

Schallgutachten

für
den B-Plan Nr. 18 der Gemeinde Kosel

Auftraggeber:

Amt Schlei-Ostsee
Bauen und Umwelt
Norbert Jordan
Holm 13
24340 Eckernförde

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. G. Tietgen

Langwedel, den 1. September 2022

AZ.: 202/22

DIESES GUTACHTEN UMFASST 17 SEITEN UND 7 BEILAGEN

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung.....	4
2 Vorgang	4
3 Örtliche Verhältnisse	4
4 Zweck des Gutachtens.....	5
5 Grundlagen	5
6 Betriebsbeschreibungen	6
6.1 Betriebsbeschreibung des Kleinkaliber-Schießstandes.....	6
6.2 Betriebsbeschreibung der Feuerwehr	6
6.3 Betriebsbeschreibung des Lebensmittelgeschäftes	6
6.4 Betriebsbeschreibung der Kindertagesstätte	6
7 Ermittlung der Schallpegel	7
7.1 Wahl des Immissionsortes.....	7
7.2 Ermittlung der Schallpegel des Kleinkaliber-Schießstandes.....	7
7.3 Ermittlung der Schallpegel der übrigen benachbarten Betriebe	8
7.4 Verwendete Grundlagen für die Berechnung	9
7.5 Ergebnisse der Berechnung	10
8 Beurteilung der Geräusche.....	11
8.1 Grundlagen der Beurteilung	11
8.2 Ermittlung der Beurteilungspegel.....	14
8.3 Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm	16
9 Schallschutzmaßnahmen.....	16
10 Fremdgeräusche	16
11 Tieffrequente Geräusche	17
12 Qualität der Prognose.....	17

Verzeichnis der Beilagen

Beilage Nr. 1.1	Übersichtslageplan M 1:2000
Beilage Nr. 1.2	Geltungsbereich des B-Planes Nr. 18 der Gemeinde Kosel, ohne Maßstab
Beilage Nr. 2	Lageplan mit Schallquellen und Immissionsort ohne Maßstab
Beilage Nr. 3	Verwendete Oktavspektren
Beilagen Nr. 4.1 - 4.5	Auszug aus den Berechnungen der Schallpegel
Beilagen Nr. 5.1 - 5.2	Berechnung der Beurteilungspegel des Schießstandes und der übrigen Betriebe, tags
Beilage Nr. 6	Berechnung des Beurteilungspegels der Feuerwehr, nachts
Beilage Nr. 7	Luftaufnahme

1 Zusammenfassung

Die Untersuchungen im Rahmen dieses Gutachtens ergaben, dass beim Betrieb des Kleinkaliber-Schießstandes der Immissionsrichtwert der TA Lärm von tagsüber 55 dB(A) überschritten wird. Die Schallimmissionen der übrigen Betriebe (wie z. B. Feuerwehr, Lebensmittelgeschäft, Kindertagesstätte und Gaststätte) liegen deutlich unter dem Immissionsrichtwert der TA Lärm und haben keinen Einfluss auf die Gesamtsumme aller Schallimmissionen, die auf das geplante Wohngebiet einwirken. Nach Durchführung von Schallschutzmaßnahmen für den Schießstand ist davon auszugehen, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm unterschritten wird.

2 Vorgang

Das Amt Schlei-Ostsee beauftragte uns, ein Schallgutachten für den B-Plan Nr. 18, „Neubaugebiet Schmiederedder“, in der Gemeinde Kosel zu erstellen. Der B-Plan soll allgemeines Wohngebiet ausweisen. Das Plangebiet grenzt an einen offenen Kleinkaliber-Schießstand. Weiterhin befinden sich ein Feuerwehrgerätehaus, ein Lebensmittelgeschäft, eine Kindertagesstätte sowie ein Gasthof in der Nachbarschaft, sodass mit gewerblichen Schallimmissionen gerechnet werden muss.

3 Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse sind aus den Lageplänen, *Beilagen Nr. 1 und 2*, sowie der Luftaufnahme, *Beilage Nr. 7*, ersichtlich.

4 Zweck des Gutachtens

Zweck des Gutachtens ist die Ermittlung der Schallimmissionen der o. g. Betriebe durch ein detailliertes Prognoseverfahren.

Die ermittelten Schallimmissionen sollen nach der TA Lärm¹ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.08.1998 beurteilt und mit den Immissionsrichtwerten dieser Vorschrift verglichen werden.

Die Arbeit stellt eine Grundsatzprüfung dar, in der ermittelt wird, ob mit geeigneten Schallschutzmaßnahmen die Zielanforderungen bezüglich zulässiger Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft eingehalten werden können. Dabei wird der Volllastbetrieb der o. g. Betriebe zugrunde gelegt.

5 Grundlagen

Grundlagen dieses Gutachtens sind folgende, der Firma Schallschutz Nord GmbH zur Verfügung gestellte Unterlagen:

- a) Übersichtslageplan im Maßstab 1:5000
- b) Katasterplan im Maßstab 1:1000
- c) Planungsunterlagen des Planungsbüros Springer vom Januar 2022
- d) Auskunft des Amtes Schlei-Ostsee vom Mai 2022 über die Bauleitplanung der Gemeinde Kosel
- e) Betriebsbeschreibungen der benachbarten Betriebe

¹ gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998, S. 501 ff.

6 Betriebsbeschreibungen

6.1 Betriebsbeschreibung des Kleinkaliber-Schießstandes

Nach Auskunft der Kyffhäuser Kameradschaft Kosel wird regelmäßig täglich von 18.00 Uhr bis 22.00 Uhr mit Kleinkaliber-Gewehren geschossen. Dabei werden maximal 400 Schüsse abgegeben. Pro Übungsabend ist mit 6 – 10 Pkw- Anfahrten zurechnen.

6.2 Betriebsbeschreibung der Feuerwehr

Nach Rücksprache mit dem Wehrführer der Feuerwehr finden in der Woche zwischen 19.30 Uhr und 21.30 Uhr Übungen außerhalb des Betriebsgeländes statt. Im Einsatzfall kommen maximal 10 Teilnehmer mit Pkws und parken auf dem Betriebshof. Zufahrt und Hof sind gepflastert. Die Feuerwehr verfügt über 2 Löschfahrzeuge mit ca. 4,9 t zulässigem Gesamtgewicht. In Zukunft sind Einsatzfahrzeuge bis max. 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht geplant. Tags und nachts wird ohne Martinshorn gefahren.

6.3 Betriebsbeschreibung des Lebensmittelgeschäftes

Das Lebensmittelgeschäft wird jeden Vormittag von 9.00 Uhr bis 12.00 Uhr geöffnet, zusätzlich montags und freitags von 15.00 Uhr bis 18.00 Uhr. Während der Öffnungszeiten kommen ca. 50 Pkw von Kunden. Die Anlieferung erfolgt morgens zwischen 6.00 Uhr und 7.00 Uhr mit einem Lieferwagen. Zufahrt und Parkfläche sind gepflastert.

6.4 Betriebsbeschreibung der Kindertagesstätte

Nach Auskunft der Krippengruppe Pädiko werden in der Kindertagesstätte maximal 6 Kinder betreut. Es wird davon ausgegangen, dass die Kinder von den Eltern mit dem Pkw gebracht und wieder abgeholt werden. Zufahrt und Hof sind gepflastert.

7 Ermittlung der Schallpegel

7.1 Wahl des Immissionsortes

Für die Ermittlung der Schallpegel wurde ein dem Schießstand nächstgelegenes, geplantes Wohnhaus ausgewählt.

Der Immissionsort ist im Lageplan, *Beilage Nr. 2*, durch einen Punkt gekennzeichnet.

7.2 Ermittlung der Schallpegel des Kleinkaliber-Schießstandes

Die Ermittlung der Schallpegel des Kleinkaliber-Schießstandes erfolgte durch eine Schallpegelmessung.

Die Schallpegelmessung erfolgte am 07.03.2022 abends zwischen 18.00 Uhr und 19.00 Uhr am gewählten Immissionsort.

Die Mikrofonhöhe betrug 5 m über dem vorhandenen Gelände. Am Messort in Bodennähe war es windstill. Es gab keine störenden Fremdgeräusche. Die Messung erfolgte mit einem Präzisions-Schallpegelmesser der Type NC10 der Firma Neutrik Cortex Instruments. Das Gerät wurde vor und nach der Messung mit Hilfe eines Schallpegel-Kalibrators vom Typ 1251 der Firma Norsonic-Tippkemper GmbH überprüft. Die gemessenen Schallpegel zeigt die folgende Tabelle 1.

Tabelle 1: Gemessene Schallpegel in der Anzeigeart „Fast“

Schallquelle	Schallpegel inkl. Impulsschlag
Schießen mit Kleinkaliber-Gewehren	
1. Schuss	74,9 dB(A)
2. Schuss	70,2 dB(A)
3. Schuss	71,6 dB(A)
4. Schuss	67,7 dB(A)
5. Schuss	70,6 dB(A)
6. Schuss	71,2 dB(A)
7. Schuss	65,8 dB(A)
8. Schuss	66,9 dB(A)
9. Schuss	69,8 dB(A)
10. Schuss	72,4 dB(A)
11. Schuss	68,4 dB(A)
12. Schuss	70,6 dB(A)
Energetischer Mittelwert	70,7 dB(A)

7.3 Ermittlung der Schallpegel der übrigen benachbarten Betriebe

Den Berechnungen wurden folgende, durch Literaturangaben sowie Messung an vergleichbaren Anlagen ermittelte Schalleistungspegel zugrunde gelegt:

Tabelle 2: Zugrunde gelegte Schalleistungspegel (inkl. Impulzzuschlag)

Schallquelle	Schalleistungspegel
1 Pkw, An- oder Abfahrt	56 dB(A)/5 m *
1 Lieferwagen, An- oder Abfahrt	68 dB(A)/5 m *
1 Löschfahrzeug, An- oder Abfahrt	71 dB(A)/5 m *
1 Pkw, Parkvorgang	70 dB(A)
1 Lieferwagen, Parkvorgang	75 dB(A)
1 Lkw, Parkvorgang	80 dB(A)
1 Lieferwagen, be- und entladen	95 dB(A)
1 Hochdruckreiniger	98 dB(A)
Maximalpegel be- und entladen Lieferwagen, tags	105 dB(A)
Maximalpegel Abfahrt Feuerwehr, nachts	110 dB(A)

* längenbezogener Schalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde inkl. Zuschlag von 1 dB(A) für gepflasterte Fahrbahn

Die verwendete Oktavspektren sind diesem Gutachten als *Beilage Nr. 3* beigefügt.

7.4 Verwendete Grundlagen für die Berechnung

Für die Berechnung der Schallpegel wurden folgende technische Regelwerke benutzt:

- a) DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2) vom Oktober 1999,
- b) VDI-Richtlinie 2714 (Schallausbreitung im Freien) vom Januar 1988,
- c) VDI-Richtlinie 2571 (Schallabstrahlung durch Industriebauten) vom August 1976,
- d) Parkplatzlärmmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage 2007.

7.5 Ergebnisse der Berechnung

Die Berechnung erfolgte unter Berücksichtigung der Grundlagen des Abschnittes 7.2 und der Schalleistungspegel der Tabelle 2 mit Hilfe eines Rechenprogrammes (Rechnung in Oktavschritten von 63 Hz bis 8 kHz).

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Berechnete Schallpegel in dB(A)

Schallquellen	Immissionsort Nr. 1
Pkw, An- od. Abfahrt am Lebensmittelgeschäft *	-0,5 dB(A)
Lieferwagen, An- od. Abfahrt am Lebensmittelgeschäft *	13,2 dB(A)
Löschfahrzeug, An- oder Abfahrt *	14,0 dB(A)
Pkw, Parken *	7,3 dB(A)
Lieferwagen, Parken *	12,3 dB(A)
Lkw, Parken *	10,7 dB(A)
Lieferwagen, be- und entladen **	32,9 dB(A)
Hochdruckreiniger **	28,8 dB(A)
Pkw, An- od. Abfahrt *	8,1 dB(A)
Pkw, Parken Hof *	12,9 dB(A)
Maximalpegel be- und entladen Lieferwagen, tags	42,9 dB(A)
Maximalpegel Abfahrt Feuerwehr, nachts	50,7 dB(A)

* Mittelungspegel während der Einwirkzeit von 1 Stunde

** Mittelungspegel während der Einwirkzeit der Geräusche

8 Beurteilung der Geräusche

8.1 Grundlagen der Beurteilung

Die Beurteilung der Geräusche erfolgt nach der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.08.1998.

Die Lärmeinwirkungen werden anhand eines Beurteilungspegels bewertet. Hierzu werden Geräusche mit stark schwankendem Schallpegel umgerechnet auf den Pegel eines konstanten Geräusches, der in dem Beurteilungszeitraum der Schallenergie des tatsächlichen Geräusches entspricht.

Zur Bestimmung dieser Größe sind in der TA Lärm Mess- und Rechenverfahren beschrieben. Unter anderem sind auch Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit vorgesehen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben e) bis g) der TA Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag 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

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten 70 dB(A)

b) in Gewerbegebieten

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

c) in urbanen Gebieten

tags 63 dB(A)

nachts 45 dB(A)

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)

nachts 35 dB(A)

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

Die Richtwerte für den Beurteilungspegel sind auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und die ungünstigste Stunde während der Nacht bezogen.

Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zugrunde zu legen.

Zuordnung des Immissionsortes

Die Art der nach a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergeben sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

8.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach den Grundlagen des Abschnittes 8.1, den berechneten und gemessenen Schallpegeln sowie den Einwirkzeiten der Geräusche.

Die Berechnung der Beurteilungspegel geht aus den *Beilagen Nr. 5.1 – 5.2 und Beilage Nr. 6* hervor.

Die Ergebnisse aller Berechnungen zeigt die Tabelle 4.

Tabelle 4: Ergebnisse der Berechnungen der Beurteilungspegel am Immissionsort Nr. 1

Betriebe	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags	nachts	tags	nachts
Schießstand	61 dB(A)	-	55 dB(A)	40 dB(A)
Feuerwehr	22 dB(A)	24 dB(A)	55 dB(A)	40 dB(A)
Lebensmittelgeschäft	23 dB(A)	-	55 dB(A)	40 dB(A)
Kindertagesstätte	17 dB(A)	-	55 dB(A)	40 dB(A)
Gaststätte *	<41 dB(A)	<33 dB(A)	55 dB(A)	40 dB(A)

* Für die Gaststätte wurde im Mai 2021 ein Gutachten erstellt.

Berechnungen für das nächstgelegene geplante Wohnhaus ergaben einen Beurteilungspegel von tagsüber 41 dB(A) und nachts 33 dB(A). Für den von uns gewählten Immissionsort sind deshalb Beurteilungspegel von tagsüber <41 dB(A) und nachts <33 dB(A) zu erwarten.

8.3 Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm

Die Tabelle 4 zeigt, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm von tagsüber 55 dB(A) durch die Immissionen des Schießstandes überschritten wird.

Anforderungen an die Maximalpegel werden erfüllt, da kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

9 Schallschutzmaßnahmen

In einer Besprechung mit dem Bürgermeister der Gemeinde Kosel, dem Schützenverein und einem Schießstand-Sachverständigen wurde beschlossen, den Schießstand einzuhausen. Die Wände des Schießstandes sollen gemauert werden und das Dach eine Stahlbetonplatte erhalten. Wände und Dach sollten ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens 30 dB(A) erhalten (Flächengewicht mindestens 40 kg/m²).

Zu- und Abluftöffnungen des Schießstandes erhalten ein Einfügungsdämm-Maß von 20 dB(A). Nach Durchführung der Arbeiten empfehlen wir eine ergänzende Schallpegelmessung.

10 Fremdgeräusche

Im Einwirkungsbereich der Anlage ist mit Fremdgeräuschen durch Straßenverkehrsgeräusche zu rechnen.

Es kann erwartet werden, dass die Anlagengeräusche zeitweise durch Fremdgeräusche überdeckt werden.

11 Tieffrequente Geräusche

Die im Zusammenhang mit diesem Gutachten gemessenen Spektren der Betriebsgeräusche ergaben keine Anhaltspunkte für das Vorliegen unzulässiger tieffrequenter Geräusche.

12 Qualität der Prognose

Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel durch Messung wurde von mehreren Messungen jeweils der höchste Wert übernommen.

Die Messungen erfolgten im Takt-Maximalpegel-Verfahren. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel durch Literatur- oder Herstellerangaben wurde der obere Emissionskennwert zum Ansatz gebracht.

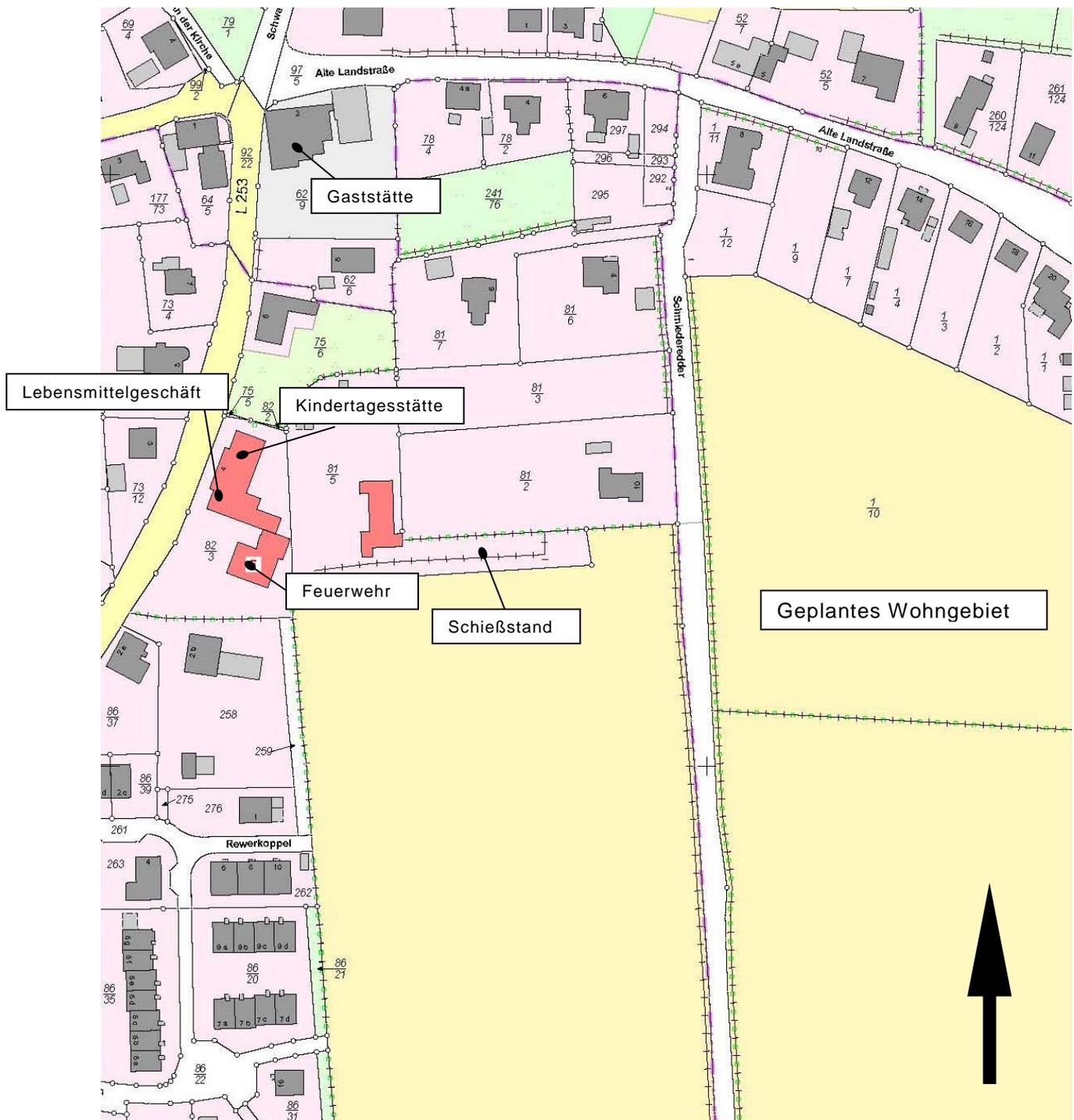
Die berechneten Beurteilungspegel sind deshalb als maximal zu erwartende Geräuschbelastungen an der oberen Grenze des Unsicherheitsbereiches anzusehen.



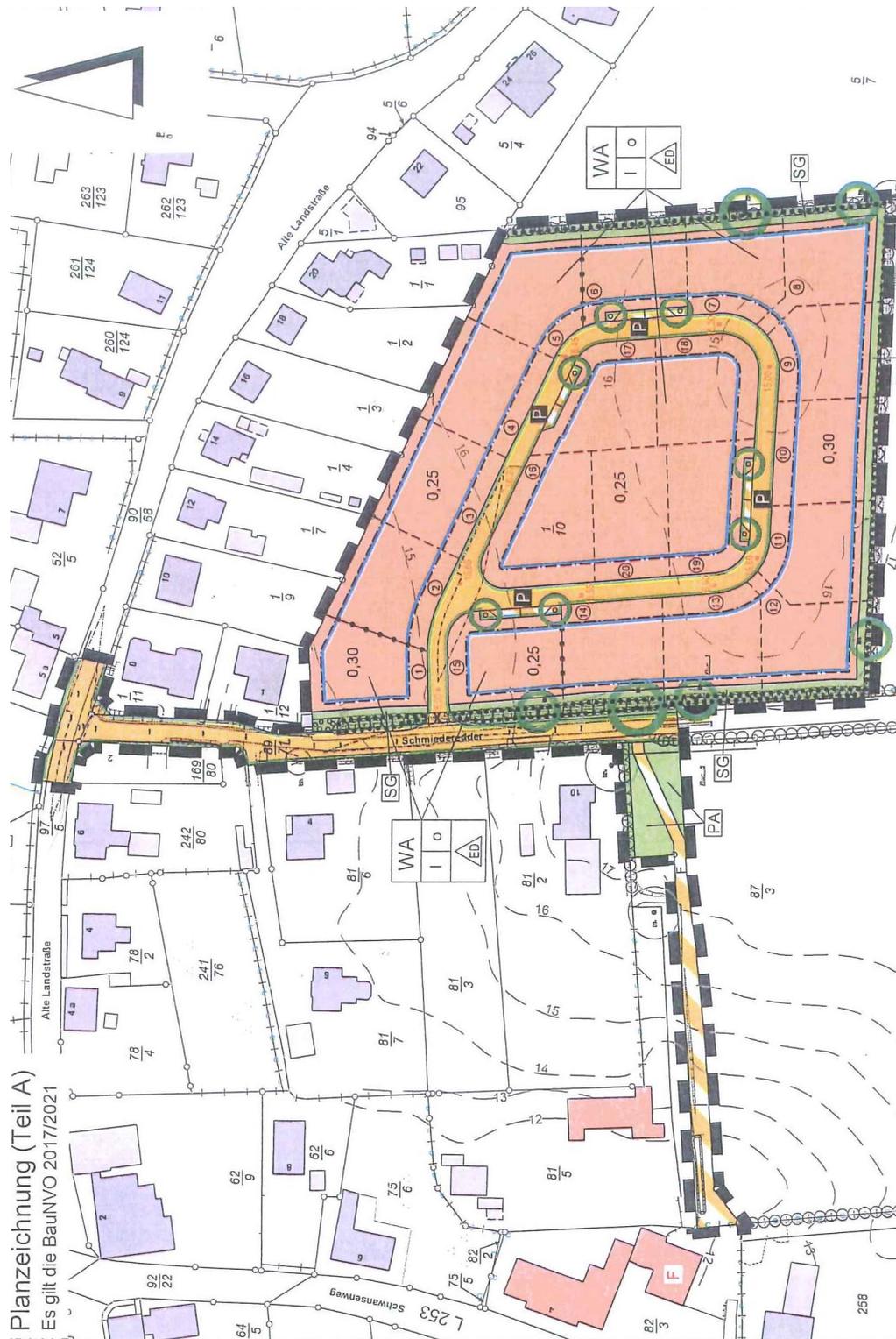
(Dipl.-Ing. G. Tietgen)

Übersichtslageplan

M 1:2000



Geltungsbereich des B-Planes Nr. 18, ohne Maßstab



Verwendete Oktavspektren

(relativ, A – bewertet)

Oktav-Datei

Index	Name	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	So11
22	Hochdr.reiniger	54.9	61.3	62.9	69.7	72.1	69.9	67.2	60.1	76.6
30	Parkplätze Pkw	60.4	64.6	65.3	68.1	70.9	68.1	60.3	54.1	75.3
31	Pkw Vorbeifahrt	47.1	49.2	52.2	55.4	59.6	58.9	56.4	49.7	64.6
35	Be-Entladen	46.6	49.3	55.5	61.4	62.5	59.2	54.5	46.3	66.8
52	KK-Schießstand	68.2	74.6	83.5	90.8	99.9	105.2	103.8	98.8	108.8
57	Parkpl.Lieferw.	35.4	45.0	52.2	63.2	64.8	54.1	51.8	46.9	67.6
59	L.wagen Vorbeif	58.0	64.0	73.0	73.0	76.0	78.0	73.0	66.0	82.3
61	Feuerw.Vorbeif	88.7	92.0	97.3	103.6	107.3	101.7	90.4	77.2	110.0
94	Parkplatz Lkw	66.9	63.4	71.7	74.2	79.6	77.0	72.7	65.4	83.3

Frequenz in Hz

Auszug aus den Berechnungen der Schallpegel

IP 1 1: 1 PKW An oder Abf.Laden
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls		
1 PKW	56.0	3.0	177	0.5	3.0	3.0	1.9	1.4	152.2	24.8	0.0	0.1	3	20	1.00	55.9	4.2	6.8	2.6	0.0	-5.0		
2 PKW	56.0	3.0	174	0.5	4.0	4.0	3.1	1.7	159.1	15.6	0.0	0.3	3	20	1.00	55.8	4.2	11.1	6.9	0.0	-9.2		
3 PKW	56.0	3.0	168	0.5	4.0	4.0	3.3	2.0	159.0	9.9	0.0	0.6	3	20	1.00	55.5	4.2	13.1	8.9	0.0	-10.8		
4 PKW	56.0	3.0	166	0.5	3.0	3.0	2.1	1.7	151.4	14.6	0.0	0.2	3	20	1.00	55.4	4.2	9.1	4.9	0.0	-6.6		
5 PKW	56.0	3.0	165	0.5	4.0	4.0	3.0	1.2	147.2	17.6	0.0	0.3	3	20	1.00	55.3	4.2	10.6	6.5	0.0	-8.1		
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000												
energetische Summe :				-0.5	-12.3	-11.2	-9.3	-7.6	-5.3	-8.6	-15.4	-29.5											

IP 1 2: 1 Lieferw. An od Abf Lad.
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls		
6 Lieferwagen	68.0	3.0	177	1.0	3.0	3.0	1.4	1.1	152.4	24.7	0.0	0.0	3	20	1.00	56.0	4.2	5.9	1.7	0.0	8.0		
7 Lieferwagen	68.0	3.0	173	1.0	4.0	4.0	2.7	1.6	159.2	13.8	0.0	0.3	3	20	1.00	55.7	4.1	10.7	6.6	0.0	3.4		
8 Lieferwagen	68.0	3.0	168	1.0	3.0	3.0	1.6	1.4	152.4	15.5	0.0	0.1	3	20	1.00	55.5	4.1	7.5	3.4	0.0	6.8		
9 Lieferwagen	68.0	3.0	166	1.0	3.0	3.0	1.7	0.5	151.4	14.2	0.0	0.1	3	20	1.00	55.4	4.1	7.9	3.8	0.0	6.6		
10 Lieferwagen	68.0	3.0	164	1.0	4.0	4.0	2.6	1.2	147.6	16.9	0.0	0.2	3	20	1.00	55.3	4.1	9.9	5.8	0.0	4.7		
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000												
energetische Summe :				13.2	-6.7	-1.4	6.9	5.8	7.3	7.1	-2.0	-16.4											

IP 1 3: 1 Feuerwehr Fzg An od Abf
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls		
11 Feuerwehr Fzg	71.0	3.0	177	1.0	3.0	3.0	1.4	1.1	152.4	24.7	0.0	0.0	3	20	1.00	56.0	4.2	5.6	1.5	0.0	11.7		
12 Feuerwehr Fzg	71.0	3.0	173	1.0	4.0	4.0	2.7	1.6	159.3	13.7	0.0	0.3	3	20	1.00	55.7	4.1	10.4	6.3	0.0	7.2		
13 Feuerwehr Fzg	71.0	3.0	168	1.0	4.0	4.0	2.8	1.9	159.7	8.4	0.0	0.5	3	20	1.00	55.5	4.1	12.6	8.5	0.0	5.2		
14 Feuerwehr Fzg	71.0	3.0	163	1.0	4.0	4.0	2.9	2.6	160.5	3.9	0.0	1.3	3	20	1.00	55.2	4.1	15.2	11.1	0.0	2.9		
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000												
energetische Summe :				14.0	-2.5	-0.5	3.7	8.7	10.8	3.3	-11.7	-31.8											

IP 1 4: 1 PKW Parken
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls	
15 PKW	70.0	3.0	166	0.5	4.0	4.0	3.1	1.5	149.7	16.7	0.0	0.3	3	20	1.00	55.4	4.2	9.7	5.5	0.0	7.3	
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000											
energetische Summe :				7.3	-2.6	0.4	-0.2	0.6	0.9	-5.0	-17.4	-31.0										

IP 1 5: 1 Lieferwagen Parken
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls	
16 Lieferwagen	75.0	3.0	161	1.0	3.0	3.0	1.8	1.7	153.8	7.6	0.0	0.2	3	20	1.00	55.1	4.1	9.9	5.8	0.0	12.3	
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000											
energetische Summe :				12.3	-14.5	-6.0	0.0	9.2	8.5	-5.2	-12.1	-24.4										

IP 1 6: 1 LKW Parken
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls	
17 LKW	80.0	3.0	163	1.0	4.0	4.0	2.9	2.5	160.2	3.8	0.0	1.4	3	20	1.00	55.2	4.1	16.2	12.1	0.0	10.7	
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000											
energetische Summe :				10.7	3.0	-2.9	3.0	2.8	5.5	1.4	-5.0	-17.3										

IP 1 7: 1 Lieferwagen Be- Entl.
 Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls	
18 Be- Entladen Lw	95.0	3.0	162	1.0	3.0	3.0	1.8	1.6	152.9	8.9	0.0	0.2	3	20	1.00	55.2	4.1	9.2	5.1	0.0	32.9	
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000											
energetische Summe :				32.9	17.6	19.4	24.6	28.8	27.7	21.5	12.3	-3.4										

IP 1 8: 1 Hochdruckreiniger

Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
19 Hochdruckreinig	98.0	3.0	163	0.5	4.0	4.0	3.4	2.9	160.3	4.2	0.0	1.8	3	20	1.00	55.2	4.2	16.0	11.8	0.0	28.8
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
energetische Summe : 28.8				16.7	20.2	19.0	23.1	22.8	20.0	15.1	3.0										

IP 1 9: 1 PKW An od. Abfahrt Hof

Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
20 PKW	56.0	3.0	166	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	55.4	4.2	0.0	0.0	0.0	-1.8
21 PKW	56.0	3.0	161	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	55.1	4.2	0.0	0.0	0.0	-1.4
22 PKW	56.0	3.0	156	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	54.9	4.1	0.0	0.0	0.0	-1.1
23 PKW	56.0	3.0	151	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	54.6	4.1	0.0	0.0	0.0	-0.8
24 PKW	56.0	3.0	146	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	54.3	4.1	0.0	0.0	0.0	-0.5
25 PKW	56.0	3.0	142	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	54.0	4.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
26 PKW	56.0	3.0	138	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.00	53.8	4.0	0.0	0.0	0.0	0.2
27 PKW	56.0	3.0	136	0.5	3.0	3.0	2.0	2.0	120.7	15.5	0.0	0.1	3	20	1.00	53.7	4.0	6.9	2.9	0.0	-2.6
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
energetische Summe : 8.1				-7.9	-6.0	-3.0	-0.1	3.6	2.2	-2.4	-13.8										

IP 1 10: 1 PKW Parken Hof

Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
28 PKW Parken	70.0	3.0	135	0.5	3.0	3.0	2.0	2.0	120.8	14.5	0.0	0.2	3	20	1.00	53.6	4.0	5.9	1.9	0.0	12.9
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
energetische Summe : 12.9				0.5	4.5	5.2	6.8	7.5	1.9	-10.3	-23.4										

IP 1 11: Maximalpegel tags

Aufpunkt-Hoehe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
18 Be- Entladen Lw	95.0	3.0	162	1.0	3.0	3.0	1.8	1.6	152.9	8.9	0.0	0.2	3	20	1.00	55.2	4.1	9.2	5.1	0.0	32.9
Zuschlag/Abschlag : 10.0																					
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
energetische Summe : 42.9				27.6	29.4	34.6	38.8	37.7	31.5	22.3	6.6										

IP 1 12: Maximalpegel nachts
 Aufpunkt-Höhe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls																																										
11 Feuerwehr Pzq	71.0	3.0	177	1.0	3.0	3.0	1.4	1.1	152.4	24.7	0.0	0.0	3	20	1.00	56.0	4.2	5.6	1.5	0.0	11.7																																										
Zuschlag/Abschlag : 39.0																																																															
				<table border="0"> <tr> <td></td><td>63</td><td>125</td><td>250</td><td>500</td><td>1000</td><td>2000</td><td>4000</td><td>8000</td><td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td>energetische Summe :</td><td>50.7</td><td>31.3</td><td>34.1</td><td>39.2</td><td>45.0</td><td>47.9</td><td>40.8</td><td>25.9</td><td>5.5</td><td colspan="11"></td> </tr> </table>																				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000												energetische Summe :	50.7	31.3	34.1	39.2	45.0	47.9	40.8	25.9	5.5											
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000																																																							
energetische Summe :	50.7	31.3	34.1	39.2	45.0	47.9	40.8	25.9	5.5																																																						

Bedeutung und Einheit der verwendeten Formelzeichen

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
Lw	Schallleistungspegel	dB
Ko	Raumwinkelmaß	dB
sm'	Abstand Schallquelle – Aufpunkt am Immissionsort	m
hq	Höhe der Schallquelle über Grund	m
hhq	Schirmhöhe über Grund bei Mehrfachbeugung auf der Seite der Schallquelle	m
hha	Schirmhöhe über Grund bei Mehrfachbeugung auf der Seite des Aufpunktes am Immissionsort	m
hsq	wirksame Schirmhöhe bei Mehrfachbeugung auf der Seite der Schallquelle	m
hsa	wirksame Schirmhöhe bei Mehrfachbeugung auf der Seite des Aufpunktes am Immissionsort	m
aa	Abstand zwischen Aufpunkt am Immissionsort und betrachteter Schirmkante	m
aq	Abstand zwischen Schallquelle und betrachteter Schirmkante	m
e	Abstand zwischen den Schnittpunkten beider Beugungskanten eines dicken Schirms oder von zwei parallelen, dünnen Schirmen mit dem Schallstrahl	m
z	Schirmwert	m
C1	Größe zur Kennzeichnung der Schirmwirkung in der Sichtlinie über die Schirmkante	-
C2	Proportionalitätsfaktor des Schirmwertes z	-
C3	Faktor zur Berücksichtigung von Mehrfachbeugung	-
ds	Abstandsmaß	dB
db	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß ohne Schirm	dB
Lz	Abschirmmaß eines Schallschirmes	dB
De	Einfügungsdämpfungsmaß der Schirmkante	dB
Dr	Schallpegelerhöhung durch Mehrfachreflexion	dB
Ls	Gesamtschalldruckpegel am Aufpunkt	dB

Berechnung des Beurteilungspegels des Schießstandes, tags

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer		10*log t/16h in dB(A)	Zuschlag für Ruhezeiten in dB(A)	Zuschlag für Einzeltöne in dB(A)	Immissions- anteil für einen 16h-Tag in dB(A)
			h	min				
17.00 - 18.00 Uhr	10 Pkw Ankunft	8,1	10		-2,0			6,1
	10 Pkw Parken	12,9	10		-2,0			10,9
18.30 - 20.00 Uhr	200 Schuss Kleinkaliber-Gewehr	71,0		17	-17,5			53,5
20.00 - 21.30 Uhr	200 Schuss Kleinkaliber-Gewehr	71,0		17	-17,5	6,0		59,5
21.30 - 22.00 Uhr	10 Pkw Parken	12,9	10		-2,0	6,0		16,9
21.30 - 22.00 Uhr	10 Pkw Abfahrt	8,1	10		-2,0	6,0		12,1
energetische Summe								60,5
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)								61

Berechnung des Beurteilungspegels des Lebensmittel- geschäftes, tags

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer		10*log t/16h in dB(A)	Zuschlag für Ruhezeiten in dB(A)	Zuschlag für Einzeltöne in dB(A)	Immissions- anteil für einen 16h-Tag in dB(A)
			h	min				
6.00 - 7.00 Uhr	1 Lieferwagen Ankunft	13,2	1		-12,0	6,0		7,2
	1 Lieferwagen Parken	12,3	1		-12,0	6,0		6,3
	1 Lieferwagen be- und entladen	32,9		15	-18,1	6,0		20,8
	1 Lieferwagen Parken	12,3	1		-12,0	6,0		6,3
	1 Lieferwagen Abfahrt	13,2	1		-12,0	6,0		7,2
9.00 - 18.00 Uhr	50 Pkw Ankunft	-0,5	50		4,9			4,4
	50 Pkw Parken	7,3	50		4,9			12,2
	50 Pkw Parken	7,3	50		4,9			12,2
	50 Pkw Abfahrt	-0,5	50		4,9			4,4
energetische Summe								22,5
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)								23

Berechnung des Beurteilungspegels der Kindertagesstätte, tags

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer		10*log t/16h in dB(A)	Zuschlag für Ruhezeiten in dB(A)	Zuschlag für Einzelöne in dB(A)	Immissions- anteil für einen 16h-Tag in dB(A)
			h	min				
6.00 - 7.00 Uhr	2 Pkw Ankunft (Personal)	8,1	2		-9,0	6,0		5,1
	2 Pkw Parken Hof (Personal)	12,9	2		-9,0	6,0		9,9
7.00 - 15.00 Uhr	6 Pkw Ankunft	8,1	6		-4,3			3,8
	6 Pkw Parken Hof	12,9	6		-4,3			8,6
	6 Pkw Parken Hof	12,9	6		-4,3			8,6
	6 Pkw Abfahrt	8,1	6		-4,3			3,8
	6 Pkw Ankunft	8,1	6		-4,3			3,8
	6 Pkw Parken Hof	12,9	6		-4,3			8,6
	6 Pkw Parken Hof	12,9	6		-4,3			8,6
	6 Pkw Abfahrt	8,1	6		-4,3			3,8
15.00 - 16.00 Uhr	2 Pkw Parken Hof (Personal)	12,9	2		-9,0			3,9
	2 Pkw Abfahrt (Personal)	8,1	2		-9,0			-0,9
energetische Summe								17,4
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)								17

Berechnung des Beurteilungspegels der Feuerwehr, tags

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer		10*log t/16h in dB(A)	Zuschlag für Ruhezeiten in dB(A)	Zuschlag für Einzelöne in dB(A)	Immissions- anteil für einen 16h-Tag in dB(A)
			h	min				
19.30 - 20.00 Uhr	10 Pkw Ankunft	-0,1	10		-2,0			-2,1
	10 Pkw Parken	7,3	10		-2,0			5,3
	2 Löschfahrzeuge Parken	10,7	2		-9,0			1,7
	2 Löschfahrzeuge Abfahrt	14,0	2		-9,0			5,0
20.00 - 21.30 Uhr	2 Löschfahrzeuge Ankunft	14,0	2		-9,0	6,0		11,0
	2 Löschfahrzeuge Parken	10,7	2		-9,0	6,0		7,7
	Hochdruckreiniger	28,8		30	-15,1	6,0		19,7
	2 Löschfahrzeuge Parken	10,7	2		-9,0	6,0		7,7
	2 Löschfahrzeuge Einfahrt	14,0	2		-9,0	6,0		11,0
	10 Pkw Parken	7,3	10		-2,0	6,0		11,3
	10 Pkw Abfahrt	-0,5	10		-2,0	6,0		3,5
energetische Summe								21,9
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)								22

Berechnung des Beurteilungspegels der Feuerwehr, nachts

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer		10*log t/1h in dB(A)	Zuschlag für Einzeltöne in dB(A)	Immissions- anteil für die lauteste Nachtstunde in dB(A)
			h	min			
lauteste Nachtstunde	10 Pkw Ankunft	-0,5	10		10,0		9,5
	10 Pkw Parken	7,3	10		10,0		17,3
	2 Löschfahrzeuge Parken	10,7	2		3,0		13,7
	2 Löschfahrzeuge Abfahrt	14,0	2		3,0		17,0
	2 Löschfahrzeuge Ankunft	14,0	2		3,0		17,0
	2 Löschfahrzeuge Parken	10,7	2		3,0		13,7
	10 Pkw Parken	7,3	10		10,0		17,3
	10 Pkw Abfahrt	-0,5	10		10,0		9,5
energetische Summe							24,4
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)							24

Luftaufnahme



Quelle Foto: Google Earth