

Gemeinde Edertal
Bauamt
Bahnhofstraße 25
34549 EDERTAL

Messstelle n. § 29b BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

wr/he-19.11237-b02

14.04.2020

BEBAUUNGSPLAN "ZUM SCHÜTZENHAUS" DER GEMEINDE EDERTAL

Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung Prinzipielle Lärminderungsmaßnahme an der Schießanlage

Bericht-Nr.: 19.11237-b02

Auftraggeber: Gemeinde Edertal
Bauamt
Bahnhofstraße 25
34549 EDERTAL

Bearbeitet von: Dr. R. Wunderlich
Dr. D. Bock

Berichtsumfang: Gesamt 23 Seiten, davon
Textteil 21 Seiten
Anlagen 2 Seiten

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	5
3.	Bewertungsmaßstäbe Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	5
	3.1 Schalltechnische Anforderungen	5
	3.2 Beurteilung Schießlärm	7
	3.3 Immissionsorte	8
4.	Ergebnisse bisherige Untersuchungen	10
	4.1 Betriebsweise	11
	4.2 Schallemission	12
	4.3 Berechnungsergebnisse	13
	4.4 Lärminderungsmaßnahmen	14
5.	Schallimmissionsberechnungen	17
	5.1 Berechnungsgrundlagen	17
	5.2 Berechnungsergebnisse	18
	5.3 Spitzenpegelkriterium	19
6.	Zusammenfassung	20

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Edertal plant aufgrund weiterhin vorhandener Nachfrage die Neuausweisung von Bauland in mehreren Ortsteilen. Für den Ortsteil Bergheim ist nach Prüfung mehrerer Alternativstandorte eine Fläche am nordwestlichen Ortsrand vorgesehen. Das Grundstück schließt an das Allgemeine Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 4 "Überm grünen Wege" aus dem Jahre 2007 /2.1.6/ an.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen zu genügen, ist im Zuge des Bauleitplanverfahrens die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens für notwendig erachtet worden. Hinsichtlich zu erwartender Gewerbelärmbeiträge durch den Schützenverein mit Schießanlage wurden schalltechnische Messungen und Berechnungen durchgeführt, um die Geräuschbelastung an der geplanten Wohnbebauung zu ermitteln und zu beurteilen.

Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass durch den Betrieb der Schießanlage der Beurteilungspegel zur Tagzeit in einem Großteil des Plangebietes den Orientierungswert nach DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet überschreitet. Zur Nachtzeit findet keine relevante Nutzung statt, so dass hier der Orientierungswert sicher eingehalten wird. Weitere gewerbliche Vorbelastungen zur Tag- und Nachtzeit wirken auf das geplante Wohngebiet nach dem derzeitigen Stand nicht ein.

Der vorliegende Bericht zeigt prinzipielle Maßnahmen auf, die zu einer Einhaltung des Orientierungswertes zur Tagzeit führen können. Es sei aber hier bereits darauf verwiesen, dass selbst bei einer Reduzierung der Schusszahlen und/oder Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen an der Schießanlage und damit einer möglichen Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 in der Tagzeit ein entsprechender deutlicher Hinweis in den Bebauungsplan aufzunehmen ist, der auf den Betrieb der Schießanlage hinweist. Insbesondere die Nutzung der Schießanlage in der Feierabendzeit und an Sonntagen ist hier als sehr konfliktträchtig einzustufen.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft wurde von der Gemeinde Edertal mit der Durchführung der Untersuchungen beauftragt.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Bebauungsplan Nr. 5 Edertal – Bergheim, "Zum Schützenhaus", Begründung, Stand März 2019, Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung, per E-Mail vom 18.06.2019;
- 2.1.2 Neubau einer Schießstandanlage, K.K. Schützenverein, Bauschein Nr. 23 1964, vom 26. Mai 1965, Gemeinde Edertal, per E-Mail vom 16.08.2019;
- 2.1.3 Digitale Kartengrundlage, Gemeinde Edertal, per E-Mail vom 16.08.2019;
- 2.1.4 Ortstermin mit Durchführung von Schallimmissionsmessungen, IBAS GmbH, Schützenverein, Gemeinde Edertal, vom 12.08.2019;
- 2.1.5 Angaben zu Schusszahlen, Betriebszeiten und Parkplatznutzung, K. K. Schützenverein, per E-Mail vom 08.09.2019;
- 2.1.6 Bebauungsplan Nr. 4 "Überm grünen Wege", Gemeinde Edertal, OT Bergheim, gdi.nordhessen.de, Datenabruf am 12.09.2019;
- 2.1.7 Bebauungsplan "Zum Schützenhaus" der Gemeinde Edertal, Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung, IBAS-Bericht Nr. 19.11237-b01 vom 12.09.2019.

2.2 Literatur

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

- 2.2.1 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.2.2 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26), zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAZ AT 08.06.2017 B5);
- 2.2.3 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- 2.2.4 Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007;
- 2.2.5 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.2.6 VDI-Richtlinie 3745, Blatt 1, Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, Ausgabe Mai 1993;
- 2.2.7 ZTV-LSW, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006.

3. Bewertungsmaßstäbe Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

3.1 Schalltechnische Anforderungen

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz als wichtiger Teil wird für die Praxis durch die DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau" /2.2.1/ konkretisiert.

Danach sind in den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40 bzw. 35 dB(A)

- bei **allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten**

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A)

- bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 bzw. 45 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Wert ist für die Bewertung von Verkehrslärmmissionen heranzuziehen.

Nach den Bestimmungen der DIN 18005 ist die Einhaltung oder Unterschreitung der in ihnen lediglich enthaltenen Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

Für Geräuschimmissionen von Anlagen – verkürzt von gewerblichen Anlagen (Gewerbelärm) – sind die Orientierungswerte der DIN 18005 praktisch verbindlich. Die Genehmigung für Errichtung und Betrieb gewerblicher Anlagen wird von der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm /2.2.2/ abhängig gemacht. Darin sind Immissionsrichtwerte festgesetzt, die sich mit Ausnahme der Kerngebiete (TA Lärm: 60/45 dB(A)) zahlenmäßig nicht von den Orientierungswerten für Gewerbelärm in der DIN 18005 unterscheiden, diese Immissionsrichtwerte werden aber im Verwaltungsvollzug wie Grenzwerte gehandhabt.

Bei seltenen Ereignissen (an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres ...) betragen die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /2.2.2/ für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in den o. g. Gebieten (ausgenommen Industriegebiete)

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

3.2 Beurteilung Schießlärm

Im Anhang A1 der TA Lärm /2.2.2/, *Allgemeine Vorschriften für die Ermittlung der Geräuschimmissionen*, ist unter Punkt **A.1.6 Ermittlung von Schießgeräuschimmissionen** festgelegt, dass diese nach der Richtlinie VDI 3745 Blatt 1, Ausgabe Mai 1993 /2.2.6/, ermittelt werden sollen. Hierbei sind in der Regel die Bestimmungen für sogenannte gesteuerte Messungen¹ anzuwenden. Weiterhin ist nach der TA Lärm zu beachten:

- "a) *Abweichend von VDI 3745 Blatt 1 gelten die Immissionsrichtwerte, Beurteilungszeiten und der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6;*
- b) *Ergänzend zu VDI 3745 Blatt 1 sind die Kriterien für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen nach Nr. 6 auf die Einzelschusspegel nach Abschnitt 4.4 der VDI Richtlinie anzuwenden;*

¹ bei gesteuerten Messungen sollen mit dem Einzelschusspegel am Immissionsort zugleich die zugehörigen Emissionsbedingungen erfasst werden;

- c) Weiterhin ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung (6) zu berücksichtigen;
- d) Bezüglich der Zahl der Strichprobenmessungen ist Nr. A.3.3.7 unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.3 der VDI Richtlinie entsprechend anzuwenden."

Gemäß Pkt. "a)" ist somit ein Zuschlag von 6 dB innerhalb der folgenden Zeiten zu berücksichtigen, wenn der Immissionsort in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) oder reinem Wohngebiet (WR) liegt:

- Werktags: 06.00 Uhr - 07.00 Uhr
 20.00 Uhr - 22.00 Uhr

- Sonn- und Feiertags: 06.00 Uhr - 09.00 Uhr
 13.00 Uhr - 15.00 Uhr
 20.00 Uhr - 22.00 Uhr.

3.3 Immissionsorte

Gemäß /2.1.1/ ist eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen. Es sind nach dem derzeitigen Stand 6 Parzellen geplant.



Abbildung 1: Bebauungsplan Stand März 2019 (ohne Maßstab) /2.1.1/

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb des Schützenheimes und der Schießbahn hervorgerufen werden, werden nachfolgende Immissionsorte (künftige Wohnnutzung, auf der Baugrenze in 3 m Abstand zum vorgesehenen Parzellenrand, Höhe $h = 4\text{ m}$) zu Grunde gelegt. Informationshalber werden mit den Immissionsorten IO 5 und IO 6 noch 2 Aufpunkte im Bestand betrachtet.

Tabelle 1: Immissionsorte, Orientierungswerte nach DIN 18005

Bezeichnung	Lage	Gebietseinstufung	Orientierungswert [dB(A)]	
			Tag	Nacht
IO 1	geplante Wohnbebauung Parzelle Nordost	WA	55	40
IO 2	geplante Wohnbebauung Parzelle Südost	WA	55	40
IO 3	geplante Wohnbebauung Parzelle Mitte Nord	WA	55	40
IO 4	geplante Wohnbebauung Parzelle Mitte Süd	WA	55	40
IO 5	Wohnhaus, Schlossblick 3	WA	55	40
IO 6	Wohnhaus, Schlossblick 2	WA	55	40

Die bestehenden Wohnhäuser IO 5 und IO 6 liegen im Geltungsbereich des rechtsverbindlichen Bebauungsplans Nr. 4 /2.1.6/, der die betreffende Fläche als ein Allgemeines Wohngebiet ausweist.

4. Ergebnisse bisherige Untersuchungen

Die bisher durchgeführten Untersuchungen /2.1.7/ haben ergeben, dass maßgebliche Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Schießanlage zu erwarten sind. Weitere maßgebende Emittenten, wie z. B. Gewerbe oder Verkehr, sind am Standort nicht vorhanden.

4.1 Betriebsweise

Die Schießanlage mit Schützenheim des Schützenverein Bergheim 1935 e. V. befindet sich östlich des Geltungsbereiches. Der Neubau wurde mit Bauschein Nr. 23 1964, vom 26.05.1965 /2.1.2/ baurechtlich genehmigt. Anforderungen zum Schallimmissionsschutz oder Vorgaben zum Betrieb (z. B. Betriebszeiten, Schusszahlen, Waffenarten, ...) sind im o. g. Bescheid nicht enthalten.

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus einer offenen 50 Meter Kugelschießbahn mit einer Umschließung des Schützenstandes.

Gemäß den Angaben des Schützenvereins /2.1.4/ sind für den regelmäßigen Schießbetrieb unterschiedliche Betriebsweisen und Nutzungszeiten zu berücksichtigen. Der Schießbetrieb findet ausschließlich zur Tagzeit statt. Die Nutzung der KK-Waffen ist als maßgebend anzusehen und wurde bei den Messungen zur Ermittlung der Schallemission und der Prognose der Geräuschimmissionen als Basis herangezogen. Somit wird für die Bemessung von Lärminderungsmaßnahmen, wie bereits im Rahmen der Prognose /2.1.7/, auf folgende Emissionssituation abgestellt.

- **Emissionssituation 1**

Waffe / Munition: IfB Langwaffe (Kal .22) / Rifle Match 2,6 g / 40 gr

Anzahl der Bahnen: 4 (gleichmäßige Nutzung über die Betriebszeit)

Maßgebend für die Beurteilung des Betriebes sind folgende Zeiten, Schusszahlen und Angaben zur Parkplatznutzung /2.1.5/:

- **Wettkampftag Werktag - wöchentlich**

19.00 bis 22.00 Uhr

4 Bahnen mit ca. 50 Schuss pro Bahn / Stunde (max. 600 Schuss)

10 Pkw.

- **Training Werktag - wöchentlich**

19.00 bis 21.00 Uhr

4 Bahnen mit ca. 50 Schuss pro Bahn / Stunde (max. 400 Schuss)

6 Pkw.

- **Training Sonntagvormittag - wöchentlich**

09.00 bis 13.00 Uhr

4 Bahnen mit ca. 50 Schuss pro Bahn / Stunde (max. 800 Schuss)

10 Pkw.

- **Meisterschaft Sonntag - 4 mal pro Jahr**

(Königsschießen, Vereinsschießen, Pokalschießen der Vereine)

09.00 bis 18.00 Uhr

4 Bahnen mit ca. 50 Schuss pro Bahn / Stunde (max. 1800 Schuss)

30 Pkw.

4.2 Schallemission

Folgende mittlere Einzelschusspegel konnten für die Emissionssituation KK registriert werden:

Tabelle 2: Emissionssituation KK, Maximaler Einzelschusspegel L_{AFmax} , (energetischer Mittelwert) an den Messpunkten

	Immissionsort	
	MP IO 1 L_{AFmax} [dB(A)]	MP IO 2 L_{AFmax} [dB(A)]
Messwerte L_m	63,9 .. 73,6	61,8 .. 71,3
Mittelwert L_m	66,9	64,6

Die detaillierten Ergebnisse sind in /2.1.7/ dokumentiert. Als maßgebende Quelle ist der Mündungsknall im Bereich des offenen Schießstandes zu sehen. Jedoch ist auch deutlich der Aufprall der Kugel im Bereich des Kugelfanges zu hören. Aufgrund der Fremdgeräuschsituation, die als sehr niedrig einzustufen ist, waren die einzelnen Schüsse (Mündungsknall und Kugelaufprall) sehr deutlich wahrnehmbar und sind insbesondere wegen der impulshaltigen Geräuschcharakteristik als sehr störend einzustufen.

4.3 Berechnungsergebnisse

Für die vorgesehene Betriebsweise (vgl. Abschnitt 4.1) unter Berücksichtigung der Schusszahlen und Parkplatznutzung wurden die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel ermittelt /2.1.7/. Hierbei wurde nur die maßgebende Tagzeit betrachtet, da der Schießbetrieb bis spätestens 22 Uhr beendet wird. Etwaige geringfügige Parkplatznutzungen und der Betrieb der Haustechnik, die u. U. auch nach 22 Uhr erfolgen, sind aus schalltechnischer Sicht als nicht relevant einzustufen.

Tabelle 3: Beurteilungspegel (gerundet) aus /2.1.7/

	Beurteilungspegel tags [dB(A)]					
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6
Werktag Wettkampf	61	63	55	56	38	41
Werktag Training	58	61	52	54	36	38
Sonntag Training	57	60	51	53	35	38
Sonntag Meisterschaft	63	65	57	58	41	43
Orientierungswert (tags):	55 dB(A)					

Aus den Beurteilungspegeln der vorgenannten Tabelle wird ersichtlich, dass am Immissionsort IO 1 und IO 2 bei einem Betrieb mit Kleinkaliber-Waffen (Emissions-situation KK) die schalltechnischen Vorgaben bei allen Betriebsszenarien nicht eingehalten werden können. An den weiteren Immissionsorten im geplanten Wohngebiet (IO 3 und IO 4) wird der Orientierungswert zur Tagzeit z. T. bei Trainingsbetrieb und bei den Meisterschaften überschritten. An den bestehenden Wohnhäusern (IO 5 und IO 6) wird der Orientierungswert sicher eingehalten.

Im Hinblick auf die nur 4-mal pro Jahr stattfindenden **Meisterschaften an Sonntagen** könnte eine Beurteilung für seltene Ereignisse nach TA Lärm /2.2.2/ erfolgen. Der hierfür anzusetzende Immissionsrichtwert von 70 dB(A) wird an allen Immissionsorten unterschritten.

Zusammenfassend kann damit beurteilt werden, dass die Geräuschemissionen der Szenarien **Werktag Wettkampf**, **Werktag Training** und **Sonntag Training** den Orientierungswert um bis zu 8 dB überschreiten. Eine Minderung kann nur durch eine deutliche Reduzierung der Schusszahlen (ca. 80 % weniger Schüsse) oder durch bauliche Maßnahmen (Schirmmaßnahmen im Bereich des Schießstandes und Kugelfangs) erreicht werden.

4.4 Lärminderungsmaßnahmen

Im Hinblick auf mögliche Maßnahmen werden im Folgenden prinzipielle Maßnahmen in Form von Schirmwänden und Überdachungen dargestellt, die zu einer Minderung des Beurteilungspegels an den Immissionsorten führen. Zusätzlich wird mit diesen Maßnahmen im Gegensatz zu einer Verringerung der Schusszahlen auch der Schalldruckpegel des Einzelschusses (Mündungsknall und Aufprallgeräusch im Bereich Kugelfang) deutlich reduziert. Dies führt aus der Erfahrung heraus auch zu einer besseren Akzeptanz in der Wohnnachbarschaft, die insbesondere durch diese störenden Einzelereignisse beaufschlagt wird.

Bei den durchgeführten Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass zum einen der Mündungsknall, der an der Mündung auftritt, maßgeblich einwirkt. Zum anderen hat sich aber auch gezeigt, dass bei Immissionsorten, bei denen der Mündungsknall abgeschirmt wird, das Aufprallgeräusch im Bereich des Kugelfangs deutlich zu hören ist und hier den Beurteilungspegel bestimmt. Aus diesem Grund sind Maßnahmen sowohl im Bereich der Schießstände als auch des Kugelfangs erforderlich.

Prinzipielle Ausführung Schirmwand

Entscheidend bei der Ausführung ist die Dichtigkeit. Es dürfen keine Spalte oder Öffnungen vorhanden sein, die zu einem Schalldurchgang führen könnten. Optimal wäre hier eine Ausführung in Stahlbeton oder Mauerwerk. Geeignet wäre auch z. B. Massivholz in ausreichender Stärke. Eine absorbierende Verkleidung könnte beispielsweise mit einer Holzwolle-Mehrschichtplatte (z. B. Typ Tektalan-A2-TK von Heraklith oder vergleichbar) erreicht werden.

Im Bereich der Schießstände muss die Schirmwand mit einer Länge von ca. 14 m ab Schießöffnung in Richtung Nordwest errichtet werden. Die Höhe wurde mit 4 m angesetzt. Hiervon kann je nach Ausführung der Überdachung abgewichen werden. Entscheidend ist jedoch, dass der Anschlussbereich Wand / Überdachung schalldicht ausgeführt wird.

Im Bereich des Kugelfangs ist eine Schirmwand mit einer Länge von ca. 7 m Richtung Südost zu errichten. Auch hier wurde mit einer Höhe von 4 m gerechnet, die aber je nach Erfordernis auch verändert werden kann. Entscheidend ist aber auch hier, dass der Anschlussbereich Wand / Überdachung schalldicht ausgeführt wird.

Prinzipielle Ausführung Überdachung

Eine Überdachung ist im Bereich Schießstand und Kugelfang notwendig. Insbesondere der Reflexionsschall und die an Kanten gebeugten Schallstrahlen führten an den Immissionsorten noch zu maßgeblichen Einwirkungen, so dass hier eine Überdachung notwendig wird. Die Überdachung muss schalldicht auch an den Anschlussstellen ausgeführt werden.

Sollte eine Überdachung nicht möglich sein, so wäre auch die Ausführung einer sogenannten Rasterdecke denkbar. Die Schießanlage bleibt damit nach oben im Wesentlichen offen. Jedoch werden in einem gewissen Rastermaß schallabsorbierende Elemente eingehängt (z. B. Rastermaß 0,8 m x 0,8 m, Höhe 1 m) die einen gewissen Anteil des Schalls beim Durchgang dämpfen.

Absorptions- und Schalldämmeigenschaften

Zur Sicherstellung der akustischen Eigenschaften der Konstruktionen sollten ggf. in einem etwaigen Leistungsnachweis folgende Anforderungen enthalten sein, die sich an den Bestimmungen für Lärmschutz an Straßen /2.2.7/ anlehnen:

- Die Schalldämmung der Wand und ihrer Anschlüsse an andere Bauteile muss einen Wert von $DL_R > 24$ dB (entspricht der Gruppe B 3) aufweisen.
- Eine dauerhafte Wirksamkeit des Schallabsorptionsmaterials muss sichergestellt sein. Die Absorptionsfähigkeit der Konstruktion darf folglich nicht durch Verschmutzung oder Einfluss von Feuchtigkeit vermindert werden.
- Die Konstruktion muss hochabsorbierend sein und eine Schallabsorption $DL_a \geq 8$ dB bzw. mindestens die Absorptionsgruppe A 3 nach ZTV-LSW 2006 aufweisen.

- Die Schallabsorption der betriebsfertigen Konstruktion ist durch eine Prüfung nach DIN EN ISO 354 (Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen, Dezember 2003) und DIN EN 1793-1 (Lärmschutzeinrichtungen an Straßen – Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften – Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption, November 1997) nachzuweisen oder mit einem Prüfzeugnis zu belegen.
- Die Schalldämmung ist gemäß DIN EN 1793-2 zu prüfen.

5. Schallimmissionsberechnungen

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung des Schallimmissionspegels am Immissionsort erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm /2.2.2/ sowie unter Berücksichtigung der in der VDI-Richtlinie 3745, Blatt 1 /2.2.6/, angegebenen Bewertungsmaßstäbe.

Die Grundlage für die Berechnung des Schallimmissionspegels am Immissionsort bilden die mittleren Einzelschusspegel L_m und die dazugehörigen Schusszahlen während der Teilzeiten. Daraus werden unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Ruhezeiten und Impulshaltigkeit die Beurteilungspegel L_r für die Beurteilungszeiten gebildet. Der Zuschlag für den Betrieb in der Ruhezeit ist nur für Wohngebiete und höherwertige Nutzung anzusetzen.

Nach der VDI Richtlinie 3745 /2.2.6/ kann der Beurteilungspegel für eine Emissions-situation nachfolgender Formel berechnet werden:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \cdot (N_1 \cdot \tau \cdot 10^{0,1L_m} + 4 \cdot N_2 \cdot \tau \cdot 10^{0,1L_m}) \right] + Z_I$$

L_r	Beurteilungspegel
L_m	mittlerer Einzelschusspegel
T_r	Beurteilungszeitraum (Tagzeit: $T_r = 16 \times 3600$ s)
N_1	Schusszahl außerhalb Ruhezeit
N_2	Schusszahl innerhalb Ruhezeit
τ	mittlere Dauer des einzelnen Schusses ($\tau = 0,125$ s)
Z_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit ($Z_I = 16$ dB)

5.2 Berechnungsergebnisse

Aus den gemessenen mittleren Einzelschusspegeln ergeben sich die nachfolgend aufgeführten prognostizierten mittleren Einzelschusspegel an den betrachteten Im-missionsorten.

Tabelle 4: Mittlere Einzelschusspegel (Mess- bzw. Prognosewert)

Messpunkt / Immissionsort	mittlere Einzelschusspegel L_m [dB(A)]	
	ohne Maßnahmen	mit Maßnahmen
Messpunkt MP IO 1 (Messwert)	66,9 (Messung)	55,5 (Prognose)
Messpunkt MP IO 2 (Messwert)	64,6 (Messung)	56,9 (Prognose)
IO 1 (Prognosewert)	68,6	56,6
IO 2 (Prognosewert)	71,2	56,6
IO 3 (Prognosewert)	62,9	51,6
IO 4 (Prognosewert)	64,3	50,1
IO 5 (Prognosewert)	46,1	46,1
IO 6 (Prognosewert)	48,2	47,5

Für die vorgesehene Betriebsweise (vgl. Abschnitt 5) unter Berücksichtigung der Schusszahlen und Parkplatznutzung und der Lärminderungsmaßnahmen berechnen sich die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel unter Berücksichtigung einer Prognoseunsicherheit von 3 dB in Anlehnung an /2.2.3/. Hierbei wurde nur die maßgebende Tagzeit betrachtet, da der Schießbetrieb bis spätestens 22 Uhr beendet wird. Etwaige geringfügige Parkplatznutzungen und der Betrieb der Haustechnik, die u. U. auch nach 22 Uhr erfolgen, sind aus schalltechnischer Sicht als nicht relevant einzustufen.

Tabelle 5: Beurteilungspegel (gerundet)

	Beurteilungspegel tags [dB(A)]					
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6
Werktag Wettkampf	52	52	47	45	41	43
Werktag Training	50	50	45	43	39	41
Sonntag Training	49	49	44	42	38	40
Sonntag Meisterschaft	54	54	49	48	44	45
Orientierungswert (tags):	55 dB(A)					

Aus den Beurteilungspegeln der vorgenannten Tabelle wird ersichtlich, dass an allen Immissionsorten unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen auch unter Einbeziehung der Prognoseunsicherheit von 3 dB der Orientierungswert sicher eingehalten werden kann.

5.3 Spitzenpegelkriterium

Um auch kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen in die Beurteilung einzubeziehen, wird im Folgenden das sogenannte Spitzenpegelkriterium gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm geprüft. Danach soll vermieden werden, dass Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Legt man die Einstufung der Immissionsorte zugrunde, so ist vor den nächstgelegenen Wohnfenstern tags ein maximaler Schalldruckpegel von 85 dB(A) zulässig. Unter Berücksichtigung der Messergebnisse nach Abschnitt 5.5 ergeben sich (ohne Lärmschutzmaßnahmen) Spitzenpegel (Einzelschusspegel) von:

- **max. 75 dB(A).**

Auf Grundlage des Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der Lärm-minderungsmaßnahmen ergibt sich damit ein maximaler Einzelschusspegel im Plan-gebiet von 67 dB(A). Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Vor-gaben bzgl. des Spitzenpegelkriteriums gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm an allen Immissionsorten sicher eingehalten werden.

6. Zusammenfassung

Die Gemeinde Edertal plant aufgrund weiterhin vorhandener Nachfrage die Neuaus-weisung von Bauland in mehreren Ortsteilen. Für den Ortsteil Bergheim ist nach Prü-fung mehrerer Alternativstandorte eine Fläche am nordwestlichen Ortsrand vorgese-hen. Das Grundstück schließt an das Allgemeine Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 4 "Überm grünen Wege" aus dem Jahre 2007 an.

Die Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die östlich des Plan-gebiets liegende Schießanlage auf der Basis von Schusszahlen und den Schallemissi-onsmessungen /2.1.7/ kam zu folgendem Ergebnis:

- Der Beurteilungspegel zur Tagzeit überschreitet in einem Großteil des Plangebietes den Orientierungswert nach DIN 18005 für ein Allge-meines Wohngebiet von 55 dB(A), deutlich um bis zu 9 dB.
- Zur Nachtzeit findet keine relevante Nutzung statt. Auf Basis der Ergeb-nisse der Berechnungen kann erwartet werden, dass der Orien-tierungswert nach DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet von 40 dB(A) durch die Parkplatznutzung des Schützenheimes und ggf. die haustechnischen Anlagen eingehalten oder unterschritten wird.

Darauf aufbauend wurden schalltechnische Untersuchungen zu Lärminderungsmaßnahmen mit folgendem Ergebnis durchgeführt, die im vorliegenden Bericht dokumentiert sind:

- Unter Berücksichtigung von Lärminderungsmaßnahmen (Schirmwand und Überdachung im Bereich Schießstand und Kugelfang), die dem Stand der Technik entsprechen, können die schalltechnischen Anforderungen der DIN 18005 erfüllt werden.

- Sollte im Rahmen der Abwägung die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes als Ziel gesehen werden, so wird aus fachtechnischer Sicht dringend empfohlen trotz der festgestellten Einhaltung der Vorgaben einen entsprechenden Hinweis in den Bebauungsplan aufzunehmen. Insbesondere die Nutzung der Schießanlage in der Feierabendzeit und an Sonntagen ist hier aufgrund der impulshaltigen Geräuschcharakteristik (Einzelschüsse) als konfliktträchtig einzustufen.

- Im Zuge der Detailplanung können unter Beachtung des Schallschutzes noch Änderungen durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass das Immissionsschutzziel nach wie vor eingehalten werden kann.

IBAS GmbH

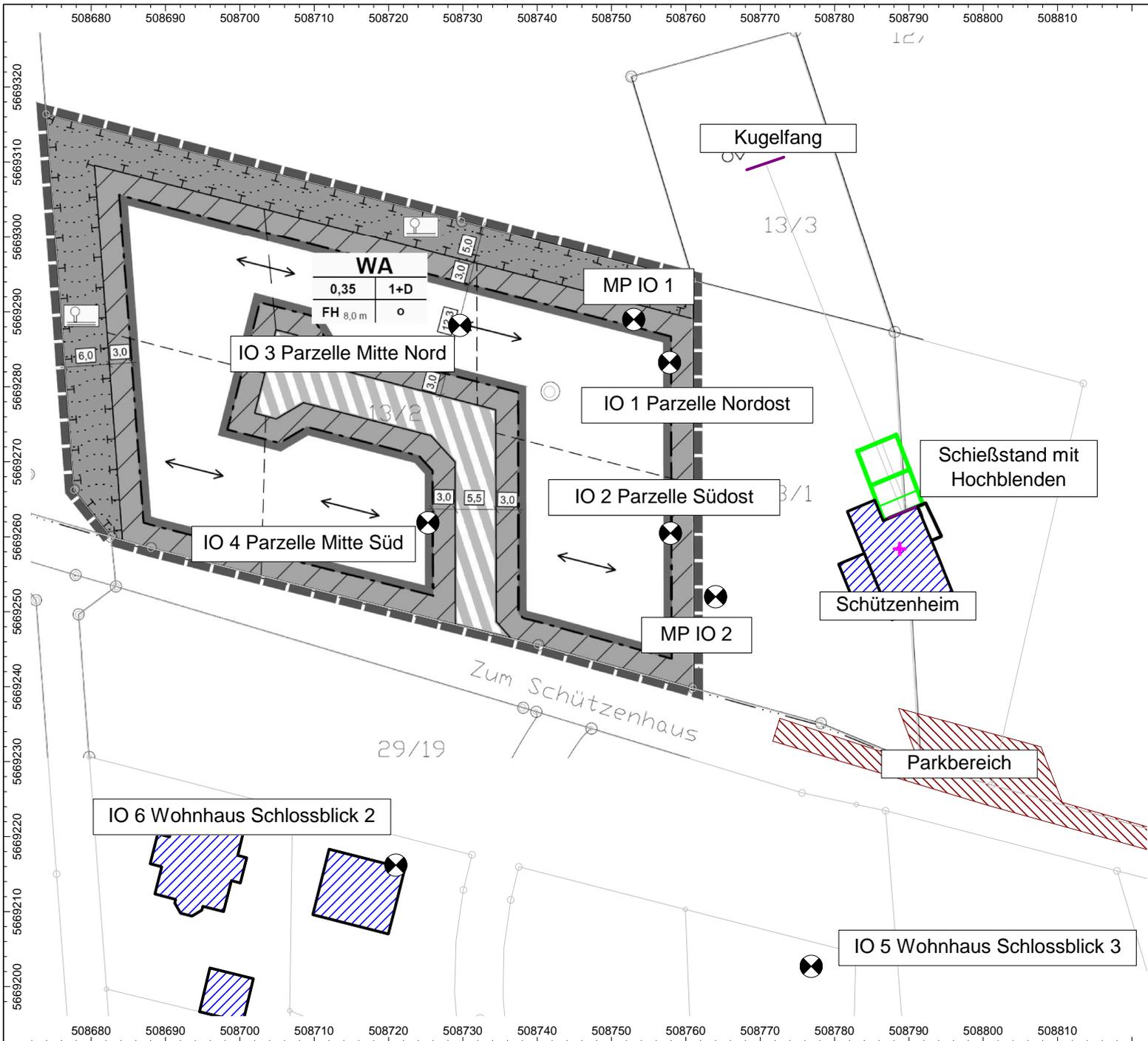


Dr. rer. nat. R. Wunderlich



Dr. rer. nat. D. Bock

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Auftrag: 19.11237-b02 Anlage: 1
 Projekt: B-Plan "Zum Schützenhaus"
 Lärmsanierungsmaßnahmen
 Ort: Bergheim / Edertal

Lageplan

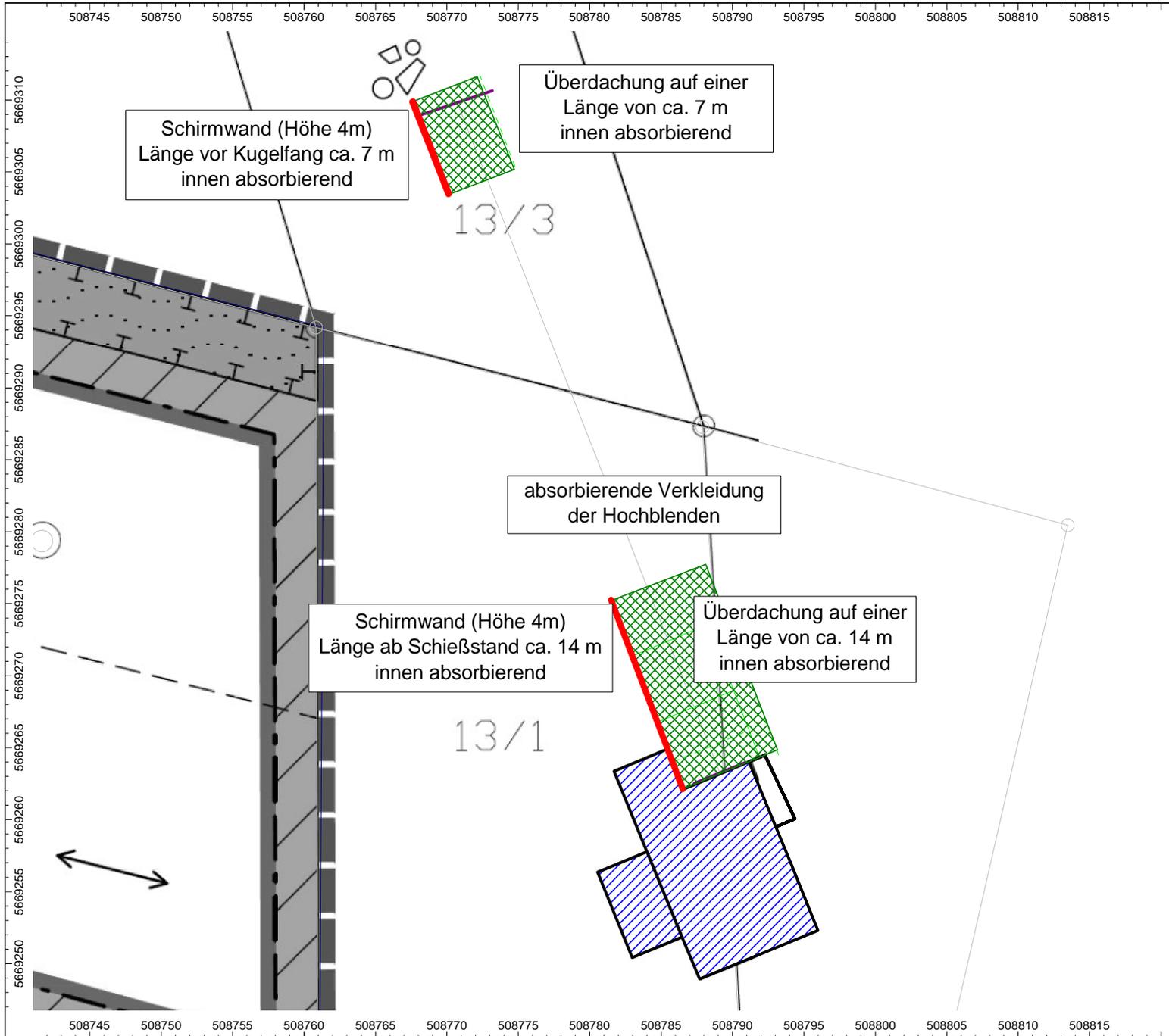
Legende

- + Punktquelle
- vert. Flächenquelle
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt

Maßstab 1:750
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911237b02_Anlage1_Lageplan.cna



Auftrag: 19.11237-b02 Anlage: 2
 Projekt: B-Plan "Zum Schützenhaus"
 Lärminderungsmaßnahmen
 Ort: Bergheim / Edertal

Lageplan
Maßnahmen zur Einhaltung
der schalltechnischen
Vorgaben

 Überdachung
 Schirmwand

Maßstab 1:400
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911237b02_Massnahmen_Detail.cna