

**Gemeinde Retzstadt,  
Aufstellung des Bebauungsplans „Kapellenstraße“**

**Geräuschkontingentierung und Schallimmissionsprognose**

Auftraggeber: Rö ingenieure gmbh  
Sedanstraße 15  
97082 Würzburg

Berichtsnummer: X2418.002.01.001

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten Text und 16 Seiten Anhang.



Akkreditierung nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
für die Prüffarten Geräusche,  
Erschütterungen und  
Bauakustik

Höchberg, 12.03.2026

Bekanntgegebene  
Messstelle nach  
§ 29b BImSchG  
für Geräusche und  
Erschütterungen



Dipl.-Ing. C. Gebert  
Bearbeitung  
fachliche Verantwortung



Dipl.-Ing. (FH) G. Bergold-Nitaj  
Prüfung und Freigabe

VMPA-anerkannte  
Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109,  
VMPA-SPG-210-04-BY

## Änderungsindex

| Version | Datum      | Geänderte<br>Seiten/Kapitel | Hinzugefügte<br>Seiten/Kapitel | Erläuterungen |
|---------|------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------|
| 001     | 12.03.2026 | -                           | -                              | Erstellung    |

## Inhaltsverzeichnis

|     |                                                                     |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 1   | Aufgabenstellung.....                                               | 3   |
| 2   | Unterlagen.....                                                     | 4   |
| 3   | Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes..... | 5   |
| 4   | Geräuschkontingentierung                                            |     |
| 4.1 | Geräuschvorbelastung.....                                           | 6   |
| 4.2 | Ermittlung zulässiger Geräuschemissionen.....                       | 6   |
| 4.3 | Berechnung der Gewerbelärmimmissionen.....                          | 6   |
| 5   | Erschließungsverkehr                                                |     |
| 5.1 | Angaben zum Verkehr, Schallemissionen.....                          | 7   |
| 5.2 | Berechnung der Verkehrslärmimmissionen, Beurteilungspegel.....      | 7   |
| 6   | Machbarkeitsuntersuchung                                            |     |
| 6.1 | Ermittlung der Geräuschemissionen.....                              | 8   |
| 6.2 | Berechnung der Gewerbelärmimmissionen.....                          | 10  |
| 7   | Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz.....                 | 11  |
|     | Anhang A Planunterlagen                                             |     |
|     | Vorentwurf des Bebauungsplans.....                                  | A-1 |
|     | Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse                              |     |
|     | Geräuschkontingentierung                                            |     |
|     | Lageplan Berechnungsmodell.....                                     | B-1 |
|     | Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....                 | B-2 |
|     | Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel.....                  | B-2 |
|     | Erschließungsverkehr                                                |     |
|     | Lageplan Berechnungsmodell.....                                     | B-3 |
|     | Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....                 | B-4 |
|     | Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel.....                  | B-6 |
|     | Machbarkeitsuntersuchung                                            |     |
|     | Lageplan Berechnungsmodell.....                                     | B-7 |
|     | Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....                 | B-8 |
|     | Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel.....                  | B-9 |
|     | Anhang C Eingabedaten der Berechnung.....                           | C-1 |

## **1 Aufgabenstellung**

In Retzstadt ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Kapellenstraße“ mit der Ausweisung einer Gewerbegebietsfläche (GE) und einer Mischgebietsfläche (MI) geplant.

Für die gewerbliche Fläche sind zulässige Emissionen nach DIN 45691 zu ermitteln, mit denen an den nächsten zu schützenden Nutzungen die zulässigen Immissionen eingehalten werden.

Der Erschließungsverkehr des Plangebietes ist zu untersuchen und für die im Plangebiet vorgesehene gewerbliche Nutzung ist eine Machbarkeitsuntersuchung durchzuführen.

Die Ergebnisse sind anhand der DIN 18005 in Verbindung mit der 16. BImSchV (Erschließungsverkehr) bzw. in Verbindung mit der TA Lärm (Gewerbenutzung) zu bewerten.

Bei Überschreitung der zulässigen Immissionen sind Hinweise zu möglichen Lärminderungsmaßnahmen zu geben und es sind Formulierungsvorschläge für die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans zu geben.

## 2 Unterlagen

| Nr.  | Dokument/Quelle                                                 | Bezeichnung/Beschreibung                                                                                                                                                                |
|------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| /1/  | rö ingenieure gmbh,<br>Würzburg                                 | Bebauungsplan „Kapellenstraße“, Vorentwurf vom 15.01.2026                                                                                                                               |
| /2/  | Krautmann Elektrotechnik,<br>Retzstadt                          | Betriebsbeschreibung erhalten am 11.02.2026                                                                                                                                             |
| /3/  | Bayerische<br>Vermessungsverwaltung                             | Geobasisdaten:<br>digitale Flurkarte (ALKIS)<br>digitale Luftbildkarte (DOP20)<br>digitales Geländemodell (DGM1)<br><a href="http://www.geodaten.bayern.de">www.geodaten.bayern.de</a>  |
| /4/  | Gemeinde Retzstadt                                              | Bebauungsplan „Sondergebiet Maschinen- und Lagerhallen“,<br>Stand 02.2013<br>Bebauungsplan „Kapellenweg“, Stand 10.1971                                                                 |
| /5/  | DIN 18005, 2023-07<br><br>DIN 18005 Beiblatt 1,<br>2023-07      | Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die<br>Planung<br>Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische<br>Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /6/  | 16. BImSchV, 1990-06<br>zuletzt geändert 2020-11                | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des<br>Bundes-Immissionsschutzgesetzes<br>(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)                                                           |
| /7/  | TA Lärm, 1998-08<br>geändert 2017-06                            | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-<br>Immissionsschutzgesetz<br>(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)                                                |
| /8/  | DIN ISO 9613-2, 1999-10<br>und Entwurf 1997-09                  | Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im<br>Freien,<br>Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren                                                                            |
| /9/  | DIN 45691, 2006-12                                              | Geräuschkontingentierung                                                                                                                                                                |
| /10/ | RLS-19, 2019<br>mit Korrekturen 2020-02                         | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen                                                                                                                                               |
| /11/ | Bayerisches Landesamt für<br>Umwelt                             | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage August 2007<br>Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie, hier:<br>Maximalpegelkriterium, Februar 2025                                             |
| /12/ | Hessisches Landesamt für<br>Naturschutz, Umwelt und<br>Geologie | Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von<br>Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von<br>Lastkraftwagen, Heft 3, 2024                                                  |
| /13/ | ÖAL - Österreichischer<br>Arbeitsring für<br>Lärmbekämpfung     | Emissionsdatenkatalog Forum Schall, 12/2023                                                                                                                                             |
| /14/ | Wölfel Engineering,<br>Höchberg                                 | „IMMI“ Release 20251201,<br>Programm zur Schallimmissionsprognose qualitätsgesichert<br>nach DIN 45687:2006 bzw. ISO 17534-1:2015,<br>überprüft durch A-QNS                             |

### 3 Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes

Das Plangebiet befindet sich nordwestlich von Retzstadt am Ende der Kapellenstraße. Der Vorentwurf des Bebauungsplans sieht die Ausweisung einer gewerblichen Fläche (GE) im Norden und einer Mischgebietsfläche (MI) im Süden vor.

Auf der Mischgebietsfläche befindet sich derzeit ein vermietetes Wohnhaus, welches auch so bestehen bleiben soll. Die sich auf der GE- und teilweise auch MI-Fläche befindlichen Hallen werden aktuell noch von einem Handwerker genutzt, sollen aber abgerissen werden und Platz für eine neue Nutzung schaffen.

Die Planungen sehen den Neubau von Lagerhallen vor, welche der Grundstücksbesitzer /2/ perspektivisch für sein Elektrotechnik-Unternehmen nutzen möchte.

Nördlich, östlich und westlich wird das Plangebiet von landwirtschaftlich genutzten Flächen, vorwiegend Weinberge, umgeben. Nordöstlich des Plangebietes befinden sich in einem Abstand von circa 150 m Maschinen- und Lagerhallen im Bebauungsplan „Sondergebiet Maschinen- und Lagerhallen“. Östlich liegt das Vereinsheim der Schützengilde von Retzstadt, ohne zu schützende Nutzung.

Im weiteren Verlauf südlich schließt sich Wohnbebauung im Bebauungsplan „Kapellenweg“, welcher ein Allgemeines Wohngebiet festsetzt, an.

Der Erschließungsverkehr erfolgt von Süden über die Kapellenstraße. Die Zufahrt auf das Grundstück ist aufgrund der örtlichen Topografie (Hanglage) nur von Norden her möglich.

Die Anforderungen an den Lärmschutz in der Bauleitplanung werden für die Praxis durch die DIN 18005 /5/ konkretisiert.

In der DIN 18005 Beiblatt 1 sind die in der folgenden Tabelle genannten Orientierungswerte (OW) für Schallimmissionen festgelegt:

|       |                     |         | OW WA / dB(A) | OW MI / dB(A) |
|-------|---------------------|---------|---------------|---------------|
| Tag   | (06:00 - 22:00 Uhr) |         | 55            | 60            |
| Nacht | (22:00 - 06:00 Uhr) | Verkehr | 45            | 50            |
|       |                     | Gewerbe | 40            | 45            |

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen dabei jeweils für sich mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Gemäß DIN 45691 /9/ dürfen die Gesamt-Immissionswerte an einem Immissionsort in der Regel nicht höher als die IRW der TA Lärm /7/ sein. Die genannten Orientierungswerte für Anlagenlärm sind identisch mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Sie gelten für die Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen.

Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen durch den Erschließungsverkehr werden zusätzlich zu den Orientierungswerten der DIN 18005 die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /6/ aufgezeigt, welche für die Bewertung des Verkehrs auf öffentlichen Straßen maßgebend ist.

Die folgenden IGW sind für WA-Gebiete festgelegt:

| Beurteilungszeiträume |                     | IGW WA / dB(A) |
|-----------------------|---------------------|----------------|
| Tag                   | (06:00 - 22:00 Uhr) | 59             |
| Nacht                 | (22:00 - 06:00 Uhr) | 49             |

## 4 Geräuschkontingentierung

Die Geräuschkontingente werden für die zu schützenden Wohnhäuser an der Kapellenstraße im Bebauungsplan „Kapellenweg“ ermittelt. Der Schallschutz gegenüber zu schützenden Nutzungen im Plangebiet, Wohnhaus auf der MI-Fläche kann durch die TA Lärm sichergestellt werden. In Richtung Norden, Osten und Westen sind in einem relevanten Abstand keine zu schützenden Nutzungen vorhanden. Somit sind für typische GE-Nutzungen keine Einschränkungen der zulässigen Emissionen zu erwarten.

### 4.1 Geräuschvorbelastung

Als Geräuschvorbelastung werden die Emissionen durch die Nutzung der Lager- und Maschinenhallen nordöstlich des Plangebietes berücksichtigt. Zu der tatsächlichen Nutzung liegen keine Angaben vor. Aufgrund des Abstandes zu den Wohnhäusern an der Kapellenstraße von mehr als 150 m und der Art der Nutzung ist durch die Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Hallen nicht mit einer Ausschöpfung der zulässigen Richtwerte am maßgebenden Immissionsort Kapellenstraße 25 zu rechnen.

Zusätzlich muss mit einer Geräuschbelastung durch gewerbliche Nutzungen auf der MI-Fläche des Plangebietes gerechnet werden.

### 4.2 Ermittlung zulässiger Geräuschemissionen

Für die GE-Fläche des Plangebietes werden zulässige Geräuschkontingente nach DIN 45691 so ermittelt, dass an dem nächsten Wohngebäude, Kapellenstraße 25 die zulässigen IRW für WA-Gebiete um 6 dB unterschritten werden.

Mit den genannten Bedingungen würde sich ein zulässiges Geräuschkontingent von  $L_{EK} = 71 / 56$  dB(A) ergeben, was über typischen uneingeschränkten gewerblichen Nutzungen liegt. Eine Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan ist somit aus fachlicher Sicht nicht erforderlich. Der Schallimmissionsschutz kann durch einen Nachweis nach der TA Lärm sichergestellt werden.

Um die Geräuschbelastung durch die neu geplante GE-Fläche im Rahmen der sachgerechten Abwägung der Bauleitplanung zu ermitteln, wird der Fläche ein Geräuschkontingent von  $L_{EK} = 65 / 50$  dB(A) zu Grunde gelegt und die Immissionen in der Umgebung ermittelt.

### 4.3 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen

Die mit dem zu Grunde gelegten Geräuschkontingent an den zu schützenden Nutzungen zu erwartenden Schallimmissionen werden mit dem Programm IMMI /14/ gemäß DIN 45691 ermittelt und dargestellt. Die Topografie sowie die Gebäudeabschirmung sind hierbei normgemäß nicht relevant.

Auf der Seite B-2 sind für den maßgebenden Immissionsort die Einzelpunktberechnungen der Schallimmissionen aufgezeigt. Die flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel ist ebenfalls auf der Seite B-2 dokumentiert.

Die durch die GE-Fläche mit dem zu Grunde gelegten Geräuschkontingent am nächsten maßgebenden Immissionsort zu erwartenden Immissionen betragen:

| Immissionsort        | $L_{IK}$ / dB(A)<br>Tag / Nacht | Immissionsrichtwert / dB(A)<br>Tag / Nacht |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| IO Kapellenstraße 25 | 43 / 28                         | 55 / 40                                    |

Die für WA-Gebiete zulässigen IRW werden tags und nachts um 12 dB unterschritten.

Die flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel zeigt, dass mit den zu Grunde gelegten Emissionen auf der MI-Fläche im Plangebiet die für MI-Gebiete zulässigen IRW in einem Abstand von 3 m zur GE-Fläche eingehalten werden.

Am bestehenden Wohnhaus im Plangebiet sind Pegel von 49 / 34 dB(A) tags / nachts zu erwarten.

## 5 Erschließungsverkehr

### 5.1 Angaben zum Verkehr, Schallemissionen

Zur Bewertung des Erschließungsverkehrs auf der Kapellenstraße werden pauschal tags insgesamt 16 Fahrzeuge und nachts 4 Fahrzeuge angesetzt. Es werden tags 10 Pkw, 5 Kleintransporter der Kategorie Lkw1 (Lkw > 3,5 t und Busse - p1) sowie 1 Lkw der Kategorie Lkw2 (Lkw > 3,5 t mit Anhänger, Sattel-Kfz - p2) und während des Nachtzeitraums 4 Kleintransporter der Kategorie Lkw1 (Lkw > 3,5 t und Busse - p1) jeweils mit Hin- und Rückfahrt nach der RLS-19 zu Grunde gelegt.

Folgende Daten werden berücksichtigt:

| DTV<br>(Kfz / 24 h) |   | M (Kfz/h)   |   | p <sub>1</sub> (%) |     | p <sub>2</sub> (%) |   | p <sub>Krad</sub> (%) |   |
|---------------------|---|-------------|---|--------------------|-----|--------------------|---|-----------------------|---|
| Tag / Nacht         |   | Tag / Nacht |   | Tag / Nacht        |     | Tag / Nacht        |   | Tag / Nacht           |   |
| 32                  | 8 | 2           | 1 | 31,3               | 100 | 6,3                | 0 | 0                     | 0 |

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf der Kapellenstraße beträgt 50 km/h. Die Straßenoberfläche wird als Asphaltbeton AC 11 mit den entsprechenden Korrekturwerten angesetzt. Die Steigung der Straße wird aus den vorliegenden Höheninformationen berechnet /3/.

Die Schallemissionen werden nach der RLS-19 /10/ ermittelt.

### 5.2 Berechnung der Verkehrslärmimmissionen, Beurteilungspegel

Die vom Erschließungsverkehr zu erwartenden Schallimmissionen werden mit dem Programm IMMI /14/ gemäß RLS-19 ermittelt und dargestellt. Die Topografie wird auf Grundlage der vorliegenden Informationen /3/ beachtet und es wird bei ansonsten freier Schallausbreitung gerechnet.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen in der Berechnungsebene 3,0 m ü. GOK (EG) sind auf den Seiten B-4 und B-5 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dokumentiert. Auf der Seite B-6 ist das Ergebnis der Einzelpunktberechnung dargestellt.

Die zu erwartenden Beurteilungspegel betragen:

| Immissionsort           | Beurteilungspegel<br>/ dB(A) |       | OW<br>/ dB(A) | IGW<br>/ dB(A) |
|-------------------------|------------------------------|-------|---------------|----------------|
|                         | Tag                          | Nacht | Tag / Nacht   | Tag / Nacht    |
| IO Kapellenstraße 20 EG | 46                           | 46    | 55 / 45       | 59 / 49        |
| IO Kapellenstraße 20 OG | 46                           | 45    |               |                |
| IO Kapellenstraße 20 DG | 45                           | 45    |               |                |

Mit den zu Grunde gelegten Verkehrsstärken werden die WA-OW tags um bis zu 9 dB unterschritten und nachts um 1 dB überschritten. Die WA-IGW werden tags und nachts sicher eingehalten.

Mit der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen gemäß der RLS 19 entspricht die Qualität der Ergebnisse dem Standard der Prognose für Verkehrslärberechnungen. Die Genauigkeit der Ergebnisse ist durch die angesetzten Annahmen der Verkehrsstärken begrenzt.

## 6 Machbarkeitsuntersuchung

### 6.1 Ermittlung der Geräuschemissionen

Vom Grundstücksbesitzer und Vorhabenträger liegen folgende Informationen zum geplanten Betrieb vor:

#### **Betriebsbeschreibung Krautmann Elektrotechnik:**

- Lagerhalle sowie Werkstatt für Reparaturen
- Betriebszeiten: 07:00 Uhr bis 17:00 Uhr
- Derzeit 4 festangestellte Mitarbeiter und 5 Teilzeitmitarbeiter
- Jedem festangestellten Mitarbeiter steht ein Fahrzeug zur Verfügung, das er mit nach Hause nimmt. Aufgrund des projektorientierten Schwerpunktes fahren die Mitarbeiter in der Regel direkt zu den Großbaustellen und anschließend nach Hause.
- Die Anlieferung erfolgt zu ca. 75 % direkt auf die Baustellen und nicht an den Standort Kapellenstraße. Lieferungen durch Elektrogroßhändler erfolgen ausschließlich mit Kleintransportern oder Klein-Lkw.

Zu den Hallen liegen noch keine Planunterlagen vor. Aufgrund der geplanten Nutzung als Lagerhallen und für kleinere Reparaturen ist nicht mit einer relevanten Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Hallen zu rechnen. Um auch Lieferungen und Verladungen von größeren Teilen mittels Lkw wie zum Beispiel Solarmodulen abzudecken, wird der Betrieb eines Elektrostaplers für die Dauer von 2 Stunden tags sowie 2 Lkw mit Fahrweg und je einem Parkvorgang berücksichtigt.

Um auch eine umfangreichere gewerbliche Nutzung abzudecken, werden die Angaben wie folgt erhöht bzw. erweitert:

#### **Tag:**

10 Trapo und 2 Lkw mit je 2 Parkbewegungen und einer Umfahrung auf dem Anlagengrundstück Betrieb eines Elektrostaplers für die Dauer von 2 Stunden pro Tag

Ein Betrieb zu Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist durch den Vorhabenträger nicht vorgesehen und wird hier nicht betrachtet.

Der Vorhabenträger ist Besitzer des gesamten Plangebietes, weshalb die Emissionen verteilt über die GE- und MI-Fläche angesetzt werden.

Parkverkehr Lkw und Trapo nach Parkplatzlärmstudie /11/ (getrenntes Verfahren)

|           |   |                                                                                  |              |
|-----------|---|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $L_{W,r}$ | = | $L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg (B \cdot N)$                    |              |
| $L_{W0}$  | = | Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung je Stunde auf einem P+R Parkplatz | = 63,0 dB(A) |
| $K_{PA}$  | = | Zuschlag für die Parkplatzart                                                    |              |
|           |   | Abstellplätze für Lastkraftwagen                                                 | = 14,0 dB    |
|           |   | Trapo (Türenschiagen, Verladungen), gewählt                                      | = 6,0 dB     |
| $K_I$     | = | Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren                                       |              |
|           |   | Abstellplätze für Lastkraftwagen                                                 | = 3,0 dB     |

|             |                                                                                   |                                           |   |             |              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|-------------|--------------|
|             | Trapo (analog Pkw)                                                                |                                           | = | 4,0         | dB           |
| $K_{StrO}$  | = Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche Asphalt                                     |                                           | = | 0,0         | dB           |
| $B \cdot N$ | = Anzahl der Parkbewegungen je Stunde<br>B = Bezugsgröße, N = Bewegungshäufigkeit |                                           |   |             |              |
| Lkw         | Tag                                                                               | $10 \lg (2 \cdot 2 / 16)$                 | = | -6,0        | dB           |
| Trapo       | Tag                                                                               | $10 \lg (10 \cdot 2 / 16)$                | = | 1,0         | dB           |
| P Lkw       | Tag                                                                               | $L_{W,r} = 63,0 + 14,0 + 3,0 + 0,0 - 6,0$ | = | <b>74,0</b> | <b>dB(A)</b> |
| P Trapo     | Tag                                                                               | $L_{W,r} = 63,0 + 6,0 + 4,0 + 0,0 + 1,0$  | = | <b>74,0</b> | <b>dB(A)</b> |

#### Fahrverkehr Lkw nach Studie Heft 3 2024 /12/

|             |     |                                                                                          |   |                   |
|-------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| $L'_{w,r}$  | =   | $L'_{w,1h} + K_R + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r)$                                       |   |                   |
| $L'_{w,1h}$ | =   | zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m | = | 63,0 dB(A)        |
| $K_R$       | =   | Zuschlag für besondere Fahrzustände                                                      | = | 0,0 dB            |
| n           | =   | Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit $T_r$ analog Parkverkehr                    |   |                   |
| F Lkw       | Tag | $L'_{w,r} = 63,0 + 0,0 - 6,0$                                                            | = | <b>57,0 dB(A)</b> |

#### Fahrverkehr kleine Lkw/Trapo nach RLS-19 /10/

|            |     |                                                                                                                                                             |   |                   |
|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| $L'_{w,r}$ | =   | $L'_{wA} + 10 \lg (n) + 10 \lg (T_r / 1h)$                                                                                                                  |   |                   |
| $L'_{wA}$  | =   | längenbezogener Schallleistungspegel für einen kleinen Lkw (p1) mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf ebener, asphaltierter Fahrbahn (Asphaltbeton) | = | 54,7 dB(A)        |
| n          | =   | Anzahl Fahrzeuge in der Beurteilungszeit $T_r$ analog Parkverkehr                                                                                           |   |                   |
| F Trapo    | Tag | $L'_{w,r} = 54,7 + 1,0$                                                                                                                                     | = | <b>55,7 dB(A)</b> |

#### Staplerbetrieb nach Emissionsdatenkatalog /13/

|           |     |                                                                                                  |                   |                   |
|-----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| $L_{W,r}$ | =   | $L_{W0} + K_I + 10 \lg (T / T_r)$                                                                |                   |                   |
| $L_{W0}$  | =   | mittlerer Schallleistungspegel eines elektrisch betriebenen Gabelstaplers im praktischen Betrieb | =                 | 90,0 dB(A)        |
| $K_I$     | =   | Zuschlag für Impulshaltigkeit gewählt                                                            | =                 | 3,0 dB            |
| T         | =   | Dauer des Betriebs, 2 Stunden                                                                    |                   |                   |
| $T_r$     | =   | Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden                                                              | $10 \lg (2 / 16)$ | = -9,0 dB         |
| Stapler   | Tag | $L_{W,r} = 90,0 + 3,0 - 9,0$                                                                     | =                 | <b>84,0 dB(A)</b> |

### Spitzenpegel

Kurzzeitige Geräuschspitzen können bei den Park- und Fahrvorgängen der Fahrzeuge sowie bei Verladungen auftreten. Diese sind im Tageszeitraum aufgrund der Abstände der zu erwartenden Vorgänge zu den nächsten Immissionsorten als unkritisch zu bewerten.

Im Nachtzeitraum ist durch den Vorhabenträger keine Nutzung vorgesehen.

## **6.2 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen**

Die mit dem zu Grunde gelegten Emissionen an den zu schützenden Nutzungen zu erwartenden Schallimmissionen werden mit dem Programm IMMI /14/ gemäß DIN ISO 9613 ermittelt und dargestellt. Die Topografie wird auf Grundlage der vorliegenden Informationen /3/ beachtet und es wird bei ansonsten freier Schallausbreitung gerechnet.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen in der Berechnungsebene 5,8 m ü. GOK (OG) ist auf der Seite B-8 für den Beurteilungszeitraum Tag dokumentiert. Auf der Seite B-9 ist das Ergebnis der Einzelpunktberechnung dargestellt.

Die zu erwartenden Beurteilungspegel betragen:

| Immissionsort           | $L_r$ / dB(A)<br>Tag / Nacht | Immissionsrichtwert /<br>dB(A) Tag / Nacht |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| IO Kapellenstraße 27 OG | 46 / -                       | 60 / 45                                    |
| IO Kapellenstraße 25 DG | 32 / -                       | 55 / 40                                    |

Am Immissionsort Kapellenstraße 27 werden die für MI-Gebiete maßgebenden IRW tags um 14 dB unterschritten.

Am Immissionsort Kapellenstraße 25 werden die WA-IRW tags um 23 dB unterschritten.

Die Qualität der Ergebnisse entspricht dem Standard der detaillierten Prognose der TA Lärm mit A-bewerteten Schallpegeln (Nr. A.2.3.1, Abs. 3). Bei den berechneten Beurteilungspegeln handelt es sich um Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}$  (DW). Die Emissionsansätze liegen auf der sicheren Seite und decken den geplanten Betrieb sicher ab.

## **7 Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz**

### Geräuschkontingentierung

Die Berechnungen haben gezeigt, dass eine weitestgehend uneingeschränkte gewerbliche Nutzung der geplanten GE-Fläche möglich ist. Im Nachtzeitraum ergeben sich Einschränkungen durch die sich ebenfalls im Plangebiet befindliche MI-Fläche und die Wohnnutzungen an der Kapellenstraße. Eine Festsetzung von zulässigen Geräuschkontingenten zur Sicherstellung des Schallschutzes gegenüber zu schützenden Nutzungen außerhalb des Plangebietes ist nicht erforderlich.

Der Schallimmissionsschutz gegenüber den nächsten zu schützenden Nutzungen kann sowohl für gewerbliche Nutzungen auf der GE-Fläche als auch auf der MI-Fläche durch die TA Lärm sichergestellt werden.

### Erschließungsverkehr

Mit den zu Grunde gelegten Verkehrszahlen für den Erschließungsverkehr von insgesamt 16 Fahrzeugen (10 Pkw, 5 Trapo, 1 Lkw) tags und 4 Fahrzeugen (4 Trapo) nachts werden die für Verkehrslärmimmissionen maßgebenden WA-OW der DIN 18005 an den Immissionsorten entlang der Kapellenstraße tags um 9 dB unterschritten und nachts um bis zu 1 dB überschritten.

Die IGW der 16. BImSchV werden sowohl tags als auch nachts eingehalten.

Zum Bestandsverkehr liegen keine Angaben vor, es ist jedoch nicht mit einer Ausschöpfung der IGW durch den Bestandsverkehr zu rechnen.

### Machbarkeitsuntersuchung

Die geplante Nutzung des Grundstücks durch den Betrieb Krautmann Elektrotechnik ist unkritisch. Es ist auch eine umfangreichere Nutzung möglich.

## Anhang A Planunterlagen

### Vorentwurf des Bebauungsplans

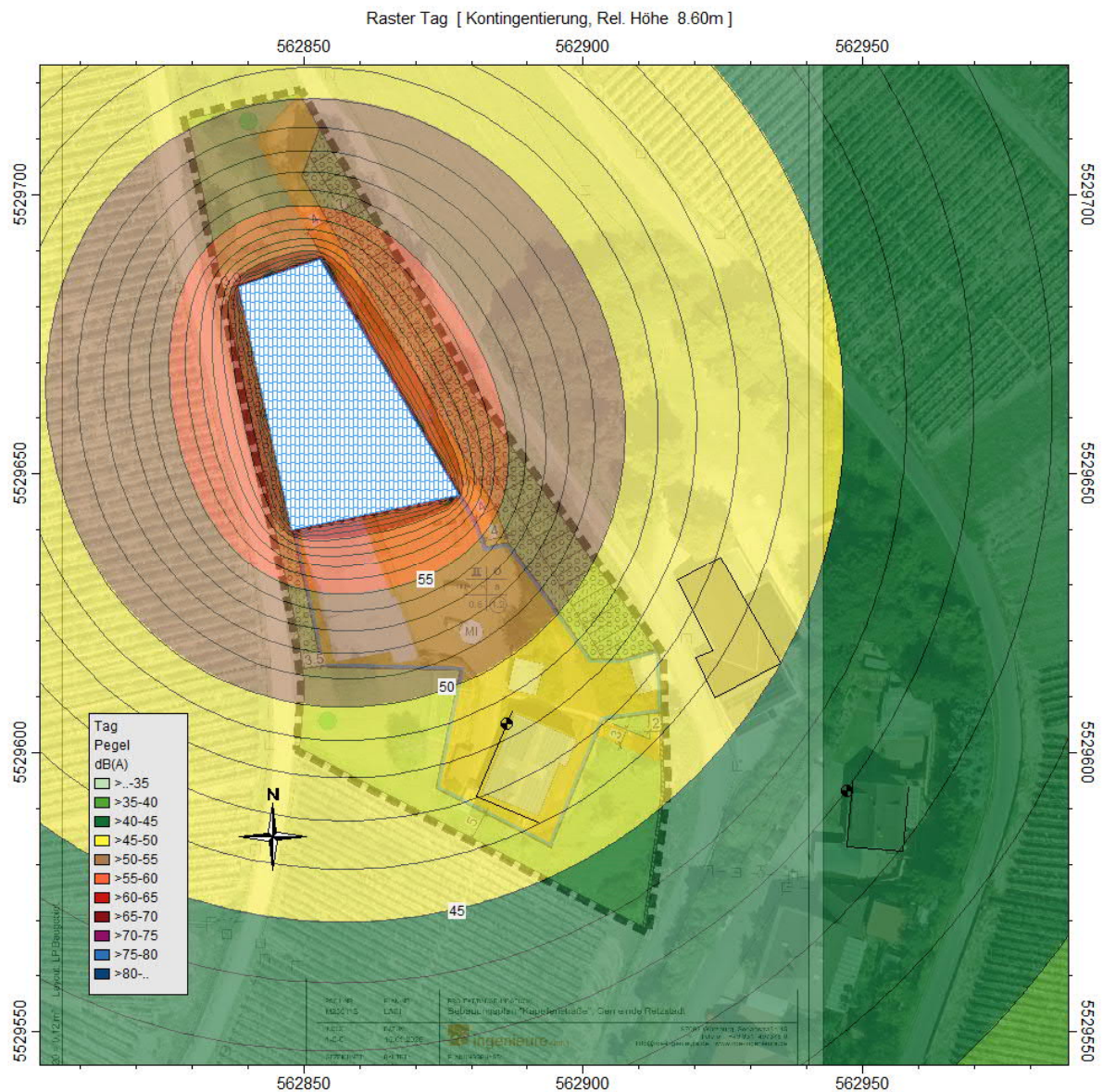


## Lageplan Berechnungsmodell



## Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag (Nacht analog – 15 dB)

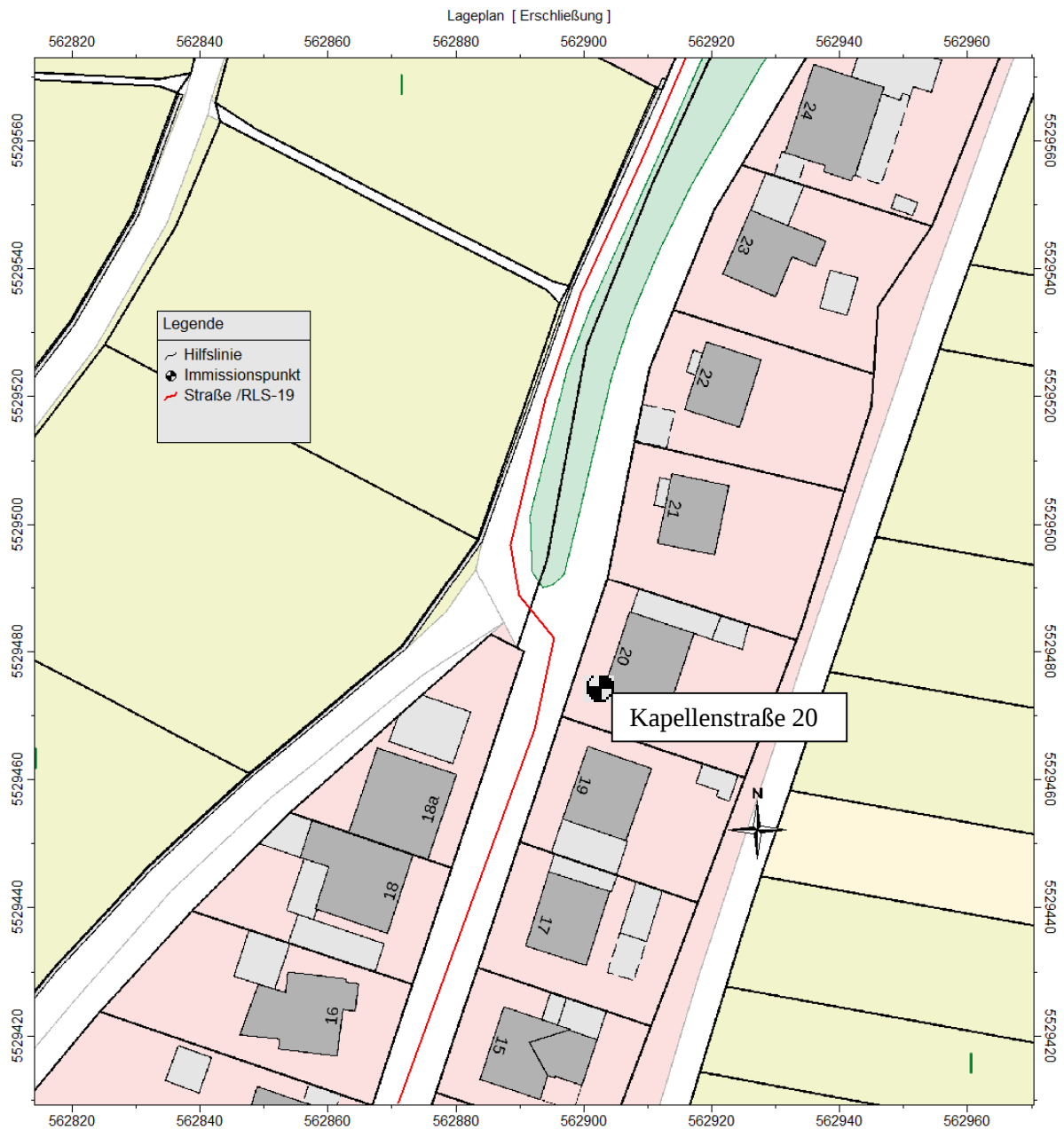


## Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

| Kurze Liste          |                      | Punktberechnung                              |       |       |       |  |  |  |  |
|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|-------|-------|-------|--|--|--|--|
| Immissionsberechnung |                      |                                              |       |       |       |  |  |  |  |
| Kontingentierung     |                      | Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung" |       |       |       |  |  |  |  |
|                      |                      | Tag                                          |       | Nacht |       |  |  |  |  |
|                      |                      | IRW                                          | L r,A | IRW   | L r,A |  |  |  |  |
|                      |                      | /dB                                          | /dB   | /dB   | /dB   |  |  |  |  |
| IPkt001              | Kapellenstr. 27 EG   | 60.0                                         | 48.4  | 45.0  | 33.4  |  |  |  |  |
| IPkt002              | Kapellenstraße 25 DG | 55.0                                         | 43.0  | 40.0  | 28.0  |  |  |  |  |

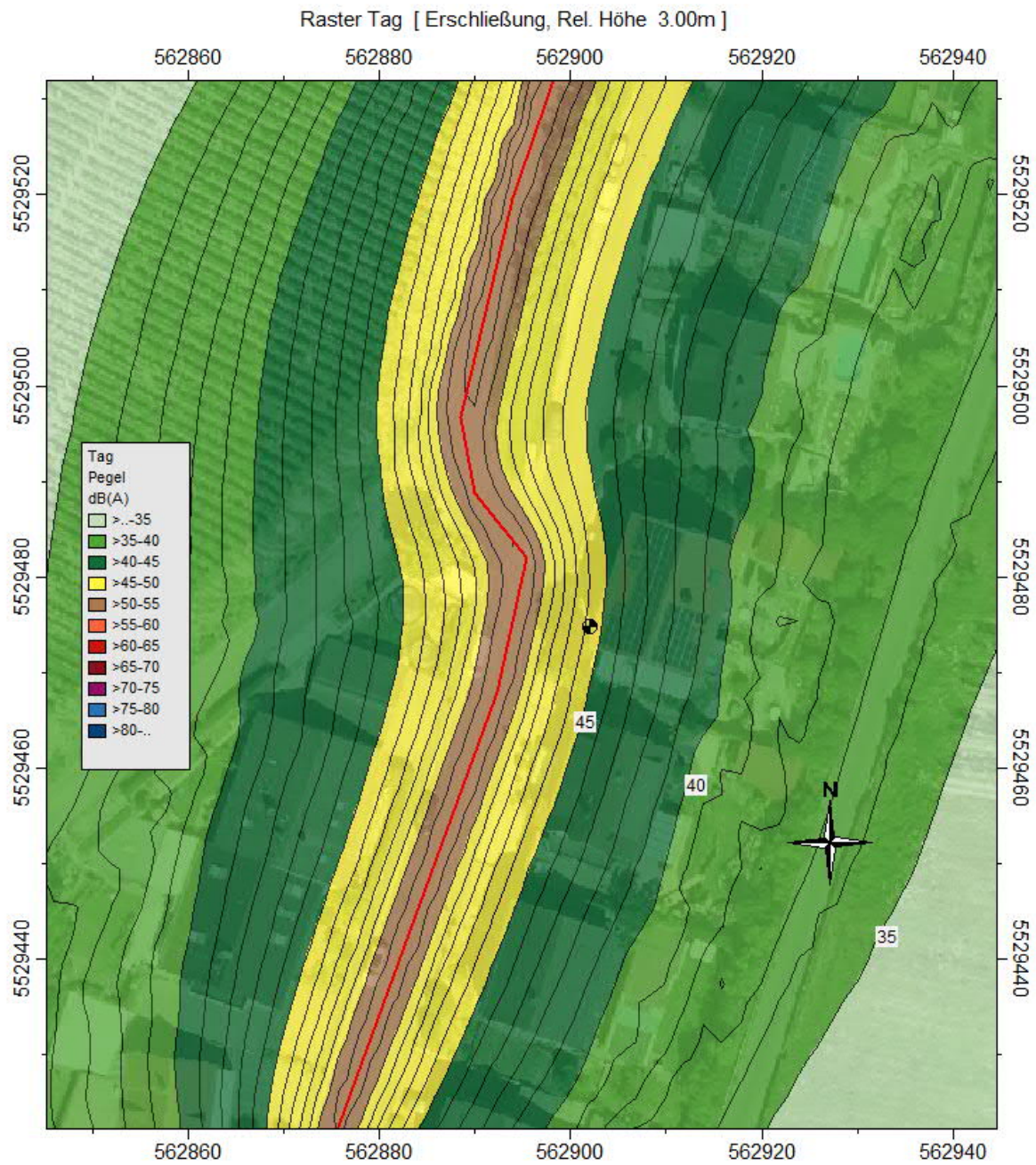
## Erschließungsverkehr

### Lageplan Berechnungsmodell



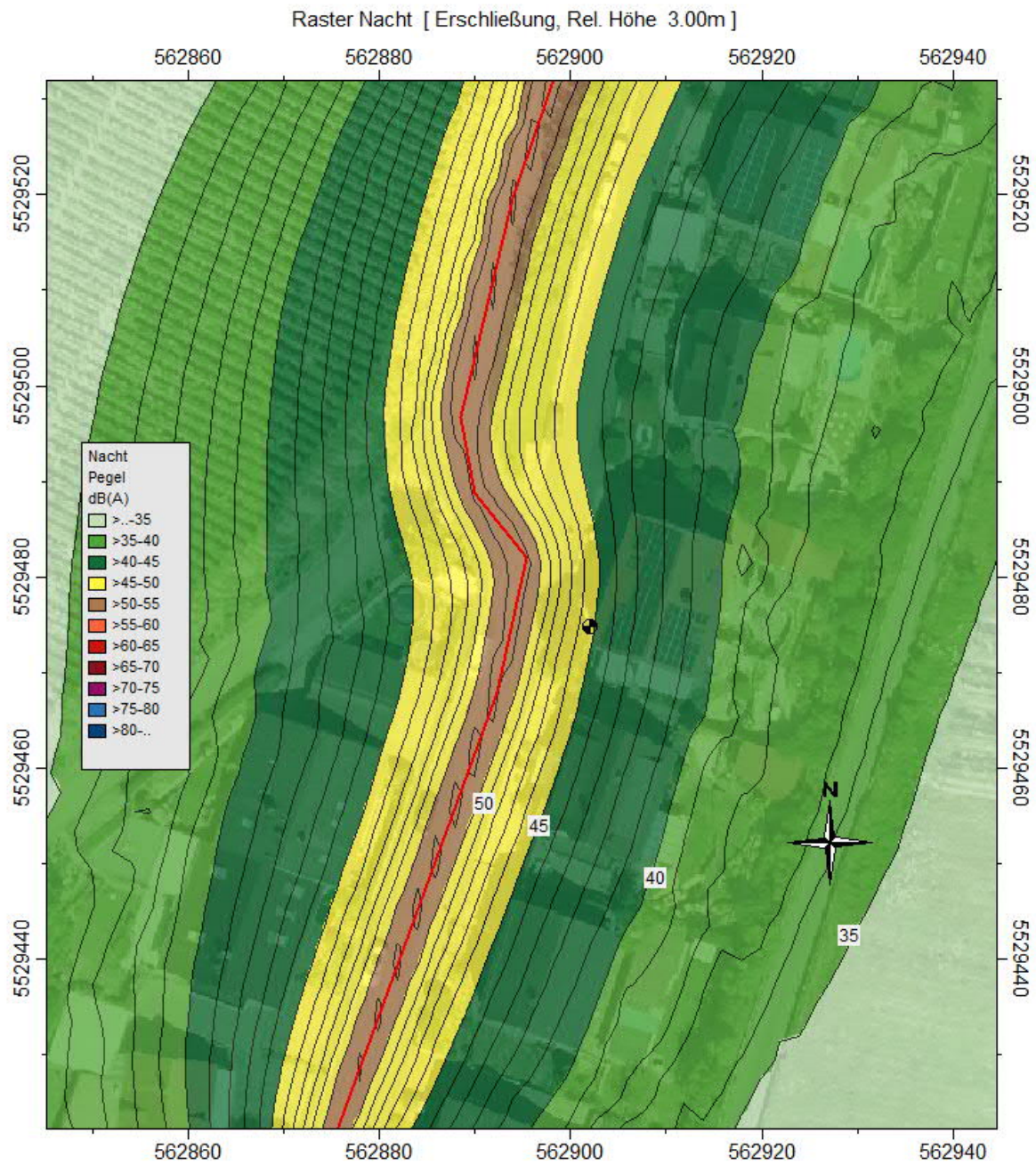
### Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungshöhe 3,0 m ü. GOK



### Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungshöhe 3,0 m ü. GOK



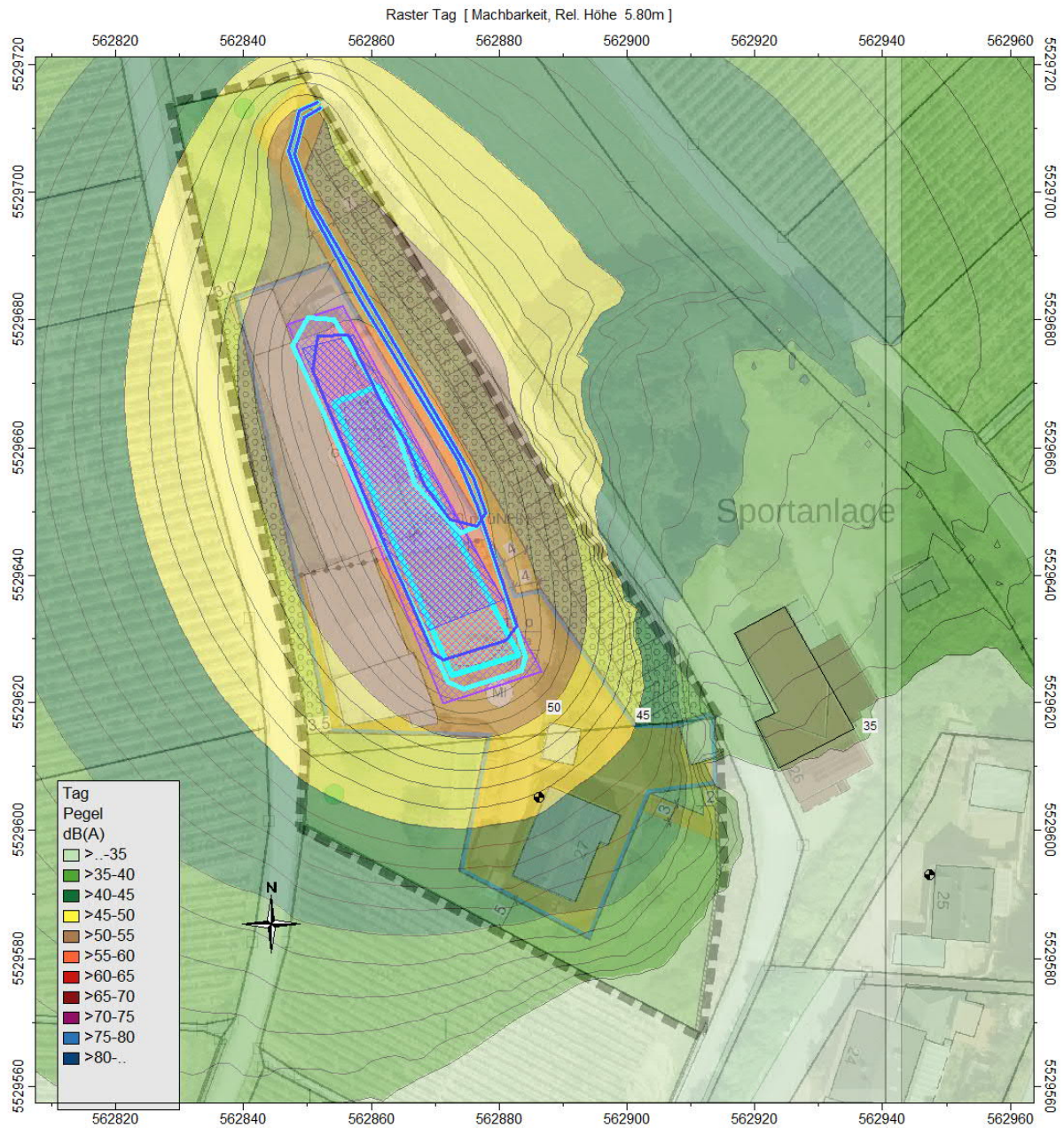
### Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

| Kurze Liste          |                      | Punktberechnung                              |       |       |       |  |  |  |  |
|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|-------|-------|-------|--|--|--|--|
| Immissionsberechnung |                      |                                              |       |       |       |  |  |  |  |
| Erschließung         |                      | Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung" |       |       |       |  |  |  |  |
|                      |                      | Tag                                          |       | Nacht |       |  |  |  |  |
|                      |                      | IRW                                          | L r,A | IRW   | L r,A |  |  |  |  |
|                      |                      | /dB                                          | /dB   | /dB   | /dB   |  |  |  |  |
| IPkt003              | Kapellenstraße 20 EG |                                              | 45.7  |       | 45.3  |  |  |  |  |
| IPkt004              | Kapellenstraße 20 OG |                                              | 45.2  |       | 44.8  |  |  |  |  |
| IPkt005              | Kapellenstraße 20 DG |                                              | 44.5  |       | 44.1  |  |  |  |  |



### Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungshöhe 5,8 m ü. GOK



### Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

| Mittlere Liste »     |                      | Punktberechnung |       |                                              |       |              |  |
|----------------------|----------------------|-----------------|-------|----------------------------------------------|-------|--------------|--|
| Immissionsberechnung |                      |                 |       |                                              |       |              |  |
| IPkt006 »            | Kapellenstraße 27 OG | Machbarkeit     |       | Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung" |       |              |  |
|                      |                      | x = 562886.30 m |       | y = 5529605.23 m                             |       | z = 273.65 m |  |
|                      |                      | Tag             |       | Nacht                                        |       |              |  |
|                      |                      | L r,i,A         | L r,A | L r,i,A                                      | L r,A |              |  |
|                      |                      | /dB             | /dB   | /dB                                          | /dB   |              |  |
| FLQi001 »            | Stapler              | 43.6            | 43.6  |                                              |       |              |  |
| LIQi002 »            | F Lkw                | 37.6            | 44.6  |                                              |       |              |  |
| LIQi001 »            | F Trapo              | 37.6            | 45.4  |                                              |       |              |  |
| PRKL001 »            | P Trapo              | 33.4            | 45.7  |                                              |       |              |  |
| PRKL002 »            | P Lkw                | 30.8            | 45.8  |                                              |       |              |  |
|                      | Summe                |                 | 45.8  |                                              |       |              |  |

| IPkt002 » | Kapellenstraße 25 DG | Machbarkeit     |       | Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung" |       |              |  |
|-----------|----------------------|-----------------|-------|----------------------------------------------|-------|--------------|--|
|           |                      | x = 562947.54 m |       | y = 5529593.09 m                             |       | z = 257.13 m |  |
|           |                      | Tag             |       | Nacht                                        |       |              |  |
|           |                      | L r,i,A         | L r,A | L r,i,A                                      | L r,A |              |  |
|           |                      | /dB             | /dB   | /dB                                          | /dB   |              |  |
| FLQi001 » | Stapler              | 28.0            | 28.0  |                                              |       |              |  |
| LIQi002 » | F Lkw                | 27.1            | 30.6  |                                              |       |              |  |
| LIQi001 » | F Trapo              | 25.0            | 31.6  |                                              |       |              |  |
| PRKL001 » | P Trapo              | 18.3            | 31.8  |                                              |       |              |  |
| PRKL002 » | P Lkw                | 16.6            | 32.0  |                                              |       |              |  |
|           | Summe                |                 | 32.0  |                                              |       |              |  |

## Anhang C Eingabedaten der Berechnung

| Projekt   Eigenschaften |                         |     |          |          |
|-------------------------|-------------------------|-----|----------|----------|
| Prognosetyp:            | Lärm                    |     |          |          |
| Prognoseart:            | Lärm (nationale Normen) |     |          |          |
| Beurteilung nach:       | Keine Beurteilung       | Nr. | Zeitraum | Dauer /h |
|                         |                         | 1   | Tag      | 16.00    |
|                         |                         | 2   | Nacht    | 8.00     |
| Projekt-Notizen         |                         |     |          |          |

| Arbeitsbereich                 |            |                  |            |          |
|--------------------------------|------------|------------------|------------|----------|
|                                | von ...    | bis ...          | Ausdehnung | Fläche   |
| x /m                           | 561990.00  | 564010.00        | 2020.00    | 2.06 km² |
| y /m                           | 5528990.00 | 5530010.00       | 1020.00    |          |
| z /m                           | -10.00     | 400.00           | 410.00     |          |
| Geländehöhen in den Eckpunkten |            |                  |            |          |
| xmin / ymax (z4)               | 320.07     | xmax / ymax (z3) | 330.17     |          |
| xmin / ymin (z1)               | 222.70     | xmax / ymin (z2) | 233.41     |          |

| Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten |            |                  |             |              |  |
|-----------------------------------------------|------------|------------------|-------------|--------------|--|
| Elementgruppen                                | Variante 0 | Kontingentierung | Machbarkeit | Erschließung |  |
| Gruppe 0                                      | +          | +                | +           | +            |  |
| Kontingentierung                              | +          | +                |             |              |  |
| Machbarkeit                                   | +          |                  | +           |              |  |
| Erschließung                                  | +          |                  |             | +            |  |
| Höhenpunkte                                   | +          |                  | +           | +            |  |

| Verfügbare Raster |           |           |            |            |       |       |     |     |         |         |            |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|-------|-------|-----|-----|---------|---------|------------|
| Name              | x min /m  | x max /m  | y min /m   | y max /m   | dx /m | dy /m | nx  | ny  | Bezug   | Höhe /m | Bereich    |
| 2x2, 8,6 m        | 562733.88 | 563216.32 | 5529415.40 | 5529862.06 | 2.00  | 2.00  | 242 | 224 | relativ | 8.60    | gemäß NuGe |
| 2x2, 3 m          | 562733.88 | 563216.32 | 5529415.40 | 5529862.06 | 2.00  | 2.00  | 242 | 224 | relativ | 3.00    | gemäß NuGe |
| 2x2, 5,8 m        | 562733.88 | 563216.32 | 5529415.40 | 5529862.06 | 2.00  | 2.00  | 242 | 224 | relativ | 5.80    | gemäß NuGe |

| Berechnungseinstellung                                            |                     | Kopie von "Referenzeinstellung" |                  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|
| Rechenmodell                                                      |                     | Punktberechnung                 | Rasterberechnung |
| Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT    |                     |                                 |                  |
| L /m                                                              |                     |                                 |                  |
| Gelände-Triangulations-Kanten sind Hindernisse                    | Ja                  | Ja                              |                  |
| negativer Umweg bei Gelände-Triangulations-Kanten berücksichtigen | Ja                  | Ja                              |                  |
| Verbesserte Interpolation in den Randbereichen                    | Ja                  | Ja                              |                  |
| Freifeld vor Reflexionsflächen /m                                 |                     |                                 |                  |
| für Quellen                                                       | 1.0                 | 1.0                             |                  |
| für Immissionspunkte                                              | 1.0                 | 1.0                             |                  |
| Haus: weißer Rand bei Raster                                      | Nein                | Nein                            |                  |
| Zwischenausgaben                                                  | Keine               | Keine                           |                  |
| Art der Einstellung                                               | Referenzeinstellung | Referenzeinstellung             |                  |
| Reichweite von Quellen begrenzen:                                 |                     |                                 |                  |
| * Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:                    | Nein                | Nein                            |                  |
| * Mindest-Pegelabstand /dB:                                       | Nein                | Nein                            |                  |
| Projektion von Linienquellen                                      | Ja                  | Ja                              |                  |
| Projektion von Flächenquellen                                     | Ja                  | Ja                              |                  |
| Beschränkung der Projektion                                       | Nein                | Nein                            |                  |
| * Radius /m um Quelle herum:                                      |                     |                                 |                  |
| * Radius /m um IP herum:                                          |                     |                                 |                  |
| Mindestlänge für Teilstücke /m                                    | 1.0                 | 1.0                             |                  |
| Variable Min.-Länge für Teilstücke:                               |                     |                                 |                  |
| * in Prozent des Abstandes IP-Quelle                              | Nein                | Nein                            |                  |
| Zus. Faktor für Abstandskriterium                                 | 1.0                 | 1.0                             |                  |
| Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:                      | Nein                | Nein                            |                  |
| * Einfügungsdämpfung begrenzen:                                   |                     |                                 |                  |
| * Grenzwert /dB für Einfachbeugung:                               |                     |                                 |                  |

|                                                  |      |      |  |  |
|--------------------------------------------------|------|------|--|--|
| * Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:             |      |      |  |  |
| Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613 |      |      |  |  |
| * Seitlicher Umweg                               | Ja   | Ja   |  |  |
| * Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen            | Nein | Nein |  |  |
| Reflexion                                        |      |      |  |  |
| Reflexion (max. Ordnung)                         | 1    | 1    |  |  |
| Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:     | Nein | Nein |  |  |
| * Suchradius /m                                  |      |      |  |  |
| Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:           |      |      |  |  |
| * Radius um Quelle oder IP /m:                   | Nein | Nein |  |  |
| * Mindest-Pegelabstand /dB:                      | Nein | Nein |  |  |
| Spiegelquellen durch Projektion                  | Ja   | Ja   |  |  |
| Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung        | Ja   | Ja   |  |  |
| Strahlen als Hilfslinien sichern                 | Nein | Nein |  |  |
| Teilstück-Kontrolle                              |      |      |  |  |
| Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:              | Ja   | Ja   |  |  |
| Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:  | Nein | Nein |  |  |
| Beschleunigte Iteration (Näherung):              | Nein | Nein |  |  |
| Geforderte Genauigkeit /dB:                      | 0.1  | 0.1  |  |  |
| Zwischenergebnisse anzeigen:                     | Nein | Nein |  |  |

| Globale Parameter                                 | Kopie von "Referenzeinstellung" |       |       |  |  |  |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|--|--|--|
| Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen |                                 |       | 0.00  |  |  |  |
| Temperatur /°                                     |                                 |       | 10    |  |  |  |
| relative Feuchte /%                               |                                 |       | 70    |  |  |  |
| Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)            |                                 |       | 40.00 |  |  |  |
| Mittlere Stockwerkshöhe in m                      |                                 |       | 2.80  |  |  |  |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):    | Tag                             | Abend | Nacht |  |  |  |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):    | 2.00                            | 1.00  | 0.00  |  |  |  |

| Parameter der Bibliothek: RLS-19  | Kopie von "Referenzeinstellung" |  |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| Berücksichtigt Bewuchs-Elemente   | Nein                            |  |
| Berücksichtigt Bebauungs-Elemente | Nein                            |  |
| Berücksichtigt Boden-Elemente     | Nein                            |  |

| Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie | Kopie von "Referenzeinstellung" |  |
|----------------------------------------|---------------------------------|--|
| Parkplatzlärmstudie                    | Parkplatzlärmstudie 2007        |  |
| Ausbreitungsberechnung nach            | ISO 9613-2                      |  |

| Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2                     | Kopie von "Referenzeinstellung" |  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| Mit-Wind Wetterlage                                      | Ja                              |  |
| Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei    |                                 |  |
| frequenzabhängiger Berechnung                            | Nein                            |  |
| frequenzunabhängiger Berechnung                          | Ja                              |  |
| Berechnung der Mittleren Höhe Hm                         | nach ISO 9613-2 (1999)          |  |
| nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)                      | Nein                            |  |
| Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen | Nein                            |  |
| Abzug höchstens bis -Dz                                  | Nein                            |  |
| "Additional recommendations" - ISO TR 17534-3            | Ja                              |  |
| ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)                  | Nein                            |  |
| Berücksichtigt Bewuchs-Elemente                          | Ja                              |  |
| Berücksichtigt Bebauungs-Elemente                        | Ja                              |  |
| Berücksichtigt Boden-Elemente                            | Ja                              |  |

| Emissionsvarianten |       |  |  |
|--------------------|-------|--|--|
| T1                 | Tag   |  |  |
| T2                 | Nacht |  |  |

| Immissionspunkt (5) |                      |                   |                   |                  |           |           | Variante 0  |
|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|-------------|
| Bezeichnung         | Gruppe               | Richtwerte /dB(A) | Nutzung           | T1               | T2        |           |             |
|                     |                      | Geometrie: x /m   | y /m              | z(abs) /m        |           | z(rel) /m |             |
| IPkt006             | Kapellenstraße 27 OG | Gruppe 0          | Richtwerte /dB(A) | keine Einstufung | 60.00     | 45.00     |             |
|                     | Geometrie            | Nr                | x/m               | y/m              | z(abs) /m |           | ! z(rel) /m |
|                     |                      | Geometrie:        | 562886.30         | 5529605.23       | 291.71    |           | 5.80        |
| IPkt002             | Kapellenstraße 25 DG | Gruppe 0          | Richtwerte /dB(A) | keine Einstufung | 55.00     | 40.00     |             |
|                     | Geometrie            | Nr                | x/m               | y/m              | z(abs) /m |           | ! z(rel) /m |
|                     |                      | Geometrie:        | 562947.54         | 5529593.09       | 293.66    |           | 8.60        |
| IPkt003             | Kapellenstraße 20 EG | Erschließung      | Richtwerte /dB(A) | keine Einstufung | -99.00    | -99.00    |             |
|                     | Geometrie            | Nr                | x/m               | y/m              | z(abs) /m |           | ! z(rel) /m |
|                     |                      | Geometrie:        | 562901.94         | 5529474.88       | 276.55    |           | 3.00        |
| IPkt004             | Kapellenstraße 20 OG | Erschließung      | Richtwerte /dB(A) | keine Einstufung | -99.00    | -99.00    |             |
|                     | Geometrie            | Nr                | x/m               | y/m              | z(abs) /m |           | ! z(rel) /m |
|                     |                      | Geometrie:        | 562901.94         | 5529474.88       | 279.35    |           | 5.80        |
| IPkt005             | Kapellenstraße 20 DG | Erschließung      | Richtwerte /dB(A) | keine Einstufung | -99.00    | -99.00    |             |
|                     | Geometrie            | Nr                | x/m               | y/m              | z(abs) /m |           | ! z(rel) /m |
|                     |                      | Geometrie:        | 562901.94         | 5529474.88       | 282.15    |           | 8.60        |

| Straße /RLS-19 (1) |                   |          |                        |                 |                                   |              |           |                         |             | Erschließung |  |
|--------------------|-------------------|----------|------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------|-----------|-------------------------|-------------|--------------|--|
| SR19001            | Bezeichnung       |          | Erschließungsverkehr   |                 | Wirkradius /m                     |              |           | 99999.00                |             |              |  |
|                    | Gruppe            |          | Erschließung           |                 | Emi.Variant                       | Emission     | Dämmung   | Zuschlag                | Lw          | Lw'          |  |
|                    | Knotenzahl        |          | 15                     |                 |                                   | dB(A)        | dB        | dB                      | dB(A)       | dB(A)        |  |
|                    | Länge /m          |          | 332.03                 |                 | Tag                               | 54.33        | -         | -                       | 83.50       | 58.29        |  |
|                    | Länge /m (2D)     |          | 330.58                 |                 | Nacht                             | 57.01        | -         | -                       | 82.99       | 57.77        |  |
|                    | Fläche /m²        |          | ---                    |                 | Steigung max. % (aus z-Koord.)    |              |           |                         |             | -16.78       |  |
|                    |                   |          |                        |                 | Fahrtrichtung                     |              |           | 2 Richt. /Rechtsverkehr |             |              |  |
|                    |                   |          |                        |                 | Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m |              |           | 0.00                    |             |              |  |
|                    |                   |          |                        |                 | DRefl (pauschal) /dB              |              |           | 0.00                    |             |              |  |
|                    |                   |          |                        |                 | d/m(Emissionslinie)               |              |           | 0.00                    |             |              |  |
|                    | Emiss.-Variante   | Zeitraum | M PKW /Kfz/h           | p1 /%           | p2 /%                             | p Krad /%    |           |                         |             |              |  |
|                    | Tag               | -        | 2.00                   | 31.30           | 6.30                              | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | DSD PKW /dB            | DSD LKW (1) /dB | DSD LKW (2) /dB                   | DSD Krad /dB |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | -2.70                  | -1.90           | -1.90                             | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | DLN PKW /dB            | DLN LKW (1) /dB | DLN LKW (2) /dB                   | DLN Krad /dB |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | 0.00                   | 0.00            | 0.00                              | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | v PKW /km/h            | v LKW (1) /km/h | v LKW (2) /km/h                   | v Krad /km/h |           |                         |             |              |  |
|                    |                   | -        | 50.00                  | 50.00           | 50.00                             | 50.00        |           |                         |             |              |  |
|                    | Emiss.-Variante   | Zeitraum | M PKW /Kfz/h           | p1 /%           | p2 /%                             | p Krad /%    |           |                         |             |              |  |
|                    | Nacht             | -        | 1.00                   | 100.00          | 0.00                              | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | DSD PKW /dB            | DSD LKW (1) /dB | DSD LKW (2) /dB                   | DSD Krad /dB |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | -2.70                  | -1.90           | -1.90                             | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | DLN PKW /dB            | DLN LKW (1) /dB | DLN LKW (2) /dB                   | DLN Krad /dB |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | 0.00                   | 0.00            | 0.00                              | 0.00         |           |                         |             |              |  |
|                    |                   |          | v PKW /km/h            | v LKW (1) /km/h | v LKW (2) /km/h                   | v Krad /km/h |           |                         |             |              |  |
|                    |                   | -        | 50.00                  | 50.00           | 50.00                             | 50.00        |           |                         |             |              |  |
|                    | Straßenoberfläche |          | Asphaltbetone <= AC 11 |                 |                                   |              |           |                         |             |              |  |
|                    | Geometrie         |          | Steigung/%             | Nr              | x/m                               | y/m          | z(abs) /m |                         | ! z(rel) /m |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 1               | 562853.79                         | 5529716.72   | 266.34    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 2               | 562872.37                         | 5529688.37   | 264.38    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 3               | 562897.80                         | 5529647.79   | 259.63    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 4               | 562913.94                         | 5529622.37   | 256.96    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 5               | 562919.32                         | 5529608.19   | 255.77    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 6               | 562920.79                         | 5529590.11   | 252.80    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 7               | 562919.81                         | 5529586.20   | 252.13    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 8               | 562908.56                         | 5529557.35   | 247.80    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 9               | 562899.59                         | 5529536.29   | 245.55    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 10              | 562893.94                         | 5529519.69   | 244.09    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 11              | 562888.51                         | 5529496.73   | 242.24    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 12              | 562889.96                         | 5529488.82   | 241.80    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 13              | 562895.36                         | 5529482.07   | 241.28    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | Knoten:                | 14              | 562892.28                         | 5529467.91   | 240.40    |                         | 0.00        |              |  |
|                    |                   |          | -                      | 15              | 562873.35                         | 5529416.07   | 237.06    |                         | 0.00        |              |  |

| Steigungen und Steigungszuschläge für Straßen |                      |           |        |       |            |             |            |            |            |         |
|-----------------------------------------------|----------------------|-----------|--------|-------|------------|-------------|------------|------------|------------|---------|
| Element                                       | Bezeichnung          | Abschnitt | s /m   | ds /m | Steigung   | Steigung /% | Zuschlag/d | Zuschlag/d | Zuschlag/d | Hinweis |
|                                               |                      |           | m      | m     | aus Koord. | für Rechn.  | Tag        | Nacht      |            |         |
| SR19001                                       | Erschließungsverkehr | 1         | 0.00   | 33.90 | -5.77      | -5.77       | 1.15       | 1.32       |            |         |
|                                               |                      | 2         | 33.90  | 47.89 | -9.92      | -9.92       | 2.99       | 3.18       |            |         |
|                                               |                      | 3         | 81.79  | 30.11 | -8.87      | -8.87       | 2.52       | 2.70       |            |         |
|                                               |                      | 4         | 111.90 | 15.16 | -7.83      | -7.83       | 2.05       | 2.24       |            |         |
|                                               |                      | 5         | 127.06 | 18.15 | -16.37     | -12.00      | 3.95       | 4.11       |            | Max.    |
|                                               |                      | 6         | 145.21 | 4.03  | -16.78     | -12.00      | 3.95       | 4.11       |            |         |
|                                               |                      | 7         | 149.24 | 30.96 | -13.97     | -12.00      | 3.95       | 4.11       |            |         |
|                                               |                      | 8         | 180.20 | 22.90 | -9.82      | -9.82       | 2.95       | 3.13       |            |         |
|                                               |                      | 9         | 203.10 | 17.53 | -8.32      | -8.32       | 2.27       | 2.46       |            |         |
|                                               |                      | 10        | 220.63 | 23.59 | -7.85      | -7.85       | 2.06       | 2.25       |            |         |
|                                               |                      | 11        | 244.22 | 8.05  | -5.45      | -5.45       | 1.02       | 1.18       |            |         |
|                                               |                      | 12        | 252.26 | 8.64  | -6.06      | -6.06       | 1.27       | 1.45       |            |         |
|                                               |                      | 13        | 260.91 | 14.49 | -6.09      | -6.09       | 1.28       | 1.46       |            |         |
|                                               |                      | 14        | 275.40 | 55.19 | -6.04      | -6.04       | 1.26       | 1.44       |            |         |

| Parkplatzlärmstudie (2) |               |             |    |                    |            |                                   |             | Machbarkeit |
|-------------------------|---------------|-------------|----|--------------------|------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| PRKL001                 | Bezeichnung   | P Trapo     |    | Wirkradius /m      |            | 99999.00                          |             |             |
|                         | Gruppe        | Machbarkeit |    | Lw (Tag) /dB(A)    |            | 73.97                             |             |             |
|                         | Knotenzahl    | 5           |    | Lw (Nacht) /dB(A)  |            | -                                 |             |             |
|                         | Länge /m      | 112.37      |    | Lw" (Tag) /dB(A)   |            | 47.68                             |             |             |
|                         | Länge /m (2D) | 112.35      |    | Lw" (Nacht) /dB(A) |            | -                                 |             |             |
|                         | Fläche /m²    | 426.00      |    | Konstante Höhe /m  |            | 0.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | Berechnung         |            | Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2) |             |             |
|                         |               |             |    | Parkplatz          |            | Sonstiger Parkplatz               |             |             |
|                         |               |             |    | Modus              |            | Normalfall (zusammengefasst)      |             |             |
|                         |               |             |    | Kpa /dB            |            | 6.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | Ki /dB             |            | 4.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | Oberfläche         |            | Asphaltierte Fahrgassen           |             |             |
|                         |               |             |    | B                  |            | 1.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | f                  |            | 1.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | N (Tag)            |            | 1.25                              |             |             |
|                         |               |             |    | N (Nacht)          |            | -99.00                            |             |             |
|                         | Geometrie     |             | Nr | x/m                | y/m        | z(abs) /m                         | ! z(rel) /m |             |
|                         |               | Knoten:     | 1  | 562854.15          | 5529667.09 | 268.84                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 2  | 562872.62          | 5529624.32 | 268.33                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 3  | 562882.99          | 5529627.42 | 268.22                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 4  | 562861.18          | 5529669.60 | 268.35                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 5  | 562854.15          | 5529667.09 | 268.84                            | 0.00        |             |
| PRKL002                 | Bezeichnung   | P Lkw       |    | Wirkradius /m      |            | 99999.00                          |             |             |
|                         | Gruppe        | Machbarkeit |    | Lw (Tag) /dB(A)    |            | 73.98                             |             |             |
|                         | Knotenzahl    | 5           |    | Lw (Nacht) /dB(A)  |            | -                                 |             |             |
|                         | Länge /m      | 117.74      |    | Lw" (Tag) /dB(A)   |            | 46.89                             |             |             |
|                         | Länge /m (2D) | 117.73      |    | Lw" (Nacht) /dB(A) |            | -                                 |             |             |
|                         | Fläche /m²    | 511.31      |    | Konstante Höhe /m  |            | 0.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | Berechnung         |            | Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2) |             |             |
|                         |               |             |    | Parkplatz          |            | Autohof für Lkw                   |             |             |
|                         |               |             |    | Modus              |            | Normalfall (zusammengefasst)      |             |             |
|                         |               |             |    | Kpa /dB            |            | 14.00                             |             |             |
|                         |               |             |    | Ki /dB             |            | 3.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | Oberfläche         |            | Asphaltierte Fahrgassen           |             |             |
|                         |               |             |    | B                  |            | 1.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | f                  |            | 1.00                              |             |             |
|                         |               |             |    | N (Tag)            |            | 0.25                              |             |             |
|                         |               |             |    | N (Nacht)          |            | -99.00                            |             |             |
|                         | Geometrie     |             | Nr | x/m                | y/m        | z(abs) /m                         | ! z(rel) /m |             |
|                         |               | Knoten:     | 1  | 562849.14          | 5529675.55 | 268.64                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 2  | 562868.45          | 5529631.11 | 268.37                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 3  | 562880.60          | 5529636.00 | 268.26                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 4  | 562857.25          | 5529677.70 | 268.29                            | 0.00        |             |
|                         |               |             | 5  | 562849.14          | 5529675.55 | 268.64                            | 0.00        |             |

|         |               |             |    |               |            |         |                            |        |             |
|---------|---------------|-------------|----|---------------|------------|---------|----------------------------|--------|-------------|
| LIQi001 | Bezeichnung   | F Trape     |    | Wirkradius /m |            |         | 99999.00                   |        |             |
|         | Gruppe        | Machbarkeit |    | D0            |            |         | 0.00                       |        |             |
|         | Knotenzahl    | 26          |    | Hohe Quelle   |            |         | Nein                       |        |             |
|         | Länge /m      | 296.63      |    | Emission ist  |            |         | längenbez. SL-Pegel (Lw/m) |        |             |
|         | Länge /m (2D) | 296.53      |    | Emi.Variant   | Emission   | Dämmung | Zuschlag                   | Lw     | Lw'         |
|         | Fläche /m²    | ---         |    |               | dB(A)      | dB      | dB                         | dB(A)  | dB(A)       |
|         |               |             |    | Tag           | 55.70      | -       | -                          | 80.42  | 55.70       |
|         |               |             |    | Nacht         | -99.00     | -       | -                          | -99.00 |             |
|         | Geometrie     |             | Nr | x/m           | y/m        |         | z(abs) /m                  |        | ! z(rel) /m |
|         |               | Knoten:     | 1  | 562851.61     | 5529714.04 |         | 266.87                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 2  | 562848.78     | 5529712.71 |         | 266.99                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 3  | 562847.95     | 5529709.56 |         | 267.10                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 4  | 562847.12     | 5529706.40 |         | 267.37                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 5  | 562849.78     | 5529698.77 |         | 267.89                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 6  | 562858.25     | 5529683.17 |         | 268.64                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 7  | 562873.52     | 5529658.11 |         | 268.66                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 8  | 562876.68     | 5529650.64 |         | 268.73                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 9  | 562884.18     | 5529627.18 |         | 268.70                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 10 | 562883.46     | 5529625.04 |         | 268.71                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 11 | 562874.41     | 5529622.06 |         | 268.81                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 12 | 562872.02     | 5529623.13 |         | 268.86                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 13 | 562847.71     | 5529675.91 |         | 269.18                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 14 | 562850.10     | 5529680.32 |         | 268.91                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 15 | 562854.10     | 5529680.01 |         | 268.85                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 16 | 562856.18     | 5529676.75 |         | 268.88                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 17 | 562862.73     | 5529666.02 |         | 268.83                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 18 | 562866.90     | 5529654.23 |         | 268.95                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 19 | 562874.05     | 5529646.60 |         | 268.84                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 20 | 562876.51     | 5529647.65 |         | 268.81                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 21 | 562877.84     | 5529649.81 |         | 268.75                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 22 | 562876.01     | 5529655.29 |         | 268.62                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 23 | 562850.94     | 5529697.77 |         | 267.97                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 24 | 562847.95     | 5529705.91 |         | 267.41                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 25 | 562849.45     | 5529711.71 |         | 266.94                     |        | 0.50        |
|         |               |             | 26 | 562852.10     | 5529713.21 |         | 266.84                     |        | 0.50        |
| LIQi002 | Bezeichnung   | F Lkw       |    | Wirkradius /m |            |         | 99999.00                   |        |             |
|         | Gruppe        | Machbarkeit |    | D0            |            |         | 0.00                       |        |             |
|         | Knotenzahl    | 27          |    | Hohe Quelle   |            |         | Nein                       |        |             |
|         | Länge /m      | 278.94      |    | Emission ist  |            |         | längenbez. SL-Pegel (Lw/m) |        |             |
|         | Länge /m (2D) | 278.82      |    | Emi.Variant   | Emission   | Dämmung | Zuschlag                   | Lw     | Lw'         |
|         | Fläche /m²    | ---         |    |               | dB(A)      | dB      | dB                         | dB(A)  | dB(A)       |
|         |               |             |    | Tag           | 57.00      | -       | -                          | 81.46  | 57.00       |
|         |               |             |    | Nacht         | -99.00     | -       | -                          | -99.00 |             |
|         | Geometrie     |             | Nr | x/m           | y/m        |         | z(abs) /m                  |        | ! z(rel) /m |
|         |               | Knoten:     | 1  | 562851.61     | 5529714.04 |         | 267.37                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 2  | 562848.78     | 5529712.71 |         | 267.49                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 3  | 562847.95     | 5529709.56 |         | 267.60                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 4  | 562847.12     | 5529706.40 |         | 267.87                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 5  | 562849.78     | 5529698.77 |         | 268.39                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 6  | 562858.25     | 5529683.17 |         | 269.14                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 7  | 562873.52     | 5529658.11 |         | 269.16                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 8  | 562876.68     | 5529650.64 |         | 269.23                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 9  | 562882.75     | 5529631.95 |         | 269.23                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 10 | 562881.11     | 5529629.72 |         | 269.25                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 11 | 562871.19     | 5529626.71 |         | 269.34                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 12 | 562869.64     | 5529627.66 |         | 269.38                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 13 | 562862.01     | 5529644.93 |         | 269.49                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 14 | 562850.81     | 5529672.10 |         | 269.88                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 15 | 562851.65     | 5529677.46 |         | 269.48                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 16 | 562856.41     | 5529677.70 |         | 269.33                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 17 | 562861.66     | 5529666.74 |         | 269.36                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 18 | 562865.23     | 5529661.38 |         | 269.35                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 19 | 562868.21     | 5529654.23 |         | 269.40                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 20 | 562872.36     | 5529648.81 |         | 269.32                     |        | 1.00        |
|         |               |             | 21 | 562876.51     | 5529647.65 |         | 269.31                     |        | 1.00        |

|  |  |  |    |           |            |        |      |
|--|--|--|----|-----------|------------|--------|------|
|  |  |  | 22 | 562877.84 | 5529649.81 | 269.25 | 1.00 |
|  |  |  | 23 | 562876.01 | 5529655.29 | 269.12 | 1.00 |
|  |  |  | 24 | 562850.94 | 5529697.77 | 268.47 | 1.00 |
|  |  |  | 25 | 562847.95 | 5529705.91 | 267.91 | 1.00 |
|  |  |  | 26 | 562849.45 | 5529711.71 | 267.44 | 1.00 |
|  |  |  | 27 | 562852.10 | 5529713.21 | 267.34 | 1.00 |

| Flächen-SQ /ISO 9613 (1) |               |             |               |           |            |                           |             |       |  | Machbarkeit |
|--------------------------|---------------|-------------|---------------|-----------|------------|---------------------------|-------------|-------|--|-------------|
| FLQI001                  | Bezeichnung   | Stapler     | Wirkradius /m |           |            | 99999.00                  |             |       |  |             |
|                          | Gruppe        | Machbarkeit | D0            |           |            | 0.00                      |             |       |  |             |
|                          | Knotenzahl    | 5           | Hohe Quelle   |           |            | Nein                      |             |       |  |             |
|                          | Länge /m      | 154.88      | Emission ist  |           |            | Schallleistungspegel (Lw) |             |       |  |             |
|                          | Länge /m (2D) | 154.87      | Emi.Variant   | Emission  | Dämmung    | Zuschlag                  | Lw          | Lw"   |  |             |
|                          | Fläche /m²    | 815.35      |               | dB(A)     | dB         | dB                        | dB(A)       | dB(A) |  |             |
|                          |               |             | Tag           | 93.00     | -          | -9.00                     | 84.00       | 54.89 |  |             |
|                          |               |             | Nacht         | -99.00    | -          | -                         | -99.00      |       |  |             |
|                          | Geometrie     |             | Nr            | x/m       | y/m        | z(abs) /m                 | ! z(rel) /m |       |  |             |
|                          |               | Knoten:     | 1             | 562846.88 | 5529679.37 | 269.01                    | 0.50        |       |  |             |
|                          |               |             | 2             | 562871.19 | 5529619.91 | 268.94                    | 0.50        |       |  |             |
|                          |               |             | 3             | 562886.68 | 5529624.92 | 268.60                    | 0.50        |       |  |             |
|                          |               |             | 4             | 562855.58 | 5529682.23 | 268.65                    | 0.50        |       |  |             |
|                          |               |             | 5             | 562846.88 | 5529679.37 | 269.01                    | 0.50        |       |  |             |

| Flächen-SQ/DIN 45691 (1) |               |                  |               |           |            |                              |             |       |  | Variante 0 |
|--------------------------|---------------|------------------|---------------|-----------|------------|------------------------------|-------------|-------|--|------------|
| FLGK001                  | Bezeichnung   | GE Kapellenweg   | Wirkradius /m |           |            | 99999.00                     |             |       |  |            |
|                          | Gruppe        | Kontingentierung | Emission ist  |           |            | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |             |       |  |            |
|                          | Knotenzahl    | 5                | Emi.Variant   | Emission  | Dämmung    | Zuschlag                     | Lw          | Lw"   |  |            |
|                          | Länge /m      | 139.58           |               | dB(A)     | dB         | dB                           | dB(A)       | dB(A) |  |            |
|                          | Länge /m (2D) | 139.22           | Tag           | 65.00     | -          | -                            | 95.21       | 65.00 |  |            |
|                          | Fläche /m²    | 1048.42          | Nacht         | 50.00     | -          | -                            | 80.21       | 50.00 |  |            |
|                          | Geometrie     |                  | Nr            | x/m       | y/m        | z(abs) /m                    | ! z(rel) /m |       |  |            |
|                          |               | Knoten:          | 1             | 562838.52 | 5529683.61 | 293.15                       | 0.00        |       |  |            |
|                          |               |                  | 2             | 562847.87 | 5529640.08 | 289.05                       | 0.00        |       |  |            |
|                          |               |                  | 3             | 562877.79 | 5529646.23 | 289.78                       | 0.00        |       |  |            |
|                          |               |                  | 4             | 562852.94 | 5529688.41 | 293.69                       | 0.00        |       |  |            |
|                          |               |                  | 5             | 562838.52 | 5529683.61 | 293.15                       | 0.00        |       |  |            |