

Schalltechnisches Büro

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 01577/5365870 Fax: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung	Gutachten	Messung
Forschung	Entwicklung	Planung

Ehringshausen, den 19.07.2026

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Immissionsprognose Nr. 7023

Inhalt : **Bebauungsplan Nr. 34 b „Rhönblick“, 2. BA
Gemeinde Hofbieber
Schalltechnische Berechnung**

Auftraggeber : **Gemeindevorstand der Gemeinde Hofbieber
Schulweg 5
36145 Hofbieber**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 26 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	3
2.3	Lagebeschreibung	4
3.	Immissionsorte und Orientierungswerte	4
3.1	Immissionsorte	4
3.2	Gebietseinstufung	5
4.	Vorgehensweise	5
5.	Richtwerte	6
5.1	Orientierungswerte DIN 18005	6
5.2	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	9
6.	Schallausbreitungsrechnung Verkehr	10
6.1	Berechnung des Beurteilungspegels	10
6.2	Emissionsansatz	12
6.3	Ergebnisse	13
6.4	Außenwohnbereiche	17
7.	Sportlärm	17
7.1	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung	17
7.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	20
7.3	Schallausbreitungsrechnung Tennisplätze	20
7.4	Lärmkarten Tennis	22
7.5	Beurteilung Sportlärm	23
8.	Maßgeblicher Außenlärmpegel	23
8.1	DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade	23
8.2	Ergebnisse	25
9.	Berechnungsdaten	26

1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde Hofbieber plant die Aufstellung eines Bebauungsplans. Es soll ein allgemeines Wohngebiet entstehen. Östlich des Plangebietes verläuft die Landesstraße L 3174, südlich die Fuldaer Straße.

Im Rahmen der Bauleitplanung soll der Verkehrslärm der Straßen berechnet und anhand der DIN 18005 beurteilt werden. Die Berechnung der Verkehrsgeräusche erfolgt auf der Grundlage der RLS19.

Weiter sind die Immissionen der Tennisanlage zu berücksichtigen.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [3] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023 |
| [4] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023 |
| [5] | RLS-19 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen.
- „BPLNr34bRhönblick2BA_Konzept-Juni26.pdf“ Erschließungskonzept auf Luftbild, Hausmann und Groß von 06/2026.
- Gutachten des TÜV Hessen zum Bebauungsplan Nr.34a „Rhönblick“ – 1 Bauabschnitt der Gemeinde Hofbieber „Verkehrslärmgutachten.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt am für den südöstlichen Ortsrand von Hofbieber.

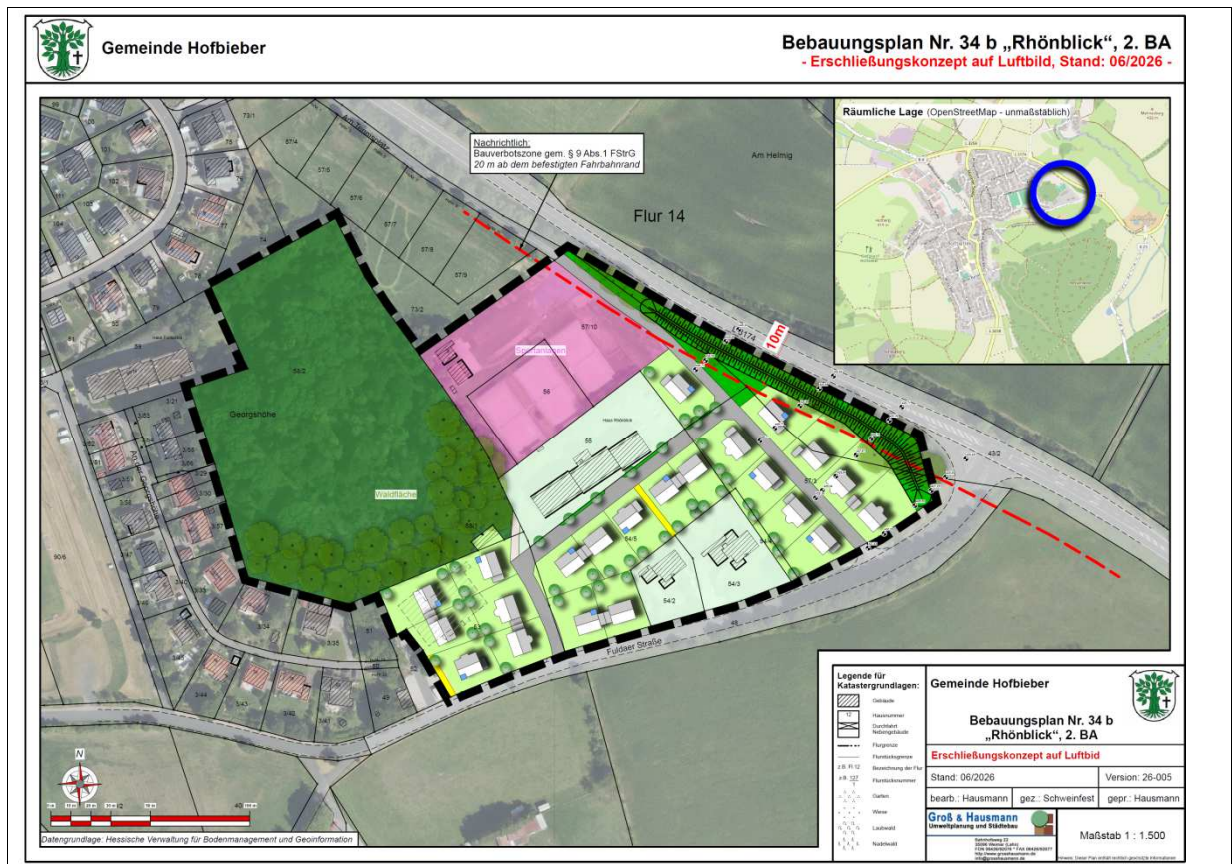


Abb. 1 : Erschließungskonzept und Planungsrecht.

Es ist ein Lärmschutzwall in 3,5 m Höhe über Gelände an der Nordostseite des Plangebietes vorgesehen. Dieser Wall ist auch in der Abbildung 2 als grüne Linie zu erkennen.

3. Immissionsorte und Orientierungswerte

3.1 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Lärmimmission wurden 2 Punkte (Io 1 und 6) an den Baugrenzen in je 2 m und 5 m Höhe ausgewählt (siehe Plan unten).

4 weitere Immissionsorte in je 2 m und 5 m Höhe wurden im östlichen Baufeld gewählt, die etwa in der Mitte des Baufeldes liegen an der Nordostfassade der

potenziellen Wohnhäuser. Es wird davon ausgegangen, dass die Wohngebäude in diesem Baufeld nahe an die Erschließungsstraße platziert werden und dass die Immissionsorte dann im Bereich der Ostfassade der Wohnhäuser liegen.

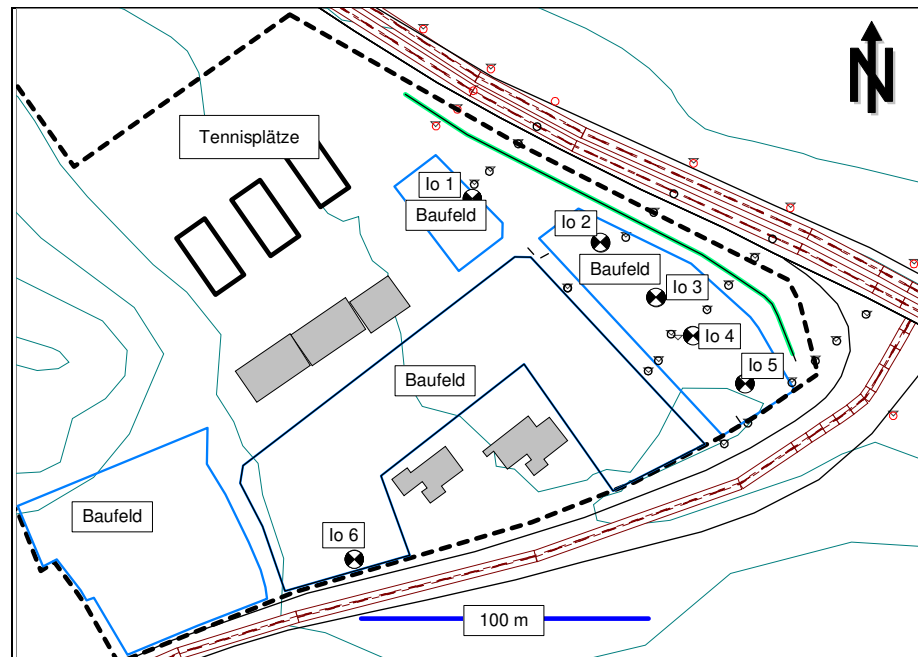


Abb. 2 : Immissionsorte.

3.2 Gebietseinstufung

Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

4. Vorgehensweise

Das Gebiet und die Umgebung werden digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Topografie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Berechnung der Verkehrsgeräusche erfolgt auf der Grundlage der RLS19. Die Berechnung der Emissionspegel für die Tennisplätze erfolgt gemäß der VDI-Richtlinie 3770.

5. Richtwerte

5.1 Orientierungswerte DIN 18005

Zitat aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005/23

4.1 Allgemeines

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält §50 BImSchG und §1 Abs.6 Baugesetzbuch (BauGB).

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

4.2 Orientierungswerte

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sollten in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zugeordnet werden (Tabelle1). Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1 — Orientierungswerte für den Beurteilungspegel

Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r dB		L_r dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	—	—	—	—
^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.				
^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.				
^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.				

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Abb. 3 : Orientierungswerte.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

4.3 Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte

Die in 4.2 genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00Uhr bis 22:00Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00Uhr bis 6:00Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, sollte eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen nach 4.2 entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, werden die Orientierungswerte nach 4.2 den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zugeordnet.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, 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 rechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte nach 4.2 und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (siehe hierzu z.B. DIN4109-1 und DIN4109-2) sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden.

5.2 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags L = 69 dB(A)
 - nachts L = 59 dB(A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags L = 64 dB(A)
 - nachts L = 54 dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags L = 59 dB(A)
 - nachts L = 49 dB(A)

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags $L = 57 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

6. Schallausbreitungsrechnung Verkehr

6.1 Berechnung des Beurteilungspegels

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke i und aller Parkplatzeinflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

L_r'' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB.

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{W',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w, h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 4 : Auszug aus RLS19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

6.2 Emissionsansatz

Die Zählzeiten der Straße L 3174 wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 2021 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2036 hochgerechnet.

Die Ansätze für die Fuldaer Straße wird dem Gutachten Nr. T 936 des TÜV Hessen, welches im Rahmen der Bauleitplanung für den Bebauungsplan Nr.34a „Rhönblick“ – 1 Bauabschnitt der Gemeinde Hofbieber entnommen und auf Jahr 2036 hochgerechnet.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern p_1 und p_2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, p_1 und Lkw2, p_2 in %

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Abb. 5 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Für die L 3174 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 100$ km/h bzw. 80 km/h für Lkw ausgegangen. Für die Fuldaer Straße wird von einer Höchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 50$ km/h ausgegangen.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zähldaten DTV 2021/2030	Schwerlast -anteil %	Prognose für 2036 DTV ⁾	Schwerlast- anteil %	
				p1	p2
L 3174 tags	3.983	4,1	4.292	1,6	2,6
L 3174 nachts				1,9	2,3
Fuldaer Straße tags	809	7,3	834	3,1	4,2
Fuldaer Straße nachts				3,1	4,2

6.3 Ergebnisse

In der folgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 2 : Beurteilungspegel Verkehr.

Bezeichnung	Verkehr L _r dB(A)		Orientierungs- -werte dB(A)		Immissionsgrenz- wert für WA dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 1 EG	50	42	55	45	59	49
Io 1 OG	53	46	55	45	59	49
Io 2 EG	49	42	55	45	59	49
Io 2 OG	54	47	55	45	59	49
Io 3 EG	50	43	55	45	59	49
Io 3 OG	54	46	55	45	59	49
Io 4 EG	51	43	55	45	59	49
Io 4 EG	54	46	55	45	59	49
Io 5 EG	54	46	55	45	59	49
Io 5 OG	56	49	55	45	59	49
Io 6 EG	56	48	55	45	59	49
Io 6 OG	56	49	55	45	59	49

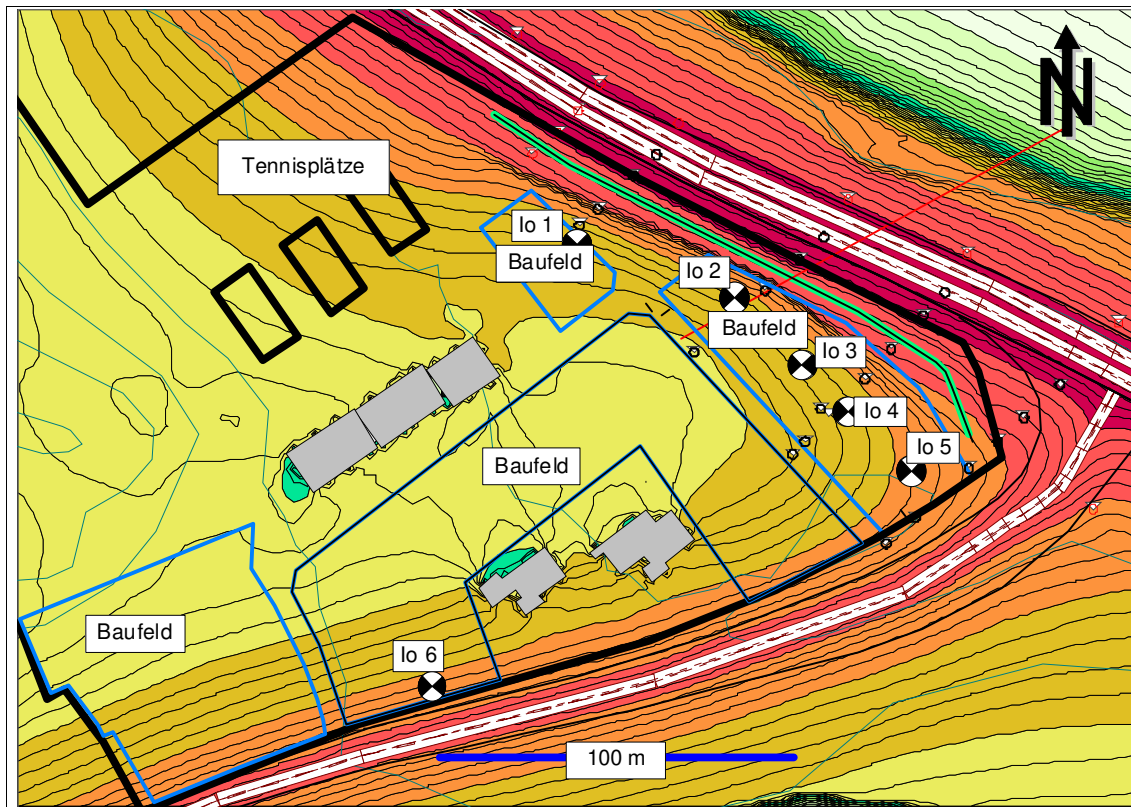


Abb. 6 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr tags, Berechnungshöhe 5,0 m.

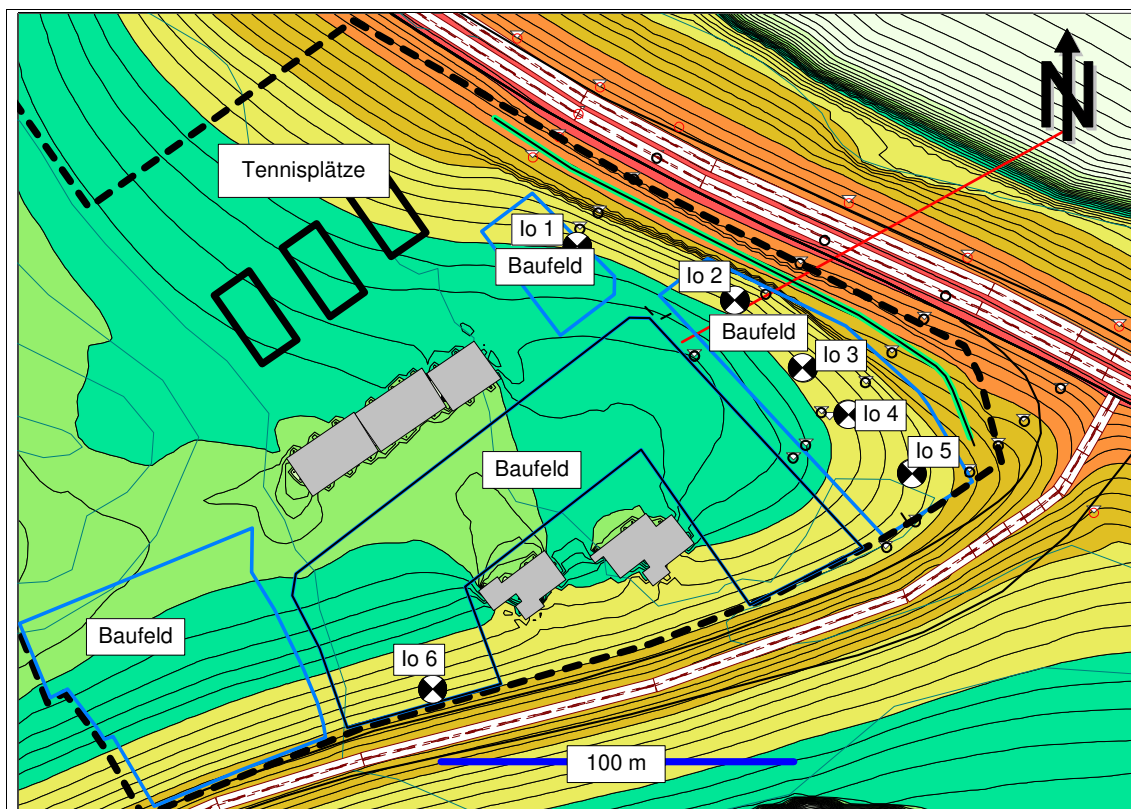


Abb. 7 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr nachts, Berechnungshöhe 5,0 m.

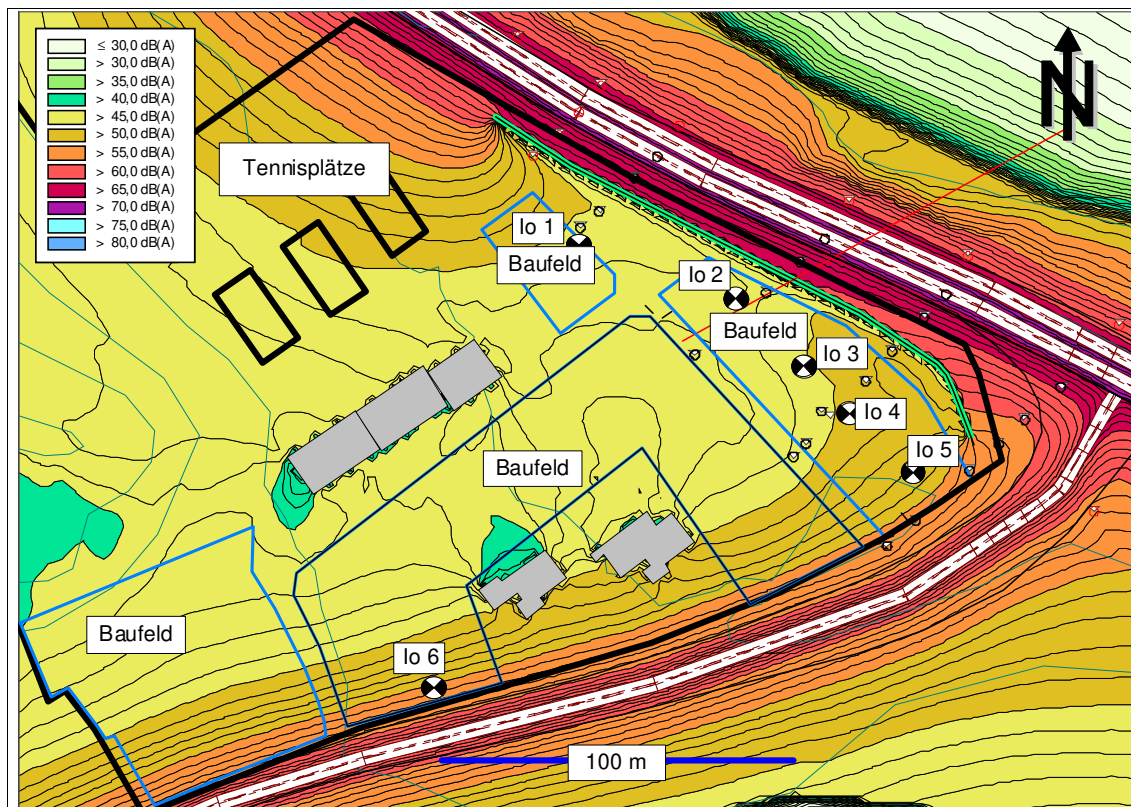


Abb. 8 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr tags, Berechnungshöhe 2,0 m.

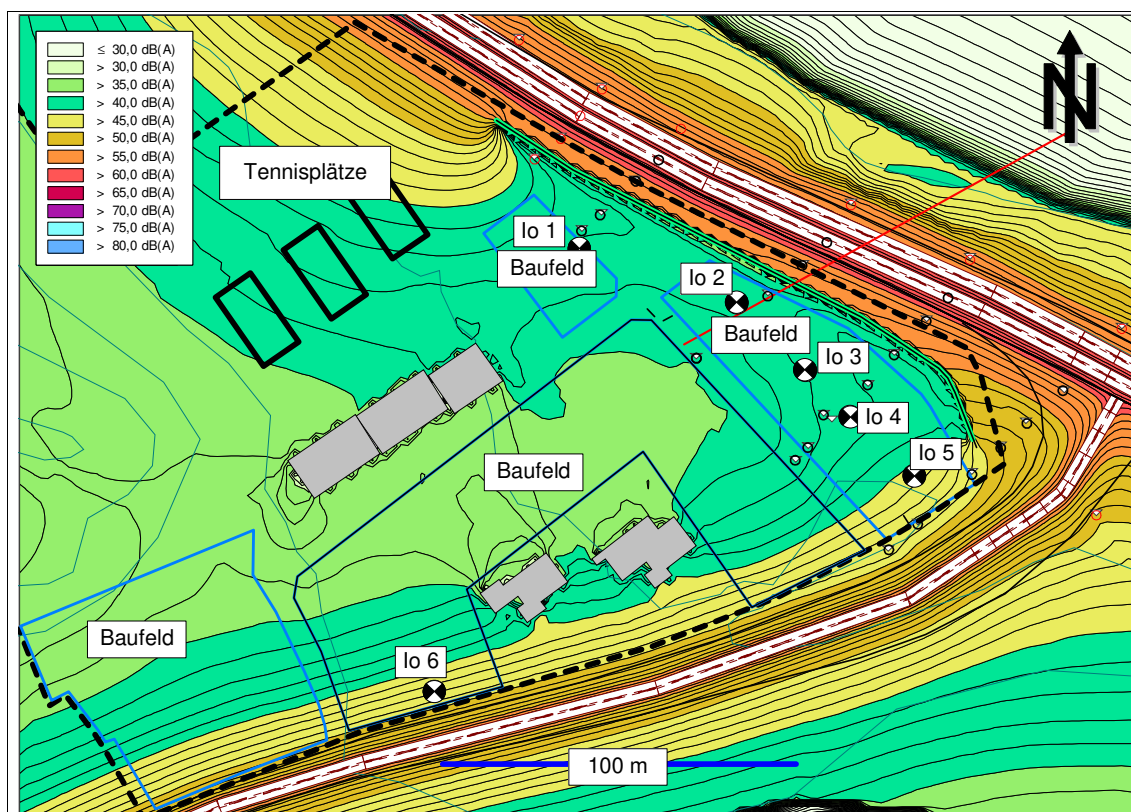


Abb. 9 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr nachts, Berechnungshöhe 2,0 m.

Die folgenden Aussagen betreffen die gewählten Immissionsorte, die für die Randbebauung stehen. Für die Bebauung innerhalb der Baufelder in größerem Abstand von den Straßen gelten die Aussagen eingeschränkt, hier sind die Beurteilungspegel den Lärmkarten zu entnehmen.

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden tags an 2 Immissionsorten nur geringfügig um $\Delta L = 1$ dB überschritten. Nachts werden die Orientierungswerte insbesondere in den Obergeschossen überschritten.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete, die als Abwägungsrahmen herangezogen werden können, werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, dass im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6 die aus dem Immissionsschutzrecht und somit auch des Schallimmissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Sofern eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" 18005 aber eine Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV vorliegt, sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz, zu empfehlen. Das sind bauliche Maßnahmen einer geeigneten Grundrissgestaltung. Schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlafräume, sollen zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden bzw. über Fenster verfügen, die zu den zumindest teilweise abgewandten Fassaden liegen.

Als schutzbedürftige Räume in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume. Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.

Eine weitere passive Schallschutzmaßnahme ist eine fensterunabhängige mechanische schallgedämmte Lüftung in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen. Dies gilt dann, wenn Überschreitung des Beurteilungspegels nachts von $L = 45$ dB(A) an Fassaden in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen vorliegen. Durch die fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftung wird ein ungestörter Schlaf bei ausreichender

Belüftung sichergestellt. Möglich ist auch die Verwendung von Fenstern, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen.

Die Lüftung der schutzbedürftigen Räume mit Tagesnutzung kann durch Stoßlüftung über das Öffnen der Fenster erfolgen.

6.4 Außenwohnbereiche

Bei Außenwohnbereichen sind ab einer Überschreitung des Beurteilungspegels von $L = 62 \text{ dB(A)}$ am Tag Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dieser Wert wird an allen Immissionsorten eingehalten.

7. Sportlärm

7.1 Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung

Zitat aus der 18. BImSchV:

§ 2 Immissionsrichtwerte

(1) Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die in den Absätzen 2 bis 4 genannten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschemissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden.

(2) Die Immissionsrichtwerte betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

1. in Gewerbegebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A) ,

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 60 dB(A) ,

im Übrigen 65 dB(A) ,

nachts 50 dB(A) ,

1a. in urbanen Gebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 63 dB(A) ,

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 58 dB(A) ,

im Übrigen 63 dB(A) ,

nachts 45 dB(A) ,

2. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 60 dB(A) ,

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 55 dB(A),
im Übrigen 60 dB(A),
nachts 45 dB(A),

3. in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 50 dB(A),
im Übrigen 55 dB(A),
nachts 40 dB(A),

4. in reinen Wohngebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 45 dB(A),
im Übrigen 50 dB(A),
nachts 35 dB(A),

5. in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten
tags außerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),
nachts 35 dB(A).

(3) Werden bei Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen, die baulich aber nicht betrieblich mit der Sportanlage verbunden sind, von der Sportanlage verursachte Geräuschimmissionen mit einem Beurteilungspegel von mehr als 35 dB(A) tags oder 25 dB(A) nachts festgestellt, hat der Betreiber der Sportanlage Maßnahmen zu treffen, welche die Einhaltung der genannten Immissionsrichtwerte sicherstellen; dies gilt unabhängig von der Lage der Wohnung in einem der in Absatz 2 genannten Gebiete.

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

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 Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

(6) Die Art der in Absatz 2 bezeichneten Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen sowie Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 2 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Der Tagesbeurteilungszeitraum wird durch die Ruhezeiten unterteilt. Damit beträgt die Beurteilungszeit außerhalb der Ruhezeiten werktags zusammen 12 Stunden und sonntags 9 Stunden. Für die einzelnen Ruhezeiten gilt jeweils separat eine Beurteilungszeit von 2 Stunden. Zur Nachtzeit (22 bis 6 Uhr) gilt eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

7.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j})} \right]$$

Beurteilungszeiträume:

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel [dB(A)]

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume:

2 Stunden in der Ruhezeit

12 Stunden außerhalb der Ruhezeiten werktags

9 Stunden außerhalb der Ruhezeiten sonntags

4 Stunden sonntags bei weniger als 4 h insgesamt und mindestens
30 Minuten innerhalb der Ruhezeit mittags

1 Stunde nachts (ungünstigste volle Stunde)

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit j [dB(A)]

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

7.3 Schallausbreitungsrechnung Tennisplätze

Die von Tennisanlagen verursachten Geräusche sind wesentlich durch die Folge der Ballschlagimpulse bestimmt. Bei der Bildung des Mittelungspegels am Immissionsort nach dem Taktmaximalpegelverfahren hat der Ballschlagimpuls eines Tennisfeldes keinen Einfluss auf das Ergebnis, wenn der betreffende Zeittakt schon durch einen Ballschlagimpuls mit höherem Spitzenpegel – verursacht z. B. durch ein nähergelegenes oder weniger abgeschirmtes Tennisfeld – belegt ist. Aus diesem Grunde wird der Immissionspegel in der Nachbarschaft von Tennisanlagen mit mehreren Feldern in einem stärkeren Maße von den nächstgelegenen oder weniger abgeschirmten Feldern bestimmt, als dies bei sonstigen flächigen Schallquellen mit nicht impulsartigen Geräuschen der Fall ist.

Genaues Verfahren:

Das im folgenden festgelegte Rechenverfahren berücksichtigt, dass Tennisgeräusche aus einer Folge von Impulsen bestehen und die Messung nach dem Taktmaximalverfahren erfolgt. Dies führt auf das für Tennisgeräusche anzuwendende Berechnungsverfahren nach Pkt. 8.3.2 und 8.3.3 der VDI 3770.

Eine wesentliche Basisgröße für dieses spezielle Berechnungsverfahren ist der mittlere Spitzen-Schallleistungspegel L_{WAFmax} beim Ballschlag.

Bei Schallmessungen an unterschiedlichen Anlagen wurde der Mittelungspegel $L_{AF_{Teq}}$ ermittelt. Er wurde mit dem Berechnungsergebnis verglichen, das sich mit dem Verfahren u. g. ergibt, wenn ein bestimmter Wert L_{WAFmax} vorausgesetzt wird. Durch Variation von L_{WAFmax} wurde nun der Wert bestimmt, der zur geringsten Abweichung Messung – Rechnung bei den untersuchten Anlagen führt.

Diese Untersuchung führt auf einen mittleren A-bewerteten Spitzen-Schallleistungspegel für den Ballschlag von $L_{WAFmax} = 95$ dB. Mit diesem Ergebnis konnten die für das Berechnungsverfahren erforderlichen Emissionswerte festgelegt werden.

Das Verfahren zur Berechnung der von Tennisanlagen verursachten Geräuschimmission unter Berücksichtigung der o. g. Zusammenhänge und Untersuchungsergebnisse lautet wie folgt.

Den nach Übertragungsmaß bezüglich des betrachteten Immissionsortes sortierten Quellpunkten – zwei je Spielfeld – werden dabei die in Tabelle 3 genannten Schallleistungspegel zugeordnet.

Jedem Aufschlagpunkt n der bespielten Felder wird ein Quellpunkt Q_n mit einem beliebigen, aber für alle Q_n gleichen Schallleistungspegel L_W und einer Höhe 2 m über Boden zugeordnet.

Eine übliche Ausbreitungsrechnung – gegebenenfalls unter Einbeziehung von Reflexion und Abschirmung – ergibt mit dem so ermittelten Immissionsanteil für jeden Quellpunkt eine Pegeldifferenz von

$$R_{n,i} = L_W - L_{p,n,i}$$

$$L_{p,n,i} = \text{Von der Quelle } n \text{ am Immissionsort } i \\ \text{verursachter Schalldruckpegel}$$

$$L_W = \text{Schallleistungspegel jedes einzelnen Quellpunktes}$$

Tab 3, VDI 3770: Die für das Übertragungsmaß für sortierte Quellpunkte anzusetzende Emissionswerte.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{WAFTeq} [dB(A)]	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6	82,0	80,5	78,9	77,4	75,8

Die Quellpunkte werden so sortiert, dass Q_1 der Quellpunkt mit dem kleinsten Übertragungsmaß bzw. mit dem höchsten Immissionsanteil und Q_n der Quellpunkt mit dem größten Übertragungsmaß bzw. mit dem kleinsten Immissionsanteil ist. Bei freier Schallausbreitung ist dies einfach eine Sortierung nach Abstand.

Den so sortierten Quellpunkten wird nun ein Schallleistungspegel nach Tabelle 3 zugeordnet. Der Taktmaximalpegel am Immissionsort ergibt sich als Pegelsumme der von allen Quellpunkten verursachten und mit einer normentsprechenden Immissionsberechnung ermittelten Teilpegel.

7.4 Lärmkarten Tennis

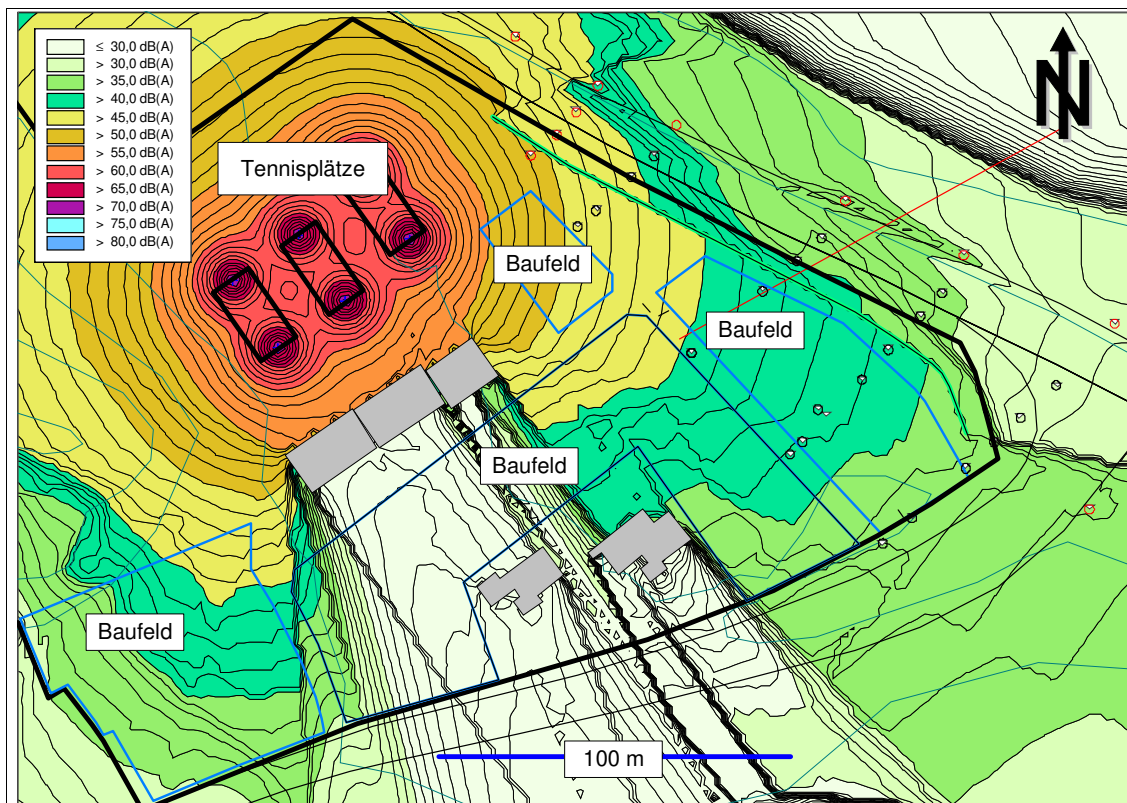


Abb. 10 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Tennis tags Berechnungshöhe 5,0 m.

7.5 Beurteilung Sportlärm

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden in den Baufeldern in allen Tages-Beurteilungszeiträumen eingehalten.

Es ist zu beachten, dass das nördliche Baufeld nahe an die Tennisanlage „heranrückt“ und der Immissionsrichtwert gerade noch eingehalten wird.

8. Maßgeblicher Außenlärmpegel

8.1 DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade

Die Anforderungen dieser Norm gelten grundsätzlich.

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden ist in der bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" festgelegt. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-1:2018-01 in

Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.} R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils [dB]

$\text{erf.} R'_{w,ges}$ das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß [dB]

K_{AL} der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm [dB]

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 dB

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird auf der Basis der energetischen Summe der Beurteilungspegel für Sportlärm und Verkehrslärm berechnet.

8.2 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse angegeben.

Tab. 3 : Maßgebliche Außenlärmpegel.

Bezeichnung	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB	
	Tag	Nacht
Io 1 EG	55	62
Io 1 OG	58	64
Io 2 EG	52	54
Io 2 OG	57	60
Io 3 EG	52	55
Io 3 OG	56	59
Io 4 EG	52	55
Io 4 OG	56	59
Io 5 EG	55	58
Io 5 OG	59	61
Io 6 EG	59	61
Io 6 OG	59	62

* für Schlafräume

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die anderen Bereiche in den Baufeldern sind den Gebäudelärmkarten zu entnehmen, wobei gilt:

- Maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume mit Tagesnutzung:
Beurteilungspegel tags zzgl. $\Delta L = 3$ dB
- Maßgeblicher Außenlärmpegel für Schlafräume (auch Kinderzimmer):
Beurteilungspegel nachts zzgl. $\Delta L = 13$ dB.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben Schalldämm-Maße, die von bauüblicher Ausführung der Gebäude eingehalten werden.

Durch die Randbebauung entsteht eine Abschirmwirkung, so dass die später vorliegenden maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet geringer ausfallen können, als die auf der Basis der Lärmkarten berechneten.

9. Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

Straßen

Bezeichnung	Lw'			genaue Zählraten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
L3174 N-S	79,1	-99,0	71,5	123,4	0,0	21,5	1,6	0,0	1,9	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	100		w4	3,0	3	0,0	0,0		
L3174 N-S	79,1	-99,0	71,5	123,4	0,0	21,5	1,6	0,0	1,9	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	100		w4	3,0	3	0,0	0,0		
Fuldaer Straße	71,4	-99,0	63,8	48,0	0,0	8,3	3,1	0,0	3,1	4,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	50		w4	3,0	3	0,0	0,0		

Tennis

Bezeichnung	M.	ID	Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Ruhe	Nacht			X	Y	Z
			(min)	(min)	(min)	(m)		(m)	(m)	(m)
T1	~	!00!				2,00	r	975,83	938,35	2,00
T2	~	!00!				2,00	r	995,00	951,68	2,00
T3	~	!00!				2,00	r	1013,33	969,35	2,00
T4	~	!00!				2,00	r	999,83	988,18	2,00
T5	~	!00!				2,00	r	981,66	970,68	2,00
T6	~	!00!				2,00	r	962,99	957,51	2,00