

G.-Nr. 820SST176  
A.-Nr. 8000673857  
Datum 12.11.2020  
Zeichen OV

**TÜV NORD Umweltschutz  
GmbH & Co. KG**  
Schall- und Schwingungstechnik  
Am TÜV 1  
45307 Essen

## Gutachten

### Geräusche durch Gewerbe- und Sportanlagen auf dem Gelände der Sportanlage Hemsack im Kamen

Auftraggeber Stadt Kamen  
Fachbereich 60.2 Planung, Bauen, Umwelt  
Rathausplatz 1  
59174 Kamen

Betreff Immissionsschutz - Lärm

Umfang 33 Seiten  
davon 15 Seiten Anhang

Gutachter Dipl.-Phys.Ing. Frank Overdick

#### **Gewerbelärm**

Verkehrslärm

Fluglärm

#### **Sport-/Freizeitlärm**

Geräuschemissionen

Bau- und Raumakustik

Lärm am Arbeitsplatz

Erschütterungen

Thermografie, Luftdichtheit

Olfaktometrie

Umweltverträglichkeit

Inhalt	Seite
1 Aufgabenstellung.....	3
2 Beurteilungsgrundlagen.....	4
2.1 Verordnungen, Erlasse, Richtlinien.....	4
2.2 Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ .....	5
2.3 Immissionsrichtwerte für Gewerbeanlagen .....	6
2.4 Immissionsrichtwerte für Sportanlagen – 18. BImSchV.....	7
3 Freibad Kamen-Mitte .....	8
3.1 Geräuschemissionen .....	8
3.2 Geräuschimmissionen .....	9
3.3 Beurteilung .....	11
4 Gewerbegebiet Hemsack .....	12
4.1 Geräuschemissionen.....	12
4.2 Emissionsmodell und –ansatz der DIN 18005 .....	13
4.3 Geräuschvorbelastung und Fremdgeräusche .....	14
4.3.1 Randbedingungen .....	14
4.3.2 Messergebnisse .....	15
4.4 Geräuschvorbelastung durch das BHKW.....	16
4.5 Beurteilung .....	17

Die Abteilung Gebäudetechnik der TÜV Nord Systems GmbH & Co KG wird bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) unter der Akkreditierungsnummer D-PL-11074-01 als Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für Maschinen- und Bauakustik sowie für Geräusche am Arbeitsplatz und in der Nachbarschaft geführt.

Darüber hinaus ist die Abteilung bekanntgegebene Messstelle nach § 26 BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Gerüchen.

## 1 Aufgabenstellung

Die Stadt Kamen prüft derzeit, ob die Flächen der Sportanlage Hemsack überplant und als Wohnbauflächen ausgewiesen werden können. Das Plangebiet liegt

- nördlich des Gewerbegebietes Hemsack und der Wilhelm-Bläser-Straße
- östlich des Freibades Mitte,
- westlich des Geländes eines Reitvereins,
- südlich von Grünflächen und der Seseke.

Das südlich gelegene Gewerbegebiet Hemsack ist im Bebauungsplan Nr. 51 als Industriegebiet ausgewiesen.

Über die Art der Flächennutzung bzw. der Gebietsausweisung ist noch nicht abschließend entschieden. Sie wird unter anderem von den Ergebnissen des vorliegenden Gutachtens abhängig gemacht.

Die Lage des Plangebietes sowie die benachbarten Sport- und Gewerbeflächen zeigt **Bild 1** im Anhang. Der Bebauungsplanentwurf kann **Bild 2** im Anhang entnommen werden.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, die Geräuschemissionen durch Gewerbeanlagen sowie durch Sportanlagen für das Plangebiet zu berechnen und zu beurteilen. Gegebenenfalls sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

## 2 Beurteilungsgrundlagen

### 2.1 Verordnungen, Erlasse, Richtlinien

Im Rahmen dieser Untersuchung werden die folgenden Verordnungen und Regelwerke zugrundegelegt:

- [1] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (**Planungserlass**)<sup>1</sup>, Gem. RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 08.07.1982
- [2] **DIN 18005**, Teil 1, Ausgabe Juli 2002, Schallschutz im Städtebau  
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [3] **DIN 18005**, Teil 1, Beiblatt 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [4] **DIN 18005, Teil 2**, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [6] **DIN 4109**, Ausgabe November 1989, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [7] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Sportanlagenlärmschutzverordnung (**18. BImSchV**) vom 18. Juli 1991
- [8] Zweite Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 01.06.2017, BGBl. 2017, Teil I, Nr. 33
- [9] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [10] Probst, Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen (**Sportanlagenlärmstudie**) Bericht B2/94 der Schriftenreihe Sportanlagen und Sportgeräte des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft, 1994
- [11] Geräuschimmissionsprognosen von Sport- und Freizeitanlagen – **Berechnungshilfen, Merkblätter Nr. 10**, Landesumweltamt NRW, Februar 1998
- [12] VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe 2012-09

---

<sup>1</sup> Der Runderlass wurde zwar zwischenzeitlich zurückgezogen, seine Aussagen zur Beurteilung von Geräuschen bei der Bauleitplanung wurde aber in Ermangelung anderer rechtsverbindlicher Regelungen im Rahmen dieser Untersuchung berücksichtigt. Die in ihm beschriebene Vorgehensweise entspricht der derzeitigen Verwaltungspraxis und Rechtsprechung in Nordrhein-Westfalen.

## 2.2 Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Der Planungserlass enthält keine quantitativen Vorgaben zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen der Bauleitplanung. Bis zu einer anderweitigen Festlegung können zur Beurteilung die Angaben der DIN 18005 herangezogen werden. Im Beiblatt zur DIN 18005 werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine *angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung* genannt:

Gebiet		tags dB(A)	nachts dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	40 / 35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	45 / 40
Mischgebiet/ Dorfgebiet	MI/MD	60	50 / 45
Gewerbegebiet	GE	65	55 / 50
Industriegebiet	GI	70	70

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen wird, sollte ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

## 2.3 Immissionsrichtwerte für Gewerbeanlagen

Die Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert. In der TA Lärm werden die folgenden *Immissionsrichtwerte* genannt.

Gebietsausweisung		Immissionsrichtwerte	
		Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
Misch-/Kerngebiet	MI/MK	60	45
Gewerbegebiet	GE	65	50
Industriegebiet	GI	70	70

Die Immissionsrichtwerte entsprechen den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1.

Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** am Morgen (6 .. 7 Uhr) und am Abend (20 .. 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) entfällt dieser Zuschlag.

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## 2.4 Immissionsrichtwerte für Sportanlagen – 18. BImSchV

In der 18. BImSchV wird der Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung für Sporteinrichtungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetz konkretisiert. Es wird hier zwischen Lärmeinwirkungen an Werk- und Sonntagen und während der Tages- und Nachtzeit sowie zusätzlicher Ruhezeiten unterschieden. Für die verschiedenen Beurteilungszeiträume werden entsprechend der Nutzung der angrenzenden Gebiete folgende Immissionsrichtwerte für eine erhebliche Belästigung definiert, die vor allem während der Ruhezeiten von anderen Regelwerken abweichen.

Richtwerte Sportanlagen nach der 18.BImSchV			WR dB(A)	WA dB(A)	MI dB(A)	T <sub>B</sub> h
werktags	Tageszeit	08 .. 20 Uhr	50	55	60	12
	Ruhezeiten	06 .. 08 Uhr	45	50	55	2
		20 .. 22 Uhr	50	55	60	2
	Nachtzeit	22 .. 06 Uhr	35	40	45	1*
sonn- und feiertags	Tageszeit	09 .. 13 Uhr				
	Ruhezeiten	07 .. 09 Uhr	45	50	55	2
		13 .. 15 Uhr	50	55	60	2
		20 .. 22 Uhr	50	55	60	2
Nachtzeit	22 .. 07 Uhr	35	40	45	1*	

\* lauteste Stunde

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Richtwert während der Tages- und Ruhezeiten um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Für Altanlagen, die vor 1990 genehmigt bzw. errichtet waren, ist nach Punkt 1.3.3 des Anhangs zur 18. BImSchV ein Abschlag von 3 dB(A) auf den Beurteilungspegel zu berücksichtigen, wenn im Emissionsansatz ein Zuschlag für Impulshaltigkeit oder auffällige Pegeländerungen enthalten ist. Zudem soll nach § 5 Abs. 4 der 18. BImSchV die zuständige Behörde von einer Festsetzung der Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB(A) überschritten werden.

Sportveranstaltungen gelten als selten, wenn sie höchstens an 18 Kalendertagen im Jahr stattfinden. Bei diesen Veranstaltungen sind Überschreitungen der o.g. Richtwerte bis zu 10 dB(A) zulässig, wenn alle verhältnismäßigen Maßnahmen zum Schallschutz getroffen werden.

### 3 Freibad Kamen-Mitte

#### 3.1 Geräuschemissionen

Das Freibad Kamen-Mitte liegt östlich des Plangebietes und verfügt über ein Sportbecken, ein Mehrzweckbecken und ein Kinderbecken. Die wesentlichen Geräuschquellen bei Freibädern sind Zurufe der Badegäste in den Schwimmbecken sowie auf der Liegewiese.

Für die Außenbecken wird in Abhängigkeit von der Beckenart in Anlehnung an die Sportanlagenlärm-Studie von folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}^*$  ausgegangen:

Kinderbecken	$L_{WA}^* = 80 \text{ dB(A)}$
Schwimmerbecken (50 m)	$L_{WA}^* = 65 \text{ dB(A)}$
Mehrzweckbecken (50 m)	$L_{WA}^* = 70 \text{ dB(A)}$

Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der einzelnen Becken berechnet sich in Abhängigkeit von der Beckengröße nach folgender Beziehung:

$$L_{WA} = L_{WA}^* + 10 \lg ( S / 1\text{m}^2 )$$

mit  $L_{WA}^*$  flächenbezogener Schalleistungspegel  
S Fläche des Beckens.

Die folgende Aufstellung zeigt die berücksichtigten Flächen S, den Platzbedarf nach der Sportanlagenlärmstudie und daraus resultierenden Schalleistungspegel  $L_{WA}$ :

Quellen	Becken- fläche S	Platzbedarf pro Person	Personen- anzahl	$L_{WA}$ dB(A)
Kinderbecken (14 m x 24 m)	336 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	112	105,3
Schwimmerbecken (21 m x 50 m)	1.050 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	105	95,2
Mehrzweckbecken (23 m x 50 m)	1.150 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	115	100,7

Für die Liegewiesen wird in der Sportanlagenlärmstudie ein flächenbezogener Schalleistungspegel  $L_{WA}^* = 62 \text{ dB(A)}$  genannt. Bei einer Fläche von ca. 9.000 m<sup>2</sup> entspricht dies einem Emissionsansatz von 101,5 dB(A). Bei einem Platzbedarf von 6 m<sup>2</sup> pro Person ergibt einer Besucherzahl von ca. 1.500 Badegästen nach den Vorgaben der Sportanlagenlärmstudie.

### 3.2 Geräuschimmissionen

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A, Version 2019, durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt damit gemäß DIN ISO 9613-2 nach der Beziehung

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

mit	$L_{AT}(DW)$	Immissionsanteil einer Quelle bei Mitwind
	$L_{WA}$	Schalleistungspegel
	$D_c$	Richtwirkungskorrektur
	$A$	Dämpfung aufgrund ..
	$A_{div}$	.. geometrischer Ausbreitung
	$A_{gr}$	.. des Bodeneffektes
	$A_{atm}$	.. von Luftabsorption
	$A_{bar}$	.. von Abschirmung

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1L_{AT,i}(DW)} \right\}$$

mit	$L_{AT,i}$	Immissionsanteil einer Quelle i
	i, m	Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel*  $L_{AT}(DW)$ ). Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 entspricht bei den hier vorliegenden Gegebenheiten dem Modell von VDI 2714 und VDI 2720, wie es in der 18. BImSchV vorgegeben ist.

Durch die Maximalabschätzungen beim Emissionsansatz (Pegelhöhen, Einwirkzeit) liegt die Prognose in der Gesamtheit u. E. auf der sicheren Seite und einseitige Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption, Bodendämpfung und meteorologische Korrektur werden nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption  $A_{atm}$  wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur  $T = 10 \text{ °C}$  und relative Luftfeuchte  $F_r = 70 \text{ %}$  bestimmt.
- Es wird von weitgehend ebenem Gelände ausgegangen.
- Die meteorologische Korrektur wird mit  $C_0 = 0 \text{ dB}$  angesetzt.
- Da keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei  $f = 500 \text{ Hz}$  angenommen.
- Abschirmungen ( $A_{bar}$ ) und Reflexionen 1. Ordnung, z.B. durch Gebäude, werden berücksichtigt.

Eine detaillierte Ausbreitungsrechnung wurde für ein 2 m-Aufpunktraster und eine Aufpunkthöhe von 2 m über Boden (Freiflächen) durchgeführt.

Die Darstellung der Flächen gleichen Schalldruckpegels erfolgt mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005, Teil 2 angepasst:

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten die Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

**Bild 4** im Anhang zeigt die flächenhafte Darstellung der Geräuschimmissionen während der Phasen mit intensiver Nutzung des Freibades.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel  $L_{AFmax}$  beschrieben. Mit Spitzenpegeln, die mehr als 10 dB(A) über den Mittelungspegeln liegen, ist im vorliegenden Fall nicht zu rechnen.

### 3.3 Beurteilung

Nicht in allen Beurteilungszeiträumen ist mit einer kontinuierlichen intensiven Nutzung im Freibad zu rechnen. Daher erfolgt zur Ermittlung der Beurteilungspegel üblicherweise eine Zeitkorrektur. In Abhängigkeit von den Zeitanteilen mit intensiver Nutzung innerhalb der einzelnen Beurteilungszeiträume ergeben sich folgende Korrekturen:

Zeitanteil mit intensiver Nutzung	Zeitkorrektur $10 \cdot \lg ( T/T_B )$
100 %	0 dB
50 %	- 3 dB
33 %	-5 dB

Die Darstellung der Geräuschimmissionen während der intensiven Nutzung des Freibades in Bild 4 im Anhang zeigt, dass die Freibadgeräusche im östlichen Teil des Plangebietes Beurteilungspegel von bis zu 54 dB(A) erreichen. Der Tages-Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete wird nicht überschritten. In der mittäglichen Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen (13 .. 15 Uhr) wird der Immissionsrichtwert an der geplanten Bebauung ebenfalls nicht überschritten.

## **4 Gewerbegebiet Hemsack**

### **4.1 Geräuschemissionen**

Das Gewerbegebiet Hemsack liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 51 Ka „Hemsack“. In dem Bebauungsplan sind die Flächen als Industriegebiet ausgewiesen. Hier befinden sich eine Vielzahl von Betrieben, die typischerweise in Gewerbegebieten üblich sind sowie auch Flächen mit Wohnhäusern. Gebäude mit Wohnnutzungen stehen überwiegend im östlichen Bereich an der Wilhelm-Bläser-Straße und am Grenzweg.

Für das Plangebiet nördlich der Wilhelm-Bläser-Straße sind der Baustoffhandel Robbert und das Verpackungswerk Huckschlag lärmrelevant. Südlich an der Wilhelm-Bläser-Straße sind ansonsten nur lärmtechnisch nicht relevante Betriebe oder Wohnhäuser vorhanden. Nach Angaben der Stadt Kamen sind in den Betriebsgenehmigungen der Betriebe Nebenbestimmungen enthalten, die einen Immissionsrichtwert von 70 dB(A) vorgeben, der an der Grundstücksgrenze nicht überschritten werden darf.

An den Grenzen keines Betriebes sind derzeit Beurteilungspegel von 70 dB(A) zu erwarten, wie orientierende Geräuschemessungen im Plangebiet während der Ortsbesichtigung gezeigt haben. Wegen der bestehenden Wohnhäuser im Gewerbegebiet Hemsack würde ein Ausschöpfen dieser Richtwerte auch zu erheblichen Konflikten führen. Bei den vorhandenen Betriebsarten sind relevante Geräusche zur Nachtzeit in aller Regel nicht zu erwarten.

Östlich des Plangebietes befindet sich ein Blockheizkraftwerk der GSW an der Wilhelm-Bläser-Straße. Die ungefähre Lage zeigt Bild 7 im Anhang. Bei Betrieb des BHKW wurden Geräuschemessungen im Plangebiet durchgeführt.

## 4.2 Emissionsmodell und –ansatz der DIN 18005

Als erste Anhaltswerte zur Beschreibung der Emissionen von Industrie- und Gewerbegebieten werden in DIN 18005-1 folgende Emissionskontingente als flächenbezogene Schalleistungspegel genannt:

$L_{WA}^* = 65 \text{ dB(A)}$  für Industriegebiete bzw.

$L_{WA}^* = 60 \text{ dB(A)}$  für Gewerbegebiete.

Dies sind Werte, wie sie bei den genannten Gebietsausweisungen tagsüber in aller Regel ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen erreicht werden können. Nach DIN 18005-1 sollen diese Werte auch für die Nachtzeit zugrunde gelegt werden. Dies stellt nach unseren Erfahrungen bei der überwiegenden Zahl von Gewerbegebieten eine Maximalwertabschätzung dar. Bei diesem Modell wird davon ausgegangen, dass sich die von einer Fläche abgestrahlte Schalleistung gleichmäßig auf die Gewerbe- oder Industriegebietsflächen verteilt. Der flächenbezogene Schalleistungspegel gibt an, welcher immissionswirksame Schalleistungspegel je  $\text{m}^2$  Betriebsfläche erzeugt werden darf.

Das zulässige Immissionskontingents berechnet sich nach DIN 45691 – abweichend vom Modell der DIN ISO 9613-2 – aus dem Emissionskontingent nach der Beziehung

$$L_{IK} = L_{Ej} + 10 \cdot \lg ( S_j/S_0 ) - ( 20 \cdot \lg ( s_j/s_0 ) - 11$$

mit  $L_{EK}$  Emissionskontingent der Teilfläche  
 $L_{IK}$  zulässiges Immissionskontingent des Betriebes  
 $S_j$  Größe der Betriebsfläche  $j$  ( $S_0 = 1 \text{ m}^2$ )  
 $s_j$  Abstand des Schwerpunktes zum Immissionsort ( $s_0 = 1 \text{ m}$ )

Für die Berechnungen werden die Gewerbeflächen in Teilflächen unterteilt. Die entfernungsabhängige Pegelabnahme wird nach DIN 45691 bestimmt, d. h. vollkugelförmige Ausbreitung ohne Bodendämpfung, Luftabsorption und Richtwirkungen.

**Bild 5** im Anhang zeigt die farbige Lärmkarte unter Ausschöpfung der Emissionskontingente aller Flächen mit dem Ansatz von 65 dB(A) für Industriegebiete. Die entsprechende Darstellung mit dem reduzierten Ansatz von 60 dB(A) für Gewerbegebiete kann **Bild 6** im Anhang entnommen werden.

Wie orientierende Geräuschemessungen zur Tageszeit gezeigt haben, liegen die tatsächlichen Geräuschimmissionen deutlich unter den Ergebnissen der beiden Modellrechnungen.

### 4.3 Geräuschvorbelastung und Fremdgeräusche

Zur Ermittlung der tatsächlichen Geräuschimmissionen durch die Gewerbegeberäusche wurde von uns eine Langzeit-Geräuschmessungen mit einer automatischen Messstation durchgeführt.

#### 4.3.1 Randbedingungen

Die Randbedingungen der Messungen zeigt die folgende Aufstellung:

<b>Messpunkt</b>	im südlichen Plangebiet auf dem Parkplatz der Sportanlage (Lage siehe Bild 7 im Anhang)	
<b>Mikrofonhöhen</b>	ca. 8 m über Boden	
<b>Datum, Zeitraum</b>	08.03.2013 (Fr) 13 Uhr bis 15.03.2013 (Fr) 13 Uhr	
<b>Meteorologie</b>	08.03.2013 (Fr)	6 .. 13°C, schwacher Ostwind
	09.03.2013 (Sa)	6 .. 13°C, schwacher Ostwind
	10.03.2013 (So)	-2 .. 5°C, schwacher Nordwind
	11.03.2013 (Mo)	-2 .. -4°C, schwacher Nordostwind
	12.03.2013 (Di)	-2 .. -4°C, schwacher Nordostwind
	13.13.2013 (Mi)	-10 .. 2°C, schwacher Westwind
	14.13.2013 (Do)	-5 .. 2°C, schwacher Nordwind
	15.13.2013 (Fr)	-6 .. 4°C, schwacher Südwind
<b>Messgeräte</b>	Schallpegelmesser der Klasse 1 Typ Norsonic 140, geeicht bis Ende 2014, Serien-Nr. 1404811  Kalibrator B & K 4230, Serien-Nr. 1576705	
<b>Kalibrierung</b>	vor und nach den Messungen: 93,8 dB(A)	
<b>Messgrößen</b>	Grundgeräuschpegel $L_{95}$ (zu 95 % der Zeit überschritten) Energieäquivalenter Mittelungspegel $L_{AFeq}$ Messzeitraum jeweils 60 Minuten	

#### 4.3.2 Messergebnisse

Die Tagesganglinien mit den gemessenen Grundgeräuschpegeln  $L_{95}$  und den Mittelungspegeln  $L_{AFeq}$  zeigen die Grafiken 1 bis 15 für die Tages- und Nachtzeiten im Messzeitraum.

Die in den einzelnen Nachtstunden gemessenen Grundgeräuschpegel können der folgenden Aufstellung entnommen werden:

Messzeit	Grundgeräuschpegel $L_{95}$ in dB(A) in 1 h-Intervallen								kleinster Wert	größter Wert
	Fr/Sa 08.03./ 09.03.	Sa/So 09.03./ 10.03.	So/Mo 10.03./ 11.03.	Mo/Di 11.03./ 12.03.	Di/Mi 12.03./ 13.03.	Mi/Do 13.03./ 14.03.	Do/Fr 14.03./ 15.03.			
22 ..23 Uhr	47,4*	41,5	39,4	41,9	40,5	42,1	39,3	39,3	41,9	
23 .. 24 Uhr	45,8*	40,5	38,7	40,5	39,7	41,1	38,6	38,6	41,1	
00 .. 01 Uhr	45,0*	39,1	37,9	39,5	38,9	40,2	37,1	37,1	40,2	
01 .. 02 Uhr	43,9*	38,9	36,7	39,7	38,4	40,7	37,9	36,7	40,7	
02 .. 03 Uhr	44,0*	38,8	37,5	39,5	38,6	39,8	38,5	38,5	39,5	
03 .. 04 Uhr	44,2*	37,9	38,2	41,0	39,7	40,0	38,3	38,2	41,0	
04 .. 05 Uhr	44,0*	37,3	39,8	42,2	41,0	41,3	41,7	37,3	42,2	
05 .. 06 Uhr	46,3*	37,3	43,1	44,1	45,2	43,3	44,3	37,3	45,2	

\* In der Nacht vom 08.09.03.2013 waren Regengeräusche pegelbestimmend, daher bleiben diese Werte bei der weiteren Auswertung unberücksichtigt.

In jeder Stunde wurde automatisch eine 5-minütige Tonaufzeichnung gespeichert, um Auffälligkeiten bei den gemessenen Pegeln nachvollziehen zu können.

Der Höreindruck vor Ort und die Tonaufzeichnungen zeigen, dass die Grundgeräuschpegel im Wesentlichen auf Fernlärm durch Straßenverkehr zurückzuführen sind. Anlagengeräusche waren nicht auffällig. Die Mittelungspegel wurden durch Kfz-Vorbeifahrten auf der Straße Wilhelm-Bläser-Straße bestimmt.

Die kleinsten Grundgeräuschpegel lagen in allen Nächten unter dem Immissionsrichtwert von 40 dB(A) für allgemeine Wohngebiete.

#### 4.4 Geräuschvorbelastung durch das BHKW

Während der im vorigen Abschnitt beschriebenen Geräuschmessungen war das BHKW der GSW an der Wilhelm-Bläser-Straße nicht in Betrieb. Daher erfolgten ergänzende Geräuschmessungen bei einem gesteuerten Volllastbetrieb des BHKW sowie bei Stillstand des BHKW. Die Lage des Messpunktes im Plangebiet kann Bild 7 im Anhang entnommen werden.

Die Randbedingungen der Messungen zeigt die folgende Aufstellung:

<b>Messpunkt</b>	im südöstlichen Plangebiet am Rand der Sportanlage (Lage siehe Bild 7 im Anhang)
<b>Mikrofonhöhen</b>	ca. 8 m über Boden
<b>Datum, Zeitraum</b>	Montag, den 19.10.2020, 9 .. 10 Uhr
<b>Meteorologie</b>	trocken, bewölkt aufgrund der geringen Entfernung zum BHKW ohne Einfluss auf die Messergebnisse
<b>Messgeräte</b>	Schallpegelmesser der Klasse 1 Typ Norsonic 140, geeicht bis Ende 2021, Serien-Nr. 1404811  Kalibrator B & K 4230, Serien-Nr. 1576705
<b>Kalibrierung</b>	vor und nach den Messungen: 93,8 dB(A)
<b>Messgrößen</b>	Grundgeräuschpegel $L_{95}$ (zu 95 % der Zeit überschritten) Energieäquivalenter Mittelungspegel $L_{AFeq}$
<b>Betriebszustände</b>	Volllastbetrieb des BHKW sowie Stillstand des BHKW

Dabei wurden folgende Grundgeräusch- und Mittelungspegel gemessen:

Volllastbetrieb BHKW	Mittelungspegel	$L_{AFeq}$	= 53 dB(A)
	Grundgeräuschpegel	$L_{95}$	= 42 dB(A)
Stillstand BHKW	Mittelungspegel	$L_{AFeq}$	= 53 dB(A)
	Grundgeräuschpegel	$L_{95}$	= 42 dB(A)

Die Mittelungspegel können aufgrund des Höreindrucks vor Ort den auf der Wilhelm-Bläser-Straße vorbeifahrenden Kfz zugeordnet werden. Die Grundgeräuschpegel sind im Wesentlichen auf Fernlärm durch Straßenverkehr zurückzuführen.

Gewerbegeräusche waren am Messpunkt nicht wahrnehmbar.

Wie die Messergebnisse zeigen, hat sich der Grundgeräuschpegel von 42 dB(A) durch den Volllastbetrieb des BHKW nicht erhöht. Da die Geräusche vom BHKW am Messpunkt nicht wahrnehmbar waren und der Grundgeräuschpegel nicht erhöht wurde, kann davon ausgegangen werden, dass der Immissionsanteil des BHKW um mindestens 6 dB(A) unter dem Grundgeräuschpegel liegt. Mit einem Immissionsanteil von maximal 36 dB(A) sind die Geräuschimmissionen des BHKW damit vernachlässigbar gering.

#### 4.5 Beurteilung

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm nach der Beziehung

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$$

Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen für den vorliegenden Fall.

Bezeichnung und Erklärung	Bemerkungen
$C_{met}$ meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Mittelungspegels	bleibt bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen unberücksichtigt: $C_{met} = 0$ dB
$K_T$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 TA Lärm	Ton- bzw. Informationshaltigkeit sind nicht zu erwarten: $K_T = 0$ dB
$K_I$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 TA Lärm	Impulshaltige Geräusche sind nicht zu erwarten bzw. die Zuschläge sind bereits in den Emissionsansätzen berücksichtigt: $K_I = 0$ dB
$K_R$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm	Innerhalb der Ruhezeiten sind keine immissionsrelevanten Geräusche zu erwarten: $K_R = 0$ dB

Damit entsprechen die dargestellten Pegel in der farbigen Lärmkarte (Bild 5 und 6 im Anhang) den Beurteilungspegeln.

Damit die Gewerbebetriebe im Gewerbegebiet Hemsack die Standardvorgaben zu den flächenbezogenen Schalleistungspegeln für Gewerbegebiete zur Tageszeit aus-

schöpfen können, sollten die in Bild 6 im Anhang orange hinterlegten Flächen von Wohnbebauung freigehalten werden.

Zur Nachtzeit ist derzeit nicht mit relevanten Geräuschemissionen durch Gewerbeanlagen im Plangebiet zu rechnen, wie die Ergebnisse der Dauermessstelle und der Messung am BHKW zeigen.

Neben den o. g. Beurteilungspegeln, die letztlich Mittelwerte über die Beurteilungszeiträume darstellen, sind kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm ein weiteres Beurteilungskriterium für Anlagengeräusche. Diese kurzzeitigen Pegelhöchstwerte dürfen die Tagesrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) und die Nachtwerte um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei den beobachteten Geräuschquellen und den vorliegenden Abstandsverhältnissen sind jedoch keine kurzzeitigen Pegelhöchstwerte zu erwarten, die die Immissionsrichtwerte tags um mehr als 30 dB(A) bzw. nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Für den Inhalt

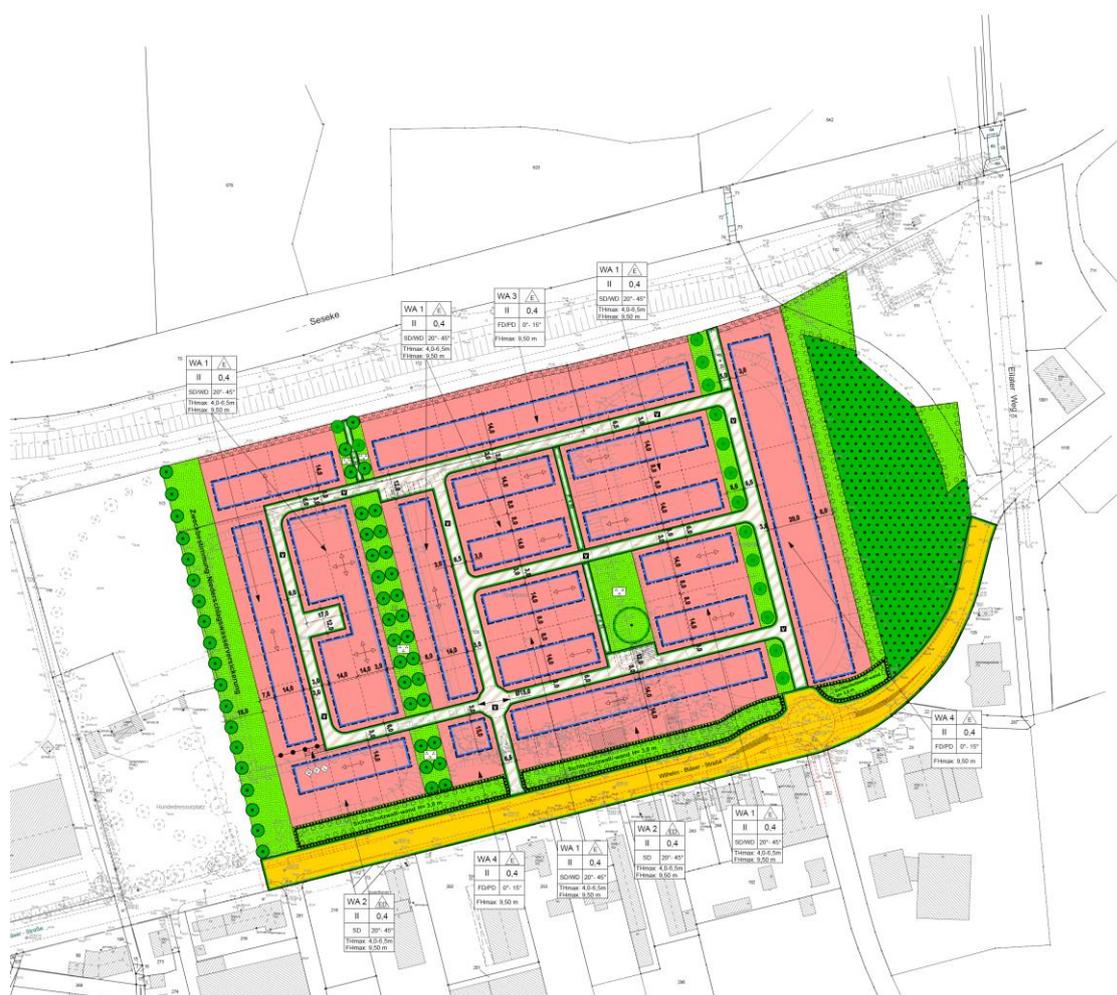
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Overdick', written in a cursive style.

Dipl.-Phys.Ing. Frank Overdick

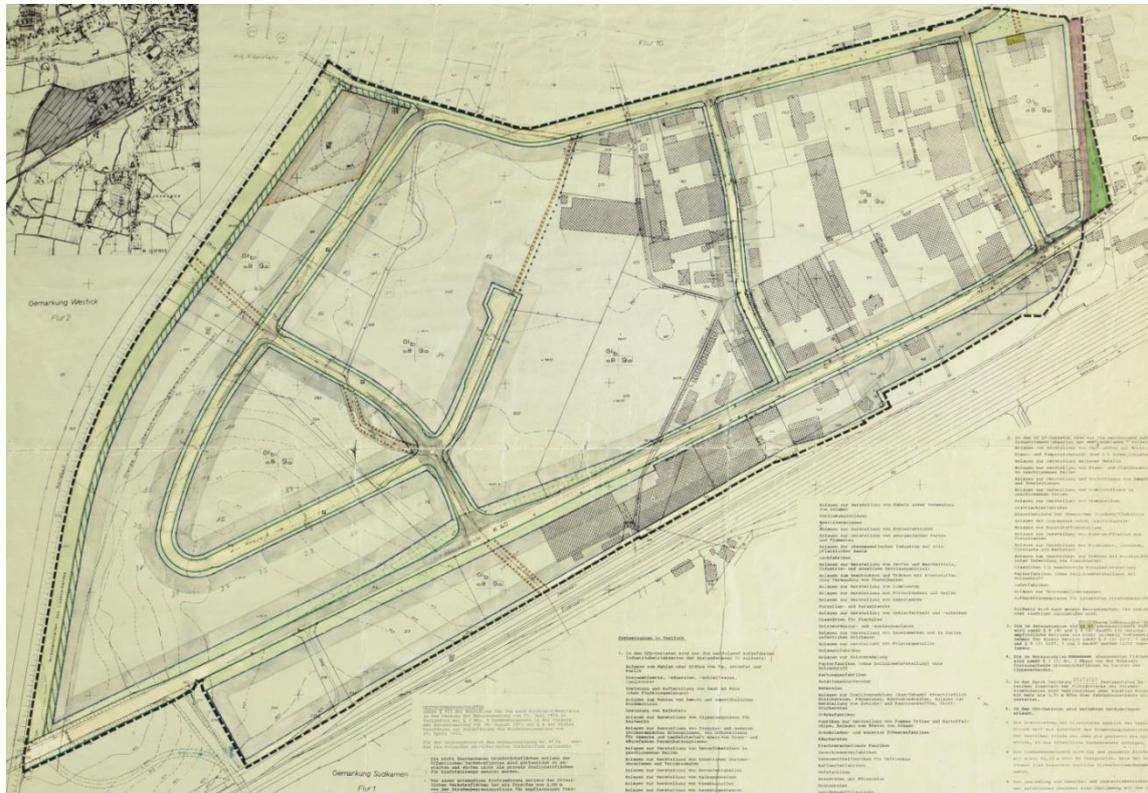
**Bild 1:** Auszug aus dem Flächennutzungsplan, Lage des Plangebietes



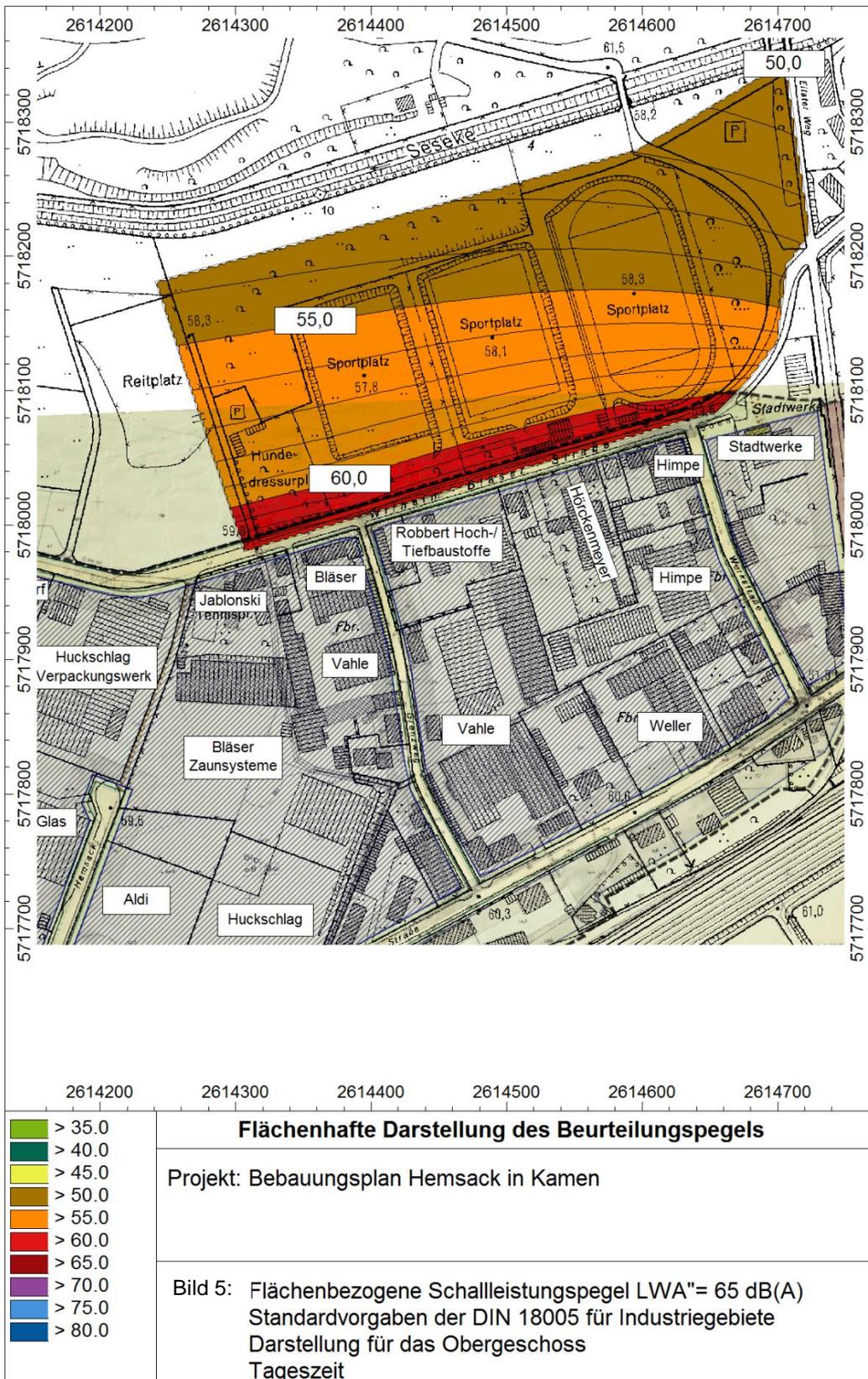
**Bild 2: Entwurf des Bebauungsplanes**

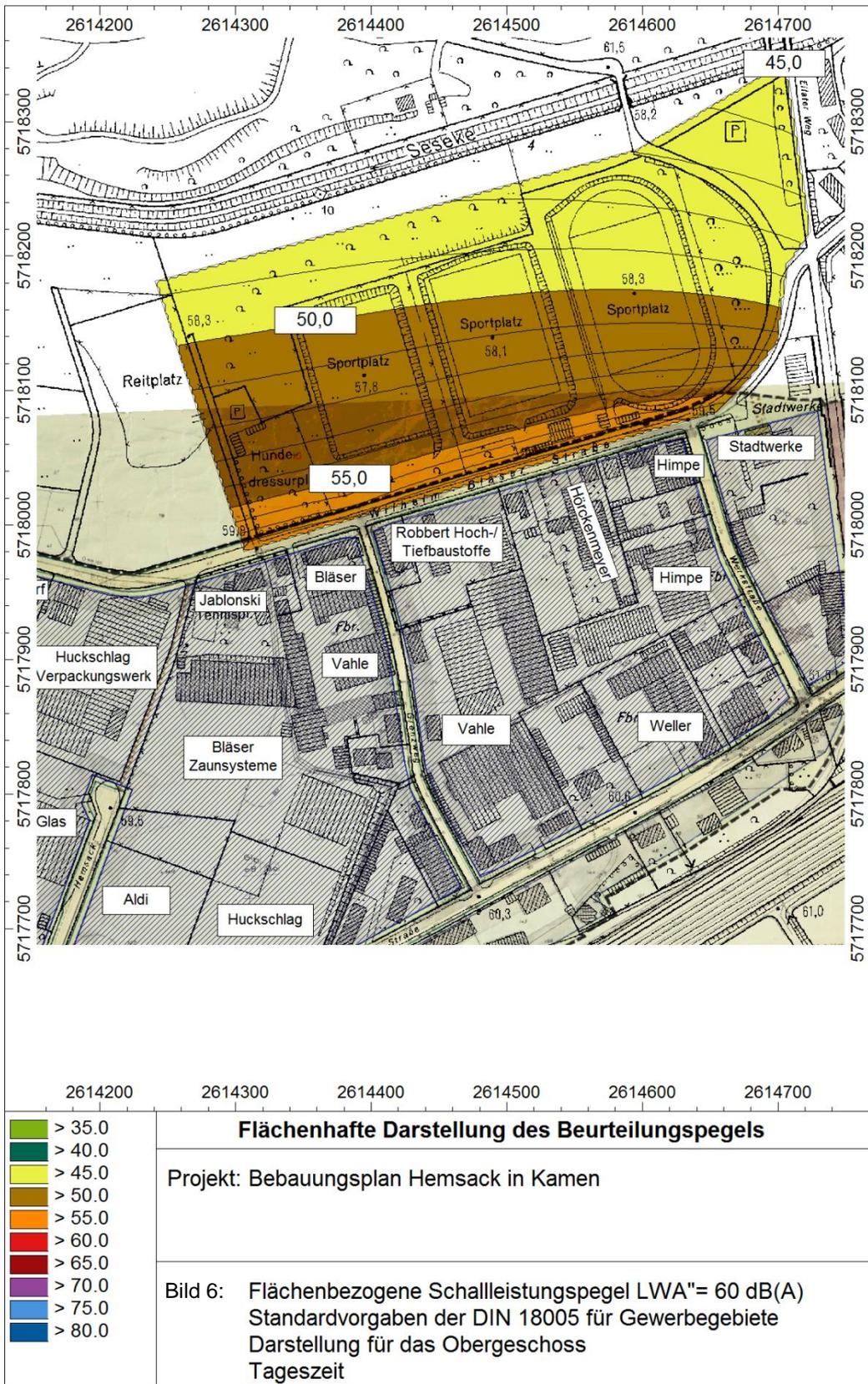


**Bild 3: Südlich benachbarter Bebauungsplan Nr. 51 Ka Hemsack**

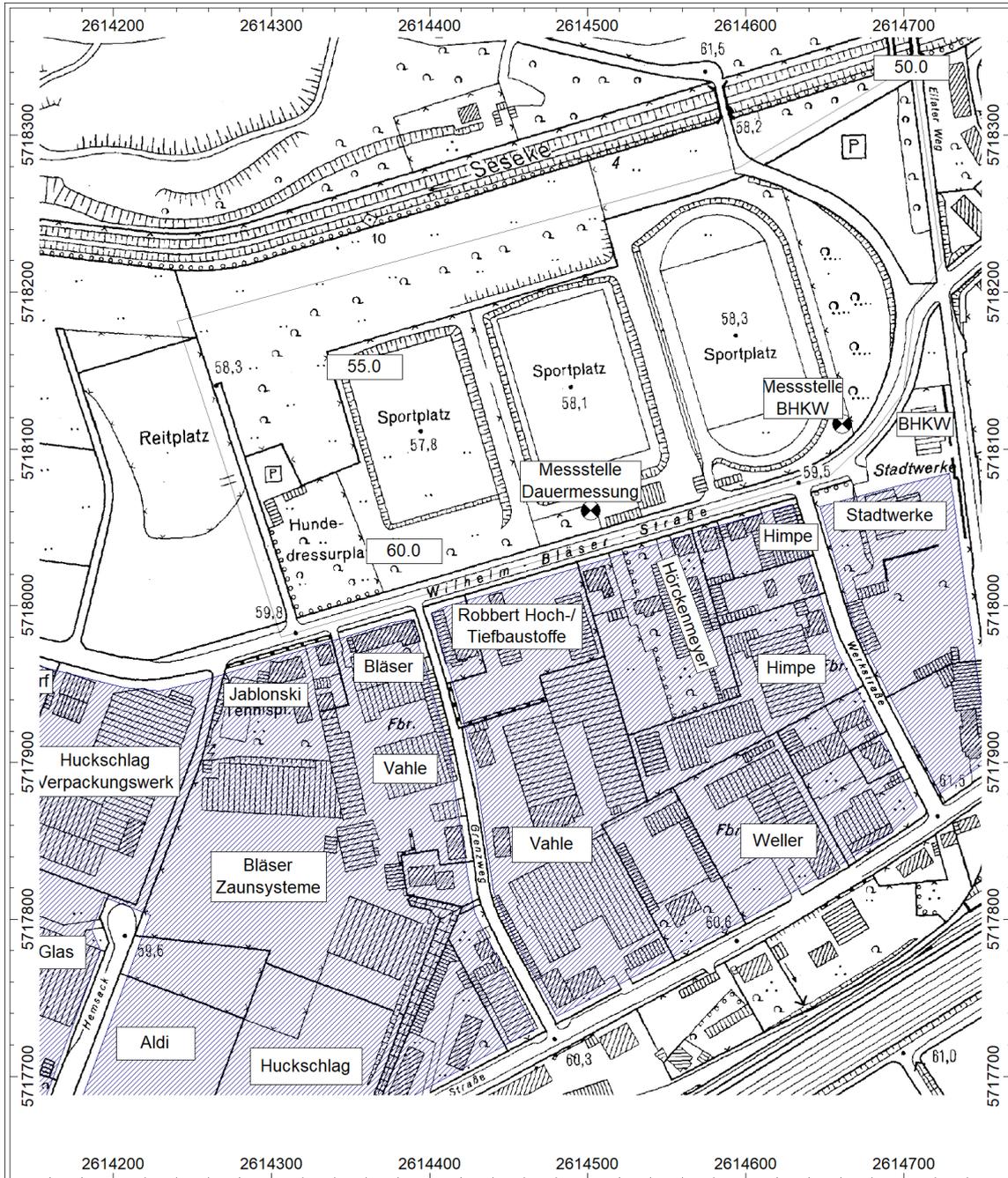




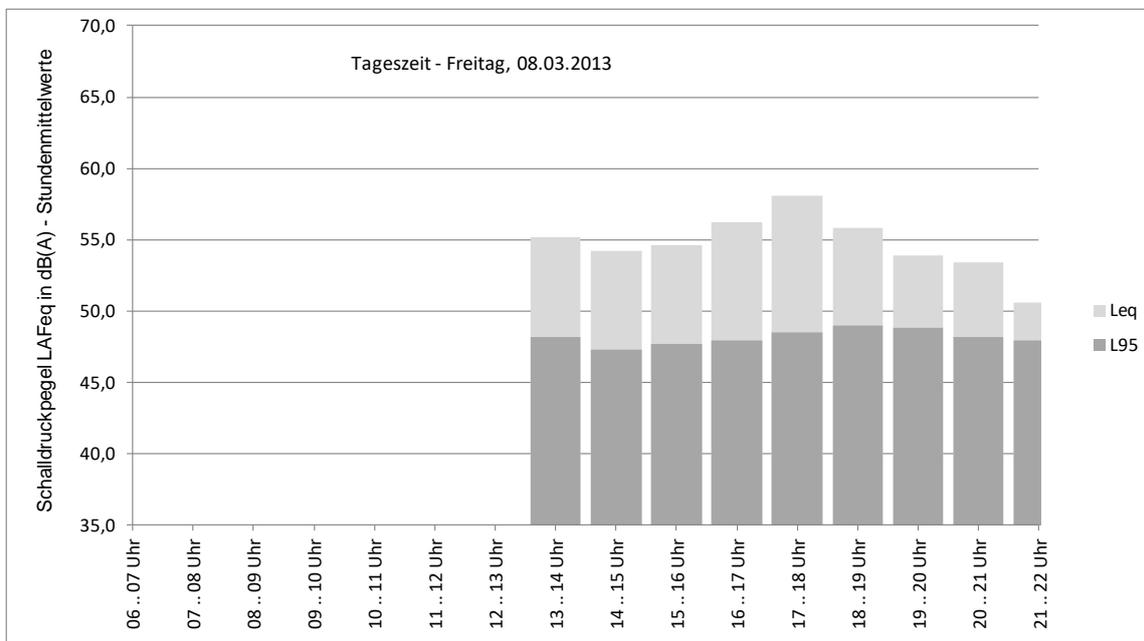




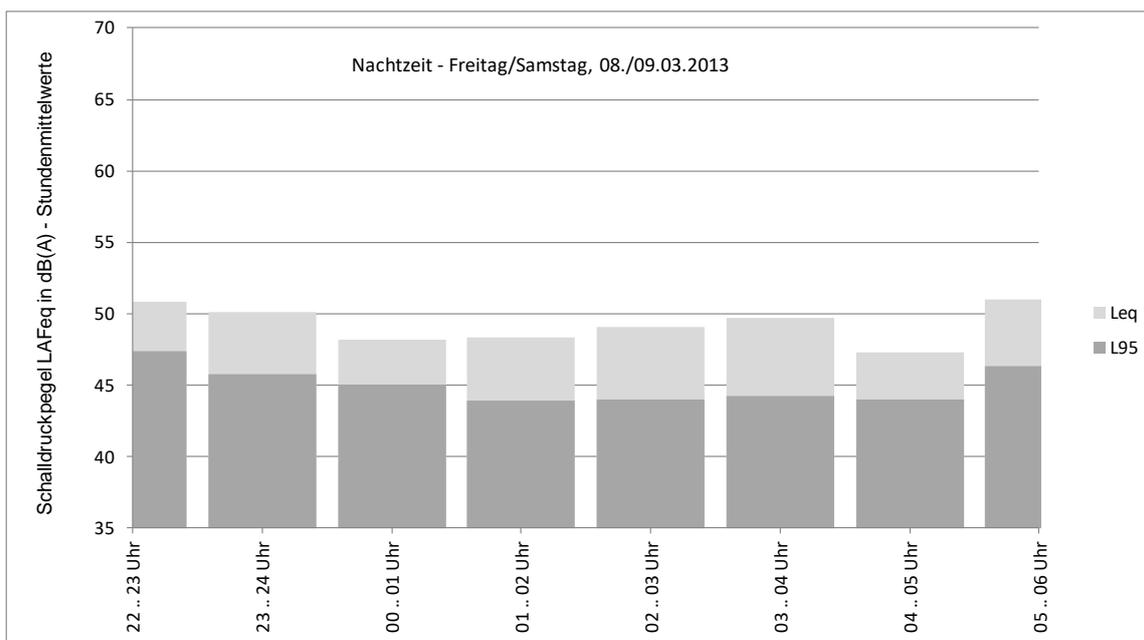
**Bild 7: Lage der Messstellen**



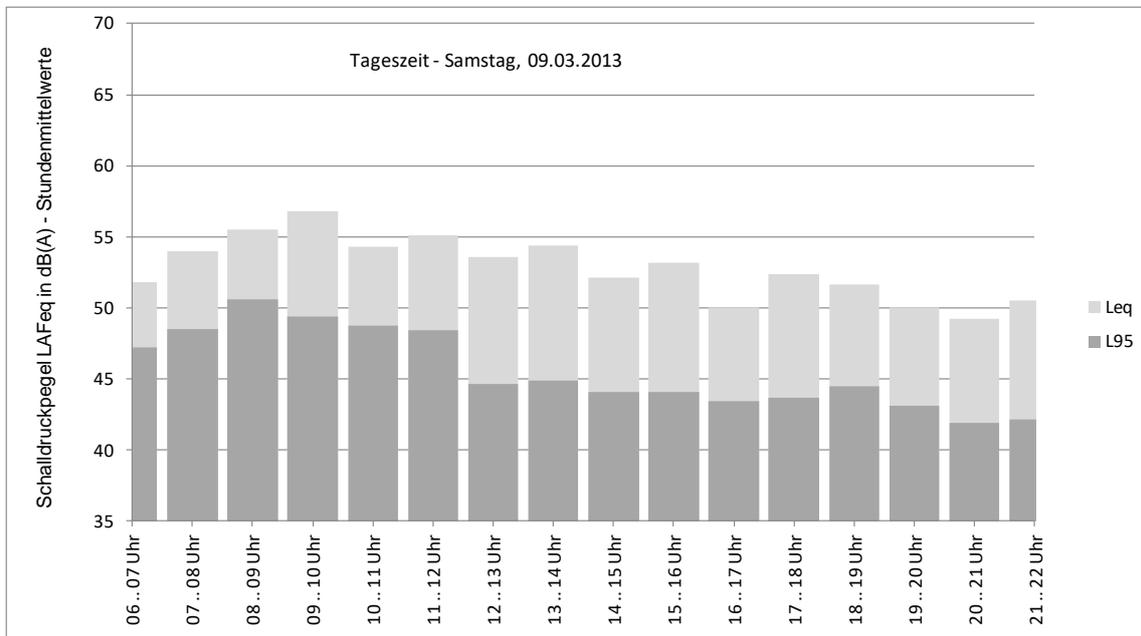
**Grafik 1: Tagesganglinie für die Tageszeit am Freitag, den 08.03.2013**



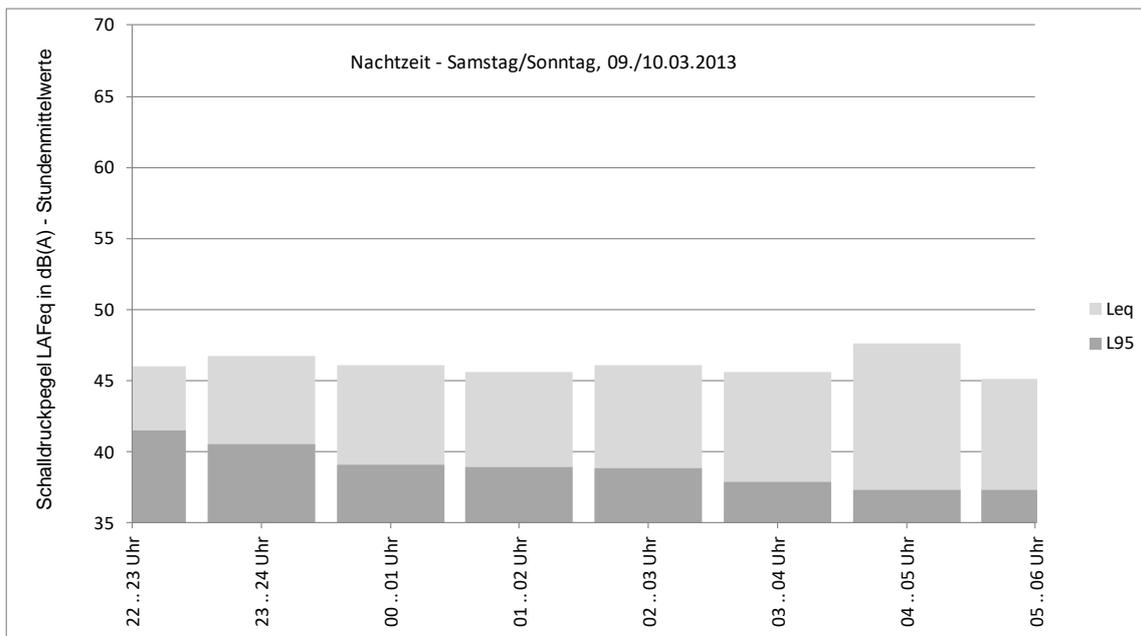
**Grafik 2: Tagesganglinie für die Nachtzeit Freitag/Samstag, den 08./09.03.2013**



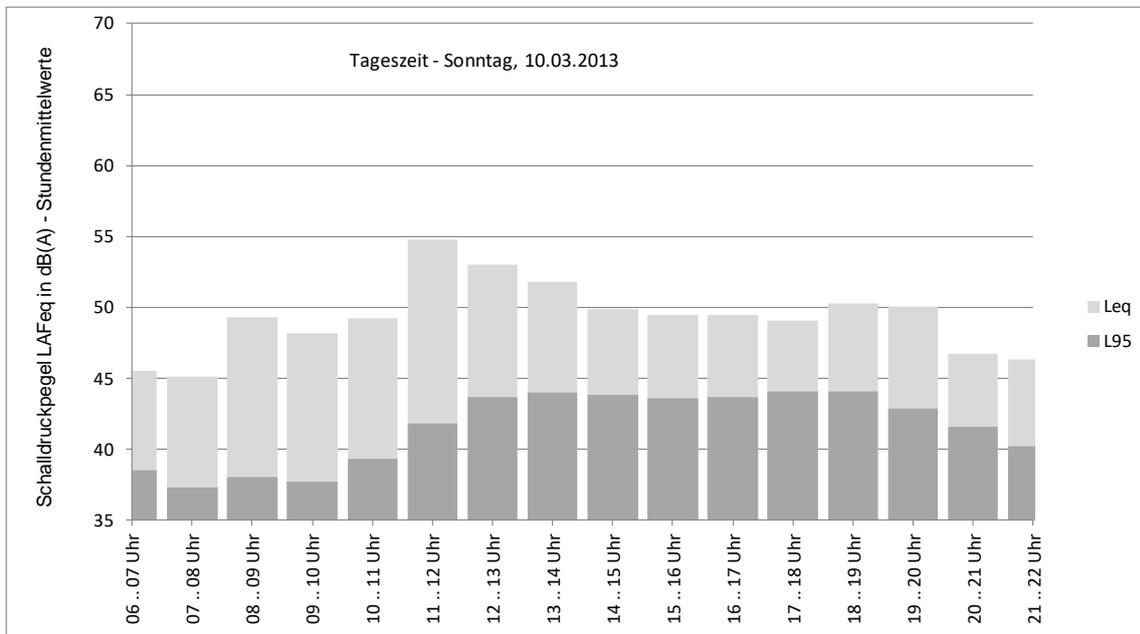
**Grafik 3: Tagesganglinie für die Tageszeit am Samstag, den 09.03.2013**



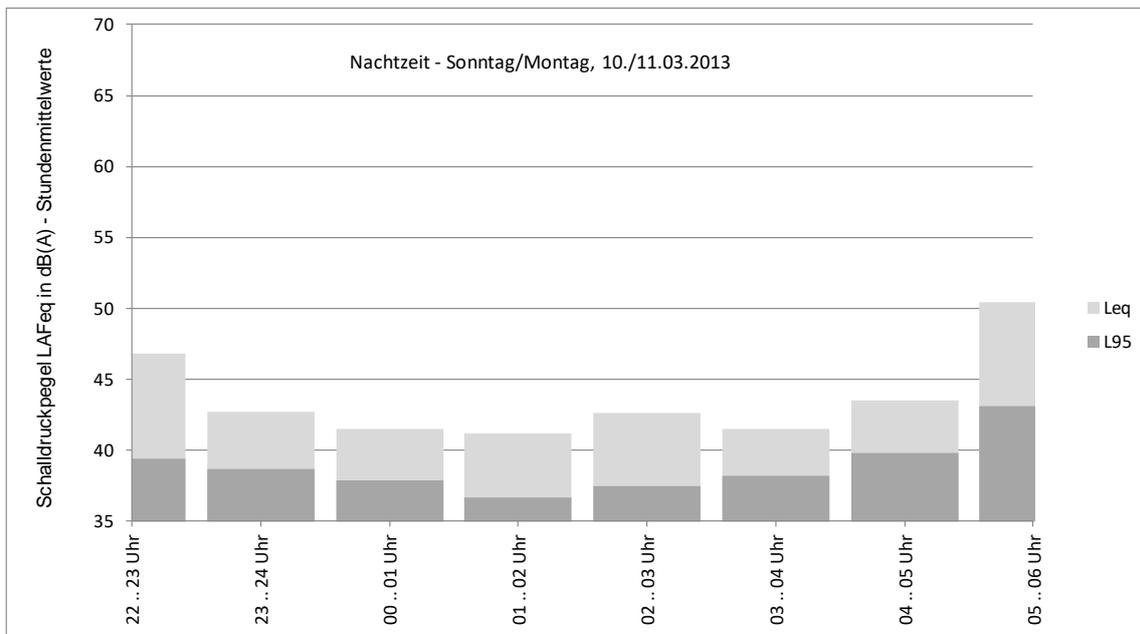
**Grafik 4: Tagesganglinie für die Nachtzeit Samstag/Sonntag, den 09./10.03.2013**



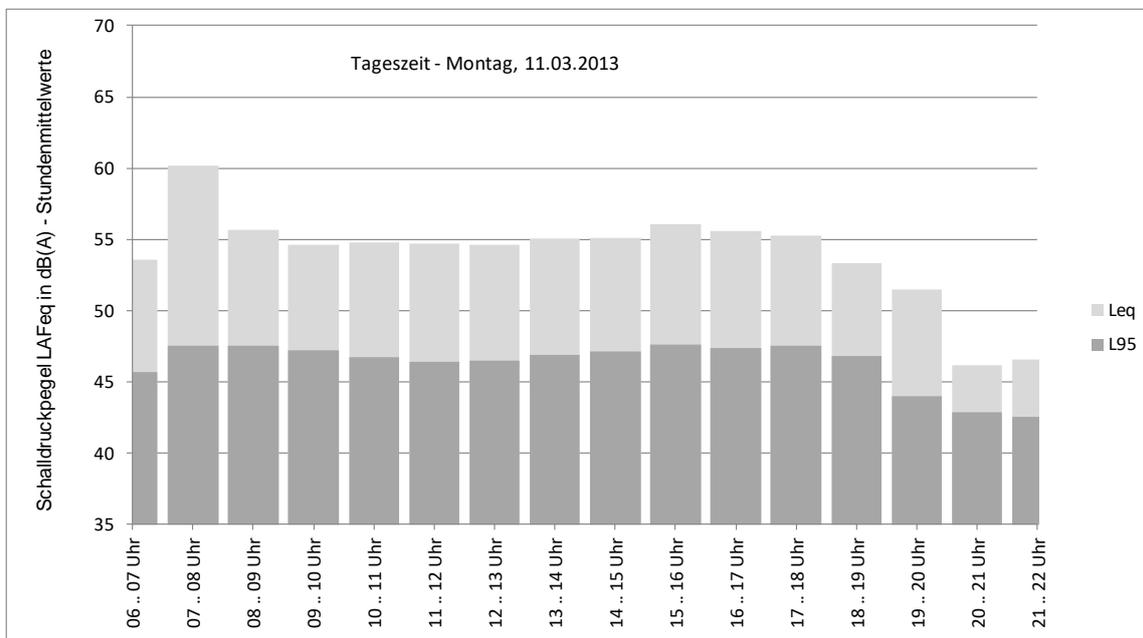
**Grafik 5: Tagesganglinie für die Tageszeit am Sonntag, den 10.03.2013**



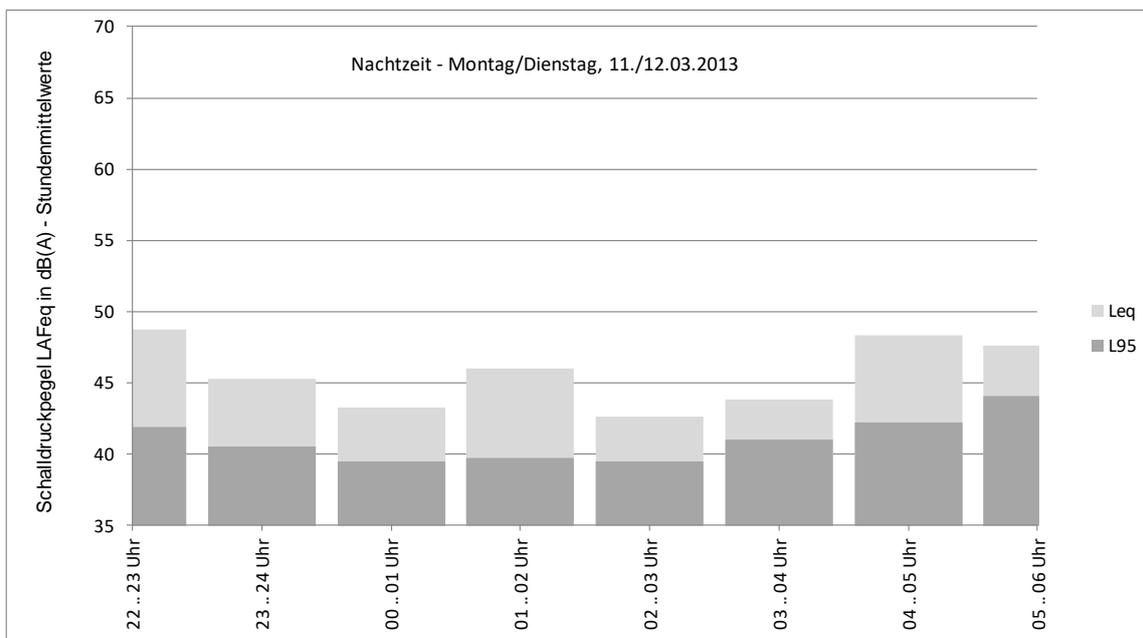
**Grafik 6: Tagesganglinie für die Nachtzeit Sonntag/Montag, den 10./11.03.2013**



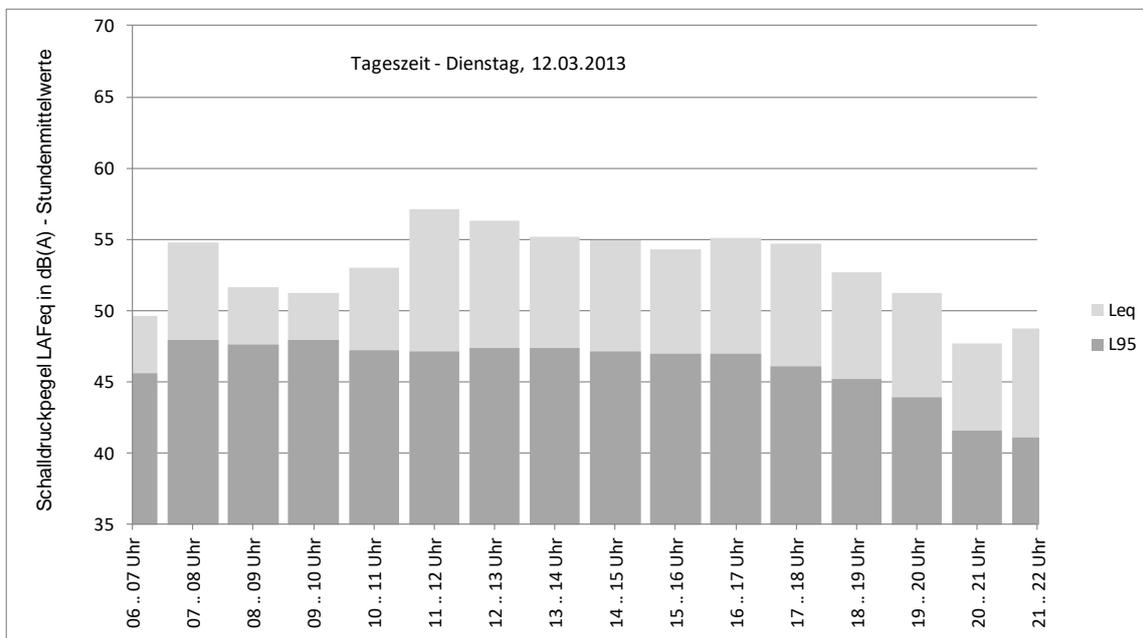
**Grafik 7: Tagesganglinie für die Tageszeit am Montag, den 11.03.2013**



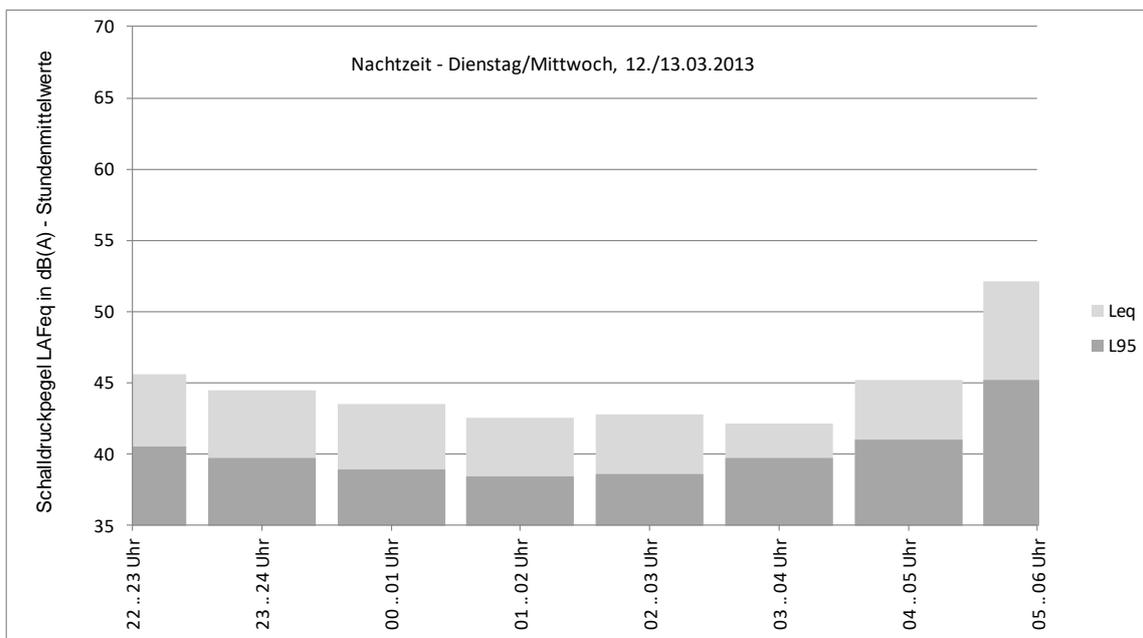
**Grafik 8: Tagesganglinie für die Nachtzeit Montag/Dienstag, den 11./12.03.2013**



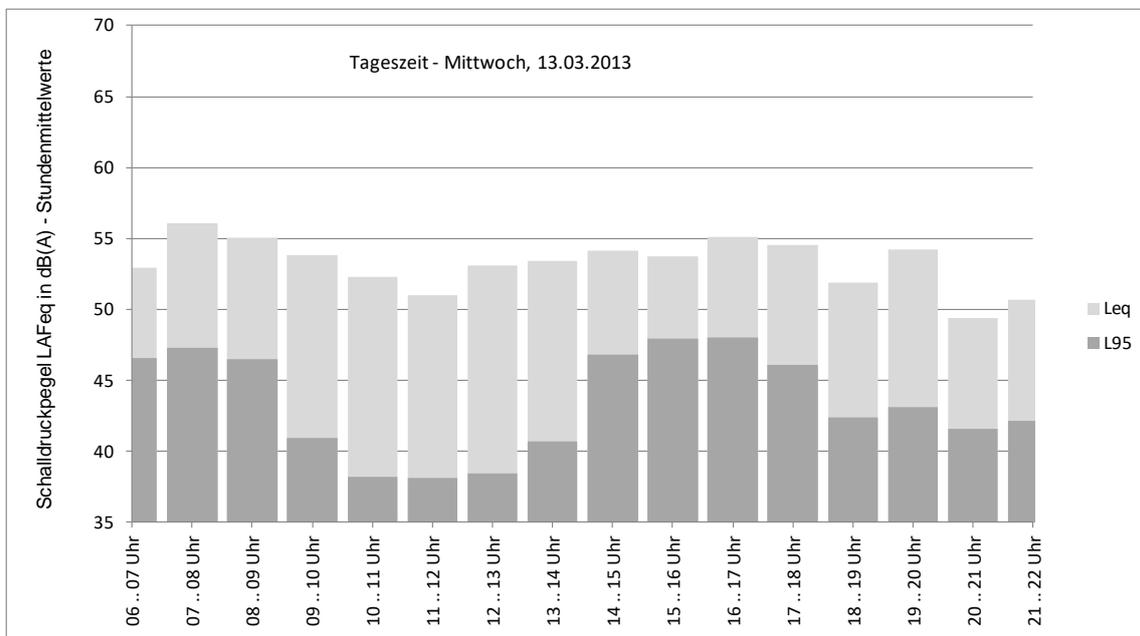
**Grafik 9: Tagesganglinie für die Tageszeit am Dienstag, den 12.03.2013**



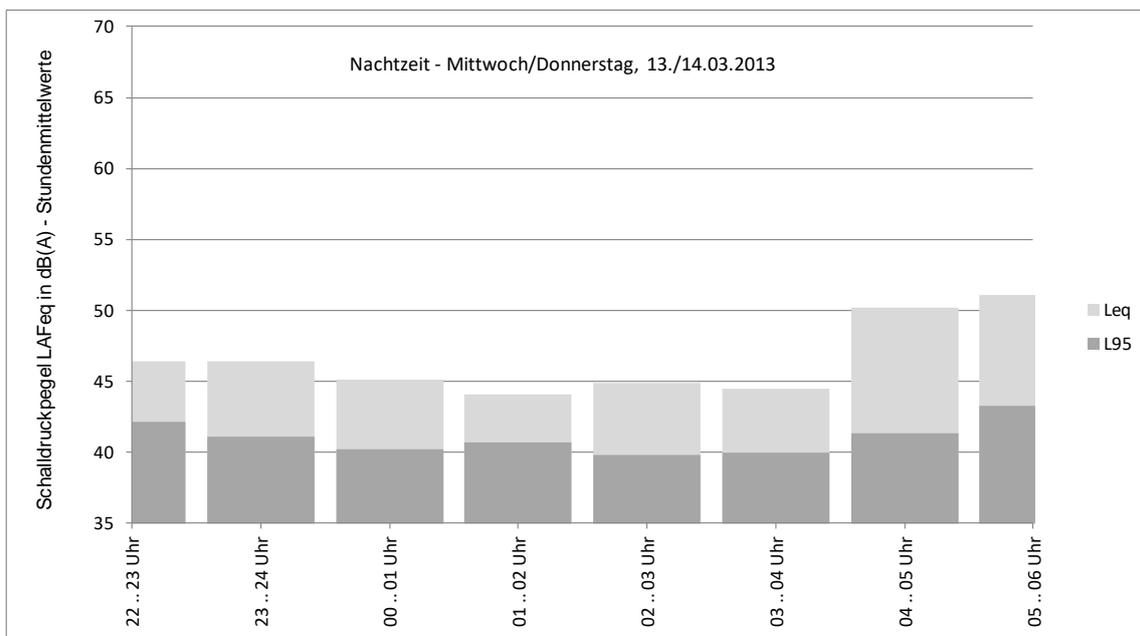
**Grafik 10: Tagesganglinie für die Nachtzeit Dienstag/Mittwoch, den 12./13.03.2013**



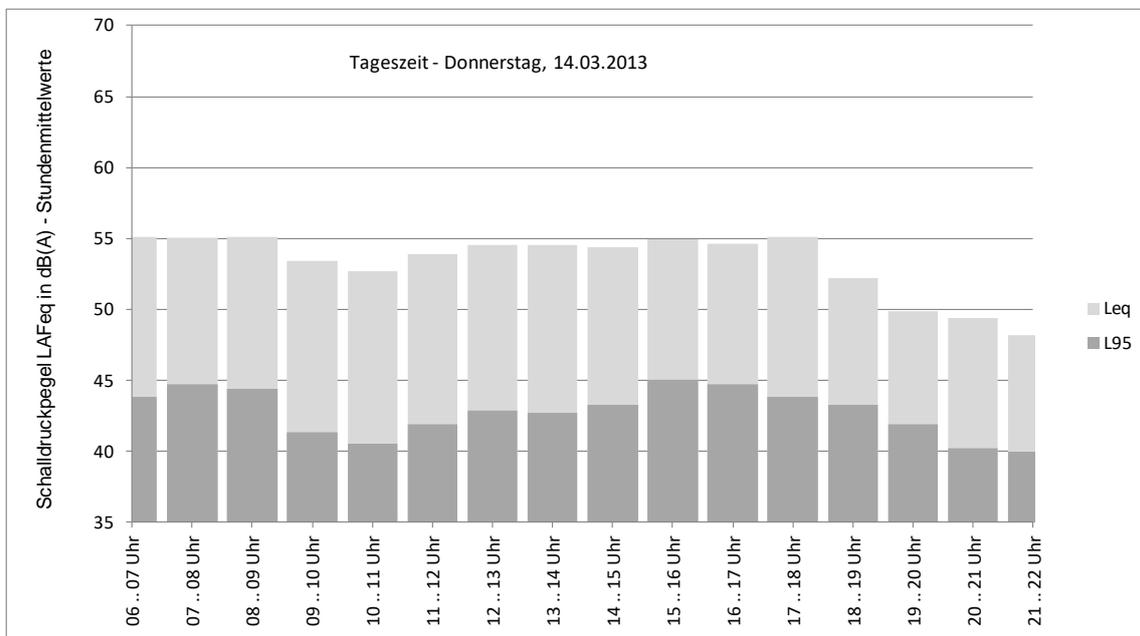
**Grafik 11: Tagesganglinie für die Tageszeit am Mittwoch, den 13.03.2013**



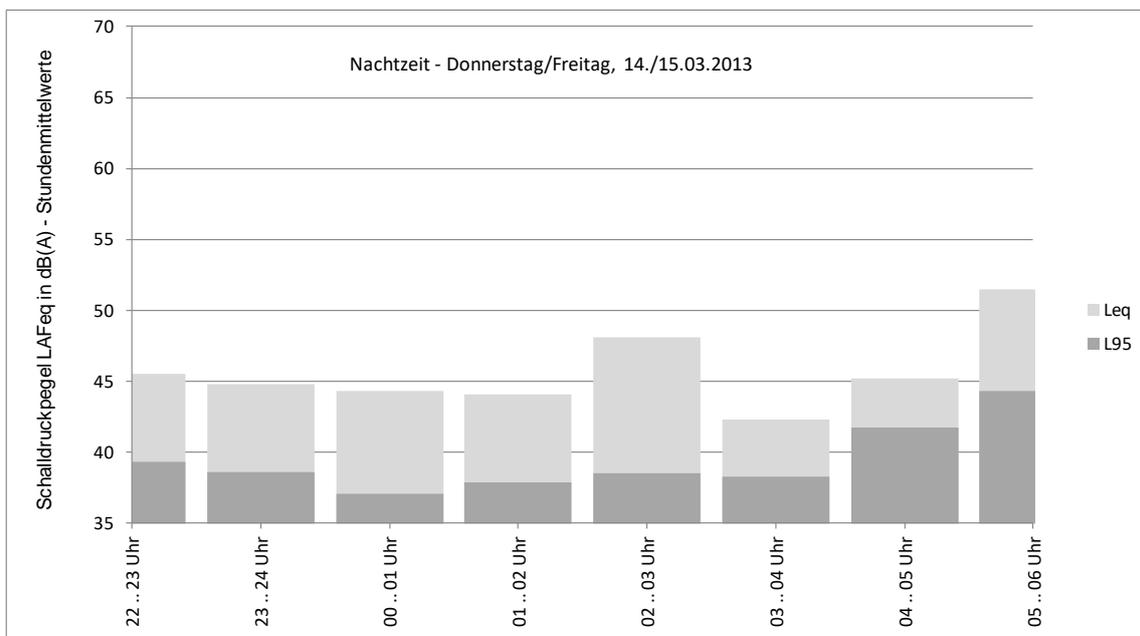
**Grafik 12: Tagesganglinie für die Nachtzeit Mittwoch/Donnerstag, den 13./14.03.2013**



**Grafik 13: Tagesganglinie für die Tageszeit am Donnerstag, den 14.03.2013**



**Grafik 14: Tagesganglinie für die Nachtzeit Donnerstag/Freitag, den 14./15.03.2013**



**Grafik 15: Tagesganglinie für die Tageszeit am Freitag, den 15.03.2013**

