



Schallgutachten

- gemäß VDI 3745 / TA Lärm -

Schießstand Heede, 25355 Heede

F- und B-Planänderung für 300-m-Schießstand, Schulungszentrum und Schießkino

Prognose der Geräuschemissionen im Einwirkungsbereich der Wirkstätte

Hühnerhof, 25355 Heede

Gutachten Nr. (631) 2 1 11 17 vom 03.07.2018

Schallgutachten im Auftrag der

Kreisjägerschaft Pinneberg e.V.

25421 Pinneberg

vertreten durch den Schatzmeister

Herrn Jens Duwe

Friedhofsweg 3

25451 Quickborn

Ausfertigung 0 von 3

Umfang: 34 Seiten

(Anhang: 18 Seiten)

INHALT

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Zusammenfassung der Ergebnisse	3
3.	Grundlagen	4
4.	Lage- und Betriebsbeschreibung	4
5.	Schalltechnische Anforderungen	7
6.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
7.	Nutzungsgeräusche	9
8.	Schallleistungspegel	14
9.	Richtwirkung	14
10.	Dämpfungsgebiet	16
11.	Ergebnisse	19
12.	Schallmindernde Maßnahmen	31
13.	Qualität der Prognose	33
14.	Dokumentenlenkung und Abschlusserklärung	33

Anhang	1.	Prinzipskizze für schießstandbezogener Schalldämpfer	
	2.	Pegelaufzeichnungen Emissionssituationen 1 - 13	
	3.	Mittlere Ausbreitung für	
		• Büchse .22 Hornet auf 100m-Stand	
		• Büchse .308 auf 100m-Stand	
		• Büchse Winchester Magnum auf 100m Stand	
		• Büchse Winchester Magnum auf 300m-Stand	
		• Büchse 300 Winchester Magnum auf 100m-Stand m. Schalldämpfer	
		• Büchse 300 Winchester Magnum auf 300m-Stand m. Schalldämpfer	
		• Pistole 9mm Parabellum auf 25m-Stand	
		• Flinte 12/70 auf Trap-Stand	
		• Flinte 12/70 auf Skeet-Stand	

1. Aufgabenstellung

Die Kreisjägerschaft Pinneberg e.V. beabsichtigt die Erweiterung des bestehenden Schießstandes am Hühnerhof in 25355 Heede um einen 300-m-Schießstand für Langwaffen, ein Schießkino sowie ein Schulungszentrum für den jugendlichen Nachwuchs. Für die hierfür erforderliche F-Planänderung und die Aufstellung eines Bebauungsplanes ist die Prognose der künftigen Geräuschimmissionen an den Höfen / Hofgebäuden bzw. Wohngebäuden im Umfeld des Schießstandes erforderlich. Obwohl in den vergangenen Jahren bereits diverse Maßnahmen durchgeführt wurden, die erheblich zum Schallschutz in der Umgebung beigetragen haben, wurden als Grundlage für die Immissionsprognose Messungen am bestehenden 100-m-Schießstand sowie auf dem Trap-Stand, bei denen verschiedene Lang- und Kurzwaffen, mit und ohne Schalldämpfer eingesetzt wurden, durchgeführt. Die Ergebnisse dienen der Hochrechnung der möglichen Schusszahlen, die mit den unterschiedlichen Waffen auf den verschiedenen Schießständen abgegeben werden können, ohne die Immissionsrichtwerte der benachbarten Wohnnutzungen zu überschreiten. Dabei sind die neu zu errichtenden Gebäude für das Schießkino und das Schulungszentrum sowie anderer sinnvoller hier zu ermittelnder Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Im Rahmen der F-Planänderung und der B-Plan-Aufstellung der Erweiterungsmaßnahmen wird eine Schalltechnische Immissionsprognose gefordert. Die Betriebsgeräusche, die durch den Betrieb des künftigen Schießstandes entstehen, werden nach VDI 3745 [2] bzw. TA Lärm [3] prognostiziert und beurteilt, da es sich hier um eine genehmigungsbedürftige Anlage handelt.

Mit der Erstellung des Gutachtens wurde die dBCon durch die Kreisjägerschaft Pinneberg e.V., vertreten durch den Schatzmeister Herrn Jens Duwe, Quickborn, beauftragt.

2. Zusammenfassung der Ergebnisse

Als Zusammenfassung der nachfolgenden Ausführungen kann hier konstatiert werden, dass auf dem Schießstand Heede mit den zukünftig geplanten Einrichtungen wie 300-m-Schießstand, Schießkino und Schulungszentrum Schusszahlen abgegeben werden können ohne die Richtwerte der TA Lärm zu überschreiten, die weit über die Schusszahlen hinaus gehen, die im normalen Schießbetrieb erreicht werden. Aus diesem Grunde ist der Betrieb des Schießstandes Heede lärmtechnisch, im Sinne der TA Lärm, nicht kritisch.

3. Grundlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 26.09.2002
- [2] VDI 3745, Blatt 1 – Beurteilung von Schießgeräuschemissionen vom Mai 1993
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998
- [4] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren vom Oktober 1999
- [5] Lageplan zur Bauvoranfrage, Schießstand Heede, Planungsgruppe Umbauter Raum, Wedel, vom 18.10.2016
- [6] Betriebsbeschreibungen durch Herrn Hans Wörmcke, Heist, und Herrn Jens Duwe, Quickborn, vom 14.09.2017
- [7] Informationen zu den Gebäuden Schießkino und Schulungszentrum, Herrn Liefländer, Planungsgruppe Umbauter Raum, Wedel, vom 25.10.2016
- [8] Messungen der Geräuschemissionen durch Schüsse, dBCon, am 19.10.2017
- [9] Messung der Bewuchsdämpfung, dBcon, am 29.05.2018
- [10] Rechtliche Aussagen zum Waldbestand, Forstdirektor Hans-Albrecht Hewicker, ohne Datum
- [11] Rechenprogramm SoundPLAN, Version 8.0 vom 25.04.2018

4. Lage- und Betriebsbeschreibung

Der Schießstand Heede liegt inmitten eines Waldgebietes an der Straße Hühnerhof südwestlich der Kreisstraße K48 und nordöstlich der Ortschaft Heede zwischen den Gemeinden Barmstedt, Lutzhorn, Heidmoor, Kaltenkirchen, Alveslohe und Langeln im Kreisgebiet Pinneberg (siehe Bild 1).

Der Schießstand besteht derzeit aus einem 100-m-Schießstand mit angrenzendem Vereinshaus und 50-m-Schießstand für bewegte Ziele (laufender Keiler). Westlich angrenzend befindet sich ein 25-m-Schießstand für Kurzwaffen. Östlich der 100-m-Bahn befindet sich die Trap- und Skeet-Anlage für Flintenschüsse auf Tontauben.

Bild 1: Übersichtlageplan

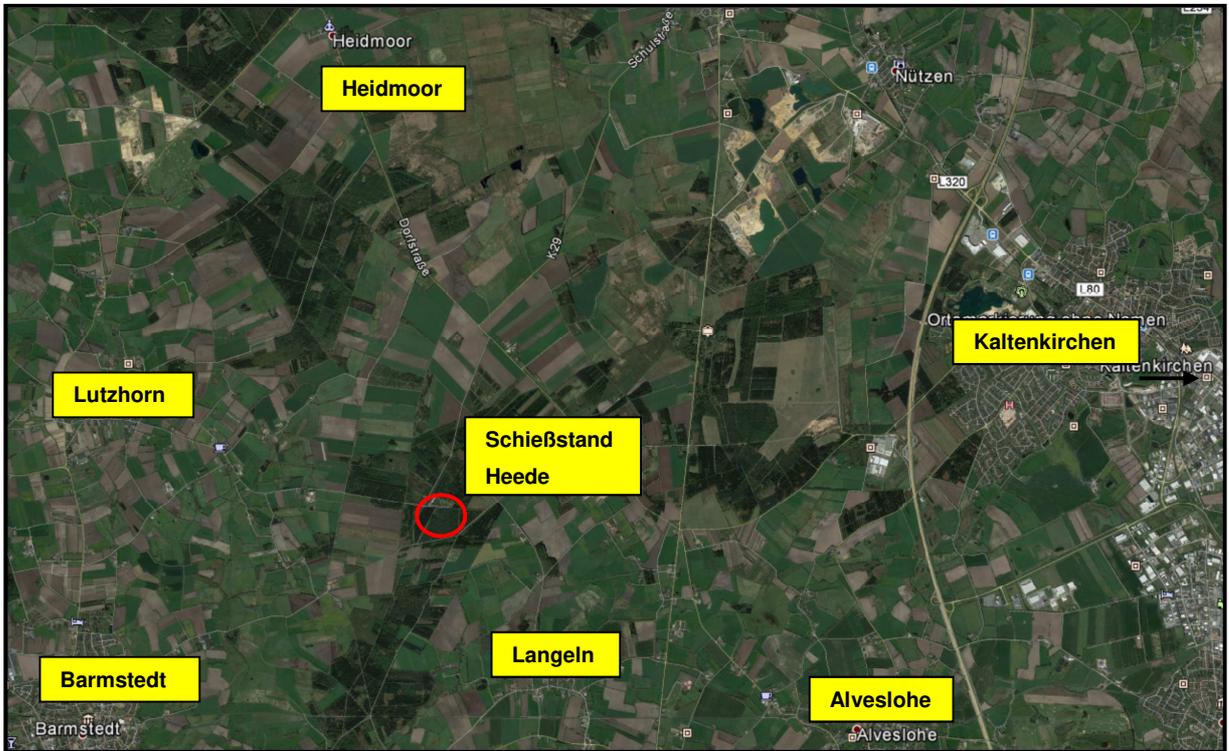
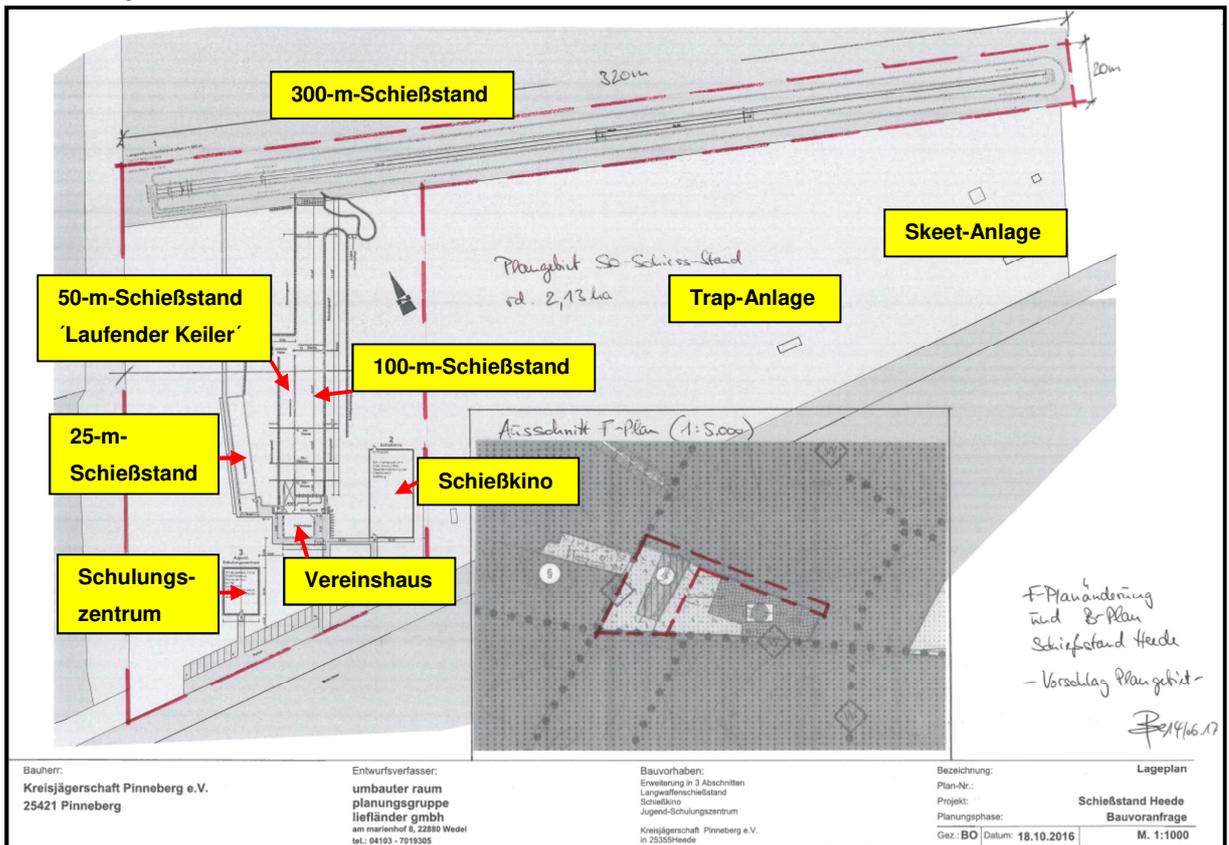


Bild 2: Plangebiet SO - Schießstand



Nördlich der 100-m-Bahn soll als erster Bauabschnitt der 300-m-Schießstand entstehen, der zur 100-m-Bahn im Winkel von fast 90° abgewinkelt ist. Während auf der 100-m-Bahn in etwa Süd-Nord-Richtung geschossen wird, so soll auf der 300-m-Bahn in West-Ost-Richtung geschossen werden (Bild 2). Die Schießstände sind bzw. werden von seitlich angrenzenden Wällen mit einer Höhe von ca. 5 m jeweils zur Schussbahn-Ebene errichtet, die einerseits zum Schutz vor Querschlägern, andererseits auch dem Lärmschutz in die Umgebung dienen. Weiterhin sind die Schießstände mit Blenden aus Stahlbeton versehen, die die Schießstände überbrücken und Schüsse aus der Schussbahn nach oben hin verhindern.

Das Schießkino mit einer Grundfläche von ca. 450 m² soll als zweiter Bauabschnitt östlich des Vereinshauses errichtet werden (Bild 2). Das Schießkino wird ein eingeschossiger Flachbau von ca. 3,50 m Höhe. Die Umfassungsbauteile des Schießkinos werden so dimensioniert, dass hieraus keine nennenswerten Immissionen nach außen dringen und damit bei der Ermittlung der zulässigen Emissionen der Schießanlage vernachlässigt werden können.

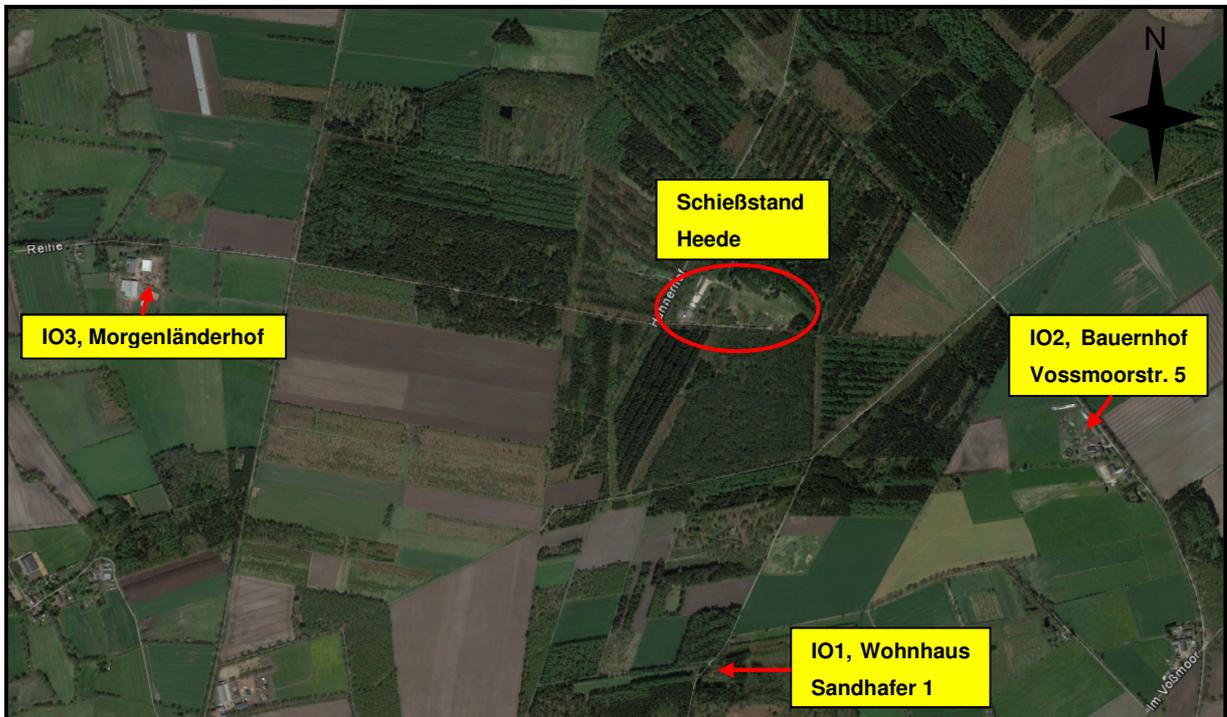
Das Schulungszentrum für den jugendlichen Nachwuchs mit einer Grundfläche von ca. 192 m² soll als dritter Bauabschnitt südwestlich des Vereinshauses errichtet werden (Bild 2). Das Schulungszentrum wird ein eingeschossiger Bau mit Satteldach, dessen Dachgeschoss als Lager o.ä. genutzt werden soll.

Die Schießzeiten des Schießstandes Heede liegen außerhalb der lärmempfindlichen Wochentage und Tageszeiten von Montag – Samstag zwischen 07:00 und 19:00 Uhr. Derzeit wird der Schießstand schallschutzrelevant nur am Mittwoch, Freitag und Samstag von 08:00 bis 12:30 Uhr und von 13:00 bis 19:00 Uhr genutzt. Gelegentlich werden Wettkämpfe ausgetragen, die weniger als 10 Mal im Jahr stattfinden und somit als „Seltenes Ereignis“ im Sinne der TA Lärm gelten.

Umgeben ist der Schießstand von einem großen Waldgebiet. Erst in einem Abstand von min. 950 m südlich des Schießstandes befindet sich die erste geräuschempfindliche Wohnbebauung an der Straße Sandhafer 1, Heede. Weitere geräuschempfindliche Wohnbebauung im Umfeld ist der Morgenländer Hof, Lutzhorn, westlich des Schießstandes in ca. 1.450 m Abstand sowie der Bauernhof in der Vossmoorstraße 5, Langeln, östlich des Schießstandes in ca. 1.100 m Abstand.

Der schalltechnisch relevante Einflussbereich des Schießstandes ist weitestgehend als eben anzusehen. Ein Übersichtsplan ist in Bild 3 zu ersehen.

Bild 3: Übersichtsplan Schießstand mit Umgebung



5. Schalltechnische Anforderungen

Die Messungen und Auswertungen der Schießgeräusche erfolgen nach VDI 3745 – Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen [2]. Hier ist der A-bewertete maximale Schalldruckpegel der Zeitbewertung „fast“, L_{AFmax} , zu messen. Die jeweilige Emissionssituation ergibt sich aus dem verwendeten Waffentyp, dem Kaliber, die Munitionsart und den Standort des Schützen sowie dessen Anschlagart. Die Messungen erfolgen in Mitwindrichtung, wenn die Abstände größer als 100 m sind. Bei der gesteuerten Messung sind mindestens 10 Einzelschusspegel für jede Emissionssituation in ausreichendem zeitlichen Abstand zu erfassen.

Der Beurteilungspegel errechnet sich daraus wie folgt:

werktags

$$L_{rW} = 10 * \lg \frac{1}{T_{rW}} \left[\left(\sum_{k=1}^M N_{1,k} * \tau * 10^{0,1L_{mk}/dB} \right) + \left(\sum_{k=1}^M 4N_{2,k} * \tau * 10^{0,1L_{mk}/dB} \right) \right] dB + Z_I$$

sonn- und feiertags

$$L_{rS} = 10 * \lg \frac{1}{T_{rS}} \left(\sum_{k=1}^M 4N_{3,k} * \tau * 10^{0,1L_{mk}/dB} \right) dB + Z_I$$

nachts

$$L_{rN} = 10 * \lg \frac{1}{T_{rN}} \left(\sum_{k=1}^M N_{4,k} * \tau * 10^{0,1L_{mk}/dB} \right) dB + Z_I$$

mit	L_{mk}	mittlerer Einzelschusspegel
	$N_{j,k}$	Schusszahlen bei der jew. Emissionssituation k innerhalb der jew. Teilzeit T_j
		$N_{1,k}$: Schusszahlen werktags von 07:00 – 19:00 Uhr
		$N_{2,k}$: Schusszahlen werktags von 06:00 – 07:00 und 19:00 – 22:00 Uhr
		$N_{3,k}$: Schusszahlen sonn- und feiertags von 06:00 – 22:00 Uhr
		$N_{4,k}$: Schusszahlen nachts von 22:00 – 06:00 Uhr
	T_{rW}	Beurteilungszeit werktags, gesamte Tageszeit, 16 h
	T_{rS}	Beurteilungszeit sonn- und feiertags, gesamte Tageszeit, 16 h
	T_{rN}	Beurteilungszeit nachts, ungünstigste Stunde in der Nacht, 1 h
	Z_l	16 dB, Zuschlag für Impulshaltigkeit
	τ	125 ms, mittlere Dauer der einzelnen Schüsse

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt nach TA Lärm [3]. Der o.a. Beurteilungspegel wird mit den Immissionsrichtwerten gemäß der TA Lärm verglichen, die nach Einwirkungsorten entsprechend der baulichen Nutzung ihrer Umgebung sowie in Tag und Nacht unterteilt sind.

Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Der Nacht-Beurteilungspegel bezieht sich auf die lauteste volle Stunde in der Zeit zwischen 22:00 – 06:00 Uhr.

Die TA Lärm setzt folgende Immissionsrichtwerte fest:

Tabelle 1: Gebietsarten und Immissionsrichtwerte TA Lärm

Einwirkungsorte	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35

Für Ereignisse, die wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb der Anlage zu erwarten sind, gelten die Bestimmungen für „Seltene Ereignisse“ gemäß Pkt. 7.2 TA Lärm [3]. Sie sind begrenzt auf eine bestimmte Zeitdauer, aber nicht mehr als zehn Tage oder Nächte eines Kalenderjahres und nicht mehr als jeweils zwei aufeinanderfolgende Wochenenden. Die Grenzwerte liegen hier unabhängig von der Gebietseinstufung bei 70 dB(A) am Tage (auch sonntags) und 55 dB(A) in der Nacht.

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

6. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Als Immissionsorte werden die dem Schießstand nächstliegenden Gebäude jeweils mit einer Immissionshöhe von $H = 6$ m, repräsentativ für das 1. OG der Gebäude, betrachtet. Die umliegenden Gebäude liegen gem. Flächennutzungsplan jeweils in Außenbereichslage. Nach gängiger Genehmigungspraxis werden Gebäude in Außenbereichen der Empfindlichkeit eines Mischgebietes zugeordnet. Daher werden die Immissionsorte als Mischgebiet – M – eingestuft.

Folgende Immissionsorte wurden gewählt:

Tabelle 2: Immissionsorte und Einstufung

Immissionsort		Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwerte			
			Beurteilungspegel		Beurteilungspegel (selt. Ereignis)	
			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
IO 1	Wohngebäude Sandhafer 1, Heede	M	60	45	70	55
IO 2	Bauernhof Vossmoorstr. 5, Langeln	M	60	45	70	55
IO 3	Morgenländerhof, Lutzhorn	M	60	45	70	55

Die Lage der Immissionsorte ist in Bild 3 dargestellt.

7. Nutzungsgeräusche

Messdurchführung

Zur Ermittlung der Nutzungsgeräusche des Schießstandes wurden gesteuerte Messungen im Nahfeld des 100-m-Schießstandes sowie auf der Trap-Anlage durchgeführt. Hierfür wurden 4 Messpunkte jeweils in einer Höhe von $H = 4,50$ m festgelegt. Messpunkt 1 lag im Abstand von ca. 35 m senkrecht zur 100-m-Schussbahn. Messpunkt 2 lag hinter der 100-m-Schussbahn (hinter dem Kugelfang) und Messpunkt 3 lag vor der 100-m-Schussbahn bzw. vor dem Vereinshaus. Messpunkt 2 und 3 wurden festgelegt, um die Richtcharakteristik des Schießstandes zu erfassen. Messpunkt 4 lag auf der Trap-Anlage im Abstand von 15,30 m seitlich vor dem Schützen. Es wurden verschiedene Waffen / Kaliber verschossen, jeweils in einer Anzahl von 10 Schuss. Hieraus wird anschließend ein mittlerer Pegel bzw. der 90%-Perzentil-Pegel je Waffe / Kaliber ermittelt und einer Emissionssituation zugeordnet. In der Rechneranlage werden diese Emissionssituationen in einem digitalen Modell nachgestellt und für die Emissionssituationen iterativ Schallleistungspegel ermittelt und mit den Messpunkten 2 und 3 die Richtwirkung der Emissionssituation festgelegt. Folgende Waffen / Kaliber wurden dabei auf verschiedenen Ständen verschossen:

Tabelle 3: Verwendete Waffen und Kaliber

Langwaffen – 100-m-Stand	9. Büchse, Kaliber 300 Winchester Magnum
1. Büchse, Kaliber .22 Hornet	10. Büchse, Kaliber 300 Winchester Magnum, mit Schalldämpfer
2. Büchse, Kaliber .222 Remington	
3. Büchse, Kaliber .223	Kurzwaffen – 25-m-Stand
4. Büchse, Kaliber .223, mit Schalldämpfer	11. Revolver, Kaliber 357 Magnum
5. Büchse, Kaliber .308	12. Pistole, Kaliber 9 mm Parabellum (9x19)
6. Büchse, Kaliber .308, mit Schalldämpfer	
7. Büchse, Kaliber 30-06	Langwaffen – Trap-Stand
8. Büchse, Kaliber 9,3 x 62	13. Flinte, Kaliber 12/70 Schrot 28 gr.

Die Messungen erfolgten am Do., 19.10.2017 zwischen 09:00 und 12:00 Uhr. Während der Messungen herrschten folgende Witterungsbedingungen:

14°C, windstill, leicht bewölkt, während der Messungen kein Niederschlag

Folgende Meßgeräte kamen zum Einsatz:

Schallpegelmesser: Larson • Davis Typ 824 der Klasse 1, S.-Nr. LD824A0219

Hersteller: Larson • Davis, USA

Mikrofon Typ LD 2541, S.-Nr. 5264 und

Vorverstärker Typ PRM902, S.-Nr. 0501

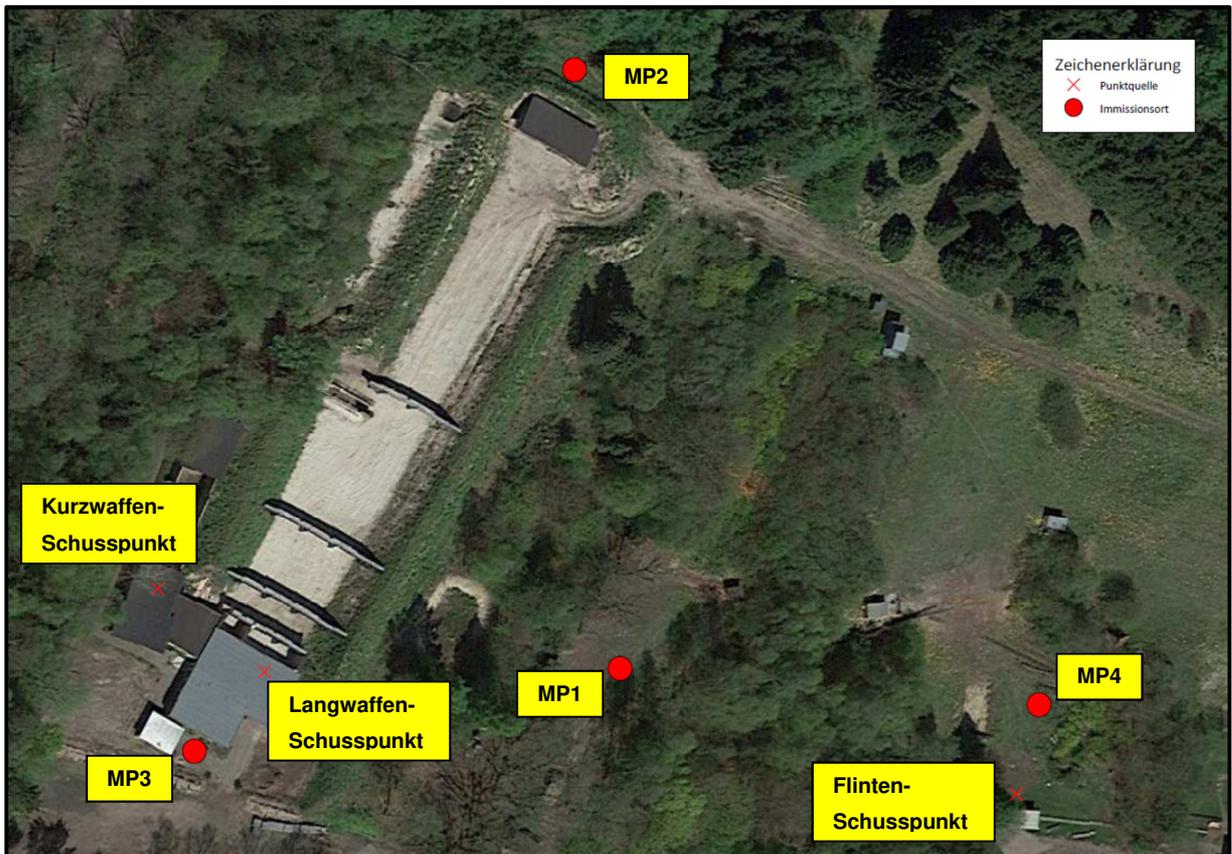
Kalibrator: Typ 1251, 114,0 dB, 1000 Hz, S.-Nr. 24345

Hersteller: Norsonic, Lierskogen, Norwegen

Geräte geeicht durch das Eichamt Berlin-Brandenburg bis einschl. 2017.

Die einwandfreie Funktion der Schallpegelmesseinrichtung wurde vor und nach der Messung mit dem Kalibrator überprüft.

Bild 4: Übersicht Emissionsdaten-Messungen



Messwerte

Nachfolgende Einzelschusspegel wurden in den einzelnen Emissionssituationen an den Messpunkten MP1 – MP4 aufgezeichnet, aus denen sich die nachfolgenden energetischen Mittelwerte bzw. die 90%-Perzentile ergeben:

Emissionssituation 1 Büchse .22 Hornet		Emissionssituation 2 Büchse .222 Remington	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)	Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)
1	74,6	1	79,6
2	74,1	2	79,7
3	74,4	3	79,5
4	74,4	4	79,0
5	74,2	5	78,7
6	74,6	6	79,2
7	74,3	7	79,2
8	74,3	8	79,0
9	74,3	9	79,3
10	74,3	10	79,1
Energetischer Mittelwert L_{mk}	74,4	Energetischer Mittelwert L_{mk}	79,2
90%-Perzentil L_{90}	74,6	90%-Perzentil L_{90}	79,6

Emissionssituation 3 Büchse .223		Emissionssituation 4 Büchse .223 mit Schalldämpfer	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)	Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)
1	81,5	1	72,8
2	81,3	2	72,4
3	81,5	3	72,2
4	81,4	4	72,5
5	81,6	5	72,9
6	80,9	6	72,6
7	81,2	7	72,7
8	80,9	8	72,5
9	81,5	9	72,5
10	80,9	10	72,6
Energetischer Mittelwert L_{mk}	81,3	Energetischer Mittelwert L_{mk}	72,6
90%-Perzentil L_{90}	81,5	90%-Perzentil L_{90}	72,8

Emissionssituation 5 Büchse .308		Emissionssituation 6 Büchse .308 mit Schalldämpfer	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)	Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)
1	83,8	1	75,4
2	83,8	2	75,4
3	83,2	3	75,0
4	84,0	4	75,3
5	84,3	5	75,3
6	83,7	6	75,7
7	83,4	7	74,8
8	84,2	8	75,8
9	83,9	9	75,9
10	83,3	10	76,4
Energetischer Mittelwert L_{mk}	83,8	Energetischer Mittelwert L_{mk}	75,5
90%-Perzentil L_{90}	84,2	90%-Perzentil L_{90}	76,0

Emissionssituation 7 Büchse 30-06		Emissionssituation 8 Büchse 9,3 x 62	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)	Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A) Messpunkt 1 (MP1)
1	84,9	1	84,4
2	84,7	2	84,2
3	84,6	3	84,4
4	84,3	4	84,3
5	83,8	5	84,1
6	84,3	6	84,1
7	84,5	7	84,4
8	84,2	8	83,5
9	84,0	9	84,6
10	84,0	10	83,9
Energetischer Mittelwert L_{mk}	84,3	Energetischer Mittelwert L_{mk}	84,2
90%-Perzentil L_{90}	84,7	90%-Perzentil L_{90}	84,4

Emissionssituation 9 – Büchse 300 Winchester Magnum				Emissionssituation 10 – Büchse mit Schalldämpfer 300 Winchester Magnum	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A)			Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A)
	MP1	MP2	MP3		
1	85,9	94,2	110,0	1	77,2
2	85,7	95,3	110,3	2	76,3
3	85,9	95,6	109,7	3	76,4
4	85,4			4	76,7
5	84,4			5	76,6
6	84,8			6	76,8
7	84,8			7	76,4
8	85,0			8	76,7
9	85,2			9	76,3
10	86,0			10	76,7
Energetischer Mittelwert L_{mk}	85,3	95,1	110,0	Energetischer Mittelwert L_{mk}	76,6
90%-Perzentil L_{90}	85,9	95,5	110,2	90%-Perzentil L_{90}	76,8

Emissionssituation 11 – Revolver 357 Magnum		Emissionssituation 12 – Pistole 9 mm Parabellum (9x19)	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A)	Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A)
	Messpunkt 1 (MP1)		Messpunkt 1 (MP1)
1	61,8	1	67,9
2	60,9	2	67,9
3	61,6	3	67,6
4	60,8	4	67,7
5	61,0	5	67,5
6	62,2	6	68,0
7	62,3	7	68,9
8	62,3	8	69,0
9	62,8	9	68,5
10	62,5	10	68,4
Energetischer Mittelwert L_{mk}	61,9	Energetischer Mittelwert L_{mk}	68,2
90%-Perzentil L_{90}	62,5	90%-Perzentil L_{90}	68,9

Emissionssituation 13 – Flinte 12/70, 28 gr.	
Schuss-Nr.	Einzelschusspegel $L_{AF,max}$ / dB(A)
	Messpunkt 4 (MP4)
1	107,3
2	106,4
3	106,0
4	106,3
5	107,5
6	107,2
7	110,3
8	109,9
9	106,5
10	105,0
Energetischer Mittelwert L_{mk}	107,6
90%-Perzentil L_{90}	109,9

8. Schalleistungspegel

Durch die o.g. Messwerte können iterativ folgende Schalleistungspegel für die Emissionssituationen ermittelt werden. Hierfür wird jeweils der 90%-Perzentil-Pegel verwendet, um einen Schalleistungspegel zu erhalten der zu 90 % der Fälle eingehalten wird. Diese Schalleistungspegel berücksichtigen dabei die jeweiligen Umgebungen wie den gesamten 100-m-Schießstand mit umliegenden Wällen und Gebäuden für die Emissionssituationen 1 – 12 bzw. eine freie Schallausbreitung bei der Emissionssituation 13.

Tabelle 4: Schalleistungspegel der Emissionssituationen

Emissions-situation	Waffe / Kaliber	Ausbreitung	90%-Perzentil-Pegel	Iterativ ermittelter	Schalleistungspegel
			aus Messungen	Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
			L_{90} dB(A)	L_W dB(A)	bez. auf $T_r = 1$ h $L_{W,Ar,1h}$ dB(A)
1	Büchse .22 Hornet	100-m- Schießstand	74,6	114,5	85,9
2	Büchse .222 Remington	100-m- Schießstand	79,6	119,5	90,9
3	Büchse .223	100-m- Schießstand	81,5	121,4	92,8
4	Büchse mit Schalldämpfer .223	100-m- Schießstand	72,8	112,7	84,1
5	Büchse .308	100-m- Schießstand	84,2	124,1	95,5
6	Büchse mit Schalldämpfer .308	100-m- Schießstand	76,0	115,9	87,3
7	Büchse 30-06	100-m- Schießstand	84,7	124,6	96,0
8	Büchse 9,3 x 62	100-m- Schießstand	84,4	124,3	95,7
9	Büchse 300 Winchester Magnum	100-m- Schießstand	85,9	125,8	97,2
10	Büchse mit Schalldämpfer 300 Winchester Magnum	100-m- Schießstand	76,8	116,7	88,2
11	Revolver 357 Magnum	25-m- Schießstand	62,5	108,6	80,1
12	Pistole 9 mm Parabellum (9x19)	25-m- Schießstand	68,9	115,0	86,4
13	Flinte 12/70 28 gr.	frei	109,9	142,0	113,5

9. Richtwirkung

Die Richtwirkung des 100-m-Schießstandes lässt sich aus den Messungen der Emissionssituation 9 ableiten, die neben den Pegeln am Messpunkt 1 (MP1) auch die Pegel an den Messpunkten 2 und 3 (MP2 / MP3) erfassten. Die hier abgeleitete Richtwirkung wird anschließend auf den 25-m-Schießstand übertragen, der etwa die gleichen Umgebungsbedingungen aufweist. Aufgrund der künftigen Schussrichtung auf dem 300-m-Schießstand in Richtung 116° gegen Nord und damit

tendenziell in Richtung des Immissionsortes IO2 (Vossmoorstr. 5) wird der 300-m-Schießstand in Schussrichtung mit einem Schalldämpfer versehen. Dieser schießstandbezogene Schalldämpfer erreicht in Schussrichtung eine Minderung der Richtwirkung in Höhe von ca. - 8 dB (s. Anhang 1). Die unterschiedliche Lageausrichtung der Schießstände gegenüber der Nordrichtung sowie deren Richtwirkung der bestehenden Schießstände (100-m-, und 25-m-Schießstand) und dem geplanten 300-m-Schießstand sind wie folgt berücksichtigt.

Tabelle 5: Lageausrichtung der Schießstände und Richtwirkung

	Schießstand			
	25-m	100-m	300-m	Trap-/Skeet-
Lageausrichtung gegen Nord (rechtsdrehend)	+ 25 °	+ 29 °	+ 116 °	0 – 360 °
max. Pegeldifferenz zur Schalleistung in Schussrichtung	+ 22,9 dB		(22,9 – 8 dB) + 14,9	0 dB
max. Pegeldifferenz zur Schalleistung gegen die Schussrichtung	+ 19,1 dB			0 dB

Für den Trap- und Skeet-Stand wird keine Richtwirkung berücksichtigt, da hier in wechselnde Richtungen geschossen wird.

Bild 5: Richtwirkung 25-m-Stand, 25° gegen Nord

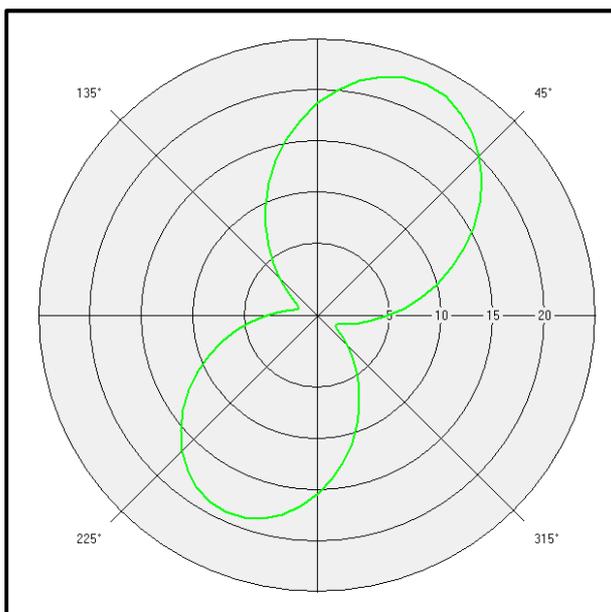


Bild 6: Richtwirkung 100-m-Stand, 29° gegen Nord

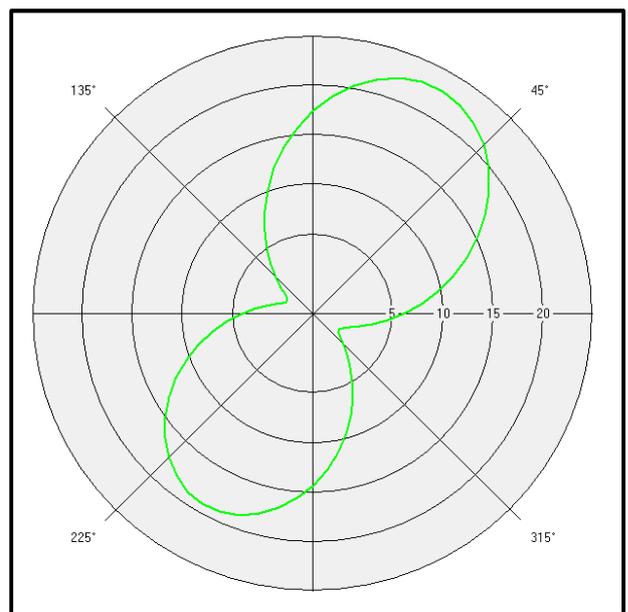
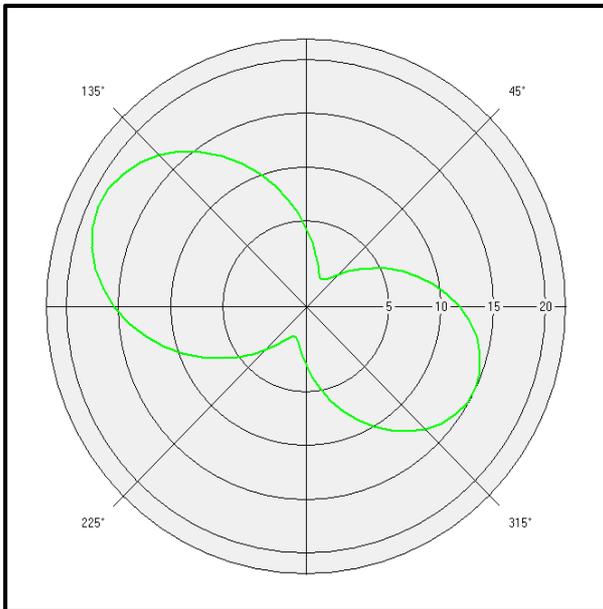


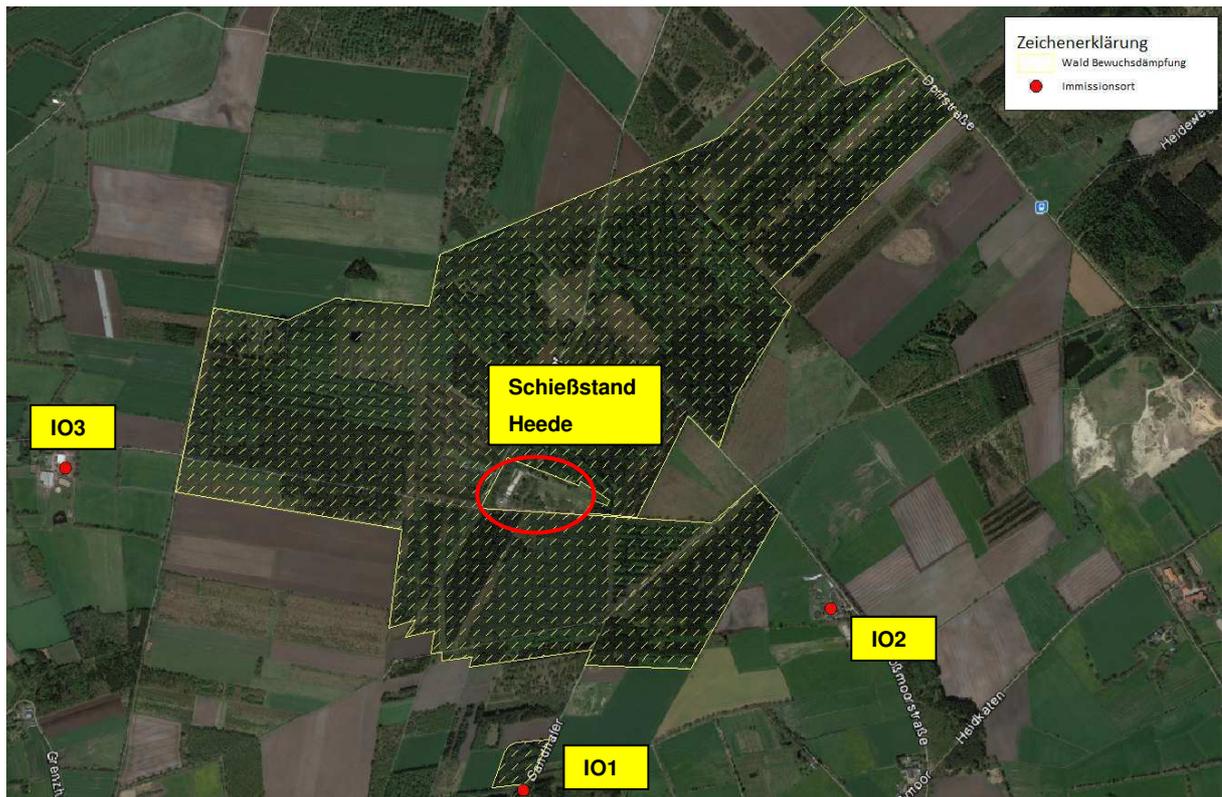
Bild 7: Richtwirkung 300-m-Stand, 116° gegen Nord mit schießstandbezogenen Schalldämpfer



10. Dämpfungsgebiet

Der Schießstand Heede liegt inmitten eines Waldgebietes, welches nach Angaben des Forstdirektors Hans-Albrecht Hewicker [10] aufgrund geltender Rechtslage dauerhaft Bestand haben wird.

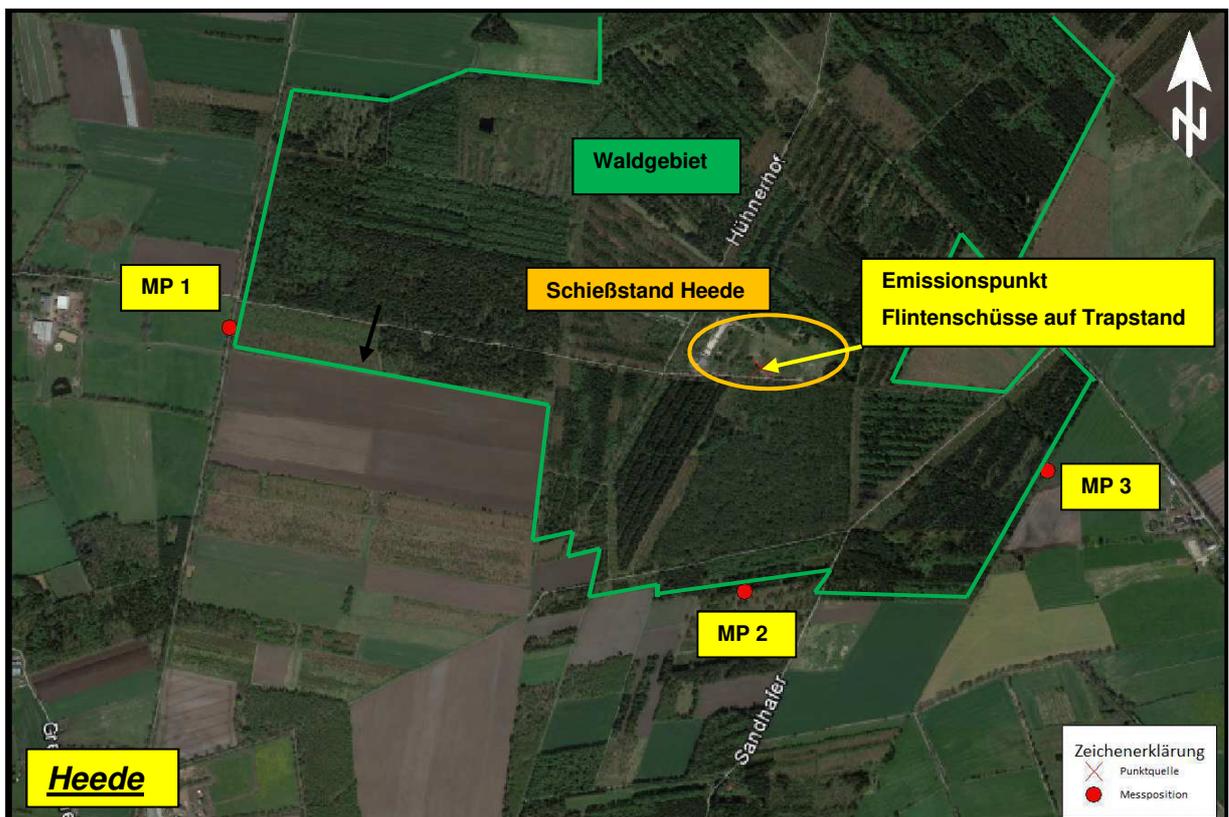
Bild 8: Bewuchsdämpfung Wald



Das Landeswaldgesetz (LWaldG) enthält in § 1 Abs. 1 in Übereinstimmung mit dem § 1 Bundeswaldgesetz den Grundsatz, dass „der Wald in seiner Gesamtheit zu schützen und in seiner Lebens- und Funktionsfähigkeit dauerhaft zu erhalten“ ist. Nähere Einzelheiten sind dieser Grundlage zu entnehmen. Aufgrund dieser Aussagen, kann das umgebende Waldgebiet als Dämpfungsgebiet in den Berechnungen angesetzt werden, da seine Dauerhaftigkeit durch die Gesetzeslage garantiert ist. Durch Lage des Schießstandes innerhalb des Dämpfungsgebietes, werden die Schallereignisse des Schießstandes auf dem Ausbreitungsweg gedämpft. Diese Bewuchsdämpfung A_{fol} ist abhängig von der wirksamen Bewuchshöhe und der Länge des Ausbreitungsweges durch dieses Dämpfungsgebiet. Die Ermittlung der Bewuchsdämpfung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [4].

Für die Ermittlung der jeweiligen Bewuchsdämpfung auf dem Ausbreitungsweg ist eine wirksame Bewuchshöhe des betreffenden Waldgebietes anzusetzen. Zur Ermittlung dieser wirksamen Bewuchshöhe wurden zusätzlich drei Messungen im Umfeld des Schießstandes durchgeführt [9]. Die Messwerterfassung erfolgte am 29. Mai 2018 zwischen 12:43 und 13:48 Uhr. Die Messapparatur befand sich bei den drei Immissionsmessungen jeweils am Waldrand, jeweils in der Flucht der Anlage (Trap-Stand) zu den umliegenden Immissionsorten (s. Bild 9). Das Mikrofon befand sich jeweils in etwa 4,0 m Höhe. Die Messungen wurden gemeinsam vom Sachverständigen Herrn Dipl.-Ing. Arno P. Goldschmidt und dem Mitarbeiter der dBCon, Herrn Alexander Goldschmidt, durchgeführt. Die Witterungsbedingungen waren am Messtag sonnig, Temp. 30°C, leichter Wind aus östlicher Richtung.

Bild 9: Übersichtsbild der Messpunkte am Waldrand



Ziel dieser Messungen war, die maximalen Pegel L_{\max} der hier maßgeblichen Flintenschüsse, die auf dem Trap-Stand abgegeben wurden, jeweils an den Waldrändern in Flucht zu den Immissionsorten zu erfassen und sie anschließend mit den berechneten Maximalpegeln bei freier Schallausbreitung zu vergleichen. Die Differenz dieser Maximalpegel wird als Dämpfungsterm dem Wald zugeordnet. Anschließend wird hieraus iterativ eine wirksame Bewuchshöhe des Waldes ermittelt, um die Bewuchsdämpfung bei den Ausbreitungsberechnungen gemäß DIN ISO 9613-2 [4] einzugliedern und berücksichtigen zu können.

Bei diesen Messungen waren an den jeweiligen Messorten die Flintenschüsse an den Waldrändern kaum wahrnehmbar. Weiterhin wurden sie durch Nebengeräusche, wie z.B. Blätterrauschen, vorbeifahrende Fahrzeuge oder Flugzeugüberflüge, stark verdeckt bzw. gestört. Bei der anschließenden Auswertung der Messungen wurden daher die Maximalpegel verwendet, die nicht eindeutig dem Schallereignis eines Nebengeräusches zuzuordnen waren. Da auch hier nicht ganz auszuschließen ist, dass diese Pegel aus einem Nebengeräusch stammen, liegen die hier im Weiteren verwendeten Maximalpegel auf der sicheren Seite.

Die Berechnungen der Maximalpegel an diesen Messpunkten aus einem Flintenschuss ohne den Ansatz des dämpfenden Waldes erfolgten mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.0. Für den Schuss wurde ein Spitzenpegel einer Flinte von 142 dB(A) auf dem Trapstand angesetzt, wie er durch die Messungen am Schießstand [8] erfasst wurde.

Folgende Maximalpegel an den Messpunkten MP 1 bis MP 3 wurden erfasst bzw. errechnet:

Tabelle 6: Pegelvergleich der Maximalpegel L_{\max} aus berechneten und gemessenen Pegeln

Messpunkt #	Ausbreitungsberechnung ohne Dämpfung $L_{\max, \text{errechnet}}$ [dB(A)]	Gemessener Wert mit Dämpfung $L_{\max, \text{gemessen}}$ [dB(A)]	Differenz Dämpfungsterm Wald $L_{\max, \text{errechnet}} - L_{\max, \text{gemessen}}$ [dB(A)]
MP 1	65,3	56,0	9,3
MP 2	74,1	55,0	19,1
MP 3	71,2	58,0	13,2

Der minimale Dämpfungsterm des Waldes liegt somit bei 9,3 dB(A) zum Messpunkt MP 1. Bei der Berechnung im Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.0 wurde iterativ die wirksame Höhe des Waldgebietes solange angepasst, bis der minimale Dämpfungsterm von 9,3 dB(A) durch das Waldgebiet erreicht wurde. Durch diesen Prozess wurde eine mittlere wirksame Höhe des Waldes von

Wirksame Höhe

$h = 22,5 \text{ m}$

ermittelt und für die weiteren Berechnungen in Ansatz gebracht. Da durch die DIN ISO 9613-2 [4] die Bewuchsdämpfung bei 500 Hz auf max. 10 dB begrenzt wird und durch die durchgeführten Messungen stellenweise deutlich höhere Dämpfungsterme gemessen wurden, liegen die Ansätze somit auf der sicheren Seite.

Die Bewuchsdämpfung beträgt folgende frequenzabhängige Werte:

Tabelle 7: Bewuchsdämpfung

Weglänge d_f m	Bandmittenfrequenz Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$d_f \leq 10$	Dämpfung in dB							
	0	0	0	0	0	0	0	0
$10 \leq d_f \leq 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
$20 \leq d_f \leq 200$	Dämpfung in dB / m							
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12
$d_f \geq 200$	Dämpfung in dB							
	4	6	8	10	12	16	18	24

Bei frequenzunabhängiger Ermittlung der Immissionen wird die Bewuchsdämpfung der Bandmittenfrequenz 500 Hz verwendet.

11. Ergebnisse

Bei der Berücksichtigung der o.a. Schalleistungen der Waffen / Kaliber, der Richtwirkungen der Schießstände sowie der Dämpfungseigenschaft des umliegenden Waldgebietes erhält man nachfolgende Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO1 – IO3 aus den aufgeführten Waffen / Kalibern auf den verschiedenen Schießständen bei der Abgabe von jeweils einem Schuss in der Tageskernzeit zwischen 7:00 und 19:00 Uhr:

**Tabelle 8: Beurteilungspegel an Immissionsorten aus Waffen / Kalibern
bei Abgabe jeweils eines Schusses in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	IO1	IO2	IO3
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	2,9	-4,8	-6,1
	300-m-Stand	-3,3	12,6	3,0
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	7,9	0,2	-1,1
	300-m-Stand	1,7	17,6	8,0
Büchse .223	100-m-Stand	9,8	2,1	0,8
	300-m-Stand	3,6	19,5	9,9
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	1,1	-6,6	-7,9
	300-m-Stand	-5,1	10,8	1,2
Büchse .308	100-m-Stand	12,5	4,8	3,5
	300-m-Stand	6,3	22,2	12,6
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	4,3	-3,5	-4,8
	300-m-Stand	-2,0	13,9	4,3
Büchse 30-06	100-m-Stand	13,0	5,3	4,0
	300-m-Stand	6,8	22,7	13,1
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	12,7	5,0	3,7
	300-m-Stand	6,5	22,4	12,8
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	14,2	6,6	5,1
	300-m-Stand	8,0	23,9	14,3
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	5,2	-2,4	-3,9
	300-m-Stand	-1,0	14,8	5,3
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	-2,2	-8,8	-14,0
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	4,2	-2,4	-7,6
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	17,5	18,3	21,8
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	17,5	18,3	20,9

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die maximalen Schusszahlen ermitteln, die auf den jeweiligen Schießständen mit den verwendeten Waffen / Kalibern abgegeben werden, um den Immissionsrichtwert von 60 dB(A) an den Immissionsorten noch einzuhalten.

Tabelle 9: Grenzschießzahlen je Waffe / Kaliber und Schießstand in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschießzahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	512.861
	300-m-Stand	55.080
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	161.808
	300-m-Stand	17.378
Büchse .223	100-m-Stand	104.472
	300-m-Stand	11.220
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	774.461
	300-m-Stand	83.176
Büchse .308	100-m-Stand	56.104
	300-m-Stand	6.025
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	375.837
	300-m-Stand	40.364
Büchse 30-06	100-m-Stand	49.888
	300-m-Stand	5.357
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	53.456
	300-m-Stand	5.741
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	37.931
	300-m-Stand	4.073
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	299.226
	300-m-Stand	32.885
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	1.651.961
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	380.189
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	6.606
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	8.128

In den nachfolgenden Tabellen sind die maximalen Schusszahlen aus Kombinationen aus den Waffen / Kalibern und Schießständen aufgeführt, die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte noch gewährleisten.

**Tabelle 10: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Büchsen nur auf 100-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse .308	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse 30-06	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	9.200
	300-m-Stand	---
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		92.000

**Tabelle 11: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Büchsen nur auf 300-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse .308	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	1.000
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		10.000

**Tabelle 12: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Flinten nur auf Trap- und Skeet-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	3.650
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	3.650
Summe:		7.300

**Tabelle 13: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Kurz Waffen nur auf 25-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	310.000
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	310.000
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		620.000

**Tabelle 14: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Büchsen mit Schalldämpfer nur auf 100-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	136.000
	300-m-Stand	---
Büchse .308	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	136.000
	300-m-Stand	---
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	136.000
	300-m-Stand	---
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		408.000

**Tabelle 15: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Büchsen mit Schalldämpfer nur auf 300-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	15.000
Büchse .308	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	15.000
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	15.000
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		45.000

**Tabelle 16: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Büchsen auf 100-m- und 300-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .223	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .308	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 30-06	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	---
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		19.500

**Tabelle 17: Max. Schusszahlen bei Verwendung von Waffen nur auf 25-m-, 100-m- oder 300-m-Stand
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .223	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .308	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 30-06	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	975
	300-m-Stand	975
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	975
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	975
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	---
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	---
Summe:		21.450

**Tabelle 18: Schusszahlen bei realistischer Verteilung der verwendeten Waffen auf die Schießstände
in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr**

Waffe / Kaliber	Schießstand	Schusszahlen
Büchse .22 Hornet	100-m-Stand	500
	300-m-Stand	300
Büchse . 222 Remington	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .223 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse .308	100-m-Stand	500
	300-m-Stand	300
Büchse .308 m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 30-06	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Büchse 9,3 x 62	100-m-Stand	100
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum	100-m-Stand	100
	300-m-Stand	---
Büchse 300 Winchester Magnum m. Schalldämpfer	100-m-Stand	---
	300-m-Stand	---
Revolver 357 Magnum	25-m-Stand	1.000
Pistole 9 mm Parabellum 9x19	25-m-Stand	1.000
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	3.600
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	3.600
Summe:		11.000

Bei einer realistischen Verteilung der hauptsächlich verwendeten Waffen auf den Schießständen (s. Tab. 16) werden die Immissionsrichtwerte eingehalten und vollständig ausgeschöpft, wobei die Beurteilungspegel maßgeblich durch die Flintenschüsse auf dem Trap- und Skeet-Stand verursacht werden.

Die neu geplanten Gebäude auf dem Schießgelände beeinflussen die Immissionen im Umfeld nur vernachlässigbar gering, so dass die nacheinander folgenden Bauabschnitte wie das Schießkino oder das Schulungszentrum keine Schallschutzwirkung entfalten. Die ermittelten Immissionen sind demnach für alle 3 Bauabschnitte etwa gleich groß.

Bei den Messungen der Emissionssituationen wie unter Nr. 7 beschrieben, wurde bei der Emissionssituation 9 an Messpunkt MP3 im Nahfeld des Vereinshauses ein relativ hoher Pegel registriert, der maßgeblichen Einfluss auf die Richtwirkungscharakteristik des 100-m-Schießstandes hat. Hier wird vermutet, dass diese hohen Pegel ursächlich durch das Dach des Schießstandes / Vereinshaus entstehen, das mutmaßlich schalltechnisch schwach ausgebildet ist. Sollten weitere Schallschutzmaßnahmen in Betracht kommen, so bietet sich an, dieses Dach durch einen neuen schalltechnisch günstigeren Dachaufbau zu ertüchtigen. Allein bei der Reduzierung der Richtwirkung des 100-m-Standes um 1 dB, die durch die Ertüchtigung des Daches erzielt würde, wären auf dem 100-m-Stand um bis zu 25% höhere Schusszahlen möglich.

Für Wettkämpfe auf dem Schießstand in Heede, die weniger als 10 Mal im Jahr stattfinden, gelten die Immissionsrichtwerte für „Seltene Ereignisse“ im Sinne der TA Lärm. Diese Immissionsrichtwerte liegen mit 70 dB(A) am Tage 10 dB über den Immissionsrichtwerten für den normalen Werktag. Die maximalen Schusszahlen für das „Seltene Ereignis“ am Werktag liegen demnach bei

$$\text{Werktag, } \Delta L = 10 \text{ dB}$$

$$N_{SE, \text{Werktag}} = N_{Wt} * 10^{(\Delta L / 10)} = 10 * N_{Wt}$$

und somit bei dem 10-fachen der maximalen Schusszahlen für den Werktag.

Ruhezeiten an Sonntagen sind, aufgrund der Lage der Immissionsorte im Außenbereich und ihrer Zuordnung zur Mischlage, nicht zu berücksichtigen.

Diese Schusszahlen für „Seltene Ereignisse“ liegen danach so hoch, dass sie voraussichtlich zu keinen Einschränkungen bei der Durchführung eines Wettkampfes führen.

12. Schallmindernde Maßnahmen

Um die maßgeblichen Emissionen der Trap- und Skeet-Stände zu verringern, ist es denkbar, im südlichen Bereich dieser Stände, also entgegen der Schussrichtung, die Stände mit U-förmigen Schallschutzwänden auszustatten. Beispielhaft wurden die in Bild 10 dargestellten Wände mit einer Höhe von $h = 5,0$ m in ihrer Wirkung berechnet. Folgende Abschirmungswerte je Immissionsort sind zu erwarten:

Tabelle 19: Abschirmungswirkung einer LSW, Höhe 5,0 m

Waffe / Kaliber	Schießstand	IO1	IO2	IO3
		ΔL dB(A)	ΔL dB(A)	ΔL dB(A)
Flinte 12/70	Trap-Stand	7,1	0,8	3,8
	Skeet-Stand	9,6	4,4	0,1

Bild 10: Darstellung angenommene Lärmschutzwände



Durch die Reduzierung der Beurteilungspegel von den Schussgeräuschen auf den Trap- und Skeet-Ständen um die in Tabelle 19 angegebenen Abschirmung A_{bar} von 0,1 bis 9,6 dB erhöhen sich die möglichen Schusszahlen auf den Trap- und Skeet-Anlagen wie folgt:

Tabelle 20: Max. Schusszahlen bei Verwendung von nur Flinten nur auf Trap- und Skeet-Stand in der Tageskernzeit von 7:00 – 19.00 Uhr, mit LSWs, h = je 5,0 m

Waffe / Kaliber	Schießstand	Grenzschusszahlen
Flinte 12/70 28 gr.	Trap-Stand	5.500
Flinte 12/70 28 gr.	Skeet-Stand	5.500
Summe:		11.000

13. Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den ermittelten Schallemissionswerten, den Dämpfungstermen, usw. als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Für die Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden von uns aus gemessenen Werten der Schallquellen unter Berücksichtigung der vorhandenen Ausbreitungssituation ermittelt. Bei dieser Ermittlung wurden stets die konservativen Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- Verwendung des 90%-Perzentilpegels, also ein Wert, der in 90% der Fälle unterschritten wird,
- Ansatz der Walddämpfung, der voraussichtlich deutlich höher liegt (s. Punkt 10),
- Berechnung der Pegel jeweils in Mitwindrichtung

Somit ist davon auszugehen, dass die berechneten Immissionspegel nicht überschritten werden und, unter Berücksichtigung der o.g. schalltechnisch konservativen Ansätze, die hier prognostizierten Schusszahlen, die jeweils die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gewährleisten, an der unteren Grenze der möglichen auf der geplanten Anlage liegen werden.

14. Dokumentenlenkung und Abschlusserklärung

Für den Inhalt dieses Gutachtens ist Dipl.-Ing. Arno P. Goldschmidt verantwortlich. Der Unterzeichner erstellte dieses Gutachten nach dem derzeitigen Kenntnisstand und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen dienten die angegebenen Unterlagen und die Angaben der Beteiligten.

Dieses Gutachten darf gemäß der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung meines Urheberrechts als Ganzes oder in sachlich zusammengehörigen Teilen vervielfältigt werden. Eine Veränderung dieses Gutachtens oder die Zusammenstellung von Textauszügen ist unzulässig. Jegliche Veröffentlichung oder sonstige Weitergabe an Dritte sowohl als Schriftstück als auch in Auszügen bedarf meiner vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Das Gutachten wird in 3 Ausfertigungen erstellt. Ein Belegexemplar verbleibt beim Sachverständigen. Änderungen, Berichtigungen und Ergänzungen zu diesem Gutachten mit der Nr. (631) 2 1 11 17 bedürfen der Schriftform und sind als solche zu kennzeichnen.

Rev.	Stand	Inhalt	Freigabe
AG00	03.07.2018	Ersterstellung	---

Kaltenkirchen, 03. Juli 2018

Alexander Goldschmidt

Dipl.-Ing. Arno P. Goldschmidt

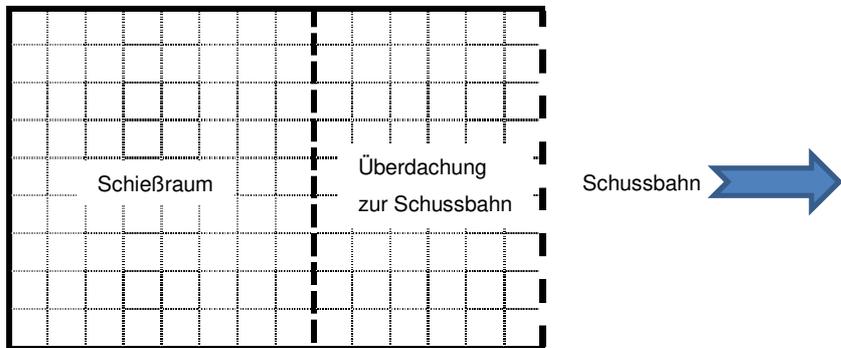
Anhang

1. Prinzipskizze für schießstandbezogenen Schalldämpfer
2. Pegelaufzeichnungen Emissionssituationen 1 - 13
3. Mittlere Ausbreitung für
 - Büchse .22 Hornet auf 100m-Stand
 - Büchse .308 auf 100m-Stand
 - Büchse Winchester Magnum auf 100m Stand
 - Büchse Winchester Magnum auf 300m-Stand
 - Büchse m. Schalldämpfer 300 Winchester Magnum auf 100m-Stand
 - Büchse m. Schalldämpfer 300 Winchester Magnum auf 300m-Stand
 - Pistole 9 mm Parabellum auf 25m-Stand
 - Flinte 12/70 auf Trap-Stand
 - Flinte 12/70 auf Skeet-Stand

Anhang 1

Herkömmlicher Schießstand

Prinzipskizze 1a: Grundriss

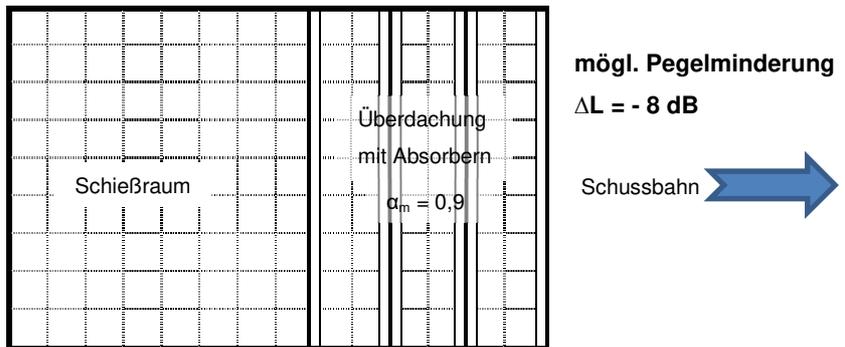


Prinzipskizze 1b: Schnitt

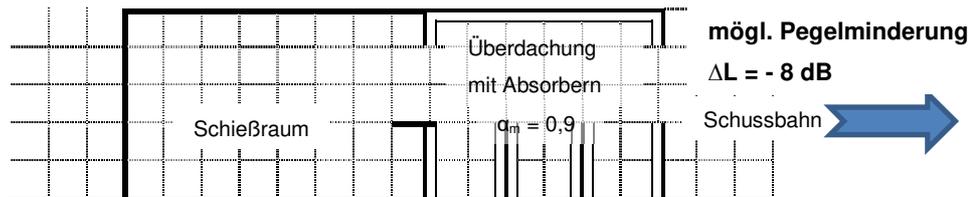


Schießstand mit schießstandbezogenem Schalldämpfer

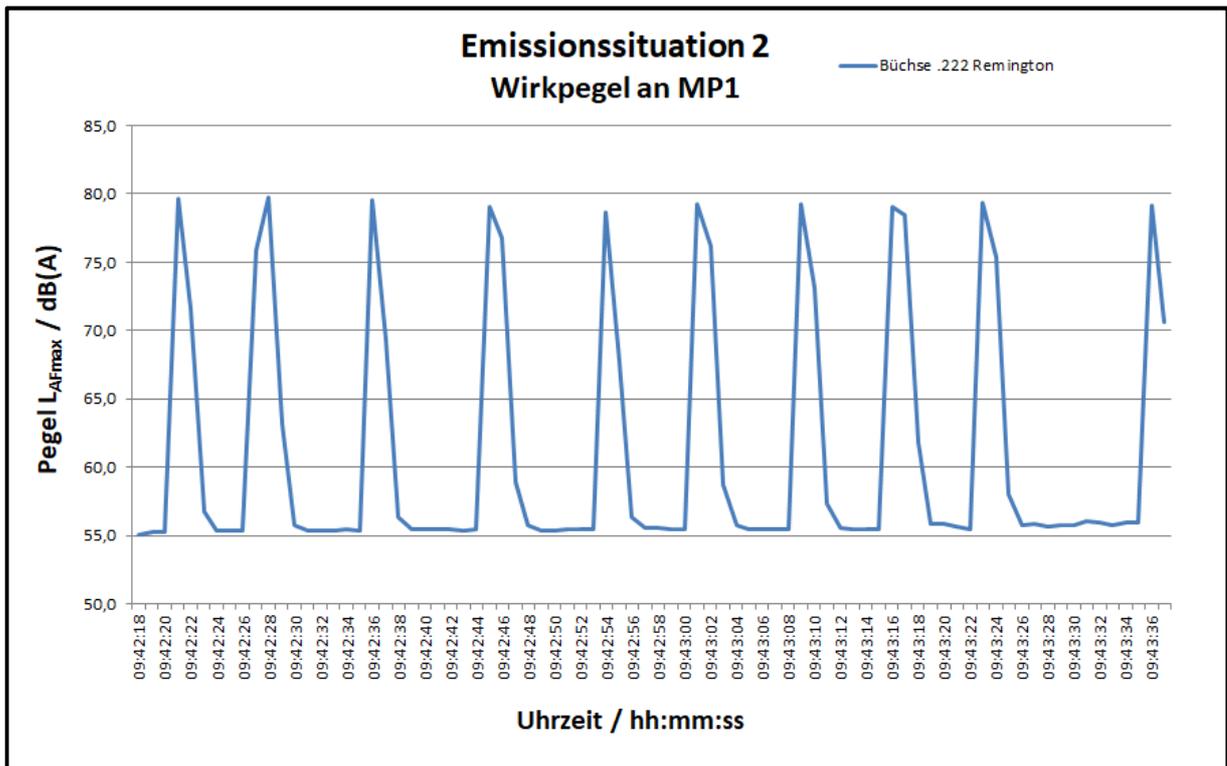
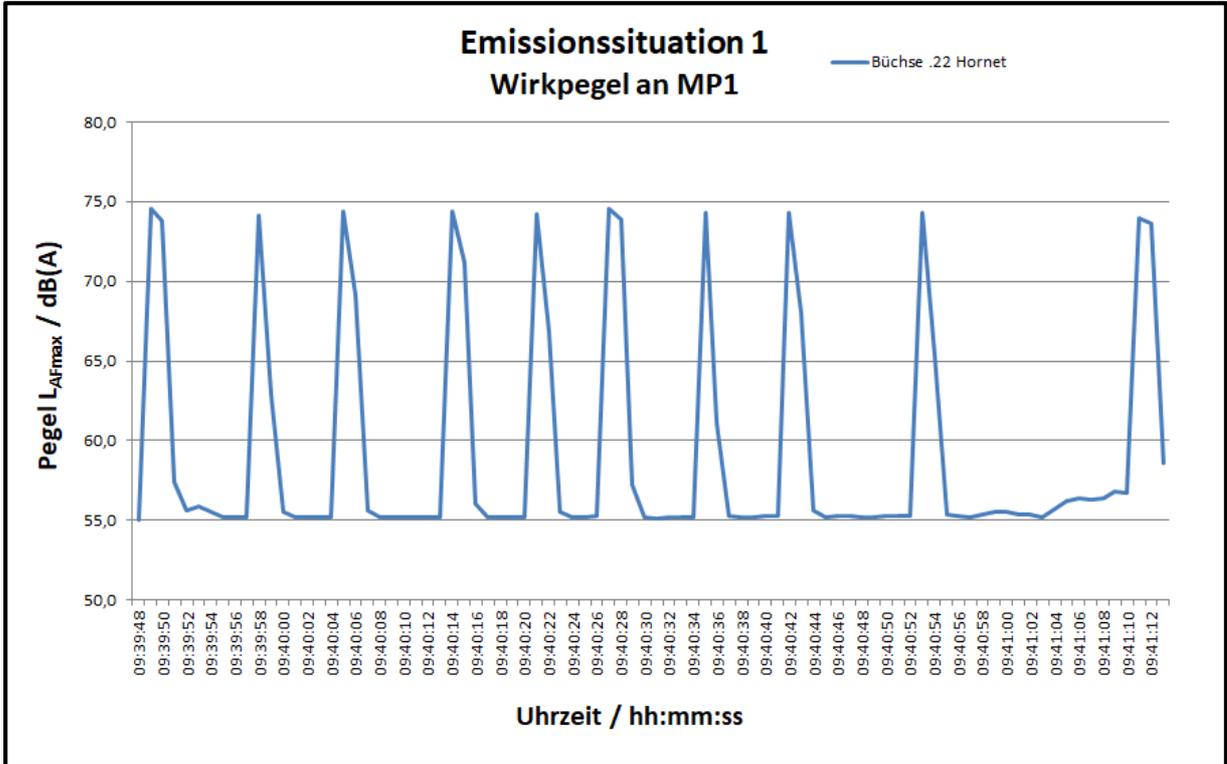
Prinzipskizze 2a: Grundriss

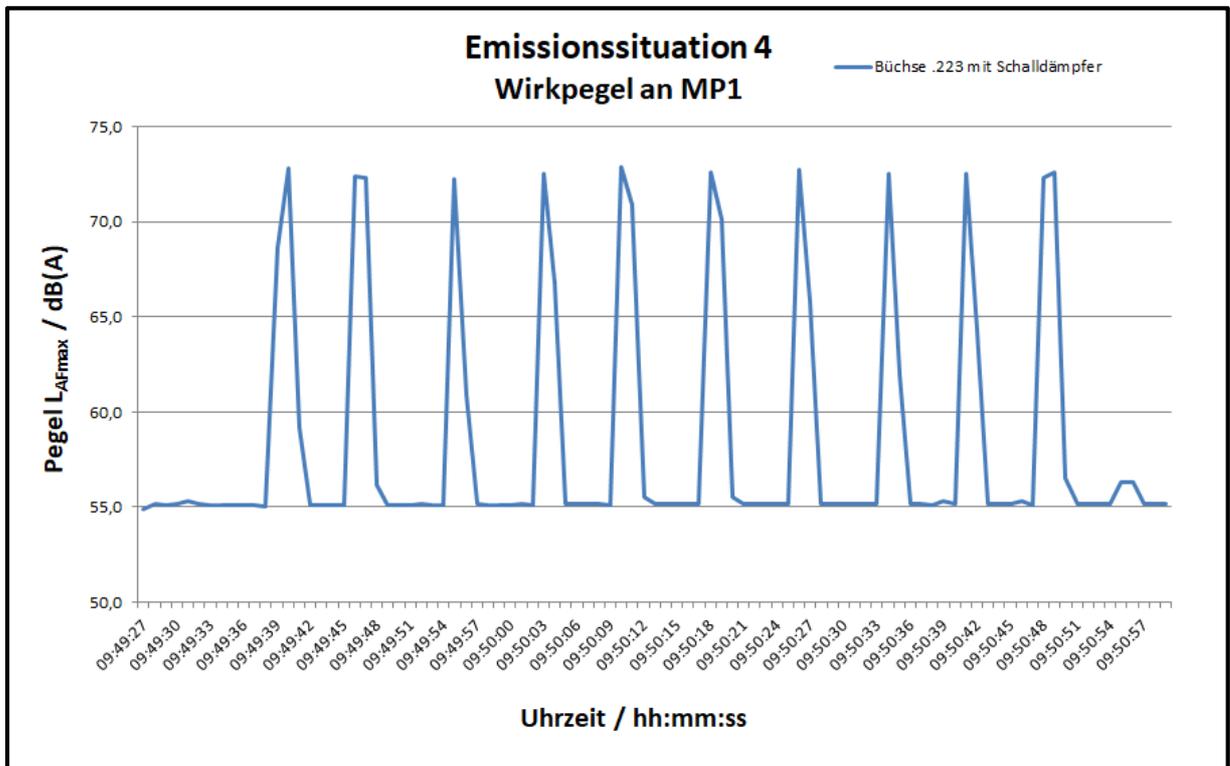
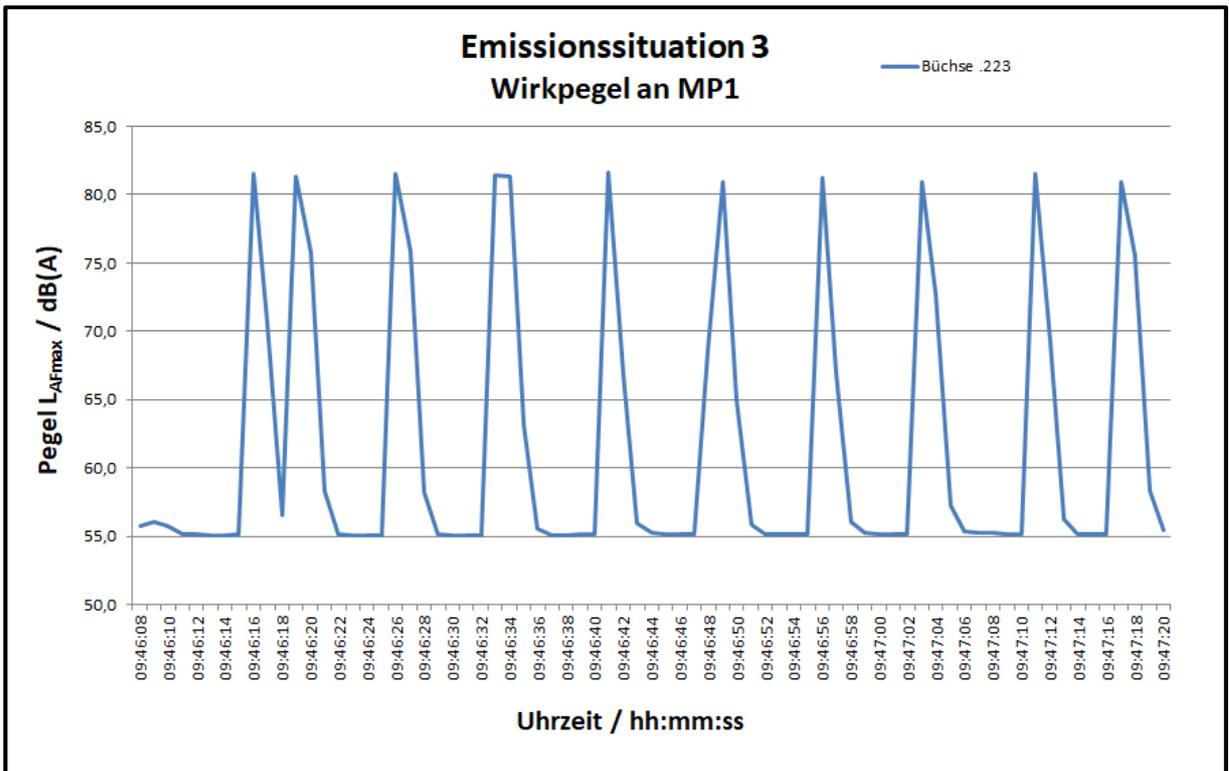


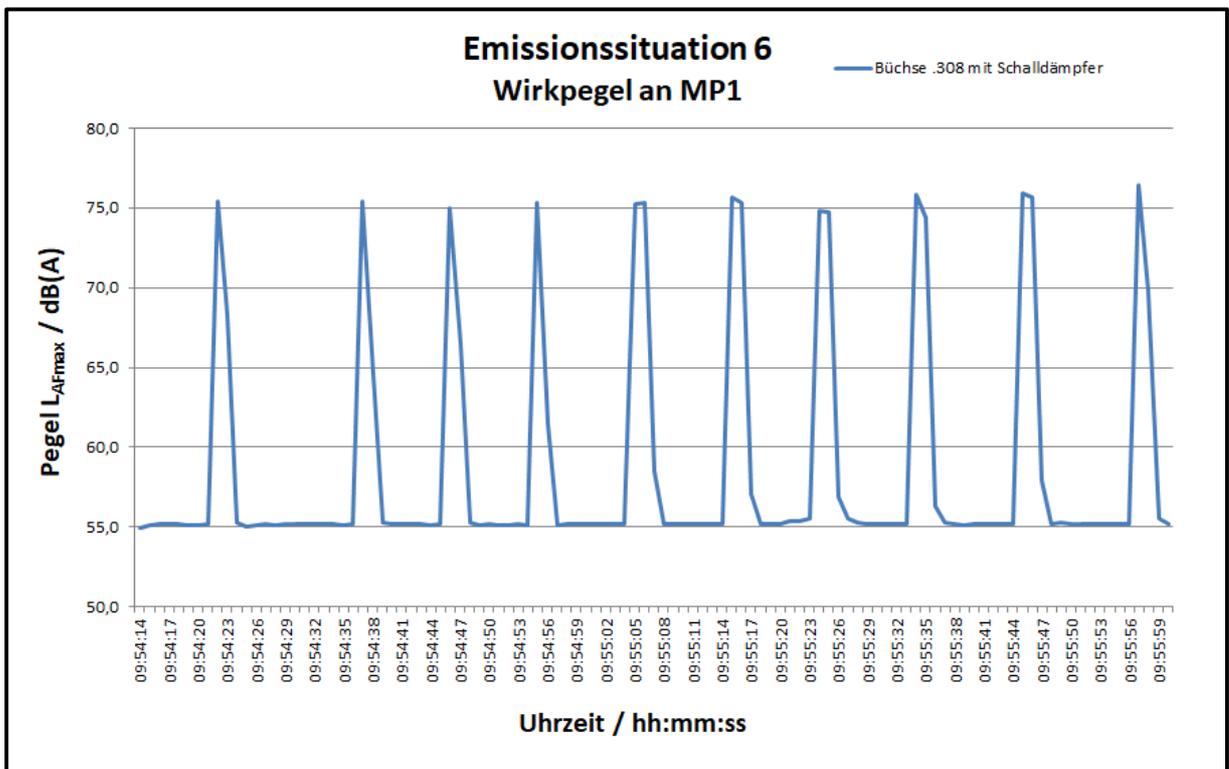
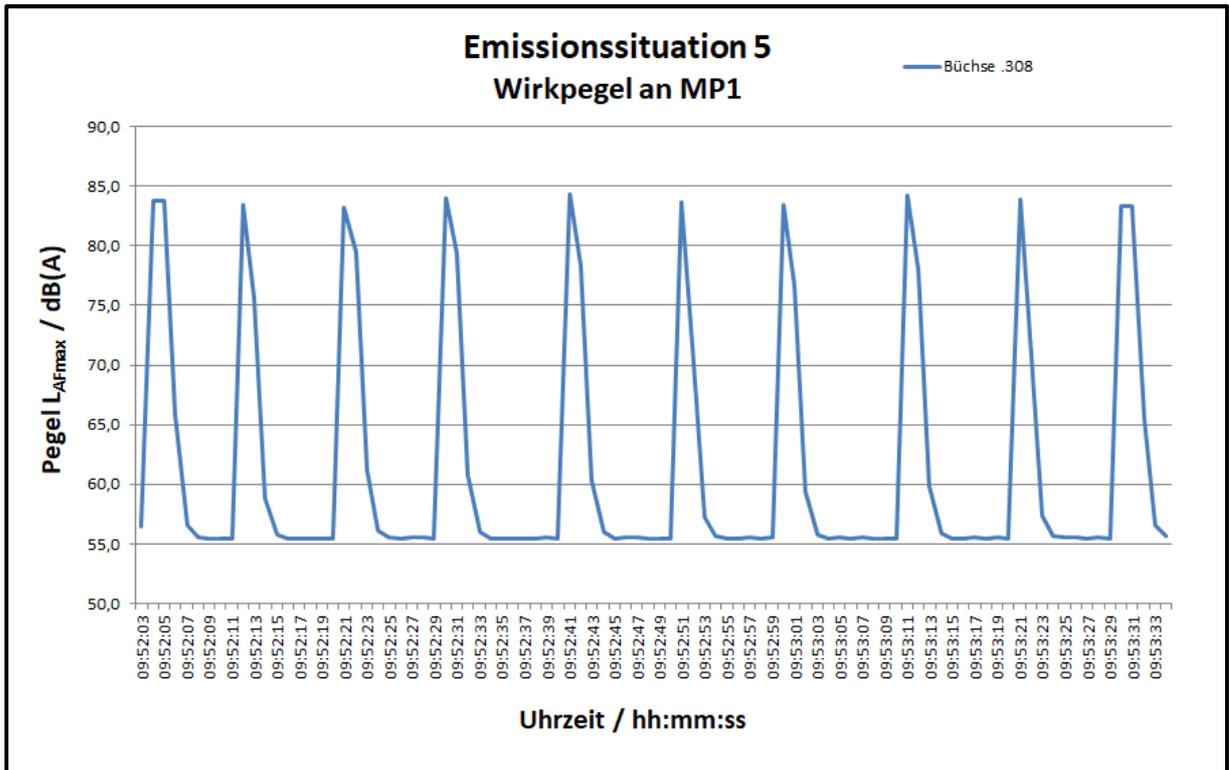
Prinzipskizze 2b: Schnitt

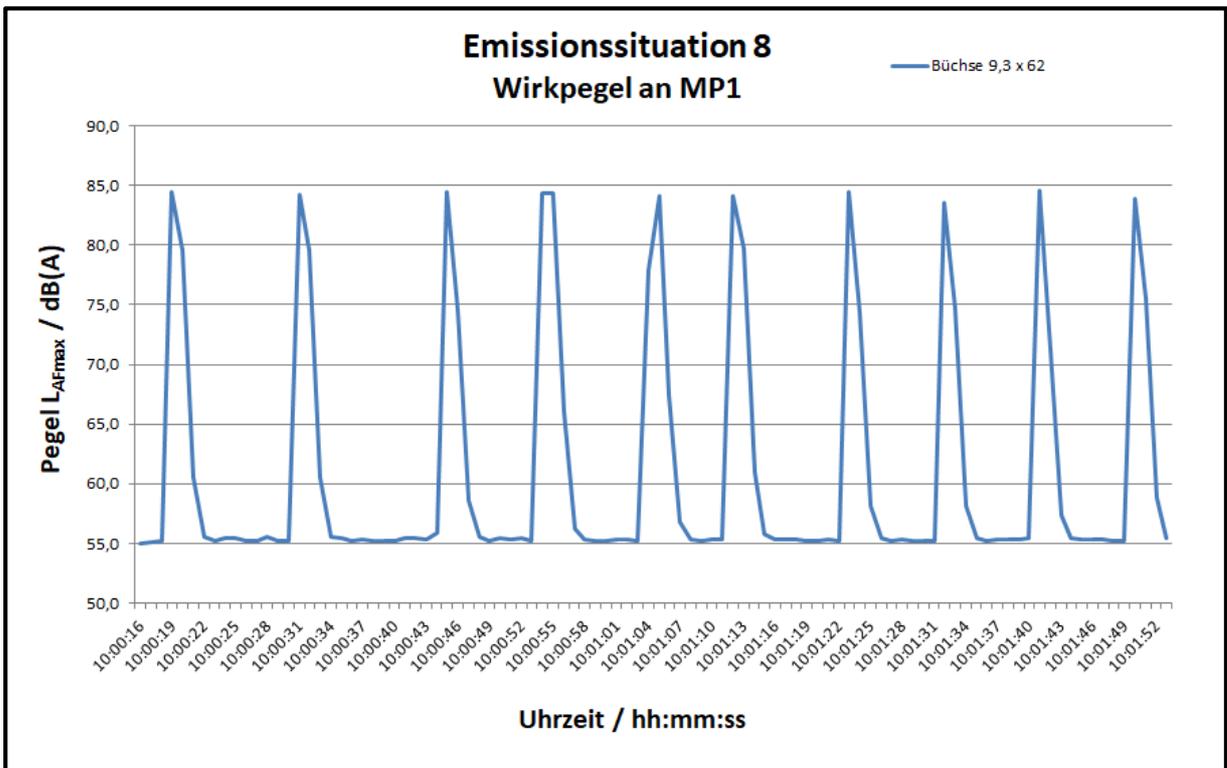
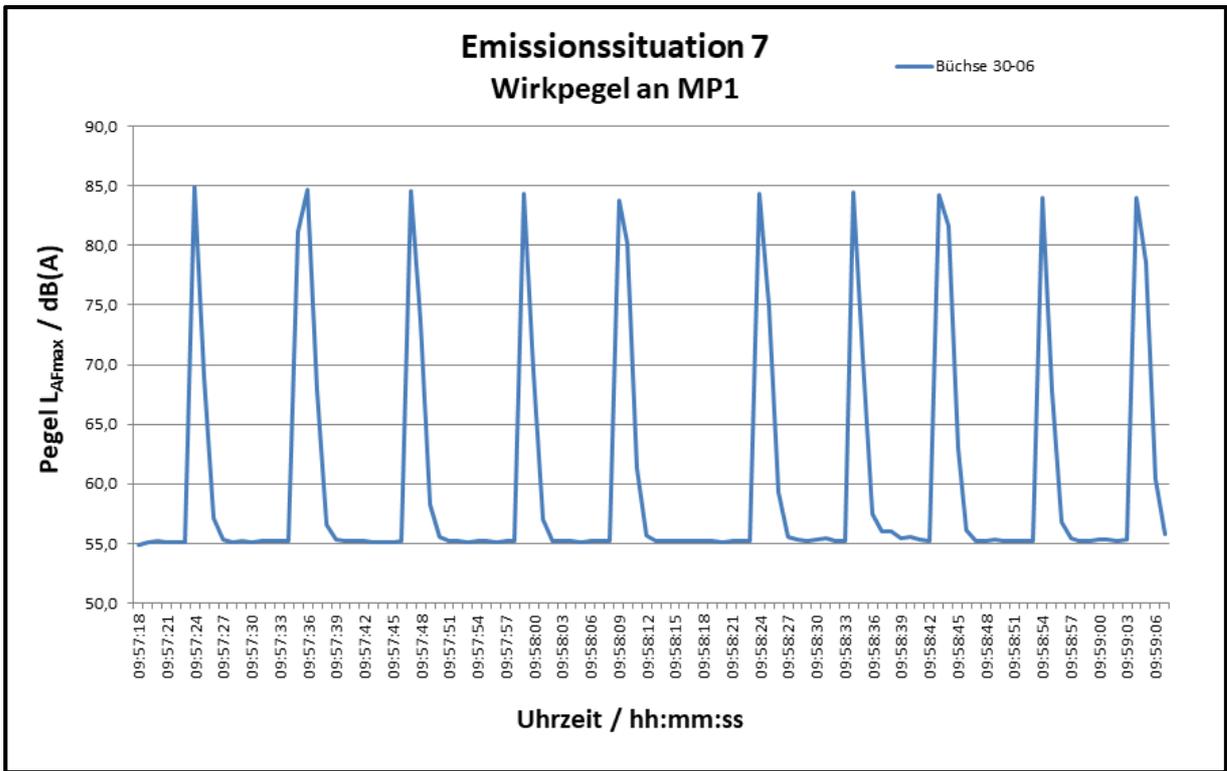


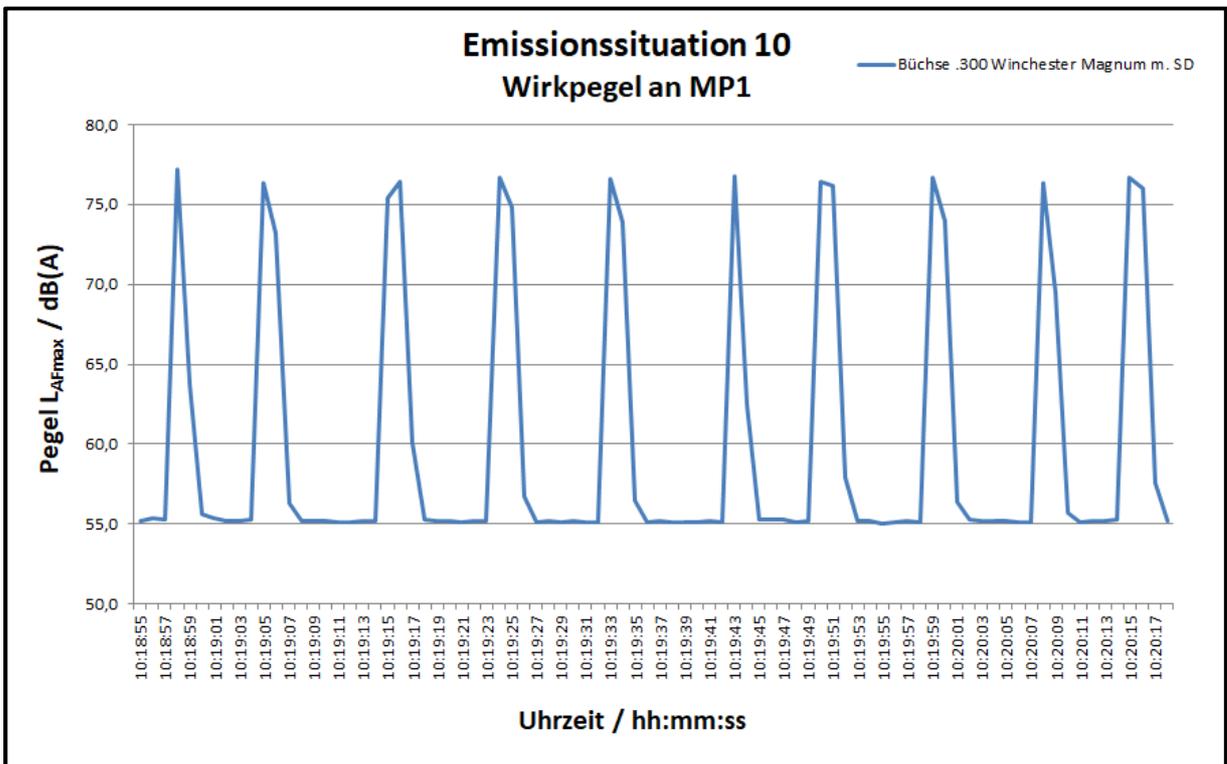
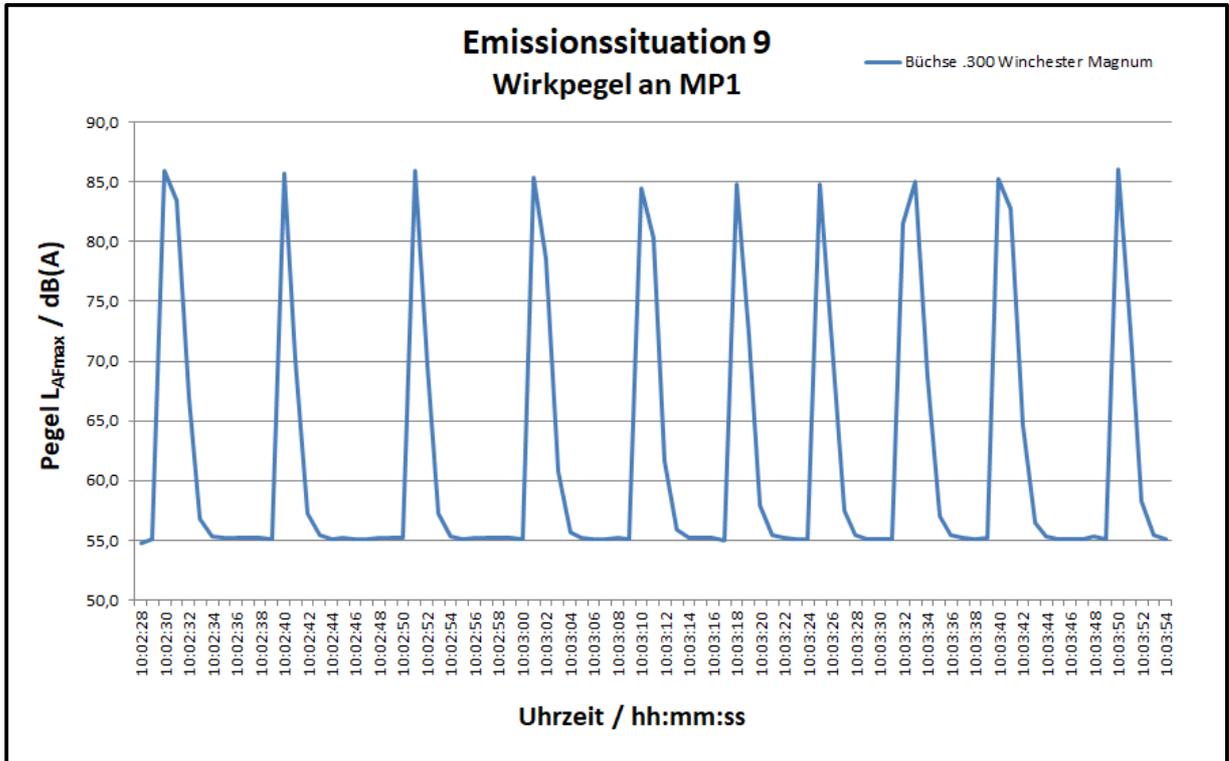
Anhang 2: Pegelaufzeichnungen für Messungen 1 bis 13

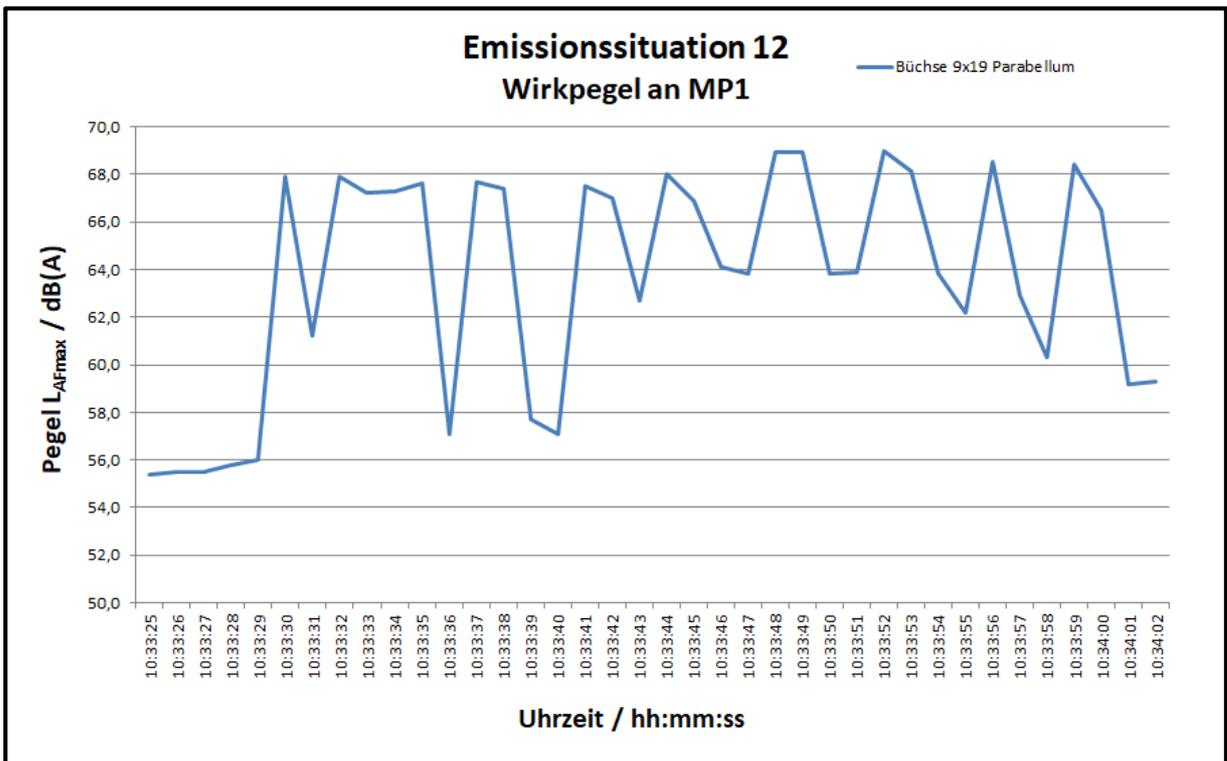
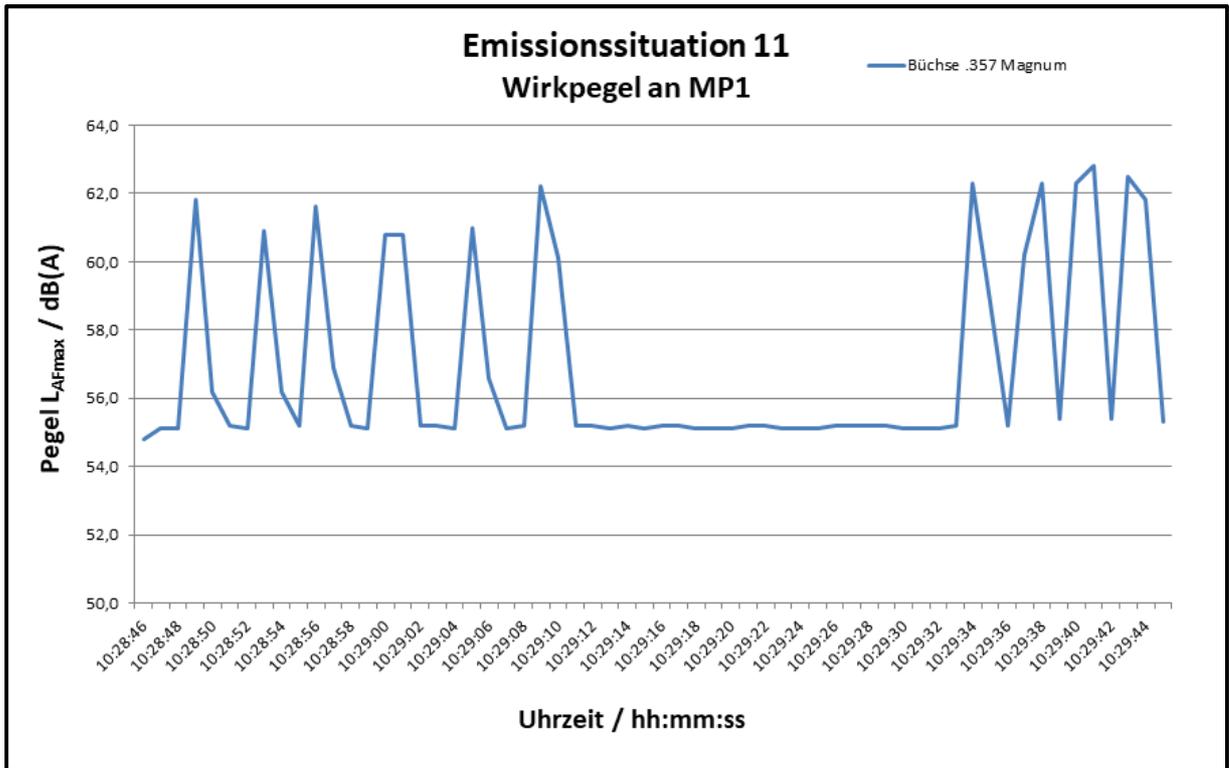


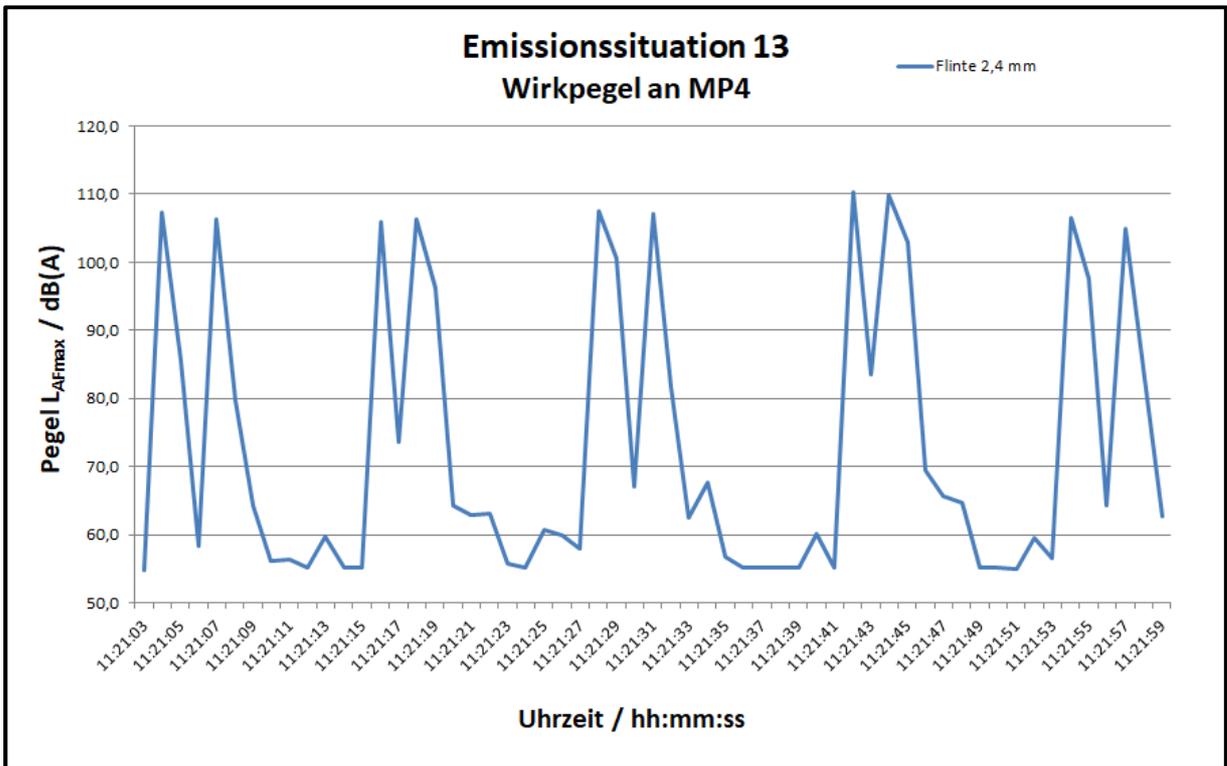












Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse .22 Hornet - 100m

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 2,9 dB(A) LrN dB(A) LT,max 43,6 dB(A) LN,max dB(A)																							
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrT			85,9	85,9		0,0	0,0	3	961,31	-70,6	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	15,0	-12,0	0,0	0,0	2,9
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrN			85,9	85,9		0,0	0,0	3	961,31	-70,6	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	15,0				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -4,8 dB(A) LrN dB(A) LT,max 35,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrT			85,9	85,9		0,0	0,0	3	1120,74	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,95	1,1	0,0	7,2	-12,0	0,0	0,0	-4,8
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrN			85,9	85,9		0,0	0,0	3	1120,74	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,95	1,1	0,0	7,2				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -6,1 dB(A) LrN dB(A) LT,max 34,5 dB(A) LN,max dB(A)																							
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrT			85,9	85,9		0,0	0,0	3	1443,23	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,56	3,2	0,0	5,9	-12,0	0,0	0,0	-6,1
.22 Hornet auf 100m Stand	Punkt	LrN			85,9	85,9		0,0	0,0	3	1443,23	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,56	3,2	0,0	5,9				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse .22 Hornet - 100m

Legende

Quelle		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitbereich		Name des Zeitbereichs
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse .308 - 100m

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 12,5 dB(A) LrN dB(A) LT,max 53,2 dB(A) LN,max dB(A)																							
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrT			95,5	95,5		0,0	0,0	3	961,31	-70,6	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	24,6	-12,0	0,0	0,0	12,5
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrN			95,5	95,5		0,0	0,0	3	961,31	-70,6	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	24,6				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 4,8 dB(A) LrN dB(A) LT,max 45,4 dB(A) LN,max dB(A)																							
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrT			95,5	95,5		0,0	0,0	3	1120,74	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,95	1,1	0,0	16,8	-12,0	0,0	0,0	4,8
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrN			95,5	95,5		0,0	0,0	3	1120,74	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,95	1,1	0,0	16,8				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 3,5 dB(A) LrN dB(A) LT,max 44,1 dB(A) LN,max dB(A)																							
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrT			95,5	95,5		0,0	0,0	3	1443,23	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,56	3,2	0,0	15,5	-12,0	0,0	0,0	3,5
.308 auf 100m Stand	Punkt	LrN			95,5	95,5		0,0	0,0	3	1443,23	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,56	3,2	0,0	15,5				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse Winchester Magnum - 100m



Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 14,2 dB(A) LrN dB(A) LT,max 54,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	962,27	-70,7	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	26,2	-12,0	0,0	0,0	14,2
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	962,27	-70,7	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	26,2				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 6,6 dB(A) LrN dB(A) LT,max 47,2 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1122,07	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,78	1,1	0,0	18,6	-12,0	0,0	0,0	6,6
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1122,07	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,78	1,1	0,0	18,6				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 5,1 dB(A) LrN dB(A) LT,max 45,7 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1442,07	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,64	3,2	0,0	17,1	-12,0	0,0	0,0	5,1
300 Winch. Magn. auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1442,07	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,64	3,2	0,0	17,1				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse Winchester Magnum - 300m



Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 8,0 dB(A) LrN dB(A) LT,max 48,6 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1079,53	-71,7	-4,7	0,0	-2,1	-4,92	3,1	0,0	20,0	-12,0	0,0	0,0	8,0
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1079,53	-71,7	-4,7	0,0	-2,1	-4,92	3,1	0,0	20,0				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 23,9 dB(A) LrN dB(A) LT,max 64,5 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1159,09	-72,3	-4,7	0,0	-2,2		14,9	0,0	35,9	-12,0	0,0	0,0	23,9
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1159,09	-72,3	-4,7	0,0	-2,2		14,9	0,0	35,9				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 14,3 dB(A) LrN dB(A) LT,max 54,9 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrT			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1446,20	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-7,40	15,2	0,0	26,3	-12,0	0,0	0,0	14,3
300 Winchester Magnum auf 300m Stand	Punkt	LrN			97,2	97,2		0,0	0,0	3	1446,20	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-7,40	15,2	0,0	26,3				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse Winchester Magnum m. SD. - 100m



Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 5,2 dB(A) LrN dB(A) LT,max 45,7 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	962,27	-70,7	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	17,2	-12,0	0,0	0,0	5,2
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	962,27	-70,7	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	13,2	0,0	17,2				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -2,4 dB(A) LrN dB(A) LT,max 38,1 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1122,07	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,78	1,1	0,0	9,6	-12,0	0,0	0,0	-2,4
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1122,07	-72,0	-4,7	0,0	-2,2	-3,78	1,1	0,0	9,6				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -3,9 dB(A) LrN dB(A) LT,max 36,6 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1442,07	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,64	3,2	0,0	8,1	-12,0	0,0	0,0	-3,9
300 Winch. Magn. m.SD auf 100m Schießsta	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1442,07	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-4,64	3,2	0,0	8,1				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Büchse Winchester Magnum m. SD. - 300m



Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -1,0 dB(A) LrN dB(A) LT,max 39,5 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1079,35	-71,7	-4,7	0,0	-2,1	-4,93	3,1	0,0	11,0	-12,0	0,0	0,0	-1,0
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1079,35	-71,7	-4,7	0,0	-2,1	-4,93	3,1	0,0	11,0				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 14,8 dB(A) LrN dB(A) LT,max 55,4 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1159,32	-72,3	-4,7	0,0	-2,2		14,9	0,0	26,9	-12,0	0,0	0,0	14,8
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1159,32	-72,3	-4,7	0,0	-2,2		14,9	0,0	26,9				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 5,3 dB(A) LrN dB(A) LT,max 45,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrT			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1445,85	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-7,42	15,2	0,0	17,3	-12,0	0,0	0,0	5,3
300 Winch. Magnum m. SD. auf 300m Stand	Punkt	LrN			88,2	88,2		0,0	0,0	3	1445,85	-74,2	-4,7	0,0	-2,8	-7,42	15,2	0,0	17,3				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: 9mm Parabellum - 25m



Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 4,2 dB(A) LrN dB(A) LT,max 44,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrT			86,4	86,4		0,0	0,0	3	978,11	-70,8	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	14,1	0,0	16,2	-12,0	0,0	0,0	4,2
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrN			86,4	86,4		0,0	0,0	3	978,11	-70,8	-4,7	0,0	-1,9	-10,00	14,1	0,0	16,2				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -2,4 dB(A) LrN dB(A) LT,max 38,2 dB(A) LN,max dB(A)																							
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrT			86,4	86,4		0,0	0,0	3	1141,10	-72,1	-4,7	0,0	-2,2	-1,19	0,4	0,0	9,6	-12,0	0,0	0,0	-2,4
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrN			86,4	86,4		0,0	0,0	3	1141,10	-72,1	-4,7	0,0	-2,2	-1,19	0,4	0,0	9,6				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT -7,6 dB(A) LrN dB(A) LT,max 33,0 dB(A) LN,max dB(A)																							
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrT			86,4	86,4		0,0	0,0	3	1426,19	-74,1	-4,7	0,0	-2,7	-5,87	2,4	0,0	4,4	-12,0	0,0	0,0	-7,6
9 mm Parabellum auf 25 m Stand	Punkt	LrN			86,4	86,4		0,0	0,0	3	1426,19	-74,1	-4,7	0,0	-2,7	-5,87	2,4	0,0	4,4				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Flinte 12/70 auf Trap-Stand

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 17,5 dB(A) LrN dB(A) LT,max 58,0 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	944,97	-70,5	-4,7	0,0	-1,8	-10,00	0,0	0,0	29,5	-12,0	0,0	0,0	17,5
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	944,97	-70,5	-4,7	0,0	-1,8	-10,00	0,0	0,0	29,5				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 18,3 dB(A) LrN dB(A) LT,max 58,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	996,43	-71,0	-4,7	0,0	-1,9	-8,66	0,0	0,0	30,3	-12,0	0,0	0,0	18,3
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	996,43	-71,0	-4,7	0,0	-1,9	-8,66	0,0	0,0	30,3				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 21,8 dB(A) LrN dB(A) LT,max 62,4 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	1570,00	-74,9	-4,7	0,0	-3,0		0,0	0,0	33,9	-12,0	0,0	0,0	21,8
Flinte auf Trapstand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	1570,00	-74,9	-4,7	0,0	-3,0		0,0	0,0	33,9				

Schießstand Heede

Mittlere Ausbreitung Leq - Situation: Flinte 12/70 auf Skeet-Stand

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 Sandhafer 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 17,5 dB(A) LrN dB(A) LT,max 58,0 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	943,25	-70,5	-4,7	0,0	-1,8	-10,00	0,0	0,0	29,5	-12,0	0,0	0,0	17,5
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	943,25	-70,5	-4,7	0,0	-1,8	-10,00	0,0	0,0	29,5				
Immissionsort IO 2 Vossmoorstr. 5 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 18,3 dB(A) LrN dB(A) LT,max 58,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	878,12	-69,9	-4,7	0,0	-1,7	-10,00	0,0	0,0	30,3	-12,0	0,0	0,0	18,3
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	878,12	-69,9	-4,7	0,0	-1,7	-10,00	0,0	0,0	30,3				
Immissionsort IO 3 Morgenländerhof SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 20,9 dB(A) LrN dB(A) LT,max 61,5 dB(A) LN,max dB(A)																							
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrT			113,5	113,5		0,0	0,0	3	1690,83	-75,6	-4,7	0,0	-3,3		0,0	0,0	33,0	-12,0	0,0	0,0	20,9
Flinte auf Skeet-Stand	Punkt	LrN			113,5	113,5		0,0	0,0	3	1690,83	-75,6	-4,7	0,0	-3,3		0,0	0,0	33,0				