



Immissionsgutachten

Immissionsprognose nach TA Lärm

„Aufstellung von drei Wärmepumpen“

vom 02.04.2025

Bauvorhaben: **Grundschule St. Veit**
Koblenzer Straße 133
56727 Mayen

Bauherr: Stadtverwaltung Mayen
Rosengasse 2
56727 Mayen

Entwurfsunterlagen: Lageplan M 1:200, Stand 22.08.2018

Vorschriften: BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz
TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
ISO 9613 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung
im Freien
16. BlmSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)

Software: CadnaA 4.0



Prüfstatik



Tragwerksplanung



Brandschutz



Bauphysik



Nachhaltiges Bauen



Ingenieurbau



Bauwerksprüfung



Gutachten



Instandhaltung



SiGeKo

Inhaltsübersicht	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen der Begutachtung	4
2.1 Berechnungsvorschriften und Richtlinien zum Nachweis des Immissionsschutzes	4
2.2 Verwendete Unterlagen, Beurteilungsgrundlage	4
2.3 Örtliche Begebenheiten	5
2.4 Nutzungsansätze	6
3. Beurteilungsgrundlage nach TA Lärm	6
4. Erläuterungen zum Berechnungsverfahren	7
5. Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	7
6. Qualität der schalltechnischen Prognose	7
7. Schutzbedürftige Bebauung - Immissionspunkte	8
8. Berechnung der Schallemissionen	9
8.1 Haustechnische Anlagen	9
9. Immissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen	9
10. Berechnungsergebnisse	10
10.1 Beurteilungsgrundlage Gewerbelärm gemäß TA Lärm	10
11. Bewertung der Berechnungsergebnisse	11
Anlage 1: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm für Gewerbelärm tagsüber in 4 m Höhe	
Anlage 2: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm für Gewerbelärm nachts in 4 m Höhe	
Anlage 3: Berechnungsgrundlagen	

1. Aufgabenstellung

In Mayen ist die Aufstellung von drei neuen Wärmepumpen für die Grundschule St. Veit geplant. Voraussichtlich werden die Wärmepumpen während des Tages- und Nachtzeitraum in Betrieb sein. Neben den Wärmepumpen sind keine weiteren Emissionen zu erwarten.

Im Auftrag des Bauherrn soll für den Betrieb des Gebäudes ein Gutachten zur Einhaltung der Anforderungen an den Immissionsschutz für die umliegende schutzbedürftige Bebauung erstellt werden.



Abb. 1: Lageplan

2. Grundlagen der Begutachtung

2.1 Berechnungsvorschriften und Richtlinien zum Nachweis des Immissionsschutzes

Die Beurteilung der Schallemissionen erfolgt auf Grundlage der nachfolgenden Regelwerke:

- **BImSchG** – Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
- **16. BImSchV** – 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /Verkehrslärmschutzverordnung 12.06.1990 geändert am 01.11.2020
- **TA-Lärm** – Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- **VLärmSchR 97** – Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes, Stand 27.05.1997
- **DIN 4109-1:2018-01**: Schallschutz im Hochbau – Teil 1 Mindestanforderungen
- **DIN 4109-2:2018-01**: Schallschutz im Hochbau – Teil 2 Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- **DIN 18 005-1:2002-07**: Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung
- **DIN 18 005-1, Beiblatt 1:1987-05**: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die Städtebauliche Planung
- **DIN ISO 9613-2:1999-10**: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren
- **DIN 45680:1997-03**: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft
- **VDI 2720: 1997-03**: Schallschutz durch Abschirmung im Freien, Blatt 1
- **RLS-19:2019** - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
- **Schall 03:2014** - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen an Schienenwegen
- **Parkplatzlärmstudie:2007** – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen.
- **Technischer Bericht** zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischen Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- **Technischer Bericht** der hessischen Landesanstalt für Umwelt zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Anlieferungslagern und Speditionen (Heft 192 vom 16.05.1995)

2.2 Verwendete Unterlagen, Beurteilungsgrundlage

- Lageplan, Maßstab 1:200, Stand 22.08.2018
- Angaben zu den Schallemissionen der haustechnischen Anlagen, Stand 01.04.2025

2.3 Örtliche Begebenheiten

Für die neue Wärmeversorgung der Grundschule sind drei neue Wärmepumpen vorgesehen. Diese sind an der Nord-Westfassade zwischen den auskragenden Treppenhäusern der Schule geplant. Gegenüberliegend befinden sich Wohnhäuser der Keltenstraße.

Die Emissionen der Geräte werden im Immissionsgutachten berücksichtigt und es wird nachgewiesen, dass beim Betrieb die Immissionsgrenzwerte an der umliegenden Wohnbebauung nicht überschritten werden.

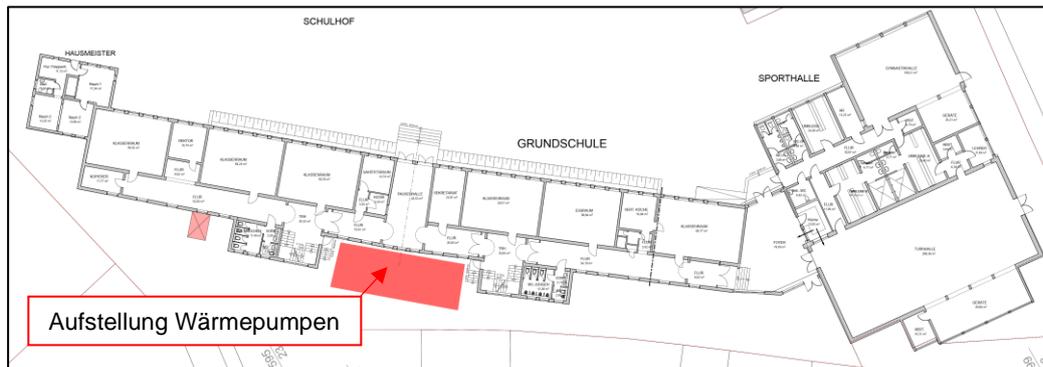


Abb. 2: Grundriss mit Aufstellfläche

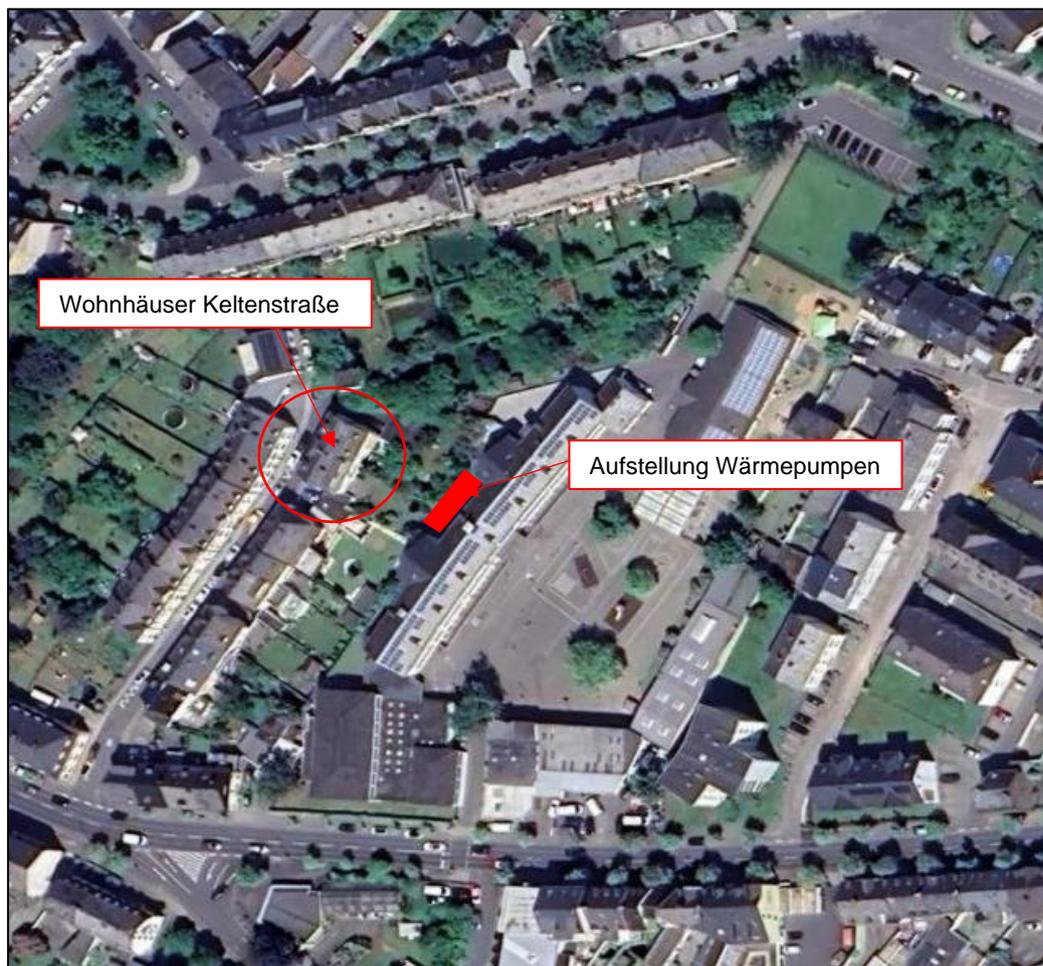


Abb. 3: Auszug Google Maps vom 02.04.2025

2.4 Nutzungsansätze

Die in der Immissionsprognose berücksichtigten Ansätze sind in der nachfolgenden Übersicht und Tabelle zusammengestellt. Die Ansätze wurden mit den jeweiligen Fachplanern sowie dem Bauherrn abgestimmt. Haustechnische Anlagen, die nur im Notfall in Betrieb sind, z.B. Entrauchung, Notstromaggregat etc. werden in der Immissionsprognose nicht berücksichtigt.

Nutzung	Beschreibung Schallquelle	
	tagsüber (6 – 22 Uhr)	Nachts (22 – 6 Uhr)
Wärmepumpen (3 Stück)	Je Gerät Lw = 69,7 dB	Je Gerät Lw ≤ 67,7 dB Nachabsenkung mit reduzierter Leistung

Tab. 1: Nutzungsansätze

3. Beurteilungsgrundlage nach TA Lärm

Gemäß der TA Lärm sind gewerbliche Anlagen schalltechnisch so zu errichten und zu betreiben, dass im Bereich der nächstgelegenen, schutzbedürftigen Bebauung definierte Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Bei den nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäuden handelt es sich um Wohnhäuser für die Immissionsrichtwerte eines allgemeinen Wohngebietes anzusetzen sind.

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Allgemeines Wohngebiet (WA)	tagsüber (6.00 bis 22.00 Uhr)	55 dB(A)
	nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)	40 dB(A)

Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist in den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) ein Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

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

4. Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Immissionsschallpegel erfolgt auf Grundlage der vorher aufgeführten Regelwerke und den durch den Auftraggeber bzw. dessen Vertreter mitgeteilten Betriebszeiten. Das Ergebnis der Berechnung ist der so genannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- oder Abschlägen versehene, physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten, A-bewerteten Dauerschallpegels.

Die Lärmprognose erfolgt entsprechend den Berechnungsvorschriften nach DIN ISO 9613-2. Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt mittels eines gutachtenfähigen Programms für den Schall-Immissionsschutz (CadnaA® Version 4.0) nach TA Lärm, Anhang A.2 durch eine detaillierte Prognose.

5. Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 bis 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus, möglicherweise mehreren, gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt § 3.2.1 im 5. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt. **Die Betrachtung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu bewertenden Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.**

6. Qualität der schalltechnischen Prognose

Die Prognoseberechnung erfolgt als detaillierte Prognose (DP) gemäß TA Lärm. Die DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit der Prognose. Für einzelne Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit der Prognose von ± 3 dB(A) auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Die beschriebene Ungenauigkeit wird bei der Beurteilung der Ergebnisse der Berechnung mit dem Programm CadnaA berücksichtigt und ist in die Endergebnisse eingeflossen, so dass die aufgeführten Endergebnisse ohne Abzug zur Beurteilung herangezogen werden können.

7. Schutzbedürftige Bebauung - Immissionspunkte

Schutzbedürftig im Sinne der vorgenannten Anforderungen sind die gegenüberliegenden Wohnhäuser an der Keltenstraße 16 und 18.

Zur schalltechnischen Beurteilung wurden diese zwei Immissionsorte ausgewählt, an denen mit einem maximalen Immissionspegel zu rechnen ist.

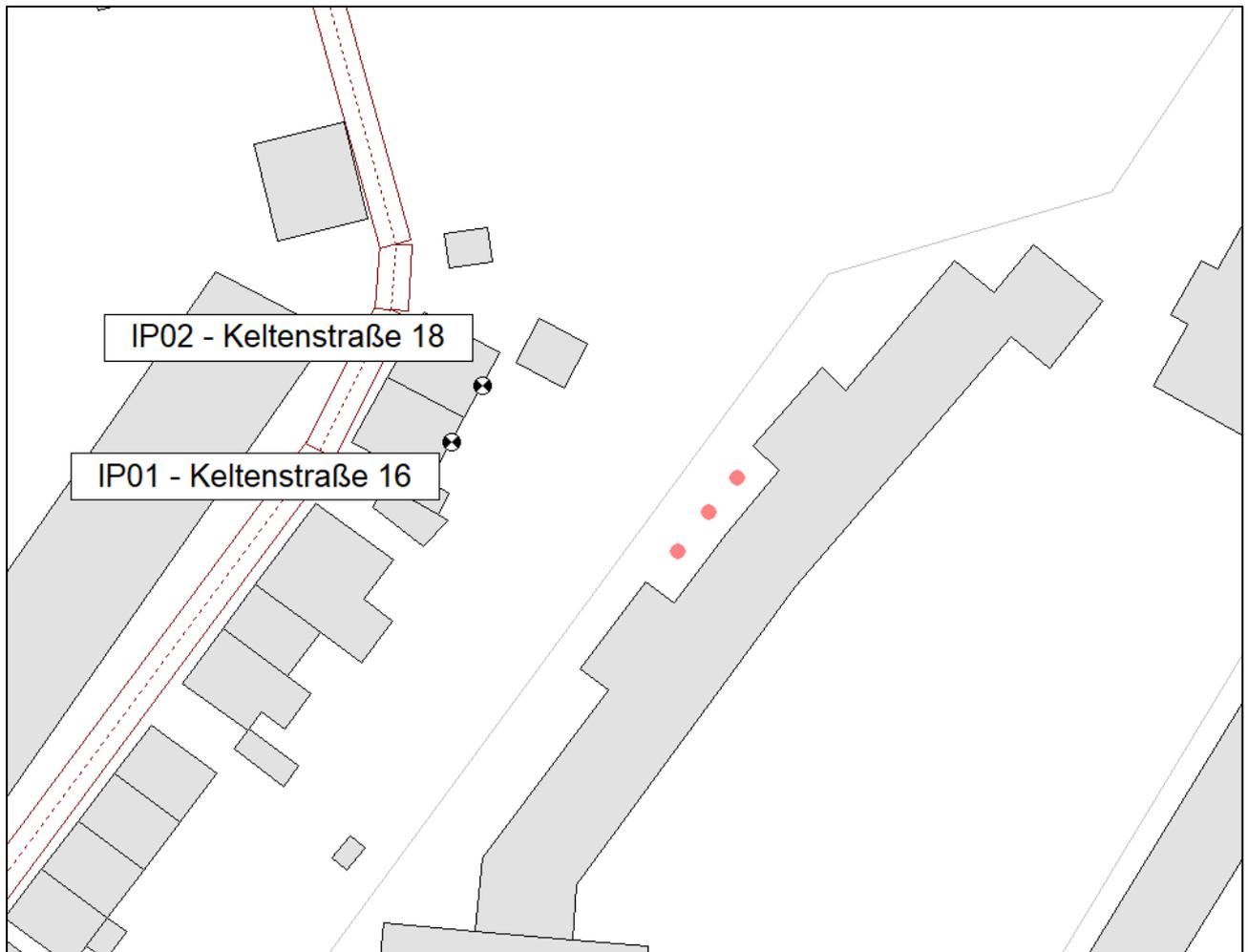


Abb. 4: Lageplan mit Immissionsorten

Nr.	Immissionsort	Höhe ¹ [m]	Gebietseinstufung	IRW ² TA Lärm Tag/Nacht [dB(A)]
IP01	Keltenstraße 16	4,00	Allg. Wohngebiet (WA)	55 / 40
IP02	Keltenstraße 18	4,00	Allg. Wohngebiet (WA)	55 / 40

¹ Höhe über Gelände

² IRW: Immissionsrichtwert

³ nachts keine Anforderung, da keine Nutzung

Tab. 2: Übersicht Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

8. Berechnung der Schallemissionen

Es werden keine tieffrequenten Geräusche emittiert. Die meteorologische Korrektur C_{met} wird nicht berechnet, da die Auswirkungen von Witterungsbedingungen für kurze Abstände klein sind. Eine Korrektur durch C_{met} würde sich außerdem positiv auf das Ergebnis der Prognose auswirken. Daher liegt diese Prognose auf der „sicheren Seite“.

8.1 Haustechnische Anlagen

Zur Wärmeversorgung des Gebäudes werden drei Wärmepumpen errichtet. Die Immissionsberechnungen erfolgt auf Grundlage der durch die TGA-Planung oder den Hersteller angegebenen Schalleistungspegel der Geräte. Es werden jeweils die maximalen Schalleistungspegel bei durchgehendem Betrieb berücksichtigt. In der Prognose wird für alle Geräte ein 24 h Betrieb angesetzt. Für den Nachtzeitraum werden die Wärmepumpe mit einer reduzierten Leistung und dadurch auch schallemissionsreduziert betrieben.

Aus den Berechnungen und Angaben zu den haustechnischen Anlagen ergeben sich die nachfolgenden Schalleistungspegel der einzelnen Geräte.

Bezeichnung	Schalleistung [dB(A)]		Einwirkdauer [min]		Richtwirkung	Höhe [m] über Boden
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Wärmepumpe (3x)	69,7,0	67,7	960	480	keine	1,00

Tab. 3: Eingangsdaten Punktschallquellen haustechnische Anlagen

9. Immissionen durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach TA Lärm bestehen Anforderungen an die Schalldruckpegel von kurzzeitigen Geräuschen. Es dürfen die Immissionsrichtwerte „Außen“ durch kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Durch die geplanten haustechnischen Anlagen sind keine kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten.

10. Berechnungsergebnisse

Die Prognoseberechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten Zeit- und Pegelannahmen für die gewählten Immissionsorte IP01 bis IP02. Es wurden diejenigen Immissionsorte gewählt, an denen in den jeweiligen Bereichen mit den maximalen Pegeln gerechnet wird. An allen anderen Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind geringere Pegel zu erwarten.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die durch energetische Addition berechneten, aufgerundeten bewerteten Beurteilungspegel.

10.1 Beurteilungsgrundlage Gewerbelärm gemäß TA Lärm

Beurteilungspegel tagsüber 6 bis 22 Uhr

Nr.	Immissionsort	Beurteilungspegel tagsüber L_r		Immissionsrichtwert	Bewertung
		dB(A)			
IP01	Keltenstraße 16	39.5	≤	55	erfüllt
IP02	Keltenstraße 18	38.6	≤	55	erfüllt

Tab. 4: Immissionswerte aus Gewerbelärm gemäß TA Lärm tagsüber

Beurteilungspegel nachts 22 bis 6 Uhr

	Immissionsort	Beurteilungspegel nachts L_r		Immissionsrichtwert	Bewertung
		dB(A)			
IP01	Keltenstraße 16	33.9	≤	40	erfüllt
IP02	Keltenstraße 18	33.0	≤	40	erfüllt

Tab. 5: Immissionswerte aus Gewerbelärm gemäß TA Lärm nachts

11. Bewertung der Berechnungsergebnisse

Aus den Ergebnissen der Prognoseberechnung zum Gewerbelärm ist ersichtlich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen Immissionsorten der benachbarten, schutzbedürftigen Gebäude tagsüber um mindestens 15,5 dB(A) und nachts um mindestens 6,1 dB(A) unterschritten werden. Aufgrund der Unterschreitung von mindestens 6 dB(A) kann die Betrachtung einer Vorbelastung entfallen.

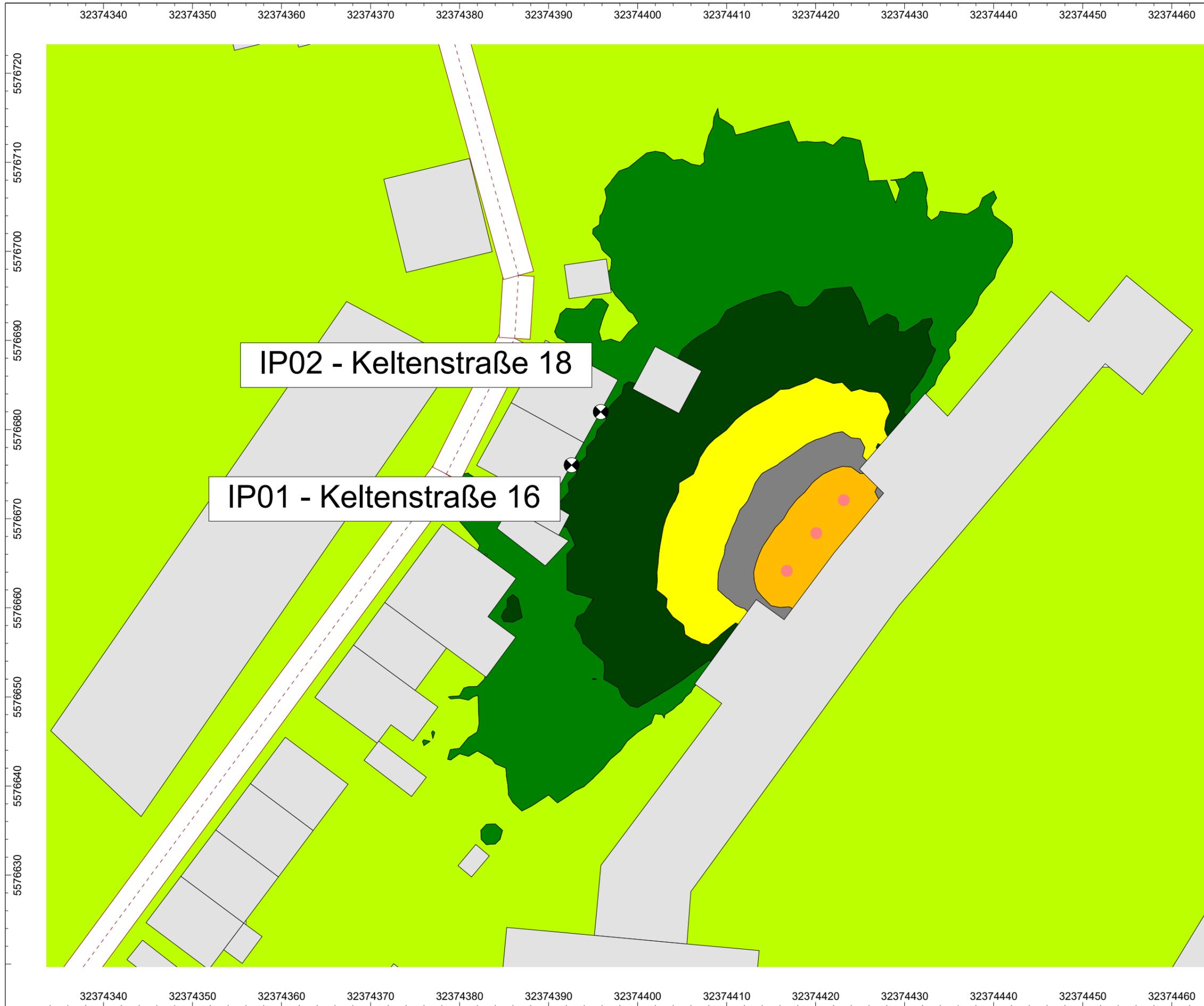
Nach TA Lärm bestehen Anforderungen an die Schalldruckpegel von kurzzeitigen Geräuschen. Es dürfen die Immissionsrichtwerte „Außen“ durch kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden. Die geplanten haustechnischen Anlagen emittieren keine impulshaltigen Geräusche, so dass eine Betrachtung des Spitzenwertkriteriums nicht erforderlich ist.

Die Verträglichkeit mit der umliegenden Bebauung ist somit gegeben.

Bonn, 02. April 2025



André Schmidt M. Eng.
von der Ingenieurkammer Bau NRW
staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz



19 0728 02Y
 Grundschule St. Veit
 Koblenzer Straße 133
 56727 Mayen

Anlage 1

Beurteilungspegel in 4,00 m
 relativ über dem Boden/Untergrund
 gemäß TA Lärm
 tagsüber

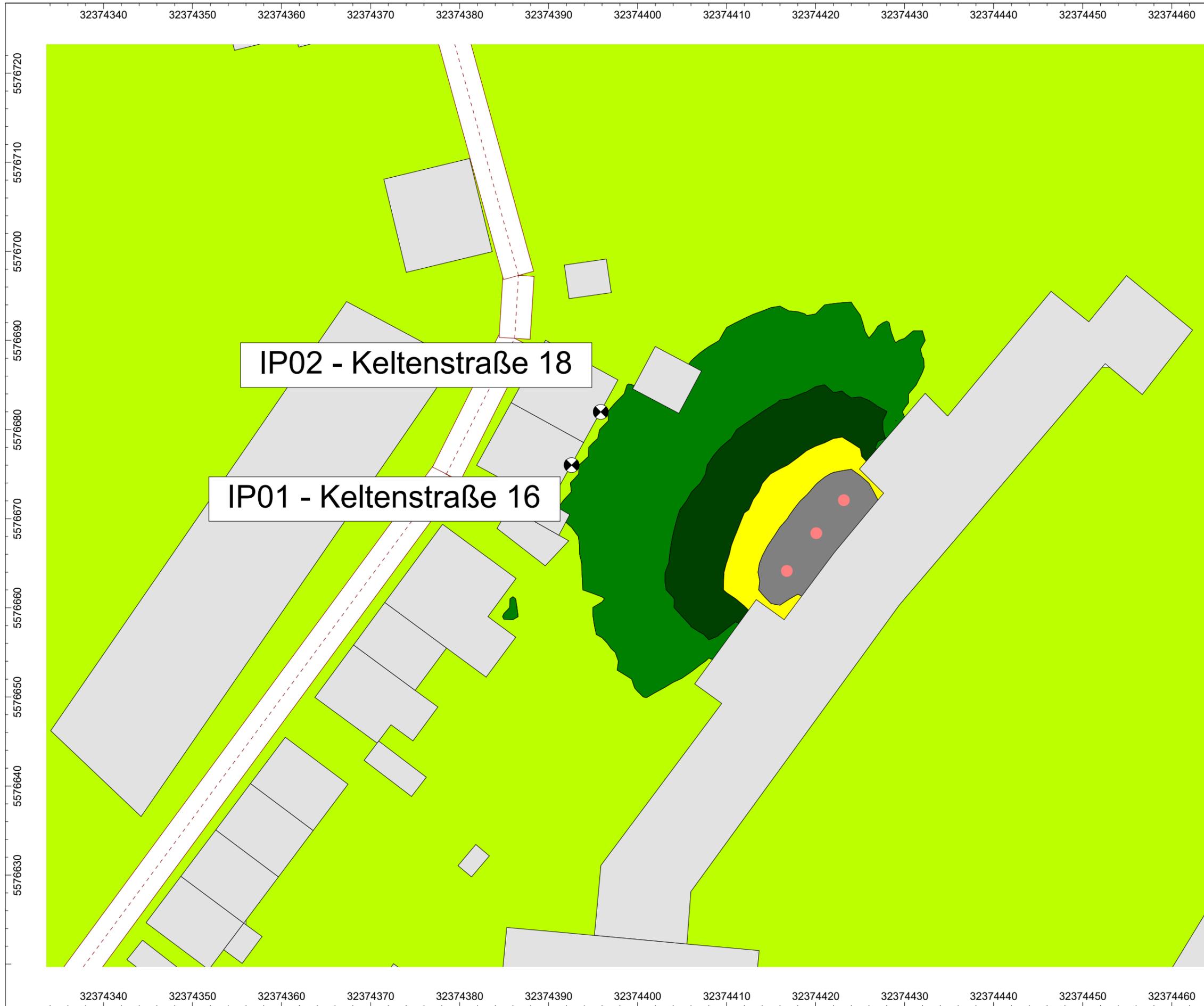
IP02 - Keltenstraße 18

IP01 - Keltenstraße 16

- Punktquelle
- Straße
- Haus
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB





19 0728 02Y
 Grundschule St. Veit
 Koblenzer Straße 133
 56727 Mayen

Anlage 2

Beurteilungspegel in 4,00 m
 relativ über dem Boden/Untergrund
 gemäß TA Lärm
 nachts

IP02 - Keltenstraße 18

IP01 - Keltenstraße 16

- Punktquelle
- Straße
- Haus
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



Bauvorhaben: Grundschule St. Veit, Koblenzer Straße 133 in 56727 Mayen

Immissionspunkte

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X	Y	Z	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m)
IP01 - Kelttenstraße 16				39.5	33.9	55.0	40.0	WA		Industrie	4.00	r32374392.59	5576676.00	4.00	
IP02 - Kelttenstraße 18				38.6	33.0	55.0	40.0	WA		Industrie	4.00	r32374395.86	5576681.98	4.00	

Teilpegel

Quelle		Teilpegel				
Bezeichnung	M.	ID	IP01 - Kelttenstraße 16		IP02 - Kelttenstraße 18	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Wärmepumpe			34.9	29.2	34.6	29.0
Wärmepumpe			34.4	28.7	32.3	26.7
Wärmepumpe			34.9	29.3	34.2	28.5

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Wärmepumpe				69.7	69.7	67.7	Lw	69,7			0.0	0.0	-2.0					0.0	500	(keine)	1.00	r32374416.77	5576664.13	1.00
Wärmepumpe				69.7	69.7	67.7	Lw	69,7			0.0	0.0	-2.0					0.0	500	(keine)	1.00	r32374420.07	5576668.38	1.00
Wärmepumpe				69.7	69.7	67.7	Lw	69,7			0.0	0.0	-2.0					0.0	500	(keine)	1.00	r32374423.17	5576672.08	1.00