



*Zukunft
Gewissheit geben.*

GUTACHTEN

Nr. T 4621

Im Rahmen der Bauleitplanung für den Bebauungsplan „Industriegebiet – Am weißen Weg“ der Stadt Alsfeld

Untersuchung der Lärmimmissionen durch die Schießanlage des
Bund der Militär- und Polizeischützen e.V. im Bereich des geplanten
Industriegebietes



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BlmSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Bund der Militär- und Polizeischützen e.V.
Grüner Weg 12
33089 Paderborn

Datum: 02.05.2022

Unsere Zeichen:
UT-F2/Ge

Dokument:
T4621-Gutachten.docx

Ausgestellt am: 02. Mai 2022

Das Dokument besteht aus
32 Seiten
Seite 1 von 32

Anzahl der Ausfertigungen: 3fach Auftraggeber
1fach Auftragnehmer

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter: B.Sc. Anna-Maria Gerhardt

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Prof. Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
IS
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	3
3	Lagebeschreibung	4
4	Immissionsorte und Richtwerte	4
	4.1 Immissionsorte.....	4
	4.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.....	5
5	Betriebsbeschreibung und Schusshäufigkeiten.....	6
6	Beurteilung offener Schießanlagen	9
	6.1 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung offener Schießanlagen.....	9
	6.2 Anzahl der Einzelmessungen und Stichproben	9
7	Messung der mittleren Einzelschusspegel.....	11
	7.1 Messort	11
	7.2 Messzeit und Wetter	11
	7.3 Messgeräte	11
	7.4 Messdurchführung	11
8	Bestimmung der Beurteilungspegel durch den Schießlärm, Ergebnisse	13
9	Zusammenfassung.....	16
10	Anhangsverzeichnis	18



1 Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung

Der Bund der Militär- und Polizeischützen e.V. (BDMP e.V.) betreibt in der Hersfelder Straße 83a in Alsfeld eine offene Schießanlage mit sieben Ständen. Westlich der Anlage wird nun ein Industriegebiet geplant. Der BDMP e.V. ist bestrebt in der Planungsphase die Einhaltung der Immissionsrichtwerte auf der angrenzenden Fläche nachzuweisen. Im Falle einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sollen Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan definiert werden, um die Konfliktpunkte in der Planungsphase darzulegen.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch die BDMP e.V. beauftragt, die Beurteilungspegel an der nächstgelegenen Baugrenze des geplanten Industriegebietes messtechnische zu erfassen und potenzielle Konflikte in einem Gutachten dazustellen. Die Untersuchungen sind entsprechen den üblichen Bewertungskriterien nach TA Lärm und VDI 3745-1, Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, vorzunehmen.

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist

VDI 3745 Blatt 1, vom Mai 1993, Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist

- Gutachten T 1995 zu den Schießlärmimmissionen durch die Schießsportanlage des Bund der Militär- und Polizeischützen e.V. in Alsfeld der TÜV Technische Überwachen Hessen GmbH vom 21.11.2019

Angaben des BDMP e.V. zu den Schusszahlen und Schusszeiten, den verwendeten Waffen- und Kalibern.

Bebauungsplanentwurf Industriegebiet – Am weißen Weg der Stadt Alsfeld vom 01.09.2021

Ortstermin und Messungen in Alsfeld am 11.03.2022

3 Lagebeschreibung

Die Schießstätte des BDMP e.V. liegt zwischen Alsfeld und dem Stadtteil Eifa an der B62. Nordöstlich befindet sich in etwa 200 m Entfernung der Flohrhof, in dem sich ein Schulungszentrum, des BDMP, sowie ein Busbetrieb befindet. Die nächste Wohnbebauung liegt am Rand von Eifa in ca. 1200 m Entfernung.

Zwischen der Schießanlage und der nächstgelegenen Bebauung liegt ein Waldstück und Felder.

Die genaue Lage und die Umgebung werden in Abbildung 1 dargestellt.

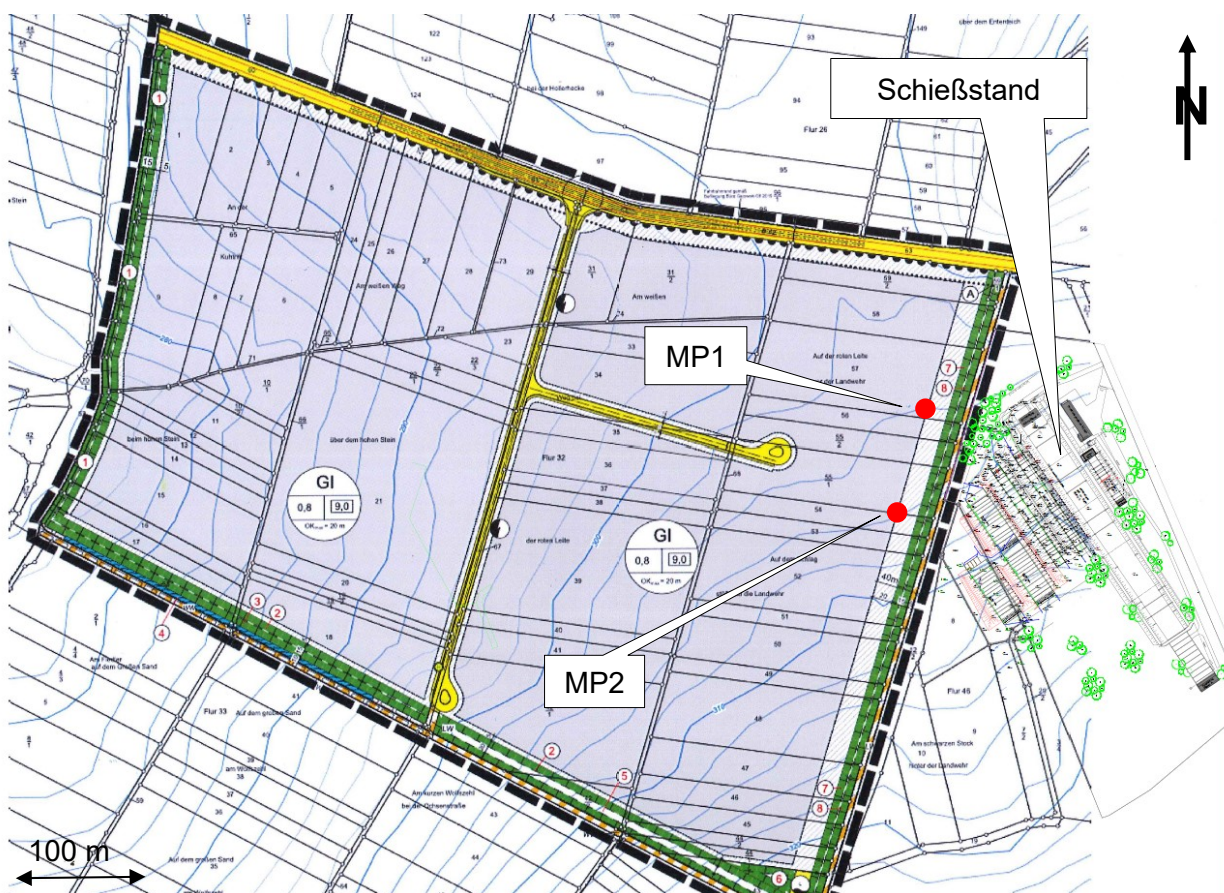


Abbildung 1: Übersichtsskizze Schießstand mit Umgebung und Immissionsorten (Quelle: Bebauungsplan Industriegebiet - Am Weißen Weg der Stadt Alsfeld Stand: Vorentwurf 01.09.2021)

4 Immissionsorte und Richtwerte

4.1 Immissionsorte

Entsprechend dem Bebauungsplanentwurf „Industriegebiet – Am weißen Weg“ der Stadt Alsfeld vom 11.03.2022 wurde an zwei Messpunkten auf der nächstgelegenen Baugrenze zum 100 m Stand C und 50 m Stand G gemessen. Die genaue Lage der Messpunkte und der Schießstände ist aus Anhang 1 zu entnehmen.

4.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Nach TA Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109. Die Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm verglichen, welche hier für alle in der TA Lärm genannten Gebietsausweisungen aufgeführt sind.

Dabei ergibt sich nach Nr. 6.6 TA Lärm die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen 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 nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung betragen nach Ziffer 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

- a) in Industriegebieten
70 dB(A) tags und nachts
- b) in Gewerbegebieten
- | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------|
| | tagsüber | 65 dB(A) | und |
| | nachts | 50 dB(A) | |
- c) in urbanen Gebieten
- | | | | |
|--|----------|----------|-----|
| | tagsüber | 63 dB(A) | und |
| | nachts | 45 dB(A) | |
- d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
- | | | | |
|--|----------|----------|-----|
| | tagsüber | 60 dB(A) | und |
| | nachts | 45 dB(A) | |
- e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten
- | | | | |
|--|----------|----------|-----|
| | tagsüber | 55 dB(A) | und |
| | nachts | 40 dB(A) | |
- f) in reinen Wohngebieten
- | | | | |
|--|----------|----------|-----|
| | tagsüber | 50 dB(A) | und |
| | nachts | 35 dB(A) | |
- g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten
- | | | | |
|--|----------|----------|-----|
| | tagsüber | 45 dB(A) | und |
| | nachts | 35 dB(A) | |

Die Tageszeit erstreckt sich von 06.00 bis 22.00 Uhr und die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr, dabei wird in der Nachtzeit zur Beurteilung die lauteste Nachtstunde herangezogen. 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.

Bei „**seltene Ereignisse**“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, nach TA-Lärm:

70 dB(A) tagsüber und
55 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten am Tage um nicht mehr als **20 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **10 dB(A)** überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte am Tage kurzzeitig um bis zu **25 dB(A)** und in der Nachtzeit um bis zu **15 dB(A)** überschritten werden.

Nach Nummer 6.5 der TA-Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g - und somit **nicht** in Kern-, Misch- oder Urbanen-Gebieten nach Buchstabe c und d - der TA-Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

An Werktagen sind die folgenden Ruhezeiten zu berücksichtigen:

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

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

5 Betriebsbeschreibung und Schusshäufigkeiten

Vom Auftraggeber wurde im Rahmen der letzten baulichen Erweiterung des Schießstandes folgende Betriebsbeschreibung zur Verfügung gestellt:

„Derzeit verfügt die Schießanlage über einen 300 m Stand (A) mit 12 Schießbahnen und über einen 50 m-Stand (B) mit 6 Schießbahnen. Die Schießbahnen sind in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet, wobei die Schussrichtung des 50 m-Standes nach Norden und die des 300 m-Standes nach Süden gerichtet ist. Die Schützenstände sind mit einer gemeinsamen Überdachung für alle Bahnen versehen. Innen sind sie an den Decken und teilweise auch an den Wänden absorbierend gestaltet. Die Schussrichtung der westlich des Bestandes geplanten zwei neuen 100 m-Stände mit jeweils 6 Schießbahnen wird Süden sein. Die drei 50 m-Stände werden jeweils 12 Schießbahnen erhalten, mit der Schussrichtung Norden. Im Bestand sowie in der Planung sind zwischen den Schießständen Wälle vorhanden bzw. vorgesehen. Die Höhe der Wälle beträgt etwa 5 m. Die neuen Schießstände werden in gleicher Weise ausgeführt, wie der Bestand. Neben dem Trainingsbetrieb finden eine Reihe von größeren Wettkämpfen statt. Hierbei erfolgen für die Kurzwaffen die Schüsse u. a. an der 25 m Marke auf den beiden vorhandenen Schießständen (A, B) sowie den drei neuen 50 m-Ständen (E,F,G). Für die Langwaffen werden der vorhandene 300 m-Stand (A) sowie die beiden neuen 100 m-Stände (C, D) genutzt. [...] Für

die Wettkämpfe mit Langwaffen wurden 60 Schuss je Schießbahn genannt. Die Wettkampfveranstaltungen für Lang- und Kurzwaffen finden alternativ statt. Die Schießanlage wird bei Wettkämpfen an Freitagen von 12 bis 21 Uhr, an Samstagen von 8 bis 20 Uhr und an Sonntagen von 8 bis 16 Uhr betrieben. An den anderen Wochentagen findet Training statt. Die Nutzungszeit für Training beginnt um 8 Uhr und endet um 16 Uhr (Dienstzeit des Hausmeisters). Innerhalb dieses Zeitraumes kommen regelmäßig etwa 12 Personen, wobei überwiegend (etwa 95 %) Langwaffen geschossen werden. In Einzelfällen nutzen an einem Tag bis zu 30 Personen das Gelände. Je Person werden dabei bis zu 30 Schüsse mit Langwaffen oder bis zu 50 Schüsse mit Kurzwaffen abgegeben. Der Schützenverein führt regelmäßig Schulungsveranstaltungen durch. Die Schulungen umfassen einen praktischen und einen theoretischen Teil. Beide Teile erfolgen nacheinander, nicht parallel. Der theoretische Teil erfolgt dabei innerhalb der Gebäude Flohrhof. Die Schulungen werden an Freitagen und Samstagen jeweils zwischen 9 und 15 Uhr durchgeführt, sie erfolgen nicht an Tagen mit Wettkämpfen, auch findet an diesen Tagen kein freies Training statt. Die Anzahl der Schüsse im Rahmen der Schulungen ist unterschiedlich je nach Anzahl der Teilnehmer und dem Schulungsthema.“

Die maximalen Schusszahlen sind nach dem Genehmigungsbescheid aus dem Prognosegutachten zu entnehmen. Darin werden folgende zulässige Schusszahlen angegeben.

Tabelle 1: zulässige Schusszahlen am Schießstand in Alsfeld

Veranstaltung	Waffenart	Tag	Schießstand	Zeitraum	zulässige Schusszahl	
Wettkampf	Kurzwaffe	Montag - Freitag	A	07-20 Uhr	13440	
				20-22 Uhr	1680	
			B	07-20 Uhr	6720	
				20-22 Uhr	840	
			E	07-20 Uhr	13440	
				20-22 Uhr	1680	
			F	07-20 Uhr	13440	
				20-22 Uhr	1680	
			G	07-20 Uhr	13440	
				20-22 Uhr	1680	
			Samstag	A	07-20 Uhr	20160
				B	07-20 Uhr	10080
		E		07-20 Uhr	20160	
		F		07-20 Uhr	20160	
		G		07-20 Uhr	20160	
		Sonntag	A	06-09 Uhr	1140	
				09-13 Uhr	4560	
				13-15 Uhr	2280	
				15-20 Uhr	1140	
			B	06-09 Uhr	570	
09-13 Uhr	2280					
13-15 Uhr	1140					
15-20 Uhr	570					

Veranstaltung	Waffenart	Tag	Schießstand	Zeitraum	zulässige Schusszahl
			E	06-09 Uhr	1140
				09-13 Uhr	4560
				13-15 Uhr	2280
				15-20 Uhr	1140
			F	06-09 Uhr	1140
				09-13 Uhr	4560
				13-15 Uhr	2280
				15-20 Uhr	1140
			G	06-09 Uhr	1140
				09-13 Uhr	4560
				13-15 Uhr	2280
				15-20 Uhr	1140
	Langwaffe	Montag - Freitag	A	07-20 Uhr	5760
				20-22 Uhr	720
			C	07-20 Uhr	2880
				20-22 Uhr	360
			D	07-20 Uhr	2880
				20-22 Uhr	360
		Samstag	A	07-20 Uhr	8640
			C	07-20 Uhr	4320
			D	07-20 Uhr	4320
		Sonntag	A	06-09 Uhr	720
				09-13 Uhr	2880
				13-15 Uhr	1440
15-20 Uhr	720				
C	06-09 Uhr		360		
	09-13 Uhr		1440		
	13-15 Uhr		720		
	15-20 Uhr		360		
D	06-09 Uhr		360		
	09-13 Uhr		1440		
	13-15 Uhr		720		
	15-20 Uhr		360		
Schulung	Kurzwappe	Freitag / Samstag	A	07-20 Uhr	1889
			B	07-20 Uhr	994
			E	07-20 Uhr	1889
			F	07-20 Uhr	1889
			G	07-20 Uhr	1889
	Langwaffe		A	07-20 Uhr	4250



Veranstaltung	Waffenart	Tag	Schießstand	Zeitraum	zulässige Schusszahl
		Freitag / Samstag	C	07-20 Uhr	2125
			B	07-20 Uhr	2125

6 Beurteilung offener Schießanlagen

6.1 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung offener Schießanlagen

Nach Anhang A.1.6 der TA Lärm werden die Schießgeräuschimmissionen nach VDI 3745 Blatt 1, Ausgabe Mai 1993, ermittelt. Hierbei sind in der Regel die Bestimmungen für gesteuerte Messungen anzuwenden. Weiterhin ist zu beachten:

- abweichend von der VDI 3745 Blatt 1 gelten die Immissionsrichtwerte, Beurteilungszeiten und der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6;
- ergänzend zu VDI 3745 Blatt 1 sind die Kriterien für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen nach Nummer 6 auf die Einzelschusspegel nach Abschnitt 4.4 der VDI-Richtlinie anzuwenden;
- weiterhin ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe 1997, Gleichung (6) zu berücksichtigen;
- bezüglich der Zahl der Stichprobenmessungen ist Nummer A 3.3.7 unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.3 der VDI-Richtlinie entsprechend anzuwenden.

6.2 Anzahl der Einzelmessungen und Stichproben

Bezüglich der Zahl der Stichprobenmessungen bei Schießgeräuschen ist Nummer A 3.3.7 der TA Lärm unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.3 der VDI 3745 Blatt 1 anzuwenden.

In Abschnitt 4.3 der **VDI 3745** Blatt 1 wird zwischen der Anzahl der zu messenden Einzelschusspegel je Stichprobe und der Anzahl der Stichproben (Wiederholungsmessungen) unterschieden. Von diesen Häufigkeiten hängt die Vertrauensbereichsgrenze für den Beurteilungspegel ab.

Für jede zu berücksichtigende Emissionssituation ist am Immissionsort eine Stichprobe von mindestens 10 Einzelschusspegeln L_{AFmax} jeweils im Abstand von mindestens 10 Sekunden zu messen, um für die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze eine ausreichende Basis zu erhalten. Ist die Spannweite R, also die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten L_{AFmax} Wertes innerhalb einer Stichprobe größer als 8 dB(A), ist die Zahl der zu messenden Einzelschusspegel zu erhöhen:

R in dB	≤8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$n_k(R)$	10	12	14	17	19	22	25	28	32	35	38	42	46

R = Spannweite

$n_k(R)$ = Zahl der erforderlichen Einzelschusspegelmessungen einer Stichprobe

Ist die Spannweite größer als 20 dB liegen keine geeigneten Messbedingungen vor.

Bezüglich der Anzahl der Stichproben soll nach der VDI 3745 bei einem Abstand über 200m zwischen Schießanlage und Immissionsort der mögliche Witterungseinfluss durch Wiederholung der Stichprobenmessungen erfasst werden. In vielen Fällen sind mindestens 3 Stichprobenmessungen angebracht. Bei Abständen unter 100 m ist eine einzelne Stichprobemessung ausreichend.

Nach Nummer A. 3.3.7 der **TA Lärm** sind bezüglich der Festlegung von Zahl und Umfang der Messungen sind die Vereinfachungen nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.5.1 zu berücksichtigen. In der DIN 45645-1 werden in Abschnitt 6.5.1 Messung mit Vorwissen folgende Angaben gemacht:

„Ist Vorwissen vorhanden, können nach bestimmten Kriterien ausgewählte Messungen mit zum Teil erheblich verringertem Aufwand erfolgen. Im Einzelnen ist anzugeben, welche Betriebsvorgänge bei regulärem vollem Betrieb der Geräuschquelle Immissionserheblich sind und welche davon mit der Messung erfasst worden sind. [...] Bei ausreichendem Vorwissen und geringen Abständen von der Quelle genügt häufig eine Messung bei regulärem bestimmungsgemäßem Betrieb der Geräuschquelle. Erfahrungsgemäß können Häufigkeit und Dauer der Betriebsvorgänge im Laufe der Zeit schwanken. [...] Die Auswirkungen dieser Einflüsse auf den Beurteilungspegel sind oftmals systematischer Art und lassen sich dann mit Hilfe plausibler Annahmen des Sachverständigen über die Häufigkeit und über die Dauer rein rechnerisch ausreichend darlegen und eingrenzen. Gegebenenfalls können entsprechende Angaben des Betreibers sowie aus der Nachbarschaft das Ergebnis stützen.“

Aus der Kombination der TA Lärm mit der VDI 3745 ergeben sich aus Sicht der Sachverständigen folgende Anforderungen an die Anzahl der Stichproben:

Bei **unter 100 m** Abstand ist eine Stichprobe ausreichend. Die Zahl der zu messenden Einzelschusspegel bleibt davon unberührt.

Bei Abständen **größer 100 m und kleiner 200 m** ist bei einer gesteuerten Messung mit Kenntnis der Emissionssituation und bei geeigneten Witterungsbedingungen in der Regel eine Stichprobe ausreichend

Bei Abständen größer 200 m sollte abhängig von der gewünschten / erforderlichen Vertrauensbereichsgrenze über die Anzahl der durchzuführenden Stichproben entschieden werden. Wie in Abschnitt 4.3 der VDI 3745 – 1 steht: *Vor der Messung sollte überlegt werden, welche obere Vertrauensbereichsgrenze für den Beurteilungspegel gewünscht ist. Ergibt sich auf Grund der Messergebnisse, dass die obere Vertrauensbereichsgrenze angehoben werden kann, bzw. herabgesetzt werden muss, um die Aufgabenstellung zu erfüllen, kann die tatsächliche Vertrauensbereichsgrenze gemäß Abschnitt 6.4.2 fortlaufend bestimmt werden.*

7 Messung der mittleren Einzelschusspegel

7.1 Messort

Die Messungen wurden an der östlichen Baugrenze des geplanten Industriegebietes durchgeführt. Die Messpunkte befinden sich in einem Abstand von 100 m zu der Anlage. Dabei wurden die Einzelschusspegel $L_{m,k}$ von den am häufigsten geschossenen lautesten Waffenarten messtechnisch ermittelt. Es wurde in der Höhe des 1. OG gemessen.

7.2 Messzeit und Wetter

Die Messungen erfolgten am 11.03.2022 in der Zeit zwischen 11:00 und 13:00 Uhr. Die Lufttemperatur betrug ca. 12°C. Während der Messungen wehte ein leichter Wind aus südöstlicher Richtung und somit von der Anlage in Richtung des Messaufpunktes (Mitwindwetterlage). Durch die direkte Lage an der B 62, waren wechselnde Fremdgeräuschbedingungen vorherrschend. Wenn der Fremdgeräuschpegel durch vorbeifahrende Fahrzeuge zu hoch war, wurde die Anzahl der Schüsse erhöht.

7.3 Messgeräte

Es wurden folgende Messgeräte eingesetzt:

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr.: 1402881
- Softwareversion 3.0.7100
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12558,
- Mikrofon Typ 1225 Norsonic, Ser. Nr.: 468960
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 31558/2005
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401843
- Eichschein Nr. DO-1-41-22-00033; geeicht bis Ende 2024
- Metrologisch rückgeführt gem. DAkkS-Merkblatt 71 SD0 005 Rev. 1.4

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr. 1403944
- Softwareversion 3.0.7100
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 13423,
- Mikrofon Typ 1225 Norsonic, Ser. Nr.: 112935
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 32634/2010
- TÜV - QS-Nummer: QS-00405239
- Eichschein Nr. DO-1-41-21-0041; geeicht bis Ende 2023
- Metrologisch rückgeführt gem. DAkkS-Merkblatt 71 SD0 005 Rev. 1.4

„Die vollständige Messkette wurde vor und nach der Messdurchführung mit einem akustischen Kalibrator der Klasse 1 überprüft. Die Messgenauigkeit eines Schallpegelmessers der Klasse 1 beträgt $\pm 0,7$ dB (gilt für Referenzbedingungen im Frequenzbereich 10 Hz bis 10 kHz und ohne sonstige Einflüsse gemäß DIN EN 61672-1:2014-07).“

7.4 Messdurchführung

Ziel der Messungen war es, die Höhe der mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$ an den Messpunkten MP1 und MP2 zu bestimmen, die durch die verschiedenen Waffenarten auf den Schießbahnen

hervorgerufen werden. Die Messungen wurden analog zur VDI Richtlinie 3745 Blatt 1, Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, als sogenannte gesteuerte Messungen durchgeführt, d.h. es wurden von den einzelnen Waffenarten jeweils 10 Einzelschuss abgefeuert und die dabei entstehenden Pegelspitzen mit dem integrierten Pegelschreiber des Universal-Schallpegelmessers in der Messgröße L_{AFmax} registriert. Die Schüsse wurden jeweils von der mittleren Schießbahn der Schießstände (C (100 m – Stand), G (50 m – Stand)) abgefeuert.

Die Einzelschusspegel können dem Anhang 2 entnommen werden. Aus den Einzelschusspegeln wurde entsprechend der VDI 3745 der mittlere Einzelschusspegel $L_{m,k}$ für die einzelnen Waffen gebildet. Die Differenz zwischen den Einzelschusspegeln der jeweiligen Waffenart war bei allen Messungen **deutlich** kleiner als 8 dB, so dass die Anzahl von 10 Einzelschussmessungen den Anforderungen der VDI 3745 genügt.

Durch die Waffenarten werden an den Messpunkten MP1 und MP2 die mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$, der folgenden Tabellen 4 und 5 erreicht.

Tabelle 4: Mittlere Einzelschusspegel $L_{m,k}$ an dem Messpunkt MP1

Messgerät	Lfd. Messung Nr.	Schießbahn	Waffe	$L_{m,k}$ in dB(A) am MP1
QS-Nr. 00405239	2+3	C 100 m	Gewehr .308	85,0
	4+5	C 100 m	Gewehr Flinte	72,1
	6+7	C 100 m	Pistole 9 mm Luga	69,2
	8	C 100 m	Pistole .357 Mag.	63,7
	9+10	C 100 m	Pistole .44 Magnum	61,7

Tabelle 4: Mittlere Einzelschusspegel $L_{m,k}$ an dem Messpunkt MP2

Messgerät	Lfd. Messung Nr.	Schießbahn	Waffe	$L_{m,k}$ in dB(A) am MP2
QS-Nr. 00401843	3	G 50 m	Gewehr .308	74,8
	4	G 50 m	Gewehr Flinte	84,8
	5+6	G 50 m	Pistole 9 mm Luga	74,9
	7	G 50 m	Pistole .357 Mag.	71,7
	8+9	G 50 m	Pistole .44 Magnum	68,8

8 Bestimmung der Beurteilungspegel durch den Schießlärm, Ergebnisse

Die Berechnung der Mittelungspegel $L_{Aeq,16h}$ (Tageszeitraum) am Immissionsort IP3 erfolgte unter Berücksichtigung der o.a. mittleren Einzelschusspegel und den Schusszahlen für die einzelnen Waffenarten für die oben angegebenen Schusszahlen.

Für die Beurteilung nach VDI 3745 Blatt 1 wird für den Pegel des Einzelschussereignisses eine Dauer $\tau = 0,125$ s entsprechend bei der Messung verwendeten Zeitbewertung „F“ nach DIN IEC 651 gewählt. Für die Beurteilung nach dieser Richtlinie wird ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_I = 16$ dB zugrunde gelegt, um den Anschluss an bestehende Regelwerke zu gewährleisten. Dieser Wert entspricht dem Zuschlag, der durch das Taktmaximalpegelverfahren mit einer Taktzeit von 5 s ohne Berücksichtigung einer möglichen Takt Doppelbelegung durch mehrere Schüsse gegeben ist.

Bei Messungen von Schießlärm ist nach TA Lärm die meteorologische Korrektur C_{met} zu berücksichtigen. Bei den vorliegenden Entfernungen und Quell- bzw. Aufpunkthöhen muss kein C_{met} berücksichtigt werden, somit ist $C_{met} = 0$ dB.

Die Berechnung der Mittelungspegel (Teil-Mittelungspegel je Waffenart und Schießbahn) erfolgt nach der folgenden Formel:

$$L_{Aeq,16h,k} = L_{m,k} + 10 \cdot \log(\text{Schusszahl}) + 10 \cdot \log\left(\frac{0,125}{16 \cdot 3600}\right) + 16 - C_{met}$$

Für Kombinationen aus Waffentypen zu einer Emissionssituation ergibt sich aus den Teilpegeln der Gesamtmittelungspegel über 16h $L_{Aeq,16h}$ wie folgt:

$$L_{Aeq,16h} = 10 \cdot \log\left(\sum_K 10^{L_{Aeq,16h,k}}\right)$$

Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen gemäß dem Anhang der TA Lärm für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während jeder Beurteilungszeit. Der Beurteilungspegel ist diejenige Größe, auf die sich die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm beziehen.

Nach Nummer 6.5 der TA-Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g - und somit **nicht** in Kern-, Misch- oder Urbanen-Gebieten nach Buchstabe c und d - der TA-Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

Es ergeben sich an den Messpunkten MP1 und MP2 die Beurteilungspegel der folgenden Tabellen 5 und 6:

Die Berechnung wurde mit den gemittelten Einzelschusspegel der lautesten und an den häufigsten geschossenen Waffen für verschiedene Szenarien durchgeführt. Die genaue Berechnung kann dem Anhang 2 entnommen werden

Tabelle 5: Beurteilungspegel tagsüber am Messpunkt MP1
 beim Schießen mit großkalibrigen Waffen, Maximalabschätzung

Schießbahn	Waffe	Schuss- anzahl	Beurteilungs- tag	L _{r,tags} in dB(A)	Immissions- richtwert
A, B, E, F, G	Kurzaffenwettkampf	68040	freitags	74	70
A, B, E, F, G		90720	samstags	74	70
A, B, E, F, G		41040	sonntags	74	70
A, C; D	Langaffenwettkampf	12960	freitags	84	70
A, C; D		17280	samstags	84	70
A, C; D		11520	sonntags	86	70
A, B, E, F, G	Kurzaffenwettkampf, Beurteilung freitags während der Bürozeiten am Flohrhof	22680	freitags	56	70
A, B, C, D, E, F, G	Training, Beurteilung werktags am Flohrhof	KW* 250 LW* 900	werktags	68	70
A, B, C, D, E, F, G	Schulungsbetrieb, Beurteilung werktags während der Bürozeiten am Flohrhof	KW 8500 LW 8500	werktags	68	70

* KW = Kurzwaffe, LW = Langwaffe

Tabelle 6: Beurteilungspegel tagsüber am Messpunkt MP2
 beim Schießen mit großkalibrigen Waffen, Maximalabschätzung

Schießbahn	Waffe	Schuss- anzahl	Beurteilungs- tag	L _{r,tags} in dB(A)	Immissions- richtwert
A, B, E, F, G	Kurzaffenwettkampf	68040	freitags	81	70
A, B, E, F, G		90720	samstags	81	70
A, B, E, F, G		41040	sonntags	81	70

Schießbahn	Waffe	Schussanzahl	Beurteilungstag	L _{r,tags} in dB(A)	Immissionsrichtwert
A, C; D	Langwaffenwettkampf	12960	freitags	80	70
A, C; D		17280	samstags	80	70
A, C; D		11520	sonntags	82	70
A, B, E, F, G	Kurzwaffenwettkampf, Beurteilung freitags während der Bürozeiten am Flohrhof	22680	freitags	75	70
A, B, C, D, E, F, G	Training, Beurteilung werktags am Flohrhof	KW* 250 LW* 900	werktags	63	70
A, B, C, D, E, F, G	Schulungsbetrieb, Beurteilung werktags während der Bürozeiten am Flohrhof	KW 8500 LW 8500	werktags	74	70

* KW = Kurzwaffe, LW = Langwaffe

Die Beurteilungspegel wurden im Maximalansatz jeweils mit der lautesten Waffenart berechnet und die maximale Schussanzahl angesetzt, so als würde ausschließlich mit der lautesten Waffenart geschossen werden.

Am MP1 und MP2 werden die Immissionsrichtwerte für Industriegebiete um bis zu 16 dB(A) im Tagzeitraum an Wettkampf- und Schulungstagen überschritten. Während des Trainingsbetrieb werden die Immissionsrichtwerte am MP1 und MP2 nicht überschritten.

In Industriegebieten handelt es sich bei den schutzbedürftigen Räumen in der Regel um Büroräume – insofern der Bebauungsplan das nach § 9 Abs. 3 Satz 1 BauNVO ausnahmsweise Wohnen von Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter nicht ausgeschlossen wird – zusätzlich noch um Wohnräume. An denen gilt nach TA Lärm ein Immissionsrichtwert von 70 dB(A) im Tagzeitraum, welcher an der Baugrenze überschritten wird.

Der Schießbetrieb findet werktags während den üblichen Zeiträumen der Büronutzungen statt. Hier ist ein Konflikt nicht ausgeschlossen. Es wird empfohlen, schutzbedürftige Räume an den zur Schießanlage ausgerichteten Fassaden in einem Radius von ca. 350 m über entsprechende Festsetzungen auszuschließen. Die schutzbedürftigen Räume sollten an den von der Schießanlage abgewandten Fassaden angeordnet werden.

Bei einer ausnahmsweise möglichen Wohnnutzung von Betriebsangehörigen kann es zu einem Konflikt – auch bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte – kommen, da die Schießzeiten in die Zeiten mit dem höchsten Ruhebedürfnis der Anwohner fallen.

Daher wird weiterhin empfohlen, die ausnahmsweise zulässige Wohnnutzung im Industriegebiet in einem Radius von ca. 350 m von dem Schießstand vorsorglich auszuschließen.

Gemäß dem Bebauungsplan-Entwurf – Textliche Festsetzungen Punkt 2.1.2 sind Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen, für Betriebsinhaber und Betriebsleiter nicht zulässig. Diese Festsetzung sollte daher auch im Satzungsexemplar beibehalten werden.

Spitzenpegel von Einzelschüssen, die den Richtwert von 70 dB(A) kurzzeitig um mehr als die zulässigen 30 dB(A) überschreiten, treten nicht auf. Die höchsten gemessenen Einzelpegel lagen am Messpunkt MP2 bei $L_{AFmax} = 86$ dB(A).

9 Zusammenfassung

Der Bund der Militär- und Polizeischützen e.V. betreibt in der Hersfelder Straße 83a in Alsfeld einen offene Schießanlage. Westlich der Anlage wird nun ein Industriegebiet geplant. Der BDMP e.V. ist bestrebt in der Planungsphase die Einhaltung der Immissionsrichtwerte auf der angrenzenden Fläche nachzuweisen. Im Falle einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sollen Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan definiert werden, um die Konfliktpunkte in der Planungsphase darzulegen.

Bei der Anlage handelt es sich um einen offenen Schießstand mit sieben Schießständen. Einen 300 m Stand mit 12 Schießbahnen, einen 50 m Stand mit 6 Schießbahnen, drei 50 m Stände mit jeweils 12 Schießbahnen und zwei 100 m Stände mit jeweils 6 Schießbahnen.

Grundlage des Gutachtens bilden Messungen an den Messpunkten MP1 und MP2 sowie die Angaben des Betreibers zu den Schusshäufigkeiten und der einzelnen Waffenarten sowie den Betriebszeiten der Anlage.

Die Beurteilung erfolgt nach TA Lärm in Verbindung mit der VDI 3745-1.

Die ermittelten Beurteilungspegel an der Baugrenze des geplanten Industriegebietes überschreiten die Immissionsrichtwerte von 70 dB(A) im Tagzeitraum.

Es wird empfohlen, schutzbedürftige Räume (Büronutzung) an den zur Schießanlage ausgerichteten Fassaden in einem Radius von ca. 350 m über entsprechende Festsetzungen auszuschließen. Die schutzbedürftigen Räume sollten an den zur Schießanlage abgewandten Fassade angeordnet werden.

Bei einer ausnahmsweise möglichen Wohnnutzung von Betriebsangehörigen kann es zu einem Konflikt – auch bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte – kommen, da die Schießzeiten in die Zeiten mit dem höchsten Ruhebedürfnis der Anwohner fallen.

Daher wird weiterhin empfohlen, die ausnahmsweise zulässige Wohnnutzung im Industriegebiet in einem Radius von ca. 350 m von dem Schießstand vorsorglich auszuschließen.

Die subjektiv empfundene Störwirkung und somit ein Konfliktpotenzial wird jedoch nicht durch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte ausgeschlossen. Diese wird insbesondere durch die Spitzenpegel verursacht (siehe die Messauswertung im Anhang), welche die zulässigen


Höchstwerte nicht überschreiten, aber zeitlich sehr verdichtet während des Wettkampf- und Schulungsbetriebs des Schützenvereines freitags bis sonntags auftreten.

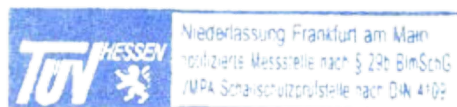
Die Streuung der Einzelschusspegel ist so gering, dass die Varianz s^2_k bei 0,3 bis 2,7 je nach Waffenart liegt. Somit ist auch sichergestellt, dass auch bei Berücksichtigung des Vertrauensbereichs nach Ziffer 6.4.2 der VDI 3745 die Richtwerte nicht überschritten werden.

Die Aussagegenauigkeit bei dem vorliegenden Gutachten bezüglich der Messpunkte MP1 und MP2 wird mit ± 3 dB (Witterungseinflüsse, Entfernung, Messgerätegenauigkeit) abgeschätzt.

Industry Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz


Martin Heinig
(Fachlich Verantwortlicher)


Anna-Maria Gerhardt
(Sachverständige)





10 Anhangsverzeichnis

Anhang 1
Anhang 2

Einzelschusspegel
Berechnung Beurteilungspegel am IP3



Anhang 1: Einzelschusspegel

Schießstand	Messpunkt	Waffe	Munition	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	LAFmax	Lmk
C	MP1	Gewehr	.308	84,4	83,5	83,5	84,6	85,6	86,1	84,7	84,3	87,1	85,3	85,0
C	MP1	Gewehr	Flinte 12x76	74	73,6	71,3	72,2	70,2	73,6	71,7	71	70,9	69,9	72,1
C	MP1	Pistole	.357	69,1	69,4	67,5	68,5	69,5	70,4	67,5	66,5	69,4	72	69,2
C	MP1	Pistole	9mm	60,3	61,3	67	62,2	64,6	62,8	62,7	63,9	63,4	65	63,7
C	MP1	Pistole	.44 Magnum	60,1	61,2	62,2	59,7	60,6	62,1	63	61,9	63,4	60,9	61,7
G	MP2	Gewehr	.308	76,1	75,4	74,1	75,2	74	74,4	73,5	74,7	74,6	75,1	74,8
G	MP2	Gewehr	Flinte 12x76	86,4	83,8	84,1	84,1	85,3	85,1	86,1	83,4	84,3	84,3	84,8
G	MP2	Pistole	.357	73,7	75	75,4	76,3	75,5	75,5	74,4	74,4	75,6	70,6	74,9
G	MP2	Pistole	9mm	72,5	70,6	70,8	73,7	71	72,1	70,7	68,8	73	72,1	71,7
G	MP2	Pistole	.44 Magnum	67,6	66,2	69,4	68,5	70,1	69,5	69,5	68,8	68,9	67,7	68,8

Anhang 2: Berechnung Beurteilungspegel am MP1

Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	LAeq 16h	LAeq 16h	Ruhezeitstunden	normale Stunden	Gesamt betriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Freitag KW Wettkampf (während Betriebszeiten Flohrhof)	MP1	Bahn A 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	5040	69,2	16	1,5	64,1	67,8	0	3	3	0	5040	64,1	68
		Bahn B 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	2520	69,2	16	1,5	61,1		0	3	3	0	2520	61,1	
		Bahn E 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	63,7	16	1,5	58,6		0	3	3	0	5040	58,6	
		Bahn F 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	63,7	16	1,5	58,6		0	3	3	0	5040	58,6	
		Bahn G 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	63,7	16	1,5	58,6		0	3	3	0	5040	58,6	



Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Samstag (KW Wettkampf)	MP1	Bahn A 100m	08-20 Uhr	.357 Magnum	20160	69,2	16	1,5	70,1	73,8	0	12	12	0	20160	70,1	74
		Bahn B 100m	08-20 Uhr	.357 Magnum	10080	69,2	16	1,5	67,1		0	12	12	0	10080	67,1	
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	63,7	16	1,5	64,6		0	12	12	0	20160	64,6	
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	63,7	16	1,5	64,6		0	12	12	0	20160	64,6	
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	63,7	16	1,5	64,6		0	12	12	0	20160	64,6	

Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Sonntag (KW Wettkampf)	MP1	Bahn A 100m	08-16 Uhr	.357 Magnum	9120	69,2	16	1,5	66,7	70,4	3	5	8	3420	5700	69,9	74
		Bahn B 100m	08-16 Uhr	.357 Magnum	4560	69,2	16	1,5	63,7		3	5	8	1710	2850	66,9	



Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs- zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
		Bahn E 100m	08-16 Uhr	9mm Luga	9120	63,7	16	1,5	61,2		3	5	8	3420	5700	64,4	
		Bahn F 100m	08-16 Uhr	9mm Luga	9120	63,7	16	1,5	61,2		3	5	8	3420	5700	64,4	
		Bahn G 100m	08-16 Uhr	9mm Luga	9120	63,7	16	1,5	61,2		3	5	8	3420	5700	64,4	

Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs- zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag	
Freitag Training	MP1	Bahn A 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	55	69,2	16	1,5	44,5	56,5	0	3	3	0	55	44,5	56	
		Bahn B 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	30	69,2	16	1,5	41,8		0	3	3	0	30	41,8		
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	63,7	16	1,5	39,0		0	3	3	0	55	39,0		
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	63,7	16	1,5	39,0		0	3	3	0	55	39,0		
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	63,7	16	1,5	39,0		0	3	3	0	55	39,0		
		Bahn A 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	450	69,2	16	1,5	53,6		0	3	3	0	450	53,6		
Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	225	69,2	16	1,5	50,6	0	3	3	0	225	50,6					



Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit-stunden	normale Stunden	Gesamt betriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	225	63,7	16	1,5	45,1		0	3	3	0	225	45,1	

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit-stunden	normale Stunden	Gesamt betriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Freitag Schulung	MP1	Bahn A 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	1889	69,2	16	1,5	59,8	67,6	0	3	3	0	1889	59,8	68
		Bahn B 100m	12-15 Uhr		944	69,2	16	1,5	56,8		0	3	3	0	944	56,8	
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	63,7	16	1,5	54,3		0	3	3	0	1889	54,3	
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	63,7	16	1,5	54,3		0	3	3	0	1889	54,3	
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	63,7	16	1,5	54,3		0	3	3	0	1889	54,3	
		Bahn A 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	4250	69,2	16	1,5	63,3		0	3	3	0	4250	63,3	
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	2125	69,2	16	1,5	60,3		0	3	3	0	2125	60,3	
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	2125	63,7	16	1,5	54,8		0	3	3	0	2125	54,8	



Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
-----	---------------	-------------	------------	-----------------	------------	------	----	------	-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------	----------------------------	--	---	-------------------	-----------

Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Freitag (KW Wettkampf)	MP1	Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	15120	69,2	16	1,5	68,9	72,6	1	8	9	1680	13440	70,1	74
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	7560	69,2	16	1,5	65,9		1	8	9	840	6720	67,1	
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	63,7	16	1,5	63,4		1	8	9	1680	13440	64,6	
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	63,7	16	1,5	63,4		1	8	9	1680	13440	64,6	
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	63,7	16	1,5	63,4		1	8	9	1680	13440	64,6	

Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Freitag (LW Wettkampf)	MP1	Bahn A 100m	12-21 Uhr	.308	6480	85,0	16	1,5	81,0	82,8	1	8	9	720	5760	82,2	84
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.308	3240	85,0	16	1,5	78,0		1	8	9	360	2880	79,2	
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	Flinte	3240	72,1	16	1,5	65,1		1	8	9	360	2880	66,3	



Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit-stunden	normale Stunden	Gesamt betriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
-----	----------------	--------------	------------	-----------------	------------	------	----	------	-------------------------	-------------------------	------------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	--	-------------	--------

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit-stunden	normale Stunden	Gesamt betriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Samstag (LW Wettkampf)	MP1	Bahn A 100m	08-16 Uhr	.308	8640	85,0	16	1,5	82,2	84,1	0	12	12	0	8640	82,2	84
		Bahn C 100m	08-16 Uhr	.308	4320	85,0	16	1,5	79,2		0	12	12	0	4320	79,2	
		Bahn D 100m	08-16 Uhr	Flinte	4320	72,1	16	1,5	66,3		0	12	12	0	4320	66,3	



Tag	Immis- sionsort	Schieß- stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamt betriebs- zeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	Lr Tag Teil	Lr Tag
Sonntag (LW Wettkampf)	MP1	Bahn A 100m	08-16 Uhr	.308	5680	85,0	16	1,5	80,4	82,3	3	5	8	2130	3550	83,7	86
		Bahn C 100m	08-16 Uhr	.308	2880	85,0	16	1,5	77,5		3	5	8	1080	1800	80,7	
		Bahn D 100m	08-16 Uhr	Flinte	2880	72,1	16	1,5	64,6		3	5	8	1080	1800	67,8	



Anhang 4: Berechnung Beurteilungspegel am MP2

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Freitag KW Wettkampf (während Betriebszeiten Flohrhof)	MP2	Bahn G 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	5040	74,9	16	1,5	69,8	74,9	0	3	3	0	5040	69,8	75
		Bahn G 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	2520	74,9	16	1,5	66,8		0	3	3	0	2520	66,8	
		Bahn G 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	72,5	16	1,5	67,4		0	3	3	0	5040	67,4	
		Bahn G 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	72,5	16	1,5	67,4		0	3	3	0	5040	67,4	
		Bahn G 100m	12-15 Uhr	9mm Luga	5040	72,5	16	1,5	67,4		0	3	3	0	5040	67,4	



Tag	Immissionsort	Schießstand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Samstag (KW Wettkampf)	MP2	Bahn A 100m	08-20 Uhr	.357 Magnum	20160	74,9	16	1,5	75,8	80,9	0	12	12	0	20160	75,8	81
		Bahn B 100m	08-20 Uhr	.357 Magnum	10080	74,9	16	1,5	72,8		0	12	12	0	10080	72,8	
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	72,5	16	1,5	73,4		0	12	12	0	20160	73,4	
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	72,5	16	1,5	73,4		0	12	12	0	20160	73,4	
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	20160	72,5	16	1,5	73,4		0	12	12	0	20160	73,4	



Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	72,5	16	1,5	47,8		0	3	3	0	55	47,8	
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	72,5	16	1,5	47,8		0	3	3	0	55	47,8	
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	55	72,5	16	1,5	47,8		0	3	3	0	55	47,8	
		Bahn A 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	450	74,9	16	1,5	59,3		0	3	3	0	450	59,3	
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	225	74,9	16	1,5	56,3		0	3	3	0	225	56,3	
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	225	72,5	16	1,5	53,9		0	3	3	0	225	53,9	

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Freitag Schulung	MP2	Bahn A 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	1889	74,9	16	1,5	65,5	74,1	0	3	3	0	1889	65,5	74
		Bahn B 100m	12-15 Uhr	.357 Magnum	944	74,9	16	1,5	62,5		0	3	3	0	944	62,5	
		Bahn E 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	72,5	16	1,5	63,1		0	3	3	0	1889	63,1	



Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag	
		Bahn F 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	72,5	16	1,5	63,1		0	3	3	0	1889	63,1		
		Bahn G 100m	08-20 Uhr	9mm Luga	1889	72,5	16	1,5	63,1		0	3	3	0	1889	63,1		
		Bahn A 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	4250	74,9	16	1,5	69,0		0	3	3	0	4250	69,0		
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	2125	74,9	16	1,5	66,0		0	3	3	0	2125	66,0		
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	2125	72,5	16	1,5	63,6		0	3	3	0	2125	63,6		

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Freitag (KW Wettkampf)	MP2	Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	15120	74,9	16	1,5	74,6	79,6	1	8	9	1680	13440	75,8	81
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.357 Magnum	7560	74,9	16	1,5	71,6		1	8	9	840	6720	72,8	
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	72,5	16	1,5	72,2		1	8	9	1680	13440	73,4	
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	72,5	16	1,5	72,2		1	8	9	1680	13440	73,4	



Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
		Bahn G 100m	12-21 Uhr	9mm Luga	15120	72,5	16	1,5	72,2		1	8	9	1680	13440	73,4	

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Freitag (LW Wettkampf)	MP2	Bahn A 100m	12-21 Uhr	.308	6480	74,8	16	1,5	70,8	78,9	1	8	9	720	5760	72,0	80
		Bahn C 100m	12-21 Uhr	.308	3240	74,8	16	1,5	67,8		1	8	9	360	2880	69,0	
		Bahn D 100m	12-21 Uhr	Flinte	3240	84,8	16	1,5	77,8		1	8	9	360	2880	79,0	

Tag	Immis-sionsort	Schieß-stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Samstag (LW Wettkampf)	MP2	Bahn A 100m	08-16 Uhr	.308	8640	74,8	16	1,5	72,0	80,2	0	12	12	0	8640	72,0	80
		Bahn C 100m	08-16 Uhr	.308	4320	74,8	16	1,5	69,0		0	12	12	0	4320	69,0	
		Bahn D 100m	08-16 Uhr	Flinte	4320	84,8	16	1,5	79,0		0	12	12	0	4320	79,0	



Tag	Immis- sionsort	Schieß- stand	Schießzeit	Waffe & Kaliber	Schusszahl	Lm,k	ZI	Cmet	L _{Aeq} 16h	L _{Aeq} 16h	Ruhezeit- stunden	normale Stunden	Gesamtbetriebszeit	n2 = Anzahl Schüsse in Ruhezeit	n1 = Anzahl Schüsse außerhalb Ruhezeit	LrTag Teil	Lr Tag
Sonntag (LW Wettkampf)	MP2	Bahn A 100m	08-16 Uhr	.308	5680	74,8	16	1,5	70,2	78,4	3	5	8	2130	3550	73,5	82
		Bahn C 100m	08-16 Uhr	.308	2880	74,8	16	1,5	67,3		3	5	8	1080	1800	70,5	
		Bahn D 100m	08-16 Uhr	Flinte	2880	84,8	16	1,5	77,3		3	5	8	1080	1800	80,5	