

# DR. BLECHSCHMIDT & REINHOLD GmbH

INGENIEUR- UND SACHVERSTÄNDIGENGESELLSCHAFT FÜR THERMISCHE BAUPHYSIK - ENERGIEBERATUNG BAU- UND RAUMAKUSTIK - SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

ÖFFENTLICH BESTELLTE UND VEREIDIGTE  
SACHVERSTÄNDIGE FÜR  
SCHÄDEN AN GEBÄUDEN / BAUPHYSIK  
WÄRME- UND SCHALLSCHUTZ

SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE DIN 4109  
SCHALLMESSUNGEN IM IMMISSIONSSCHUTZ  
LUFTDICHTHEITSMESSUNGEN, THERMOGRAFIE  
FACHPLANUNGEN, GUTACHTEN

---

AUF DER KATZENBURG 1, 99759 GROSSLOHRA, TEL: 036338 60375

## Schalltechnische Untersuchung 20 2475-I01

- Betrifft:** Schalltechnische Untersuchung – Immissionsprognose für den B-Plan MI & WA „Am Mühlenberg“ in Kreuzebra
- Ermittlung einwirkender Gewerbe-, Sport- und Verkehrslärmimmissionen auf das B-Plan-Gebiet
  - Gesamtlärmbelastung, maßgeblicher Außenlärmpegel / Schalldämm-Maße von Außenbauteilen im B-Plan-Gebiet
- Auftraggeber:** Markus Freund  
Plan 7  
37351 Kreuzebra
- Planung:** Planungs- und Ingenieurbüro KWR GmbH  
Nordhäuser Straße 30-34  
37339 Leinefelde-Worbis
- Bearbeiter:** Dipl.-Ing.(FH) Robby Barthold

Chemnitz/Großlohra, Januar 2020

Das Gutachten besteht aus 43 Seiten, davon 23 Seiten Text und 20 Seiten Anlagen. Es wird dem Auftraggeber in 3 Ausfertigungen übergeben. Das Gutachten ist nur im Rahmen des erteilten Auftrages für das bezeichnete Objekt bestimmt. Jede anderweitige Verwertung sowie Mitteilung oder Weitergabe an Dritte bedarf meiner schriftlichen Zustimmung.

---

AMTSGERICHT JENA HRB 504870    GESCHÄFTSFÜHRER: DIPL.-PHYS. FRIEDEL REINHOLD

HAUPTSITZ: 99759 Großlohra  
Auf der Katzenburg 1  
Tel: 036338 60375  
www.isg-bauphysik.de  
[f.reinhold@isg-bauphysik.de](mailto:f.reinhold@isg-bauphysik.de)

NIEDERLASSUNG: 09123 Chemnitz OT Klaffenbach  
Klaffenbacher Hauptstraße 103  
Tel: 0371 267 48245  
Fax: 0371 267 48246  
[u.reinhold@isg-bauphysik.de](mailto:u.reinhold@isg-bauphysik.de)

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
1. Aufgabenstellung .....	3
2. Grundlagen .....	4
3. Beschreibung des Vorhabens und seiner Umgebung / Situation .....	5
4. Grundlagen der Beurteilung .....	6
4.1. Schalltechnische Anforderungen .....	6
4.2. Immissionsnachweisorte .....	9
5. Emissionsansätze .....	10
5.1. Gewerbelärm, Vorbelastung .....	10
5.2. Gewerbelärm, Zusatzbelastung .....	12
5.3. Gewerbelärm, Spitzenpegel .....	13
5.4. Verkehrslärm .....	13
5.5. Freizeit- / Sportlärm .....	14
6. Ergebnisse .....	15
6.1. Berechnungsgrundlagen .....	15
6.2. Einzelpunktberechnung Gewerbelärm .....	16
6.3. Einzelpunktberechnung Straßenverkehr .....	17
6.4. Einzelpunktberechnung Freizeit-/ Sportlärm .....	18
6.5. Immissionsrasterberechnung .....	18
7. Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel .....	19
8. Diskussion der Ergebnisse, Schlussfolgerung, Zusammenfassung .....	21

## **ANLAGEN**

Anlage 1	Ausschnitte aus Plangrundlagen, ohne Maßstab
Anlage 2	Digitalisierte Lagepläne
Anlage 3	Emissionsansätze
Anlage 4	Einzelpunktberechnungen
Anlage 5	Spitzenpegelberechnungen
Anlage 6	Immissionsraster / Flächenplots

## 1. Aufgabenstellung

Herr Markus Freund plant die Aufstellung des Bebauungsplanes MI & WA „Am Mühlenberg“ im westlichen Ortsteil der Gemeinde Kreuzebra (Stadtteil von Dingelstädt). Die geplante Aufteilung ist in Anlage 1 (und als Ausschnitt in Abbildung 1) ersichtlich. Dabei soll die Fläche zwischen Angerberg und Heuthener Straße zukünftig als Wohn- und Mischgebietsfläche ausgewiesen werden.

Entlang der Heuthener Straße befinden sich bereits Wohnhäuser, welche nach /2/ als Mischgebiet eingestuft wurden. Für die geplanten Mischgebiets- und Wohnflächen im B-Plan-Gebiet sind die einwirkenden Gewerbelärm- und Verkehrslärmimmissionen sowie die maßgebenden Außenlärmpegel für DIN 4109 zu ermitteln.

Im Rahmen des Immissionsschutzes ist die Einhaltung der Orientierungswerte nach der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ nach Bbl. 1 nachzuweisen.



Bild 1: Planzeichnung Entwurf B-Plan (Stand 12/2019)

Hinweis:

In Abstimmung mit der Planung wird die östliche Fläche (Nordteil des Flurstückes 257, angrenzend an die Pferdezuchtanlage) in der Untersuchung als MI- Gebiet betrachtet.

## 2. Grundlagen

Folgende Unterlagen sind zur Erstellung der Schallimmissionsprognose verwendet worden:

- /1/ Planzeichnung „Entwurf Bebauungsplan MI & WA „AM Mühlenberg“ Gemeinde Kreuzebra, Stand 12/2019 per Mail vom 16.12.19 im Maßstab M 1:2000
- /2/ Schalltechnische Begutachtung 18 2326-I, Landwirtschaftlicher Betrieb zur Zucht von Pferden, Angerberg Kreuzebra der Dr. Blechschmidt & Reinhold GmbH, 01/ 2018
- /3/ Aktennotiz vom 22.01.2020 - Telefonat mit Bauamtsleitung Stadt Dingelstädt zu bereits genehmigten gewerblichen Nutzungen im Bereich des Bebauungsgebiets
- /4/ Aktennotiz vom 27.01.2020 - Telefonat mit Amtsleitung der Kämmerei Stadt Dingelstädt zu bestehender Nutzung der Sportanlage/Rasenplatz an der Heuthener Straße

Die schalltechnischen Anforderungen und der Nachweis bezüglich des Außenlärmpegels ergeben sich nach den folgenden Normen und Richtlinien:

- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG); Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- /6/ Bbl. 1 zu DIN 18 005 (-1, Ausgabe Juli 2002) "Schallschutz im Städtebau"  
Teil 1: 'Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' Ausgabe Mai 1987), Teil 2: 'Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen', Beiblatt 1 zu Teil 1 'Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung', Ausgabe Mai 1987
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAZ AT 08.06.2017 B5)
- /8/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /9/ DIN ISO 9613-2: 1999-10 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /10/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990
- /11/ UBA-Studie, Zuordnung von Verkehrsmengen und Straßenarten, DTV-typische Mittelwerte, Umweltbundesamt
- /12/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269), Berechnung der Beurteilungspegel für Schienenwege (Schall 03-2014)
- /13/ Emissionsdaten für Gewerbe- und Industriebetriebe, Gliederung nach Wirtschaftsklassen, GSA Limburg, Gesellschaft für Schalltechnik und Arbeitsschutz mbH, 1988
- /14/ Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- /15/ VDI 3770:2012-09, Sport- und Freizeitanlagen, Emissionskennwerte technischer Schallquellen

- /16/ DIN 4109-1:2016, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, mit Entwurf der Änderung A1 zu DIN 4109-1 vom Januar 2017, DIN 4109-2:2016, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /17/ DIN 4109: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise mit Berichtigung 1 zu DIN 4109, August 1992 u. Änderung A1 zu DIN 4109, 2001-01  
-DIN 4109 Beiblatt 1: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren u. Änderung A1 zu Beiblatt 1, September 2003  
-DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

Das digitale Berechnungsmodell basiert auf der Grundlage der Datensätze (Höhenpunkte, 3D-Gebäudedaten, Flurgrenzen) des Freistaates Thüringen: <http://www.geoportal-th.de/de/de/Downloadbereiche/Download-Offene-Geodaten-Thüringen>.

Für die Lärmprognose wurde die Software CadnaA (Version 2020) der Firma DataKustik GmbH, Greifenberg verwendet.

### **3. Beschreibung des Vorhabens und seiner Umgebung / Situation**

Der Standort „Am Mühlenberg“ liegt südlich der Straße L2045 zwischen Kreuzebra und Heuthen und wird wie folgt begrenzt:

- Im Norden durch eine Mischgebietsfläche (u.a. Eichsfelder Baumarkt) sowie Bestandsgebäude entlang der Heuthener Straße (MI)
- Im Osten durch eine Verbindungsstraße sowie eine Pferdezuchtanlage
- Im Süden durch die Straße „Angerberg“ und Gewerbe- sowie Landwirtschaftsbetrieb
- Im Westen: Gartenflächen, landwirtschaftliche Fläche

Im B-Plangebiet sind Flächen als „allgemeines Wohngebiet“ (WA) und „Mischgebiet“(MI) sowie eine Straßenquerung geplant. Mit dem vorliegenden Gutachten soll die Machbarkeit des Bebauungsplanes im Rahmen des Immissionsschutzes untersucht werden.

Als Beurteilungsgrundlage sind die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. wegen der gewerblichen Vorbelastung (Gewerbebetriebe im Umfeld sowie innerhalb des Bebauungsgebietes) die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in der Wohnnachbarschaft maßgebend. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist für geplante Wohn- und Mischgebiete nachzuweisen.

Weiterhin werden die Einwirkungen von Straßenverkehrslärm untersucht.

## 4. Grundlagen der Beurteilung

### 4.1. Schalltechnische Anforderungen

Im vorliegenden Gutachten handelt es sich um eine schalltechnische Untersuchung im Rahmen einer Bauleitplanung nach DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ im Zusammenhang mit der Anwendung der TA Lärm.

#### Anforderung nach DIN 18005-1

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (Pkt. 1.1 b, e) sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung von allgemeinen Wohngebieten (WA) und Mischgebieten (MI) für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Verkehrslärm vorgegeben. Es gelten die nachfolgenden Orientierungswerte, deren Einhaltung bzw. Unterschreitung gemäß der Eigenart des betreffenden Gebietes und der damit verbundenen Erwartung eines angemessenen Schutzes vor Lärmbelastungen wünschenswert sind:

Tabelle 1a. Orientierungswerte (OW) in dB(A) nach DIN 18005-1, Bbl.1

Gebiet	Gebietsbezeichnung	OW - tags Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm in dB(A)	OW - nachts Verkehrslärm in dB(A)	OW - nachts Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm in dB(A)
WA	allgemeines Wohngebiet	55	45	40
MI	Mischgebiet	60	50	45

Die Orientierungswerte gemäß /6/ sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Sie gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit- und Sportanlagen) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel der Zeitraum

tags von 6.00 bis 22.00 Uhr,

nachts von 22.00 bis 6.00 Uhr

zugrunde zu legen.

Sollte im Rahmen der Anwendung eines Ermessensspielraumes, bei Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005-1 durch Verkehrslärm, die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zur Anwendung kommen, sind danach folgende Immissionsgrenzwerte (IGW = OW+4 dB) zu berücksichtigen.

Tabelle 1b. Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm nach 16. BImSchV

Gebiet	Gebietsbezeichnung	IGW - tags in dB(A)	OW - nachts in dB(A)
WA	allgemeines Wohngebiet	59	49
MI	Mischgebiet	64	54

Als Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Anlagen wird im Bundes-Immissionsschutzgesetz auf die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) verwiesen, deren Immissionsrichtwerte (nach TA Lärm, Pkt. 6.1) im vorliegenden Fall den Orientierungswerten nach DIN 18005-1 entsprechen:

Die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm betragen in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung:

allgemeines Wohngebiet (WA):                    55/40 dB(A), tags/nachts  
Mischgebiet (MI):                                    60/45 dB(A), tags/nachts

Als Beurteilungszeit gilt tags die Zeit zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, nachts ist die volle Nachtstunde (ungünstigste Stunde, z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel relevant, zu dem die zu beurteilende Anlage beiträgt. Die Beurteilung nach TA Lärm ist somit zur Nachtzeit strenger, die Einhaltung der Richtwerte garantiert damit gleichzeitig die Erfüllung der Orientierungswerte nachts nach DIN 18005.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe der am Nachweisort einwirkenden gewerblichen Schallimmissionen. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitlärm o.ä. sind getrennt zu beurteilen.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm, Nr. 6.1, Buchstaben d bis f, bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

1. werktags:                    6.00 - 7.00 Uhr,  
    20.00 - 22.00 Uhr

2. sonn- und feiertags: 6.00 - 9.00 Uhr  
13.00 - 15.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr

Als Immissionsnachweisort ist die Position "0,5 m vor geöffnetem Fenster" des am stärksten vom Lärm betroffenen schutzbedürftigen Raumes zu wählen. Bei unbebauten oder bebauten Flächen ohne Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen liegen die Nachweisorte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Nach Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde wurde folgende Festlegung bei der Vorgehensweise getroffen: Nachweisorte im B-Plangebiet können auf die geplanten Baugrenzen abgestellt werden. Sofern schutzbedürftige Räume in Außenbereichen errichtet werden sollen, ist im konkreten Einzelfall zu prüfen, ob gesundes Wohnen bzw. die Einhaltung der Richtwerte gegeben sind.

**Geräuschspitzen** des maximalen Schalldruckpegels  $L_{max}/dB(A)$  dürfen nach /7/ den zulässigen Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten, nachts um nicht mehr als 20 dB(A).



#### 4.2. Immissionsnachweisorte

Die Schallimmissionen wurden an akustisch relevanten Aufpunkten sowie flächendeckend für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet. Die Nachweisorte am Rande des B-Plangebietes beziehen sich auf die gemäß B-Planentwurf /1/ angenommenen Baugrenzen entlang der Heuthener Straße bzw. des Angerberges. Innerhalb des Plangebietes werden die Nachweispunkte (IP3, IP4) an der Grenze der Fläche für allgemeines Wohnen gelegt.

Tabelle 2: Nachweisorte im B-Plan-Gebiet (vgl. Anlage 2.1)

Bezeichnung	Gebäude/Lage	Gebiets-einstufung <sup>1)</sup>	Immissionsrichtwerte Tag / Nacht	Höhe in m (relativ)
IP1	am Rand des WA-Gebietes (West), Grenze zu Mischgebiet	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP2	Nördliche Bebauungsgrenze des WA-Gebietes, Heuthener Straße, gegenüber Sportanlage	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP3	am Rand des WA-Gebietes, mittig, Grenze zu Mischgebiet	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP4	am Rand des WA-Gebietes, Grenze zu Mischgebiet	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP5	Nördliche Bebauungsgrenze des WA-Gebietes	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP6	Nördliche Bebauungsgrenze des WA-Gebietes, Ecke Heuthener Str.	WA	55 / 40 dB(A)	4 m
IP7	Südliche Bebauungsgrenze im MI-Gebiet	MI	60 / 45 dB(A)	4 m
IP8	Südliche Bebauungsgrenze im MI-Gebiet, gegenüber Landwirtschaftsbetrieb	MI	60 / 45 dB(A)	4 m
IP9	Südliche Bebauungsgrenze im MI-Gebiet, gegenüber Fa.Kellner	MI	60 / 45 dB(A)	4 m
IP10	Bestehendes Wochenendhaus, Aufpunkt 3 m von der Grundstücksgrenze eingerückt	MI	60 / 45 dB(A)	2 m
<sup>1)</sup> MI = Mischgebiet, WA = allgemeines Wohngebiet				

## 5. Emissionsansätze

### 5.1. Gewerbelärm, Vorbelastung



Abbildung 2: Gewerbliche Emittenten im Umfeld des B-Plangebietes (Vorbelastung)

Am Standort sind im Umfeld (Nachbarschaft) und im Bebauungsgebiet bereits Gewerbebetriebe vorhanden. Im Rahmen einer Ortsbegehung wurden Auskünfte zu den Betriebsabläufen eingeholt, die als Basis zur Ermittlung flächenbezogener Schalleistungspegel (als Maß der Lärmabstrahlung des Betriebes) berücksichtigt wurden (vgl. Anlage 2). Die Ansätze wurden mit der Unteren Immissionsschutzbehörde Landkreis Eichsfeld abgestimmt und sind in folgender Tabelle sowie Anlage 3 ersichtlich:

Tabelle 3: Auf das B-Plangebiet einwirkende Gewerbelärmemissionen (Vorbelastung)

Bezeichnung / Lage	Flurstück	Beschreibung / Emissionsansatz
E1 Pferdezucht Fam. Gabel / Angerberg	255/ 256	Ermittlung gemäß Begutachtung /2/: Addition der Emittenten zu $L_{WA,ges} = 94 \text{ dB(A)}$ auf einer Fläche von 1593 m <sup>2</sup> als worst case <b>Ansatz: <math>L_{WA} = 62/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 16 h tags, 0 h nachts</b>
E2 Landwirtschaftsbetrieb Franke * <sup>1</sup> , * <sup>2</sup> , * <sup>3</sup> / Angerberg 17	216, 213, 218	Haltung von Schweinen, Schafen, Gänsen etc., lt. Emissionsdaten GSA Limburg für landwirtschaftliche Tierhaltung: $L_{WA} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$ (ungesicherter Wert) > Gewählter Grundansatz: 60/50 dB(A)/m <sup>2</sup> In Abstimmung mit der Unteren Immissionsschutzbehörde wurde die emittierende Fläche in der Ausdehnung festgelegt. Unter der Annahme, dass der Traktorverkehr nicht auf der gesamten Fläche, sondern nur auf 2/3 bzw. 1/2 (Tag/Nachtstunde) stattfindet, ist: <b>Pauschalansatz <math>L_{WA} = 58,2 / 47 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 16 h tags / ungünst. Nachtstunde</b>
E3 Kellners Hundezwinger & Hundehütten / Angerberg 15	215	Produktion: Verarbeitung von Holz, Zukauf der Metallteile; Halle ca. 1000 m <sup>2</sup> ; lt. Emissionsdaten GSA Limburg für Herstellung von Bauelementen und Serienfertigung $L_{WA} = 54 \text{ dB(A)/m}^2$ <b>Ansatz Mittelwert: <math>L_{WA} = 57/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 10 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b> Als Flächenschallquelle E4 über das gesamte Grundstück modelliert.
E4 B.Münnemann – Schmiede & Metallbaumeister / Angerberg 15	215	lt. Emissionsdaten GSA Limburg für Beschlag- Kunst- und Reparaturschmiederei: $L_{WA} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. für Stahl-, Leichtmetall- und Behälterbau $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ <b>Ansatz Zwischenwert: <math>L_{WA} = 57/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 10 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b> Als Flächenschallquelle E3 über das gesamte Grundstück modelliert.
E5 Eichsfelder Baumarkt / Heuthener Str.9	278	Öffnungszeit 8-18 Uhr; Abschätzung nach Forum Schall Betriebstypenkatalog 2012 – Wert für Einkaufszentren $L_{WA} = 60/48 \text{ dB(A)/m}^2$ <b>Ansatz: <math>L_{WA} = 60/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 10 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b>
E6 T.Münnemann Kachelofen+Kaminbau / Heuthener Str.5	269	Im Rahmen der Vor-Ort-Besichtigung konnten keine gewerblichen Emissionen festgestellt werden. Daher wurde in Abstimmung mit der Unteren Immissionsschutzbehörde eine emittierende Fläche für die Zufahrts-/Bewegungsflächen am Haus berücksichtigt: <b>Ansatz: <math>L_{WA} = 55/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 10 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b>
E7 Bauhof / Angerberg 13	203	Lagern von Baustoffresten, Abstellen von Fahrzeugen, Abschätzung nach Forum Schall Betriebstypenkatalog von 2012 – Wert für Baustoffzentrum $L_{WA} = 55 \text{ dB/m}^2$ <b>Ansatz: <math>L_{WA} = 55/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 8 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b>
E8 Metallbau Fa. Franke / Angerberg	257	Gewerbliche Nutzung des südlichen Flurstückes - im Bereich der Halle (Angerberg). Produktion: unbekannt, Toröffnung zur öffentlichen Straße (Angerberg). lt. Emissionsdaten GSA Limburg für Schlosserei $L_{WA} = 59 \text{ dB(A)/m}^2$ <b>Ansatz: <math>L_{WA} = 59/0 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ Tag/Nacht}</math></b> <b>Einwirkzeit: 10 h tags (Kernzeit), 0 h nachts</b> Als Flächenschallquelle mit Außenbereichen (Lagerfläche, Stellplatz etc.) modelliert.
<p>*<sup>1</sup> Landwirtschaftliche Anlagen fallen nicht in den Anwendungsbereich der TA Lärm. In Ermangelung einer deutschen Beurteilungsvorschrift wird in Analogiebetrachtung die TA Lärm //7/ angewendet.</p> <p>*<sup>2</sup> Neben der Tierhaltung werden dort auch kleine landwirtschaftliche Flächen u.a. für die Futtergewinnung bewirtschaftet. Da die Emissionen in der Landwirtschaft jahreszeitlich und in Abhängigkeit der Anzahl gehaltener Tiere bzw. verwendeter Geräte stark schwanken, wird ein vereinfachter pauschaler Ansatz verwendet. (In diesem Gutachten wird als kritischer Fall die Erntezeit betrachtet)</p> <p>*<sup>3</sup> Laut Betreiber Auskunft gibt es auch eine Getreide-Trocknungsanlage, welche jedoch im Rahmen „seltener Ereignisse“ nach TA Lärm eingeordnet werden kann.</p>		

Im geplanten Bebauungsgebiet „Am Mühlenberg“ befindet sich derzeit nur der in Abbildung 2 gekennzeichnete Emittent E8 (Metallbau Franke), welcher bei der Betrachtung auch als „Vorbelastung“ eingestuft wird, da dieser Betrieb bereits konkrete Lärmemissionen erzeugt. Weitere genehmigte Zusatzbelastungen sind im B-Plangebiet nach Auskunft der Gemeinde derzeit nicht vorhanden.

Die Betriebe gemäß Tabelle 3 arbeiten nach mündlicher Auskunft in der Regel einschichtig im Tagbetrieb, mit Ausnahme des Baumarktes (8 - 18 Uhr) sowie des Landwirtschaftsbetriebes.

Da die Betriebsgebäude zumeist Toröffnungen zu den öffentlichen Straßenseiten für die Anlieferung besitzen, ist von keinen erhöhten anrechenbaren Emissionen im Zusammenhang mit Anlieferungsverkehr auszugehen.

Die in Tabelle 3 aufgeführten Emittenten wurden als Flächenschallquellen modelliert und mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln (Höhe über Grund ca. 1,0 bis 1,5 m – in Abhängigkeit der Geländesprünge des Flurstückes) in der Berechnungssoftware belegt.

## 5.2 Gewerbelärm, Zusatzbelastung

Stand 01/2020 sind in Abstimmung mit der Unteren Immissionsschutzbehörde keine Betriebe bzw. Flächenpegel für die weiteren MI-Flächen im Plangebiet zu berücksichtigen. Für die auf den Flurstücken 260 und 268 vorhandenen Lagerflächen liegen nach telefonischer Auskunft des zuständigen Bauamtes /3/ zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine Genehmigungen vor und werden daher - nach Rücksprache mit der Unteren Immissionsschutzbehörde - nicht in die Betrachtung emittierender Gewerbe aufgenommen.

Zukünftig sind zusätzlich geplante Belastungen gewerblicher Nutzungen im Mischgebiet auf mischgebietstypische Emissionen zu prüfen und hinsichtlich der Einhaltung der Richtwerte nach TA Lärm an den Nachweisorten und in der Nachbarschaft zu überprüfen. Gleiches gilt analog für gewerbliche Nutzungen (z.B. sonstige nicht störende Handwerks- oder Gewerbebetriebe gem. /8/) innerhalb der WA-Flächen.

### 5.3 Gewerbelärm, Spitzenpegel

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach /7/ der umliegenden und der im B-Plangebiet befindlichen Gewerbe (E8 Metallbau Franke) durch den Maximalpegel  $L_{\max}$ , wurden folgende Ansätze im Tagzeitraum (6 - 22 Uhr) gewählt:

Tabelle 4: Ansätze Spitzenpegel, Tagzeitraum

Emittent	Lage/Position	Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ dB(A)
Laden mit Dieselstapler	Nordrand der Betriebsfläche Pferdezucht Fam. Gabel	109
Laden mit Dieselstapler	Südrand der Betriebsfläche Pferdezucht Fam. Gabel	109
Entlüftungsgeräusche der Betriebsbremse LKW	Zufahrtbereich zum Baumarkt	115
Laden mit Dieselstapler	Betriebsfläche Kellners Hundezwinger und B.Münnemann (Schmiede)	109
Beschleunigte Traktorabfahrt	Angerberg, Zufahrtbereich zum Landwirtschaftsbetrieb/Satllung	105
Laden mit Dieselstapler	Betriebsfläche Metallbau Franke	109

Gewerbliche Tätigkeiten im B-Plangebiet und in der Nachbarschaft finden nach mündlicher Auskunft der Gewerbetreibenden vorwiegend im Ein-Schicht-Betrieb im Zeitraum von 8 - 18 Uhr statt. Betrieblicher Fahrverkehr wird daher im Tagzeitraum von 6 - 22 Uhr berücksichtigt. Hinsichtlich des Landwirtschaftsbetriebes (vorwiegend Tierzucht) wird angenommen, dass der Nachtbetrieb gemäß Anwendung seltener Ereignisse nach TA Lärm Punkt 7.2 abgedeckt werden kann. Bei der Begutachtung der Spitzenpegel wird der Tagansatz beispielhaft (beschleunigte Traktorabfahrt) zusätzlich auf die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nachts (max. 65 dB(A)) im B-Plangebiet überprüft.

### 5.4. Verkehrslärm

Die Berechnungen zum Verkehrslärm erfolgen auf Grundlage der RLS-90 /10/. Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung von Haupt- und Heuthener Straße wurden Zählwerte der Thüringer Verkehrsmengenkarte 2015 entnommen, beim Angerberg konnten Angaben aus dem Gutachten /2/ hochgerechnet werden. Für die zukünftige Erschließungsstraße im B-Plangebiet wurde die Verkehrszahl abgeschätzt sowie die getroffenen Ansätze in nachfolgender Tabelle dokumentiert:

Tabelle 5: Verkehrslärmbelastung (siehe auch Anlage 3)

Straßenname	Emissionsansätze: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV in Kfz/24h) und LKW Anteil (Tag/Nacht)	Bemerkung	Emission L <sub>m,E</sub> in dB(A) Tag / Nacht
Angerberg	DTV 214 (nach/2/) – gerundet auf 250; LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 10/3 %	Hochrechnung aus Angaben des Gutachtens 18 2326-I der Dr. Blech- schmidt & Reinhold GmbH 01/2018, Schwerlastanteil gemäß einer Ge- meindestraße, Fahrgeschwindigkeit 30 km/h	44,9 / 34,9
Verbindungsstück Angerberg-Heuthener Str.	DTV 150 LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 10/3%	Abschätzung des Ansatzes, Schwer- lastanteil gemäß einer Gemeinde- straße, Fahrgeschwindigkeit 30 km/h, (Klammerwert = Teilstück mit Stei- gung ca. 10 %)	42,7 / 32,7 (45,7 / 35,7)
Heuthener Straße (Landesstraße L2045)	DTV: 300 LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 20/10%	Ansatz nach Thür. Verkehrsmengen- karte 2015 (DTV: 275), Schwerlastan- teil gemäß einer Landesstraße, Fahr- geschwindigkeit 50 km/h	50,6 / 39,6
Hauptstraße (Landes- straße L1005) – Stadtmitte Richtung Dingelstädt	DTV 3355 LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 20/10%	Ansatz nach Thür. Verkehrsmengen- karte 2015, Schwerlastanteil gemäß einer Landesstraße, Fahrgeschwin- digkeit 50 km/h	61,1 / 50,0
Hauptstraße (Landes- straße L1005) – Orts- mitte Richtung Geisleden	DTV 2920 LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 20/10%	Ansatz nach Thür. Verkehrsmengen- karte 2015, Schwerlastanteil gemäß einer Landesstraße, Fahrgeschwin- digkeit 50 km/h	60,5 / 49,4
Neue Straße „Am Mühlenberg“	DTV 100 LKW Anteil p <sub>v/n</sub> : 10/3%	Neue Straße im B-Plangebiet, Schwerlastanteil gemäß einer Ge- meindestraße, Steigung ca. 10 %, Fahrgeschwindigkeit 30 km/h	44,0 / 33,9
Grundannahmen aller Straßen – sofern nicht anders vermerkt: Oberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, ebener Beton, Straßensteigung ≤ 5 %, Fahrgeschwindigkeit 50 km/h auf Landesstraßen, 30 km/h auf den Nebenstraßen. Der LKW-Anteil ergibt sich aus der Zuordnung der Straßengattung (Landes- oder Gemeindestraße) nach RLS-90.			

### 5.5. Freizeit- / Sportlärm

In westlicher Richtung entlang der Heuthener Straße – an den Baumarkt angrenzend - befindet sich eine Sportanlage (Rasenplatz mit Umkleide und Tischtennisraum) in räumlicher Nähe zum Nachweisort IP 2. Laut Auskunft der Gemeindeverwaltung /4/ sind keine Benutzungszeiten oder Einschränkungen getroffen worden. Weiterhin sei die Nutzung im Rahmen des Freizeitsportes (z.B. Kinder bolzen) aufgrund der abgelegenen Lage marginal. Am Wochenende (meistens sonntags 13:30 Uhr) finden in der Saison Fußballspiele (Kreisliga) alle 14 Tage statt. Da aber nur 11 Heimspiele im Regelbetrieb der Liga (zudem teilweise auch samstags) geplant sind, können die Ligaspiele als seltene Ereignisse eingestuft werden. Lediglich freitags (in den Sommermonaten) ist nach Auskunft der Gemeinde /4/ das Training der Herrenmannschaft im Zeitraum von ca. 19 – 20:30 Uhr als lärmrelevant einzuordnen.

Folgender Emissionsansatz wird als worst-case Szenario daher an IP 2 gemäß 18.BIMSchV untersucht:

- Training werktags 19 bis 21 Uhr
- Einwirkzeit 1 h in der abendlichen Ruhezeit (20-22 Uhr)
- Beurteilung 1 h im Beurteilungszeitraum einer Ruhezeit von 2 h
- Spieleranzahl: 22 Personen  
Pegel für Spieler und Schiedsrichterpfiffe (stellvertretend für Übungsleiter) gemäß DIN 3770 >  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$
- für Trainingsbetriebszeiten werden (nach VDI 3770) 10 Zuschauer zugrunde gelegt:  
>  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ , zusätzlich ein Impulszuschlag (Sprache) berücksichtigt von +3 dB
- Rasenanlage gemäß Luftbild modelliert – Fläche ca. 3748 m<sup>2</sup>

## 6. Ergebnisse

### 6.1. Berechnungsgrundlagen

Die DIN 18005-1 verweist u.a. in Punkt 7.1 / 7.5 auf die Anwendung neuerer Vorschriften und Berechnungsverfahren, z.B. bei Straßenverkehrslärm auf die Richtlinie RLS-90 und bei gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm /7/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2. Dies findet im Gutachten Anwendung. Auf Grundlage der TA Lärm wird die Anwendung der Spitzenpegeluntersuchung  $L_{max}$  am Standort durchgeführt, welche in DIN 18005 nicht berücksichtigt ist.

Für die Schallausbreitungsrechnung wurde das Rechenprogramm Cadna A verwendet. Die Software rechnet nach den akustischen Vorgaben der Norm DIN ISO 9613-2, die die Zusammenhänge zwischen der Schallemission (gekennzeichnet durch den Schalleistungspegel) und der Schallimmission im Einwirkungsbereich der Anlage (ausgedrückt durch den Schalldruckpegel) aufzeigen. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird programmtechnisch berücksichtigt. Der Parameter  $C_0$  wird mit tags = nachts = 1 angewendet.

Die Beurteilungspegel an den Nachweisorten sind mit den Orientierungswerten der DIN 18005, Bbl. 1, bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen. Da in den zum Ansatz gebrachten Emissionen die erforderlichen Zu- und Abschläge enthalten sind, sind die an den Nachweisorten IP 1 bis IP 10 errechneten Pegel Beurteilungspegel für Straßenverkehrslärm und Gewerbelärm.

Die Einzelpunktberechnung erfolgte an den in Abschnitt 4.2 aufgeführten Immissionsorten. Maßgebend für schutzbedürftige Räume (nach DIN 4109) ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster der Gebäudefassade.

Bei geringfügigen Abweichungen, die z. B. durch unterschiedliche Berechnungshöhen entstehen können, hat bzgl. des Grenzwertvergleiches das Einzelpunktergebnis Vorrang vor dem Flächenplot. Es kann vorkommen, dass in der Einzelpunktberechnung (mit angenommen 18 Aufpunkten), baulich bedingt, in verschiedenen Nachweishöhen gerechnet wird. Der Flächenplot wird jedoch prinzipiell in einer Nachweishöhe gerechnet.

## 6.2. Einzelpunktberechnung Gewerbelärm

Die Begutachtung erfolgt auf Grundlage der TA Lärm /7/ mit Berücksichtigung von Ruhezeitenschlägen sowie der Betrachtung der ungünstigen Nachtstunde (1 h Beurteilungszeit).

Tabelle 6 enthält die Beurteilungspegel für Gewerbelärm an den Nachweisorten im B-Plangebiet. Da alle emittierenden Gewerbe im Umfeld sowie E8 (Metallbau Franke im B-Plangebiet) zusammen betrachtet werden, geben die ermittelten Pegel die gewerbliche Gesamtbelastung wieder. Detaillierte Ergebnisse befinden sich in Anlage 4.

Tabelle 6: Gewerbelärm, Beurteilungspegel (Vorbelastung = Gesamtbelastung )

Nachweisort	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005, Bbl.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 55/40 dB(A), WA, tags/nachts 60/45 dB(A), MI, tags/nachts in dB(A)		Nutzung *1
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
IP1	47	33	keine	keine	WA
IP2	52	31	keine	keine	WA
IP3	49	36	keine	keine	WA
IP4	52	35	keine	keine	WA
IP5	49	32	keine	keine	WA
IP6	46	30	keine	keine	WA
IP7	54	43	keine	keine	MI
IP8	57	46	keine	1	MI
IP9	58	37	keine	keine	MI
IP10	59	31	keine	keine	MI

\*1 MI = Mischgebiet, WA = allgemeines Wohngebiet

Die Orientierungswerte nach DIN 18005, Bbl.1, bzw. die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden bis auf IP8 generell eingehalten. Am Nachweisort IP8 wird ausschließlich nachts der Orientierungswert/ Immissionsrichtwert um 1 dB überschritten.



### Spitzenpegel

Nach TA Lärm /7/ dürfen die durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen verursachten Immissionen an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten und nachts um nicht mehr als 20 dB. Die Berechnung des Spitzenpegelkriteriums kann Anlage 5 entnommen werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Spitzenpegel an den Immissionsorten mit den Anforderungen nach TA Lärm verglichen:

Tabelle 7: Gewerbelärm, Spitzenpegel  $L_{max}$

Immissionsorte	Anforderung in dB(A)		Spitzenpegelkriterium in dB(A)		Bewertung	Nutzung* <sup>1</sup>
	tags	nachts	tags	nachts		
IP1	85	60	67	49	erfüllt erfüllt	WA
IP2	85	60	76	45	erfüllt erfüllt	WA
IP3	85	60	64	54	erfüllt erfüllt	WA
IP4	85	60	66	55	erfüllt erfüllt	WA
IP5	85	60	66	51	erfüllt erfüllt	WA
IP6	85	60	63	49	erfüllt erfüllt	WA
IP7	90	65	56	53	erfüllt erfüllt	MI
IP8	90	65	64	64	erfüllt erfüllt	MI
IP9	90	65	81	62	erfüllt erfüllt	MI
IP10	90	65	68	50	erfüllt erfüllt	MI

\*<sup>1</sup> MI = Mischgebiet, WA = allgemeines Wohngebiet

Das Spitzenpegelkriterium wird an allen Immissionsorten eingehalten.

### 6.3. Einzelpunktberechnung Straßenverkehr

Die Verkehrslärberechnungen sind für schutzbedürftige Nutzungen im Bereich des Wohngebietes, des Mischgebietes sowie Betriebswohnungen von Interesse. Tabelle 7 enthält die Beurteilungspegel für Straßenverkehrslärm an den Nachweisorten im B-Plangebiet durch die in Tabelle 5 genannten Straßen.

Tabelle 8: Straßenverkehrslärm, Beurteilungspegel

Nachweisort	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005 55/45 dB(A), WA, tags/nachts 60/50 dB(A), MI, tags/nachts dB(A)		Nutzung* <sup>1</sup>
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
IP1	52	42	keine	keine	WA
IP2	57	46	2	1	WA
IP3	50	39	keine	keine	WA
IP4	52	41	keine	keine	WA
IP5	56	45	1	keine	WA
IP6	57	46	2	1	WA
IP7	55	44	keine	keine	MI
IP8	53	43	keine	keine	MI
IP9	54	44	keine	keine	MI
IP10	49	38	keine	keine	MI

\*<sup>1</sup> MI = Mischgebiet, WA = allgemeines Wohngebiet

Die Orientierungswerte der DIN 18005, Bbl.1, werden mit Ausnahme der Nachweisorte entlang der Heuthener Straße (IP2, IP5, IP6) eingehalten. Die höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) von 59 bzw. 49 dB(A) werden hingegen an allen Immissionsorten unterschritten bzw. eingehalten.

#### 6.4. Einzelpunktberechnung Freizeit-/ Sportlärm

Unter Annahme des Szenarios (Punkt 5.5) von einer Stunde Training in der Ruhezeit am Abend wurde ein Beurteilungspegel von 52 dB(A) an IP2 (WA) – dem am nächsten gelegenen Nachweisort - ermittelt. Der Immissionsrichtwert nach /14/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird somit um 3 dB unterschritten und somit eingehalten.

#### 6.5. Immissionsrasterberechnung

Die Immissionsrasterberechnung veranschaulicht die Schallausbreitung im Freien als flächenhafte farbige Darstellung 4 m über dem Gelände. Die Rasterung beträgt 5 x 5 m und wird in der Anlage in folgenden Situationen dargestellt:

Anlage	Lärmart	Beurteilungszeitraum
6.1	Gewerbelärm (Gesamtbelastung)	Tag 6 - 22 Uhr
6.2	Gewerbelärm (Gesamtbelastung)	Nacht 22 - 6 Uhr (lauteste Stunde)
6.3	Straßenverkehr	Tag 6 - 22 Uhr
6.4	Straßenverkehr	Nacht 22 - 6 Uhr

## 7. Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Als technische Baubestimmung, die bzgl. des Schallschutzes bauaufsichtlich in Thüringen zu beachten ist, wird die DIN 4109-1:2016-07 /16/ für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der Schalldämmung von Bauwerksteilen angewendet.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  aus der energetischen Summe (logarithmische Addition) der einzelnen Außenlärmpegel  $L_{a,i}$ . Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Immissionen, aus denen der maßgebliche Außenlärmpegel an den Gebäudefassaden ermittelt wird, ergeben sich in vorliegender Untersuchung aus den Teilbeurteilungspegeln des Gewerbe- und des Straßenverkehrslärms und sind in Anlage 4 ersichtlich.

Die DIN 4109-2:2016, Kapitel 4.4.5.2, stellt bei der Ermittlung der erforderlichen Fensterschalldämm-Maße auf die Beurteilungspegel wie folgt ab: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB. Im vorliegenden Gutachten wurden die Pegel ortsspezifisch berechnet.

Die hier festzulegenden maßgeblichen Außenlärmpegel werden zukünftig für die Berechnung der erforderlichen Fensterschalldämm-Maße benötigt. Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die in Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 genannten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind weiterhin mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  zu korrigieren:

$$K_{AL} = 10 \lg (S_s / 0.8 S_G) \text{ in dB}$$

mit

$S_s$  .....die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in  $m^2$

$S_G$  die Grundfläche des Raumes in  $m^2$

Im vorliegenden Gutachten beträgt die Differenz zwischen Tag- und Nachtpegeln an allen Nachweisorten gleich oder mehr als 10 dB. Die sich daraus ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel werden vom Tag-Beurteilungspegel abgeleitet und sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 9: Gesamtbeurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel DIN 4109

Nachweisort	Gesamtbeurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res}$ in dB(A) <sup>1)</sup>	Lärmpegelbereich nach DIN 4109:2016 Tab.7
	Tag	Nacht		
IP1	57	44	60	II / 60
IP2	59	47	62	III / 65
IP3	56	43	59	II / 60
IP4	57	44	60	II / 60
IP5	58	46	61	III / 65
IP6	59	47	62	III / 65
IP7	61	48	64	III / 65
IP8	61	48	64	III / 65
IP9	61	47	64	III / 65
IP10	60	46	63	III / 65

<sup>1)</sup> Ermittlung nach DIN 4109-2:2016 aus dem Tagbeurteilungspegel (Straße) sowie des Tag-Immissionsrichtwertes (sofern der ermittelte Beurteilungspegel diesen nicht überschreitet) für Gewerbe und der Addition + 3 dB auf den Summenpegel

Der höchste maßgebliche Außenlärmpegel beträgt an IP7 / IP8 / IP9 demnach 64 dB(A), was zu einer erforderlichen resultierenden Schalldämmung  $erf.R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von  $\geq 35$  dB an der betroffenen Fassade führt. Minimal ist im Lärmpegelbereich II  $erf.R'_{w,ges}$  der Außenbauteile  $\geq 30$  dB erforderlich.

Die erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maße ergeben sich mit den entsprechenden Fensterflächenanteilen nach Gleichung 15 im Beiblatt 1 zu DIN 4109 und nach /16/. Bei 35 dB resultierender Schalldämmung der Außenbauteile und heute üblichen Wandkonstruktionen ( $R'_{w,Wand} \geq 45$  dB) folgt für Fensterflächenanteile bis 60 % nach /17/ eine erforderliche Fensterschalldämmung von 32 dB, was weder technisch noch wirtschaftlich problematisch ist.

### Anmerkung

Fenster mit üblicher Isolierverglasung für den Wärme- und Schallschutz weisen bei Einwirkung von tieffrequentem Schall (Verkehrslärm) und bei streifendem Schalleinfall Einbrüche (Verschlechterung der Schalldämmung in bestimmten Frequenzbereichen) der Schalldämmung auf, die durch das bewertete Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 52210 und DIN 4109 nicht ausreichend berücksichtigt werden. In DIN EN ISO 717-1 wird diesem Sachverhalt durch die Einführung von Spektrum-Anpassungswerten für Verkehrslärm  $C_{Tr}$  Rechnung getragen. Bei üblichen 2- und 3-Scheiben-Isolierverglasungen beträgt der Spektrum-Anpassungswert  $C_{Tr} = -4$  bis  $-9$  dB. Das bedeutet, wenn man mit der nach DIN 4109 ermittelten Fensterschalldämmung diesem Problem hinreichend gerecht werden will, dann muss die erforderliche Fensterschalldämmung um den Betrag des Spektrum-Anpassungswertes erhöht werden.

Wir empfehlen, die Fensterschalldämmung im Lärmpegelbereich III hier generell um 5 dB zu erhöhen, sodass Fenster mit 37 dB zum Einsatz kommen. Das verursacht nur geringe Mehrkosten. Die **Anwendung des Spektrum-Anpassungswertes** ist nach den geltenden deutschen Normen **nicht zwingend**. Der Bauherr kann daher hierüber frei entscheiden.

## **8. Diskussion der Ergebnisse, Schlussfolgerung, Zusammenfassung**

Mit Vorliegen eines Entwurfes des Bebauungsplanes MI & WA „Am Mühlenberg“ in Kreuzebra wurde in dieser Begutachtung überprüft, inwiefern auf den B-Planflächen die Sicherstellung bzw. Einhaltung der Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte nach vorhandenem Regelwerk gewährleistet werden kann.

### **Gewerbelärm**

Grundlegend sind Orientierungswerte der DIN 18005-1, bzw. die in moderneren Vorschriften (TA Lärm) verankerten Immissionsrichtwerte im Zusammenhang mit Gewerbelärm anzuwenden. Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte sind für Gewerbelärm tags und nachts gebietsbezogen gleich.

Für die geplante schutzbedürftige Nutzung des WA-Gebietes gilt es zu beachten, dass diese zu keiner Einschränkung der praktizierenden und genehmigten Betriebe im Umfeld führt. Im Gutachten und im Berechnungsmodell wurden daher Annahmen getroffen, welche den derzeitigen Betrieb genehmigter Gewerbe in Rücksprache mit den Genehmigungsbehörden realistisch durch Zuordnung eines Flächenpegels abbilden.

Die im B-Plangebiet vorhandene gewerbliche Lärmquelle (E8 Metallbau Franke) wurde dabei zusammen mit den anderen Emittenten (E1-E7) der umliegenden Nachbarschaft betrachtet und die Gewerbelärmbelastung ermittelt. Gemäß Tabelle 6 wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte nach DIN 18005, Bbl.1, und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den Nachweisorten im WA und MI Gebiet des geplanten Bebauungsplanes überwiegend eingehalten werden. Es kommt lediglich am Südrand des Mischgebietes (IP8) in unmittelbarer Nähe zum landwirtschaftlichen Betrieb zu einer Überschreitung des Nachtwertes um 1 dB.

Die Überschreitung kann verhindert werden, wenn auf den Grundstücken 261, 262, 264 und 265 die südliche Bebauungsgrenze der Mischgebietsfläche um 5 m nach Norden verschoben wird. Entlang der Angerstraße (MI-Fläche) ist die Anordnung von besonders schutzbedürftigen Räumen, z.B. Schlafzimmer, auf der Nordseite der Bebauung empfehlenswert.

Die Untersuchung der **Spitzenpegel** (Tabelle 8) weist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm nach.

### **Straßenverkehr**

Auf Basis der ermittelten Kenndaten (Tabelle 4) wurden zunächst die Beurteilungspegel für Straßenverkehrslärm ermittelt sowie die Immissionen in Tabelle 7 dokumentiert. Entlang der Heuthener Straße überschreiten die ermittelten Beurteilungspegel die Orientierungswerte nach /6/ an 3 Nachweisorten tags um max. 2 dB und nachts an 2 Nachweisorten um 1 dB. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden jedoch eingehalten.

Auf Grund der hier vorliegenden Überschreitungen bezüglich des ermittelten Verkehrslärms wird für die weitere Diskussion darauf hingewiesen, dass Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, im Zusammenhang mit Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005, in einem Abwägungsprozess Möglichkeiten einräumt, diese bis zu einem gewissen Maß zu tolerieren. Diese Vorgehensweise wird durch die folgende Formulierung des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 gestützt:

*„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nichteinhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“* Zitat /6/.

Wie hoch in diesem möglichen Abwägungsprozess Orientierungswertüberschreitungen ausfallen können, hängt sicherlich von standortspezifischen Parametern ab, die von Fall zu Fall unterschiedlich sein können. Ein sinnvoller Überschreitungsspielraum der Orientierungswerte der DIN 18005 könnte bei ca. 5 dB(A) liegen (vgl. auch Hessisches VGH, Urt. vom 29.03.2012 - 4CN 694/10.N - Juris, RdNr. 62).

Als Ausgleich für die festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte, die vorwiegend an den straßennahen Fassaden der Bebauung durch Verkehrslärm zu erwarten sind, kann konkret durch nachfolgende **passive Schallschutzmaßnahmen** erfolgen.

- Nach Möglichkeit Anordnung besonders ruhebedürftiger Räume wie Schlaf- und Kinderzimmer auf der lärmabgewandten Seite, da hier um mindestens 5 dB niedrigere Beurtei

lungspegel und die Einhaltung der Orientierungswerte herrschen (Zonierung der Wohnungsgrundrisse).

- Die Außenbauteile (Außenwand, Fenster, Dachschrägen) straßenseitiger bzw. gewerbegewandter Fassaden müssen eine resultierende Schalldämmung nach DIN 4109 von  $\text{erf.}R'_{w,\text{res.}} \geq 35$  dB besitzen. Für Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Wohnküchen sowie Wohndielen) sind bis zu einem Fensterflächenanteil von 60 % und einem bewerteten Schalldämm-Maß der Außenwand von  $R'_{w,\text{Wand}} \geq 45$  dB Fenster mit einer Schalldämmung von  $\text{erf.}R_{w,F} \geq 32$  dB im eingebauten Zustand erforderlich. Nach DIN 4109 ist ein Vorhaltemaß bei Fenstern von 2 dB zu beachten.
- Im WA: Anordnung der Terrassen/Balkone/Loggien/Freisitze auf der lärmabgewandten südlichen Hausseite.

### Sonstiges

Die Nutzung der Sportanlage an der Heuthener Straße (Sport- und Freizeitlärm) ist nach derzeitigem Kenntnisstand im B-Plangebiet von geringerer Relevanz. An IP2 wurde die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach /14/ nachgewiesen. Dabei wurde ein worst-case Szenario (Trainingsbetrieb) mit gleichmäßig über die Fläche verteiltem Schalleistungspegel sowie Zuschauern am Ostrand angesetzt. Ein vorwiegend im westlichen Teil der Anlage stattfindender Trainings- und Freizeitsport-Betrieb würde die Situation aus Sicht der Einwirkung von Sportlärm noch weiter verbessern.

Die im B-Planentwurf /1/ gekennzeichneten MI Flächen sind - neben Wohnungsnutzung - prinzipiell für Ansiedlungen von Gewerben geeignet, sofern es sich dabei um das Wohnen wenig störende Gewerbebetriebe handelt. Wenig störende Gewerbebetriebe sind zum Beispiel kleine Handwerksbetriebe mit vorwiegender Baustellentätigkeit (Maler, Elektriker etc.) oder Dienstleistungsfirmen ohne Nachtbetrieb.

Für die Genehmigung zukünftiger weiterer gewerblicher Nutzungen empfehlen wir die Überprüfung auf Basis der TA-Lärm mittels Schallausbreitungsrechnung an den konkreten Nachweisorten (Wohnhäuser) per Schallimmissionsprognose.