



**Abteilung  
Akustik und  
Schwingungstechnik**

AKUVIB Engineering and  
Testing GmbH  
Sinterstraße 6  
44795 Bochum

**Telefon Zentrale:**  
+49 (0)234 587-6000

**Telefax:**  
+49 (0)234 587-6005

**Internet:**  
www.akuvib.de

**Geschäftsführung:**  
Dr. Jörg Hansen

**Handelsregister:**  
Amtsgericht Bochum  
HRB 8958

**Bankverbindungen:**  
Volksbank Bochum  
IBAN  
DE80430601290123357801  
BIC  
GENODEM1BOC

Sparkasse Herne  
IBAN  
DE25432500300000036350  
BIC  
WELADED1HRN  
**Ust.-Id.:**  
DE814089782

## **Bericht**

*über die Lärmprognose zur Anlage der Wohnbebauung „Kessiner Winkel“ in  
18273 Güstrow*

Auftraggeber:

Güstrower Klinkerbau GmbH Co. KG  
Herr Böhm  
Am Aufragen 2  
18273 Güstrow

Datum des Berichtes

31.10.2022

Nr. des Berichtes:

A22-0795 ersetzt Bericht A22-0349 vom 19.08. 2022

Bearbeiter:

Sachverständiger:

Stellv. Fachstellenleiter:

Dipl.-Ing. T. Eckert

Dr.-Ing. J. Hansen

K. Demme

## Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung	3
1.1 Örtliche Situation	3
2. Rechtliche Grundlagen der Berechnung	3
3. Datenbasis der Berechnung	4
4. Anforderungen und Richtwerte	4
5. Untersuchte Schallquellen	6
5.1 Straßenverkehr	6
5.2 Gewerbliche Schallquellen	6
5.3 Schallemissionen der Freiwilligen Feuerwehr im Einsatz	10
5.4 Bauliche Maßnahmen zum Schallschutz	12
5.5 Immissionsorte	13
6. Berechnung der Schallimmissionen an den Immissionsorten	14
6.1 Ausbreitungsrechnung im Freien, RLS 19	14
6.1 Ausbreitungsrechnung im Freien, TA Lärm	17
7. Darstellung der Ergebnisse	19
8. Schalltechnische Bewertung	22
8.1 Straßenverkehr	22
8.2 Gewerbliche Schallquellen	23
8.3 Einsatzfahrten der Feuerwehr	23
Anlage 1: Planungsunterlagen	24
Anlage 2: Rasterlärmkarten	27

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber hat begonnen, auf einem Brachgelände an der Straße „Kessiner Winkel“ in Güstrow ein Wohngebiet mit 13 Flächen zur eingeschossigen Bebauung anzulegen. Die bestehende Prognose aus dem Jahr 2008 ist für die Teilflächen 10-13 erneut zu berechnen, da sich Randparameter der Berechnung seit der Erstellung dieser Prognose geändert haben. Es ist zu überprüfen, ob die Richtwerte nach TA Lärm und DIN 18005 eingehalten werden.

Die Ergebnisse sind in Form des vorliegenden Untersuchungsberichtes dokumentiert.

### 1.1 Örtliche Situation

Westlich und südlich des Bebauungsgebietes verlaufen Hauptverkehrsstraßen. Östlich des neuen Gebietes liegen die Gelände der freiwilligen Feuerwehr Güstrow sowie des THW. Abweichend von einer bestehenden Schallimmissionsprognose wird die Zufahrtstraße zum Gelände der freiwilligen Feuerwehr Güstrow durch eine Lichtsignalanlage abgesichert, so dass das Sondersignal bei Einsatzfahrten erst zu einem späteren Zeitpunkt als bisher zugeschaltet werden muss.

## 2 Rechtliche Grundlagen der Berechnung

Für die Berechnung und Beurteilung werden folgende Vorschriften, Normen und Unterlagen herangezogen:

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| [1] | 16. BImSchV                               | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Fassung 18. Dez. 2014  |
| [2] | DIN ISO 9613-2                            | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausg. Okt. 1999                               |
| [3] | DIN 45680                                 | Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausg. März 1997  |
| [4] | DIN 45681                                 | Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausg. März 1997 |
| [5] | Parkplatzlärmstudie                       | Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Auflage 2007   |
| [6] | forum Schall                              | Emissionsdatenkatalog 2016  |
| [7] | TA Lärm<br>Neufassung<br>1. November 1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)           |

- |      |                        |  |
|------|------------------------|--|
| [8]  | VDI 3770               | Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport und Freizeiteinrichtungen, Ausg. September 2012  |
| [9]  | RLS 19                 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019   |
| [10] | DIN 18005-1            | Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung – Ausg. Jul. 2002  |
| [11] | DIN 18005-1 Beiblatt 1 | Schallschutz im Städtebau – Teil 1:<br>Berechnungsverfahren; schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung – Ausg. Mai 1987 |

### 3 Datenbasis der Berechnung

- I. Höhendaten und Gebäudedaten; Land Mecklenburg-Vorpommern (2020) Datenlizenz Deutschland-Namensnennung – Version 2
- II. Teilungsplan des Auftraggebers
- III. Schallimmissionsprognose GP 737/08: Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmission im Zusammenhang mit der Geplanten Bebauung am Standort Güstrow, Flur 20, Flurstücke 14/24 und 13/6, Ingenieurbüro für Lärmbekämpfung und Schallschutz
- IV. Fortschreibung des Entwicklungsplanes für das Vorrangstraßennetz der Barlachstadt Güstrow, TCS Beratende Ingenieure für Verkehrswesen
- V. Schriftliche Angaben zum Straßenverkehr der Stadt Güstrow, Schreiben vom 19.09.2022

### 4 Anforderungen und Richtwerte

Grundlagen für die Berechnung, Bewertung und Beurteilung von Verkehrslärm ist das Beiblatt 1 zur DIN 18005 [11].

Grundlagen für die Berechnung, Bewertung und Beurteilung von Gewerbelärm ist die Technische Anleitung Lärm [7]

Die Ausbreitungsrechnung im Freien erfolgt nach dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2, Pkt. 7.3.2 [2].

Als schutzbedürftige Bebauung werden Im Rahmen dieser Prognose die neu zu bebauenden Grundstücke „Kessiner Winkel“ 1-13 betrachtet:

Auf Basis der Angaben des Auftraggebers wurden den zu bebauenden Flächen bislang zugeordnet:

- Kessiner Winkel 1-9                    allgemeines Wohngebiet
- Kessiner Winkel 10-13            Mischgebiet

Zur Beurteilung des Verkehrslärms werden die Orientierungswerte aus dem Beiblatt der DIN 18005 [11] zugrunde gelegt:

Orientierungswerte DIN 18005

Häuser	Zuordnung	Tag	Nacht
Kessiner Winkel 10-13	allg. Wohngebiet	55 dB (A)	45 dB(A)

Zur Information werden auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [1] angegeben:

Immissionsgrenzwerte DIN 18005

Häuser	Zuordnung	Tag	Nacht
Kessiner Winkel 10-13	allg. Wohngebiet	59 dB (A)	49 dB(A)

Zur Beurteilung des Gewerbelärms werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [7] heran gezogen:

Immissionsrichtwerte

Häuser	Zuordnung	Tag	Nacht
Kessiner Winkel 10-13	allg. Wohngebiet	55 dB (A)	40 dB(A)

Für alle Beurteilungen gilt als Tageszeit die Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr, als Nachtzeit gilt jeweils die Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr. Hierbei wird in der Tageszeit der über die Tageszeit gemittelte Pegel berücksichtigt, in den Nachtstunden der Wert für die lauteste Nachtstunde.

Die TA Lärm definiert in den Tageszeiten von 6:00 bis 22:00 Uhr sogenannte „Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten“, in denen ein Zuschlag von 6 dB auf die zu ermittelnden Beurteilungspegel zu berücksichtigen ist. Sie sind bei der Berechnung in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kurgebieten anzuwenden. Dies ist der Fall:

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

Im Rahmen dieser Untersuchung soll überprüft werden, ob eine Einstufung der Grundstücke „Kessiner Winkel 10-13“ als allgemeine Wohngebiete ebenfalls zu rechtfertigen ist. Hierbei wird eine neue Planung untersucht, die die bisherigen Ansätze ersetzt:

- 4 Gebäude mit eingeschossiger Bebauung, d.h. es sind schutzbedürftige Räume im 1. OG möglich. Der Abstand zur Östlichen Grenze des Baugebietes beträgt mindestens 15 Meter, zur Privatstrasse auf der westlichen Seite 6 Meter.

## 5 Untersuchte Schallquellen

### 5.1 Straßenverkehr

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt nach der RLS 19 [9]. Hierbei werden auf Basis der in [IV] genannten Prognose für 2035 und der Stellungnahme der Stadt Güstrow [V] für die „Rostocker Chaussee“ und „Neukruger Straße“ folgende Fahrzeugbelastungen angesetzt:

Straße	DTV [KFZ/24h]	V PKW/LKW [km/h]
Rostocker Chaussee nördlich der Neukruger Straße	15.500	50
Rostocker Chaussee südlich der Neukruger Straße	16.000	50
Neukruger Straße	11.400	50

**Tab 1: Verkehrsbelastung der angrenzenden Straßen, Emissionskennwerte für das Jahr 2035**

Da bei den vorliegenden Zahlen der Prognose keinen SV-Anteil berücksichtigen, werden für LKW 1 und LKW 2 die Anteile anteilig der Tagesgang-Bibliothek angesetzt. Hierbei werden für die „Rostocker Chaussee“ die Werte für Bundesstraßen, für die „Neukruger Straße“ die Werte für eine innerörtliche Straße berücksichtigt.

### 5.2 Gewerbliche Schallquellen nach TA Lärm

Als Quellen von gewerblichen Schallimmissionen nach TA Lärm werden folgende Emittenten zu berücksichtigen:

- Technisches Hilfswerk [THW]
- Freiwillige Feuerwehr Güstrow [FFW]

Im Anhang ist die Position der Einzelquellen grafisch dargestellt

#### Ausbildungsbetrieb THW:

Die Ermittlung der Kommunikationsgeräusche erfolgt in Anlehnung an die VDI 3770 [8]. Es eine Ausbildung in kleinen Gruppe angesetzt, bei denen immer eine Person aus einer Gruppe von 5 spricht. Hieraus folgt für die Kommunikation auf dem Freigelände:

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \cdot \lg(n/k) = 77,8 \text{ dB (A)}$$

mit

$L_{WAeq}$  - Mittelungspegel in dB(A) für angehobenes Sprechen = 70 dB

n - Zahl der Personen = 30

k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht = 5

Die Ausbildungsgespräche enthalten Informationen. Diese Informationshaltigkeit wird in Anlehnung an die VDI 3770 [8] berechnet zu:

$$K_i = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n/k)$$

mit

n - Zahl der Personen

k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht

Daraus resultiert ein  $K_i$  von 6 dB.

Das Geräusch verteilt sich gleichmäßig als Flächenschallquelle auf die Außenflächen von 450 m<sup>2</sup>

Als Ausbildungszeiten werden angesetzt:

- Werktage zwischen 07:00 und 20:00 Uhr

3 Stunden

- Werktage zwischen 06:00 und 07:00 sowie 20:00 und 22:00 Uhr

1 Stunde

### Funktionstest Maschinen des THW:

Auf dem Gelände der THW werden regelmäßig Funktionstests der Geräte vorgenommen. Als Schalleistungspegel werden die Angaben der Immissionsprognose von 2008 zu Art, Schalleistung und Einsatzzeiten der Geräte übernommen:

Gerät	$L_{w,A}$ [dB(A)]	$L_{w,A,max}$ [dB(A)]	Impulshaltig- keit $K_i$ [dB]	Tonhaltig- keit $K_T$ [dB]	Tägliche Einsatzdauer [h]
Notstromaggregat 4 kW	95,0	96,0	0,8	0	0,17
Notstromaggregat 20 kW	88,8	88,8	0,7	3,0	0,17
Trennschleifer	116,0	116,0	0	0	0,03
Kompressor	92,0	95,6	0,7	0	0,17
Kettensäge Verbrennungsmotor	112,0	112,0	0	0	0,03

**Tab 2: TA Lärm, Gerätegeräusche Funktionstest von Maschinen, THW**

Die Einsatzzeiten liegen an Werktagen außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten. Der Einsatz der Geräte findet an wechselnden Orten auf dem Gelände statt und wird daher als Flächenschallquelle berechnet.

#### Fahrgeräusche auf dem Gelände

Das Fahren der LKW auf dem Gelände des THW wird als Linienschallquelle dargestellt, der eine Schalleistung von:

- LKW fahren < 30 km/h:  $L_{WAeq} = 63 \text{ dB(A)/m}$

zugeordnet wird. Es werden 10 Fahrten an Werktagen außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten angesetzt.

Ferner werden den LKW folgende kurzzeitige Betriebsgeräusche zugeordnet, die sich auf eine Berechnung des Maximalpegels auswirken:

- Betriebsbremse:  $L_{WAeq} = 108,0 \text{ dB(A)}$
- Anlassen:  $L_{WAeq} = 100,0 \text{ dB(A)}$
- Türen schlagen:  $L_{WAeq} = 100,0 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf:  $L_{WAeq} = 94,0 \text{ dB(A)}$

Es befinden sich 5 Stellflächen für Fahrzeuge vor der Halle, 5 weitere an nördlichen Rand des Freigeländes. Sie gehen nach Parkplatzlärmstudie [5] in die Berechnung ein. Es wird das Modell der Parkplatzlärmstudie für LKW-Höfe mit einer Bewegungshäufigkeit von 0,25 Bewegungen pro Stunde für den Tageszeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr zugrunde gelegt.

#### Ausbildungsbetrieb Freiwillige Feuerwehr:

Die Ermittlung der Kommunikationsgeräusche erfolgt in Anlehnung an die VDI 3770 [8]. Es eine Ausbildung in kleinen Gruppen angesetzt, bei denen immer eine Person aus einer Gruppe von 5 spricht. Hieraus folgt für die Kommunikation auf dem Freigelände:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \cdot \lg(n/k) = 80,0 \text{ dB (A)}$$

mit

- $L_{WAeq}$  - Mittelungspegel in dB(A) für angehobenes Sprechen = 70 dB
- n - Zahl der Personen = 50
- k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht = 5

Die Ausbildungsgespräche enthalten Informationen. Diese Informationshaltigkeit wird in Anlehnung an die VDI 3770 [8] berechnet zu:

$$K_i = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n/k)$$

mit

- n - Zahl der Personen
- k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht

Daraus resultiert ein  $K_I$  von 5 dB.

Das Geräusch verteilt sich gleichmäßig als Flächenschallquelle auf die Außenflächen von ca. 2500 m<sup>2</sup>

Als Ausbildungszeiten werden angesetzt:

- Werktage zwischen 07:00 und 20:00 Uhr

3 Stunden

- Werktage zwischen 06:00 und 07:00 sowie 20:00 und 22:00 Uhr

1 Stunde

### Funktionstest Maschinen Freiwillige Feuerwehr:

Auf dem Gelände der FFW werden regelmäßig Funktionstests der Geräte vorgenommen. Als Schallleistungspegel werden die Angaben der Immissionsprognose von 2008 zu Art, Schallleistung und Einsatzzeiten der Geräte übernommen:

Gerät	$L_{w,A}$ [dB(A)]	$L_{w,A,max}$ [dB(A)]	Impulshaltig- keit $K_I$ [dB]	Tonhaltig- keit $K_T$ [dB]	Tägliche Einsatzdauer [h]
Notstromaggregat 4 kW	95,0	96,0	0,8	0	0,17
Trennschleifer	116,0	116,0	0	0	0,03
Kompressor	92,0	95,6	0,7	0	0,17
Kettensäge Verbrennungsmotor	112,0	112,0	0	0	0,03

**Tab 3: TA Lärm, Gerätegeräusche Funktionstest von Maschinen, FFW**

Die Einsatzzeiten liegen an Werktagen außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten. Der Einsatz der Geräte findet an wechselnden Orten auf der Gelände statt und wird daher als Flächenschallquelle berechnet.

### Fahrgeräusche auf dem Gelände

Das Fahren der LKW auf dem Gelände des FFW wird als Linienschallquelle dargestellt, der eine Schallleistung von

- LKW fahren < 30 km/h:  $L_{wAeq} = 63 \text{ dB(A)/m}$

zugeordnet wird. Es werden 6 Fahrten an Werktagen außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten angesetzt

Ferner werden den LKW folgende kurzzeitige Betriebsgeräusche zugeordnet, die sich auf eine Berechnung des Maximalpegels auswirken.

- Betriebsbremse:  $L_{WAeq} = 108,0 \text{ dB(A)}$
- Anlassen:  $L_{WAeq} = 100,0 \text{ dB(A)}$
- Türen schlagen:  $L_{WAeq} = 100,0 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf:  $L_{WAeq} = 94,0 \text{ dB(A)}$

Es befinden sich 3 Stellflächen für Fahrzeuge vor der Halle. Sie gehen nach Parkplatzlärmstudie [5] in die Berechnung ein. Es wird das Modell der Parkplatzlärmstudie für LKW-Höfe mit einer Bewegungshäufigkeit von 0,25 Bewegungen pro Stunde für den tageszeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr zugrunde gelegt.

### 5.3 Schallemissionen der Freiwilligen Feuerwehr im Einsatz

Einsätze der Feuerwehr im Notfall sowie die Einsatzfahrten auf öffentlichen Straßen entziehen sich einer Beurteilung der Emissionspegel nach DIN 18005 [10,11] bzw. TA Lärm [7] und 16.BImSchV [1]. Da jedoch insbesondere Fahrten unter Sondersignal zu Aufwachreaktionen führen können, werden auch Einsatzsituationen unter den neuen Gegebenheiten untersucht. Dies ist besonders kritisch zu bewerten in den Nachtzeiten sowie in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Daher wird informativ die Auswirkung der Einsätze mit berechnet.

Für die Einsatzbedingten Schallemissionen auf dem Gelände der FFW werden die Emissionen des Trainings angesetzt, wobei jedoch nicht gesamte Fläche, sondern nur der Ausfahrtbereich vor der Fahrzeughalle genutzt wird.

#### Kommunikation im Einsatz Freiwillige Feuerwehr:

Die Ermittlung der Kommunikationsgeräusche erfolgt in Anlehnung an die VDI 3770 [8]. Es eine Ausbildung in kleinen Gruppen angesetzt, bei denen immer eine Person aus einer Gruppe von 5 spricht. Hieraus folgt für die Kommunikation auf dem Freigelände:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \cdot \lg(n/k) = 80,0 \text{ dB (A)}$$

mit

- $L_{WAeq}$  - Mittelungspegel in dB(A) für angehobenes Sprechen = 70 dB
- n - Zahl der Personen = 50
- k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht

Die Gespräche während des Einsatzes enthalten Informationen. Diese Informationshaltigkeit wird in Anlehnung an die VDI 3770 [8] berechnet zu:

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n/k)$$

mit

- n - Zahl der Personen
- k - Größe der Gruppe, aus der eine Person spricht

Daraus resultiert ein  $K_I$  von 5 dB.

Als Zeitdauer für einen Einsatz wird eine Stunde angesetzt (Lauteste Nachtstunde). Als Spitzenwerte wird sehr lautes Rufen mit

- Sehr lautes Rufen:  $L_{wAeq} = 95,0 \text{ dB(A)}$

berechnet.

#### Funktionstest Maschinen Freiwillige Feuerwehr nach Einsatz:

Im Anschluss an einen Einsatz werden die Geräte einem kurzen Funktionscheck unterzogen, um die Einsatzfähigkeiten zu gewährleisten.

Gerät	$L_{w,A}$ [dB(A)]	$L_{w,A,max}$ [dB(A)]	Impulshaltig- keit $K_I$ [dB]	Tonhaltig- keit $K_T$ [dB]	Tägliche Einsatzdauer [h]
Notstromaggregat 4 kW	95,0	96,0	0,8	0	0,008
Trennschleifer	116,0	116,0	0	0	0,008
Kompressor	92,0	95,6	0,7	0	0,008
Kettensäge Verbrennungsmotor	112,0	112,0	0	0	0,008

**Tab 4: TA Lärm, Gerätegeräusche Funktionstest im Anschluss an einen Einsatz, FFW**

Der Einsatz der Geräte findet unmittelbar vor der Fahrzeughalle statt und wird dort als Punktschallquelle berechnet.

#### Fahrgeräusche:

Für das Abstellen der Einsatzfahrzeuge vor der Technikhalle werden Stellflächen nach Parkplatzlärmstudie [5] betrachtet. Abweichend von der Belegung im Ausbildungsbetrieb wird hier zusätzlich ein Fahrzeugwechsel von 2 Fahrzeugen pro Stunde in der Nachtzeit von 22:00 bis 6 Uhr angesetzt.

Ebenfalls einbezogen wird die Fahrt der Einsatzfahrzeuge auf der Brandmeister-Bever-Straße bis zur Einmündung in die Neukruger Straße. Durch die in der Vergangenheit vorgenommene Aufstellung einer Ampelanlage im Kreuzungsbereich der beiden genannten Straßen entfällt nach Aussage des Auftraggebers die Notwendigkeit einer Fahrt mit Sondersignalen in diesem Abschnitt. Es wird daher für die Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge die Fahrt eines LKW mit starker Beschleunigung angenommen. Hierfür wird eine Schalleistung von:

- LKW stark beschleunigend  $L_{w,A} = 107,7 \text{ dB(A)}$

angesetzt.

Der Fahrweg wird als Linienschallquelle in 1 m Höhe modelliert. Mit einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h ergibt sich so eine längenbezogene Schalleistung von:

- Linienschallquelle Feuerwehrausfahrt  $L_{w,A} = 62,9 \text{ dB(A)/m}$

In der Berechnung wird ein Einsatz in der Nachtzeit zur Berechnung der lautesten Nachtstunde sowie ein Einsatz in der Tageszeiten in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt.

#### 5.4 Bauliche Maßnahmen zum Schallschutz

Zu den Geländen des THW und der Freiwillen Feuerwehr wurde gemäß Bebauungsplanentwurf eine 3,0 m hohe Klinkermauer errichtet. Für sie wird nach Aussage des Auftraggebers ein Schalldämmmaß von:

- Klinkermauer  $R_{w,A} = 56 \text{ dB(A)}$

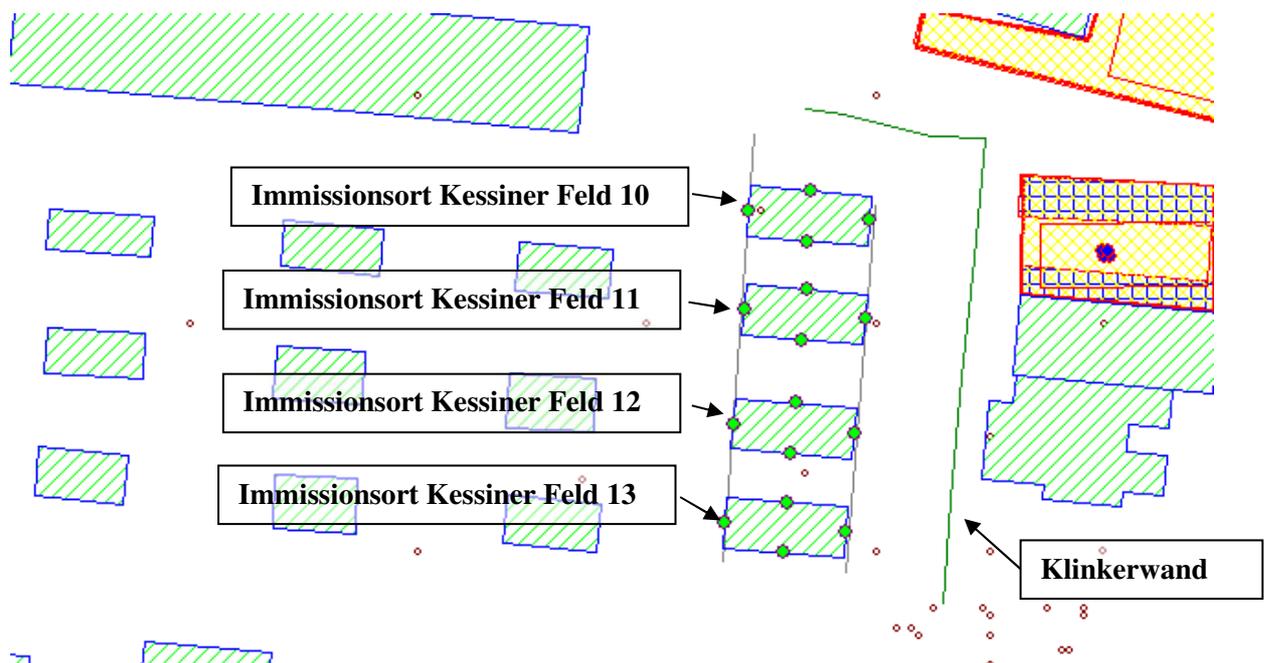
sowie laut DIN 18041 folgende Absorption angesetzt:

Frequenz [HZ]	125	250	500	1000	2000	4000
Absorptionskoeffizient	0,010	0,010	0,020	0,020	0,030	0,030

**Tab 5: Absorption Klinkerwand**

## 5.5 Immissionsorte

Gemäß den Vorgaben der DIN 18005 [1]/ TA Lärm [7] werden als Immissionsorte die den Gewerbequellen zugewandten Fassaden der Bebauung untersucht. Immissionsort in allen anderen Fassaden werden Informativ ebenfalls angegeben. Die Lage der Immissionsorte ist Abbildung 1 zu entnehmen .



**Abb 1: Angenommene Lage der Bebauung Häuser 10-13 und der Immissionsorte**

Als Höhe der Immissionsorte werden 2,4 m für das Erdgeschoß und 5,2 m für das Obergeschoß angesetzt.

## 6 Berechnung der Schallimmission an den Immissionsorten

### 6.1 Ausbreitungsrechnung im Freien, RLS 19

Der Berechnung des Beurteilungspegels nach RLS 19 [9] an einem Immissionsort liegen Punktschallquellen zugrunde. Zur Bildung der Punktschallquellen werden die Straßen im Einzugsbereich des Immissionsortes in Teilstücke einzelner Fahrstreifen unterteilt. In der Mitte jedes Teilstückes wird in einer Höhe von 0,5 m eine Punktschallquelle angesetzt.

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke  $i$  nach:

$$L_r' = 10 * \log\left[\sum_i 10^{0,1 * [L_{W',i} + 10 * \lg(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}]}\right]$$

Mit

- $L_{W',i}$  = Längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstückes  $i$  in dB
- $l_i$  = Länge des Fahrstreifenteilstückes  $i$  in m
- $D_{A,i}$  = Dämpfung der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück  $i$  zum Immissionsort in dB
- $D_{RV1,i}$  = Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  in dB
- $D_{RV2,i}$  = Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  in dB

Bei Straßen wird für jede Fahrtrichtung eine Quelllinie angesetzt. Im Regelfall wird eine Straße also durch zwei Quelllinien modelliert, auf die die stündliche Verkehrsstärke der Straße  $M$  je zur Hälfte verteilt wird. Im vorliegenden Fall (eine Fahrspur pro Richtung) liegt die Quelllinie in der Mitte dieses Fahrstreifens.

Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_w'$  der Quelllinie errechnet sich zu

$$L_w' = 10 * \lg [M] + 10 * \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{W,PKW}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{W,LKW1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} * \frac{10^{0,1 * L_{W,LKW2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}} \right]$$

mit

- $M$  = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz / h
- $L_{w,FzG}(v_{FzG})$  = Schalleistungspegel der Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB
- $v_{FzG}$  = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe  $FzG$  in km/h
- $p_1$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW 1 in %
- $p_2$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW 2 in %

Im vorliegenden Fall stehen keine Verkehrszahlen für Motorräder zur Verfügung.

Der Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe errechnet sich nach:

$$L_{w,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT(x)} + D_{refl}(h_{Beb,W})$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$  = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeugs der Fahrzeuggruppe FzG bei Geschwindigkeit  $v_{FzG}$

$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  = Grundwert für den Straßendeckschichttyp SDT in Abhängigkeit von Fahrzeuggruppe FzG und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$  = Korrektur für die Längsneigung  $g$  der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB

$D_{K,KT(x)}$  = Korrektur für den Knotentyp (entfällt, da kein Knotenpunkt im Berechnungsbereich)

$D_{refl}(h_{Beb,W})$  = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe  $h_{Beb}$  und einem Abstand der reflektierenden Flächen  $h$  in dB

Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  auf ebener, trockener Fahrbahn nach

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{w,FzG} + 10 * \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{w,FzG}} \right)^{C_{w,FzG}} \right]$$

mit

$A_{w,FzG}, B_{w,FzG}, C_{w,FzG}$  Fahrzeugparameter nach RLS 19 [9], Tabelle 3

$v_{FzG}$  = Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

Die Straßendeckschichtkorrektur  $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  wird nach [9], Tabelle 4a bestimmt.

Auf Steigungs- und Gefällstrecken treten erhöhte Schallemissionen auf. Dieser Effekt wird auf Steigungsstrecken mit einer Längsneigung von  $g \geq 2\%$  über die Längsneigungskorrektur berücksichtigt.

$$D_{LN,PKW}(g,v_{PKW}) = \frac{g-2}{10} * \frac{v_{PKW}+70}{100}$$

$$D_{LN,LKW1(g,vLKW1)} = \frac{g-2}{10} * \frac{v_{LKW1}}{100}$$

$$D_{LN,LKW2(g,vLKW2)} = \frac{g-2}{10} * \frac{v_{LKW2}+70}{100}$$

Verläuft ein Fahrstreifenstück zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder Hausfassaden, die die weniger als 100 m voneinander entfernt sind, so wird je Teilstück ein Zuschlag zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen gegeben.

$$D_{\text{refl}}(h_{\text{Beb},w}) = \min \left\{ 2 * \frac{h_{\text{Beb}}}{w}; 1,6 \right\}$$

mit

$$h_{\text{Beb}} = \text{Höhe der Bebauung in m}$$

$$w = \text{Abstand der reflektierenden Flächen in m}$$

Die Schallausbreitung zwischen den in Punktschallquellen zerlegten Quelllinien der Straße und den Immissionsorten erfolgt in der vertikalen Ebene, die die Quellen und Immissionsorte enthält.

Hierbei beträgt die Dämpfung der Schallausbreitung für jeden Teilstreckenabschnitt i :

$$D_{A,i} = D_{\text{div}} + D_{\text{atm}} + \{D_{gr}; D_z\} \max$$

mit

$$D_{\text{div}} = \text{Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB}$$

$$D_{\text{atm}} = \text{Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB}$$

$$D_{gr} = \text{Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB}$$

$$D_{gr} = \text{Pegelminderung durch Abschirmung in dB}$$

Hierbei errechnen sich die Einzelnen Dämpfungen zu:

$$D_{\text{div}} = 20 * \lg(s) + 10 * \lg(2\pi)$$

$$D_{\text{atm}} = \frac{s}{200}$$

$$D_{gr} = \max \left\{ 4,8 - \frac{h_m}{s} * \left( 34 + \frac{600}{s} \right); 0 \right\}$$

$$D_{gr} = 10 * \lg(3 + 80 * z * K_w)$$

mit

$$s = \text{Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m}$$

$$h_m = \text{mittlere Höhe des Strahls von Quelle zu Immissionsort in m}$$

$$z = \text{Schirmwert}$$

$$K_w = \text{Witterungskorrektur}$$

Hierbei errechnen sich Schirmwert  $z$  und Witterungskorrektur  $K_w$  zu:

$$z = A + B + C - s$$

$$K_w = \exp\left(-\frac{1}{2000} * \sqrt{\frac{A*B*s}{2*z}}\right)$$

mit

$A$  = Abstand von der Quelle zur ersten Beugungskante in m

$B$  = Abstand von der letzten Beugungskante zum Immissionsort in m

$C$  = Länge des Schallweges von der ersten zur letzten Beugungskante in m

$a$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

## 6.2 Ausbreitungsrechnung im Freien, TA Lärm

Die Berechnung der Schallimmission an definierten Orten erfolgt auf der Grundlage des Ausbreitungsmodells der DIN ISO 9613-2 [2]. Bei dem für die Berechnung der Schallimmission an den Nachweisorten genutzten Programm SoundPlan wird ein dem Projekt nachgebildetes Modell mit einem Suchstrahl vom Immissionsort ausgehend abgetastet. Für dieses Modell werden Datensätze verwendet, die

- Emittenten (Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen)
- Beugungskanten (Wälle, Böschungen, markante Geländehöhen, Hausdächer, usw.)
- Höhenlinien (Topografie)
- Reflexionsflächen (Umgebungsbauteile, Mauern)
- Immissionsorte

mit hinreichender Sicherheit beschreiben.

Der Beurteilungspegel an den Immissionsorten  $L_r$ , ergibt sich wie folgt:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeqj} - C_{met} + K_{Tj} + K_{Ij} + K_{Rj})} \right]$$

mit

$T_r$  - Beurteilungszeit in h

$L_{Aeqj}$  - Mittelungspegel in dB(A) für die Teilzeit  $T_j$

- $C_{met}$  - meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [2] in dB
- $K_T$  - Zuschlag für tonale Komponenten im Frequenzspektrum in dB
- $K_I$  - Zuschlag für Impulshaltigkeit ( $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ ) in dB
- $K_R$  - Zuschlag für Ruhezeiten in dB (entfällt für Immissionsorte in MI- und Gebieten)
- $T_j$  - Teilzeit mit dem Wirkpegel  $L_j$  in h

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird an den Immissionsaufpunkten mit 0 dB berücksichtigt, sofern die horizontale Entfernung ( $d_s$ ) zwischen Emission und Immission die Bedingung  $d_s \leq 10 (h_Q + h_A)$  erfüllt. Dabei entspricht  $h_Q$  der Quellhöhe der Emission und  $h_A$  der Höhe des Immissionsaufpunktes. Wenn die horizontale Entfernung ( $d_s$ ) zwischen Emission und Immission die Bedingung  $d_s > 10 (h_Q + h_A)$  erfüllt, wird die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  entsprechend der DIN ISO 9613-2 /2/ wie folgt gebildet:

$$C_{met} = C_0 * [1 - (10 * (h_Q + h_A) / d_s)]$$

Die meteorologische Korrektur wird, unter Berücksichtigung von  $C_0 = 3,5$  dB für den Tag und  $C_0 = 1,9$  dB für die Nacht, entsprechend der DIN ISO 9613-2 /2/ bestimmt. Die berücksichtigten Faktoren  $C_0 = 3,5$  dB tags und  $C_0 = 1,9$  dB nachts basieren auf der Empfehlung von Dr. J. Kötter (ehem. NLO Hannover), wobei in der Regel mit relativen Häufigkeiten von  $w_{MW} = 0,45$  tags und  $w_{MW} = 0,65$  nachts gerechnet werden kann. Näherungsweise kann  $C_0$  mit der Gleichung  $C_0 \approx -10 \log (w_{MW})$  abgeschätzt werden.

Weitere Einzelheiten sind der DIN ISO 9613-2 /2/ zu entnehmen.

$C_{met}$  wird programmintern berücksichtigt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 [2] für die mittlere Mitwindwetterlage. Die Faktoren der Schallausbreitung von den Emittenten zu den Immissionsorten werden programmintern berücksichtigt.

## 7 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-02 [2] sind in den nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Als Richtwerte werden zum Vergleich jeweils die Orientierungs-, bzw. Richtwerte für allgemeine Wohngebiete herangezogen.

Immissionsort	Stockwerk	Blickrichtung	Orientierungs- wert DIN 18005, Tag, dB(A)	Immissiongrenz wert 16. BImSchV, Tag dB(A)	Beurteilungs- pegel Tag dB(A)	Überschreitung DIN 18005 TagdB	Überschreitung 16. BImSchV TagdB
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	N	55	59	47,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	N	55	59	48,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	W	55	59	48,2	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	W	55	59	49,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	S	55	59	44,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	S	55	59	47,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	O	55	59	45,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	O	55	59	45,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	S	55	59	46,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	S	55	59	48,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	W	55	59	47,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	W	55	59	49,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	N	55	59	45,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	N	55	59	47,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	O	55	59	45,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	O	55	59	46,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	W	55	59	47,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	W	55	59	50,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	S	55	59	47,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	S	55	59	48,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	N	55	59	46,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	N	55	59	48,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	O	55	59	46,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	O	55	59	46,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	S	55	59	49,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	S	55	59	50,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	W	55	59	47,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	W	55	59	49,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	N	55	59	46,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	N	55	59	48,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	O	55	59	47,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	O	55	59	47,7	0	0

**Tab 6: Prognosewerte für den Straßenverkehr, Tag**

Immissionsort	Stockwerk	Blickrichtung	Orientierungs- wert DIN 18005, Nacht dB(A)	Immissionsgrenz wert 16. BlmSchV, Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Nacht dB(A)	Überschreitung DIN 18005 Nacht dB	Überschreitung 16. BlmSchV Nacht dB
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	N	45	49	40,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	N	45	49	41,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	W	45	49	41,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	W	45	49	43,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	S	45	49	38,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	S	45	49	40,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	O	45	49	38,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	O	45	49	38,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	S	45	49	39,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	S	45	49	41,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	W	45	49	41,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	W	45	49	42,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	N	45	49	39,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	N	45	49	41,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	O	45	49	38,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	O	45	49	39,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	W	45	49	41,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	W	45	49	43,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	S	45	49	40,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	S	45	49	41,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	N	45	49	39,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	N	45	49	41,2	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	O	45	49	39,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	O	45	49	39,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	S	45	49	42,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	S	45	49	42,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	W	45	49	41,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	W	45	49	43,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	N	45	49	39,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	N	45	49	41,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	O	45	49	40,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	O	45	49	40,2	0	0

**Tab 7: Prognosewerte für den Straßenverkehr, Nacht**

Der Ausbildungs- und Wartungsbetrieb von THW und Feuerwehr findet nur in den Tageszeiten zwischen 6 und 22 Uhr statt. Die Berechnung für die Schallemissionen sind in Tabelle 8 daher nur für die Tageszeit dargestellt.

Immissionsort	Stockwerk	Blickrichtung	Richtwert, Tag, dB(A)	Richtwert Maximalpegel, Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Maximalpegel Tag dB(A)	Überschreitung Beurteilungspegel dB	Überschreitung Maximalpegel dB
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	N	55	85	44,8	60,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	N	55	85	49,4	65,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	W	55	85	36,1	50,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	W	55	85	38,9	52,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	S	55	85	43,1	55,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	S	55	85	46,6	58,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	O	55	85	49,3	61,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	O	55	85	53,7	66,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	S	55	85	39,2	54,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	S	55	85	42,4	57,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	W	55	85	35,1	46,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	W	55	85	38,1	50,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	N	55	85	45,9	57,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	N	55	85	49,3	62,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	O	55	85	47,8	60,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	O	55	85	52,1	65,2	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	W	55	85	30,9	48,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	W	55	85	34,6	49,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	S	55	85	38,1	52,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	S	55	85	42,0	56,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	N	55	85	43,5	56,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	N	55	85	46,9	60,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	O	55	85	44,6	58,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	O	55	85	47,9	62,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	S	55	85	28,8	45,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	S	55	85	32,3	48,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	W	55	85	30,1	45,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	W	55	85	32,4	46,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	N	55	85	38,1	52,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	N	55	85	42,2	57,2	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	O	55	85	41,7	55,8	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	O	55	85	44,8	59,3	0	0

**Tab 8: Prognosewerte nach TA Lärm für THW und FFW**

Einsatzfahrten der Feuerwehr entziehen sich einer Beurteilung durch die TA Lärm. Da sie, insbesondere in den Nachtstunden, zu Aufwachreaktionen führen können, sind sie hier zur Information ebenfalls dargestellt. Einzelne Einsatzfahrten in den Tagesstunden, auch wenn sie in den Zeiten erhöhter Empfindlichkeiten stattfinden, liegen unterhalb der Richtwerte der TA Lärm. Es wird daher in Tabelle 9 nur die Belastung in den Nachtstunden dargestellt.

Immissionsort	Stockwerk	Blickrichtung	Richtwert, Nacht, dB(A)	Richtwert Maximalpegel, Nacht dB(A)	Beurteilungspegel Nacht dB(A)	Maximalpegel Nacht dB(A)	Überschreitung Beurteilungspegel dB	Überschreitung Maximalpegel dB
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	N	40	60	44,5	60,5	4,5	0,5
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	N	40	60	48,7	66,2	8,7	6,2
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	W	40	60	32,0	45,5	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	W	40	60	35,6	51,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	S	40	60	39,4	54,9	0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	S	40	60	43,0	58,7	3,0	0
Neubau Kessiner Winkel 10	EG	O	40	60	45,5	61,4	5,5	1,4
Neubau Kessiner Winkel 10	1.OG	O	40	60	49,7	66,5	9,7	6,5
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	S	40	60	37,3	52,4	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	S	40	60	41,4	57,4	1,4	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	W	40	60	30,4	43,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	W	40	60	34,5	50,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	N	40	60	43,7	60,5	3,7	0,5
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	N	40	60	47,2	63,4	7,2	3,4
Neubau Kessiner Winkel 11	EG	O	40	60	45,6	61,1	5,6	1,1
Neubau Kessiner Winkel 11	1.OG	O	40	60	48,8	65,5	8,8	5,5
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	W	40	60	31,2	48,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	W	40	60	34,1	49,0	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	S	40	60	39,5	53,6	0	0
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	S	40	60	43,2	57,5	3,2	0
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	N	40	60	43,4	60,1	3,4	0,1
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	N	40	60	46,3	62,6	6,3	2,6
Neubau Kessiner Winkel 12	EG	O	40	60	44,0	60,5	4,0	0,5
Neubau Kessiner Winkel 12	1.OG	O	40	60	47,6	64,3	7,6	4,3
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	S	40	60	38,5	49,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	S	40	60	40,1	50,7	0,1	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	W	40	60	34,0	49,3	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	W	40	60	34,0	47,7	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	N	40	60	36,1	50,1	0	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	N	40	60	40,9	55,7	0,9	0
Neubau Kessiner Winkel 13	EG	O	40	60	40,9	54,1	0,9	0
Neubau Kessiner Winkel 13	1.OG	O	40	60	44,1	57,5	4,1	0

**Tab 9 Prognosewerte nach TA Lärm für eine nächtliche Einsatzfahrt**

Zur besseren Visualisierung sind die Berechnungsergebnisse im Anhang als Rasterlärmkarten dargestellt.

## 8 Schalltechnische Gesamtbeurteilung

### 8.1 Straßenverkehr

An keiner der betrachteten Fassaden errechnet sich eine Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005 [11], bzw. der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [1]. Einer Einstufung der Grundstücke 10-13 bei eigeschossiger Bebauung als Teil eines allgemeinen Wohngebietes nichts entgegen.

## 8.2 Gewerbe, Feuerwehr, THW

An keiner der betrachteten Fassaden errechnet sich eine Überschreitung der Orientierungswerte nach TA Lärm [7]. Einer Einstufung der Grundstücke 10-13 bei eingeschossiger Bebauung als Teil eines allgemeinen Wohngebietes nichts entgegen.

## 8.3 Einsatzfahrten der Feuerwehr

Bei nächtlichen Einsatzfahrten der Freiwilligen Feuerwehr sind an zahlreichen Fassaden Überschreitungen der Orientierungswerte der TA Lärm [7] des Beurteilungspegels für die lauteste Nachtstunde und / oder des Maximalpegels zu erwarten. Hierfür enthält die TA Lärm in Abschnitt 7.1 unter dem Stichwort:

„Besonderer Regelungen: Ausnahmen für Notsituationen“

*Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 überschritten werden. Ein betrieblicher Notstand ist ein ungewöhnliches, nicht voraussehbares, vom Willen des Betreibers unabhängiges und plötzlich eintretendes Ereignis, das die Gefahr eines unverhältnismäßigen Schadens mit sich bringt.*

Da es sich bei Notfalleinsätzen der Feuerwehr um eine ebensolche Abwehr von Gefahren handelt, steht trotz dieser Überschreitungen einer eingeschossigen Bebauung der Grundstücke 10-13 als Teil eines allgemeinen Wohngebietes nichts entgegen.

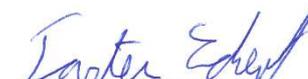
Zusammengefasst werden die jeweils anzuwendenden Richt- oder Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet an keiner Fassaden des Erdgeschosses oder 1. Obergeschosses überschritten. Bei einer Anordnung der Wohnhäuser 10-13 wie beschrieben, sowie unter Beibehaltung der Lärmschutzwand laut Bebauungsplan, ist eine Einstufung der Bebauung als allgemeines Wohngebiet möglich.

Für die von der eingesetzten Software herrührenden Beiträge zur Berechnungsunsicherheit kann erfahrungsgemäß im Normalfall (bei einem Vertrauensbereich von 0,8) ein Wert von  $\pm 3$  dB angegeben werden.

Sachverständiger:

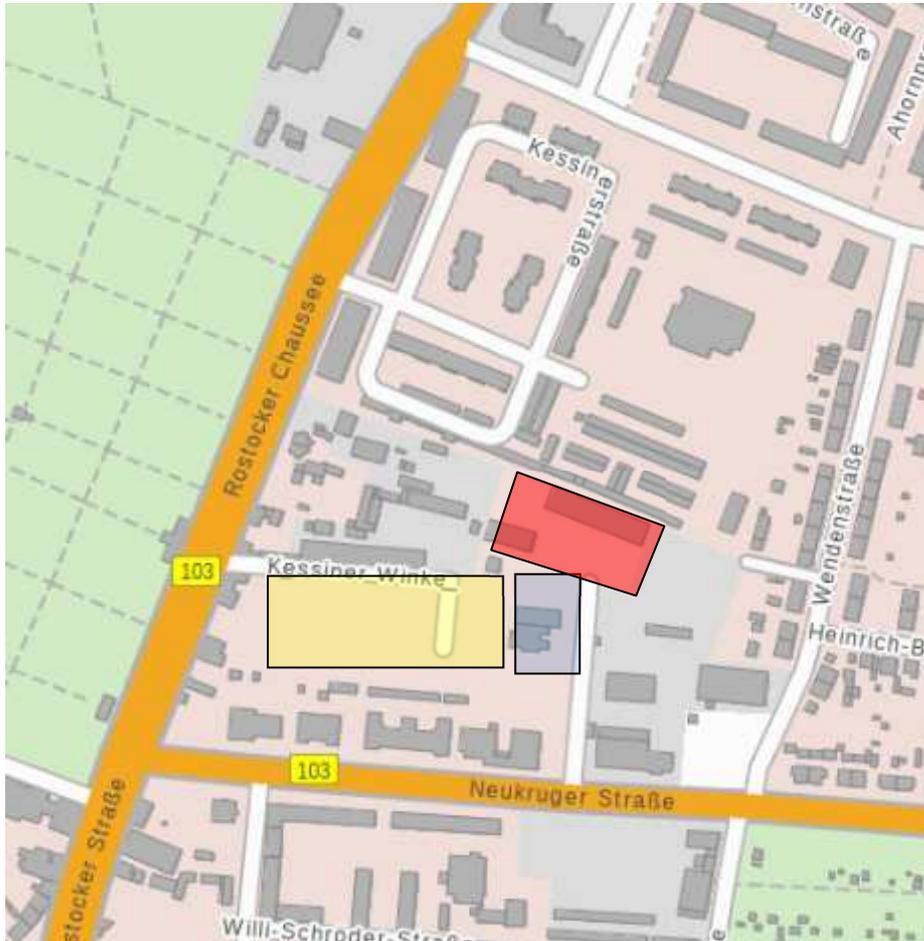


Fachstellenleiter Dr. Ing. Hansen



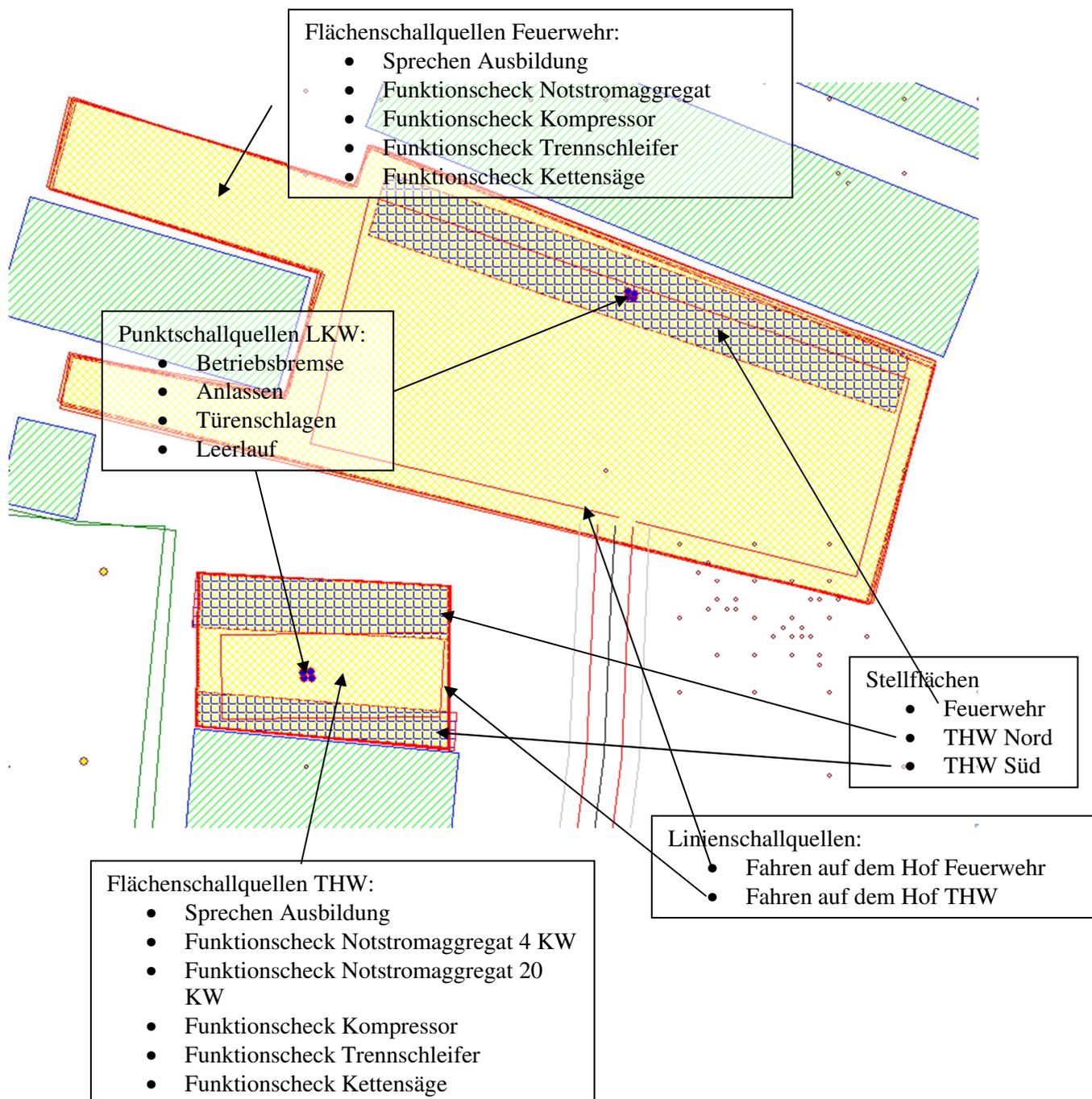
Dipl.-Ing. T. Eckert

## Anlage

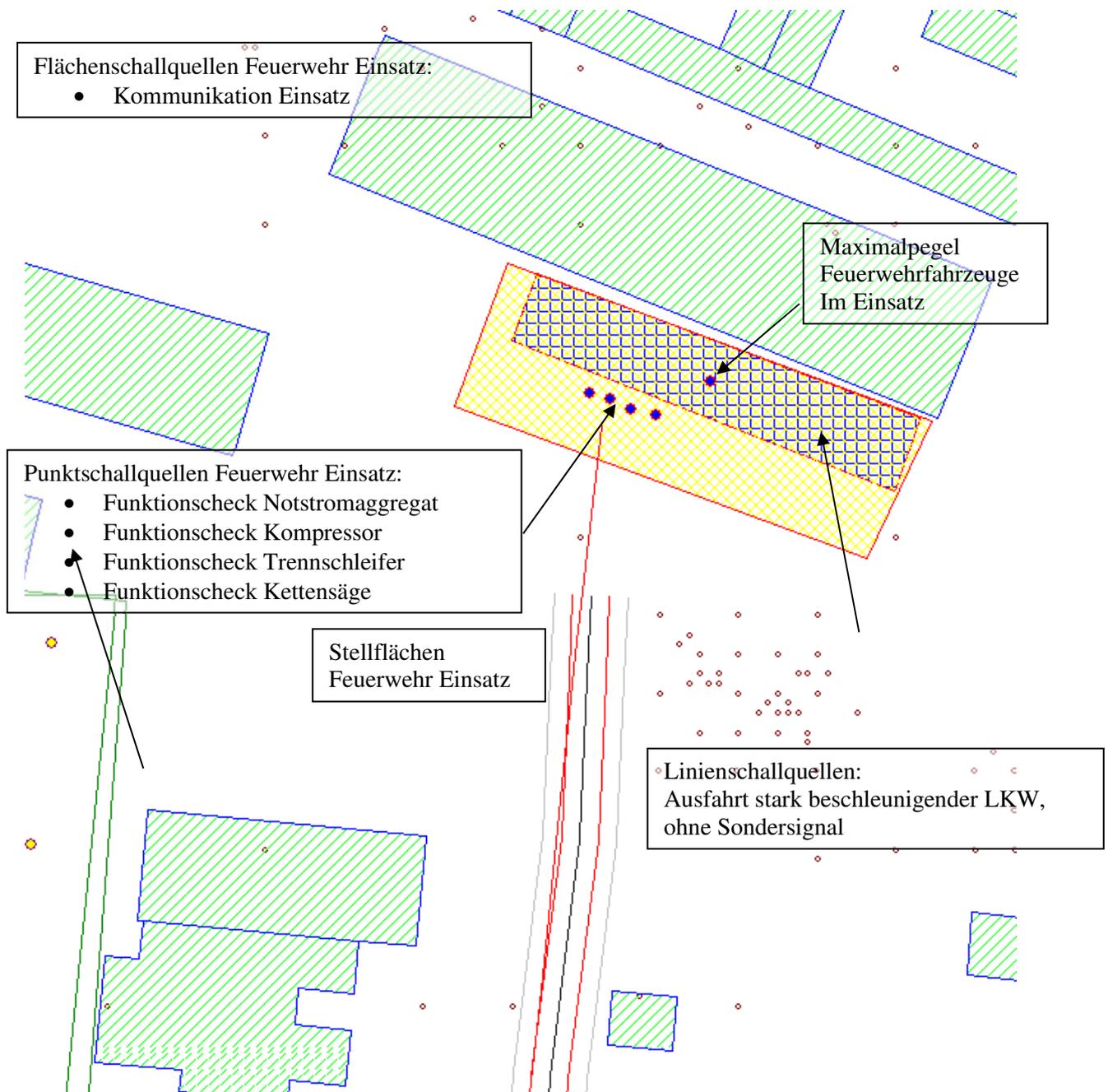


-  Neubaubiet Kessiner Winkel
-  Gelände THW
-  Gelände Freiwillige Feuerwehr

**Abb.2: Lageplan des Neubaubietes und der Emittenten, Karte aus GAIA – MV light**

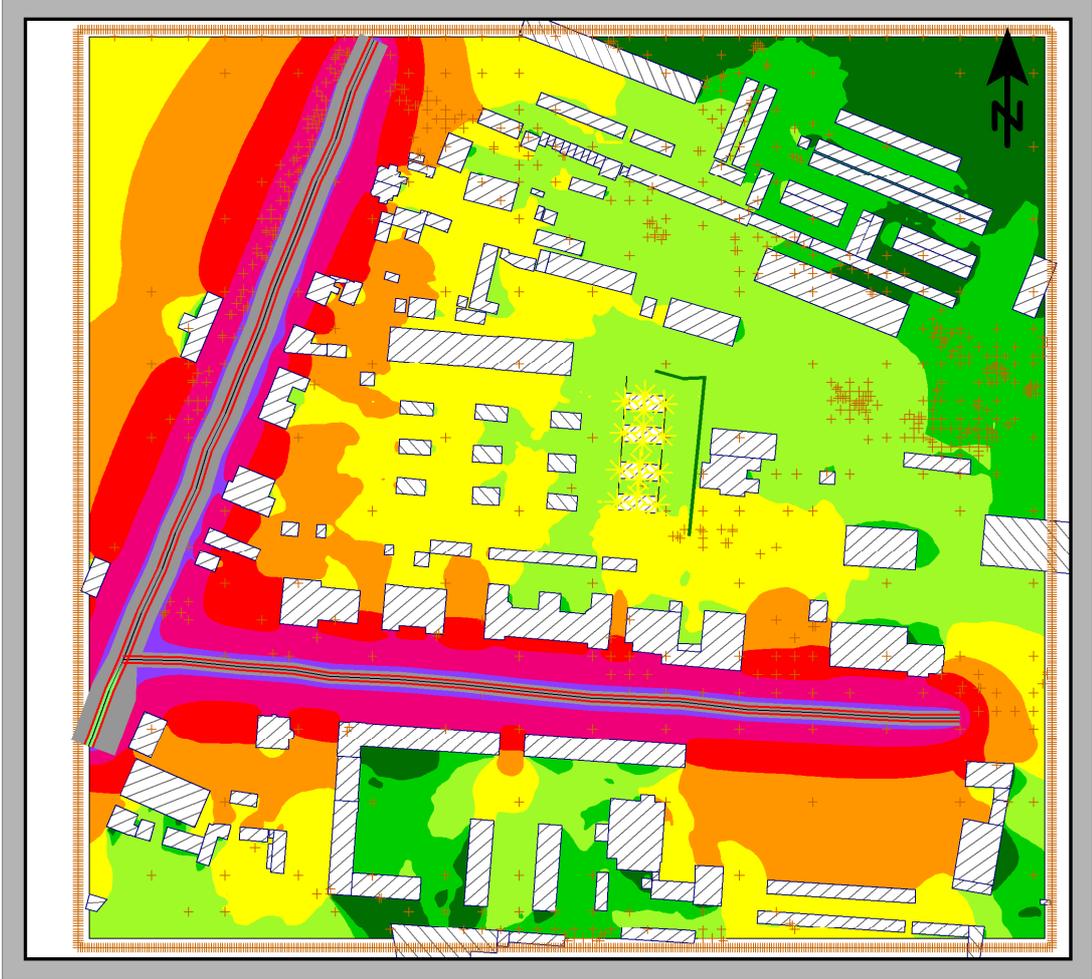


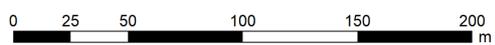
**Abb. 3: Quellen Ausbildungsbetrieb THW und Feuerwehr**



**Abb. 4: Quellen Einsatz Feuerwehr**

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Tag, Höhe 2,4 m (Erdgeschoss)



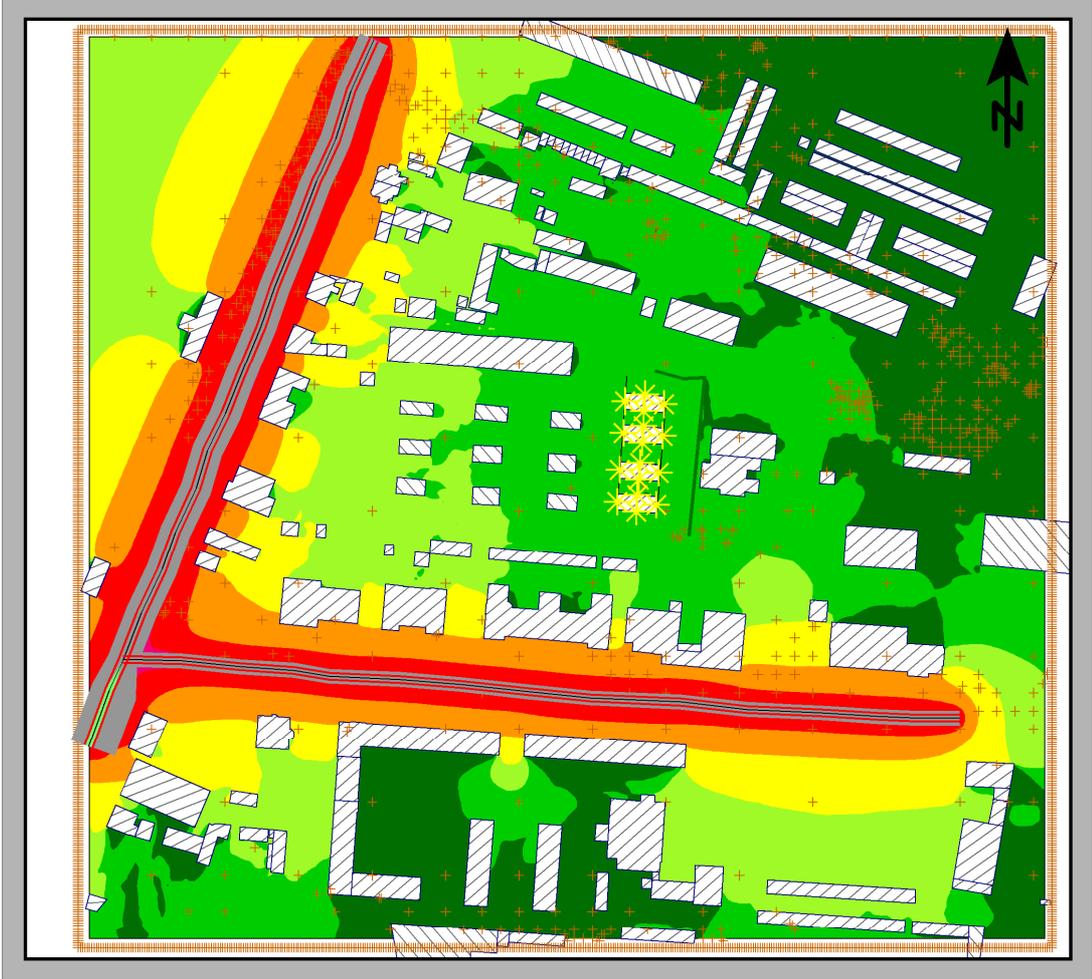
<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrT in dB(A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <p><b>Auftragnehmer</b></p>  <p><b>Maßstab 1:2500</b></p>  <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

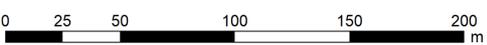
T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-01 Straßenverkehr Tag EG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 5: Rasterlärmkarte Tag / Straßenverkehr, Erdgeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Nacht, Höhe 2,4 m (Erdgeschoss)



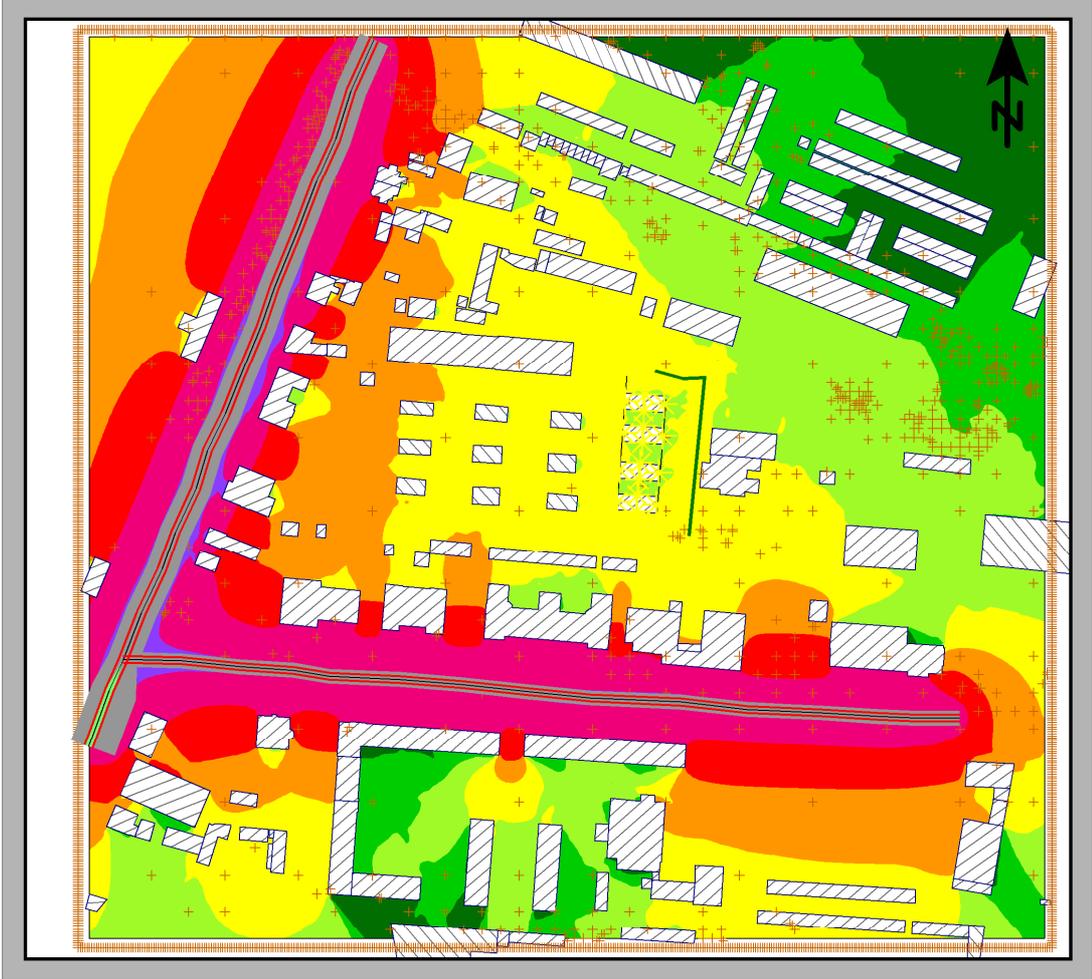
<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrN in dB(A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <p><b>Auftragnehmer</b>  <b>AKUVIB</b> Engineering and Testing GmbH</p> <p>Maßstab 1:2500</p>  <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

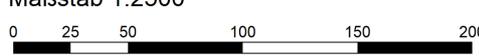
T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-02 Straßenverkehr Nacht EG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 6: Rasterlärmkarte Nacht / Straßenverkehr, Erdgeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Tag, Höhe 5,2 m (Obergeschoss)



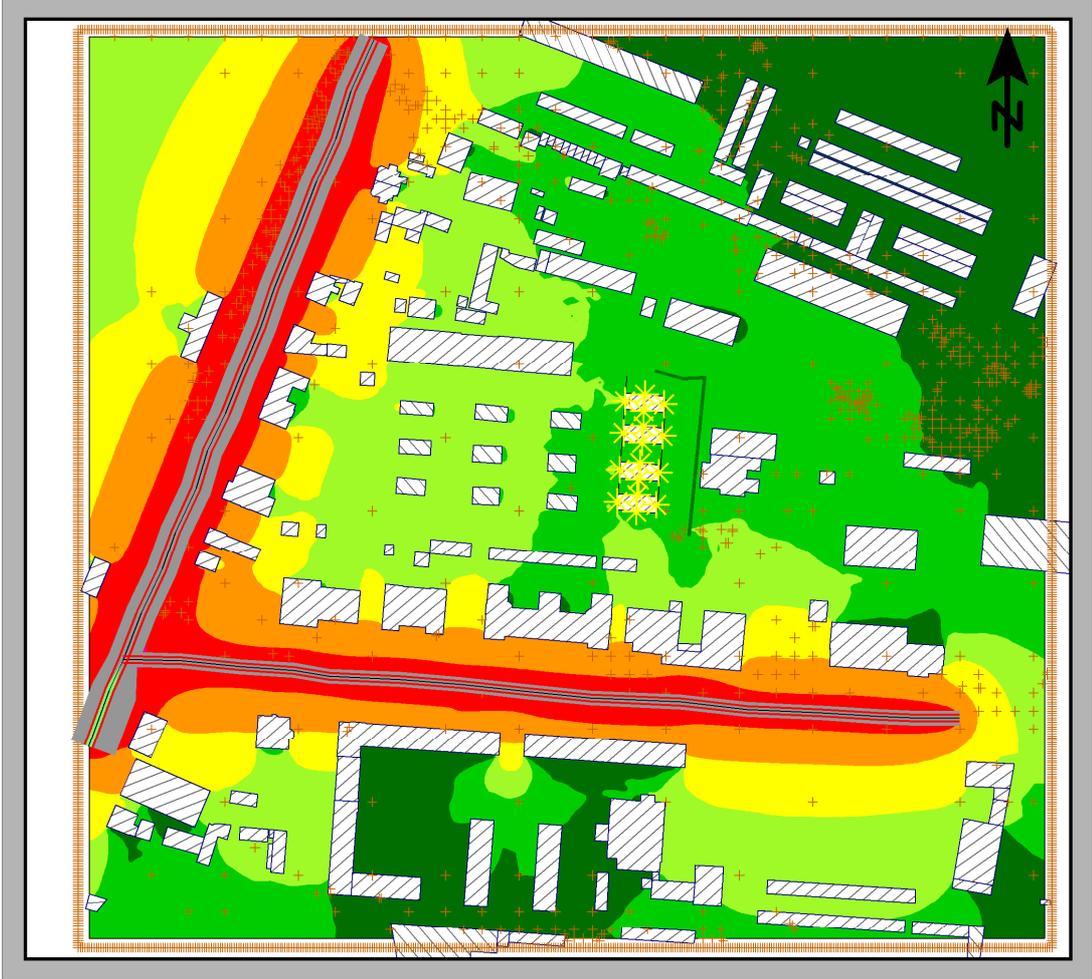
<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrT</b> in dB(A)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; background-color: #008000;"></td><td>&lt; 40</td></tr> <tr><td style="background-color: #00FF00;"></td><td>40 - 45</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFFF00;"></td><td>45 - 50</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500;"></td><td>50 - 55</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF4500;"></td><td>55 - 60</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF0000;"></td><td>60 - 65</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF00FF;"></td><td>65 - 70</td></tr> <tr><td style="background-color: #800080;"></td><td>70 - 75</td></tr> <tr><td style="background-color: #0000FF;"></td><td>75 - 80</td></tr> <tr><td style="background-color: #0000FF;"></td><td>&gt;= 80</td></tr> </table>		< 40		40 - 45		45 - 50		50 - 55		55 - 60		60 - 65		65 - 70		70 - 75		75 - 80		>= 80	<p><b>Auftraggeber:</b> <b>Hr. Böhm</b></p> <hr/> <p><b>Auftragnehmer</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>AKUVIB</b> Engineering and Testing GmbH</p> </div> <hr/> <p>Maßstab 1:2500</p> <div style="text-align: center;">  </div> <hr/> <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
	< 40																					
	40 - 45																					
	45 - 50																					
	50 - 55																					
	55 - 60																					
	60 - 65																					
	65 - 70																					
	70 - 75																					
	75 - 80																					
	>= 80																					

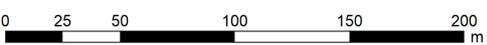
T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-03 Straßenverkehr Tag OG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 7: Rasterlärmkarte Tag / Straßenverkehr, 1. Obergeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Nacht, Höhe 5,2 m (Obergeschoss)



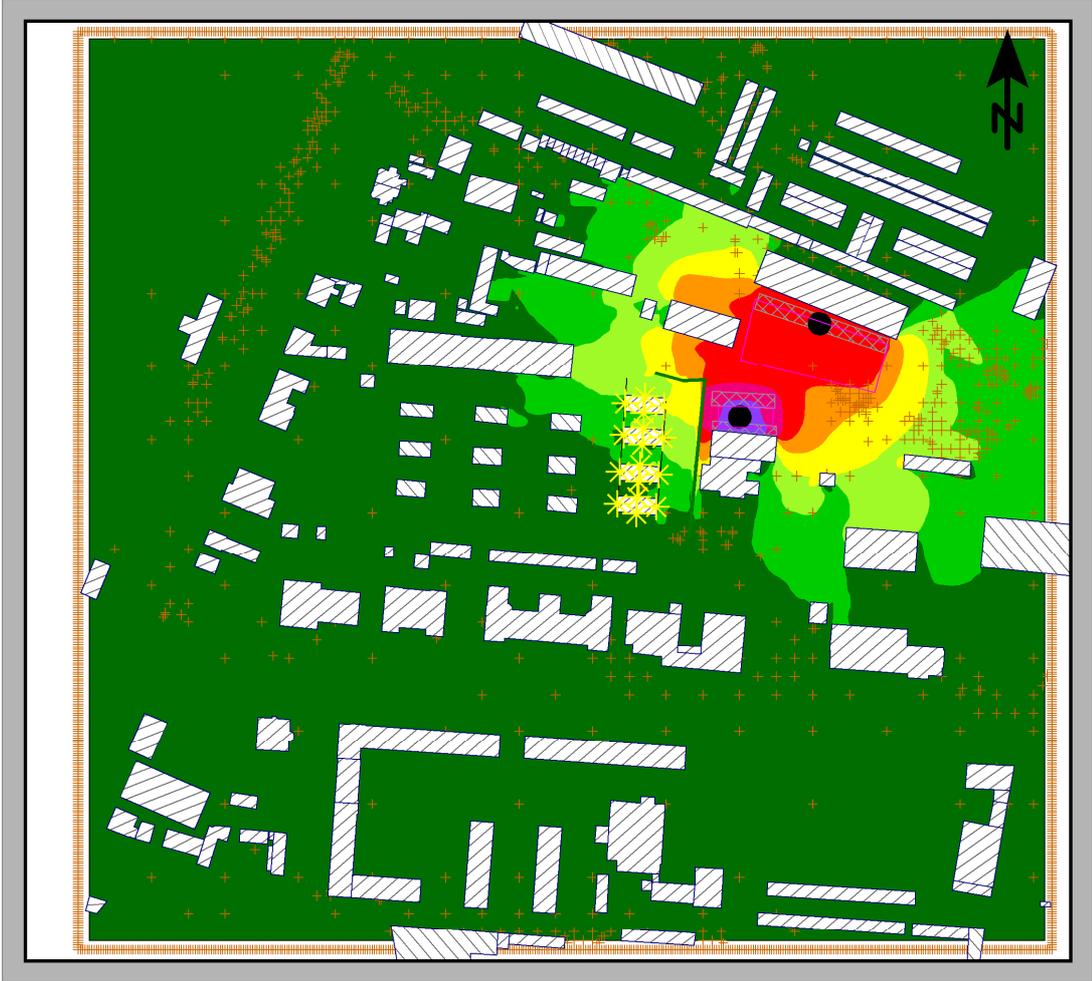
<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrN</b> in dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <p><b>Auftragnehmer</b></p>  <p><b>Maßstab 1:2500</b></p>  <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-04 Straßenverkehr Nacht OG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 8: Rasterlärmkarte Nacht / Straßenverkehr, 1. Obergeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Tag, Höhe 2,4 m (Erdgeschoss)



<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>--- im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrT in dB(A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <p><b>Auftragnehmer</b> </p> <p>Maßstab 1:2500 0 25 50 100 150 200 m</p> <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-05 TALärm Tag EG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

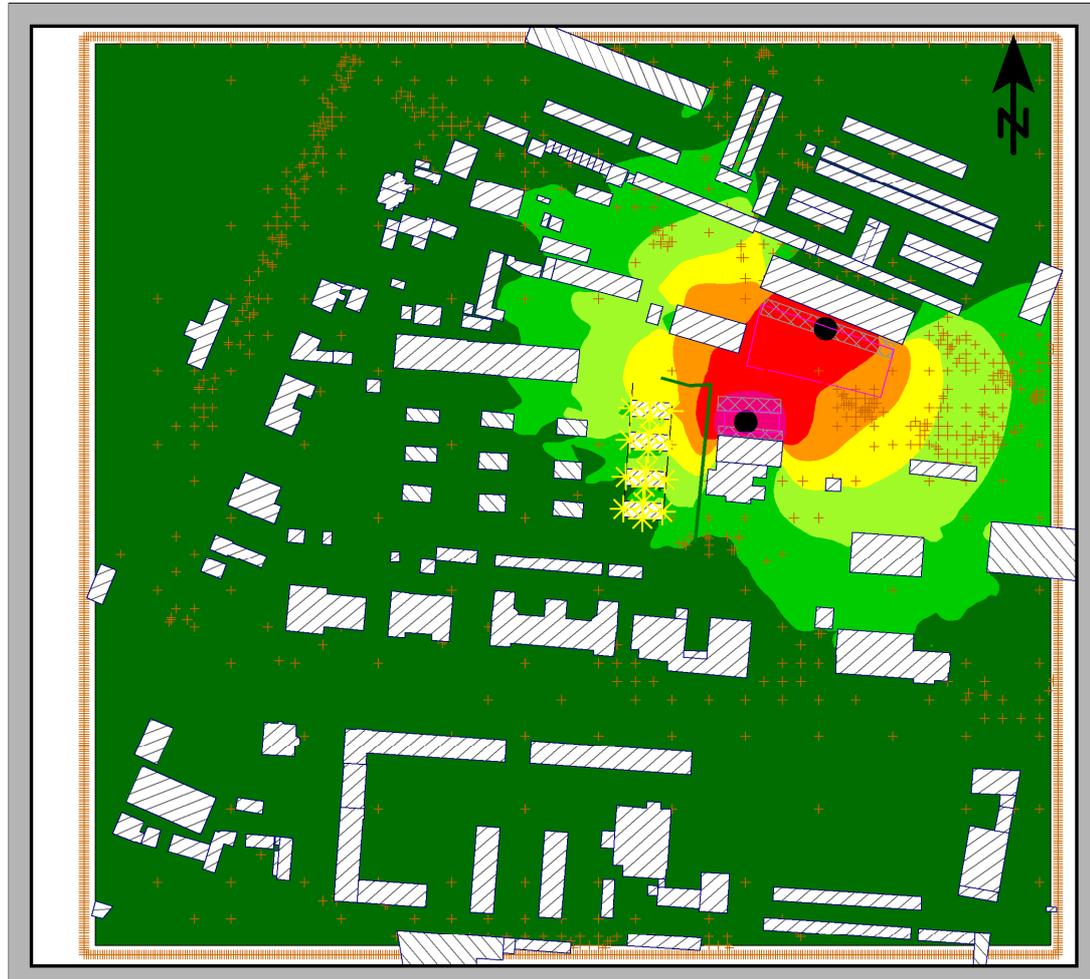
**Abb. 9: Rasterlärmkarte Tag / TA Lärm Erdgeschoss**

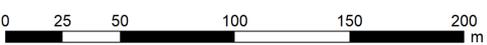
Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

### Neubaugebiet Kessiner Winkel

Projekt Nr. A22-0795-A

Beurteilungspegel Tag, TA-Lärm Höhe 5,2 m (Obergeschoss)



<b>Zeichenerklärung</b> — Straßenachse — Emissionslinie ■ Oberfläche ■ Mittelstreifen — Wand - - - im Tunnel ● Signalanlage — Schienenachse — Emissionslinie ■ Oberfläche — Wand - - - im Tunnel ● Punktquelle	<b>Pegelwerte LrT in dB(A)</b> 	<b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm  <b>Auftragnehmer</b>   Maßstab 1:2500   Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert
---	---	---

T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-06 TALärm Tag OG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

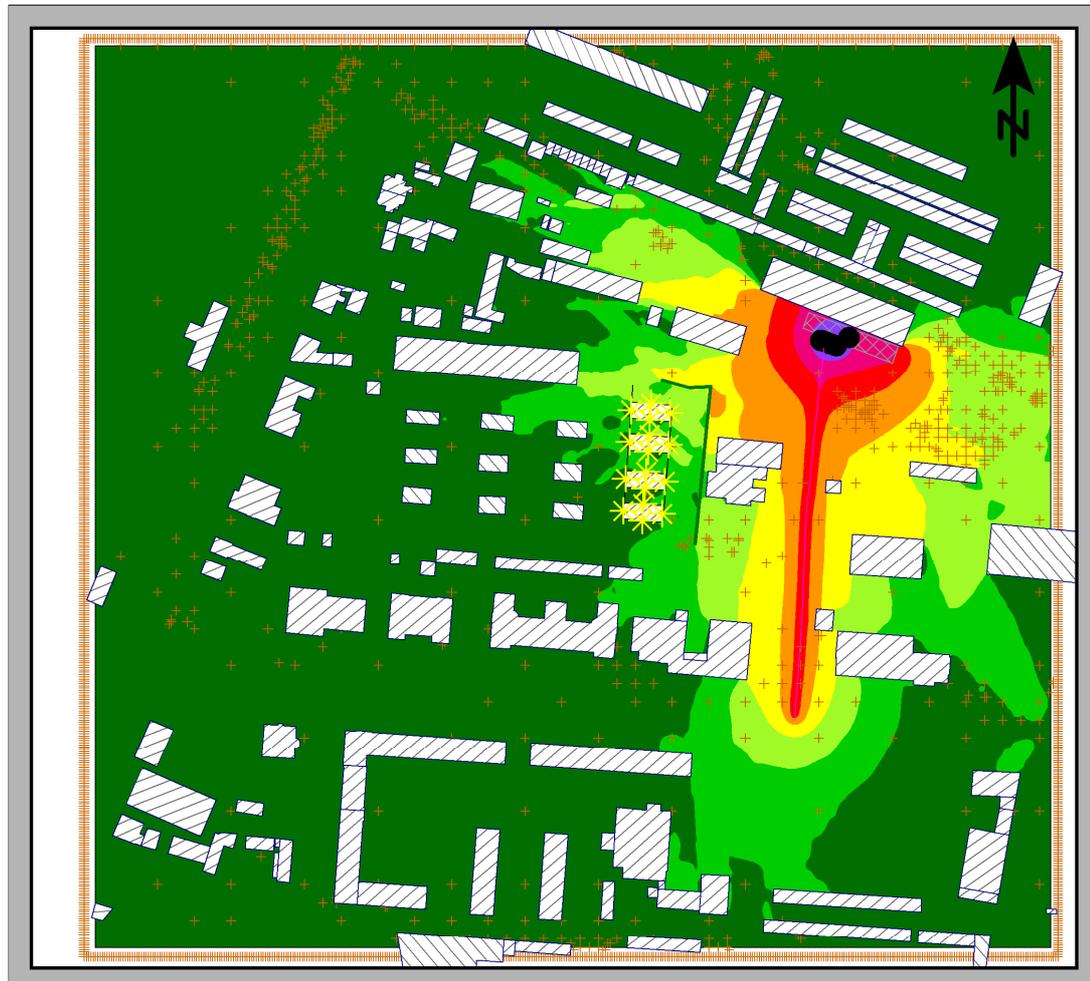
**Abb. 10: Rasterlärnkarte Tag / TA Lärm, 1. Obergeschoss**

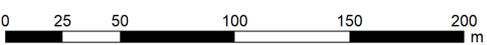
Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

### Neubaugebiet Kessiner Winkel

Projekt Nr. A22-0795-A

Beurteilungspegel Nacht, Einsatzfahrt, Höhe 2,4 m (Erdgeschoss)



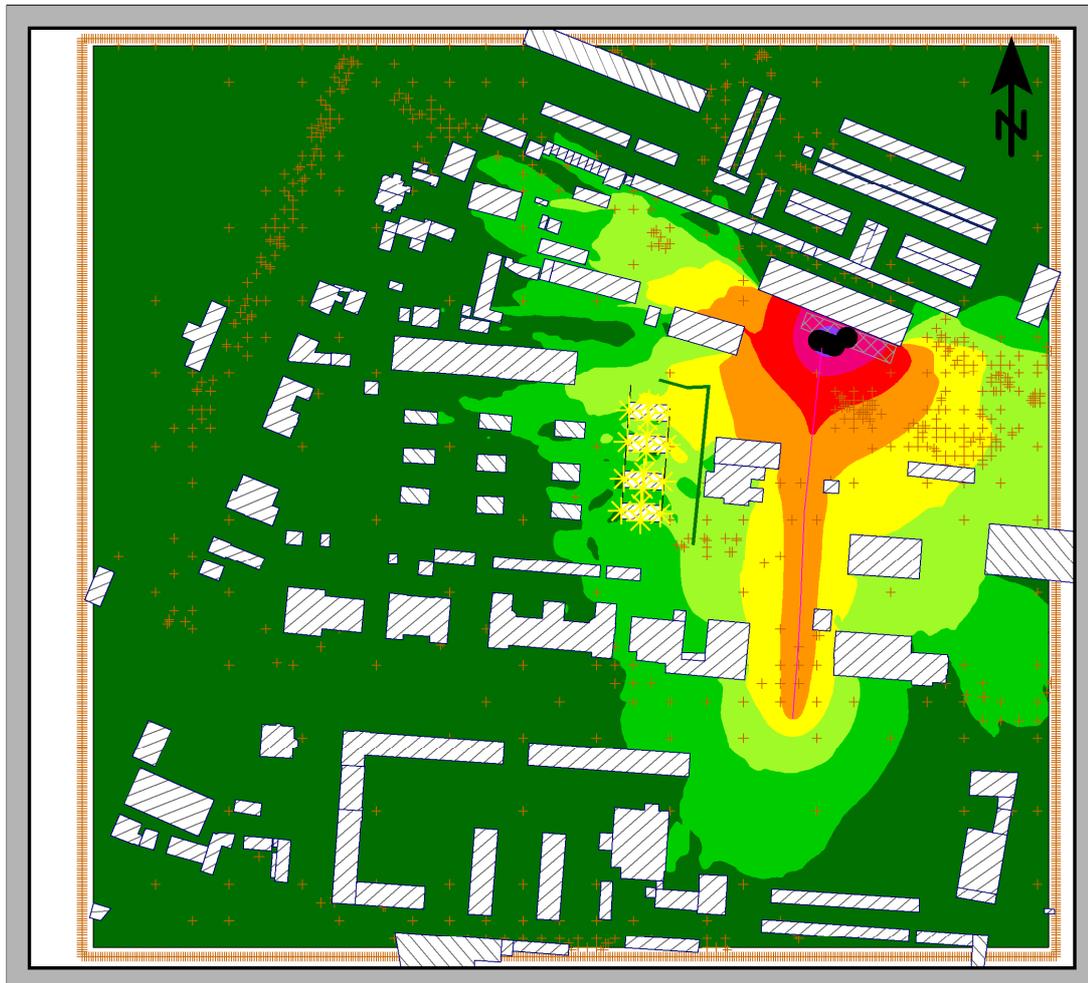
<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrN in dB(A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <p><b>Auftragnehmer</b></p>  <p><b>Maßstab 1:2500</b></p>  <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

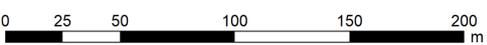
T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-07 Einsatz Nacht EG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 11: Rasterlärmkarte Nacht / Einsatzfahrt, Erdgeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.

**Neubaugebiet Kessiner Winkel**  
Projekt Nr. A22-0795-A  
Beurteilungspegel Nacht, Einsatzfahrt, Höhe 5,2 m (Obergeschoss)



<p><b>Zeichenerklärung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Straßenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>■ Mittelstreifen</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Signalanlage</li> <li>— Schienenachse</li> <li>— Emissionslinie</li> <li>■ Oberfläche</li> <li>— Wand</li> <li>- - - im Tunnel</li> <li>● Punktquelle</li> </ul>	<p><b>Pegelwerte LrN</b> in dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 40</li> <li>■ 40 - 45</li> <li>■ 45 - 50</li> <li>■ 50 - 55</li> <li>■ 55 - 60</li> <li>■ 60 - 65</li> <li>■ 65 - 70</li> <li>■ 70 - 75</li> <li>■ 75 - 80</li> <li>■ &gt;= 80</li> </ul>	<p><b>Auftraggeber:</b> Hr. Böhm</p> <hr/> <p><b>Auftragnehmer</b></p>  <p><b>Maßstab 1:2500</b></p>  <p>Datum: 31.10.2022 Bearbeiter: Eckert</p>
---	---	---

T:\\_Akustik\\_Aufträge\2022\A22-0795 Güstrower Klinkerbau\A22-0795-A Klinkerbau Güstrow\Blatt0795-08 Einsatz Nacht OG.sgs - letzte Änderung 31.10.2022

**Abb. 12: Rasterlärnkarte Nacht / Einsatzfahrt, 1. Obergeschoss**

Die in diesem Bericht enthaltenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Objekt. Eine Kopie oder auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist ohne schriftliche Genehmigung der AKUVIB Engineering and Testing GmbH nicht gestattet.