

**Immissionsschutz  
Erschütterungsuntersuchung  
Bau- und Raumakustik  
Industrie- und Arbeitslärm  
Geruchsbewertung**

BlmSchG-Messstelle nach § 26, 29b für  
Emissionen und Immissionen von Lärm und  
Erschütterungen

Vibrationsmessstelle zur Gefährdungsbeurteilung  
nach LärmVibrationsArbSchV

Morellstraße 33  
86159 Augsburg  
Tel. +49 (821) 3 47 79-0  
Fax +49 (821) 3 47 79-55

[www.bekon-akustik.de](http://www.bekon-akustik.de)

**Titel:** **Geplante neue Mittelschule in Lindau - Schall-  
technische Untersuchung als Teil der Auslo-  
bungsunterlagen**

**Ort / Lage:** Reutiner Straße, Lindau

**Landkreis:** Lindau (Bodensee)

**Auftraggeber:** Stadt Lindau  
Bregenzer Str. 8  
88131 Lindau

**Bezeichnung:** LA21-395-G01-01

**Gutachtenumfang:** 25 Seiten

**Datum:** 07.12.2021

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Patricia Hubmann

**Telefon:** +49 (821) 34779-16

**E-Mail:** [Patricia.Hubmann@bekon-akustik.de](mailto:Patricia.Hubmann@bekon-akustik.de)

**Fachlich Verantwortlicher:** Dipl.-Ing. (FH) Johann Storr

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bewertung/Fazit</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Immissionsorte</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Beurteilungszeiträume</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen</b>	<b>10</b>
7.1	Schüler-/ Sportlärm - 18. BImSchV/Freizeit	10
7.2	Gewerbelärm- TA Lärm	10
<b>8</b>	<b>Ausgangsdaten</b>	<b>11</b>
8.1	Schüler- / Sportlärm –18. BImSchV/Freizeitlärm	11
8.1.1	Grundlegendes	11
8.1.2	Kinderschreien (Pausenhof)	11
8.2	Lärmemissionen durch PKW-Fahrvorgänge –TA Lärm	12
8.2.1	Grundlegendes	12
8.2.2	PKW-Parkvorgang (PKW Schule PV)	12
8.2.3	Fahrstrecke (PKW Schule FS)	13
8.3	Anzahl der Vorgänge	14
<b>9</b>	<b>Bewertung der Beurteilungspegel</b>	<b>15</b>
9.1	Schüler-/ Sportlärm –18. BImSchV/Freizeitlärm	15
9.2	PKW-Fahrvorgänge –TA Lärm	16
9.3	Bewertung der Spitzenpegel –TA Lärm	16
<b>10</b>	<b>Verkehrslärmemissionen –Einwirkung auf Schule</b>	<b>17</b>
10.1	Straßenverkehr	17
10.2	Öffentlicher Parkplatz	17
10.3	Bewertung	17
<b>11</b>	<b>Qualität der Ergebnisse</b>	<b>18</b>
<b>12</b>	<b>Abkürzungen der Akustik</b>	<b>19</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>20</b>
<b>14</b>	<b>Anlagen</b>	<b>21</b>
14.1	Übersichtsplan	22
14.2	Lage der Immissionsorte und der Schallquellen	23
14.3	Verkehrslärmimmissionen –Rasterlärmkarte	24

# 1 **Bewertung/Fazit**

## **Schüler- und Sportlärm - 18. BImSchV/Freizeitlärmrichtlinie**

Es werden die Immissionsrichtwerte 18. BImSchV an den relevanten Immissionsorten eingehalten. Es ist damit zu rechnen, dass durch die Nutzung keine schädlichen oder unzumutbaren Lärmimmission erzeugt werden. Daher sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

## **PKW-Fahrvorgänge –TA Lärm**

Es werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (1) an den relevanten Immissionsorten eingehalten. Es ist damit zu rechnen, dass durch die Nutzung keine schädlichen oder unzumutbaren Lärmimmission erzeugt werden. Daher sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

## **Planbedingter Fahrverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen**

Es ist mit keiner Mehrbelastung zu rechnen, die einer Verwirklichung der geplanten Schulanutzung entgegen stehen würde.

## **Verkehrslärm am Schulgebäude**

Die sich ergebende Verkehrslärmbelastung ist in der Rasterlärmkarte (siehe Anlage 14.3) dargestellt.

Es werden an den Fassaden der geplanten Schule die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 von 55 dB(A) teilweise eingehalten (siehe Rasterlärmkarte Anlage 14.3).

Bei Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind die Fenster der Klassenzimmer nur bedingt zum Lüften geeignet, da bei Pegeln im Bereich von 60 dB(A) und mehr eine entsprechende Aufenthaltsqualität in den Freibereichen nicht mehr sichergestellt werden kann. Es ist z.B. bei diesen Pegeln eine Unterhaltung bei normaler Gesprächslautstärke nicht mehr ohne weiteres möglich.

An den Fassaden mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) können entsprechende Maßnahmen, durch zum Beispiel schallgedämmte Lüftung oder pegelreduzierende bauliche Maßnahmen erforderlich sein.

## **Mögliche Konflikte durch die Schulanutzung mit den landwirtschaftlich genutzten Flächen**

Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die bereits vorhandenen umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen bereits Einschränkungen vorliegen. Somit ergeben sich keine zusätzlichen Einschränkungen durch die geplante Schule.

## **Mögliche Konflikte mit Emissionen für das FFH-Gebiet**

Es ist darauf zu achten, dass keine Lichtemissionen, die einen schädigenden Einfluss haben, wie zum Beispiel Laternen und Scheinwerfer zur Beleuchtung, auf die Fauna zu richten.

## **Vorgaben für den Wettbewerb:**

### **Schüler- und Sportlärm:**

Durch die Lage der Pausenhöfe entstehen keine unzumutbaren Lärmimmissionen. Es sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Somit gibt es keine verbindliche Vorgabe zur räumlichen Anordnung der Pausenhöfe.

### **PKW-Fahrvorgänge - Schule**

Durch die Lage der PKW-Stellplätze der Schule entstehen keine unzumutbaren Lärmimmissionen. Es sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Es wird empfohlen, auf einen Mindestabstand von 10 m zum nächstgelegenen Fenster der Klassenzimmer zu achten.

### **Verkehrslärm der Reutiner Straße**

Die Bereiche bei denen die Fenster zum Lüften der Klassenzimmer geeignet sind, sind in der Rasterlärmkarte (siehe der Anlage 14.3) dunkelgrün dargestellt.

An den Fassaden mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind entsprechende Maßnahmen, durch zum Beispiel schallgedämmte Lüftung oder pegelreduzierende bauliche Maßnahmen zu berücksichtigen. Dies gilt für einen Abstand von etwa 60 Meter vom Fahrbahnrand der Reutiner Straße.

### **PKW-Fahrvorgänge auf den öffentlichen PKW-Stellplätzen**

Bei der Anordnung der öffentlichen PKW-Stellplätze ist auf einen Mindestabstand von 10 m zum nächstgelegenen Fenster der Klassenzimmer zu achten.

Augsburg, den 07.12.2021

BEKON Lärmschutz & Akustik GmbH

Bearbeiter:

Fachlich Verantwortlicher:

Dipl.-Ing. (FH) Patricia Hubmann

Dipl.-Ing. (FH) Johann Storr

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Lindau plant den Neubau einer Mittelschule auf der Blauwiese. Diese befindet sich südlich der Reutiner Straße. Im unmittelbaren Umfeld befinden sich schutzbedürftige Nutzungen (Wohnen). Es soll ein Architektenwettbewerb ausgelobt werden und anschließend erfolgt die Aufstellung eines Bebauungsplanes für das Vorhaben.

Es ist nachzuweisen, dass die im Baugesetzbuch (BauGB) vorgegebenen Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse erfüllt werden und entsprechend dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) schädliche Umwelteinwirkungen soweit wie möglich vermieden werden.

Es sind folgende Themen schalltechnisch zu untersuchen:

- Schutz der Nachbarschaft (Wohnbebauung) vor Geräuschemissionen von der geplanten Schule
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den planungsinduzierten Zusatzverkehr
- Schutz der Schulnutzung vor Verkehrslärm
- Etwaige Konflikte durch die Schulnutzung mit den landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Etwaige Konflikte mit Emissionen für das FFH-Gebiet (hier auch Lichtemissionen)

### 3 Grundlagen

- /A/ Angabe zur Anzahl der Schüler und Lehrkräfte sowie Stellplätze des öffentlichen Parkplatzes, erhalten von der Architektin des Stadtbauamtes Lindau per E-Mail am 06.12.2021
- /B/ Entwurf zur 6. Änderung des Flächennutzungsplanes für den Bereich des Bebauungsplanes Nr. 94 „Auffangparkplatz Blauwiese“, 1. Änderung „Mittelschule“ der Stadt Lindau, Stand 30.09.2021, erhalten von der Architektin des Stadtbauamtes Lindau per E-Mail am 02.11.2021
- /C/ Flächennutzungsplan der Stadt Lindau, Download über die Homepage der Stadt Lindau am 06.12.2021
- /D/ Bebauungsplan Nr. 42 "Köchlin", der Stadt Lindau, in der Fassung vom 07.11.2000, Download über die Homepage der Stadt Lindau am 06.12.2021
- /E/ Bebauungsplan Nr. 46 "Unteres Rothenmoos", der Stadt Lindau, genehmigt am 03.11.1959, Download über die Homepage der Stadt Lindau am 06.12.2021
- /F/ Bebauungsplan Nr. 94 "Auffangparkplatz Blauwiese ", der Stadt Lindau, rechtskräftig seit 17.09.1992, Download über die Homepage der Stadt Lindau am 06.12.2021
- /G/ Daten der Verkehrszählung 2016, veröffentlicht im Internet durch die Stadt Lindau, Datenabfrage am 06.12.2021
- /H/ Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung  
[http://vermessung.bayern.de/file/pdf/7203/Nutzungsbedingungen\\_Viewing.pdf](http://vermessung.bayern.de/file/pdf/7203/Nutzungsbedingungen_Viewing.pdf)

## 4 Örtliche Gegebenheiten

Das Gelände ist annähernd eben und es bestehen keine natürlichen Abschirmungen.

Das Gelände wurde im Rechenmodell auf Grundlage der über die Bayerische Vermessungsverwaltung bezogenen Daten modelliert.

## 5 Immissionsorte

Es wurden die Lärmimmissionen an folgenden Immissionsorten ermittelt:

### 18. BImSchV/Freizeitlärm und TA Lärm

IO	Beschreibung	Fl.Nr.	Sch.w.	IRW		IRW			
				Gewerbe		18. BImSchV			
				ta	na	RZ-Mo	RZ	TaR	N
IO01	Reutiner Straße 45	45	WA	55	40	50	55	55	40
IO02	Achstraße 38	230	WA	55	40	50	55	55	40
IO03	Am Köchlinweiher	559/13	WA	55	40	50	55	55	40

### Verkehrslärm

IO	Beschreibung	Fl.Nr.	Sch.w.	OW		OW	
				Gewerbe		Verkehr	
				ta	na	ta	na
IO04-X	Neubau	559/8	WA	55	40	55	45

Tabelle 1: Beschreibung der untersuchten Immissionsorte

Legende:

- IO : Immissionsort
- Fl.Nr. : Flurnummer
- Sch.w. : Schutzwürdigkeit
- OW : Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 (2)
- IRW : Immissionsrichtwerte der TA Lärm (1)
- WA : allgemeines Wohngebiet
- Alle Pegel

Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage 14.2 zu entnehmen.

### IO 01

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit wurde dem Bebauungsplan Nr. 46 /E/ entnommen.

### IO 02

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit ergibt sich aus der tatsächlichen Nutzung und stimmt mit dem Flächennutzungsplan /C/ überein.

### IO 03

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit wurde dem Bebauungsplan Nr. 42 /D/ entnommen.

### IO 04-X

Für das Schulgebäude wurde die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes angenommen.

## 6 Beurteilungszeiträume

### TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

Bezeichnung	von	bis
tags (ta)	06:00 Uhr	22:00 Uhr
nachts (na)	22:00 Uhr	06:00 Uhr

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume

Maßgeblich für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm (1) Nummer 6.1 Buchstaben<sup>1</sup> e bis g (allgemeines Wohngebiet, reines Wohngebiet, Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB:

Bezeichnung	von	bis
an Werktagen	06:00 Uhr	07:00 Uhr
	20:00 Uhr	22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 Uhr	09:00 Uhr
	13:00 Uhr	15:00 Uhr
	20:00 Uhr	22:00 Uhr

Tabelle 3: Ruhezeiten

### Verkehrslärm

Folgende Beurteilungszeiträume sind maßgeblich:

Bezeichnung	Beurteilungszeit in Stunden	von	bis
tags (ta)	16	06:00 Uhr	22:00 Uhr
nachts (na)	8	22:00 Uhr	06:00 Uhr

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume

<sup>1</sup> In der TA Lärm, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017, ist auf die Buchstaben d bis f referenziert. Dies wurde durch die Korrektur vom 07.07.2017 berichtigt.



### Schüler-/Sportlärm -18. BImSchV/Freizeitlärm

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle aufgeführten Zeiträume an Werktagen bzw. Sonn- und Feiertagen:

Beurteilungszeiträume		
Bezeichnung	von	bis
<b>werktags</b>		
tags (T)	06.00 Uhr	22.00 Uhr
nachts (N)	22.00 Uhr	06.00 Uhr
Ruhezeit: Morgen (Mo)	06.00 Uhr	08.00 Uhr
außerhalb der Ruhezeit (TaR)	08.00 Uhr	20.00 Uhr
Ruhezeit: Abend (A)	20.00 Uhr	22.00 Uhr
<b>Sonn- und Feiertage</b>		
tags (T)	07.00 Uhr	22.00 Uhr
nachts (N)	22.00 Uhr	07.00 Uhr
Ruhezeit: Morgen (Mo)	07.00 Uhr	09.00 Uhr
außerhalb der Ruhezeit (TaR)	09.00 Uhr	13.00 Uhr
Ruhezeit: Mittag (Mi)	13.00 Uhr	15.00 Uhr
außerhalb der Ruhezeit (TaR)	15.00 Uhr	20.00 Uhr
Ruhezeit: Abend (A)	20.00 Uhr	22.00 Uhr

Tabelle 5: Bezugszeiten für die Immissionsrichtwerte nach der 18. BImSchV (3)

Legende:

T	: Tagsüber
Mo	: Morgen
Mi	: Mittag
TaR	: Tagsüber außerhalb der Ruhezeit
A	: Abend
N	: Nachts

## **7 Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen**

Die Mittelungspegel wurden mit dem Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm SOUNDPLAN 8.2, Stand 28.10.2021, berechnet.

### **7.1 Schüler-/ Sportlärm - 18. BImSchV/Freizeit**

Die Berechnung und Bewertung der Lärmimmissionen wurde nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV (3)) durchgeführt.

Die Berechnung der Mittelungspegel erfolgte nach der Richtlinie VDI 2714 "Schallausbreitung im Freien" (4) und VDI 2720 "Schallschutz durch Abschirmung im Freien" (5).

### **7.2 Gewerbelärm- TA Lärm**

Die Berechnung der Mittelungspegel erfolgte nach der TA Lärm "Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" (1). Dabei wurden Beugungen, Dämpfungen und Reflexionen mitberücksichtigt.

Die Mittelungspegel wurden nach der DIN ISO 9613 (6) ermittelt.

Die Bodendämpfung wurde nach dem alternativen Verfahren berechnet.

Für die Ermittlung der meteorologischen Korrektur  $C_{\text{met}}$  wurde gemäß dem bayerischen Landesamtes für Umwelt ein Korrekturfaktor  $C_0$  für den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr von 3 dB und von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr von 1 dB angesetzt (7).

## **8 Ausgangsdaten**

Im Folgenden werden die relevanten Schallquellen aufgeführt.

Die Lage der einzelnen Schallquellen ist der Anlage 14.2 zu entnehmen.

### **8.1 Schüler- / Sportlärm – 18. BImSchV/Freizeitlärm**

#### **8.1.1 Grundlegendes**

Die Werte für die zu erwartenden Emissionen wurden der VDI 3770 (8) entnommen.

Die Nutzung des Pausenhofes unterliegt nicht dem Anwendungsbereich der 18. BImSchV. Es wurden die Lärmemissionen des Pausenhofes und der Laufbahn, die nach der 18. BImSchV zu bewerten ist, addiert, um eine „worst-case-Betrachtung“ durchzuführen.

Von einer möglichen Sporthalle sind keine relevanten Lärmemissionen zu erwarten.

Falls zu einem späteren Zeitpunkt weitere Nutzungen, zusätzlich zur Schulnutzung, vorgesehen werden sollten, bedürfte dies einer schalltechnischen Begutachtung.

#### **8.1.2 Kinderschreien (Pausenhof)**

Es wird davon ausgegangen, dass sich 50 Kinder gleichzeitig im Pausenhof aufhalten. Auf Grundlage einer Einwirkzeit von fünf Minuten je Kind und sehr lauter Lautäußerung wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$  für den Pausenhof angesetzt (8).

## 8.2 Lärmemissionen durch PKW-Fahrvorgänge –TA Lärm

### 8.2.1 Grundlegendes

Die Werte für die zu erwartenden Emissionen wurden der Parkplatzlärmstudie (9) entnommen.

Unbeschadet der Frage, ob diese Lärmemissionen in den Anwendungsbereich der TA Lärm (1) fallen, wurden diese Lärmbelastungen nach der TA Lärm ermittelt und bewertet.

### 8.2.2 PKW-Parkvorgang (PKW Schule PV)

Die Berechnung der durch den Parkplatzverkehr verursachten Lärmemissionen erfolgte nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie (9).

Es wurde für die Parkplätze der Schallleistungspegel für eine Fahrbewegung pro Parkplatz und Stunde berechnet.

Bezeichnung	$L_{WA,0}$	f	$K_I$	$K_{PA}$	$L_{WA}$
PKW Schule PV	63,0	1,00	4	0	67,0

Tabelle 6: Ausgangsdaten für den Parkvorgang

Legende:

- $L_{WA,0}$  : Ausgangsschallleistungspegel
- B : Bezugsgröße
- f : Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $K_I$  : Taktmaximalzuschlag
- $K_{PA}$  : Zuschlag für Parkplatzart
- PV : Parkvorgang
- $L_{WA}$  : Schallleistungspegel

Alle Pegel in dB(A)

In der Tabelle 6 werden die Ausgangswerte für die Schallleistungspegel der einzelnen Parkplätze aufgeführt. Diese beziehen sich auf eine An- oder Abfahrt pro Stellplatz und Stunde.

### 8.2.3 Fahrstrecke (PKW Schule FS)

Es wurde der Emissionspegel für den PKW-Fahrverkehr nach der RLS-90 (10) für eine Fahrt mit 30 km/h berechnet. Dabei ergab sich für eine Fahrt pro Stunde ein Wert von  $L_{m,E25} = 28,5 \text{ dB(A)}$ . Nach der RBLärm (11) ergibt sich der Schallleistungspegel pro Meter ( $L_{WA'}$ ) durch einen Zuschlag von 19,2 dB zu  $L_{WA/m} = 47,7 \text{ dB(A)}$ .

Die Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen ist asphaltiert. Es wird daher kein Zuschlag  $K_{StrO}$  nach der Parkplatzlärmstudie angesetzt.

Es werden die folgenden Schallleistungspegel pro Vorgang und Meter angesetzt:

Bezeichnung	Quelle	h	$L_{WA/m}^*$	$K_{StrO}$	$L_{WA/m}$
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PKW Schule FS	(10), (11)	0,5	47,7	0	47,7

Tabelle 7: Ausgangsdaten für die Fahrstrecke

Legende:

- h : Höhe über Grund, akustischer Mittelpunkt
- $L_{WA/m}^*$  : Ausgangsschallleistungspegel je Meter
- $K_{StrO}$  : Zuschlag für Oberfläche der Fahrgassen
- $L_{WA/m}$  : Schallleistungspegel je Meter inklusive Zuschlag für Oberfläche

## 8.3 Anzahl der Vorgänge

In den folgenden Tabellen sind die Einwirkzeiten und die Anzahl der Einwirkungen aufgeführt:

### 18. BImSchV/Freizeitlärm

Quelle	Einheit	Beurteilungszeitraum									
		in RZ	auß RZ	22-23	23-24	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
Kinderschreien (Pausenhof)	Stunde	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 8: Anzahl der betriebsspezifischen Ereignisse

### TA Lärm

Quelle	Einheit	Beurteilungszeitraum									
		in RZ	auß RZ	22-23	23-24	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
PKW Schule	Vorgang	10	150	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 9: Anzahl der betriebsspezifischen Ereignisse

Legende: in RZ : Innerhalb der Ruhezeiten  
auß RZ : Außerhalb der Ruhezeiten

Bei der Angabe "Stunde" wird die reine Einwirkzeit in Stunden in den einzelnen Beurteilungszeiträumen tagsüber von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr angegeben. Bei der Angabe "Vorgang" wird z.B. die Anzahl der Fahrbewegungen innerhalb des jeweiligen Zeitraumes angegeben.

Für Gebiete nach TA Lärm, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017, ist nach Punkt 6.5 "Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit" für die Nummer nach Punkt 6.1 Buchstaben<sup>2</sup> e bis g (allgemeines Wohngebiet, reines Wohngebiet, Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) zwischen den Zeiträumen tagsüber außerhalb der Ruhezeit "auß RZ" (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr) und tagsüber innerhalb der Ruhezeit "in RZ" (06:00 Uhr bis 07:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr) zu unterscheiden (siehe Tabelle 9). Dabei ist es unerheblich zu welcher Uhrzeit die Einwirkung innerhalb des jeweiligen Zeitraumes stattfindet.

Nachts ist die lauteste Nachtstunde (INs) ausschlaggebend.

<sup>2</sup> In der TA Lärm, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017, ist auf die Buchstaben d bis f referenziert. Dies wurde durch die Korrektur vom 07.07.2017 berichtigt.

## 9 Bewertung der Beurteilungspegel

### 9.1 Schüler-/ Sportlärm – 18. BImSchV/Freizeitlärm

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten der achtzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV (3)), vom 18. Juli 1991 gegenübergestellt:

IO	SW	HR	IRW				BP				Bewertung			
			RZ-Mo	RZ-A	TaR	N	RZ-Mo	RZ-A	TaR	N	RZ-Mo	RZ-A	TaR	N
IO01	1.OG	S	50	55	55	40	~	~	19	~	~	~	+	~
IO02	1.OG	SO	50	55	55	40	~	~	44	~	~	~	+	~
IO03	1.OG	NW	50	55	55	40	~	~	12	~	~	~	+	~

Tabelle 10: Bewertung der Beurteilungspegel für Sportlärmimmissionen

Legende:

- IO : Immissionsort
- IRW : Immissionsrichtwert der 18. BImSchV (3) / Immissionsrichtwerte der Freizeitlärm-Richtlinie (12)
- BP : Beurteilungspegel
- Mo : Morgen
- TaR : Tag außerhalb der Ruhezeit
- A : Abend
- N : Nacht
- Bew : "+" bedeutet Einhaltung  
"Zahl" entspricht Betrag der Überschreitung

Alle Pegel in dB(A)

Es werden die Immissionsrichtwerte an den relevanten Immissionsorten eingehalten.

## 9.2 PKW-Fahrvorgänge –TA Lärm

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Beurteilungspegel den für Gewerbelärmimmissionen vorgegebenen Immissionsrichtwerten der TA Lärm (1) gegenübergestellt:

IO	SW	HR	Sch.w.	IRW		BP		Bewertung	
				ta	na	ta	na	ta	na
IO01	1.OG	S	WA	55	40	39	~	+	~
IO02	1.OG	SO	WA	55	40	16	~	+	~
IO03	1.OG	NW	WA	55	40	28	~	+	~

Tabelle 11: Bewertung der Beurteilungspegel für Gewerbelärmimmissionen

Legende: IO : Immissionsort  
 IRW : Immissionsrichtwerte der TA Lärm  
 BP : Beurteilungspegel  
 Bewertung : "+" bedeutet Einhaltung  
 "Zahl" entspricht Betrag der Überschreitung  
 Alle Pegel in dB(A)

Der Tabelle 11 sind die berechneten Beurteilungspegel zu entnehmen. Es werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (1) an den relevanten Immissionsorten eingehalten.

## 9.3 Bewertung der Spitzenpegel –TA Lärm

Die in der Parkplatzlärmstudie (9) vorgegebenen Mindestabstände zwischen schützenswerter Nutzung und PKW-Stellplätzen mit Nutzung tagsüber liegen bei unter 1 m und für LKW-Stellplätze bei 4 m. Diese Abstände werden hier eingehalten.

Nachts treten keine Spitzenpegel auf.



## 10 Verkehrslärmemissionen –Einwirkung auf Schule

### 10.1 Straßenverkehr

Es wurden die Daten aus der Verkehrszählung der Homepage der Stadt Lindau /G/ für die Reutiner Straße entnommen.

Es wurde von den Daten der Verkehrszählung 2016 und einer Zunahme des Fahrverkehrs von 20% für das Jahr 2035 ausgegangen.

Die Tag-/Nachtverteilung der Straßen wurde der RLS-19 unter Berücksichtigung der Straßenart (Gemeindestraße) entnommen. Für den Schwerverkehr (>3,5t) werden die im Verkehrsmodell angegebenen Werte in LKW-Anteile  $p_1$  und  $p_2$  gemäß der RLS-19 aufgeteilt.

Bezeichnung	DTV		Zeit	M (pro Stunde)	p1 %	p2 %	v in km/h		D <sub>SD</sub>		L <sub>W'</sub>
	2015	2035		alle KFZ	LKW1	LKW2	PKW	LKW	PKW	LKW	[dB(A)]
Reutiner Straße	8.400	10.080	ta	579,6	0,5	1,0	30	30	0,0	0,0	77,9
			na	100,8	0,5	1,0	30	30	0,0	0,0	70,3

Tabelle 12: Verkehrsdaten nach RLS-19

Legende: DTV : durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke  
M : mittlere stündliche Verkehrsdichte in KFZ/h oder LKW/h  
p1 % : LKW-Anteil p1 in %  
p2 % : LKW-Anteil p2 in %  
p3% : Kraftrad-Anteil p3 in %  
D<sub>SD</sub> : Deckschichtkorrektur gemäß RLS-19  
v : Geschwindigkeit in km/h  
L<sub>W'</sub> : Längenbezogener Schallleistungspegel pro Meter in dB(A)  
Alle Pegel in dB(A)

Es befindet in einem Umkreis von weniger als 120 Meter zum Vorhaben keine lichtzeichen-geregelte Kreuzung (Ampel).

### 10.2 Öffentlicher Parkplatz

Auf dem öffentlichen P+R-Parkplatz auf der Flurnummer 559/8 sollen 100 Parkplätze erhalten bleiben.

Gemäß Tabelle 7 der RLS-19 werden für die P+R-Parkplätze in der Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) 0,3 und während der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) 0,06 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde angenommen.

### 10.3 Bewertung

Die sich ergebende Verkehrslärmbelastung ist in der Rasterlärmkarte (siehe Anlage 14.3) dargestellt.

## 11 Qualität der Ergebnisse

Die sich aufgrund der Rechenoperationen ergebende Unsicherheit nach der DIN ISO 9613-2 (6) liegt unter 3 dB(A).

Da die Ausgangsdaten für Parkplätze und Fahrverkehr von hohen Werten ausgehen, ist eine Einhaltung als sichergestellt anzunehmen.

## 12 Abkürzungen der Akustik

$A_{at}$	Mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
$A_{ba}$	Mittlere Einfügedämpfung
$A_{div}$	Mittlere Entfernungsminderung
$A_{gr}$	Mittlerer Bodeneffekt
$A_m$	Mittlere sonstige Dämpfung (Bebauung, Bewuchs, ...)
$A_w$	Mittlere meteorologische Korrektur, Windeinfluss
B	Bezugsgröße nach der Parkplatzlärmstudie
Bewertung "+"	Anforderung eingehalten
Bewertung "Zahl"	entspricht Betrag der Überschreitung
$C_{mN}$	Meteorologische Korrektur, nachts
$C_{mT}$	Meteorologische Korrektur, tagsüber
$D_l$	Richtwirkungskorrektur
$d_{Lw}$	Emissionskorrektur für Einwirkdauer im Bezugszeitraum in dB
$D_v$	Pegelkorrektur für Geschwindigkeit in dB(A)
Dz	Abschirmmaß in dB(A)
F	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße nach Parkplatzlärmstudie
IGW	Immissionsgrenzwert
IRW	Immissionsrichtwert in dB(A)
K	Reflexionszuschlag in dB(A)
$K_D$	Durchfahranteil auf Parkplatz
$K_i$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_O$	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
$K_{PA}$	Zuschlag für Parkplatzart nach Parkplatzlärmstudie
$K_{VDI}$	Korrekturglied für diffuses Schallfeld in der Halle in dB(A)
L	Länge der Quelle
$L_{D1}$	Immissionsortbezogenes Abschirmmaß in dB
$L_{D2}$	Immissionsortbezogene Korrektur in dB
$L_m$	Mittelungspegel in dB(A)
$L_{m,E25}$	Emissionspegel des PKW-Fahrverkehrs (RLS 90) in dB(A)
INs	Beurteilungszeitraum – lauteste Nachtstunde
$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
$L_{rN}$	Beurteilungspegel nachts
$L_{rT}$	Beurteilungspegel tagsüber
$L_s$	Schalldruck am Immissionsort in dB(A) ohne Korrekturen
$L_{TM}$	Taktmaximalzuschlag in dB(A)
$L_{WA}$	Schallleistungspegel in dB(A)
$L_{WA'}$	Schallleistungspegel pro Meter in dB(A)
$L_{WA''}$	Schallleistungspegel pro Quadratmeter in dB(A)
$L_{WA,0}$	Ausgangsschallleistungspegel in dB(A)
$L_{WA/E}$	Schallleistungspegel in dB(A) pro Einheit (Einheit: m für Linien und m <sup>2</sup> für Flächen)
$L_z$	Schallquellenbezogener Zuschlag in dB(A)
M	mittlere stündliche Verkehrsdichte in KFZ/h oder LKW/h
N	Anzahl der Stellplätze
Na	Beurteilungszeitraum – Nacht
Nutz	Bauliche Nutzung
OW	Orientierungswert in dB(A)
P	LKW-Anteil in %
$R_w$	bewertetes Schalldämm-Maß in dB
Re	Reflexanteil
S	Länge der Fahrstrecke oder Entfernung Quelle-Immissionsort in m
S	Flächengröße in m <sup>2</sup>
ta	Beurteilungszeitraum - Tag
v	Geschwindigkeit in km/h
Z	Zuschlag für Nutzungsart eines Parkplatzes
ZB	Zeitbereich
ZR	Ruhezeitenzuschlag in dB(A)

## 13 Literaturverzeichnis

1. **TA Lärm.** *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm*, vom 26.08.1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit der Korrektur vom 07.07.2017.
2. **DIN 18005-1.** "Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung", Ausgabe Juli 2002 und Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Ausgabe: Mai 1987.
3. **Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz.** "Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV)". 18.07.1991.
4. **VDI 2714:1988-01.** "Schallausbreitung im Freien".
5. **VDI 2720 Blatt 1:1991-02/Entwurf.** "Schallschutz durch Abschirmung im Freien".
6. **DIN ISO 9613-2:1999-10.** "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren".
7. **Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) Abteilung 2.** Meteorologische Korrektur (Cmet) nach Nr. 8 E DIN ISO 9613-2 von 9.1997. Juni 1999.
8. **VDI 3770:2012-09.** "Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen".
9. **Bayer. Landesamt für Umweltschutz . (Hrsg.):** *Parkplatzlärmstudie* 6. Auflage. Augsburg : s.n., 2007.
10. **RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen.** 1990.
11. **RBLärm-92. Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen.** Bonn : Bundesministerium für Verkehr, Abt. Straßenbau (Hrsg.), erarbeitet durch die Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss: "Immissionsschutz an Straßen", Ausgabe 1992.
12. **LAI Länderausschuss für Immissionsschutz.** *Freizeitlärm-Richtlinie.* 06.03.2015.
13. **16. BImSchV. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV).** 12.06.1990, geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 | 2269.
14. **FGSV. RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen.** 2019.
15. **RLS-90. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.** Ausgabe 1990.

## 14 Anlagen

Hinweis:

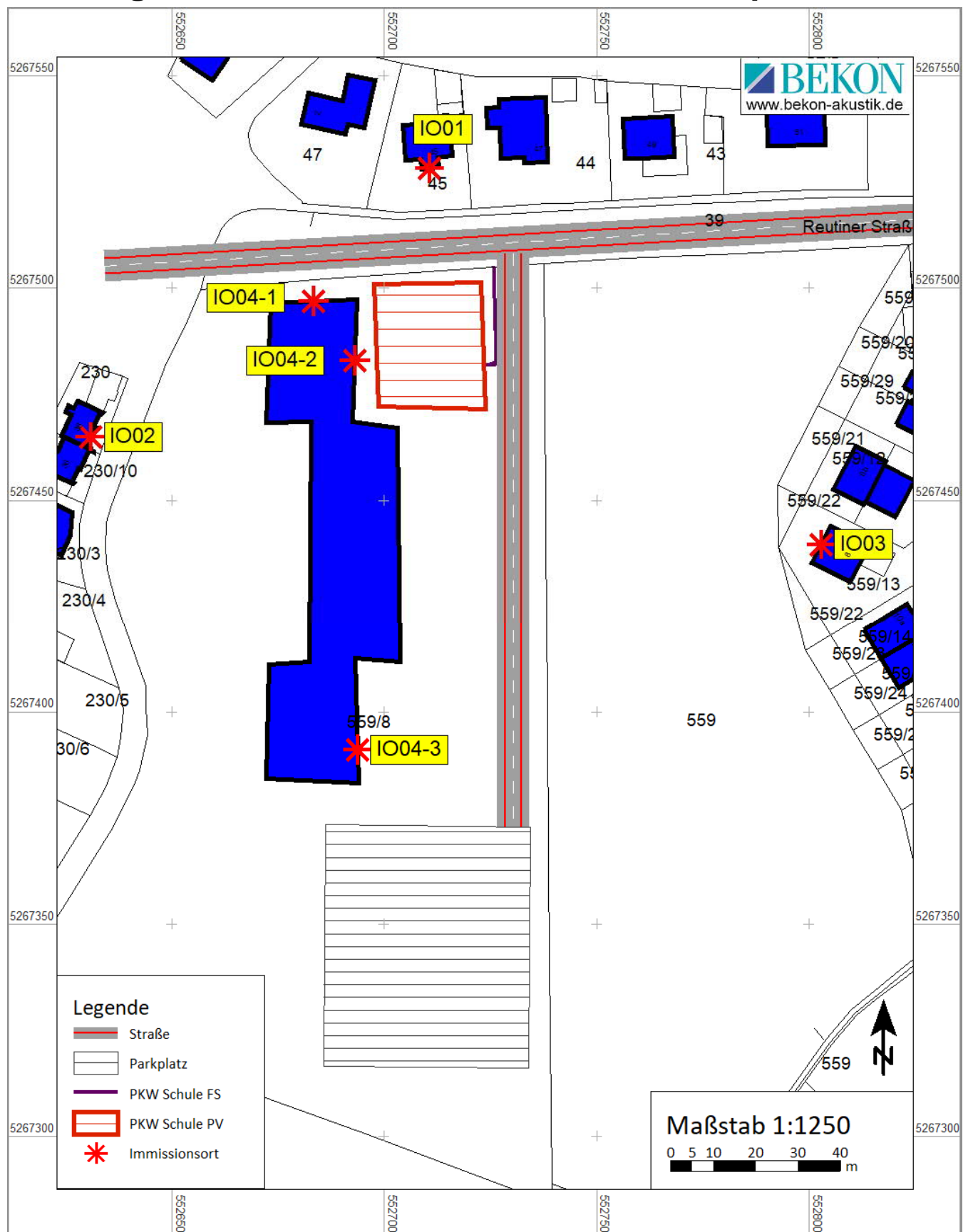
Die Rasterlärmkarten eignen sich systembedingt nicht zur Entnahme von Beurteilungspegeln unmittelbar an Gebäudefassaden.



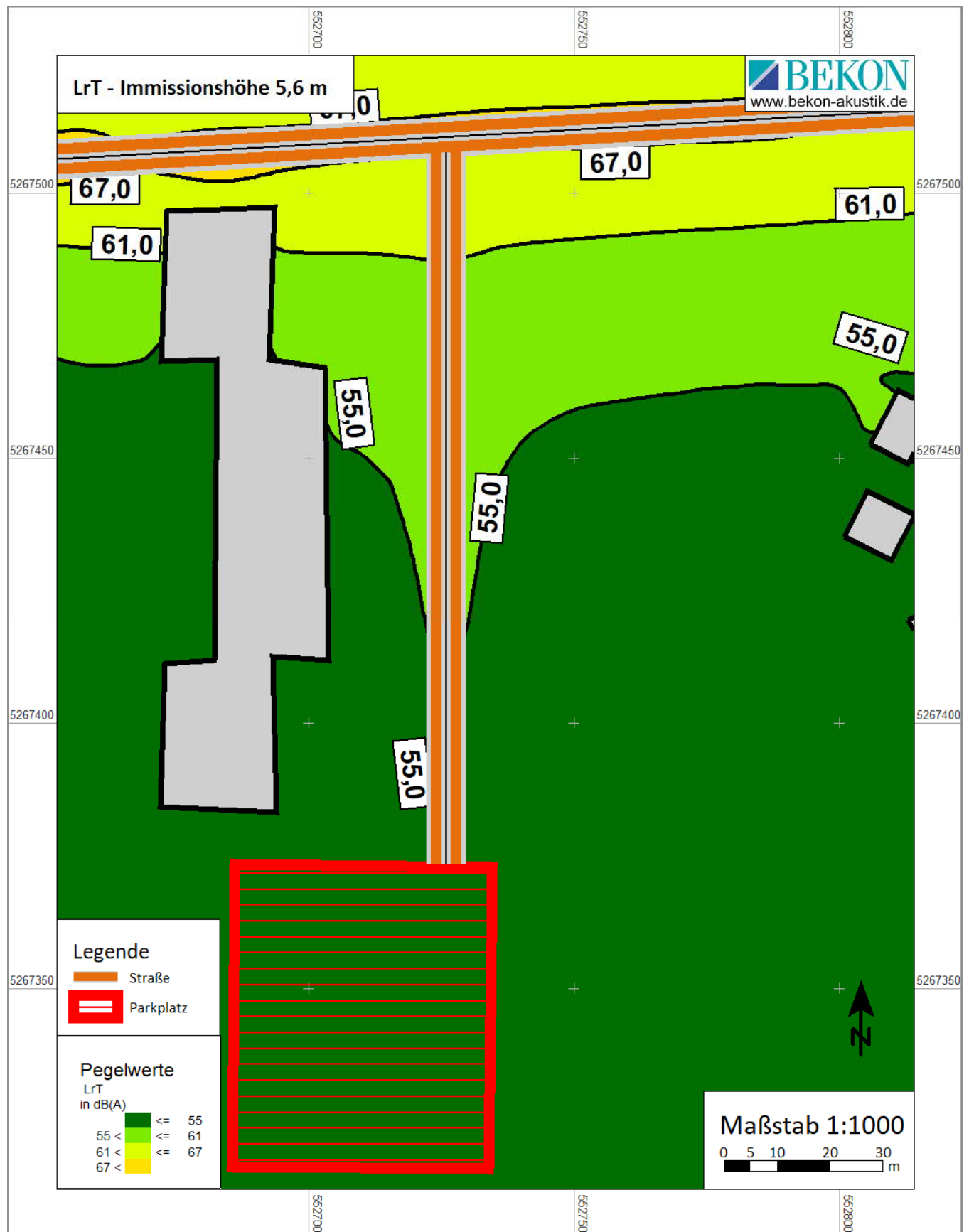
## 14.1 Übersichtsplan



## 14.2 Lage der Immissionsorte und der Schallquellen



## 14.3 Verkehrslärmimmissionen –Rasterlärmkarte





Das Gutachten darf ohne die schriftliche Zustimmung der BEKON Lärmschutz & Akustik GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Bei Veröffentlichung oder Vervielfältigung sind die Nutzungsbedingungen der bayerischen Vermessungsverwaltung sowie die Belange der Datenschutz-Grundverordnung zu beachten.

LS13.12.21 09:03

LP13.12.21 09:06

\\BEKON-DATEN\Gutachten\2021\LA21-395-Mittelschule-Lindau\1Gut\G01\LA21-395-G01-01.docx

Änderung: 014            26.07.2020            JS