

**Ingenieurbüro für
Schallimmissions-
schutz Ihler**

Schalltechnische Untersuchung Nr. G 18-064-01

Untersuchungs-gegenstand: Schalltechnische Untersuchung zu Bebauungsplan Nr. 8 „Kurklinik an der Straße Siedlung Ost“ der Stadt Lüssan

Antragsteller: Phönix e.V., Hermann-Mattern-Promenade 7A, 14469 Potsdam

Auftraggeber: Phönix e.V., vertreten durch Fr. Marina Kayser-Springorum, Hermann-Mattern-Promenade 7A, 14469 Potsdam

Projektplaner: Ingenieurbüro D. Neuhaus & Partner GmbH, August-Bebel-Str. 29, 17389 Anklam

Auftrag vom: 26.11.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Die nachstehende Plausibilitätsprüfung wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und umfasst 25 Seiten Text und 23 Seiten Anhang.

Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Milmersdorf, den 02.01.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Grundlagen der Untersuchung.....	5
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen	5
2.2	Rechtliche Grundlage.....	5
2.2.1	DIN 18005.....	5
2.2.2	TA-Lärm	6
2.2.3	18. BImSchV.....	7
3	Beurteilungsgebiet	9
4	Emissionsberechnung.....	10
4.1	Sportplatz.....	10
4.2	Mosterei.....	11
4.3	Dachdeckereibetrieb.....	12
4.4	Scheune.....	13
4.5	Motorsportplatz.....	14
4.6	Trapschießplatz	15
5	Immissionsberechnung.....	17
6	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung	18
6.1	Immissionsorte.....	18
6.2	Bewertung nach 18. BImSchV	18
6.3	Bewertung nach TA-Lärm	19
6.3.1	Samstag	19
6.3.2	Sonntag.....	19
7	Lärminderungsmaßnahmen	20
7.1	Lärminderungen am Trapschießplatz	20
7.1.1	Veränderte Schussrichtung und Subsonic-Munition	20
7.1.2	Seltenes Ereignis und Subsonic-Munition.....	22

7.2	Lärminderung am Motorsportplatz	23
8	Quellenverzeichnis	25
9	Anhänge.....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005.....	6
Tabelle 2:	Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [3]	6
Tabelle 3:	Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	7
Tabelle 4:	Immissionsrichtwerte eines Kurgebiets nach 18. BImSchV	8
Tabelle 5:	Bezugszeiten der Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV.....	8
Tabelle 6:	Emissionen Fußballplatz	11
Tabelle 7:	Ermittlung der Emissionspegel der Mosterei.....	12
Tabelle 8:	Gerundete Beurteilungspegel samstags mit Lärminderung	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	B-Plangebiet.....	9
Abbildung 2:	Neue Schussrichtung	21

1 AUFGABENSTELLUNG

Der Vorhabenträger Phönix e.V. plant im Außenbereich der Stadt 17440 Lassin eine Mutter-Vater-Kind-Kurklinik zu errichten. Zu diesem Zweck soll für die geplante Baufläche ein Bebauungsplan für ein Sondergebiet-Kurklinik erstellt werden.

Ziel dieser schalltechnischen Untersuchung ist es festzustellen, ob die vorliegenden Schallimmissionen durch die bestehende Emissionssituation die Ausweisung eines Kurgebiets zulässt.

Sollten die Immissionen gesetzlich verankerte Richt- oder Grenzwerte für ein Kurgebiet überschreiten, so sind Schallminderungsmaßnahmen zu untersuchen, so dass diese Werte eingehalten werden können.

Folgende Informationen liegen der schalltechnischen Untersuchung vor:

- Vorentwurf – Satzung des Bebauungsplanes Nr. 8 „Kurklinik an der Straße Siedlung Ost“ der Stadt Lassin; Stand 20.08.2018
- Vorentwurf – Begründung zur Satzung des Bebauungsplanes Nr. 8 „Kurklinik an der Straße Siedlung Ost“ der Stadt Lassin; Stand 20.08.2018
- Vor-Ort Termin am 04.12.2018

2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG

2.1 ALLGEMEINES ZU SCHALLIMMISSIONEN

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von Informationsgehalt oder Spektrum (Frequenzzusammensetzung). Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt nach Tageszeiten, generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

2.2 RECHTLICHE GRUNDLAGE

Grundlage zur Beurteilung von Schallimmissionen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Zweck dieses Gesetzes ist es vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

2.2.1 DIN 18005

Da es sich im vorliegenden Falle um die Lärmprognose für eine städtebauliche Planung handelt, sind die Festlegungen der DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau [5] zu berücksichtigen. Diese DIN enthält Vorschriften zur Berechnung der Lärmimmission im Wirkungsbereich aller üblichen Lärmquellenarten.

Im Beiblatt 1 dieser DIN sind Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung enthalten. In Tabelle 1 sind diese Orientierungswerte aufgelistet. Die jeweils niedrigeren Orientierungswerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind keine Grenzwerte, die zwangsweise einzuhalten sind und bei deren Überschreitung bestimmte Konsequenzen vorgegeben sind. Ihre Einhaltung bzw. Unterschreitung ist jedoch gemäß BImSchG im Interesse gesunder Wohnbedingungen möglichst weitestgehend anzustreben. Bei unvermeidbaren Überschreitungen sollten Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Im vorliegenden Fall soll das Planungsgebiet als Kurgebiet ausgewiesen werden, wofür jedoch nach DIN 18005 keine expliziten Orientierungswerte ausgewiesen sind.

Parallel zu den Maßgaben der DIN 18005 sind die strengeren Anforderungen der TA-Lärm [3] für gewerbliche Immissionen und der 18. BImSchV [4] für Immissionen durch Sportanlagen zu erfüllen. Ferner werden auch Schießplätze (Kaliber < 20 mm) und Motorsportanlagen nach der TA-Lärm beurteilt.

TABELLE 1: ORIENTIERUNGSWERTE NACH BEIBLATT 1 DER DIN 18 005

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tag	Nacht
Nach BauNVO		
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	<u>55</u>	<u>45</u> bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Dorf- und Mischgebiete	60	50 bzw. 45
Kern- und Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
sonstige schutzbedürftige Gebiete (je nach Nutzungsart)	45 bis 65	35 bis 65

Werden die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. der 18. BImSchV eingehalten, so werden automatisch die Orientierungswerte nach DIN 18005 eingehalten.

2.2.2 TA-LÄRM

In der TA-Lärm sind folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden festgelegt (Tabelle 2):

TABELLE 2: IMMISSIONSRICHTWERTE NACH TA-LÄRM [3]

Gebietskategorie		Immissionsrichtwert außen [dB(A)]	
		tags	nachts
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Urbanes Gebiete	63	45
d)	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e)	Allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiet, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um 20 dB(A) überschreiten. Für die Beurteilungszeiten gelten folgende Zeiträume: tags 06.00 – 22.00 Uhr und nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A). Einzelne Geräuschspitzen dürfen in den Gebieten c) bis g) am Tag diese Werte um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. Als seltene Ereignisse gelten voraussehbare Ereignisse

im Betriebsablauf, welche an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

In den Gebieten d) bis f) ist in Zeiten erhöhter Empfindlichkeit dem ermittelten Beurteilungspegel ein Zuschlag von 6 dB zuzurechnen. Dies sind folgende Zeiten (Tabelle 3):

TABELLE 3: TAGESZEITEN MIT ERHÖHTER EMPFINDLICHKEIT

Wochentag	Zeiten erhöhter Empfindlichkeit
An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, welche im Zusammenhang mit dem Anlagenbetrieb stehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen möglichst vermindert werden, sofern die folgenden Bedingungen alle erfüllt sind:

- Die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche erhöhen sich rechnerisch um mindestens 3 dB(A)
- Es erfolgte keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden erstmals oder weitergehend überschritten

Wenn gewerbliche oder vergleichbar genutzte Gebiete an zum Wohnen genutzte Gebiete grenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienende Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert angehoben werden.

Sind im Beurteilungsgebiet bereits gewerbliche Nutzungen vorhanden, so sind in einem ersten Schritt die vorhandenen Schallimmissionen als Vorbelastung zu ermitteln. Die Schallimmissionen durch die zu beurteilende Anlage sind als Zusatzbelastung zu ermitteln. Die Gesamtbelastung aus Vor- und Zusatzbelastung dürfen die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte von bis zu 1 dB(A) ist möglich, wenn die Überschreitung durch die Vorbelastung bedingt ist und sichergestellt ist, dass die Überschreitung dauerhaft nicht mehr als 1 dB(A) beträgt

2.2.3 18. BImSchV

Die Untersuchung der Immissionen durch Sportanlagen, z.B. Fußballplätze, ist nach der 18. BImSchV [4] durchzuführen. Für Kurgelände sind folgende Immissionsrichtwerte festgelegt (Tabelle 4):

TABELLE 4: IMMISSIONSRICHTWERTE EINES KURGEBIETS NACH 18. BIMSCHV

Kurgebiet	Immissionsrichtwert außen [dB(A)]
tags außerhalb der Ruhezeiten	45
tags innerhalb der Ruhezeiten	45
nachts	35

Einzelne Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten (Tabelle 5):

TABELLE 5: BEZUGSZEITEN DER IMMISSIONSRICHTWERTE NACH 18. BIMSCHV

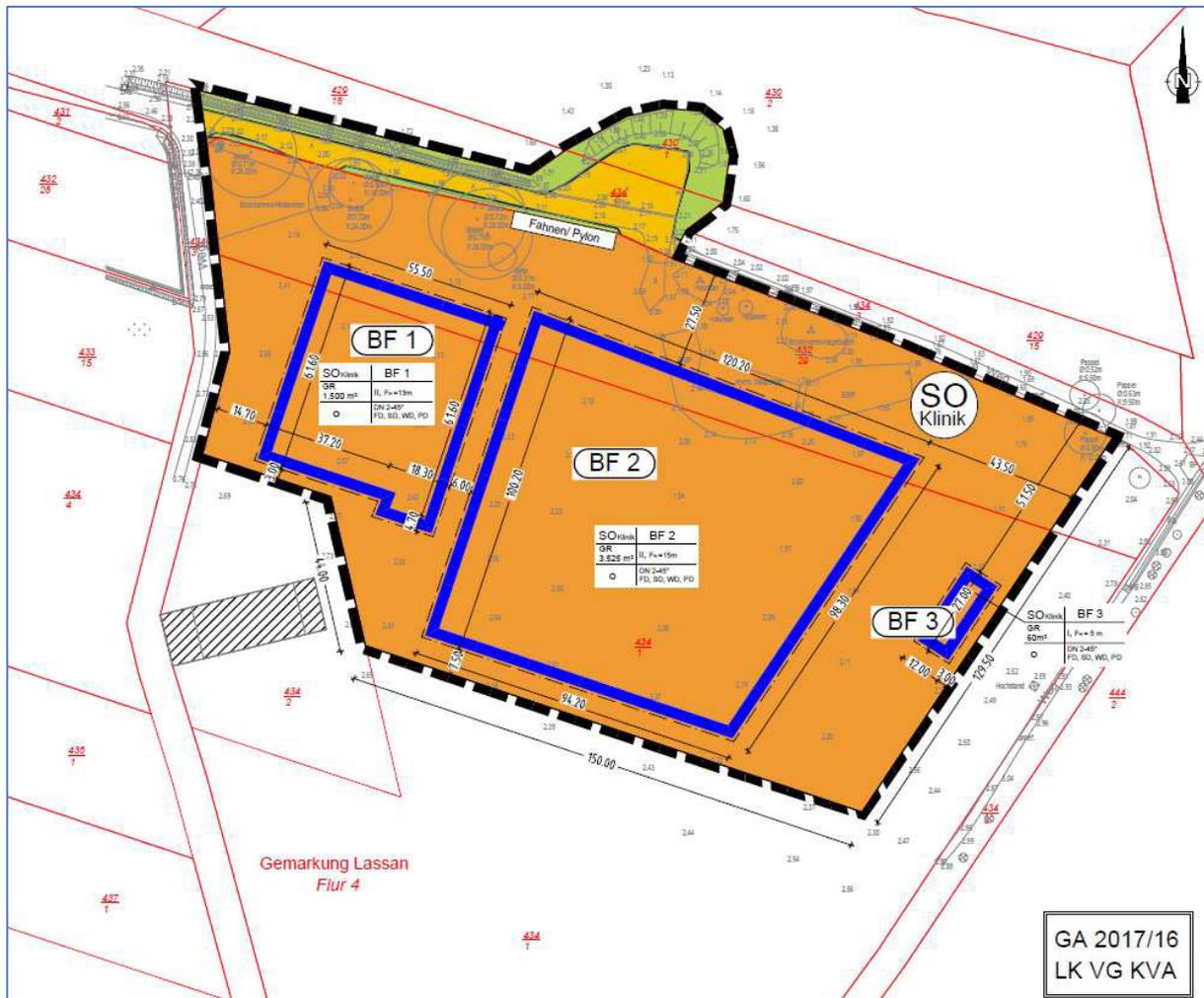
1. tags	an Werktagen	6.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 22.00 Uhr,
2. nachts	an Werktagen	0.00 bis 6.00 Uhr,
	und	22.00 bis 24.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	0.00 bis 7.00 Uhr,
	und	22.00 bis 24.00 Uhr,
3. Ruhezeit	an Werktagen	6.00 bis 8.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 9.00 Uhr,
		13.00 bis 15.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Ruhezeiten sind an Sonn- und Feiertagen nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit von 09.00 – 20.00 Uhr mindestens 4 Stunden beträgt.

3 BEURTEILUNGSGEBIET

Das Plangebiet liegt östlich der Stadt Lassin und befindet sich auf dem Flurstück 430/1 und teilweise auf den Flurstücken 432/9, 434/9 und 434/3 der Flur 4, Gemarkung Lassin.

ABBILDUNG 1: B-PLANGEBIET



Im Planungsgebiet sind 3 Baufelder BF 1 – BF 3 vorgesehen, wobei in BF 1 und BF 2 Klinik- und Wohngebäude errichtet werden sollen. Gebäude in BF 1 dürfen über maximal 2 Vollgeschosse verfügen. In BF 2 sind grundsätzlich ebenfalls nur zwei Vollgeschosse erlaubt, unter Auflagen wie z.B. die Einhaltung der maximalen Firsthöhe können auch drei Vollgeschosse gebaut werden. Das Baufeld BF 3 ist für Nebengebäude und Stallungen vorgesehen.

In der Umgebung des Plangebiets sind Wohnhäuser und gewerbliche Anlagen, wie eine Motterei, eine Scheune und ein Dachdeckerbetrieb. Ebenso befinden sich ein Sportplatz (Fußball), eine Motorsportanlage (Motocross) und ein Trap-Schießplatz (vgl. Anhang 1.1 – Gesamtübersichtsplan) im Untersuchungsgebiet.

Das Untersuchungsgebiet ist schalltechnisch als eben zu bezeichnen und weist nur geringen Baumbewuchs auf. Die Schallausbreitungen finden nahezu ausschließlich über porösem Untergrund statt.

4 EMISSIONSBERECHNUNG

4.1 SPORTPLATZ

Nördlich des Planungsgebiets befindet sich ein Sportplatz, welcher durch den hiesigen Fußballverein zu Trainings- und Wettkampfwzwecken genutzt wird. Nach telefonischer Auskunft von H. O. Hecht, Vorsitzender des Vereins VSV Lassan e.V., am 27.11.18, findet folgende Nutzung des Sportplatzes statt:

- An ein bis zwei Tagen in der Woche (Mo - Fr) findet das Training in der Zeit von 16.00 – 19.00 Uhr statt.
- Samstags finden Wettkampfspiele zwischen 14.00 Uhr und 16.00 Uhr statt. Bei wichtigen Spielen kann es bis zu 100 Zuschauer geben mit bis zu 50 Pkw auf dem Parkplatz und seitlich an der Zufahrt zum Sportplatz parkend
- Sonntags finden Wettkampfspiele zwischen 10.00 Uhr und 12.00 Uhr statt. Bei wichtigen Spielen kann es bis zu 100 Zuschauer geben mit bis zu 50 Pkw auf dem Parkplatz und seitlich an der Zufahrt parkend
- Eine Beschallungsanlage ist nicht vorhanden

Die Emissionen durch Training und Spiel werden mit folgenden Ansätzen gemäß VDI 3770 [7] ermittelt.

Der Schallleistungspegel der Schiedsrichterpfiffe errechnet sich in Abhängigkeit von der Zuschauerzahl n zu:

$$L_{WA} = 73,0 \text{ dB} + 20 \lg(1+n) \text{ dB für } n \leq 30$$

$$L_{WA} = 98,5 \text{ dB} + 3 \lg(1+n) \text{ dB für } n > 30$$

Der mittlere Maximal-Schallleistungspegel von Schiedsrichterpfiffen beträgt:

$$L_{WAFmax} = 118 \text{ dB(A)}$$

Für die Spieler auf dem gesamten Spielfeld wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Der Schallleistungspegel von n Zuschauern errechnet sich bei weniger als 500 Zuschauern zu:

$$L_{WA,T} = 80 \text{ dB} + 10 \lg(n) \text{ dB für } n \leq 500$$

Während des Trainings ist von 10 Zuschauern auszugehen.

Die Quellenhöhe beträgt für sitzende Personen 1,2 m, bei allen anderen 1,6 m. Da nur wenige Sitzplätze vorhanden sind, wird konservativ von nur stehenden Personen ausgegangen.

Es ergeben sich je nach Nutzung folgende Emissionsansätze (Tabelle 6):

TABELLE 6: EMISSIONEN FUßBALLPLATZ

	Emissionsquelle	Parameter	Schallleistungspegel
Training	Schiedsrichterpfiffe	10 Zuschauer	93,8 dB(A)
	Spieler	pauschal	94,0 dB(A)
	Zuschauer	10 Zuschauer	90 dB(A)
Wettkampfspiel	Schiedsrichterpfiffe	100 Zuschauer	104,5 dB(A)
	Spieler	pauschal	94,0 dB(A)
	Zuschauer	100 Zuschauer	100,0 dB(A)

Westlich vor dem Sportplatz befindet sich eine Freifläche, welche als Parkplatz genutzt wird. Bei wichtigen Spielen wird die Parkfläche entlang der Zufahrtstraße beidseitig verlängert. Während des Trainings werden bis zu 20 Kfz und bei Spielen bis zu 50 Kfz angesetzt. Die Emissionsermittlung erfolgt anhand der Parkplatzlärmstudie [8] nach dem zusammengefassten Verfahren mit folgenden Parametern:

- Anzahl der berücksichtigten Stellplätze: Training $N = 20$; Spieltag $N = 50$
- Parkplatzart: $K_{PA} = 0$ dB(A) (P+R-Parkplatz)
- Impulszuschlag: $K_I = 4$ dB(A)
- Durchfahrtanteil: Training $K_D = 2,6$ dB(A); Spieltag $K_D = 4,03$ dB(A)
- Straßenoberfläche: $K_{StrO} = 2,5$ dB(A) (wassergebundene Decke (Kies))

Der maximale Schallpegel wird durch das Schließen einer Kofferraumklappe erzeugt mit $L_{WAmax} = 99,5$ dB(A).

Die Nutzungszeiten des Parkplatzes sind:

- Training: 16.00 – 19.00 Uhr
- Spiel Samstag: 13.00 – 17.00 Uhr
- Spiel Sonntag: 09.00 – 13.00 Uhr

4.2 MOSTEREI

Westlich des Planungsgebiets befindet sich eine gewerbliche Mosterei, welche saisonabhängig erhebliche Betriebsgeräusche sowohl tags als auch nachts verursacht. Da aktuell keine genauen Emissionsdaten zum Betrieb vorliegen, wird in Absprache mit H. Lewke vom Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie – Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) folgender üblicher Ansatz gewählt:

Bei der Mosterei handelt es sich um einen genehmigungspflichtigen gewerblichen Betrieb. Dementsprechend sind die Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA-Lärm eines Dorf-/Mischgebiets in Höhe von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts an den der Mosterei benachbarten Wohnbebauungen einzuhalten. Hieraus ermittelt man dann die maximale Emission des Gesamtbetriebs unter Einhaltung der IRW. Aufgrund eines Hinweises des LUNG, dass der Betrieb der Mosterei als kritisch einzustufen ist, dergestalt dass es offensichtlich zu Überschreitungen der

IRW kommt, wird die Emission sicherheitshalber so ermittelt, dass der Beurteilungspegel der Mosterei zu IRW-Überschreitungen von bis zu 5 dB führt, sowohl tags als auch nachts.

Für die Mosterei wird über der Betriebsaußenfläche eine Flächenschallquelle in 1 m über dem Boden als Emissionsquelle angesetzt (s. Anhang 1.2 – Übersichtsplan Siedlung).

Geht man von einer Überschreitung der IRW bei IO 1 – IO 4 von bis zu 5 dB aus, so führt dies zu Emissionspegeln der Mosterei von (s. Tabelle 7):

- $L_{WA,tag} = 105 \text{ dB(A)}$, tags (06.00 – 22.00 Uhr)
- $L_{WA,nacht} = 90 \text{ dB(A)}$, nachts (22.00 – 06.00 Uhr)

TABELLE 7: ERMITTLUNG DER EMISSIONSPEGEL DER MOSTEREI

Emissionspegel Mosterei		$L_{WA,tag} = 105 \text{ dB(A)}$, $L_{WA,nacht} = 90 \text{ dB(A)}$						
Immissionsort		SW	Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung IRW	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	L_{rT} dB(A)	L_{rN} dB(A)	ΔL_{rT} dB(A)	ΔL_{rN} dB(A)
IO 1	Am Sportplatz 1	EG	60	45	63	48	3	3
	Am Sportplatz 1	1.OG	60	45	65	50	5	5
IO 2	Am Sportplatz 2	EG	60	45	62	47	2	2
	Am Sportplatz 2	1.OG	60	45	64	49	4	4
IO 3	Am Sportplatz 3	EG	60	45	61	46	1	1
	Am Sportplatz 3	1.OG	60	45	63	48	3	3
IO 4	Siedlung Ost 20a	EG	60	45	56	41	---	---
	Siedlung Ost 20a	1.OG	60	45	57	42	---	---

Als kurzzeitiger Maximalpegel wird das Geräusch beim Entspannen der Druckluftbremse eines Lkw angenommen mit $L_{WAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$.

4.3 DACHDECKEREIBETRIEB

Östlich der Mosterei befindet sich ein Dachdeckereibetrieb. Während des Ortstermins wurden folgende Betriebstätigkeiten von H. Eckloff senior, Vater des Firmeninhabers, geschildert:

Auf der Betriebsfläche befindet sich ein Mitarbeiterparkplatz mit drei Stellflächen. Die Betriebszeiten sind werktags von 07.00 – 17.00 Uhr. In diesen Zeiten wird der Betrieb maximal von zwei Liefer-Lkw angefahren. Ein dieselbetriebener Gabelstapler ist zu Be-, Ent- und Umladezwecken bis zu 0,5 h pro Tag in Betrieb. Fertigungstätigkeiten wie beispielsweise Blechbiegen und -schneiden finden in den Betriebsgebäuden statt, so dass dadurch keine relevanten Geräuschemissionen zu erwarten sind. Die wesentlichen Arbeitstätigkeiten finden außerhalb des Betriebsgeländes auf den Baustellen statt.

Die Emissionsermittlung des Parkplatzes erfolgt anhand der Parkplatzlärmstudie [8] nach dem zusammengefassten Verfahren mit folgenden Parametern:

- Anzahl der Stellplätze: $N = 3$
- Parkplatzart: $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ (Besucher- und Mitarbeiter)
- Impulszuschlag: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
- Durchfahrtanteil: Training $K_D = 0 \text{ dB(A)}$
- Straßenoberfläche: $K_{StrO} = 0,5 \text{ dB(A)}$ (Betonsteine, Fuge $\leq 3 \text{ mm}$)

Der maximale Schallpegel wird durch das Schließen einer Kofferraumklappe erzeugt mit $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$.

Die Emissionen durch die Lkw-Bewegungen auf dem Gelände werden mittels des technischen Berichts des hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie [10] ermittelt.

Im Zuge eines Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle Lkw eine Motorleistung $\geq 105 \text{ kW}$ aufweisen. Der längenbezogene Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum beträgt für die Vorwärtsfahrten nach [10]:

$$L_{WA'} = L_{WAB} + Z + 10 \lg n - 10 \lg T_B / 1 \text{ h} = 62,0 \text{ dB(A)}$$

mit $L_{WA'}$ längenbezogener Schallleistungspegel der Fahrstrecke

L_{WAB} Bezugsschallleistungspegel für Lkw-Klasse, hier $L_{WAB} = 63 \text{ dB(A)}$

Z Zuschlag für Rangierfahrt, $Z = 3 \text{ dB(A)}$

n Anzahl der Kfz im Beurteilungszeitraum T_B , hier $n = 4$ (2 Lkw, Ein- und Ausfahrt)

T_B Beurteilungszeitraum, hier $T_B = 10 \text{ h}$ (Betriebszeit)

Für Rangierfahrten wird ein um 3 dB erhöhter längenbezogener Schallleistungspegel verwendet, was hier konservativ für alle Lkw-Bewegungen auf der Betriebsfläche angesetzt wird.

Da die zwei Liefer-Lkw auf der Zufahrtstraße Siedlung Ost nicht zu einer Überschreitung der Grenzwerte nach 16. BImSchV [9] führen, sind die Emissionen durch die Fahrt auf der öffentlichen Straße nicht zu berücksichtigen.

Der Dieselgabelstapler wird während der Betriebszeit 0,5 Stunden pro Tag in Einsatz gebracht. Laut des Emissionskatalogs des *Forum Schall* [11] liegt der Schallleistungspegel eines mittleren Arbeitszyklus eines Dieselstaplers (3 – 6 t Nutzlast) bei $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$. Die Emission wird als Punktschallquelle in der Mitte der Betriebsfläche in 1 m Höhe angesetzt.

Als kurzzeitiger Maximalpegel wird das Geräusch beim Entspannen einer Druckluftbremse eines Lkw angenommen mit $L_{WAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$.

4.4 SCHEUNE

Südlich direkt am Planungsgebiet liegt eine alte landwirtschaftliche Scheune, welche nur selten in geringem Umfang genutzt wird. Dies wurde durch H. Noack, Projektleiter der Kurklinik, aufgrund eines Gesprächs mit dem Landwirt und Eigentümer der Scheune, mitgeteilt. Bei der Ortsbegehung konnten keine Reifenspuren trotz feuchtem Boden entdeckt werden und ein teils verwahrloster Zustand des landwirtschaftlichen Gebäudes festgestellt werden, so dass die Angabe der seltenen Nutzung plausibel ist.

Da es sich hierbei um ein landwirtschaftliches Gebäude handelt, ist von einem privilegierten Gebäude auszugehen. Die Emissionen aus notwendigen Betriebstätigkeiten sind somit zu dulden. Trotzdem sollen im Zuge einer sicheren Bewertung die Immissionen nach TA-Lärm ermittelt und beurteilt werden.

Im südlichen Bereich der Scheune, dort wo sich das Scheunentor befindet, wird davon ausgegangen, dass pro Tag im Zeitraum 06.00 – 22.00 Uhr bis zu 2 Stunden ein Traktor im Arbeitseinsatz ist. Der Schallleistungspegel eines Traktors beträgt im Arbeitseinsatz laut des Praxisleitfadens Landwirtschaft [12] $L_{WA} = 98,8 \text{ dB(A)}$. Für die Emission wird eine Flächenschallquelle in 1 m über dem Boden angesetzt.

Die Zu- und Abfahrt zur Scheune erfolgt über die Straße Siedlung Ost und einem Feldweg entlang der Westseite des Planungsgebiets. Es wird angenommen, dass pro Tag zwei Zu- und zwei Abfahrten durch einen Traktor erfolgen. Die Emissionen entsprechen einem Lkw mit einer Motorleistung $\geq 105 \text{ kW}$. Der längenbezogene Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum beträgt für die Vorwärtsfahrten nach [10]:

$$L_{WA}' = L_{WAB} + 10 \lg n - 10 \lg T_B/1 \text{ h} = 57,0 \text{ dB(A)}$$

mit L_{WA}' längenbezogener Schallleistungspegel der Fahrstrecke

L_{WAB} Bezugsschallleistungspegel für Lkw-Klasse, hier $L_{WAB} = 63 \text{ dB(A)}$

n Anzahl der Kfz im Beurteilungszeitraum T_B , hier $n = 4$

T_B Beurteilungszeitraum, hier $T_B = 16 \text{ h}$

4.5 MOTORSPORTPLATZ

In südsüdwestlicher Richtung vom Planungsgebiet befindet sich ein Motorsportplatz, welche mit Motocross-Motorrädern befahren wird. Nach telefonischer Auskunft von Herrn Jäger, Vorsitzender des Motorsportvereins MSV Lassan, wird der Motorsportplatz nur noch gering genutzt, so dass nur an wenigen Samstagen bis zu 10 Motorräder gleichzeitig auf dem Motorsportgelände fahren. Wettbewerbe bzw. Rennveranstaltungen finden nicht statt.

Für den Motorsportplatz wurde im Jahr 2000 folgende Nutzung genehmigt [15]:

- Maximal 30 Motorräder gleichzeitig auf der Strecke
- Hubraum der Motorräder $60 - 650 \text{ cm}^3$
- Betriebszeiten: Mittwoch 15.00 – 20.00 Uhr, Samstag 09.00 – 20.00 Uhr
- Wettkämpfe bedürfen einer separaten Beantragung und werden als seltenes Ereignis angesehen

Trotz der aktuell geringen Nutzung wird im Zuge eines Maximalansatzes der maximale genehmigte Nutzungsfall untersucht: 30 Motorräder fahren samstags dauerhaft in der Zeit 09.00 – 20.00 Uhr.

Die Emissionsermittlung erfolgt nach den Vorgaben der VDI 3770 [7]:

$$L_{WAeq} = L_{WAeq,1} + 10 \cdot \lg(n) = 128,8 \text{ dB(A)}$$

- mit L_{WA} Schalleistungspegel des Motorsportplatzes
 $L_{WAeq,1}$ Schalleistungspegel eines Motocross-Motorrads, $L_{WAeq,1} = 114 \text{ dB(A)}$
 n Anzahl der Motorräder, die gleichzeitig auf der Strecke sind, $n = 30$

Der Maximalpegel errechnet sich zu:

$$L_{WAm_{ax}} = L_{WAF_{Teq,1}} + 8,3 \cdot \lg(n) = 133,3 \text{ dB(A)}$$

- mit L_{WA} Schalleistungspegel des Motorsportplatzes
 $L_{WAF_{Teq,1}}$ Schalleistungspegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren eines Motocross-Motorrads, $L_{WAF_{Teq,1}} = 121 \text{ dB(A)}$
 n Anzahl der Motorräder, die gleichzeitig auf der Strecke sind, $n = 30$

Die Emissionsquelle wird als Flächenquelle in 1 m über dem Boden angesetzt.

4.6 TRAPSCHIEßPLATZ

Der Trapschießplatz befindet sich südsüdwestlich des Planungsgebiets in der Nähe des Motorsportplatzes (s. Anhang 1.1 – Gesamtübersichtsplan). Der Betrieb des Schießplatzes wurde im Jahr 2004 für folgende Nutzung genehmigt [13]:

- Betriebszeiten und Schusszahl:
 - Mittwoch 08.00 – 12.00 Uhr 800 Schuss
 - Freitag 15.00 – 18.00 Uhr 800 Schuss
 - Samstag 10.00 – 12.00 Uhr 400 Schuss
 - Samstag 14.00 – 18.00 Uhr 800 Schuss
 - Sonntag 10.00 – 12.00 Uhr 400 Schuss
- Trapschießstand für Handfeuerwaffen, Kaliber 12/70

Beim Ortstermin fand ein Treffen mit H. Hanneforth, dem Vorsitzenden des Schützenvereins Lassaner Schützen-Compagnie 1763 e.V., auf dem Schießplatz statt. Laut Herrn Hanneforth werden als Waffen ausschließlich Doppelbockflinten mit einer Lauflänge von 74 cm verwendet. Als Munition wird 12/70 Schrot 2,4 mm, 24 g verwendet. Die tatsächliche Nutzung des Schießplatzes findet höchstens einmal im Monat an einem Samstagvormittag statt. Zusätzlich kann es an 1 - 2 Samstagen im Jahr zu einem Trapschießen mit Jägern bzw. befreundeten Schützen kommen. Bei den bis zu 14 Nutzungen des Trapschießstandes im Jahr werden jeweils bis zu 1200 Schuss abgegeben.

Das Schießen auf einem Trap- oder Tontaubenschießstand verläuft so, dass fünf Schützen von nebeneinander gelegenen festen Abschusspositionen abwechselnd auf die Tontauben schießen. Diese werden mittels eines Wurfgeräts in verschiedene Höhen und innerhalb eines Winkels von 80° geschleudert.

Der Genehmigung des Schießplatzes liegt eine Schallpegelmessung [14] aus dem Jahr 2002 zu Grunde. Die Ergebnisse des Messgutachtens sind aber nicht plausibel, da die ermittelten Immissionswerte unverhältnismäßig niedrig ausfallen. Im Vergleich mit detaillierten Messungen an vergleichbaren bestehenden Trapschießanlagen sind die Ergebnisse des Messgutachtens um bis zu 20 dB zu niedrig.

Somit konnte zur Emissionsermittlung nicht auf das Messgutachten zurückgegriffen werden.

Stattdessen wurde eine Immissionsprognose für den Trapschießplatz durch einen auf Schießplatzimmissionen spezialisierten Gutachter, H. Dr.-Ing. Rainer Kubicek, erarbeitet. Beurteilt wurde hauptsächlich der immissionsstärkste Zeitraum: Samstag mit 1200 Schuss. Die Immissionsprognose befindet sich im Anhang 3. Die Ergebnisse werden im Kapitel 0 dargestellt und zur Immissionsermittlung bzw. zur Ermittlung der Beurteilungspegel eingerechnet.

5 IMMISSIONSBERECHNUNG

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm SoundPlan in der Version 7.4. Hierfür wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten enthält. Das sind u. a. Gebäude, Immissionsorte, Beugungskanten, Höhenlinien und alle relevanten Schallquellen.

Aus der koordinatenmäßig erfassten Geometrie und weiteren Kennwerten, wie z. B. Emissionspegeln, wird dabei der Schallpegel an einem Immissionsort bestimmt. Die Schallausbreitungsberechnung wird nach der Richtlinie ISO DIN 9613-2 [5] durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnung wurde unter Berücksichtigung der Windstatistik für Ueckermünde (s. Anhang 4), welche durch das LUNG, nebst Rechenvorschrift zur Bestimmung von C_0 , zur Verfügung gestellt wurde, durchgeführt. Hieraus ergab sich der lokale meteorologische Faktor für den Tageszeitraum $C_{0,Tag} = 4,99$ dB und der minimale lokale meteorologische Faktor für den Nachtzeitraum $C_{0,Nacht,min} = 2,89$ dB.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierung der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen bei Abständen von Quelle zu Empfänger von bis zu 1000 m üblicherweise im Bereich ± 1 dB(A) bis ± 3 dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2).

Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen (siehe auch Erläuterungen zu den Berechnungsansätzen z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie).

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND BEURTEILUNG

6.1 IMMISSIONSORTE

Als Immissionsorte wurden die Mitten der Außenseiten der Baufelder BF 1 und BF 2 gewählt. Beim BF 1 wurde von einer Bebauung mit zwei Vollgeschossen ausgegangen, beim BF 2 von drei Vollgeschossen. Die Immissionsortbezeichnung setzt sich aus dem Baufeld und der Windrichtung der jeweiligen Baufeldseite zusammen (s. Anhang 1.2 – Übersichtsplan Siedlung). Am Baufeld BF 3 wurden keine Immissionsorte vergeben, da hier nur Stallungen und Nebengebäude geplant sind.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die einzelnen Immissionspunkte erfolgte vorschriftenkonform getrennt nach der 18. BImSchV [4] für den Sportplatz und nach TA-Lärm [3] für die Emissionen aus Gewerbe, Landwirtschaft, Motorsportplatz und Trapschießplatz. Eine zusätzliche Bewertung nach DIN 18005 erfolgt nicht, da durch die Einhaltung der Vorgaben der TA-Lärm bzw. 18. BImSchV die Orientierungswerte nach DIN 18005 automatisch eingehalten werden (vgl. Kapitel 2.2.1).

Der Beurteilungspegel in Höhe von $L_{rSa} = 59$ dB(A) aus der Schallimmissionsprognose des Schießplatzes (s. Anhang 3) gilt für den Immissionsort BF1-S/2. Stock, welcher dem Schießplatz am nächsten liegt. Für die weiteren Immissionsorte wurde aus diesem Beurteilungspegel die jeweiligen Gesamt-Beurteilungspegel auf Grundlage der veränderten geometrischen Lage berechnet.

6.2 BEWERTUNG NACH 18. BIMSCHV

Die Beurteilungspegel, bedingt durch die Emissionen des Sportplatzes, wurden nach der 18. BImSchV ermittelt, ohne Berücksichtigung von Ruhezeiten. An Werktagen gibt es keine Sportplatznutzung in den Ruhezeiten von 06.00 – 08.00 Uhr bzw. 20.00 – 22.00 Uhr. An Sonntagen wird der Sportplatz weniger als 4 Stunden genutzt, so dass die Ruhezeit von 13.00 – 15.00 Uhr nicht berücksichtigt werden muss.

Es wurden die Emissionen aus Schiedsrichterpfiffen, Spieler, Zuschauer und Parkplatz berücksichtigt.

In den Tabellen in Anhang 2.1 – 2.3 sind die Beurteilungspegel für die Zeiträume Morgen (Mo, 06.00 – 08.00 Uhr), Abend (A, 20.00 – 22.00 Uhr), am Tag außerhalb der Ruhezeiten (TaR, 08.00 – 20.00 Uhr) und Nacht (N, 22.00 – 06.00 Uhr) dargestellt, ebenso wie die zugehörigen Grenzwerte.

Es zeigt sich, dass an allen Immissionsorten die Grenzwerte sicher unterschritten werden. Die höchste Belastung tritt am Immissionsort BF1-N/1. Stock beim Spielbetrieb Sonntag auf. Dort erreicht der gerundete Beurteilungspegel den Wert $L_r = 43$ dB(A) und liegt somit 2 dB unter dem Immissionsgrenzwert von 45 dB(A). Der Maximalpegel erreicht $L_{r,max} = 57,3$ dB(A) und unterschreitet den zulässigen Maximalpegel in Höhe von 75 dB(A) um 17,7 dB(A).

6.3 BEWERTUNG NACH TA-LÄRM

6.3.1 SAMSTAG

Bewertet wurde der immissionsstärkste Werktag, der Samstag. Die Hauptemissionsquellen sind der Trapschießplatz (1200 Schuss) und die Motorsportanlage. Es wurde davon ausgegangen, dass sowohl die Mosterei sich samstags im Vollbetrieb befindet, was in der Saison auch der Fall ist, als auch der Dachdeckereibetrieb. Der Dachdeckereibetrieb, welcher samstags keine Lieferungen per Lkw erhält und dann üblicherweise nicht im Vollbetrieb ist, spielt aufgrund der geringen Emissionen nur eine untergeordnete Rolle, so dass durch die Berücksichtigung samstags eine vernachlässigbare Überbewertung der Immissionen stattfindet. Der angesetzte Arbeitsbetrieb an der Scheune ist auch an Samstagen plausibel.

Die errechneten Beurteilungspegel sind in Anhang 2.4 dargestellt.

Der Immissionsgrenzwert am Tag in Höhe von 45 dB(A) wird an allen Immissionsorten erheblich überschritten um bis zu **14,2 dB(A)**. Der Spitzenpegel liegt mit 77 dB(A) um **2 dB** über dem Tages-Maximalpegel von 75 dB(A). In der Nacht sind nur minimale Immissionen zu verzeichnen, so dass alle Grenzwerte erheblich unterschritten werden.

Maßgebend für die massiven Überschreitungen ist der Betrieb des Trapschießplatzes.

6.3.2 SONNTAG

Ebenfalls wurden die Beurteilungspegel für den Sonntag ermittelt, da es hier eine zusätzliche Ruhezeit von 13.00 – 15.00 Uhr zu berücksichtigen gilt. Der Dachdeckereibetrieb und der Motorsportplatz sind sonntags nicht in Betrieb. Auf dem Trapschießplatz dürfen in der Zeit von 10.00 – 12.00 Uhr 400 Schuss abgegeben werden. Die Arbeiten an der Scheune und der Mosterei wurden im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung in vollem Umfang berücksichtigt.

Die errechneten Beurteilungspegel sind in Anhang 2.5 dargestellt.

Der Immissionsgrenzwert wird am Tag in Höhe von 45 dB(A) an allen Immissionsorten um bis zu **9,4 dB(A)** erheblich überschritten. Der Spitzenpegel liegt mit 77 dB(A) um **2 dB** über dem Tages-Maximalpegel von 75 dB(A). In der Nacht sind nur minimale Immissionen zu verzeichnen, so dass alle Grenzwerte erheblich unterschritten werden.

Maßgebend für die massiven Überschreitungen ist auch am Sonntag der Betrieb des Trapschießplatzes.

7 LÄRMMINDERUNGSMÄßNAHMEN

Aufgrund der Überschreitungen der Grenzwerte sind lärmindernde Maßnahmen erforderlich.

Auf Grundlage der vorliegenden Messdaten aus dem Jahr 2002 [14] ergibt sich für den Samstag ein Beurteilungspegel für den alleinigen Schießbetrieb in Höhe von ca. 40 dB(A). Dadurch würde der Immissionsrichtwert am Samstag für den Tag eingehalten werden. Es ist also zu erwägen, ob vor der Durchführung von Schallminderungsmaßnahmen ein neues Messgutachten durchgeführt wird, um die örtlichen Gegebenheiten genau abzubilden. Da jedoch die Schallimmissionsprognose des Schießplatzes (Anhang 3) auf der Grundlage von zahlreichen Messungen an vergleichbaren Trapschießanlagen erstellt wurde, ist von einer hohen Genauigkeit der Prognosedaten auszugehen. Der Aufwand von neuen Messungen am Planungsgebiet ist deswegen eher nicht zu rechtfertigen, da eine Überschätzung der Beurteilungspegel durch die Prognose von 10 dB oder mehr nicht zu erwarten ist.

7.1 LÄRMMINDERUNGEN AM TRAPSCHIEßPLATZ

Der Hauptemittent und damit verantwortlich für die Überschreitungen der IRW ist der Trapschießplatz. Bei dieser Art des Schießplatzes gibt es nur wenige Möglichkeiten der Lärminderung. Da in verschiedene horizontale Richtungen und mit verschiedenen Anstellwinkeln auch in die Höhe geschossen wird, wird durch einen Lärmschutzwall mit 20 m Höhe eine Lärminderung von ca. 6 dB erzielt. Da jedoch Überschreitungen von bis zu 14,2 dB vorliegen, würde ein solcher Lärmschutzwall, unabhängig von der Bewertung der Kosten und der Durchführbarkeit vor Ort, nur einen Teilerfolg erzielen.

Auch eine Verminderung der Schusszahl würde neben einer erheblichen Einschränkung des Schussbetriebs nur eine geringe Dämpfung von 2 – 3 dB erzeugen (vgl. Anhang 3).

7.1.1 VERÄNDERTE SCHUSSRICHTUNG UND SUBSONIC-MUNITION

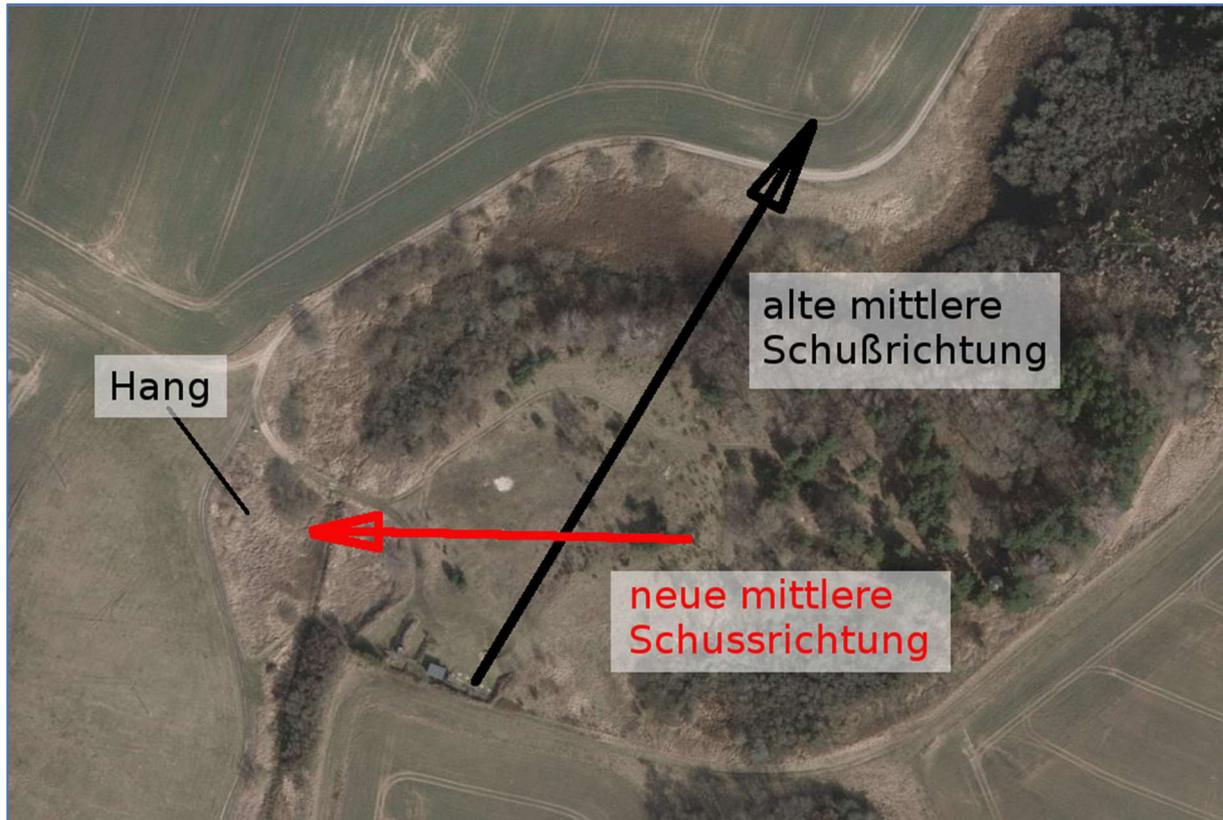
Wie bereits in der Schallimmissionsprognose des Schießplatzes (s. Anhang 3) beschrieben, führt eine Kombination aus zwei Maßnahmen zu einer genügend großen Senkung der Beurteilungspegel:

- Drehen der mittleren Schussrichtung um 120° auf die Richtung 270° W (s. Abbildung 2)
- Verwenden von Subsonic-Munition

Bei der neuen Schussrichtung wird gegen einen kleinen Hang geschossen, so dass die Wirtschaftsfläche dahinter einen Schutz erfährt. Es gilt zu prüfen, ob ein entsprechender Umbau des Schießplatzes genehmigungsfähig ist und vom Schützenverein akzeptiert wird. In Vorgesprächen mit dem Verein wurde bereits Offenheit signalisiert.

Durch das Drehen der Schussrichtung verringern sich die Beurteilungspegel des Schießbetriebs um $\Delta L_{\text{Drehung},120^\circ} = 13 \text{ dB(A)}$.

ABBILDUNG 2: NEUE SCHUSSRICHTUNG



Eine weitere Verringerung der Emissionen erreicht man durch die Verwendung von Subsonic-Munition. Da die Gewehrkerne der Subsonic-Munition keine Überschallgeschwindigkeit erreichen, werden die Einzelschusspegel um 6 – 8 dB verringert.

Die Kombination aus beiden Lärminderungsmaßnahmen führt somit zu einer Minderung der Beurteilungspegel um 19 – 21 dB(A).

Unter Annahme einer mittleren Minderung von 20 dB(A), ergeben sich neue Gesamtbeurteilungspegel an den Immissionsorten der Baufelder für Samstag wie in Anhang 2.6 dargestellt.

Die Beurteilungspegel sind nach TA-Lärm auf ganze Zahlen zu runden, wie in Tabelle 8 angeführt.

Nur am Immissionsort BF1-W/1. Stock kommt es tags zu einer gerundeten Überschreitung von 1 dB. An allen anderen Immissionsorten wird tags der Immissionsrichtwert um 1 dB unterschritten oder gerade erreicht. Nachts werden Beurteilungspegel von bis zu 20 dB(A) erreicht und liegen somit sicher unter dem Immissionsrichtwert von 35 dB(A). Die Maximalpegel werden sicher unterschritten (s. Anhang 2.6).

TABELLE 8: GERUNDETE BEURTEILUNGSPEGEL SAMSTAGS MIT LÄRMMINDERUNG

Immissionsort	Nutzung	SW	Richtwert		Beurteilungspegel		Überschreitung	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	L _{rT} dB(A)	L _{rN} dB(A)	L _{rT,diff} dB(A)	L _{rN,diff} dB(A)
BF1 - N	SOK	EG	45	35	44	18	---	---
BF1 - N	SOK	1.OG	45	35	44	19	---	---
BF1 - S	SOK	EG	45	35	44	19	---	---
BF1 - S	SOK	1.OG	45	35	45	20	---	---
BF1 - W	SOK	EG	45	35	45	19	---	---
BF1 - W	SOK	1.OG	45	35	46	20	1	---
BF2 - N	SOK	EG	45	35	44	16	---	---
BF2 - N	SOK	1.OG	45	35	44	17	---	---
BF2 - N	SOK	2.OG	45	35	44	18	---	---
BF2 - O	SOK	EG	45	35	44	16	---	---
BF2 - O	SOK	1.OG	45	35	44	16	---	---
BF2 - O	SOK	2.OG	45	35	44	17	---	---
BF2 - S	SOK	EG	45	35	45	18	---	---
BF2 - S	SOK	1.OG	45	35	45	18	---	---
BF2 - S	SOK	2.OG	45	35	45	19	---	---

In Anhang 2.7 sind die Beurteilungspegel für Sonntag aufgelistet. Es wird an allen Immissionsorten der Immissionsrichtwert tags und nachts unterschritten, ebenso die Maximalpegel.

In der Schießplatzimmissionsprognose wurde pauschal von einem lokalen meteorologischen Faktor am Tag in Höhe von $C_0 = 3$ dB(A) ausgegangen. Aufgrund der mittlerweile vorliegenden Windrichtungsverteilung (s. Anhang 4) ergibt sich jedoch im Bereich Lissan ein Faktor von $C_0 = 5$ dB(A). Somit werden die Immissionen durch die Trapschießanlage um 2 dB überbewertet. Werden die Immissionen der Schießanlage um 2 dB gesenkt, so werden an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte eingehalten.

Die Kombination aus beiden Lärminderungsmaßnahmen bietet eine sichere Einhaltung ohne Einschränkung des Schießbetriebs.

7.1.2 SELTENES EREIGNIS UND SUBSONIC-MUNITION

Die TA-Lärm [3] sieht unter Kapitel 7.2 die Möglichkeit höherer zulässiger Immissionen im Rahmen eines seltenen Ereignisses vor. Ein seltenes Ereignis ist eine voraussehbare Besonderheit beim Betrieb einer Anlage in seltenen Fällen oder über einen begrenzten Zeitraum, an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden.

Im Falle des Kurgebiets liegt der Immissionsrichtwert am Tag bei 70 dB(A). Wie in Anhang 2.4 aufgelistet, liegt der maximale Beurteilungspegel des Planungsgebiets bei 59 dB(A), also 11 dB(A) unterhalb des Immissionsrichtwertes eines seltenen Ereignisses am Tag.

Wird beim Schießen zusätzlich Subsonic-Munition verwendet, so verringert sich der maximale Beurteilungspegel auf 53 dB(A). Der IRW des seltenen Ereignisses wird dann um 17 dB(A) unterschritten, der normale Tages-IRW von 45 dB(A) um 8 dB(A) überschritten.

Wie in Kapitel 4.6 dargestellt, wird der Schießplatz nur an bis zu 14 Samstagen im Jahr genutzt. Die maximale Anzahl von seltenen Ereignissen für eine Anlage liegt jedoch bei 10. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass in der TA-Lärm davon ausgegangen wird, dass an einem Immissionsort immer dieselben Menschen vor Ort sind, wie beispielsweise bei Wohnbebauungen, welche vor einer zu großen Zahl an seltenen Ereignissen geschützt werden sollen.

Im Falle der geplanten Mutter-Vater-Kind-Kurklinik beträgt der Kurdurchlauf für eine Person/Familie im Regelfall nur drei Wochen. Im ungünstigsten, sehr seltenen Fall erfährt ein Kurteilnehmer also bis zu zwei seltene Ereignisse während des Kuraufenthalts: einmal Schießbetrieb aufgrund der monatlichen Nutzung und ein zusätzlicher Betrieb aufgrund eines zusätzlichen Schießens mit befreundeten Schützen. Im günstigsten Fall findet während eines Kuraufenthalts kein Schießen statt.

Für den zu schützenden Personenkreis sind also nur bis zu zwei seltene Ereignisse pro Kalenderjahr relevant. Zudem wird der Immissionsrichtwert des seltenen Ereignisses bei weitem nicht ausgeschöpft, insbesondere bei Verwendung von Subsonic-Munition.

Die Betriebsgenehmigung für den Trapschießplatz wäre dann neu zu fassen und auf eine samstägliche Nutzung von bis zu 14 Tagen im Jahr und der Verwendung von Subsonic-Munition abzustellen. Dies bedarf der Zustimmung des Schützenvereins.

Die Genehmigungsbehörde muss sodann im Rahmen ihrer rechtlichen Möglichkeiten abklären, ob durch eine solche Betriebsgenehmigung des Trapschießplatzes eine Beurteilung nach einem seltenen Ereignis im Sinne der TA-Lärm erfolgen kann.

7.2 LÄRMMINDERUNG AM MOTORSPORTPLATZ

Entsprechend der Genehmigung [15] dürfen samstags über 11 Stunden 30 Motorräder gleichzeitig fahren. Dies entspricht 330 Motorrad-Betriebsstunden. Dieser Betriebsmodus führt alleine betrachtet zu Immissionen am Planungsgebiet in Höhe von 42,5 dB(A) und unterschreitet den Tages-IRW eines Kurgebiets in Höhe von 45 dB(A).

Bei einer Absenkung der Gesamtbetriebsstundenzahl auf 165 Stunden, also die Hälfte, würde sich der Schalleistungspegel des Motorsportplatzes und die damit verbundenen Immissionen um 3 dB verringern. Im Schnitt wären es also 15 Motorräder pro Stunde in Betrieb. Es wäre trotzdem möglich, dass 30 Motorräder gleichzeitig auf dem Gelände fahren, jedoch müsste dann in anderen Stunden die Zahl der Motorräder unter 15 liegen.

Aufgrund der beschriebenen aktuellen Nutzung durch den Vorsitzenden des Vereins (s.o.) wären damit keine Beschränkungen in der realen Nutzung verbunden. Die Einschränkung der Gesamtbetriebsstunden müssten in die Betriebsgenehmigung zusätzlich aufgenommen werden.

Die Gesamtbeurteilungspegel samstags mit Lärminderung am Schießplatz (vgl. Anhang 2.6) würden durch diese Betriebsbeschränkung um 1 dB(A) vermindert werden.

Wie in Kapitel 7.1 dargestellt, reichen die Lärminderungsmaßnahmen am Schießplatz aus, um die Immissionsrichtwerte einzuhalten. Die Verringerung der Motorrad-Betriebsstunden ist nur als eine weitere Minderungsmöglichkeit zu verstehen, welche hier der Vollständigkeit halber angeführt wurde.

8 QUELLENVERZEICHNIS

- [1] *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* in der aktuell gültigen Fassung
- [2] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90*; Ausgabe 1990
- [3] *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm)*, vom 26. August 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017
- [4] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV); vom 18.07.1991, geändert durch Art. 1 V v. 9.2.2006
- [5] DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Stadtplanung", Juli 2002 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungs-Werte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [6] *Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)*; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)
- [7] *VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen*; September 2012
- [8] *Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*; Bayerische Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [9] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)*; vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)
- [10] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten*; Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- [11] *Emissionsdatenkatalog*; Forum Schall, Wien August 2016
- [12] *Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft*; Forum Schall, Wien 2013
- [13] *Genehmigungsbescheid für einen Trapschießstand – Nr. 80.014.00/03/1018.2*; Staatliches Amt für Umwelt und Natur Ueckermünde, 22.01.2004
- [14] *Schallpegelmessung – Schießgelände der Lassaner Schützenkompanie*; Gerd Unverferth, 19.09.2002
- [15] *Genehmigungsbescheid Motorsportplatz – Nr. 80.022.00/00/1017.2*; Staatliches Amt für Umwelt und Natur Ueckermünde, 05.12.2000

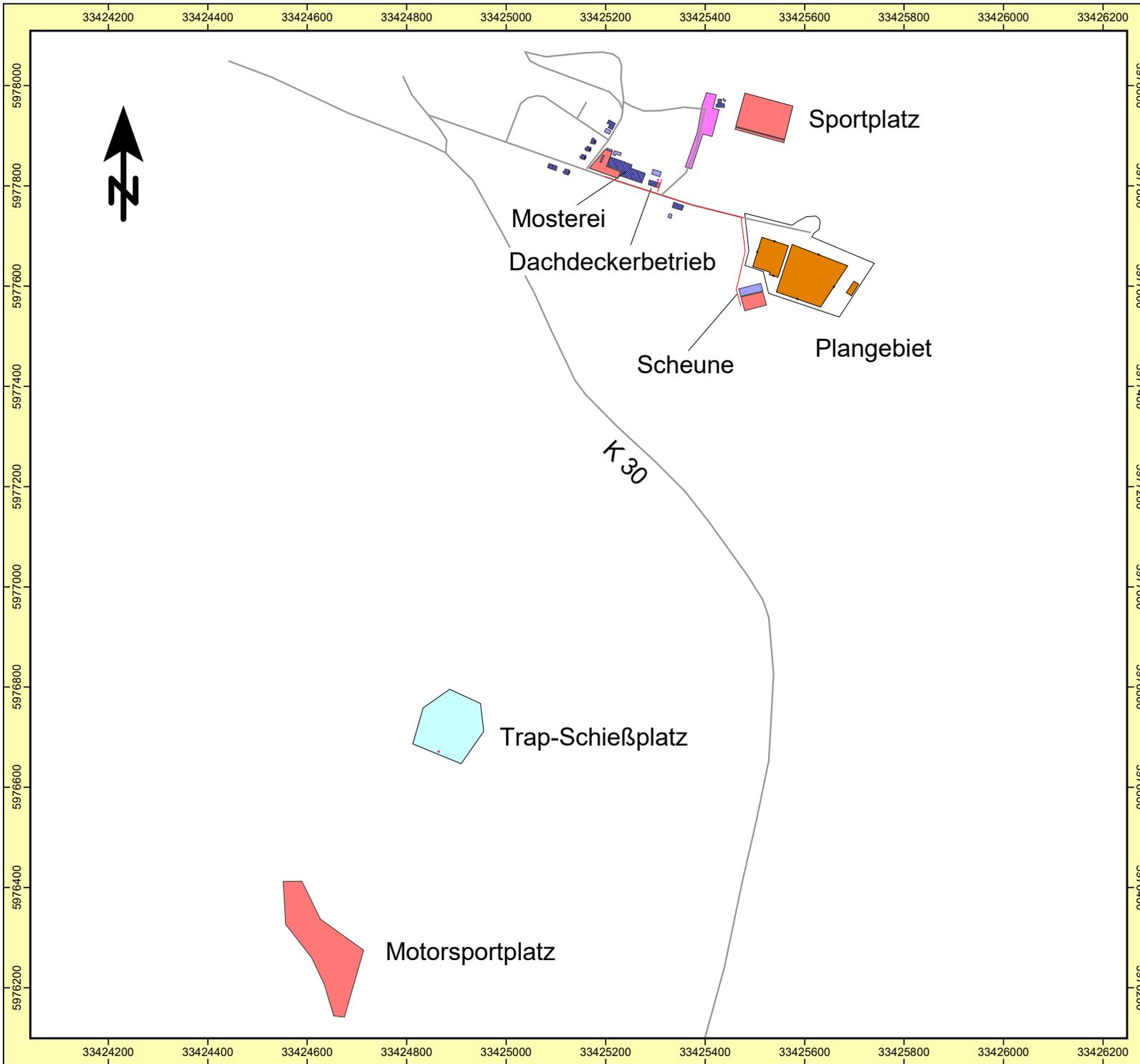
9 ANHÄNGE

Anhang 1

Anhang 1.1 Gesamtübersichtsplan

Anhang 1.2 Übersichtsplan Siedlung





Projekt:
 Bebauungsplan Nr. 8
 Kurklinik Lassan
 Projektnr.: G 18-064-01

**Gesamtübersichtsplan
 Anlage 1.1**

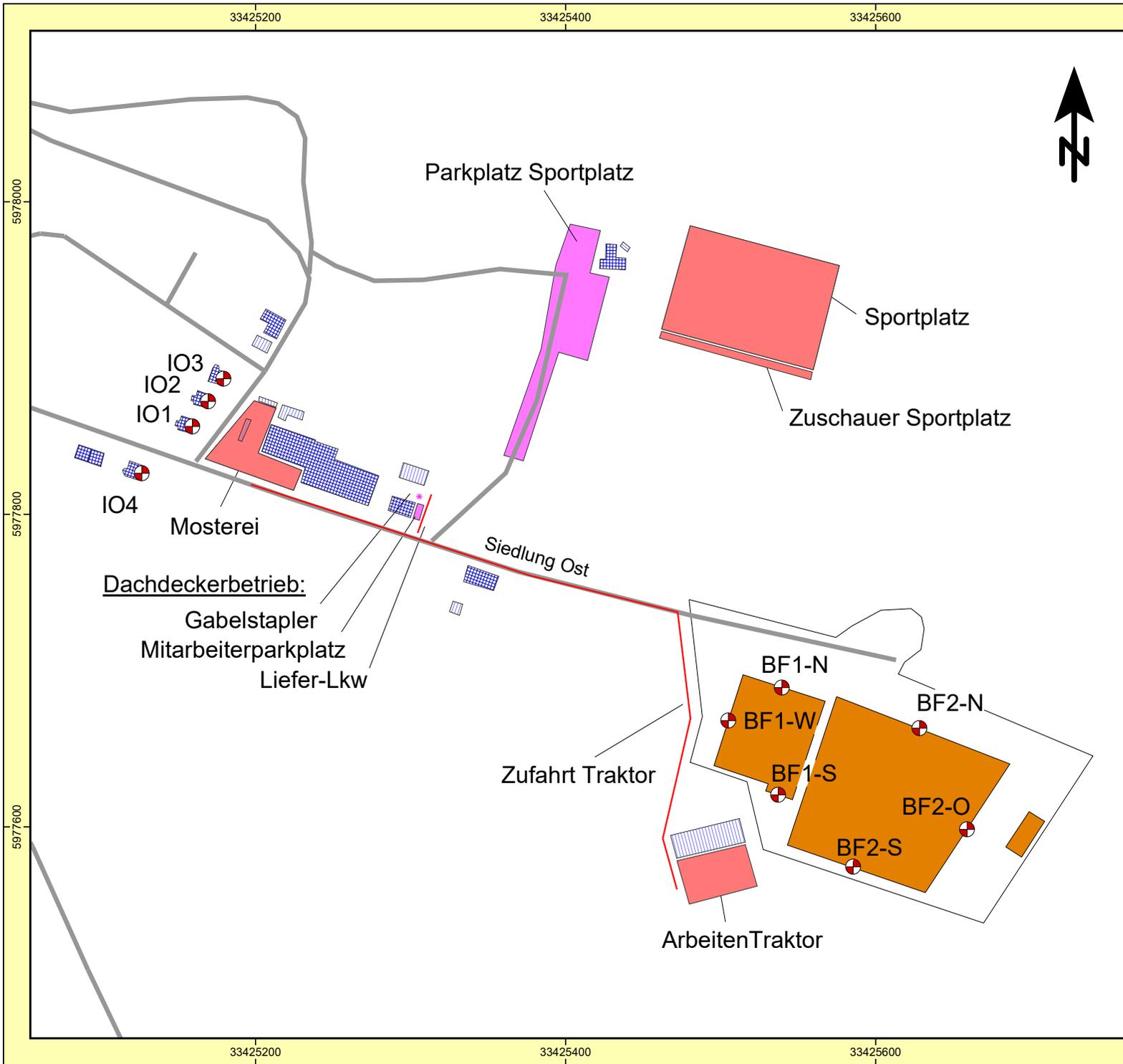
Zeichenerklärung

-  Baufläche
-  Straßenachse
-  Parkplatz
-  Linienquelle
-  Flächenschallquelle
-  Punktschallquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Trap-Schießplatz
-  Immissionsort



Ingenieurbüro für Schallimmissionsschutz
 Dipl.-Ing. Gerhard Ihler
 Groß Kölpin 26, 17268 Milnersdorf
 Tel. 039886/349541, Fax 349542
 E-Mail: gerihler@yahoo.de

Datum: 29.12.2018

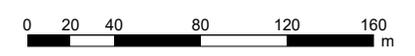


Projekt:
 Bebauungsplan Nr. 8
 Kurklinik Lassan
 Projektnr.: G 18-064-01

Übersichtsplan Siedlung Anlage 1.2

Zeichenerklärung

- Baufläche
- Straßenachse
- Parkplatz
- Linienquelle
- Flächenschallquelle
- * Punktschallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Trap-Schießplatz
- ⊗ Immissionsort



Ingenieurbüro für Schallimmissionsschutz
 Dipl.-Ing. Gerhard Ihler
 Groß Kölpin 26, 17268 Milnersdorf
 Tel. 039886/349541, Fax 349542
 E-Mail: gerihler@yahoo.de

Datum: 29.12.2018

Anhang 2

Ergebnistabellen

- Anhang 2.1 Beurteilungspegel nach 18. BImSchV; Sportplatz: Training werktags 16.00 – 19.00 Uhr**
 - Anhang 2.2 Beurteilungspegel nach 18. BImSchV; Sportplatz: Spielbetrieb samstags 14.00 – 16.00 Uhr**
 - Anhang 2.3 Beurteilungspegel nach 18. BImSchV; Sportplatz: Spielbetrieb sonntags 10.00 – 12.00 Uhr**
 - Anhang 2.4 Beurteilungspegel nach TA Lärm; Samstag**
 - Anhang 2.5 Beurteilungspegel nach TA Lärm; Sonntag**
 - Anhang 2.6 Beurteilungspegel nach TA Lärm; Samstag mit Lärm-minderung: Trapschießplatz gedreht, Subsonic-Munition**
 - Anhang 2.7 Beurteilungspegel nach TA Lärm; Sonntag mit Lärm-minderung: Trapschießplatz gedreht, Subsonic-Munition**
-

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach 18. BImSchV
Sportplatz: Training werktags 16.00 - 19.00 Uhr

Spalte	Beschreibung
Nr.	Nr.
Stockw.	Stockwerk
Name	Immissionsortname
Nutz.	Nutz.
Grenzwert	Richtwert morgens
Sportplatz Mo-Fr	Beurteilungspegel morgens

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach 18. BImSchV
Sportplatz: Training werktags 16.00 - 19.00 Uhr

Nr.	Stockw.	Name	Nutz.	Grenzwert							Sportplatz Mo-Fr						
				RW,Mo	RW,A	RW,TaR	RW,N [dB(A)]	RW,TiR,max	RW,TaR,max	RW,N,max	LrMo	LrA	LrTaR	LrN [dB(A)]	LTiR,max	LTaR,max	LN,max
1	EG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	36,5	0,0	0,0	57,1	0,0
1	1.OG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	36,7	0,0	0,0	57,3	0,0
2	EG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,2	0,0	0,0	54,8	0,0
2	1.OG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	54,9	0,0
3	EG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,7	0,0	0,0	56,3	0,0
3	1.OG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,9	0,0	0,0	56,5	0,0
4	EG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,9	0,0	0,0	55,5	0,0
4	1.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,1	0,0	0,0	55,7	0,0
4	2.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,3	0,0	0,0	55,9	0,0
5	EG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	32,8	0,0	0,0	53,4	0,0
5	1.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	33,0	0,0	0,0	53,6	0,0
5	2.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	33,1	0,0	0,0	53,7	0,0
6	EG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	32,7	0,0	0,0	53,3	0,0
6	1.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	32,9	0,0	0,0	53,5	0,0
6	2.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	33,0	0,0	0,0	53,6	0,0

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach 18. BImSchV
Sportplatz: Spielbetrieb samstags 14.00 - 16.00 Uhr

Nr.	Stockw.	Name	Nutz.	Grenzwert							Sportplatz Samstag						
				RW,Mo	RW,A	RW,TaR	RW,N [dB(A)]	RW,TiR,max	RW,TaR,max	RW,N,max	LrMo	LrA	LrTaR	LrN [dB(A)]	LTiR,max	LTaR,max	LN,max
1	EG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	37,8	0,0	0,0	57,1	0,0
1	1.OG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	38,1	0,0	0,0	57,3	0,0
2	EG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,4	0,0	0,0	54,8	0,0
2	1.OG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	35,6	0,0	0,0	54,9	0,0
3	EG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	37,1	0,0	0,0	56,3	0,0
3	1.OG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	56,5	0,0
4	EG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	36,2	0,0	0,0	55,5	0,0
4	1.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	36,3	0,0	0,0	55,7	0,0
4	2.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	36,5	0,0	0,0	55,9	0,0
5	EG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,0	0,0	0,0	53,4	0,0
5	1.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,2	0,0	0,0	53,6	0,0
5	2.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	53,7	0,0
6	EG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	33,9	0,0	0,0	53,3	0,0
6	1.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,1	0,0	0,0	53,5	0,0
6	2.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	34,2	0,0	0,0	53,6	0,0

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach 18. BImSchV
Sportplatz: Spielbetrieb sonntags 10.00 - 12.00 Uhr

Nr.	Stockw.	Name	Nutz.	Grenzwert							Sportplatz sonntags						
				RW,Mo	RW,A	RW,TaR	RW,N [dB(A)]	RW,TiR,max	RW,TaR,max	RW,N,max	LrMo	LrA	LrTaR	LrN [dB(A)]	LTiR,max	LTaR,max	LN,max
1	EG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	42,6	0,0	0,0	57,1	0,0
1	1.OG	BF1 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	42,8	0,0	0,0	57,3	0,0
2	EG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	40,2	0,0	0,0	54,8	0,0
2	1.OG	BF1 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	40,4	0,0	0,0	54,9	0,0
3	EG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	41,8	0,0	0,0	56,3	0,0
3	1.OG	BF1 - W	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	42,0	0,0	0,0	56,5	0,0
4	EG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	40,9	0,0	0,0	55,5	0,0
4	1.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	41,1	0,0	0,0	55,7	0,0
4	2.OG	BF2 - N	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	41,3	0,0	0,0	55,9	0,0
5	EG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	38,8	0,0	0,0	53,4	0,0
5	1.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	38,9	0,0	0,0	53,6	0,0
5	2.OG	BF2 - O	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	39,1	0,0	0,0	53,7	0,0
6	EG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	38,7	0,0	0,0	53,3	0,0
6	1.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	38,9	0,0	0,0	53,5	0,0
6	2.OG	BF2 - S	SOK	45	45	45	35	75	75	55	0,0	0,0	39,0	0,0	0,0	53,6	0,0

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan

Beurteilungspegel nach TA-Lärm

Samstag

Name	Nutz.	Stockwerk	Immissionsrichtwerte				Beurteilungspegel				Überschreitungen			
			RW,T	RW,N	max. Spitzenpegel		LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
			[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
BF1 - N	SOK	EG	45	35	75	55	58,2	18,6	76,1	33,6	13,2	-	1,1	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	58,4	19,1	76,2	34,1	13,4	-	1,2	-
BF1 - S	SOK	EG	45	35	75	55	58,4	19,6	76,2	34,6	13,4	-	1,2	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	58,9	20,0	76,8	35,0	13,9	-	1,8	-
BF1 - W	SOK	EG	45	35	75	55	58,6	18,9	76,4	33,9	13,6	-	1,4	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	58,8	20,0	76,6	35,0	13,8	-	1,6	-
BF2 - N	SOK	EG	45	35	75	55	58,0	16,5	75,8	31,5	13,0	-	0,8	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	58,1	16,8	76,0	31,8	13,1	-	1,0	-
BF2 - O	SOK	2.OG	45	35	75	55	58,3	17,8	76,1	32,8	13,3	-	1,1	-
	SOK	EG	45	35	75	55	58,2	16,3	76,1	31,3	13,2	-	1,1	-
BF2 - S	SOK	1.OG	45	35	75	55	58,4	16,7	76,3	31,7	13,4	-	1,3	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	58,6	17,2	76,4	32,2	13,6	-	1,4	-
BF2 - S	SOK	EG	45	35	75	55	58,8	18,5	76,7	33,5	13,8	-	1,7	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	59,0	18,8	76,9	33,8	14,0	-	1,9	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	59,2	19,1	77,0	34,1	14,2	-	2,0	-

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan

Beurteilungspegel nach TA-Lärm

Sonntag

Name	Nutz.	Stockwerk	Immissionsrichtwerte				Beurteilungspegel				Überschreitungen			
			RW,T	RW,N	max. Spitzenpegel		LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
			[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
BF1 - N	SOK	EG	45	35	75	55	53,4	18,6	76,1	33,6	8,4	-	1,1	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	53,5	19,1	76,2	34,1	8,5	-	1,2	-
BF1 - S	SOK	EG	45	35	75	55	53,6	19,6	76,2	34,6	8,6	-	1,2	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	54,1	20,0	76,8	35,0	9,1	-	1,8	-
BF1 - W	SOK	EG	45	35	75	55	53,8	18,9	76,4	33,9	8,8	-	1,4	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	54,0	20,0	76,6	35,0	9,0	-	1,6	-
BF2 - N	SOK	EG	45	35	75	55	53,1	16,5	75,8	31,5	8,1	-	0,8	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	53,3	16,8	76,0	31,8	8,3	-	1,0	-
BF2 - O	SOK	2.OG	45	35	75	55	53,4	17,8	76,1	32,8	8,4	-	1,1	-
	SOK	EG	45	35	75	55	53,4	16,3	76,1	31,3	8,4	-	1,1	-
BF2 - S	SOK	1.OG	45	35	75	55	53,6	16,7	76,3	31,7	8,6	-	1,3	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	53,7	17,2	76,4	32,2	8,7	-	1,4	-
BF2 - S	SOK	EG	45	35	75	55	54,0	18,5	76,7	33,5	9,0	-	1,7	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	54,2	18,8	76,9	33,8	9,2	-	1,9	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	54,4	19,1	77,0	34,1	9,4	-	2,0	-

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach TA-Lärm
Samstag mit Lärminderung: Trapschießplatz gedreht, Subsonic-Munition

Name	Nutz.	Stockwerk	Immissionsrichtwerte				Beurteilungspegel				Überschreitungen			
			RW,T	RW,N	max. Spitzenpegel		LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
			[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
BF1 - N	SOK	EG	45	35	75	55	43,9	18,2	57,6	33,2	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	44,2	18,8	58,4	33,8	-	-	-	-
BF1 - S	SOK	EG	45	35	75	55	44,2	19,2	56,2	34,2	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	45,3	19,7	56,8	34,7	0,3	-	-	-
BF1 - W	SOK	EG	45	35	75	55	44,7	18,5	57,9	33,5	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	45,6	19,7	58,8	34,7	0,6	-	-	-
BF2 - N	SOK	EG	45	35	75	55	43,5	16,1	55,8	31,1	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	43,7	16,5	56,0	31,5	-	-	-	-
BF2 - O	SOK	2.OG	45	35	75	55	43,9	17,5	56,1	32,5	-	-	-	-
	SOK	EG	45	35	75	55	43,7	15,9	56,1	30,9	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	43,9	16,3	56,3	31,3	-	-	-	-
BF2 - S	SOK	2.OG	45	35	75	55	44,1	16,9	56,4	31,9	-	-	-	-
	SOK	EG	45	35	75	55	44,7	18,1	56,7	33,1	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	45,0	18,4	56,9	33,4	-	-	-	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	45,4	18,8	57,0	33,8	0,4	-	-	-

Bebauungsplan Nr. 8 Kurklinik Lassan
Beurteilungspegel nach TA-Lärm
Sonntag mit Lärminderung: Trapschießplatz gedreht, Subsonic-Munition

Name	Nutz.	Stockwerk	Immissionsrichtwerte				Beurteilungspegel				Überschreitungen			
			RW,T	RW,N	max. Spitzenpegel		LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
			[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
BF1 - N	SOK	EG	45	35	75	55	41,1	0,0	61,0	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	41,3	0,0	61,0	0,0	-	-	-	-
BF1 - S	SOK	EG	45	35	75	55	42,4	0,0	61,2	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	42,9	0,0	61,6	0,0	-	-	-	-
BF1 - W	SOK	EG	45	35	75	55	43,0	0,0	61,3	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	43,9	0,0	61,3	0,0	-	-	-	-
BF2 - N	SOK	EG	45	35	75	55	40,3	0,0	60,7	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	40,4	0,0	60,7	0,0	-	-	-	-
BF2 - O	SOK	2.OG	45	35	75	55	40,4	0,0	60,8	0,0	-	-	-	-
	SOK	EG	45	35	75	55	40,6	0,0	61,0	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	40,6	0,0	61,0	0,0	-	-	-	-
BF2 - S	SOK	2.OG	45	35	75	55	40,7	0,0	61,1	0,0	-	-	-	-
	SOK	EG	45	35	75	55	42,5	0,0	61,6	0,0	-	-	-	-
	SOK	1.OG	45	35	75	55	42,7	0,0	61,6	0,0	-	-	-	-
	SOK	2.OG	45	35	75	55	42,7	0,0	61,7	0,0	-	-	-	-

Anhang 3

Immissionsprognose für den Trapschießplatz;

Dr.-Ing. Rainer Kubicek

Dr.- Ing. RAINER KUBICEK

**MESSUNG, BEWERTUNG UND PROGNOSE
SPEZIELLER GERÄUSCHIMMISSIONEN**

67229 Laumersheim, Schloß-Straße 30
Telefon: 06238-9896909, Handy 0173-5671077,
E-Mail: DrKubi.Weissb@t-online.de

*Tieffrequente Schallquellen
und Infraschall*

Körperschallübertragung

*Mündungs- und Geschoss-
knallemissionen aus Hand-
feuerwaffen*

Laumersheim, am 14.12.2018

Ingenieurbüro für Schallimmissionsschutz IHLER
Herrn Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Groß Kölpin 26
17268 Milmersdorf

Zuarbeit zur Schallimmissionsprognose Kurklinik Lassan

Berechnung der Erwartungswerte des mittleren Einzelschusspegel L_{mk} (nach VDI 3745-1) am maßgeblichen Immissionsnachweisort „südliche Plangebietsgrenze Kurklinik Lassan“ für den Schießbetrieb auf der Wurftaubenschießanlage Lassan
Schießlärmbewertung und Schallschutzmaßnahmen

Sehr geehrter Herr Ihler,

hiermit erhalten Sie eine Zuarbeit für den Teilabschnitt „Schießgeräusch-Immissionsprognose“ betreffs des sich zukünftig an der südlichen Plangebietsgrenze „Kurklinik Lassan“ einstellenden mittleren Einzelschusspegels – hervorgerufen durch den auf der südlich in etwa 1200 m entfernten Wurftaubenschießanlage genehmigten Schießbetrieb und für dessen Lärmbewertung für die Schießposition „TRAP“.

Den nachfolgend beschriebenen Prognoseschritten und Einzelschusspegel-Berechnungsergebnissen liegt umfangreiches, messtechnisch erhobenes Datenmaterial zugrunde, das der Autor dieser Zuarbeit als freier Mitarbeiter und Schießlärmgutachter des Ing.-Büro f. Lärmschutz FÖRSTER & WOLGAST, (jetzt SLG Hartmannsdorf) gewinnen konnte. Es handelt sich um

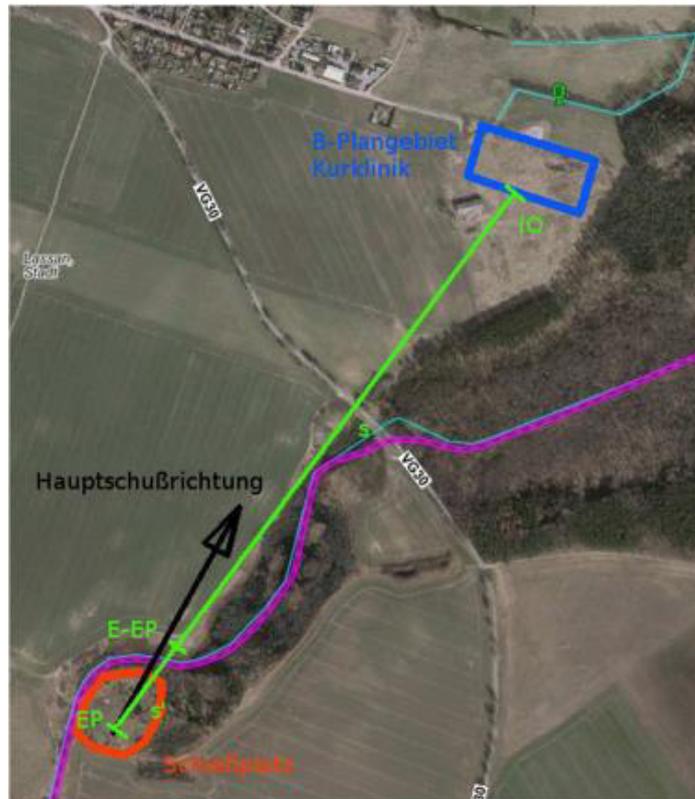
- Messungen zur Bestimmung der Freifeld-Richtcharakteristik von Flinten des Kalibers 12/70 – Schrot, die auf dem Truppenübungsplatz Weißkeißel, Lausitz, im Rahmen der Schießlärmforschung des IfL FÖRSTER & WOLGAST für das Bundesland Thüringen (Literatur siehe ANLAGE 1) gemacht wurden,
- Messungen im Einwirkungsbereich der Olympia-Schießanlage Frankfurt/Oder, BL Brandenburg, Teilschießstände TRAP und SKEET in den Jahren 2006 bis 2012
- Messungen im Einwirkungsbereich der WT-Schießanlage Eppendorf, BL Sachsen in den Jahren 2001 und 2002

Bei den beiden letztgenannten WT-Schießanlagen handelt es sich um Einzelschusspegel-Messergebnisse, die für eine Fallsituation mit direkter mittlerer Schussrichtung zu den maßgeblichen Immissionsmessorten in 500 bis 1400 m Entfernung vom Abschussstandort sowie freier Schallausbreitung zu den Messorten gewonnen wurden und somit der hier zu beurteilenden Situation gleichgelagert sind. Da außerdem die erhobenen mittleren Einzelschusspegel auf Messserien von mehreren 100 abgefeuerten Schüssen und gemessenen Einzelwerten beruhen, können die der Prognose zugrunde gelegten L_{mk} -Werte als gesichert gelten und die für den hier zu beurteilenden Fall berechneten Erwartungswerte weisen eine hohe Prognosegenauigkeit auf.

1. Vorgehensweise bei der Schießgeräusch-Immissionsprognose

- ⇒ Aus den vorhandenen Messdaten werden für eine Bezugsentfernung von 500 m vom Abschussstandort für die Schießposition „Flinte Kaliber 12/70, 12/76, Munition Schrot (Schießtrainingsart TRAP) der zu erwartende mittlere Einzelschusspegel L_{mk} festgelegt – bezogen auf den Winkelwert zwischen „Mittlerer Schussrichtung TRAP“ und Richtungsorientierung des maßgeblichen Immissionsnachweisortes an der Plangebietsgrenze „Kurklinik Lassan“ (siehe Luftbild Seite 3).
- ⇒ Für die Entfernungsabnahme des mittleren Einzelschusspegels L_{mk} vom Entfernungspunkt 500 m Abstand WT-Stand bis zum maßgeblichen Immissionsnachweisort wird die Ausbreitungsdämpfung $\Delta L_{\text{Gelände}}$ des Flinten-Mündungsknalls berechnet nach DIN ISO 9613-2 unter Zugrundelegung des aus der Schießlärmforschung (ANLAGE1) ermittelten Terzfrequenzspektrums des Flinten-Mündungsknalls.
- ⇒ Aus dem am Immissionsnachweisort prognostizierten Erwartungswerte des L_{mk} für den genehmigten TRAP-Schießbetrieb wird unter Zugrundelegung der genehmigten Schießzeiten und hierfür höchstzulässigen Schusszahlen der Schießlärm-Beurteilungspegel nach VDI 3745-1 berechnet und durch Lärm-Immissionsrichtwertvergleich unter Anwendung des gültigen IRW nach Nummer 6.1, Buchstabe f) der TA LÄRM einer Beurteilung unterzogen. Zusätzlich wird das „Spitzenpegelkriterium“ der TA LÄRM durch Benennung der zu erwartenden maximalen Einzelschusspegel überprüft.
- ⇒ An Hand der berechneten, zu erwartenden IRW-Überschreitungen (und Spitzenpegel-Überschreitungen des L_{max}) wird die Absenkung des Beurteilungspegels (und Spitzenpegels) festgestellt, die durch Realisierung geeigneter, wirksamer organisatorischer Maßnahmen zu erreichen ist, um den vorgegebenen IRW an der Plangebietsgrenze nicht zu überschreiten.
- ⇒ Es werden mehrere erforderliche organisatorische Maßnahmen zur Absenkung des Einzelschusspegels vorgeschlagen und deren Wirksamkeit (aus Erfahrungswerten des Autors) angegeben bzw. diese zu erwartende Pegelabsenkung berechnet. Mittels der bei Realisierung der angegebenen Maßnahmen erzielbaren Einzelschusspegelabsenkung wird der Erwartungswert des mittleren Einzelschusspegel und damit des Beurteilungspegels am Immissionsnachweisort neu berechnet mit dem Ziel der Nachweisführung der Einhaltung des IRW und Erfüllung des Spitzenpegelkriteriums

2. Eingangsdaten in die Prognoseberechnung



2.1.: Abstand Immissionsnachweisort IO zum Abschussstandort WT-Schießanlage: 1150 m

2.2.: Schießlärmrelevante Eigenschaften des genehmigten Schießbetriebs

- Schießbetriebsart Wurftaubenschießstand: TRAP (siehe ANLAGE 2, Bild 1)
- Waffentyp Flinte, Kaliber 12/70, Schrot,
- Lauflänge der Handfeuerwaffe „TRAP-Flinte“: 68 bis 74 cm
- Munition: 12/70 Schrot 2,4 mm, 24g (Normalmunition, keine SUBSONIC-Munition!)
- Knallart: Mündungsknall, Geschosknall nicht relevant,
- Mittlere Schussrichtung des TRAP-Schießens 30° NNO
- Schusswinkelbereich in der Schießposition „TRAP“: 350° N bis 70° ONO (ANLAGE 2)
- Lage des IO zur mittleren Schussrichtung (als 0° definiert): 10° - der IO liegt in direkter Schussrichtung!
- Schallausbreitungsbedingungen: Freie Ausbreitung, nahezu ebenes Gelände ohne abschirmende Hindernisse, landwirtschaftliche Nutzfläche

2.3.: Mittlerer Einzelschusspegel L_{mk} in 500 m Abstand vom Abschussstandort für normales TRAP-Schießtraining mit wechselnden Schussrichtungen 350° N bis 70° ONO und Kennzeichen nach 2.2.:

$$L_{mk,500m} = 81 \text{ dB(A)}$$

Anmerkung: Wert gilt für Normalmunition und Flintenlauflängen von 68 bis 74 cm. Für Kurzlaufflinten mit Lauflängen von 42 cm wäre der L_{mk} -Wert 6 dB(A) höher! Obiger L_{mk} gilt zudem nur für Einzelschüsse, nicht für Dubletten (Doppelschüsse), deren L_{mk} ist 3 dB(A) höher. Doppelschüsse werden in der Beurteilungspegelberechnung so berücksichtigt, dass der L_{mk} des Einzelschusses verwendet wird und diesem die Schussanzahl $N=2$ (also zwei Schüsse) zugeordnet wird.

2.4.: Mündungsknall-Ausbreitungsdämpfung im freien Gelände $\Delta L_{\text{Gelände}}$ bis zum IO

Die auf dem Übertragungsweg ab 500 m Abstand von der Waffenmündung zum maßgeblichen Immissionsnachweisort IO wirkende Schallausbreitungsdämpfung $\Delta L_{\text{Gelände}}$ des Flinten-Mündungsknalls wird rechnerisch an Hand der DIN ISO 9613-2 ermittelt.

Dem berechneten $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Wert liegen folgende Parameter nach DIN ISO 9613-2 zugrunde:

- Höhe Waffenmündung über Grund $h_s = 2,0$ m
- Höhe Immissionsort über Grund $h_r = 4,0$ m
- Bodenfaktoren Gr, Gs, Gm = 1 (poröser Boden)
- Luftdämpfungskoeffizient α für die Oktavbänder 250 Hz bis 8 kHz nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für eine Temperatur von + 15 °C und 50 % relative Feuchte
- Relatives Oktavspektrum Flintenmündungsknall:(- 25 dB, 125 Hz) (- 10 dB, 250 Hz) (-5 dB, 500 Hz) (0 dB, 1 kHz) (- 3 dB, 2 kHz) (- 7 dB, 4 kHz) (- 13 dB, 8 kHz)

Der berechnete $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Wert enthält für den Immissionsort IO die Einflussgrößen A_{div} , A_{atm} , A_{gr} . Der $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Wert gilt gemäß Punkt 5. der DIN ISO 9613-2 für leichten Mitwind in Richtung des IO, d.h. für eine die Schallausbreitung zum Immissionsnachweisort begünstigende Wetterlage.

$$\Delta L_{\text{Gelände}} = 10 \text{ in dB}$$

3. Prognoseberechnungen und Schießlärmbewertung

3.1.: Berechneter Erwartungswert des L_{mk} am IO

Der am maßgeblichen Immissionsnachweisort bei TRAP-Schießbetrieb zu erwartende und der Beurteilungspegelberechnung zugrunde zu legende mittlere Einzelschusspegel L_{mk} beträgt unter Verwendung der Pegelwerte 2.3.: und 2.:4

$$\underline{L_{\text{mk}}} = L_{\text{mk},500\text{m}} - \Delta L_{\text{Gelände}} = 81 \text{ dB(A)} - 10 \text{ dB} = \underline{\underline{71 \text{ dB(A)}}}$$

3.2.: Berechnung des maximalen Schalldruckpegels eines Einzelschusses (Spitzenpegelkriterium)

Aus vom Autor gemessenen und ausgewerteten Messserien von Einzelschusspegeln für den TRAP-Schießbetrieb und für IO's in Entfernungen von 500 bis 1400 m vom Abschussstandort ist zu folgern dass der maximale Spitzenpegel $L_{\text{A,max}}$ in dB(AF) von Einzelschüssen bis 6 dB(AF) über dem mittleren Einzelschusspegel L_{mk} (nach 3.1.:) liegen kann.

Zur Prüfung des Spitzenpegelkriteriums wird deshalb für den IO ein dort auftretender maximaler Schalldruckpegel von Einzelschüssen bei TRAP-Schießbetrieb prognostiziert

$$L_{\text{A,max}} = 71 \text{ dB(A)} + 6 \text{ dB} = \underline{\underline{77 \text{ dB(AF)}}}$$

3.3.: Berechnung des Beurteilungspegels am IO für den TRAP-Schießbetrieb

Der Berechnung des Beurteilungspegels L_r wird die Formel (3) der VDI 3745-1 zugrunde gelegt. Da der Beurteilungspegel nur für eine Schießposition/Waffenart (hier Flinte, TRAP) mit dem mittleren Einzelschusspegel L_{mk} und der Schusszahl N_1 und auch nur außerhalb der Ruhezeiten zu

Schießgeräusch-Immissionsprognose Kurklinik Lassan für Schießbetrieb TRAP auf WT-Anlage Lassan

berechnen ist, vereinfacht sich Formel (3) der VDI 3745-1 zu:

$$L_{rW} = -40,6 + L_{mk} + 10 * \lg(N_1) - C_{met} \quad \text{dB(A)} \quad (4)$$

Eingangsdaten in die L_r-Berechnung:

- ⇒ Mittlerer Einzelschusspegel für TRAP-Schießbetrieb: L_{mk} = 71 dB(A)
- ⇒ Maximale Schusszahl laut Genehmigungsbescheid vom 22.01.2004: N₁ = 1200/Tag
- ⇒ Der Ruhezeitenzuschlag zum Beurteilungspegel für Tageszeiten mit erhöhter Immissionsempfindlichkeit nach Nummer 6.5 der TA LÄRM entfällt.
- ⇒ Berücksichtigung einer meteorologische Korrektur C_{met} : Mit dem Ansatz C₀ = 3 dB und dem Abstand 1150 m wird C_{met} = 2,8 dB

Berechneter Beurteilungspegel für den TRAP-Schießbetrieb mit maximal zulässiger Schusszahl/Trainingstag Sonnabends

$$L_{rSa} = -40,6 + 71 + 30,8 - 2,8 = 58,4 \text{ dB(A)}$$

Aufgerundeter Prognosewert des Beurteilungspegels: L_{rSa} = 59 dB(A)

Für Schießbetrieb mittwochs (800 Schuss) wird der Beurteilungspegel um 1,8 dB kleiner und für Schießbetrieb an Sonntagen (400 Schuss) um 4,8 dB kleiner.

3.4.: Lärmbewertung mittels Immissionsrichtwertvergleich

Der Lärmbewertung wird der nach TA LÄRM, Nummer 6.1., Buchstabe f) für Kurgebiete zur Tageszeit gültige Immissionsrichtwert von IRW = 45 dB(A) zugrunde gelegt. Dieser soll nach Angaben des *Ingenieurbüros für Schallimmissionsschutz IHLE*R wegen zu berücksichtigender Vorbelastung um 3 dB(A) unterschritten werden.

Somit ist an der südlichen Plangebietsgrenze infolge des genehmigten TRAP-Schießbetriebes eine Überschreitung des reduzierten IRWes von 17 dB(A) zu erwarten.

Wegen zu erwartender Spitzenpegel von L_{max} = 77 dB(AF) (siehe 3.2.:) würde außerdem das Spitzenpegelkriterium L_{max} < 45 + 30 dB = 75 dB(AF) verletzt (um 2 dB überschritten).

4. Vorschläge für organisatorische Schallschutzmaßnahmen und Angaben zur bewirkten Pegelabsenkung des mittleren Einzelschusspegels

Die prognostizierte erhebliche IRW-Überschreitung hat für das zu realisierende Plangebiet „Kurklinik“ – wenn deren anlagenbezogener Geräuschimmissionsschutz gewährleistet werden soll – einschneidende Maßnahmen für den TRAP-Schießbetrieb zur Konsequenz!

Die notwendig zu erzielende Pegelabsenkung von 17 dB(A) könnte aber durch Summation folgender Einzelmaßnahmen erreicht werden, wobei eine Abstimmung mit dem Schützenverein erforderlich ist.

4.1. Verminderung der täglichen Trainingsschusszahl von 1200 auf 800 oder 600.

Ergebnis: Abnahme des Beurteilungspegels um 2 dB bzw. 3 dB. Diese Maßnahme wird zunächst nicht favorisiert, da sie eine erhebliche Einschränkung des Schießbetriebes an Sonnabenden

Schießgeräusch-Immissionsprognose Kurklinik Lassan für Schießbetrieb TRAP auf WT-Anlage Lassan

darstellt und diese organisatorische Maßnahme zudem völlig unzureichend wäre. Sie kann nur als Zusatzmaßnahme in Erwägung gezogen werden.

4.2. Drehung der mittleren Schussrichtung um 120° - auf die Richtung 270° W. Dies führt zu wechselnden Schussrichtungen von 230° SW bis 310° NW.

Diese Möglichkeit wird vom Schießlärngutachter favorisiert, muss aber mit dem Schützenverein abgestimmt werden, weil dann nachmittags gegen die Sonne geschossen wird!

Die durch diese Drehung der mittleren Schussrichtung auf 270° W – also quer zur Richtung des IO (Kurklinik) bewirkte Pegelabsenkung $\Delta L_{\text{Drehung},120^\circ}$ begründet sich auf den Eigenschaften der Richtcharakteristik des Einzelschusspegels des Flinten-Mündungsknalls, dargestellt in Bild 2 der ANLAGE 2:

Demzufolge tritt im Vergleich zur Schussrichtung 0° für den Schussrichtungsbereich von 230° SW bis 310° NW

- ⇒ in Schussrichtung 310° (entspricht einem Winkel von 80° zur Richtung des IO) eine Pegelminderung des L_{mk} von 12 dB auf
- ⇒ in Schussrichtung 230° (entspricht einem Winkel von 190° zur Richtung des IO) eine Pegelminderung des L_{mk} von 20 dB auf

Für wechselnde Schussrichtungen zwischen 230° SW bis 310° NW wird sich damit der mittlere Einzelschusspegel L_{mk} (wegen energetischer Mittelung der durch die wechselnden Schussrichtungen verschiedenen Einzelschusspegel) im Vergleich zu den ursprünglichen wechselnden Schussrichtungen von 350° N bis 70° ONO um $\Delta L_{\text{Drehung},120^\circ} = 13 \text{ dB(A)}$ **vermindern.**

4.3. Verwendung von TRAP-SUBSONIC- Mmunition anstatt Normal-Munition für den Trainingsschießbetrieb.

Diese Munition ist zwar bei Olympia-Wettkämpfen nicht erwünscht, ist aber für Schießtraining geeignet und wird nach Kenntnis des Gutachters aus Lärmschutzgründen erfolgreich auf TRAP-Anlagen eingesetzt.

Die SUBSONIC-Munition erzeugt um 6 bis 8 dB(A) niedrigere Einzelschusspegel im Vergleich zur Normalmunition.

Insgesamt könnte so mit den Maßnahmen 4.2.: und 4.3.: der Einzelschusspegel L_{mk} und damit der Beurteilungspegel um 19 dB(A) gesenkt werden und der gültige reduzierte Lärm-IRW eingehalten werden, ohne die Schusszahlen weiter zu verringern.

Für eine weiterführende schallschutztechnische Beratung kann der Gutachter kontakt werden.

Dr.-Ing. R. Kubicek
Fachphysiker der Medizin, Mitautor der DIN 45680
Schießlärngutachter

ANLAGE 1: Publikationen

- 1.) **UNTERSUCHUNGSBERICHTE** zur „Geräuschimmissionen von offenen Bahnschießanlagen“ des Ingenieurbüros für Lärmschutz Förster & Wolgast GbR Chemnitz im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena
 - Teil 1: Auswertung vorhandener Ergebnisse-
Gutachten Nr. 11499 vom 12.11.1999
 - Teil 2: Durchführung von Felduntersuchungen
Gutachten Nr. 11400 vom 12.11.2000
 - Teil 3: Anwendung der Untersuchungsergebnisse von Teil 1 und Teil 2 auf eine „Muster-Schießanlage“ zur Kennzeichnung und Prognose der akustischen Wirksamkeit von Schießstands- und Sicherheitsbauten
Gutachten Nr. 14401 vom 14.11.2001
 - Teil 4: Messung und Kennzeichnung der Freifeld-Richtcharakteristik des Geschosknalls von Handfeuerwaffen des Kalibers < 20 mm und Untersuchung zur Wirkung von Schießstands- und Sicherheitsbauten offener Bahnschießanlagen auf die Geschosknallausbreitung
Gutachten Nr. 13602 vom 14.11.2002
- 2.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: Schießgeräuschmission von Handfeuerwaffen – Teil 1, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 50 (2003) Nr. 6, S.170
- 3.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: Schießgeräuschmission von Handfeuerwaffen – Teil 2, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 51 (2005) Nr. 5, S.141
- 4.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: „Die Bedeutung des Geschosknalls bei Schießgeräuschmissionen“ Poster Vortrag DAGA 2004 Strasbourg (Frankreich)
- 5.) Förster, L., Kubicek, R.: Möglichkeiten und Wirksamkeitsgrenzen des baulichen Schallschutzes an offenen Bahnschießanlagen, Vortrag DAGA 2005, München
- 6.) *Schießgeräuschimmissionen und Schallschutz an offenen Schießanlagen – Möglichkeiten und Wirksamkeitsgrenzen des baulichen Schallschutzes* – Seminar für Mitarbeiter von Immissionsschutzbehörden der LRÄ und Landesdirektionen am 30.10.2018 in der Staatl. Fortbildungsstätte Reinhardtsgrimma, Freistaat Sachsen,
Autor und Seminarleiter: Dr. Kubicek

ANLAGE 2: TRAP-Schießstand und Freifeldrichtcharakteristik Waffentyp FLINTE, Kaliber 12/70 Schrot

Abbildung 1: TRAP-Einzel-Schützenstände und Bereich möglicher Schussrichtungen

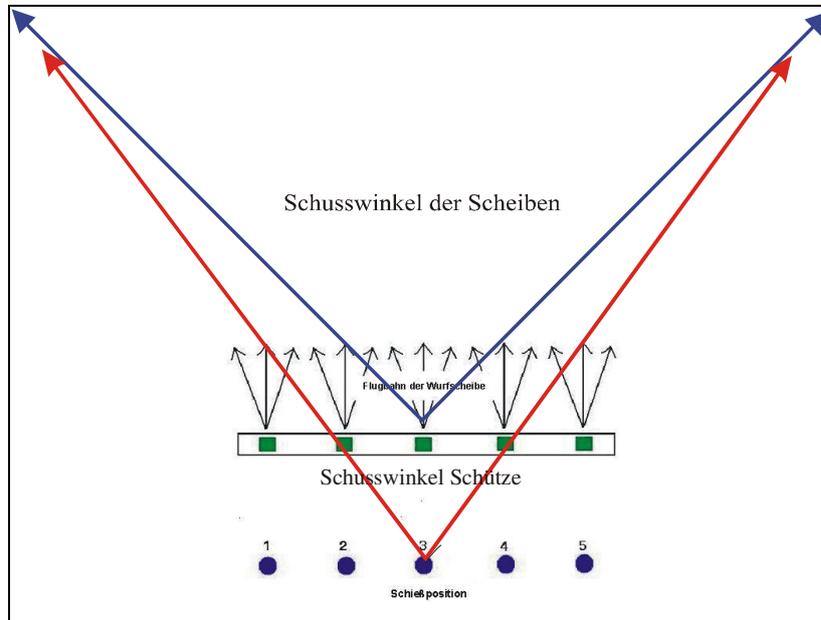
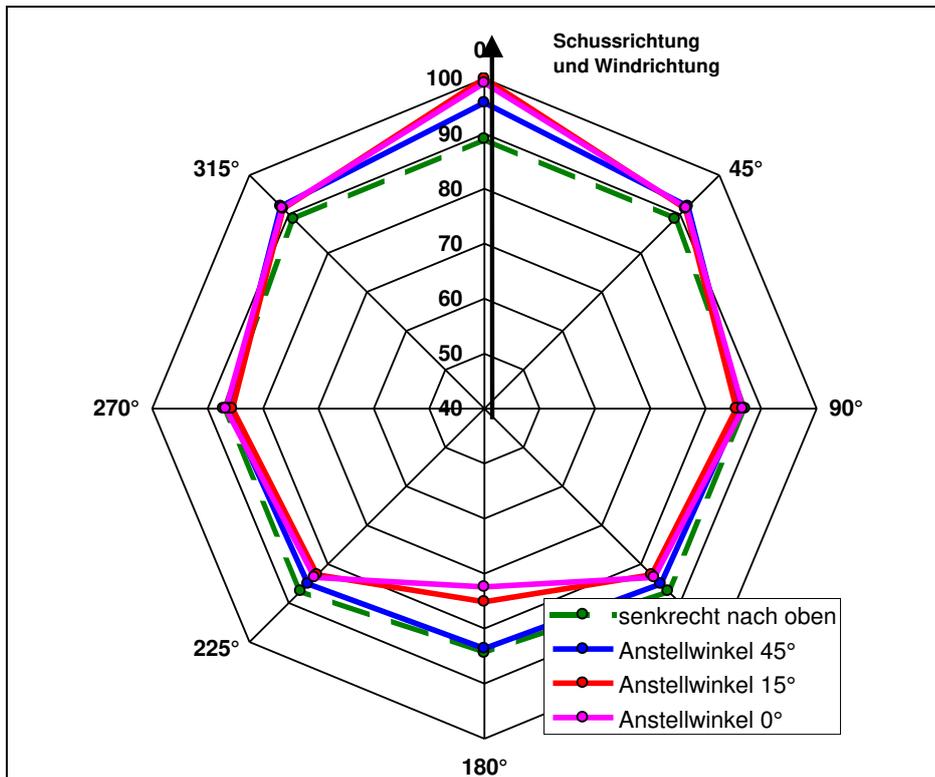


Abbildung 2: Freifeld-Richtcharakteristik des L_{mk} in dB(AF) für den Waffentyp „Flinte, Kaliber 12/70 mit Schrotmunition“ in 100 m Abstand von der Waffenmündung und in Winkelschritten von 45° gemessen



Anhang 4

Windrichtungsverteilung

Standort Ueckermünde

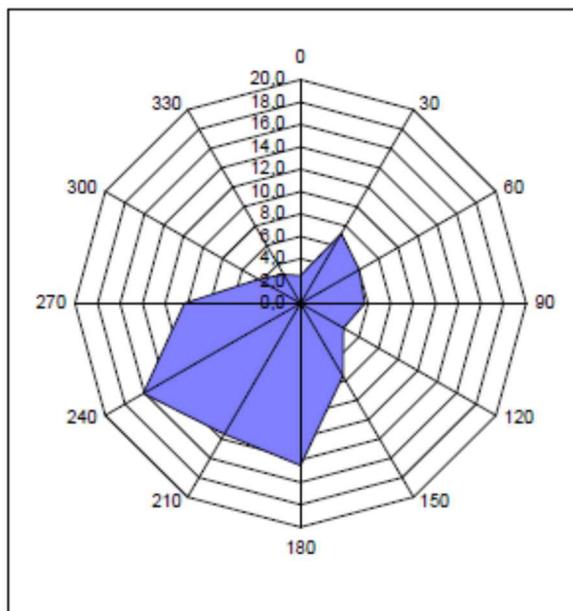
Anhang 4

INSTITUT KÖLPEREN

Langfristige Windrichtungsverteilung in MV (Standort: Ueckermünde) *)

Grad	Relative Häufigkeit in %
0	1,1
10	1,4
20	2,0
30	2,7
40	2,5
50	2,1
60	2,1
70	1,8
80	1,7
90	2,2
100	1,8
110	1,3
120	1,4
130	1,7
140	2,0
150	2,2
160	3,3
170	3,5
180	4,5
190	6,5
200	3,8
210	4,3
220	5,4
230	6,3
240	5,7
250	4,1
260	4,0
270	3,5
280	2,8
290	1,6
300	1,4
310	1,3
320	1,1
330	1,0
340	0,9
350	1,0
Calm	4,0

Grad	Relative Häufigkeit in %
0	2,5
30	7,2
60	6,0
90	5,7
120	4,4
150	7,5
180	14,5
210	13,5
240	16,1
270	10,3
300	4,3
330	3,0
Calm	5,4



Landesamt für Umwelt
 Naturschutz und Geologie
 Abt. Immissions- u. Klimaschutz

Windrichtungsverteilung

Standort: Ueckermünde

*) Quelle: Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung