

**Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für
eine Pflegeeinrichtung und ein allgemeines Wohngebiet
in der Stadt Rotenburg**

Projekt Nr.: 16-167-GH-01 Messstelle nach § 29b BImSchG

Datum: 21.11.2016

Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)
Große Straße 1
27356 Rotenburg (Wümme)

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Fon: +49 (0) 421 79 400 60-0

Fax: +49 (0) 421 79 400 60-1

E-Mail: info@th-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünnerberg

Dieses Gutachten umfasst 17 Seiten und 3 Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Gliederung

1	Zusammenfassung.....	3
2	Ausgangslage und Zielsetzung.....	4
3	Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	5
4	Örtliche Gegebenheiten	6
5	Vorhabensbeschreibung	6
6	Grundlagen zur Geräuschbeurteilung	7
6.1	Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm	7
6.2	Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005	10
7	Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit.....	11
8	Schallquellen.....	12
8.1	Geräusche durch betriebliche Einrichtungen, Schalleistungspegel.....	12
9	Beurteilung der Geräuschimmissionen	14
10	Schallminderungsmaßnahmen.....	16
11	Qualität der Ergebnisse.....	17

Anlagen

- A-1 Lageplan mit Schießstand und Messpunkten
- A-2 Messergebnisse
- A-3 Fotodokumentation

1 Zusammenfassung

Im Nordosten von Rotenburg (Wümme) ist die Aufstellung zweier Bebauungspläne geplant. Nördlich der Brockeler Straße ist im Anschluss der vorhandenen Bebauung ein allgemeines Wohngebiet (WA) geplant. Auf der gegenüberliegenden südlichen Seite der Brockeler Straße ist eine Fläche für die Pflegeeinrichtung geplant.

Östlich des geplanten Wohngebietes befindet sich in ca. 550 m der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Aus diesem Grund soll für die beiden Bebauungsplanverfahren ein schalltechnisches Gutachten erstellt werden. Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Beurteilungspegel, die durch die Nutzung des Schießstandes in dem geplanten allgemeinen Wohngebiet (WA) und auf der Fläche für die Pflegeeinrichtung zu erwarten sind.

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 87, der sich in der Nähe der jetzigen Plangebiete befindet, wurden im Jahr 2002 bereits Schallpegelmessungen /11/ durchgeführt. Auf Grundlage dieser Untersuchung, der Richtlinie /10/ sowie ergänzende Schallpegelmessungen in den jetzigen Plangebieten sollen die Beurteilungspegel, die sich durch den Schießstand in den neuen Plangebieten ergeben, ermittelt und nach TA Lärm /1/ beurteilt werden.

Falls die Untersuchung eine Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen ergibt, sollen geeignete Vorschläge zum Schallschutz unterbreitet werden.

Den Auftrag zur Erstellung des Gutachtens erteilte die Stadt Rotenburg (Wümme), Große Straße 1 in 27356 Rotenburg (Wümme).

Die Messungen und Berechnungen für den Schießlärm ergaben, dass die tagsüber ermittelten Beurteilungspegel der Schießstandanlage die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ im geplanten Allgemeinen Wohngebiet einhalten. Im geplanten Sondergebiet Pflege/Wohnen ergaben die Messungen und Berechnungen, dass der Immissionsrichtwert für Pflegegebiete tagsüber überschritten und der Immissionsrichtwert für reine und allgemeine Wohngebiete unterschritten bzw. eingehalten wird.

Kurzzeitige Geräuschspitzen die den Beurteilungspegel tagsüber um mehr als 30 dB(A) überschreiten konnten an den Messpunkten nicht nachgewiesen werden.

Nachts findet auf dem Schießstand kein Betrieb statt.

Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche wurden nicht festgestellt.

Sollte der Plangebietsbereich Pflege vom Bereich Wohnen getrennt werden, könnten die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der TA Lärm /1/ eingehalten werden, wenn die Bereiche für die Pflege auf der dem Schießstand abgewandten Seite angeordnet werden und die dem Wohnen dienenden Bereiche auf dem Schießstand zugewandten Seite angeordnet werden. Für die dem Wohnen dienenden Bereichen könnten dann die Immissionsrichtwerte für reine oder allgemeine Wohngebiete herangezogen werden. Details zur Ausführung und Anordnung wären dann im Rahmen der Detailplanung zu prüfen.

Sofern für den gesamten Bereich die Immissionsrichtwerte für Pflegegebiete heranzuziehen sind, müssten Schallminderungsmaßnahmen durchgeführt werden. Aus gutachterlicher Sicht erscheinen Minderungsmaßnahmen am Schießstand selbst die wirtschaftlichsten zu sein. Das Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) befindet sich schräg hinter dem Schießstand. Der Winkel zwischen Plangebiet und Schussrichtung liegt zwischen ca. 125° und 145°. Die maßgeblichen Anteile der Einzelschusspegel sind im Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) durch die Schallreflexionen an den Schussblenden zu erwarten. Auf der Schießstandanlage befinden sich zwei durchgehende Blenden über alle Schussbahnen, über der 50 m Bahn (Laufender Keiler) befindet sich eine zusätzliche Blende und über der 100 m Bahn 2 zusätzliche Blenden. Die Schussblenden am betrachteten Schießstand bestehen aus Beton, Holz sowie Hartkunststoff als Splitterschutz und weisen deshalb einen niedrigen Absorptionsgrad auf.

Durch die vollflächige Verkleidung der Schießblenden mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten (ca. 150 m²) auf der dem Schützen zugewandten Seite können die Einzelschusspegel hinter dem Schießstand im Idealfall um bis zu ca. 8 dB reduziert werden. Dementsprechend reduziert sich auch der Beurteilungspegel. Das Material sollte mindestens ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,9$ für den Frequenzbereich von 500 bis 2000 Hz aufweisen. Da die Blenden immer im Freien stehen und vollkommend der Witterung ausgesetzt sind, muss bei der Materialauswahl auch diesem Aspekt Rechnung getragen werden. Die Materialien sollten daher wetterfest und vogelsicher sein.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme ist auch im Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) eine Einhaltung des zulässigen Immissionsrichtwertes für Pflegeanstalten durch den Schießlärm zu erwarten.

2 Ausgangslage und Zielsetzung

Im Nordosten von Rotenburg (Wümme) ist die Aufstellung zweier Bebauungspläne geplant. Nördlich der Brockeler Straße ist im Anschluss der vorhandenen Bebauung ein allgemeines Wohngebiet (WA) geplant. Auf der gegenüberliegenden südlichen Seite der Brockeler Straße ist die Fläche für die Pflegeeinrichtung geplant.

Östlich des geplanten Wohngebietes befindet sich in ca. 550 m der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Aus diesem Grund soll für die beiden Bebauungsplanverfahren ein schalltechnisches Gutachten erstellt werden. Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Beurteilungspegel, die durch die Nutzung des Schießstandes in dem geplanten allgemeinen Wohngebiet (WA) und auf der Fläche für die Pflegeeinrichtung zu erwarten sind.

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 87, der sich in der Nähe der jetzigen Plangebiete befindet, wurden im Jahr 2002 bereits Schallpegelmessungen /11/ durchgeführt. Auf Grundlage dieser Untersuchung, der Richtlinie /10/ sowie ergänzende Schallpegelmessungen in den jetzigen Plangebieten sollen die Beurteilungspegel, die sich durch den Schießstand in den neuen Plangebieten ergeben, ermittelt und nach TA Lärm /1/ beurteilt werden.

Falls die Untersuchung eine Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen ergibt, sollen geeignete Vorschläge zum Schallschutz unterbreitet werden.

Den Auftrag zur Erstellung des Gutachtens erteilte die Stadt Rotenburg (Wümme), Große Straße 1 in 27356 Rotenburg (Wümme).

3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff,
- /2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /3/ Baugesetzbuch, zuletzt geändert am 20.10.2015,
- /4/ VDI 3745 Bl. 1, Beurteilung von Schießgeräuschmissionen, 05/93
- /5/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, zuletzt geändert am 28.4.2015,
- /6/ DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, 3/97,
- /7/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2002,
- /8/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/1987,
- /9/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, 11/89,

Weitere verwendete Unterlagen:

- /10/ Müller BBM Bericht Nr. 32.048/1 Richtlinie zur Prognose von Schießgeräuschmissionen, veröffentlicht durch die Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 227 vom 11.11.1996,
- /11/ TÜV NORD Umweltschutz Bericht über Schallpegelmessungen in der Nachbarschaft des Schießstandes Ahlsdorfer Forst, Bericht Az.: 170224 / 01LM224 Wof/Khn, vom 15.05.2002.

4 Örtliche Gegebenheiten

Das geplante allgemeine Wohngebiet (WA) liegt nördlich der Brockeler Straße und grenzt im Westen das Bebauungsplangebiet Nr.: 49 „Brockeler Straße Nord – Ost“. Nördlich und östlich befinden sich landwirtschaftliche Flächen. Das Plangebiet (WA) besitzt eine Fläche von ca. 3,6 ha.

Das Bebauungsplangebiet für die geplante Pflegeeinrichtung (Pflege/Wohnen) befindet sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Brockeler Straße und wird im Nordwesten durch den Brockmanns Wiesenweg begrenzt. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite des Brockmanns Wiesenweg befinden sich das Bebauungsplangebiet Nr. 87. Südlich und östlich des Plangebietes befinden sich landwirtschaftliche und bewaldete Flächen. Das Plangebiet (Pflege) besitzt eine Fläche von ca. 3,2 ha.

Östlich der Plangebiete befindet sich ca. 550 m Entfernung der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Der Schießstand besteht aus fünf 25m, einer 50 m und vier 100 m Schießbahnen. Darüber hinaus gibt es ein Vereinsheim und eine Pkw-Stellplatzanlage.

Das Gelände weist, mit Ausnahme der Verwaltung am Schießstand, keine für die Schallausbreitungsberechnungen relevanten Höhenunterschiede auf. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermitteln der Lageplan sowie die Fotodokumentation im Anhang des Berichtes.

5 Vorhabensbeschreibung

Das Plangebiet (WA) soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Im Allgemeinen Wohngebiet sind nach derzeitigem Kenntnisstand ein- bis zweigeschossige Wohnbebauungen vorgesehen, im geplanten Sondergebiet Pflege/Wohnen ist ebenfalls von einer Bebauung mit bis zu zwei Vollgeschossen auszugehen. Die Erschließung der Plangebiete soll über die Brockeler Straße erfolgen.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. 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 Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

e) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

f) 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 Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. 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 zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis f) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis f) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt 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 unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden.

In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis f) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

tags 70 dB(A),
nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)
am Tage um nicht mehr als 25 dB,
in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis f) (Mischgebiete bis Kurgebiete)
am Tage um nicht mehr als 20 dB und
in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

6.2 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /7/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /8/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen. Sie gilt nicht für die Anwendung in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren; hier ist die TA Lärm /1/ gemäß Abschnitt 6.1 heranzuziehen.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel L_r die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /8/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte betragen:

Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB
nachts	40 dB bzw. 35 dB

Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB
nachts	45 dB bzw. 40 dB

Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts	55 dB
-----------------	-------

Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB
nachts	50 dB bzw. 45 dB

Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB
 nachts 55 dB bzw. 50 dB

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben herangezogen werden, der höhere Wert gilt nur für Verkehrslärm.

Wenn im Plangebiet Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /8/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

7 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Das Plangebiet nördlich der Brockeler Straße soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Für das Gebiet südlich der Brockeler Straße/ östlich des Brockmanns Wiesenwegs ist eine Ausweisung als Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) vorgesehen. Da es sich bei den betrachteten Schießstand um eine Anlage handelt, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm /1/ fällt, wurden für die Beurteilung der Schießgeräuschimmissionen daher die nachfolgend dargestellten Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ herangezogen:

**Tabelle 1 Einstufung der Schutzbedürftigkeit,
 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/**

Flächen	Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm /1/	
	Tageszeit	Nachtzeit
SO (Pflegeeinrichtung/Wohnen)	45	35
Allgemeines Wohngebiet	55	40

In dem geplanten Sondergebiet ist neben der Nutzung Pflege auch eine Wohnnutzung vorgesehen. Daher wären zumindest für dem Bereich der Wohnnutzung auch höhere Immissionsrichtwerte zulässig.

8 Schallquellen

8.1 Geräusche durch betriebliche Einrichtungen, Schalleistungspegel

In der Umgebung der Plangebiete befindet sich die Schießstandanlage der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Gemäß des vorliegenden Gutachtens /11/ werden auf der Schießstandanlage tagsüber außerhalb der in Kapitel 6.1 ausgewiesenen Ruhezeiten folgende maximale Schusszahlen pro Tag geschossen.

- Großkaliber 600 Schüsse
- Hornet 600 Schüsse
- Pistole 400 Schüsse
- Flintenlaufgesch./Schrot 750 Schüsse

An Wettkampftagen (seltene Ereignisse) sind höhere Schusszahlen möglich.

Schüsse mit der Munition „Hornet“ haben aufgrund des deutlich geringeren Schalleistungspegel gegenüber den übrigen Munitionsarten keinen Einfluss auf die Immissionssituation und brauchen daher nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind auch durch den Parkplatzbetrieb und den Betrieb des Vereinsheims keine Immissionsrelevanten Geräusche in den beiden Plangebieten zu erwarten.

Im Rahmen der Messung /11/ wurden am damaligen Messpunkt im Bebauungsplangebiet Nr. 87 folgende mittlere Maximalpegel für die Schüsse mit den unterschiedlichen Munitionsarten ermittelt.

Tabelle 2 Mittlere Einzelschusspegel aus /11/

Waffe/Munition	L _{AFmax} Mittelwert der Stichprobe in dB(A)
Großkaliber 30/06 Winchester, 180 GR Silvertyp	60,6
Großkaliber/Entfield1941 .303 Britisch, 11,7 g	59,3
Großkaliber/Ferlacher Pro AMM 7X57 11g	59,7
Flinte 12x 70/Flintenlaufgeschoss BR , Kal. 12	61,7
Pistole: Smith & Wessen 3.57/ , Magnum, 15,8 GR	60,5

Aufgrund der geometrischen Anordnung des Schießstandes sowie der der geplanten Lage der neuen Plangebiete sind in dem WA Gebiet etwas höhere Werte und im Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) etwas niedrigere Werte zu erwarten.

Am 08.11.2016 wurden ergänzende Schallmessungen innerhalb der beiden neuen Plangebiete durchgeführt. Die Mikrofone befanden sich jeweils in eine Höhe von ca. 5 m. Die beiden Messpunkte sind repräsentativ für die überbaubaren Flächen der beiden Plangebiete.

In den übrigen bebaubaren Bereichen sind aufgrund des größeren Abstandes, des günstigeren Schusswinkels oder durch den vorgelagerten Nadelwald geringere Pegel zu erwarten.

Für die Durchführung der Messungen wurden folgende Messgeräte eingesetzt:

- 2 x Schallpegelmesser SVAN 959 mit ½ Zoll Freifeld-Mikrofon & Vorverstärker SV 12 L,
- 2 x Präzisionskalibrator SV 30A,
- Auswerte-Software SVAN PC++, Version 2.3.14k.
- Stativ mit Schwenkarm K&M 20811 und 21231

Die Schallpegelmesser entsprechen den Anforderungen der DIN IEC 61672-1 /5/ für Klasse 1 Geräte und sind geeicht. Die Schallpegelmesser wurden vor der Messung kalibriert. Die Kalibrierung wurde nach den Messungen überprüft. Die durchgeführten Überprüfungen ergaben keine Abweichungen.

Während der Messung herrschte nordöstliche Windrichtung (Mitwind). Kurz vor der Messung setzte bei Temperaturen um 1°C leichter Schneefall ein. Eine geschlossene Schneedecke bzw. gefrorener Boden war nicht vorhanden. Während der Messung wurden an den Messpunkten (MP 1 = Pflege) und (MP 2 = WA) folgende mittlere Maximalpegel für die Munitionsarten ermittelt.

Tabelle 3 Mittlere Einzelschusspegel vom 08.11.2016

Waffe/Munition	L _{AFmax} Mittelwert der Stichprobe in dB(A)	
	MP 1	MP 2
Großkaliber 30/06 R8 Vollmantel	58,7	63,5
Großkaliber/9.3X62 Mannlicher Steyer	56,5	60,8
Großkaliber/9.3X62 RWS	55,4	60,9

Messungen mit Pistole und Flinte waren am Messtag aus organisatorischen Gründen nicht möglich, daher wurden diese Immissionssituationen aus der Vergleichsmessung /11/ sowie den Differenzpegel vom Kaliber 30/06 ermittelt. Somit ergeben sich für die Emissionssituationen folgende Mittlere Einzelschusspegel:

Tabelle 4 Mittlere Einzelschusspegel für MP 1 und MP 2

Waffe/Munition	L _{AFmax} Mittelwert der Stichprobe in dB(A)	
	MP 1	MP 2
Großkaliber Langwaffe	58,7	63,5
Großkaliber Pistole	58,5	63,5
Flinte	59,9	64,9

9 Beurteilung der Geräuschimmissionen

Beurteilungspegel für die Schießgeräuschimmissionen für einen Immissionsort werden für Werktage gemäß VDI 3745-1 /4/ und unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur nach DIN ISO 9613-2 /2/ wie folgt gebildet:

$$L_{rW} = 10 \cdot \lg \left[\frac{\tau}{T_r} \cdot \sum_{k=1}^M (N_{1,k} + 4 \cdot N_{2,k}) \cdot 10^{0,1(L_{m,k} - C_{met})} \right] + Z_I$$

mit:

- L_{rW} = Beurteilungspegel für Werktage
- τ = 0,125 s, angesetzte Dauer eines Einzelschusses
- T_r = Beurteilungszeit als gesamte Tageszeit
- k = Emissionssituation
- M = Anzahl der Emissionssituationen
- N_{1k} = Schusszahl der Emissionssituation k in der Tageskernzeit von 7⁰⁰ bis 19⁰⁰ Uhr
- N_{2k} = Schusszahl der Emissionssituation k in den Ruhezeiten von 6⁰⁰ bis 7⁰⁰ Uhr und von 19⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr
- $L_{m,k}$ = mittlerer Einzelschusspegel der Emissionssituation k
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 /2/, Ausgabe Oktober 1999, Gleichung (6)
- Z_I = 16 dB, Impulszuschlag

Die Beurteilungspegel an den Messpunkten wurden für die Beurteilungszeit tags an Werktagen gemäß TA Lärm Nr.6.4 /1/ gebildet. Der obere Vertrauensbereich für den Beurteilungspegel wurde nach der VDI 3745-1 /4/ ermittelt.

Entsprechend den Vorgaben der VDI 3745-1 /4/ wurden die Messungen bei einer Mitwindsituation ermittelt. Bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen ist gemäß A.3.3.3 der TA Lärm /1/ die meteorologische Korrektur C_{met} zu berücksichtigen.

Anmerkung: Die meteorologische Korrektur wurde bei der Messung /11/ nicht berücksichtigt.

Sofern die horizontale Entfernung (d_s) zwischen Emission und Immission die Bedingung $d_s > 10 (h_Q + h_A)$ erfüllt, wird die meteorologische Korrektur C_{met} entsprechend der DIN ISO 9613-2 /2/ wie folgt gebildet:

$$C_{met} = C_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_Q + h_A)}{d_s} \right]$$

Dabei entspricht h_Q der Quellhöhe der Emission und h_A der Höhe des Messpunktes.

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

Ferner wird für die Beurteilung der Schießgeräuschimmissionen ein Zuschlag für Impulshaltigkeit von $Z_I = 16$ dB berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 8 dargestellten Schusszahlen ergeben sich an den festgesetzten Messpunkten folgende Beurteilungspegel und obere Vertrauensbereiche des Beurteilungspegels:

Tabelle 5 Beurteilungspegel durch den Schießbetrieb an den Messpunkten

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		oberer Vertrauensbereich des Beurteilungspegels in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tageszeit	Nachtzeit	Tageszeit	Nachtzeit	Tageszeit	Nachtzeit
MP 1 SO (Pfleger)	48	-	50	-	45	35
MP 2 (WA)	53	-	55	-	55	40

Den Ergebnissen der Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass der am MP 1 tagsüber ermittelte Beurteilungspegel den angesetzten Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ für Pflegegebiete um 3 dB überschreitet. Der oberer Vertrauensbereich des Beurteilungspegels überschreitet den Immissionsrichtwert um bis zu 5 dB. Am MP 2 wird er Immissionsrichtwert tagsüber durch den Beurteilungspegel unterschritten. Der oberer Vertrauensbereich des Beurteilungspegels hält hier den Immissionsrichtwert ein.

Kurzzeitige Geräuschspitzen, die den Beurteilungspegel tagsüber um mehr als 30 dB(A) überschreiten, konnten an den Messpunkten nicht nachgewiesen werden.

Nachts findet auf dem Schießstand kein Betrieb statt.

Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche wurden nicht festgestellt.

Ein Messabschlag gemäß Nr. 6.9 der TA Lärm /1/ für Überwachungsmessungen wurde bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

10 Schallminderungsmaßnahmen

Die Beurteilung der Messergebnisse ergab tagsüber innerhalb der Plangebietsfläche Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes für Pflegegebiete. Sollte der Plangebietsbereich Pflege vom Bereich Wohnen getrennt werden, könnten die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der TA Lärm /1/ eingehalten werden, wenn die Bereiche für die Pflege auf der dem Schießstand abgewandten Seite angeordnet werden und die dem Wohnen dienenden Bereiche auf dem Schießstand zugewandten Seite angeordnet werden. Für die dem Wohnen dienenden Bereichen könnten dann die Immissionsrichtwerte für reine oder allgemeine Wohngebiete herangezogen werden. Details zur Ausführung und Anordnung wären dann im Rahmen der Detailplanung zu prüfen.

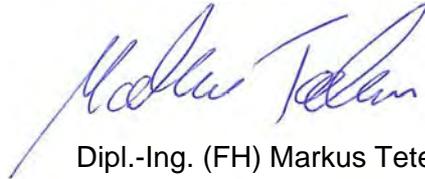
Sofern für den gesamten Bereich die Immissionsrichtwerte für Pflegegebiete heranzuziehen sind, müssten Schallminderungsmaßnahmen durchgeführt werden. Aus gutachterlicher Sicht erscheinen Minderungsmaßnahmen am Schießstand selbst die wirtschaftlichsten zu sein. Das Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) befindet sich schräg hinter dem Schießstand. Der Winkel zwischen Plangebiet und Schussrichtung liegt zwischen ca. 125° und 145°. Die maßgeblichen Anteile der Einzelschusspegel sind im Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) durch die Schallreflexionen an den Schussblenden zu erwarten. Auf der Schießstandanlage befinden sich zwei durchgehende Blenden über alle Schussbahnen, über der 50 m Bahn (Laufender Keiler) befindet sich eine zusätzliche Blende und über der 100 m Bahn 2 zusätzliche Blenden. Die Schussblenden am betrachteten Schießstand bestehen aus Beton, Holz sowie Hartkunststoff als Splitterschutz und weisen deshalb einen niedrigen Absorptionsgrad auf.

Durch die vollflächige Verkleidung der Schießblenden mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten (ca. 150 m²) auf der dem Schützen zugewandten Seite können die Einzelschusspegel hinter dem Schießstand im Idealfall um bis zu ca. 8 dB reduziert werden. Dementsprechend reduziert sich auch der Beurteilungspegel. Das Material sollte mindestens ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,9$ für den Frequenzbereich von 500 bis 2000 Hz aufweisen. Da die Blenden immer im Freien stehen und vollkommend der Witterung ausgesetzt sind, muss bei der Materialauswahl auch diesem Aspekt Rechnung getragen werden. Die Materialien sollten daher wetterfest und vogelsicher sein.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme ist auch im Sondergebiet (Pflegeeinrichtung/Wohnen) eine Einhaltung des zulässigen Immissionsrichtwertes für Pflegeanstalten durch den Schießlärm zu erwarten.

11 Qualität der Ergebnisse

Die oberen Vertrauensbereichsgrenzen für die Beurteilungspegel sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Für die von der eingesetzten Meßtechnik herrührenden Beiträge zur Messunsicherheit kann erfahrungsgemäß im Normalfall (bei einem Vertrauensniveau von 0,8) ein Wert von ± 1 dB angesetzt werden.


Dipl.-Ing. (FH) Markus Tetens
(geprüft)




Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg
(Verfasser)

Anlage 1

Lageplan mit Schießstand und Messpunkten



Anlage 1
 Lageplan mit Schießstand
 und Messpunkten

Maßstab: 1:5000
 Projekt Nr.: 16-167-GH-01
 Datum: 21.11.2016
 Bearbeiter: J. Hünenberg

Anlage 2
Messergebnisse

gesteuerte Schallimmissionsmessung nach VDI 3745-1														
Schießstand Rotenburg (Wümmе)			Meßpunkt	MP2	Meßdatum 08.11.2016									
Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH Bremerhavener Heerstraße 10 D-28717 Bremen			Auftraggeber :		Stadt Rotenburg (Wümmе) - Amt für Planung, Entwicklung und Bauen - Große Straße 1 27356 Rotenburg (Wümmе)					Meteorologische Daten: Temperatur 1°C Windgeschwindigkeit und -richtung ca 3 m/s Luftdruck 1008 Relative Feuchte 95%				
Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L _{AFmax} in dB(A)]														
Munition	30-06 H-Mantel	9.3x62 Teilmantel Rundkopf	9.3x62 S&B Bleifrei Exenergie	Flinte abgeleitet aus E0/TÜV	Pistole abgeleitet aus E0/TÜV									
Schießbahn	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Schuss - Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	60,7	59,7	61,2	62	65									
	64,9	66,6	59,8	63	63									
	66,2	62,3	60,4	59	61									
	64,1	58,8	62,8	64	60									
	64,1	57,6	58,7	64	67									
	64,7	59,3	60,1	64	60									
	62,4	59,3	61,7	62	61									
	62,8	60,6	61,0	65	65									
	60,4	58,0	60,0	72	59									
	65,4	59,8	62,5	64	68									
	59,9	55,9	62,6	65	60									
	60,3	58,8	57,3	63	62									
	61,8			62	61									
	64,8			69										
	64,1			60										
	62,5			63										
				65										
				63										
				63										
				61										
L _{mK}	63,5	60,8	60,9	64,9	63,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
*) fremdgeräuschkorrigiert														
n.b.) nicht bestimmbar														
										Projekt.-Nr.: 16-167				

sk² 9,264E+11 3,7634E+12 2,6862E+12 1,1953E+13 3,8297E+12 -7,453E+13 -4,472E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 -7,453E+13 0 K= 40,6351247

Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L _{AFmax} in dB(A)], Anzahl der Schüsse und daraus resultierende Beurteilungspegel [L _r in dB(A)]															Beurteilungs- pegel	oberer Vertrauensbereich	
Schießbahn	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13			L _r
Variante																	
mittlerer L _{mK}	63,5	60,8	60,9	64,9	63,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Korrektur EM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Variante 1	600			750	400												53,0 dB(A)
Variante 2																	54,9 dB(A)
Variante 3																	
Variante 4																	
Variante 5																	
Variante 6																	
Variante 7																	
Variante 8																	
Variante 9																	
Variante 10																	
Variante 11																	
Variante 12																	
Variante 13																	
Variante 14																	
Variante 15																	

Cmet 2,9

Anlage 3

Fotodokumentation



Bild 1: Blick von Westen auf das geplante allgemeine Wohngebiet (Blickpunkt 1)

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	T&H INGENIEURE Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für eine Pflegeeinrichtung und ein allgemeines Wohngebiet in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	16-167-GH-01
		Datum:	21.11.2016
Bezeichnung:	Fotodokumentation	Maßstab:	ohne Maßstab
		Anlage: 3	



Bild 2: Blick von Südost auf das geplante allgemeine Wohngebiet (Blickpunkt 2)

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	T&H INGENIEURE Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für eine Pflegeeinrichtung und ein allgemeines Wohngebiet in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	16-167-GH-01
		Datum:	21.11.2016
Bezeichnung:	Fotodokumentation	Maßstab:	ohne Maßstab
		Anlage: 3	



Bild 3: Blick von Nordwest auf die geplante Sondergebiet Pflege (Blickpunkt 2)

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	T&H INGENIEURE Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für eine Pflegeeinrichtung und ein allgemeines Wohngebiet in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	16-167-GH-01
		Datum:	21.11.2016
Bezeichnung:	Fotodokumentation	Maßstab:	ohne Maßstab
		Anlage: 3	