

**B-Plan der Innenentwicklung  
„Rehagener Bahnhofstraße“ OT Rehagen  
der Gemeinde Am Mellensee**

**SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN**

Bericht Nr.: B2390\_2

Auftraggeber: Gemeinde Am Mellensee  
Zossener Str. 21c  
15838 Am Mellensee OT Klausdorf

Bearbeitet von: M.Sc. Martin Kehrt  
Dr.-Ing. Ulrich Donner

Berichtsdatum: 06.03.2019

Berichtsumfang: Insgesamt: 29 Seiten  
Textteil: 19 Seiten  
Anhang A: 5 Seiten  
Anhang B: 3 Seiten  
Anhang C: 2 Seiten

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN	5
4 ORTSTERMIN	7
5 SCHALLEMISSIONEN	7
5.1 Wilke Metallbau	8
5.2 Wilke Landwirtschaft	9
5.3 Schneider Transportunternehmen	9
5.4 Hoppe Erdbau	9
5.5 Wilke Landwirtschaft (geplant)	10
5.6 Autolager	10
5.7 Trockenbau Lang	10
5.8 Garage	11
5.9 Transportunternehmen Gutsche	11
5.10 Garage (Privatnutzung)	11
5.11 Baustofflager	12
5.12 Reifenlager	12
5.13 Trockenbau Spitzek	12
6 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN	13
6.1 Grundlagen	13
6.2 Methodik	14
6.3 Ergebnisse	16
6.3.1 Beurteilungspegel	16
6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	17
7 BEWERTUNG	18
8 QUELLENNACHWEIS	19

**Tabellen****Seite**

Tabelle 1	Maßgebliche Immissionsorte / Immissionsrichtwerte	6
Tabelle 2	Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /V/	14
Tabelle 3	Berechnete Beurteilungspegel	16
Tabelle 4	Prognostizierte Maximalpegel an den Immissionsorten	17

**Anhang A: Lagepläne**

**Anhang B: Emissionsdaten der Geräuschquellen**

**Anhang C: Teilbeurteilungspegel**

## 1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Auf einem ca. 8.5 ha großen Gebiet an der Rehagener Bahnhofstraße in der Gemeinde Am Mellensee im Ortsteil Rehagen sollen Wohnhäuser errichtet werden. Zu diesem Zweck soll dieses Gebiet in einem Bebauungsplan als Allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.

Es erfolgen schalltechnische Untersuchungen zu den Geräuschbelastungen der Wohngebäude im Geltungsbereich des B-Plans, welche durch die Nutzungen der im süd-östlich vom Geltungsbereich gelegenen Gewerbebetriebe verursacht werden. Die zu erwartenden Schallimmissionen im Geltungsbereich sind zu ermitteln und entsprechend der geplanten Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebiet zu bewerten.

## 2 ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde ein Ortstermin /II/ zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten und der gewerblichen Nutzungen durchgeführt. Danach erfolgen die Nutzungen ausschließlich während der Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr).

Die Schallemissionen der gewerblichen Nutzungen wurden aus Literaturangaben und aus unseren Erfahrungswerten übernommen.

Es wurde ein schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt, welches die gewerblichen Nutzungen sowie das geplante Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplans beinhaltet.

Die Lage der geplanten Wohnnutzung und der gewerblichen Nutzungen sind in den Abbildungen des Anhangs A dargestellt. Die Emissionsdaten der berücksichtigten Schallquellen sind in Anhang B zusammengestellt.

Mit Hilfe des Programms CadnaA zur Berechnung von Schallimmissionen wurden die Beurteilungspegel am lärmzugewandten südlichen Rand des geplanten Wohngebiets berechnet.

Wie die Berechnungen aufzeigen, liegen die Beurteilungspegel an allen Immissionsorten um mindestens 9 dB unter den Immissionsrichtwerten, vgl. Tabelle 3.

Da das geplante Wohngebiet durch keine anderen gewerblichen Schallquellen belastet wird ist damit sichergestellt, dass – mit den die hier für das angrenzende Gewerbegebiet aufgeführten Nutzungen und den entsprechend berücksichtigten Schallemissionen – die Anforderungen der TA Lärm /I/ für das neue Wohngebiet eingehalten werden.

Die zulässigen Werte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten, vgl. Tabelle 4, Seite 17.

Die Genauigkeit der berechneten Geräuschbelastungen liegt nach unserer Erfahrung bei +/- 1.5 dB.



M.Sc. Martin Kehrt



Dr.-Ing. Ulrich Donner

### 3 IMMISSIONSSCHUTZRECHTLICHE ANFORDERUNGEN

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage der TA Lärm /I/. Im Geltungsbereich des B-Plans soll ein Allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden. Es ergeben sich folgende Beurteilungskriterien:

**Immissionsrichtwerte:**

	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

**Beurteilungszeiträume:**

tags: 06:00 - 22:00 Uhr

nachts: 22:00 - 06:00 Uhr

**Bezugszeiten für den Beurteilungspegel:**

tags: 16 Stunden

nachts: ungünstigste Stunde

Für die Immissionsorte in Allgemeinen Wohngebieten sind folgende Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen:

**Zuschlag von + 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:**

	an Werktagen 06:00 - 07:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr	an Sonn- und Feiertagen 06:00 - 09:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr
Allgemeines Wohngebiet (WA)	+6 dB	+6 dB

**Spitzenpegelkriterium:**

Der Immissionsrichtwert für die Tages- und Nachtzeit gilt auch dann als überschritten, wenn der Schallimmissionspegel den Immissionsrichtwert auch nur kurzzeitig um mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreitet.

Die gewerblichen Nutzungen erfolgen ausschließlich am Tage.

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Immissionsorte am lärmzugewandten südlichen Rand des geplanten Wohngebiets im Geltungsbereich des B-Plans zusammengestellt:

**Tabelle 1 Maßgebliche Immissionsorte / Immissionsrichtwerte**

Immissi- onsort	Bezeichnung	Gebiet	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Höhe über Gelände [m]
			Tag	Nacht	
IO 01	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 02	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 03	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 04	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 05	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 06	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 07	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 08	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 09	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 10	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 11	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 12	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 13	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 14	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 15	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 16	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0
IO 17	Rand des geplanten Wohngebiets	WA	55	(40)*	6.0

\* Die gewerblichen Nutzungen erfolgen ausschließlich am Tage.

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in Abbildung 2 in Anhang A dargestellt.

#### 4 ORTSTERMIN

Am 14.02.2019 erfolgte ein Ortstermin /II/ in Rehagen auf dem Gelände des Bauvorhabens und in der Umgebung. Eine Übersicht des Gebiets ist in Abbildung 1 im Anhang A dargestellt.

An dem Ortstermin haben folgende Personen teilgenommen:

- Herr Wilke
- Herr Dr. Donner (acouplan GmbH)
- Herr Kehrt (acouplan GmbH)

Es erfolgten eine Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten und der schalltechnisch relevanten Betriebsabläufe der umliegenden gewerblichen Nutzungen als Grundlage zur Bestimmung der Schallemissionen.

#### 5 SCHALLEMISSIONEN

Die Schallemissionen werden auf Grundlage der beim Ortstermin abgestimmten Betriebsabläufe in den Berechnungen berücksichtigt.

In Abbildung 3 im Anhang A ist die Lage der vorhandenen und geplanten Nutzungen dargestellt. Diese sind:

1. Wilke Metallbau
2. Wilke Landwirtschaft
3. Schneider Transportunternehmen
4. Hoppe Erdbau
5. Wilke Landwirtschaft (geplante Lagerhallen)
6. Autolager
7. Trockenbau Lang
8. Garage privat
9. Transportunternehmen Gutsche
10. Garage privat
11. Baustoffunternehmen
12. Reifenlager
13. Trockenbau Spinzek

Die Betriebsabläufe dieser Nutzungen werden anhand der Angaben von Herrn Wilke beim Ortstermin /II/ berücksichtigt und fließen entsprechend in die schalltechnischen Berechnungen ein.

In den folgenden Abschnitten sind die berücksichtigten Betriebsabläufe und die entsprechenden schalltechnischen Angaben zur Charakterisierung der Geräuschemissionen zusammengestellt.

Ergänzende Angaben finden sich in den Tabellen des Anhangs B.

## 5.1 Wilke Metallbau

Der Betrieb erfolgt werktags in der Zeit von 6:30 Uhr bis 15:30 Uhr. Es werden die folgenden Nutzungen berücksichtigt:

### 1a) Parkplatz:

Der Parkplatz verfügt über 12 Stellplätze. Es werden je Stellplatz 4 Parkbewegungen am Tage berücksichtigt, davon jeweils eine innerhalb der morgendlichen Ruhezeit.

Die Schallemissionen werden gemäß Parkplatzlärmstudie /III/ berechnet.

### 1b) An- und Abfahrten, Rangieren LKW:

Pro Woche kommen bis zu zwei LKW auf das Betriebsgelände, um Güter anzuliefern oder abzuholen.

Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wird angenommen, dass zwei LKW-Lieferungen am gleichen Tag auf dem Betriebsgelände erfolgen. Das Rangieren der LKW wird gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ mit  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### 1c) Verladung Gabelstapler:

Die Güter aus den o.g. Liefervorgängen werden mit einem dieselbetriebenen Gabelstapler verladen. Die Verladung mit dem Gabelstapler wird mit einem Schallleistungspegel (inkl. Impulszuschlag  $K_I$ ) von  $L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### 1d) Schlossertätigkeit:

In der Werkhalle erfolgen Schlossertätigkeiten. Der Innenraumpegel wird mit einem räumlich und zeitlich gemittelten Schalldruckpegel  $L_{\text{Innen}} = 80 \text{ dB(A)}$  (inkl. Impulszuschlag  $K_I$ ) berücksichtigt. Da die Werkhalle über keine Lüftungsanlage verfügt, wird im Sinne einer worst-case-Betrachtung angenommen, dass die Geräusche über eine Zeit von 8 Stunden über das geöffnete Tor an der nord-östlichen Gebäudeseite ins Freie abgestrahlt werden.

Die Schallleistungspegel  $L_{WA}$  der über das geöffnete Tor abgestrahlten Geräusche ergeben sich im Sinne der DIN EN ISO 12354-4 /XII/ aus:

$$L_{WA} \approx L_{Aeq \text{ Innen}} + K_I - R'_{w \text{ res}} - 4 \text{ dB} + 10 \cdot \log(S/S_0) \quad (1)$$

mit:	$L_{Aeq \text{ Innen}}$	Mittelungspegel, zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ nach DIN 45641 /IV/
	$K_I$	Impulszuschlag hier: $L_{Aeq \text{ Innen}} + K_I = 80 \text{ dB(A)}$
	$S$	Bauteilfläche in $\text{m}^2$ , hier: $= 16 \text{ m}^2$
	$S_0$	$= 1 \text{ m}^2$ , Bezugsgröße

Es ergibt sich somit ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} \approx 93 \text{ dB(A)}$ .

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.



## 5.2 Wilke Landwirtschaft

Die auf dem Gelände befindliche Halle wird als Lager für landwirtschaftliche Maschinen genutzt. Am Tage erfolgen die Abholung und das spätere Abstellen der Maschinen. Die maßgeblichen Geräusche gehen dabei von den Fahrten und dem Rangieren des Traktors aus.

### 2) An- und Abfahrt, Rangieren Traktor:

Die Fahrgeräusche des Traktors werden gemäß Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft /IX/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

## 5.3 Schneider Transportunternehmen

Die auf dem Gelände befindliche Halle wird als Garage für LKW genutzt. Es erfolgen keine Verladungstätigkeiten.

### 3) An- und Abfahrten, Rangieren LKW:

Es werden 4 Anfahrten und 4 Abfahrten von LKW sowie die dazugehörigen Rangiervorgänge zusammengefasst als „Rangieren“ in den Berechnungen berücksichtigt. Das Rangieren der LKW wird gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ mit  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

## 5.4 Hoppe Erdbau

Das Gelände wird als Zwischenlager für Container und Boden-Aushub verwendet. Es wird das Verladen zweier Container sowie die Verladung von Boden-Aushub in den Berechnungen berücksichtigt.

### 4a) Verladung Boden-Aushub:

Die Verladung von Boden-Aushub erfolgt mit einem Selbstlader. Für die Berechnung wird der ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$  gemäß Technischem Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen /XI/ (Vorgang: Verladung von Erdaushub mit Radbagger) berücksichtigt.

### 4b) Verladung Container:

Die Vorgänge der Container-Verladung inklusive Rangieren werden im Sinne der schalltechnischen Hinweise des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /X/ mit einem Schallleistungs-Wirkpegel von  $L_{Wr} = 114 \text{ dB(A)}$  (inkl. Impulszuschlag  $K_I$ ) berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

## 5.5 Wilke Landwirtschaft (geplant)

Es ist geplant auf diesem Gelände zwei Hallen zu errichten, die ebenfalls, vgl. Absatz 5.2, als Lager für landwirtschaftliche Maschinen und Heu genutzt werden.

### 5a) An- und Abfahrt, Rangieren Traktor:

Die Fahrgeräusche des Traktors werden gemäß Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft /IX/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### 5b) Verladung Heu:

Die Geräusche von den Verladevorgängen des Heus werden durch die Fahrgeräusche des Traktors bestimmt. Diese werden ebenfalls mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

## 5.6 Autolager

Der Betrieb ist insolvent und die Nutzungen sind eingestellt.  
Es werden keine Schallemissionen berücksichtigt.

## 5.7 Trockenbau Lang

Die Halle wird als Lager für (Trocken-)Baumaterialien genutzt. Die Verladung der Materialien erfolgt mit einem Hubwagen und die Liefervorgänge mit einem Klein-Transporter (<3,5 t)

### 7a) Verladung Hubwagen:

Die Geräusche der Verladungs Vorgänge werden durch die Fahrgeräusche des Hubwagens auf unebenem Asphalt bestimmt. Gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$  (inkl. Impulszuschlag  $K_I$ ) für die Fahrten des Hubwagens berücksichtigt.

### 7b) An- und Abfahrt, Rangieren Klein-Transporter:

Es werden eine Anfahrt und eine Abfahrt und das Rangieren eines Klein-Transporters im Sinne der RLS-90 /VII/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 92.5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

### 5.8 Garage (Privatnutzung)

Die auf diesem Gelände befindliche Halle wird von Privatpersonen als PKW-Garage genutzt. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung werden die Geräuschemissionen mit der freien Schallabstrahlung eines Parkplatzes berücksichtigt:

#### 8) Garage:

Bei insgesamt 10 Stellplätzen werden je Stellplatz 2 Parkbewegungen am Tage berücksichtigt, davon jeweils eine innerhalb der morgendlichen Ruhezeit.

Die Schallemissionen werden gemäß Parkplatzlärmstudie /III/ berechnet.

Die Emissionsdaten sind in Tabelle 3 des Anhangs B dargestellt.

### 5.9 Transportunternehmen Gutsche

Die auf dem Gelände befindliche Halle wird als Garage für LKW genutzt. Es erfolgen keine Verladungstätigkeiten.

#### 9) An- und Abfahrten, Rangieren LKW:

Es werden 4 Anfahrten und 4 Abfahrten von LKW sowie die dazugehörigen Rangiervorgänge zusammengefasst als „Rangieren“ in den Berechnungen berücksichtigt. Das Rangieren der LKW wird gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ mit  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

### 5.10 Garage (Privatnutzung)

Die auf diesem Gelände befindliche Halle wird von Privatpersonen als PKW-Garage genutzt. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung werden die Geräuschemissionen mit der freien Schallabstrahlung eines Parkplatzes berücksichtigt:

#### 10) Garage:

Bei insgesamt 10 Stellplätzen werden je Stellplatz 2 Parkbewegungen am Tage berücksichtigt, davon jeweils eine innerhalb der morgendlichen Ruhezeit.

Die Schallemissionen werden gemäß Parkplatzlärmstudie /III/ berechnet.

Die Emissionsdaten sind in Tabelle 3 des Anhangs B dargestellt.

### 5.11 Baustofflager

Die Halle wird als Lager für Baumaterialien genutzt. Die maßgeblichen Geräusche gehen von den An- und Abfahrten und dem Rangieren des LKW aus.

#### 11) An- und Abfahrten, Rangieren LKW:

Es werden 2 Anfahrten und 2 Abfahrten von LKW sowie die dazugehörigen Rangiervorgänge zusammengefasst als „Rangieren“ in den Berechnungen berücksichtigt. Das Rangieren der LKW wird gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

### 5.12 Reifenlager

Das Gelände und die Halle werden als Reifenlager genutzt. Die Liefervorgänge erfolgen mit einem Klein-Transporter (<3,5 t), die Verladung der Reifen erfolgt per Hand ohne maßgebliche Geräusche.

#### 12) Liefervorgänge mit einem Klein-Transporter:

Die Kfz-Geräusche des Klein-Transporters werden gemäß RLS-90 /VII/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 92.5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

### 5.13 Trockenbau Spinzek

Die Halle wird als Lager für (Trocken-)Baumaterialien genutzt. Die Verladung der Materialien erfolgt mit einem Hubwagen und die Liefervorgänge mit einem Klein-Transporter (<3,5 t)

#### 13a) Verladung Hubwagen:

Die Geräusche der Verladungsvorgänge werden durch die Fahrgeräusche des Hubwagens auf unebenem Asphalt bestimmt. Gemäß Technischem Bericht für Frachtzentren /VI/ wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$  (inkl. Impulszuschlag  $K_i$ ) für die Fahrten des Hubwagens berücksichtigt.

#### 13b) An- und Abfahrt, Rangieren Klein-Transporter:

Es werden 2 Anfahrten und 2 Abfahrten und das Rangieren eines Klein-Transporters im Sinne der RLS-90 /VII/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 92.5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Emissionsdaten sind in den Tabellen des Anhangs B dargestellt.

## 6 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

### 6.1 Grundlagen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“ Version 2018 MR1 eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie z.B. RLS-90 /VII/. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /V/. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linien- und Flächenschallquellen in Teilschallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Als kartografische Grundlage wurden die Karten des Brandenburg-Viewer /VIII/ verwendet.

Bei den Berechnungen für einzelne Immissionsorte werden die ersten drei Reflexionen an reflektierenden Wänden und Fassaden mit einem Reflexionsverlust von 1 dB in die Berechnungen einbezogen; lediglich die Reflexion an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleibt unberücksichtigt.

Eine Übersicht über die berücksichtigten Schallquellen und ihrer Emissionsdaten ist in Anhang A dargestellt. Die  $D_{\Omega}$ -Werte in den Tabellen des Anhangs B beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2 /V/, reduziert um 3 dB, da das verwendete Immissionsprogramm die Beurteilung, ob eine Schallquelle in Bezug auf den Immissionsort als „niedrig“ oder „hoch“ einzustufen ist, selbständig vornimmt.

## 6.2 Methodik

Der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind  $L_{AT}(DW)$  jeder Teilschallquelle am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{AT}(DW) = (L_{WA} + D_c) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (3)$$

mit

$$D_c = D_I + D_\Omega. \quad (4)$$

In der folgenden Tabelle sind die Terme der vorstehenden Gleichungen erläutert:

**Tabelle 2    Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /V/**

Term	frequenz-abhängig	Bemerkung
$L_{AT}(DW)$	+	äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind
$L_{WA}$	+	A-bewerteter Schalleistungspegel der abgestrahlten Schalleistung
$D_c$	+	Richtwirkungskorrektur
$A_{div}$	-	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{atm}$	+	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
$A_{gr}$	+	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes. Die frequenzabhängige Berechnung erfolgt nur für Schallquellen, die reine Töne emittieren. Dies trifft hier für keine der Quellen zu.
$A_{bar}$	+	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
$A_{misc}$	+	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegebiete oder bebautes Gelände)
$D_I$	+	Richtwirkungsmaß
$D_\Omega$	-	Raumwinkelmaß Die in diesem Bericht angegebenen $D_\Omega$ -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2, reduziert um 3 dB, siehe Abschnitt 5.1 Ende

Die Berechnungen erfolgen unter Zugrundelegung der A-bewerteten Schalleistungspegel der Schallquellen. Gemäß DIN ISO 9613-2 /V/ Abschnitt 1 werden bei der Schallausbreitung die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet.

Der Teilbeurteilungspegel  $L_{r,i}$  jeder Teilschallquelle  $i$  am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{r,i} = L_{AT}(DW) - C_{met} + K_T + K_I + D_T \quad (5)$$

mit

$C_{met}$  meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2 /V/

$K_T$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

$K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit

$D_T$  Zeitkorrektur für Dauer der Einwirkungszeit  
sowie zusätzlich anteiliger Zuschlag für Geräuscheinwirkungen  
während der Ruhezeiten (hier: für Immissionsorte im WA)

Wegen der relativ geringen Entfernungen zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten wird die meteorologische Korrektur mit  $C_{met} = 0$  dB angesetzt.

Sämtliche Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ ) und Impulshaltigkeit ( $K_I$ ) sind bereits in den Emissionsansätzen der einzelnen Schallquellen enthalten.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  am Immissionspunkt wird durch energetische Addition aller Teilbeurteilungspegel  $L_{r,i}$  von  $i = 1 \dots N$  Teilschallquellen berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right] \quad (6)$$

## 6.3 Ergebnisse

### 6.3.1 Beurteilungspegel

Auf der Grundlage der in Abschnitt 5 dargelegten Nutzungen und den in Anhang B dargestellten Emissionsdaten werden die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

**Tabelle 3    Berechnete Beurteilungspegel**

Immissionsort	Gebiet	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Beurteilungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01	WA	55	40	38.1	—*
IO 02	WA	55	40	38.7	—*
IO 03	WA	55	40	39.3	—*
IO 04	WA	55	40	40.1	—*
IO 05	WA	55	40	40.9	—*
IO 06	WA	55	40	41.5	—*
IO 07	WA	55	40	41.5	—*
IO 08	WA	55	40	41.6	—*
IO 09	WA	55	40	42.4	—*
IO 10	WA	55	40	44.0	—*
IO 11	WA	55	40	45.4	—*
IO 12	WA	55	40	44.0	—*
IO 13	WA	55	40	42.7	—*
IO 14	WA	55	40	41.3	—*
IO 15	WA	55	40	40.4	—*
IO 16	WA	55	40	40.5	—*
IO 17	WA	55	40	40.3	—*

\* Die gewerblichen Nutzungen erfolgen ausschließlich am Tage.

Nach unseren Berechnungen halten die berechneten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten ein.

In Anhang C sind die Teilbeurteilungspegel der berücksichtigten Schallquellen an den Immissionsorten dargestellt.



### 6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Im Zuge der Verladevorgänge können kurzzeitige Geräuschspitzen auftreten. Es werden Quietschgeräusche eines Traktoranhängers im Sinne des technischen Berichts des Landesamts Hessen /VI/ mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} = 114 \text{ dB(A)}$ , vor der nördlichen geplanten Halle von Wilke Landwirtschaft berücksichtigt, siehe Abbildung 4 in Anhang A.

Die beschriebene Geräuschspitze ist ausschließlich im Beurteilungszeitraum Tag zu erwarten.

Die prognostizierten Spitzenpegel an den Immissionsorten sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengestellt und den zulässigen Werten am Tage gegenübergestellt.

**Tabelle 4 Prognostizierte Maximalpegel an den Immissionsorten**

Immissionsort	Gebiet	Zulässige Werte [dB(A)]	Maximalpegel $L_{AF,max}$ [dB(A)]
IO 01	WA	85	53.3
IO 02	WA	85	54.1
IO 03	WA	85	54.7
IO 04	WA	85	55.0
IO 05	WA	85	55.6
IO 06	WA	85	56.7
IO 07	WA	85	57.9
IO 08	WA	85	60.5
IO 09	WA	85	63.4
IO 10	WA	85	66.4
IO 11	WA	85	69.9
IO 12	WA	85	68.5
IO 13	WA	85	66.8
IO 14	WA	85	64.7
IO 15	WA	85	61.7
IO 16	WA	85	62.7
IO 17	WA	85	63.1

Die zulässigen Werte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden an allen Immissionsorten eingehalten.

## 7 BEWERTUNG

Mit Hilfe des Programms CadnaA zur Berechnung von Schallimmissionen wurden die Beurteilungspegel am lärmzugewandten südlichen Rand des geplanten Wohngebiets berechnet.

Wie die Berechnungen aufzeigen, liegen die Beurteilungspegel an allen Immissionsorten um mindestens 9 dB unter den Immissionsrichtwerten, vgl. Tabelle 3.

Da das geplante Wohngebiet durch keine anderen gewerblichen Schallquellen belastet wird ist damit sichergestellt, dass – mit den die hier für das angrenzende Gewerbegebiet aufgeführten Nutzungen und den entsprechend berücksichtigten Schallemissionen – die Anforderungen der TA Lärm /I/ für das neue Wohngebiet eingehalten werden.

Die zulässigen Werte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten, vgl. Tabelle 4, Seite 17.

Die Genauigkeit der berechneten Geräuschbelastungen liegt nach unserer Erfahrung bei +/- 1.5 dB.

## 8 QUELLENNACHWEIS

- /I/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutz-gesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26.08.1998, (GMBI 1998, Nr. 26, S.503)
- /II/ Ortstermin, auf dem Gelände Rehagener Bahnhofstraße/Ziegelstraße Am Mellensee, OT Rehagen, Teilnehmer: Herr Wilke (Auftraggeber), Herr Kehrt und Herr Dr. Donner (acouplan GmbH)
- /III/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt-schutz, 6.Auflage, August 2007
- /IV/ DIN 45641 „Mittelung von Schallpegeln“, Juni 1990
- /V/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls während der Schallausbreitung im Freien“ Entwurf Ausgabe September 1997
- /VI/ Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Be-triebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995
- /VII/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nach-druck Februar 1992
- /VIII/ Kartenmaterial des Brandenburg-Viewer, <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>, abgerufen am 06.12.2018
- /IX/ Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall – Umwelt-bundesamt Österreich, 2013
- /X/ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Werkstoffcontainern (Werkstoffsammelstellen), Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, Schrei-ben Nr. 2/5-250-250/91, Januar 1993
- /XI/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Bauma-schinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004
- /XII/ DIN EN ISO 12354-4, „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigen-schaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallüber-tragung von Räumen ins Freie“, Nov. 2017

**ANHANG A Lagepläne**

<b>Abbildungsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
Abbildung 1	Übersichtsplan: Geplantes Wohngebiet und Bereich gewerblicher Nutzungen	2
Abbildung 2	Lage des geplanten Wohngebiets und der Immissionsorte in der Umgebung	3
Abbildung 3	Lage der gewerblichen Nutzungen	4
Abbildung 4	Lage der kurzzeitigen Geräuschspitze	5



**Abbildung 1    Übersichtsplan: Geplantes Wohngebiet und Bereich gewerblicher Nutzungen**

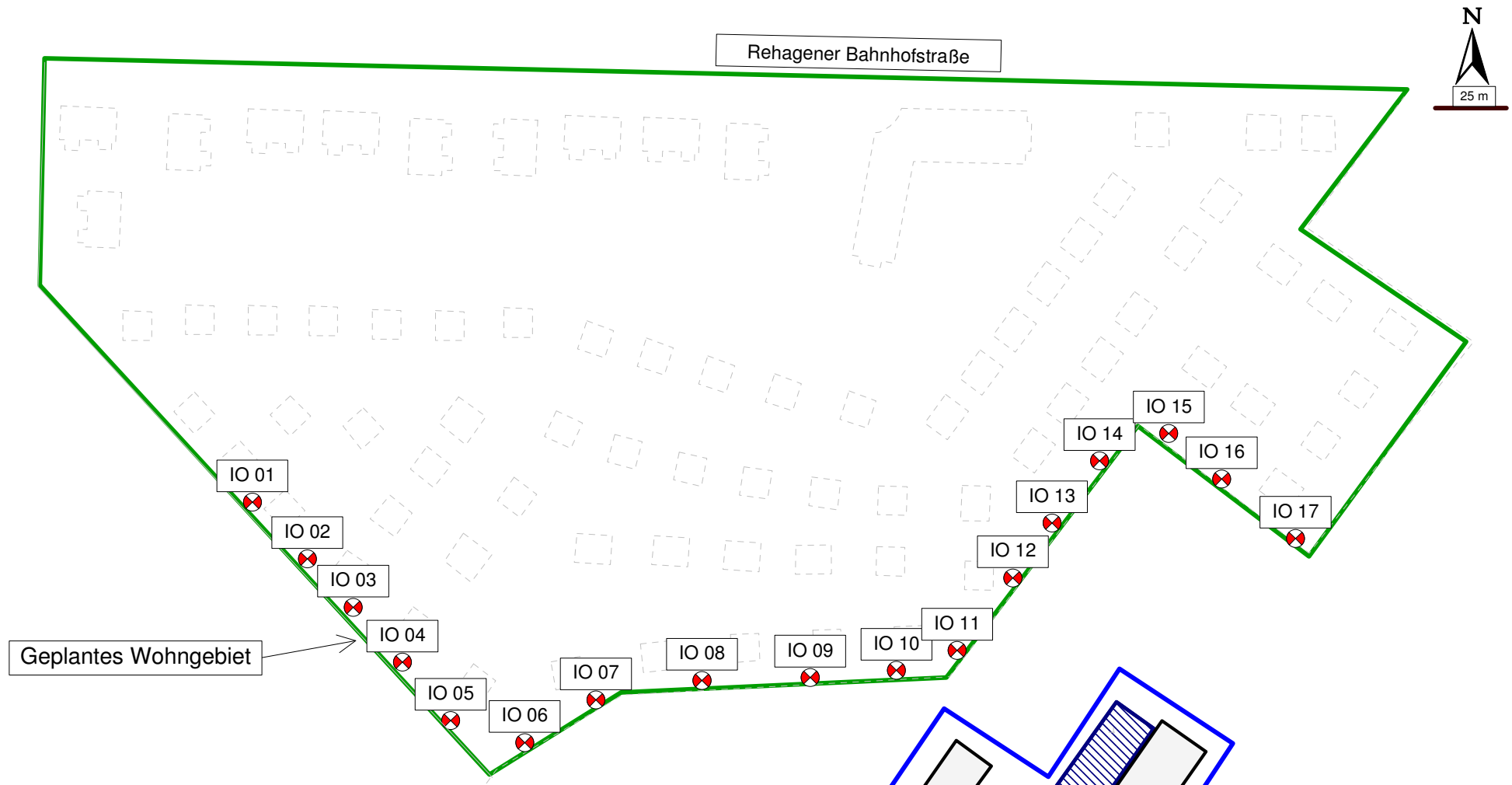


Abbildung 2 Lage des geplanten Wohngebiets und der Immissionsorte in der Umgebung

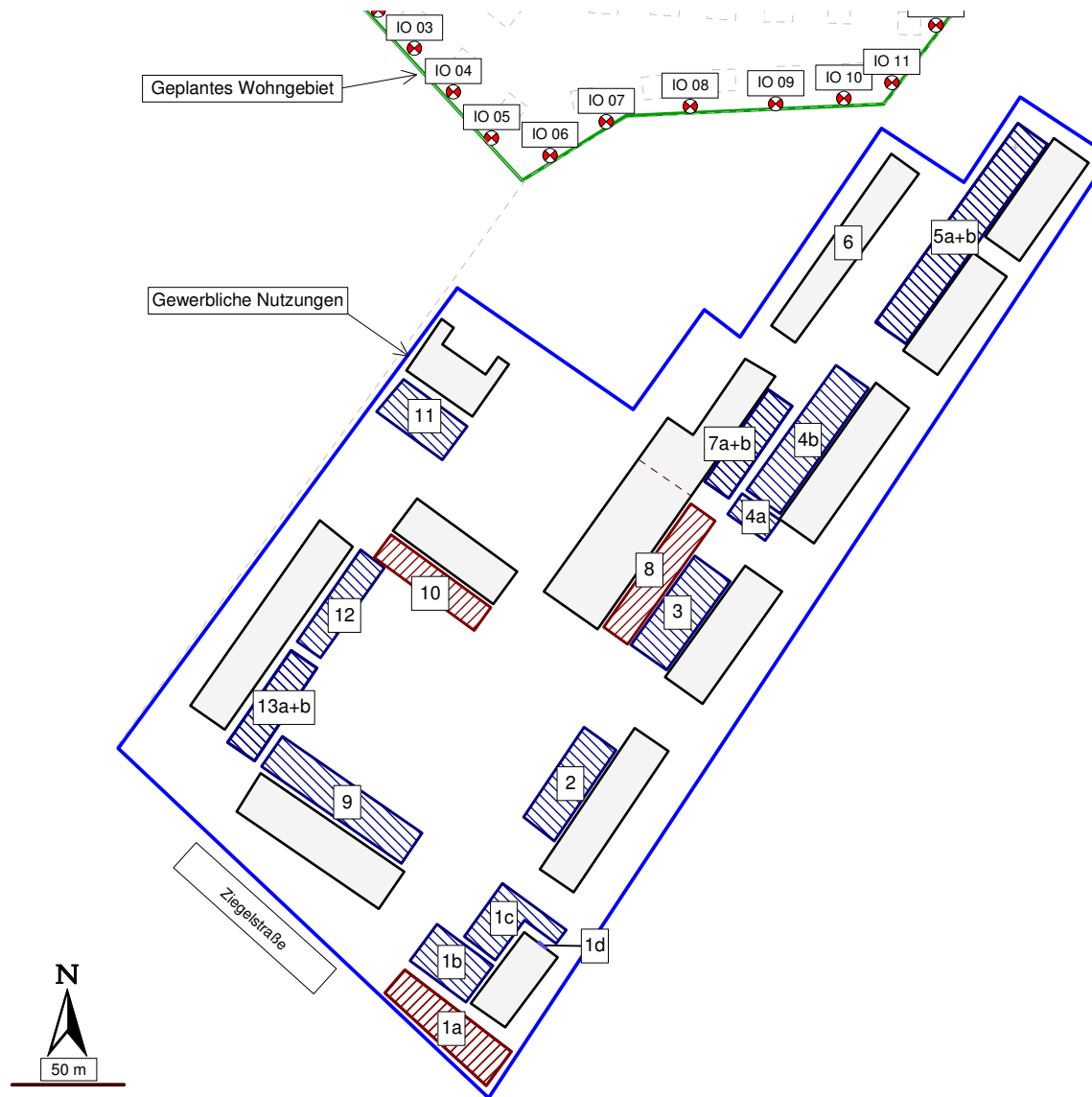


Abbildung 3 Lage der gewerblichen Nutzungen

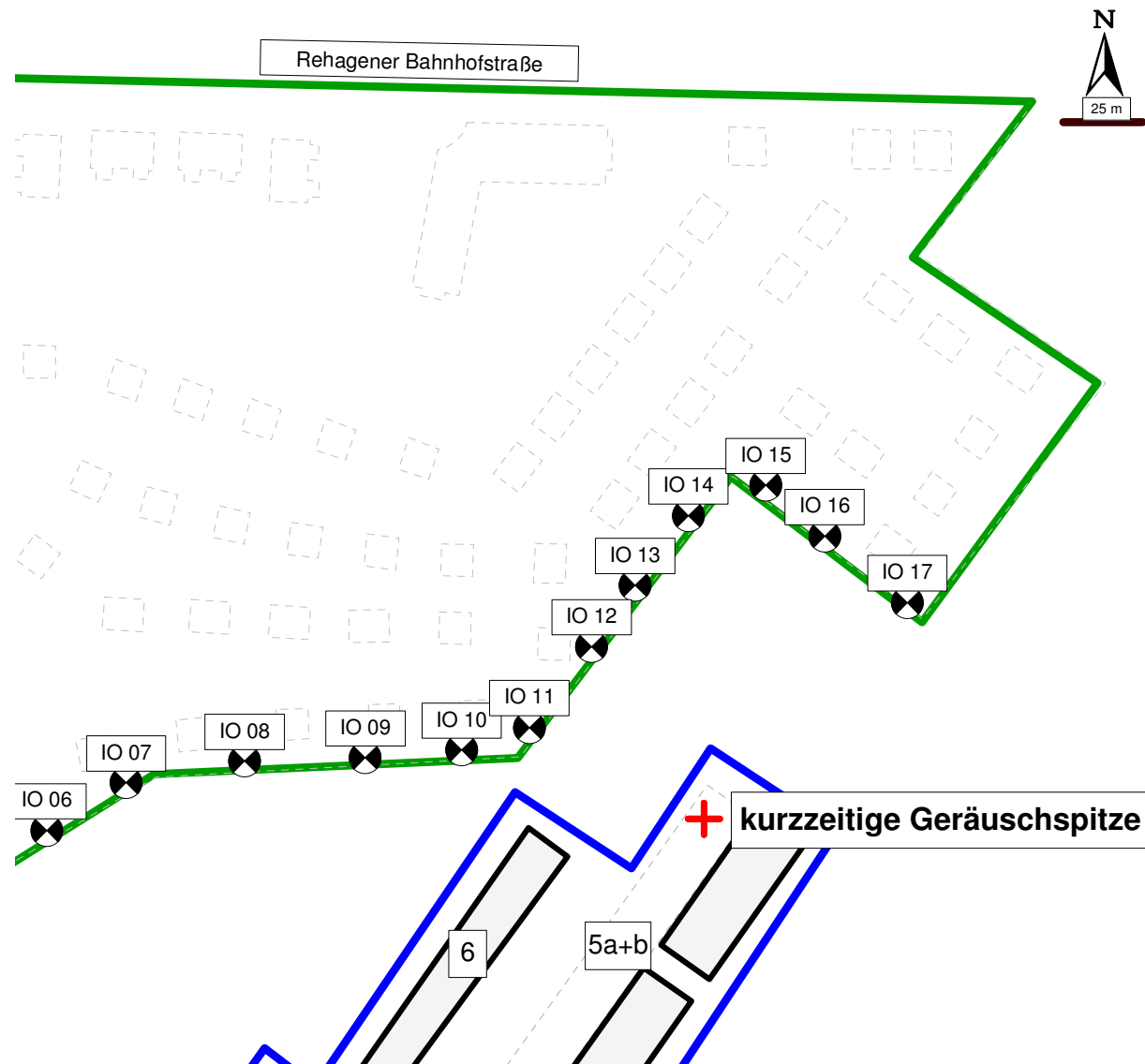


Abbildung 4 Lage der kurzzeitigen Geräuschspitze



**ANHANG B Emissionsdaten der Geräuschquellen**

<b>Tabellenverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
Tabelle 1	Emissionsdaten / Flächenschallquellen	2
Tabelle 2	Emissionsdaten / vertikale Flächenschallquellen	3
Tabelle 3	Parkplätze / Emissionsdaten der Parkvorgänge	3

**Tabelle 1 Emissionsdaten / Flächenschallquellen**

Bezeichnung		Schallleistungspegel $L_{WA}$	Einwirkzeit		$D_{\Omega}$	Höhe
			Tag	Ruhe		
		[dB(A)]	[min]	[min]	[dB]	[m]
1b	An- und Abfahrten, Rangieren LKW	97.0	40	0	0	1.0
1c	Verladung Gabelstapler	110.0	40	0	0	1.0
2	An- und Abfahrt, Rangieren Traktor	99.0	15	15	0	1.0
3	An- und Abfahrten, Rangieren LKW	97.0	40	40	0	1.0
4a	Verladung Boden-Aushub	96.0	60	0	0	1.0
4b	Verladung Container	114.0	12	0	0	1.0
5a	An- und Abfahrt, Rangieren Traktor	99.0	15	15	0	1.0
5b	Verladung Heu	99.0	60	0	0	1.0
7a	Verladung Hubwagen	100.0	30	30	0	1.0
7b	An- und Abfahrt, Rangieren Klein-Transporter	92.5	10	10	0	1.0
9	An- und Abfahrten, Rangieren LKW	97.0	40	40	0	1.0
11	An- und Abfahrten, Rangieren LKW	97.0	20	20	0	1.0
12	An- und Abfahrt, Rangieren Klein-Transporter	92.5	20	20	0	1.0
13a	Verladung Hubwagen	100.0	30	30	0	1.0
13b	An- und Abfahrt, Rangieren Klein-Transporter	92.5	20	20	0	1.0

**Tabelle 2 Emissionsdaten / vertikale Flächenschallquellen**

Bezeichnung	Schalleistungspegel $L_{WA}$	Einwirkzeit		$D_{\Omega}$	Höhe
		Tag	Ruhe		
	[dB(A)]	[min]	[min]	[dB]	[m]
1d Schlossertätigkeit	93	480	0	3	4.0

**Tabelle 3 Parkplätze / Emissionsdaten der Parkvorgänge**

Bezeichnung	$L_{WA}$ (inkl. Zuschläge) [dB(A)]		Anzahl Stellpl.	Bew./ Stellpl. h		Zuschläge $K_{pa} + K_I + K_{Stro}$	Einwirkzeit [min]		$D_{\Omega}$
	Tag	Ruhe		Tag	Ruhe		Tag	Ruhe	
1a Parkplatz	74.7	79.0	12	0.38	1.00	4	480	60	0
8 Garage	68.0	77.0	10	0.13	1.00	4	480	60	0
10 Garage	68.0	77.0	10	0.13	1.00	4	480	60	0

**ANHANG C Teilbeurteilungspegel****Tabellenverzeichnis****Seite**

Tabelle 1      Teilbeurteilungspegel / Tag

2

### Tabelle 1 Teilbeurteilungspegel / Tag

[illegible]