =$ | 103,5 dB(A) |
| Lkw (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt)      | $L_{WA,max} =$ | 104,5 dB(A) |
| Lkw (Türenschießen)                               | $L_{WA,max} =$ | 98,5 dB(A)  |
| Lkw (Druckluftgeräusch)                           | $L_{WA,max} =$ | 103,5 dB(A) |

## **Anhang C**

### **Auszüge der Software-Eingabedaten**

**Projekt (M143357\_01\_BER\_1D.cna)**

Variante: (V01 Lr Regelbetrieb - (ohne Namen))

Projektname: Neubau GiB Prüfzentrum  
 Auftraggeber: GiB Gesellschaft für innovative Bautechnologie mbH  
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Ralph Schiedeck,  
 B.Sc. Philipp Narten  
 Zeitpunkt der Berechnung: Mai 2018  
 Cadna/A: Version 2018 (32 Bit)

**Berechnungsprotokoll**

| Berechnungskonfiguration              |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Parameter                             | Wert                         |
| Allgemein                             |                              |
| Land                                  | Deutschl. (TA Lärm)          |
| Max. Fehler (dB)                      | 0.00                         |
| Max. Suchradius (m)                   | 2000.00                      |
| Mindestabst. Qu-Imm                   | 0.00                         |
| Aufteilung                            |                              |
| Rasterfaktor                          | 0.50                         |
| Max. Abschnittslänge (m)              | 1000.00                      |
| Min. Abschnittslänge (m)              | 1.00                         |
| Min. Abschnittslänge (%)              | 0.00                         |
| Proj. Linienquellen                   | An                           |
| Proj. Flächenquellen                  | An                           |
| Bezugszeit                            |                              |
| Bezugszeit Tag (min)                  | 960.00                       |
| Bezugszeit Nacht (min)                | 60.00                        |
| Zuschlag Tag (dB)                     | 0.00                         |
| Zuschlag Ruhezeit (dB)                | 6.00                         |
| Zuschlag Nacht (dB)                   | 0.00                         |
| Zuschlag Ruhezeit nur für             | Kurgebiet                    |
|                                       | reines Wohngebiet            |
|                                       | allg. Wohngebiet             |
| DGM                                   |                              |
| Standardhöhe (m)                      | 379.00                       |
| Geländemodell                         | Triangulation                |
| Reflexion                             |                              |
| max. Reflexionsordnung                | 3                            |
| Reflektor-Suchradius um Qu            | 100.00                       |
| Reflektor-Suchradius um Imm           | 100.00                       |
| Max. Abstand Quelle - Immpkt          | 1000.00 1000.00              |
| Min. Abstand Immpkt - Reflektor       | 1.00 1.00                    |
| Min. Abstand Quelle - Reflektor       | 0.50                         |
| Industrie (ISO 9613)                  |                              |
| Seitenbeugung                         | mehrere Obj                  |
| Hin. in FQ schirmen diese nicht ab    | Aus                          |
| Abschirmung                           | ohne Bodendämpf. über Schirm |
|                                       | Dz mit Begrenzung (20/25)    |
| Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3 | 3.0 20.0 0.0                 |
| Temperatur (°C)                       | 10                           |
| rel. Feuchte (%)                      | 70                           |
| Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)        | 3.0                          |
| SCC_C0                                | 2.0 2.0                      |
| Straße (RLS-90)                       |                              |
| Reflexion                             | beliebig (siehe oben)        |
| Seitenbeugung                         | keine                        |
| Bebauungsdämpfung                     | Aus                          |
| Bewuchsdämpfung                       | Aus                          |
| Emmission                             | äußeren Fahrstreifen         |
| Schiene (Schall 03 (2014))            |                              |
| Fluglärm (???)                        |                              |
| Streng nach AzB                       |                              |

S:\MP\proj\143\M143357\M143357\_01\_Ber\_1D.DOCX:18. 05. 2018

## Emissionen

### Parkplatz

| Bezeichnung             | M. | ID   | Typ | Lwa   |       |       | Zählzeiten   |            |                 |                  |       |              | Zuschlag Art |                | Zuschlag Fahrbr |      | Berechnung nach         | Einwirkzeit     |        |       |      |
|-------------------------|----|------|-----|-------|-------|-------|--------------|------------|-----------------|------------------|-------|--------------|--------------|----------------|-----------------|------|-------------------------|-----------------|--------|-------|------|
|                         |    |      |     | Tag   | Ruhe  | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B   | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | Kpa   | Parkplatzart | Kstro        | Fahrbahnoberfl | Tag             | Ruhe |                         | Nacht           |        |       |      |
|                         |    |      |     | (dBA) | (dBA) | (dBA) |              |            |                 | Tag              | Ruhe  | Nacht        | (dB)         |                | (dB)            |      |                         | (min)           | (min)  | (min) |      |
| PP Ost (5 Stellplätze)  |    | !00! | ind | 77,6  | -51,8 | -51,8 | 1            | Stellplatz | 5               | 1,00             | 2,310 | 0,000        | 0,000        | 4,0            | P+R-Parkplatz   | 0,0  | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 780,00 | 0,00  | 0,00 |
| PP Nord (8 Stellplätze) |    | !00! | ind | 76,9  | -51,8 | -51,8 | 1            | Stellplatz | 8               | 1,00             | 1,230 | 0,000        | 0,000        | 4,0            | P+R-Parkplatz   | 0,0  | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 780,00 | 0,00  | 0,00 |

### Punktquellen

| Bezeichnung                                        | M. | ID     | Schalleistung Lw |       |       | Lw / Li |       | Korrektur |     |       | Schalldämmung |     | Dämpfung | Einwirkzeit |       |       | K0   | Freq. | Richtw. | Höhe |
|----------------------------------------------------|----|--------|------------------|-------|-------|---------|-------|-----------|-----|-------|---------------|-----|----------|-------------|-------|-------|------|-------|---------|------|
|                                                    |    |        | Tag              | Abend | Nacht | Typ     | Wert  | norm.     | Tag | Abend | Nacht         | R   |          | Fläche      | Tag   | Ruhe  |      |       |         |      |
|                                                    |    |        | (dBA)            | (dBA) | (dBA) |         |       |           |     |       |               |     |          | (min)       | (min) | (min) | (dB) | (Hz)  | (m)     |      |
| Hebebühne Warner                                   |    | !0101! | 110,0            | 110,0 | 110,0 | Lw      | 110   |           |     | 0,0   | 0,0           | 0,0 |          | 5,00        | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) | 5,00 |
| Lmax: Pkw Heckklappe schließen                     | -  | !02!   | 99,5             | 99,5  | 99,5  | Lw      | 99,5  |           |     | 0,0   | 0,0           | 0,0 |          |             |       |       | 0,0  | 500   | (keine) | 1,00 |
| Lmax: Pkw Heckklappe schließen                     | -  | !02!   | 99,5             | 99,5  | 99,5  | Lw      | 99,5  |           |     | 0,0   | 0,0           | 0,0 |          |             |       |       | 0,0  | 500   | (keine) | 1,00 |
| Lmax: Lkw (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt) | -  | !02!   | 104,5            | 104,5 | 104,5 | Lw      | 104,5 |           |     | 0,0   | 0,0           | 0,0 |          |             |       |       | 0,0  | 500   | (keine) | 1,00 |

### Linienquellen

| Bezeichnung                         | M. | ID     | Schalleistung Lw |       |       | Schalleistung Lw' |       |       | Lw / Li |      | Korrektur |     |       | Schalldämmung |   | Dämpfung | Einwirkzeit |       |       | K0   | Freq. | Richtw. |
|-------------------------------------|----|--------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|------|-----------|-----|-------|---------------|---|----------|-------------|-------|-------|------|-------|---------|
|                                     |    |        | Tag              | Abend | Nacht | Tag               | Abend | Nacht | Typ     | Wert | norm.     | Tag | Abend | Nacht         | R |          | Fläche      | Tag   | Ruhe  |      |       |         |
|                                     |    |        | (dBA)            | (dBA) | (dBA) | (dBA)             | (dBA) | (dBA) |         |      |           |     |       |               |   |          | (min)       | (min) | (min) | (dB) | (Hz)  |         |
| Fahweg PP Nord Zuf. West            |    | !00!   | 65,4             | 65,4  | 65,4  | 45,4              | 45,4  | 45,4  | Lw'     | 45,4 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 780,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Fahweg PP Nord Zuf. Ost             |    | !00!   | 64,1             | 64,1  | 64,1  | 45,4              | 45,4  | 45,4  | Lw'     | 45,4 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 780,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Fahweg PP Ost                       |    | !00!   | 64,1             | 64,1  | 64,1  | 51,1              | 51,1  | 51,1  | Lw'     | 51,1 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 780,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Fahweg Lkw Anlieferung (4x7,5t/Tag) |    | !01!   | 81,6             | 81,6  | 81,6  | 63,0              | 63,0  | 63,0  | Lw'     | 63   |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 240,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Fahweg Lkw Autokran                 |    | !0101! | 79,1             | 79,1  | 79,1  | 63,0              | 63,0  | 63,0  | Lw'     | 63,0 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 60,00       | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Fahweg Lkw Autokran                 | -  | !0100! | 80,5             | 80,5  | 80,5  | 63,0              | 63,0  | 63,0  | Lw'     | 63,0 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 60,00       | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |

### Flächenquellen

| Bezeichnung                            | M. | ID     | Schalleistung Lw |       |       | Schalleistung Lw' |       |       | Lw / Li |      | Korrektur |     |       | Schalldämmung |   | Dämpfung | Einwirkzeit |       |       | K0   | Freq. | Richtw. |
|----------------------------------------|----|--------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|------|-----------|-----|-------|---------------|---|----------|-------------|-------|-------|------|-------|---------|
|                                        |    |        | Tag              | Abend | Nacht | Tag               | Abend | Nacht | Typ     | Wert | norm.     | Tag | Abend | Nacht         | R |          | Fläche      | Tag   | Ruhe  |      |       |         |
|                                        |    |        | (dBA)            | (dBA) | (dBA) | (dBA)             | (dBA) | (dBA) |         |      |           |     |       |               |   |          | (min)       | (min) | (min) | (dB) | (Hz)  |         |
| E-Stapler (Verladung 4 Paletten/Tag)   |    | !01!   | 95,0             | 95,0  | 95,0  | 73,6              | 73,6  | 73,6  | Lw      | 95,0 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 15,00       | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Lkw Anlieferung Rangieren (4x7,5t/Tag) |    | !01!   | 99,0             | 99,0  | 99,0  | 84,0              | 84,0  | 84,0  | Lw      | 99,0 |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 8,00        | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Hebebühne Arbeitseinsatz               |    | !0101! | 105,0            | 105,0 | 105,0 | 92,2              | 92,2  | 92,2  | Lw      | 105  |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 180,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Autokran Arbeitseinsatz                |    | !0101! | 104,0            | 104,0 | 104,0 | 87,7              | 87,7  | 87,7  | Lw      | 104  |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 180,00      | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Autokran Rangieren                     |    | !0101! | 99,0             | 99,0  | 99,0  | 80,2              | 80,2  | 80,2  | Lw      | 99   |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 2,00        | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |
| Autokran                               | -  | !0100! | 104,0            | 104,0 | 104,0 | 87,7              | 87,7  | 87,7  | Lw      | 104  |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 60,00       | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 500   | (keine) |

### Vertikale Flächenquellen

| Bezeichnung                       | M. | ID     | Schalleistung Lw |       |       | Schalleistung Lw' |       |       | Lw / Li |      | Korrektur |     |       | Schalldämmung |   | Dämpfung | Einwirkzeit |       |       | K0   | Freq. | Richtw. |
|-----------------------------------|----|--------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|------|-----------|-----|-------|---------------|---|----------|-------------|-------|-------|------|-------|---------|
|                                   |    |        | Tag              | Abend | Nacht | Tag               | Abend | Nacht | Typ     | Wert | norm.     | Tag | Abend | Nacht         | R |          | Fläche      | Tag   | Ruhe  |      |       |         |
|                                   |    |        | (dBA)            | (dBA) | (dBA) | (dBA)             | (dBA) | (dBA) |         |      |           |     |       |               |   |          | (min)       | (min) | (min) | (dB) | (Hz)  |         |
| Handwerkzeuge (Bohrmaschine o.ä.) |    | !0101! | 88,0             | 88,0  | 88,0  | 69,0              | 69,0  | 69,0  | Lw      | 88   |           | 0,0 | 0,0   | 0,0           |   |          | 600,00      | 0,00  | 0,00  | 3,0  | 500   | (keine) |

**Immissionen**

**Regelbetrieb**

**Immissionspunkte – Beurteilungspegel für den Regelbetrieb**

| Bezeichnung                | M. | ID | Pegel Lr        |                | Richtwert       |                | Nutzungsart |      |           | Höhe<br>(m) | Koordinaten |            |            |        |
|----------------------------|----|----|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|------|-----------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
|                            |    |    | Tag+RZ<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Tag+RZ<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Gebiet      | Auto | Lärmart   |             | X<br>(m)    | Y<br>(m)   | Z<br>(m)   |        |
| IO 1: Sattlerstraße 9      |    |    | 38,2            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559431,95 | 5381039,37 | 388,00 |
| IO 2: Sattlerstraße 7      |    |    | 40,2            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559477,84 | 5381025,74 | 388,30 |
| IO 3a: Schusterstraße 5 SW |    |    | 44,2            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559484,68 | 5380978,95 | 385,30 |
| IO 3b: Schusterstraße 5 SO |    |    | 42,4            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559490,71 | 5380977,73 | 385,32 |

**Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten für den Regelbetrieb**

| Quelle                                 |    |      | Teilpegel V01 Lr Regelbetrieb Tag+RZ |                       |                            |                            |
|----------------------------------------|----|------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung                            | M. | ID   | IO 1: Sattlerstraße 9                | IO 2: Sattlerstraße 7 | IO 3a: Schusterstraße 5 SW | IO 3b: Schusterstraße 5 SO |
| Fahrweg PP Nord Zuf. West              |    | !00! | 26,0                                 | 18,5                  | -2,9                       | -2,0                       |
| Fahrweg PP Nord Zuf. Ost               |    | !00! | 16,3                                 | 24,9                  | 27,0                       | 24,5                       |
| Fahrweg PP Ost                         |    | !00! | 3,1                                  | 11,6                  | 26,3                       | 24,7                       |
| Fahrweg Lkw Anlieferung (4x7,5t/Tag)   |    | !01! | 11,2                                 | 8,1                   | 31,4                       | 30,3                       |
| E-Stapler (Verladung 4 Paletten/Tag)   |    | !01! | 8,4                                  | 8,5                   | 20,4                       | 21,7                       |
| Lkw Anlieferung Rangieren (4x7,5t/Tag) |    | !01! | 9,7                                  | 9,2                   | 19,3                       | 19,9                       |
| PP Ost (5 Stellplätze)                 |    | !00! | 15,5                                 | 31,3                  | 43,8                       | 41,9                       |
| PP Nord (8 Stellplätze)                |    | !00! | 37,8                                 | 39,4                  | 15,8                       | 14,5                       |

**Seltene Ereignisse**

**Immissionspunkte – Beurteilungspegel für seltene Ereignisse**

| Bezeichnung                | M. | ID | Pegel Lr        |                | Richtwert       |                | Nutzungsart |      |           | Höhe<br>(m) | Koordinaten |            |            |        |
|----------------------------|----|----|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|------|-----------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
|                            |    |    | Tag+RZ<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Tag+RZ<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Gebiet      | Auto | Lärmart   |             | X<br>(m)    | Y<br>(m)   | Z<br>(m)   |        |
| IO 1: Sattlerstraße 9      |    |    | 40,0            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559431,95 | 5381039,37 | 388,00 |
| IO 2: Sattlerstraße 7      |    |    | 41,6            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559477,84 | 5381025,74 | 388,30 |
| IO 3a: Schusterstraße 5 SW |    |    | 60,8            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559484,68 | 5380978,95 | 385,30 |
| IO 3b: Schusterstraße 5 SO |    |    | 59,6            | -80,2          | 55,0            | 40,0           | WA          |      | Industrie | 5,30        | r           | 4559490,71 | 5380977,73 | 385,32 |

**Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten für seltene Ereignisse**

| Quelle                                 |    |        | Teilpegel V02 selt. Ereignisse Tag+RZ |                       |                            |                            |
|----------------------------------------|----|--------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung                            | M. | ID     | IO 1: Sattlerstraße 9                 | IO 2: Sattlerstraße 7 | IO 3a: Schusterstraße 5 SW | IO 3b: Schusterstraße 5 SO |
| Hebebühne Warner                       |    | !0101! | 17,8                                  | 22,2                  | 44,4                       | 47,6                       |
| Fahrweg PP Nord Zuf. West              |    | !00!   | 26,0                                  | 18,5                  | -2,9                       | -2,0                       |
| Fahrweg PP Nord Zuf. Ost               |    | !00!   | 16,3                                  | 24,9                  | 27,0                       | 24,5                       |
| Fahrweg PP Ost                         |    | !00!   | 3,1                                   | 11,6                  | 26,3                       | 24,7                       |
| Fahrweg Lkw Anlieferung (4x7,5t/Tag)   |    | !01!   | 11,2                                  | 8,1                   | 31,4                       | 30,3                       |
| Fahrweg Lkw Autokran                   |    | !0101! | 4,5                                   | 2,5                   | 28,3                       | 26,7                       |
| E-Stapler (Verladung 4 Paletten/Tag)   |    | !01!   | 8,4                                   | 8,5                   | 20,4                       | 21,7                       |
| Lkw Anlieferung Rangieren (4x7,5t/Tag) |    | !01!   | 9,7                                   | 9,2                   | 19,3                       | 19,9                       |
| Hebebühne Arbeitseinsatz               |    | !0101! | 28,5                                  | 30,8                  | 49,5                       | 50,7                       |
| Autokran Arbeitseinsatz                |    | !0101! | 33,9                                  | 33,7                  | 60,2                       | 58,6                       |
| Autokran Rangieren                     |    | !0101! | 9,6                                   | 10,4                  | 35,6                       | 34,0                       |
| Handwerkzeuge (Bohrmaschine o.ä.)      |    | !0101! | 21,1                                  | 23,2                  | 34,9                       | 35,5                       |
| PP Ost (5 Stellplätze)                 |    | !00!   | 15,5                                  | 31,3                  | 43,8                       | 41,9                       |
| PP Nord (8 Stellplätze)                |    | !00!   | 37,8                                  | 39,4                  | 15,8                       | 14,5                       |

**Kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel)**

**Teilpegel der Quellen an den Immissionspunkten**

| Quelle                                             |    |      | Teilpegel V03 Lmax    |                       |                            |                            |
|----------------------------------------------------|----|------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bezeichnung                                        | M. | ID   | IO 1: Sattlerstraße 9 | IO 2: Sattlerstraße 7 | IO 3a: Schusterstraße 5 SW | IO 3b: Schusterstraße 5 SO |
| Lmax: Pkw Heckklappe schließen                     |    | !02! | 56,6                  | 65,3                  | 44,9                       | 45,8                       |
| Lmax: Pkw Heckklappe schließen                     |    | !02! | 36,6                  | 55,6                  | 68,5                       | 65,2                       |
| Lmax: Lkw (beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt) |    | !02! | 45,9                  | 43,2                  | 66,8                       | 65,3                       |

S:\M\Proj\143M143357\M143357\_01\_Ber\_1D.DOCX:18. 05. 2018