

**Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für  
ein allgemeines Wohngebiet nördlich der Brockeler Str. /  
Am Forst Ahlsdorf in der Stadt Rotenburg (Wümme)**

**Projekt Nr.:** 17-052-GH-01                      Messstelle nach § 29b BImSchG

**Datum:** 25.07.2017

**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 Hünenberg  
B. Eng. Björn Klefeker  
Mirco Jüstel

Dieses Gutachten umfasst 18 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.....	11
8.1	Geräusche durch betriebliche Einrichtungen, Schalleistungspegel .....	11
9	Beurteilung der Geräuschimmissionen.....	13
10	Schallminderungsmaßnahmen .....	15
11	Qualität der Ergebnisse .....	18

## Anlagen

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

## 1 Zusammenfassung

Im Nordosten von Rotenburg (Wümme) ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes geplant. Nördlich der Brockeler Straße / Am Forst Ahlsdorf ist im Anschluss an der vorhandenen und bereits geplanten Bebauung ein zusätzliches allgemeines Wohngebiet (WA) geplant.

Östlich des geplanten Wohngebietes befindet sich in ca. 410 m Entfernung der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Aus diesem Grund soll für das 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) 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 im jetzigen Plangebiet sollen die Beurteilungspegel, die sich durch den Schießstand im neuen Plangebiet 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 den zulässigen Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ im geplanten Allgemeinen Wohngebiet überschreiten.

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.

Die Beurteilung der Messergebnisse ergab, dass der Beurteilungspegel tagsüber innerhalb der Plangebietsfläche den Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete überschreitet. Darüber hinaus ist den Ergebnissen zu entnehmen, dass der obere Vertrauensbereich des Beurteilungspegels den Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete ebenfalls überschreitet. Damit sind Schallminderungsmaßnahmen erforderlich. Aus gutachterlicher Sicht erscheinen Minderungsmaßnahmen am Schießstand selbst die wirtschaftlichsten zu

sein. Der MP 1 befindet sich schräg hinter dem Schießstand. Der MP 2 liegt schräg vor dem Schießstand. Die maßgeblichen Anteile der Einzelschusspegel am MP 1 sind durch die Schallreflexionen an den Schussblenden und am Geschoßfang zu erwarten. Für den MP 2 ist auch die Schallabstrahlung aus der Schussbahn relevant.

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. Darüber hinaus sind die Kugelfänge schallhart ausgeführt. An der Westseite des Schießstandes ist ein ca. 4,5 m hoher Schallschutzwall vorhanden.

Als Schallminderungsmaßnahme werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

#### **Variante 1**

- Verkleidung der Schießblenden und des Kugelfangs mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten,
- Erhöhung des ca. 4,5 m hohen westlichen Lärmschutzwalls um ca. 1,5 m auf 6 m Höhe.

#### **Variante 2**

- Verkleidung der Schießblenden und des Kugelfangs mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten,
- Verkleidung der in Schussrichtung verlaufenden schallharten Wände mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten auf der dem geplanten Wohngebiet zugewandten Seite.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme ist im geplanten allgemeinen Wohngebiet eine Einhaltung bzw. eine Unterschreitung des zulässigen Immissionsrichtwertes durch den Schießlärm zu erwarten. Die genauen Ausführungen sind dem Kapitel 10 zu entnehmen.

Neben den von uns vorgeschlagenen Maßnahmen können grundsätzlich aber auch andere Maßnahmen, wie z. B. Schallschutztunnel, Längerblenden, absorbierende Ausführung des Schützenhauses, Teilüberdachung oder Rasterdecken umgesetzt werden. Hier sollte jedoch eine Überprüfung der Verhältnisse zwischen Kosten und Nutzen erfolgen.

## **2 Ausgangslage und Zielsetzung**

Im Nordosten von Rotenburg (Wümme) ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes geplant. Nördlich der Brockeler Straße / Am Forst Ahlsdorf ist im Anschluss an der vorhandenen und bereits geplanten Bebauung ein zusätzliches allgemeines Wohngebiet (WA) geplant.

Östlich des geplanten Wohngebietes befindet sich in ca. 410 m Entfernung der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Aus diesem Grund soll für das 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) 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 im jetzigen Plangebiet sollen die Beurteilungspegel, die sich durch den Schießstand im 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/ DIN IEC 61672-1: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1, 07/14,
- /4/ VDI 3745 Bl. 1, Beurteilung von Schießgeräuschemissionen, 05/93
- /5/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, zuletzt geändert am 31.5.2017,
- /6/ DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, 03/97,
- /7/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/02,
- /8/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/87,
- /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,
- /12/ Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für eine Pflegeeinrichtung und ein allgemeines Wohngebiet in der Stadt Rotenburg, Projekt Nr.: 16-167-GH-01, vom 21.11.2016, T&H Ingenieure GmbH.

#### **4 Örtliche Gegebenheiten**

Das geplante allgemeine Wohngebiet (WA) liegt nördlich der Brockeler Straße / Am Forst Ahlsdorf und grenzt im Westen an das geplante Bebauungsplangebiet Nr. 111 „Zwischen Brockeler Straße Nord - Ost und Ahlsdorfer Forst“, welches östlich des Bebauungsplangebietes Nr.: 49 „Brockeler Straße Nord - Ost“ entstehen soll. Für das Bebauungsplangebiet Nr. 111 wurde 2016 bereits das schalltechnische Gutachten /12/ erstellt. Das neue Plangebiet soll direkt an das Bebauungsplangebiet Nr. 111 anschließen. Nördlich und östlich befinden sich landwirtschaftliche Flächen. Das Plangebiet besitzt eine Fläche von ca. 3,6 ha.

Östlich der Plangebiete befindet sich in ca. 410 m Entfernung der Schießstand der Jägerschaft Rotenburg (Wümme) e. V.. Der Schießstand besteht aus fünf 25 m-, 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. Die Erschließung des Plangebietes 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 Geräuschemissionen 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. Da es sich bei dem betrachteten Schießstand um eine Anlage handelt, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm /1/ fällt, wurden für die Beurteilung der Schießgeräuschemissionen 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
Allgemeines Wohngebiet	55	40

## 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
- Flintenlaufgeschosse./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 <sub>AFmax</sub> Mittelwert der Stichprobe in dB(A)
<b>Großkaliber 30/06</b> Winchester, 180 GR Silvertyp	60,6
<b>Großkaliber/Entfield1941</b> .303 Britisch, 11,7 g	59,3
<b>Großkaliber/Ferlacher</b> Pro AMM 7X57 11g	59,7
<b>Flinte 12x 70/Flintenlaufgeschoss BR</b> , Kal. 12	61,7
<b>Pistole: Smith &amp; Wessen 3.57/</b> , Magnum, 15,8 GR	60,5

Am 28.06.2017 wurden ergänzende Schallmessungen an zwei Messpunkten innerhalb des neuen Plangebietes durchgeführt. Ein Messpunkt befand sich an der nordöstlichen Ecke des Plangebietes. Der andere Messpunkt lag an der südöstlichen Ecke. Die Mikrofone befanden sich jeweils in eine Höhe von ca. 5 m. Die beiden Messpunkte sind repräsentativ für die überbaubaren Flächen des neuen Plangebietes.

Für die Durchführung der Messungen wurden u. a. 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,
- 2 x Stativ mit Schwenkarm K&M 20811 und 21231.

Die Schallpegelmesser entsprechen den Anforderungen der DIN IEC 61672-1 /3/ 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 östliche Windrichtung (Mitwind). Die Temperatur lag zwischen 22 und 23°C, die relative Luftfeuchte lag zwischen 76 und 78 %: Während der Messung wurden an den Messpunkten MP 1 (Südost) und MP 2 (Nordost) folgende mittlere Maximalpegel für die Munitionsarten ermittelt.

**Tabelle 3 Mittlere Einzelschusspegel vom 08.11.2016**

Waffe/Munition	Bahn	LAF <sub>max</sub> Mittelwert der Stichprobe in dB(A)	
		MP 1	MP 2
<b>Großkaliber</b> 8 x 57 RWS Blaser R 8	100 m Bahn 2	66,0	66,4
<b>Großkaliber</b> 9.3x62 RWS Drückjagdbüchse	100 m Bahn 3	69,4	65,3
<b>Großkaliber</b> 30.06 Steyr Mannlicher	50 m lfd. Keiler	70,0	70,1
<b>Großkaliber</b> 8 x 57 RWS Blaser R 8	50 m lfd. Keiler	70,6	70,5
<b>Großkaliber</b> 9.3x62 RWS Drückjagdbüchse	100 m Bahn 3	71,2	67,2
<b>Großkaliber</b> 30.06 Steyr Mannlicher	100 m Bahn 2	67,8	65,9
<b>Schrotflinte</b> FM 12/70 Rottweil	50 m Kipphase	58,6	60,1
<b>Schrotflinte</b> 12/70 Miroku	50 m Kipphase	59,4	59,1
<b>Schrotflinte</b> 12/70 Miroku	50 m Kipphase	59,3	57,8

Messungen mit Pistole waren am Messtag aus organisatorischen Gründen nicht möglich, daher wurden diese Immissionssituationen aus der Vergleichsmessung /11/ sowie den Differenzpegel vom Kaliber 30/06 auf 100 m Bahn 2 ermittelt. Somit ergeben sich für die Emissionssituationen folgende Mittlere Einzelschusspegel:

**Tabelle 4 Mittlere Einzelschusspegel für MP 1 und MP 2**

Waffe/Munition	Bahn	LAF <sub>max</sub> Mittelwert der Stichprobe in dB(A)	
		MP 1	MP 2
<b>Großkaliber</b> 30.06 Steyr Mannlicher	100 m Bahn 2	67,8	65,9
<b>Großkaliber</b> Pistole	25 m Bahn	67,7	65,8

## 9 Beurteilung der Geräuschimmissionen

Beurteilungspegel für die Schießgeräuschimmissionen für einen Immissionsort werden für Werkzeuge 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
- $\tau$  = 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 7<sup>00</sup> bis 19<sup>00</sup> Uhr
- $N_{2k}$  = Schusszahl der Emissionssituation  $k$  in den Ruhezeiten von 6<sup>00</sup> bis 7<sup>00</sup> Uhr und von 19<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> 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  $Z_1 = 16$  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 (WA)	57	-	58	-	55	40
MP 2 (WA)	56	-	56	-	55	40

Den Ergebnissen der Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass die am MP 1 und MP 2 tagsüber ermittelten Beurteilungspegel den angesetzten Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ für allgemeine Wohngebiete um bis zu 2 dB überschreitet. Der obere Vertrauensbereich des Beurteilungspegels überschreitet den Immissionsrichtwert um 1 bzw. 3 dB.

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

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.

## 10 Schallminderungsmaßnahmen

Die Beurteilung der Messergebnisse ergab, dass der Beurteilungspegel tagsüber innerhalb der Plangebietsfläche den Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete überschreitet. Darüber hinaus ist den Ergebnissen zu entnehmen, dass auch der obere Vertrauensbereich des Beurteilungspegels den Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete ebenfalls überschreitet. Damit sind Schallminderungsmaßnahmen erforderlich. Aus gutachterlicher Sicht erscheinen Minderungsmaßnahmen am Schießstand selbst die wirtschaftlichsten zu sein. Der MP 1 befindet sich schräg hinter dem Schießstand. Der MP 2 liegt schräg vor dem Schießstand. Die maßgeblichen Anteile der Einzelschusspegel am MP 1 sind durch die

Schallreflexionen an den Schussblenden und am Geschoßfang zu erwarten. Für den MP 2 ist auch die Schallabstrahlung aus der Schussbahn relevant.

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. Darüber hinaus sind die Kugelfänge schallhart ausgeführt. An der Westseite des Schießstandes ist ein ca. 4,5 m hoher Schallschutzwall vorhanden.

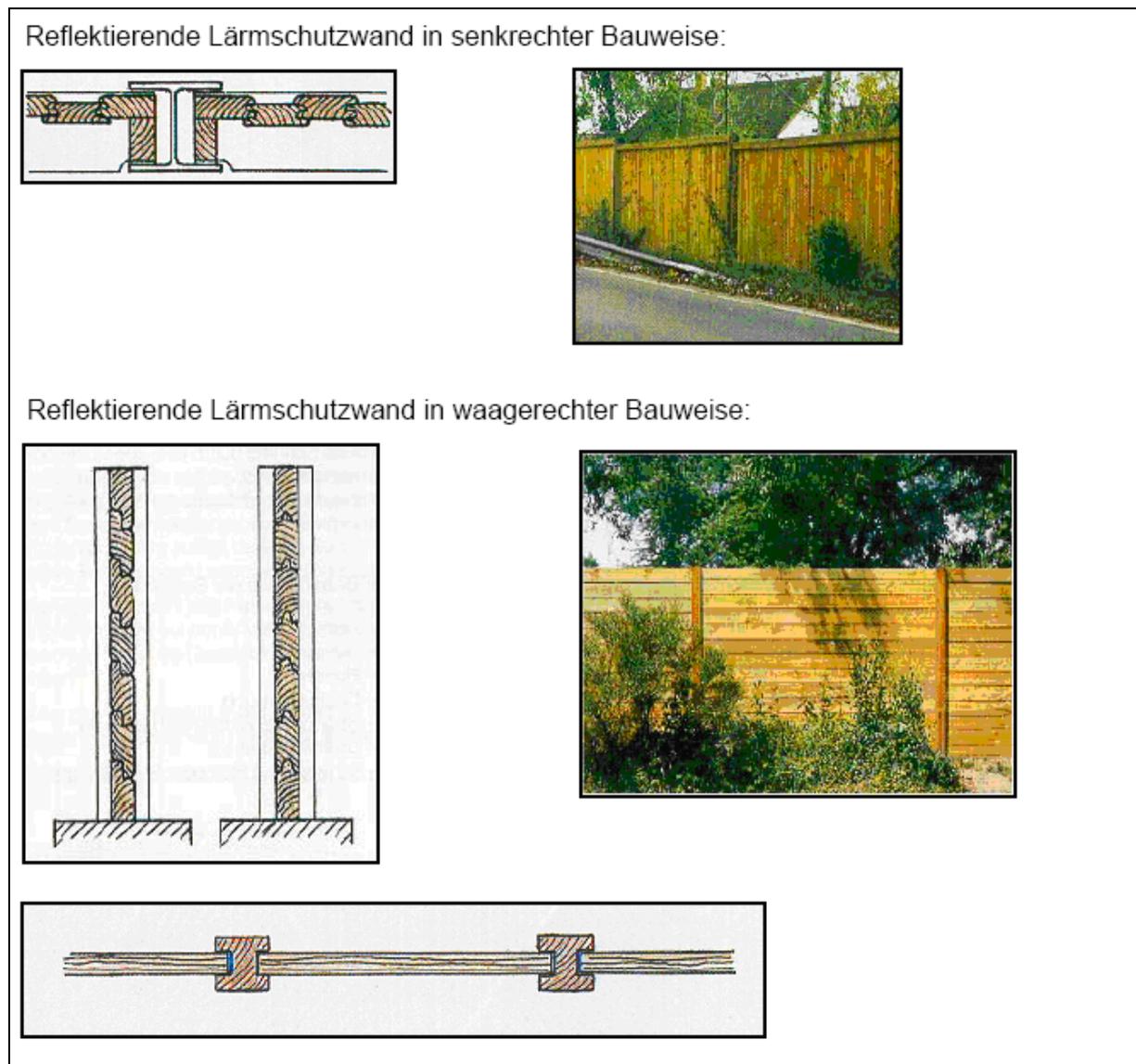
Durch die vollflächige Verkleidung der Schießblenden mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten (ca. 150 m<sup>2</sup>) auf der dem Schützen zugewandten Seite sowie der vollflächigen Verkleidung der Innenwände und der inneren Deckenflächen der Kugelfänge oberhalb des Sandbettes zzgl. der dem Schützen zugewandten Wandflächen am 50 m Stand (ca. 200 m<sup>2</sup>) 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 einen 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.

Zusätzlich wird für den Bereich am MP 2 empfohlen, den im Westen gelegenen äußersten Lärmschutzwall von ca. 4,5 m auf 6 m über dem Geländeniveau der Schussbahn zu erhöhen. Alternativ kann auf dem vorhandenen Wall auf ganzer Länge ein Schallschirm in Form einer Holzwand errichtet werden. Der Wall und die Wand müssen dann eine Gesamthöhe von 6 m aufweisen.

Die o. g. Schallschutzwand kann reflektierend ausgeführt werden. Als Material kann z. B. Lärche oder Eiche genommen werden. Auch andere Materialien können verwendet werden, jedoch sollte die Wand mindestens ein Flächengewicht von 10 kg/m<sup>2</sup> aufweisen. Weiterhin ist bei der Ausführung darauf zu achten, dass die Konstruktion geschlossen (d.h. ohne Spalte) ausgeführt wird.

Als Beispiel zeigen die folgenden Abbildungen eine Ausführung mit horizontalen Dielen:

**Abbildung 1** Ausführungsbeispiel für eine reflektierende Schallschutzwand

Sofern eine Erhöhung des Schallschirmes nicht möglich ist, kann eine weitere Schallminderung hinsichtlich des Bereiches MP 2 auch durch eine Verkleidung der in Schussrichtung verlaufenden schallharten Wände mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten erreicht werden. Die jeweils dem geplanten Wohngebiet zugewandten Seiten der Wände am 25 m-Schießstand und am 100 m-Schießstand (ca. 220 m<sup>2</sup>) müssten verkleidet werden.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme ist im geplanten allgemeinen Wohngebiet eine Einhaltung bzw. eine Unterschreitung des zulässigen Immissionsrichtwertes 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  $\pm 1$  dB angesetzt werden.



i. A. Dipl.-Phys. Christian Haak  
(geprüft)



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

## **Anlage 1**

**Lageplan mit Schießstand und Messpunkten**



Anlage 1

Lageplan mit Schießstand  
und Messpunkten

Maßstab: 1:4000

Projekt Nr.: 17-052-GH-01

Datum: 25.07.2016

Bearbeiter: J. Hünérberg

**Anlage 2**  
**Messergebnisse**

**gesteuerte Schallimmissionsmessung nach VDI 3745-1**

Meßpunkt MP 1

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH

Auftraggeber : Stadt Rotenburg (Wümme)

Meteorologische Daten:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 x 57 RWS Blaser R 8 Bahn 2	9.3x62 RWS Drückjagd- büchse Bahn 3	30.06 Steyr Mannlicher lfd. Keiler	8 x 57 RWS Blaser R 8 lfd. Keiler	9.3x62 RWS Drückjagd- büchse Bahn 3	30.06 Steyr Mannlicher Bahn 2	FM 12/70 Rottweil Schrot Kippphase	12/70 Miroku Schrot Kippphase	12/70 Miroku Schrot Kippphase	Pistole abgeleitet aus (6) 30.06

Temperatur 22-23 °C  
Windgeschwindigkeit und -richtung ost  
Luftdruck 1001 mbar  
Relative Feuchte 76-78 %

Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L <sub>AFmax</sub> in dB(A)]														
Schießbahn														
Schuss - Nr.	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
1	65,8	69,5	68,0	70,0	72,9	69,1	59,0	59,6	59,3	69,0				
2	66,2	71,6	70,6	70,7	69,6	66,9	56,5	60,3	59,3	66,8				
3	66,5	69,2	69,6	71,2	70,8	66,9	57,6	57,9	58,9	66,8				
4	66,1	69,7	71,0	71,7	72,6	67,7	59,7	58,0	58,4	67,6				
5	66,6	68,0	70,0	71,8	73,3	68,9	60,1	59,5	59,1	68,8				
6	64,9	67,6	68,8	69,6	71,1	68,0	58,0	59,7	60,2	67,9				
7	64,9	72,0	69,7	71,0	70,3	67,2	58,7	59,1	59,9	67,1				
8	64,7	69,7	71,3	70,7	67,8	67,7	58,5	60,8	59,9	67,6				
9	66,2	65,7	70,3	69,6	70,5	67,6	57,8	59,6	58,6	67,5				
10	67,3	66,5	70,1	69,2	70,3	67,1	58,7	58,8	59,0	67,0				
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
L <sub>mK</sub>	66,0	69,4	70,0	70,6	71,2	67,8	58,6	59,4	59,3	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0

\*) fremdgeräuschkorrigiert  
n.b.) nicht bestimmbar

Projekt.-Nr.: 17-052-GH-01

sk<sup>2</sup> 5,858E+11 1,582E+13 4,693E+12 5,76E+12 2,416E+13 1,286E+12 2,904E+10 3,287E+10 1,355E+10 1,228E+12 0 0 0 0 K= 40,6351247

Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L <sub>AFmax</sub> in dB(A)], Anzahl der Schüsse und daraus resultierende Beurteilungspegel [Lr in dB(A)]														
Schießbahn														
Variante	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
mittlerer L <sub>mK</sub>	66,0	69,4	70,0	70,6	71,2	67,8	58,6	59,4	59,3	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Korrektur EMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variante 1	100	100	100	100	100	100	250	250	250	400				

Beurteilungs- pegel	oberer Vertrauensbereich
Lr	Lo
57,0 dB(A)	57,5 dB(A)

Cmet 1,6

**gesteuerte Schallimmissionsmessung nach VDI 3745-1**

Meßpunkt **MP 2**

**Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH**

**Auftraggeber : Stadt Rotenburg (Wümme)**

**Meteorologische Daten:**

Temperatur 22-23 °C  
Windgeschwindigkeit und -richtung ost

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 x 57 RWS Blaser R 8 Bahn 2	9.3x62 RWS Drückjagd- büchse Bahn 3	30.06 Steyr Männlicher lfd. Keiler	8 x 57 RWS Blaser R 8 lfd. Keiler	9.3x62 RWS Drückjagd- büchse Bahn 3	30.06 Steyr Männlicher Bahn 2	FM 12/70 Rottweil Schrot Kippphase	12/70 Miroku Schrot Kippphase	12/70 Miroku Schrot Kippphase	Pistole abgeleitet aus (6) 30.06

Luftdruck 1001 mbar  
Relative Feuchte 76-78 %

Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L <sub>AFmax</sub> in dB(A)]														
Schießbahn	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
1	65,8	65,2	69,6	69,5	67,1	65,1	59,7	58,4	59,9	65,0				
2	65,5	65,1	70,1	69,6	67,3	65,2	57,9	57,9	57,4	65,1				
3	65,4	66,2	70,0	69,9	67,9	65,9	58,4	59,8	57,5	65,8				
4	66,1	65,1	71,7	71,1	67,9	66,2	59,1	60,5	57,8	66,1				
5	66,5	64,8	71,5	71,9	67,2	65,9	61,1	59,9	57,8	65,8				
6	66,4	64,9	70,7	70,7	66,7	66,1	60,6	58,8	57,4	66,0				
7	66,7	66,1	69,7	70,4	66,9	66,1	61,3	57,3	57,3	66,0				
8	67,3	65,6	68,7	70,3	66,7	67,0	61,3	59,3	57,5	66,9				
9	67,3	64,3	69,0	70,4	66,8	66,0	60,5	58,7	57,0	65,9				
10	66,6	65,1	68,9	70,7	66,8	64,9	59,4	59,2	57,3	64,8				
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
L <sub>mK</sub>	66,4	65,3	70,1	70,5	67,2	65,9	60,1	59,1	57,8	65,8	0,0	0,0	0,0	0,0

\*) fremdgeräuschkorrigiert  
n.b.) nicht bestimmbar

Projekt.-Nr.: 17-052-GH-01

sk<sup>2</sup> 4,4957E+11 2,133E+11 6,625E+12 3,75E+12 3,202E+11 3,124E+11 7,314E+10 3,13E+10 1,866E+10 2,983E+11 0 0 0 0 K= 40,6351247

Einzelschusspegel der Emissionssituation K [L <sub>AFmax</sub> in dB(A)], Anzahl der Schüsse und daraus resultierende Beurteilungspegel [Lr in dB(A)]														
Schießbahn	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Variante	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
mittlerer L <sub>mK</sub>	66,4	65,3	70,1	70,5	67,2	65,9	60,1	59,1	57,8	65,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Korrektur EMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variante 1	100	100	100	100	100	100	250	250	250	400				

Beurteilungs- pegel	oberer Vertrauensbereich
Lr	Lo
55,5 dB(A)	55,9 dB(A)

Cmet 1,6

## **Anlage 3**

### **Fotodokumentation**



**Bild 1: Blick vom südöstlichen Bereich des Plangebietes in Richtung Schießstand (MP 1)**

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	<b>T&amp;H INGENIEURE</b> Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für ein allgemeines Wohngebiet nördlich der Brockeler Str. / Am Forst Ahlsdorf in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	17-052-GH-01
		Datum:	25.7.2017
Bezeichnung:	<b>Fotodokumentation</b>	Maßstab:	ohne Maßstab
		<b>Anlage: 3</b>	

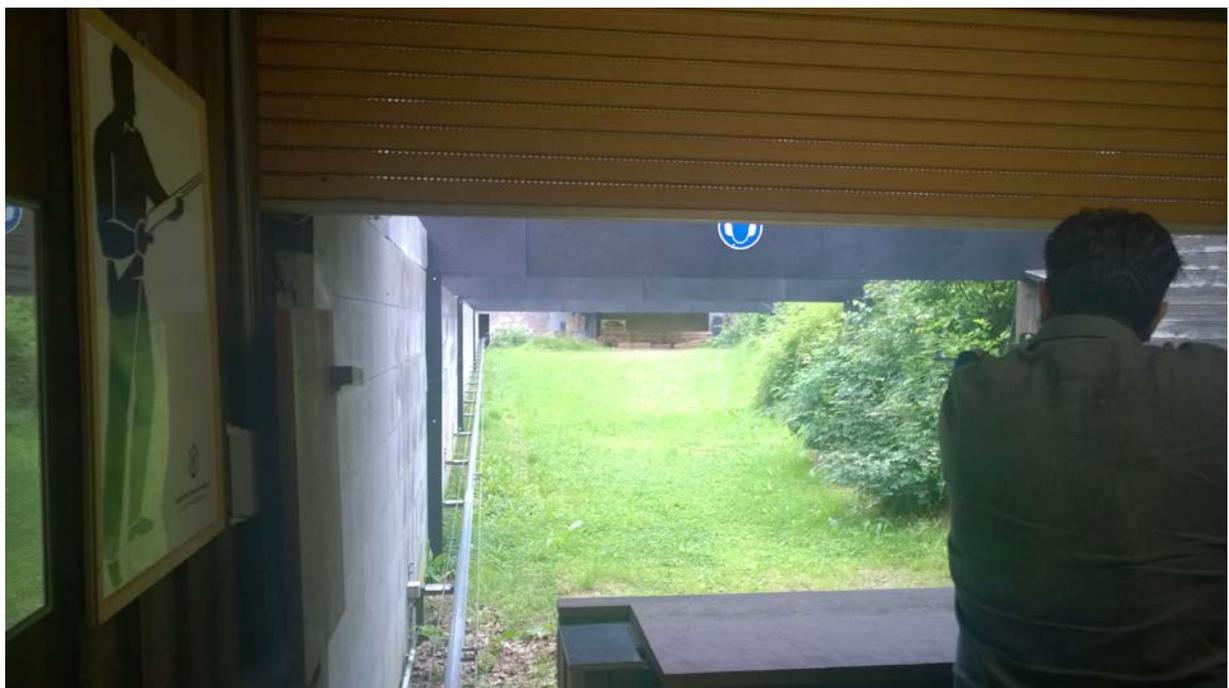


**Bild 2: Blick vom nordöstlichen Bereich des Plangebietes in Richtung Schießstand (MP 2)**

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	<b>T&amp;H INGENIEURE</b> Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für ein allgemeines Wohngebiet nördlich der Brockeler Str. / Am Forst Ahlsdorf in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	17-052-GH-01
Bezeichnung:		Datum:	25.7.2017
	<b>Fotodokumentation</b>	Maßstab:	ohne Maßstab
		<b>Anlage: 3</b>	



**Bild 3: 100 m Schießbahnen**



**Bild 4: 50 m Schießbahn (Kipphasen und lfd. Keiler)**

Auftraggeber: Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	<b>T&amp;H INGENIEURE</b> Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt: Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für ein allgemeines Wohngebiet nördlich der Brockeler Str. / Am Forst Ahlsdorf in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	17-052-GH-01
Bezeichnung: <b>Fotodokumentation</b>	Maßstab:	ohne Maßstab
<b>Anlage: 3</b>		



**Bild 5: 25 m Schießbahnen (Pistolenstand) Foto vom 08.11.2016**

Auftraggeber:	Stad Rotenburg (Wümme) Große Straße 1, 27356 Rotenburg	<b>T&amp;H INGENIEURE</b> Büro für Umweltschutz und technische Akustik	
Projekt:	Schalltechnisches Gutachten zur Bauleitplanung für ein allgemeines Wohngebiet nördlich der Brockeler Str. / Am Forst Ahlsdorf in der Stadt Rotenburg (Wümme)	Projektnummer:	17-052-GH-01
		Datum:	25.7.2017
Bezeichnung:	<b>Fotodokumentation</b>	Maßstab:	ohne Maßstab
		<b>Anlage: 3</b>	