

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan
,Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten'
der Stadt Künzelsau

Vorhaben :	Aufstellung des Bebauungsplans ,Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten' Stadt Künzelsau
Auftraggeber :	Christian Stetten Land- und Fortwirtschaft GmbH Burgallee 6 74653 Künzelsau
Planer :	baldauf ARCHITEKTEN STADTPLANER Kommunikative Stadtentwicklung Schreiberstraße 27 70199 Stuttgart
Genehmigungsbehörde :	Stadt Künzelsau Landratsamt Hohenlohekreis
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 11 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B22607_SIS_02 vom 05.08.2022
Auftragsdatum :	27.07.2022
Berichtsumfang :	26 Seiten Bericht, 10 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die durch die umliegenden gewerblich bedingten Anlagengeräusche auf das Plangebiet einwirken

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfeld-en-echterdingen
tel 0711 . 90 694 – 500

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl



Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	8
5	Schalltechnische Anforderungen	10
	5.1 DIN 18005	10
	5.2 TA Lärm	10
6	Schallausbreitungsberechnungen	15
	6.1 Berechnungsverfahren	15
	6.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	17
	6.2.1 Endurobetrieb	17
	6.2.2 Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum	17
	6.2.3 Hackschnitzel-Heizkraftwerk	19
7	Untersuchungsergebnisse	20
	7.1 Gewerblich bedingte Anlagengeräusche	20
	7.2 Verkehr auf öffentlichen Straßen	21
8	Lärmschutzmaßnahmen	23
9	Qualität der Untersuchung	24
10	Schlusswort	25
11	Anlagenverzeichnis	26

1 Zusammenfassung

Die Stadt Künzelsau beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans ‚Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten‘. Dabei handelt es sich um das Projekt ‚Green Village‘, eine 4-stöckige Wohnbebauung, die im Endausbau aus 11 Gebäuden besteht und insgesamt maximal 121 Wohneinheiten beinhalten soll. Die geplante Situation ist in Kapitel 4 gezeigt.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens wurde der Investor vom Landratsamt Hohenlohekreis aufgefordert, mithilfe einer Schallimmissionsprognose die Auswirkungen des östlich gelegenen Enduroparks der Fa. enduroX events, des Parkplatzbetriebs des nördlich angrenzenden Gesundheitszentrums sowie die Auswirkungen eines ebenfalls weiter östlich geplanten Hackschnitzel-Heizkraftwerkes ermitteln und schalltechnisch beurteilen zu lassen. Die Untersuchungsergebnisse liegen hiermit vor.

Die spätere Geräuschsituation im Plangebiet wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 8.2 prognostiziert. Die Geräuschimmissionen wurden nach DIN ISO 9613-2 [9] berechnet und nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1] sowie nach TA Lärm [12] beurteilt.

Den Endurobetrieb betreffend wurden als Berechnungsgrundlage Messwerte herangezogen, die im Jahr 2016 bei maximal ausgelasteter Motocross-Strecke an der zu diesem Zeitpunkt nächstgelegenen Wohnbebauung von Schloß Stetten sowie im südlich liegenden Ortsteil Vogelsberg messtechnisch erfasst wurden. Die Messwerte wurden im Rechenmodell nachgebildet und rechnerisch reproduziert, vgl. Kapitel 6.2.1.

Die Rechenparameter für den Parkplatzbetrieb des Gesundheitszentrums basieren im Wesentlichen auf den Emissionsansätzen der Parkplatzlärmstudie [11]. Die angesetzte tägliche Frequentierung beruht auf dem Ansatz einer Vollbelegung aller Stellplätze und eines 2-fachen Stellplatzwechsels am Tag (4 Bewegungen pro Stellplatz), s. Kapitel 6.2.2.

Beim Emissionsansatz für das geplante Hackschnitzel-Heizkraftwerk handelt es sich um eine Vorgabe an den maximalen Schallleistungspegel der Gesamtanlage, da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch keine Planung vorlag.

Die Ergebnisse sind in Kapitel 7 dargestellt und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Immissionskonflikte durch gewerblich bedingte Anlagengeräusche sind im gesamten Plangebiet nicht zu erwarten ¹. Die Schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [12] werden tags und nachts deutlich unterschritten, siehe Kapitel 7.1. Voraussetzung hierfür ist die Einhaltung der Emissionsvorgabe für das geplante Hackschnitzel-Heizkraftwerk aus Kapitel 8.**
- **Auch in Bezug auf die Verkehrsgeräusche, die auf öffentlichen Verkehrsflächen verursacht werden, bestehen keine Bedenken: Es ist weder mit Konflikten an der geplanten Wohnbebauung zu rechnen, noch löst das Vorhaben bedenklichen Mehrverkehr aus. Einzelheiten dazu enthält Kapitel 7.2.**

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten. Die Berechnungsergebnisse für die gewerblich bedingten Anlagengeräusche sind in den Anlagen 1 - 2 in Form von Lärmkarten dokumentiert. Rechenlaufinformation sowie Quelldaten sind in den darauffolgenden Anlagen enthalten. In Anlage 10 ist die rechnerische Nachbildung der Immissionsmessungen aus dem Jahr 2016 dokumentiert.

¹ Der Enduro-Trainingsbetrieb erweist sich gemäß [17] gegenüber dem ‚seltene Wettkampfbetrieb‘ deutlich relevanter, so dass sich die vorliegende Untersuchung auf den regelmäßigen Streckenbetrieb (auch an Sonn- und Feiertagen) beschränkt.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens war gutachtlich zu prüfen, ob im Plangebiet Immissionskonflikte erwartet werden und ob Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen empfohlen werden müssen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.2
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für den Endurobetrieb der Fa. enduroX events, den Parkplatzbetrieb des Gesundheitszentrums sowie das geplante Hackschnitzel-Heizkraftwerk
- Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [9]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [2] sowie der TA Lärm [12]
- Abschätzung und Beurteilung der Verkehrsgeräuschemissionen
- Bei Bedarf: Konzeption von Schallschutzmaßnahmen
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚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; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 3 vom 8. Juli 2022 (BGBl. I S. 1054) geändert worden ist
- [4] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, März 2021
- [6] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [7] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Juli 2016
- [8] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- [9] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [10] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [11] Bayerisches Landesamt für Umwelt: ‚Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz‘, 2007, 6. Auflage
- [12] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [13] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. Und 23. März 2017

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [14] Entwurf des Bebauungsplans ‚Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten‘ Büro baldauf ARCHITEKTEN STADTPLANER, per E-Mail vom Ersteller am 03.08.2022 erhalten
- [15] Streckenplan des Enduroparks der Fa. enduroX events, per E-Mail am 28.07.2022 vom Betreiber, Herrn Günter Essig, erhalten
- [16] Verschiedene betriebliche Angaben zu den Parkplätzen und der Nutzung des Gesundheitszentrums sowie zum geplanten Hackschnitzel-HKW, am 27.07., 28.07 und am 03.08.2022 von Frau Sylvia Frankenberger per E-Mail erhalten
- [17] Messbericht B16709_SIS_01 der rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Die Stadt Künzelsau beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans ‚Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten‘. Dabei handelt es sich um das Projekt ‚Green Village‘, eine 4-stöckige Wohnbebauung, die im Endausbau aus 11 Gebäuden besteht und insgesamt maximal 121 Wohneinheiten beinhaltet. Die städtebauliche Planung zeigt folgende Abbildung:

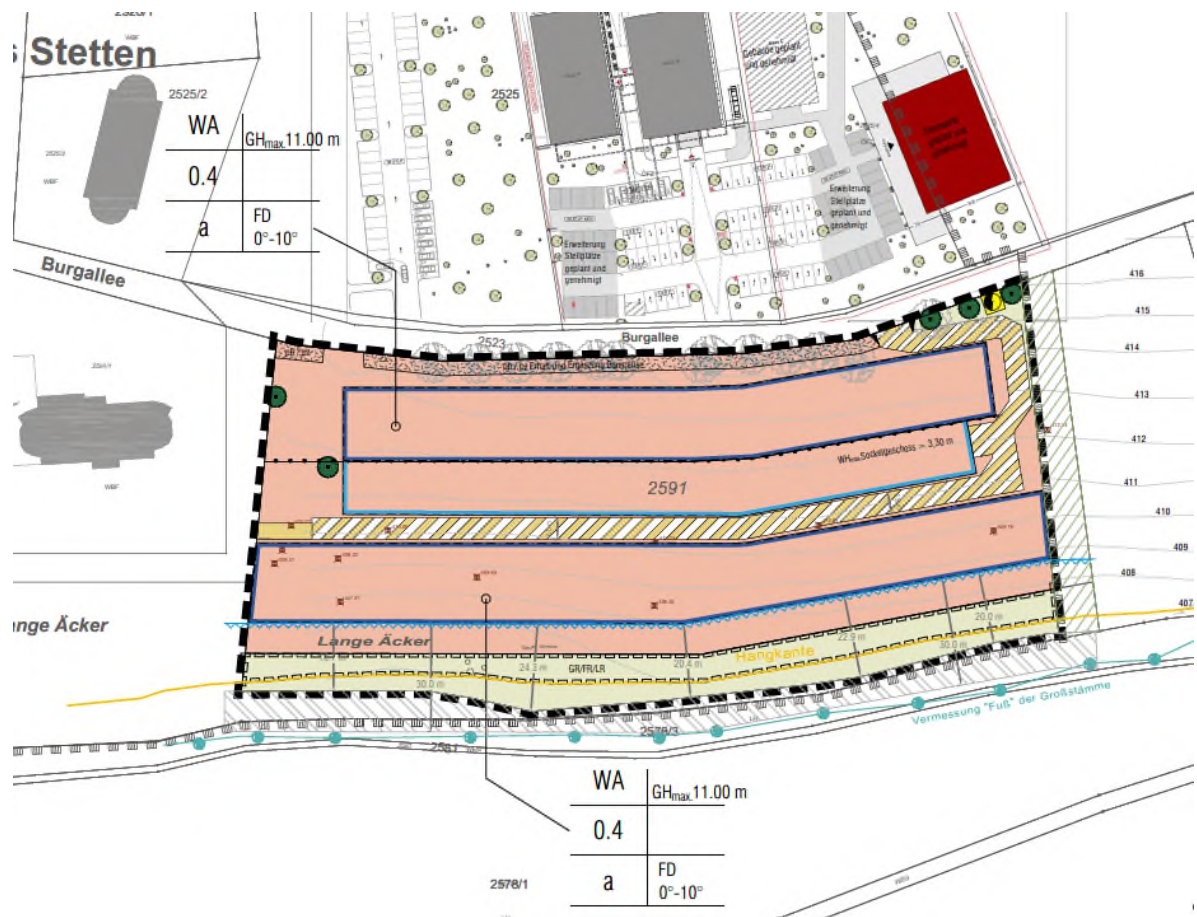


Abbildung 1: Entwurf Bebauungsplan ‚Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten‘ [14]

Östlich liegt eine Trainings- und Wettkampfstrecke der Fa. enduroX events, auf der Motocross- und Enduro Kraffräder regelmäßig – auch an Sonn- und Feiertagen – eingesetzt werden. Den örtlichen Zusammenhang zeigt Anlage 1.

Nördlich grenzt die Burgallee an das Plangebiet, über welche der Ortsteil Schloß Stetten von der östlich gelegenen L1033 aus erschlossen wird. Nach einer Verkehrszählung des

Landratsamt Hohenlohekreis weist die L1033 ein durchschnittlich tägliches Verkehrsaufkommen von 1.339 Fahrzeugen auf. Nach Besiedlung des Plangebiets und abgeschlossener Erweiterung des nördlich gelegenen Gesundheitszentrums können grob abgeschätzt täglich maximal 1.478 Pkw-Bewegungen auf der Burgallee erwartet werden.

Nördlich der Burgallee liegt das Gesundheitszentrum des Schlossguts Stetten. Im westlichen Bereich liegt ein Parkplatz mit ca. 80 Stellplätzen, der in erster Linie von Mitarbeitern genutzt wird. Die an die Burgallee angrenzende Parkplatzanlage südlich der Gebäude des Gesundheitszentrums soll kurzfristig von 46 auf 94 Stellplätze erweitert werden.

Die Liegenschaften innerhalb des Schlossguts Stetten werden mittels Fernwärme durch zwei Hackschnitzel-Kessel und drei Heizöl-Kessel beheizt. Im Zuge der geplanten Wohnbebauung sollen die Altanlagen stillgelegt und durch ein neues Hackschnitzel-Heizkraftwerk ersetzt werden, das in einem Neubau aufgestellt werden soll, der vor dem bisherigen Lagergebäude am Eingang zum Enduropark geplant ist, siehe Anlage 1.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Sport /Freizeit	Verkehr	Sport /Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 TA Lärm

Zwar erfolgt die Beurteilung der Lärmsituation im Rahmen eines Bauleitverfahrens grundsätzlich nach den Regelungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Da aber etwaige Gewerbelärmkonflikte nach Umsetzung des Plangebiets auf Basis der Regelungen der TA Lärm [12] beurteilt werden und die TA Lärm die strengeren Regelungen beinhaltet, wird die Gewerbelärmsituation zusätzlich unter Berücksichtigung der TA Lärm [12] dargestellt und beurteilt.

Immissionsrichtwerte

Nach TA Lärm [12] ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlaf- räume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [12] werden alle tagsüber entstehenden Betriebs- und Anlagengeräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [12] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [12] bei **regelmäßig einwirkenden** Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [12] gelten für sog. **‚seltene Ereignisse‘**, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [12] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern zum Rand des Betriebsgrundstücks in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [6] zu berechnen und anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [12] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel ², insbesondere in geschlossenen Innenräumen ³, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse

² Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

³ Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz⁴ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

⁴ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

6 Schallausbreitungsberechnungen

6.1 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsrechnungen wurden nach der Ausbreitungsrichtlinie DIN ISO 9613-2 [9] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit :	L_{fT} (DW)	Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt in dB
	L_W	Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
	D_c	Richtwirkungskorrektur in dB
		Beschreibt, um wieviel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_W abweicht.
	A	Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit :	A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
	A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
	A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
	A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
	A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1 \cdot (L_{T,j} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n die Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ,A'-Bewertung

Der ,A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
 Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume. Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 [8] wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 * \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j * 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad \text{in dB(A)}$$

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 Uhr - 22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h ,lauteste volle Nachtstunde'
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm

6.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die vorliegende Geräuschemissionsprognose wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN 8.2 erstellt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [9].

Die befestigten Hofflächen, Einfahrten, Straßen sowie der Photovoltaik-Park nördlich des Enduroparks wurden als schallharter Untergrund mit dem Bodenfaktor $G=0,0$ für 100 % Reflexion gemäß DIN ISO 9613-2 [9] belegt. Die Garten- und Grünflächen wurden mit einem Bodenfaktor von $G=1,0$ für 0 % Reflexion berücksichtigt.

Zur Bewertung der gewerblich bedingten Anlagengeräusche, die vorschriftenkonform separat und unabhängig von den Geräuschen des öffentlichen Verkehrs zu ermitteln sind, wurden die in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellten Emissionsansätze gewählt.

6.2.1 Endurobetrieb

Die für den Endurobetrieb verwendeten Emissionsansätze basieren auf rechnerisch nachgebildeten Messwerten aus dem Jahr 2016, die an den seinerzeit maßgeblichen Immissionsorten bei Parallelbetrieb von 40 Krad messtechnisch erfasst wurden. Diese Messwerte wurden mithilfe eines dreidimensionalen Simulationsmodells rechnerisch exakt nachgebildet. Nachdem die immissionswirksame Schalleistung der gesamten Endurostrecke anhand rechnerisch reproduzierter Messwerte definiert wurde (s. Anlage 10), erfolgten Schallausbreitungsrechnungen ins Plangebiet.

Der Enduro-Trainingsbetrieb erweist sich gemäß [17] gegenüber dem ‚seltenen Wettkampfbetrieb‘, für den höhere Immissionsrichtwerte gelten, deutlich relevanter, so dass sich die vorliegende Untersuchung auf den regelmäßigen Streckenbetrieb beschränkt. Aufgrund der erweiterten Ruhezeiten wurde der Endurobetrieb an Sonn- und Feiertagen untersucht.

Anlage 9 zeigt die Emissionsparameter des nachgebildeten Endurobetriebs.

6.2.2 Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum

Die Rechenparameter für den Parkplatzbetrieb des Gesundheitszentrums basieren im Wesentlichen auf den Emissionsansätzen der Parkplatzlärmstudie [11]. Die angesetzte tägliche Frequentierung beruht auf dem Ansatz einer Vollbelegung aller Stellplätze und eines 2-fachen Stellplatzwechsels am Tag (4 Bewegungen pro Stellplatz).

Aus den Angaben des Auftraggebers folgt, dass täglich mit etwa 480 Pkw-Bewegungen gerechnet werden kann. Davon fallen 320 Bewegungen auf 160 Mitarbeiter und Besucher zurück, die das Ärztehaus besuchen. Weitere 160 Bewegungen resultieren aus den Zu- und Abfahrten der Mitarbeiter, die auf den 80 Stellplätzen westlich des Gesundheitszentrums parken.

Aufgrund der geplanten Erweiterung um 43 Stellplätze und der Erweiterung des Gesundheitszentrums wurde in den vorliegenden Schallausbreitungsrechnungen mit einem rund 45 % höheren Verkehrsaufkommen gerechnet:

Es wurde von jeweils 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Tag ausgegangen. Bei 80 Stellplätzen auf der Westseite und zukünftig 94 Stellplätzen auf der Südseite ergeben sich am Tag $80 \times 4 + 94 \times 4 = 696$ Bewegungen.

Die Schallleistung der Parkplätze wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz [11] anhand der folgenden Beziehung errechnet.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{S_{tro}} + 10 * \log(B * N) - 10 * \log\left(\frac{S}{1m^2}\right) \text{ in dB(A)}$$

mit:

L_W	Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
L_{W0}	63 dB(A) für z.B. für Besucher und Mitarbeiter
K_{PA}	Zuschlag für eine Parkplatzart
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_D	$2,5 * \log(f * B - 9)$; $f * B > 10$ Stpl.; $K_D = 0$ für $f * B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{stro}	Zuschlag für Fahrbahnoberfläche
B	Bezugsgröße (hier Stellplatzzahl)
N	Bewegungshäufigkeit
S	Gesamtfläche des Parkplatzes

Als Parkplatzart wurde die Kategorie ‚Besucher und Mitarbeiter‘, für die Straßenoberfläche ‚asphaltierte Fahrgassen‘ gewählt.

Parkplatz	Unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
West n=80	90,7	0,00	4,00	4,63	0,00	320	6-22 Uhr
Süd n=94	91,5	0,00	4,00	4,82	0,00	376	6-22 Uhr

Tab. 4: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

6.2.3 Hackschnitzel-Heizkraftwerk

Da zum geplanten Hackschnitzel-Heizkraftwerk noch keine Planung vorliegt und daher keinerlei technische Daten zur Verfügung gestellt werden konnten, wurde durch ‚Rückwärtsrechnung‘ die maximal zulässige Schallleistung der Anlage ermittelt. Dabei wurde diese so dimensioniert, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [12] an den maßgeblichen Immissionsorten durch den HKW-Betrieb zur maßgeblichen Nachtzeit um mindestens 10 dB unterschritten werden, so dass die Immissionsorte nach den Grundsätzen des Abschnittes 6.9 der TA Lärm [12] nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage liegen. Aufgrund des großen Abstands des geplanten HKW zur Wohnbebauung ergibt sich mit diesem konservativen Ansatz dennoch eine verhältnismäßig hohe zulässige Schallleistung, deren Einhaltung in der späteren Praxis keine Probleme bereiten sollte.

Bei freier Schallabstrahlung über Dach des Gebäudes wurde mit folgendem Emissionsansatz gerechnet:

Hackschnitzel-HKW	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB(A)	Einwirkdauer T_e
Summenschallleistung	95,0	0,0	3,0	24 h

Tab. 5: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – HKW

Die spezifischen Kenndaten der Schallquellen sowie die zugehörigen Emissionsspektren in Oktavwerten von 63 Hz – 8 kHz sind in Anlage 9 dokumentiert.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Gewerblich bedingte Anlagengeräusche

Zur Beurteilung der zukünftigen Geräuschsituation wurde ein Simulationsmodell erstellt, in welchem der Betrieb des östlich gelegenen Enduroparks der Fa. enduroX events, der Parkplätze des nördlich angrenzenden Gesundheitszentrums sowie die Auswirkungen eines ebenfalls weiter östlich geplanten Hackschnitzel-Heizkraftwerkes modelliert wurden. Für die Modellierung wurde das Programmsystem SoundPLAN eingesetzt.

Die an den nächstgelegenen Baugrenzen des Plangebiets ‚Erweiterung Wohnbebauung Schloß Stetten‘ zu erwartenden Geräuschemissionen wurden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [9] ermittelt und nach TA Lärm [12] beurteilt. Dabei wurden alle gewerblich bedingten Anlagengeräusche in Summe betrachtet. Die Geräusche, die durch den Verkehr auf den öffentlichen Verkehrswegen (hier Burgallee) verursacht werden, wurden vorschriftsgemäß separat betrachtet, siehe Kapitel 7.2

Neben den Einzelpunktrechnungen wurden auch flächendeckende Schallausbreitungsrechnungen in beiden Baufenstern durchgeführt. Die Einzelpunktrechnungen sind in Anlage 1 dokumentiert und die Rasterlärmberechnungen (für den relevanten Tageszeitraum) in Anlage 2.

Unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen aus den Kapiteln 6.2.1, 6.2.2 und 6.2.3 ergeben sich an den maßgeblichen Immissionsorten im Baufeld folgende Beurteilungspegel (vgl. Anlage 1):

Beurteilungspegel für die gewerblich bedingten Anlagengeräusche	Gebietsnutzung	Maßgeb. Geschoss	Immissionsrichtwert der TA Lärm in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1 Oberes Baufeld, Grenze Ost	WA	EG	55	40	44	30
IO 2 Unteres Baufeld, Grenze Ost	WA	EG	55	40	43	30
IO 3 Oberes Baufeld, Grenze Nord	WA	EG	55	40	46	28

Tab. 6: Richtwertevergleich nach TA Lärm; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; rot: Überschreitung

Der Richtwertevergleich zeigt, dass Immissionskonflikte durch gewerblich bedingte Anlagen Geräusche im gesamten Plangebiet nicht zu erwarten sind ⁵. Die Schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [12] werden tags und nachts deutlich unterschritten, siehe Kapitel 7.1. Voraussetzung hierfür ist die Einhaltung der Emissionsvorgabe für das geplante Hackschnitzel-Heizkraftwerk aus Kapitel 8. Anlage 2 zeigt eine Rasterlärmkarte mit der erwartbaren Pegelverteilung im Plangebiet.

Nach TA Lärm [12] sind bei der Beurteilung der Immissionssituation auch kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) zu berücksichtigen. Der jeweilige Immissionsrichtwert darf tags um nicht mehr als $\Delta L = 30 \text{ dB(A)}$ und nachts um nicht mehr als $\Delta L = 20 \text{ dB(A)}$ überschritten werden (vgl. Kapitel 5.2).

Maximalpegel können im vorliegenden Fall vor allem durch den nahe gelegenen Parkplatzbetrieb entstehen. Gemäß [17] werden durch den Endurobetrieb keine signifikanten Maximalpegel verursacht, Auch das geplante Hackschnitzel-HKW löst keine kritischen Pegelspitzen aus. Daher bezieht sich das vorliegend untersuchte Maximalpegel-Kriterium auf die Maximalpegel, die gemäß [11] auf Parkplätzen verursacht werden:

- Schließen der Kofferraumklappe: $L_{w,max} = 108 \text{ dB(A)}$

Damit ergeben sich an den nächstgelegenen Baufenstern folgende Maximalpegel:

Maximalpegel für die gewerblich bedingten Anlagen-geräusche	Gebiets-nutzung	Maß-gebl. Ge-schoss	Maximalpegelbe-grenzung nach TA Lärm in dB(A)		Prognostizierter Maximalpegel L_{max} in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1 Oberes Baufeld, Grenze Ost	WA	EG	85	Fußnote ⁶	53,2	-
IO 2 Unteres Baufeld, Grenze Ost	WA	EG	85		45,6	
IO 3 Oberes Baufeld, Grenze Nord	WA	EG	85		61,8	

Tab. 7: Richtwertevergleich nach TA Lärm; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; rot: Überschreitung

7.2 Verkehr auf öffentlichen Straßen

⁵ Der Enduro-Trainingsbetrieb erweist sich gemäß [17] gegenüber dem ‚seltenen Wettkampfbetrieb‘ deutlich relevanter, so dass sich die vorliegende Untersuchung auf den regelmäßigen Streckenbetrieb (auch an Sonn- und Feiertagen) beschränkt.

⁶ Laut Investor herrscht in der Nachtzeit zwischen 22 und 6 Uhr kein Parkplatzbetrieb.

Laut einer Verkehrszählung des Landratsamtes Hohenlohekreis aus dem Jahr 2020 kann auf der L1033 mit einem durchschnittlich täglichen Verkehrsaufkommen von 1.339 Fahrzeugen gerechnet werden. Ein Teil davon fließt auf der Burgallee. Zählungen in diesem Abschnitt gab es bisher nicht. Nach Angaben des Auftraggebers bestehen heute in Schloß Stetten 302 Wohneinheiten. Weiter wird angegeben, dass die überwiegende Anzahl der Einwohner Gäste seien, die ihr Fahrzeug nicht täglich, sondern 2 bis 3 mal pro Woche nutzen.

Durch die geplante Neubebauung kommen maximal 121 Wohneinheiten hinzu. Rechnet man für die bestehenden und alle hinzukommenden Wohneinheiten mit 2 Pkw-Bewegungen pro Wohneinheit und Tag, so resultieren daraus 848 Pkw-Bewegungen am Tag. Im Zusammenhang mit dem Besucher- und Mitarbeiterverkehr des Gesundheitszentrums kann mit weiteren 696 Pkw-Bewegungen pro Tag gerechnet werden (vgl. Kapitel 6.2.2), so dass sich täglich maximal 1.544 Pkw-Bewegungen in der Burgallee ergeben. Angesichts dieser geringen Verkehrsmenge ist auch ohne weitere Berechnungen sicher, dass damit im Plangebiet oder auch an den Bestandbebauungen keine Überschreitungen der Schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für den Verkehr auf öffentlichen Straßen ergeben.

► **Fazit: Immissionskonflikte durch den Verkehr auf der Burgallee sind nicht zu erwarten.**

8 Lärmschutzmaßnahmen

Wie die vorliegenden Ergebnisse zeigen, sind im Plangebiet keine Immissionskonflikte zu erwarten, weder durch den Endurobetrieb der Fa. enduroX events, noch durch den zukünftig erweiterten Parkplatzbetrieb des Gesundheitszentrums oder den geplanten Betrieb eines weiter östlich gelegenen Hackschnitzel-Heizkraftwerkes.

Da zum geplanten Hackschnitzel-Heizkraftwerk noch keine Planung vorliegt und daher keinerlei technische Daten zur Verfügung gestellt werden konnten, wurde durch ‚Rückwärtsrechnung‘ die maximal zulässige Schallleistung der Anlage ermittelt:

► Summenschallleistung des Hackschnitzel-HKW: $L_{w,max} = 95 \text{ dB(A)}$ (Emissionsvorgabe)

Im nachgezogenen Planungs- und baurechtlichen Genehmigungsverfahrens sollte der Nachweis erbracht werden, dass die Emissionsvorgabe durch den Betrieb des Hackschnitzel-Heizkraftwerkes eingehalten wird. Dazu ist es ausreichend, nachzuweisen, dass die energetische Summe aller immissionsrelevanten Schallquellen einen Schallleistungspegel von 95 dB(A) nicht überschreiten.

9 Qualität der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde nach Anhang 2.3 der TA Lärm [12] als detaillierte Prognose erstellt.

Die für den Endurobetrieb verwendeten Emissionsansätze basieren auf rechnerisch nachgebildeten Messwerten aus dem Jahr 2016, die an den seinerzeit maßgeblichen Immissionsorten bei Parallelbetrieb von 40 Krad messtechnisch erfasst wurden. Diese Messwerte wurden mithilfe eines dreidimensionalen Simulationsmodells rechnerisch exakt nachgebildet. Nachdem die immissionswirksame Schallleistung der gesamten Endurostrecke anhand rechnerisch reproduzierter Messwerte definiert wurde (s. Anlage 10), erfolgten Schallausbreitungsrechnungen ins Plangebiet. Insofern kann der Emissionsansatz für den Endurobetrieb als realitätsnah und sicher eingestuft werden.

Die Rechenparameter für den Parkplatzbetrieb des Gesundheitszentrums basieren im Wesentlichen auf den Emissionsansätzen der Parkplatzlärmstudie [11]. Nach den Angaben des Auftraggebers kann täglich mit ca. 480 Pkw-Bewegungen gerechnet werden. Aufgrund der geplanten Erweiterung der Parkplatzanlage und des Gesundheitszentrums wurde in den vorliegenden Schallausbreitungsrechnungen mit 696 Pkw-Bewegungen⁷ pro Tag gerechnet.

Beim Emissionsansatz für das geplante Hackschnitzel-Heizkraftwerk handelt es sich um eine Vorgabe an den maximalen Schallleistungspegel der Gesamtanlage. Sofern dieser bei der späteren Projektrealisierung nicht überschritten wird, bestehen hier keine Unsicherheiten.

Die berechnete Standardabweichung liegt an den maßgeblichen Immissionsorten bei maximal 1,3 dB, siehe Anlage 5. Diese Werte wurden mit dem eingesetzten Programmsystem SoundPLAN ermittelt und basieren auf Standardabweichungen der einzelnen Schallquellen von jeweils 2,0 dB.

⁷ Es wurde von jeweils 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Tag ausgegangen. Bei 64 Stellplätzen auf der Westseite und 94 Stellplätzen auf der Südseite ergeben sich am Tag $80 \times 4 + 94 \times 4 = 696$ Bewegungen.

10 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 05.08.2022

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
Bearbeitet und fachlich verantwortlich

Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek

geprüft

11 Anlagenverzeichnis

Lärmkarten für die auf das Plangebiet einwirkenden Anlagengeräusche

- 1 Lageplan mit Pegeltabellen an den maßgeblichen Immissionsorten
- 2 Rasterlärmkarte für die relevante Tagzeit (6 – 22 Uhr an Sonn- und Feiertagen)

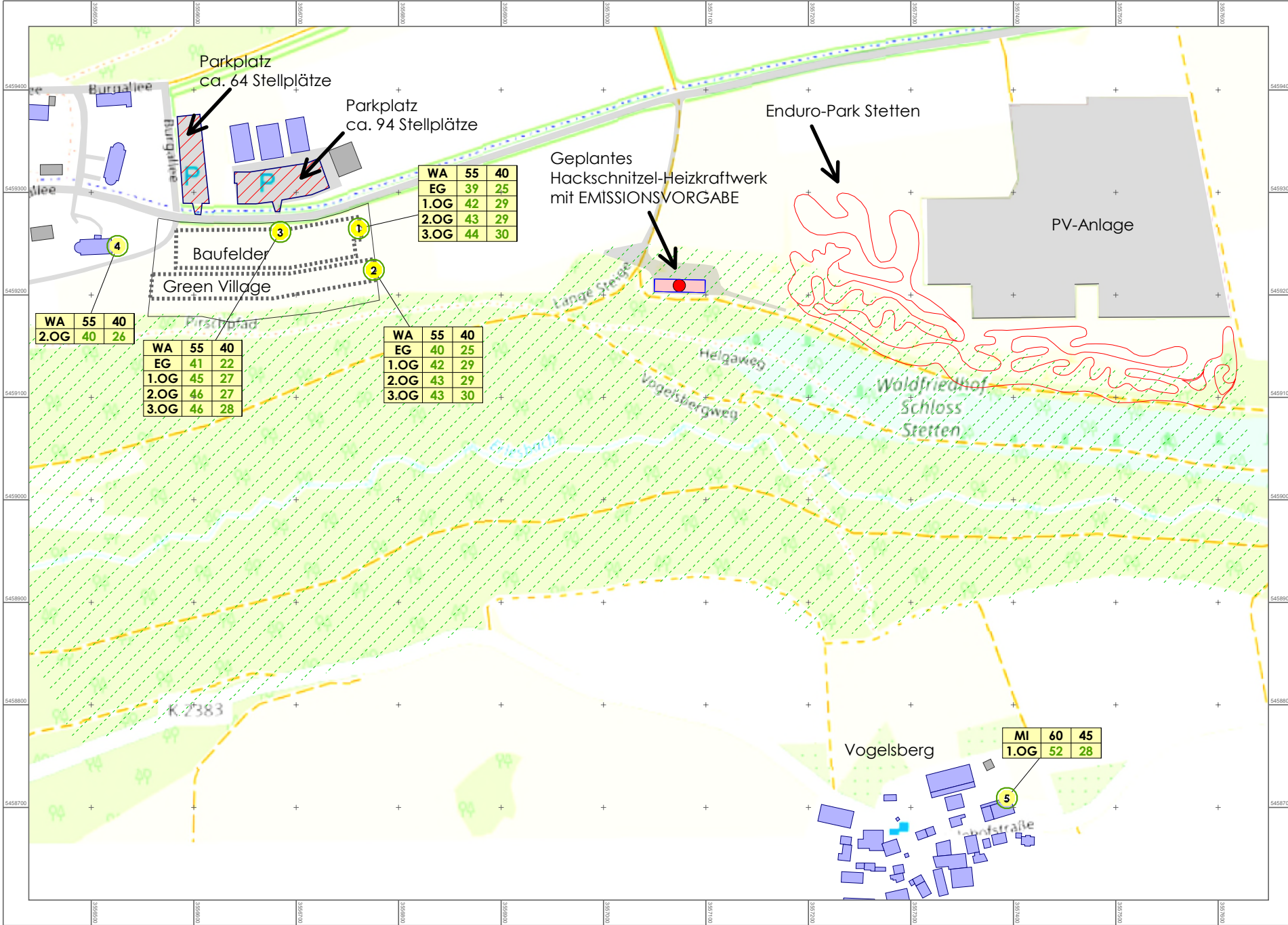
Dokumentierte Rechenparameter

- 3 – 4 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 5 Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte, tabellarischer Vergleich
- 6 – 8 Nach DIN ISO 9613-2 dokumentierte Schallausbreitungsrechnungen
- 9 Quelldaten

Nachbildung der Messwerte (Endurobetrieb bei 40 Krad)

- 10 Lageplan mit Pegeltabellen an den beiden Messpunkten

mit Darstellung der an den maßgeblichen Immissionsorten errechneten Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der erweiterten Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen, Emittenten: Enduro-Betrieb mit 40 Fzg, Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum und Hackschnitzel-HKW, Details siehe Kap. 6 des Berichts



Legende

- Parkplatz
- Hackschnitzel-HKW
- Außenpunktquelle
- Linienschallquelle
- Dämpfung durch Bev
- Wand
- Bodenfaktor G=0
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baufenster

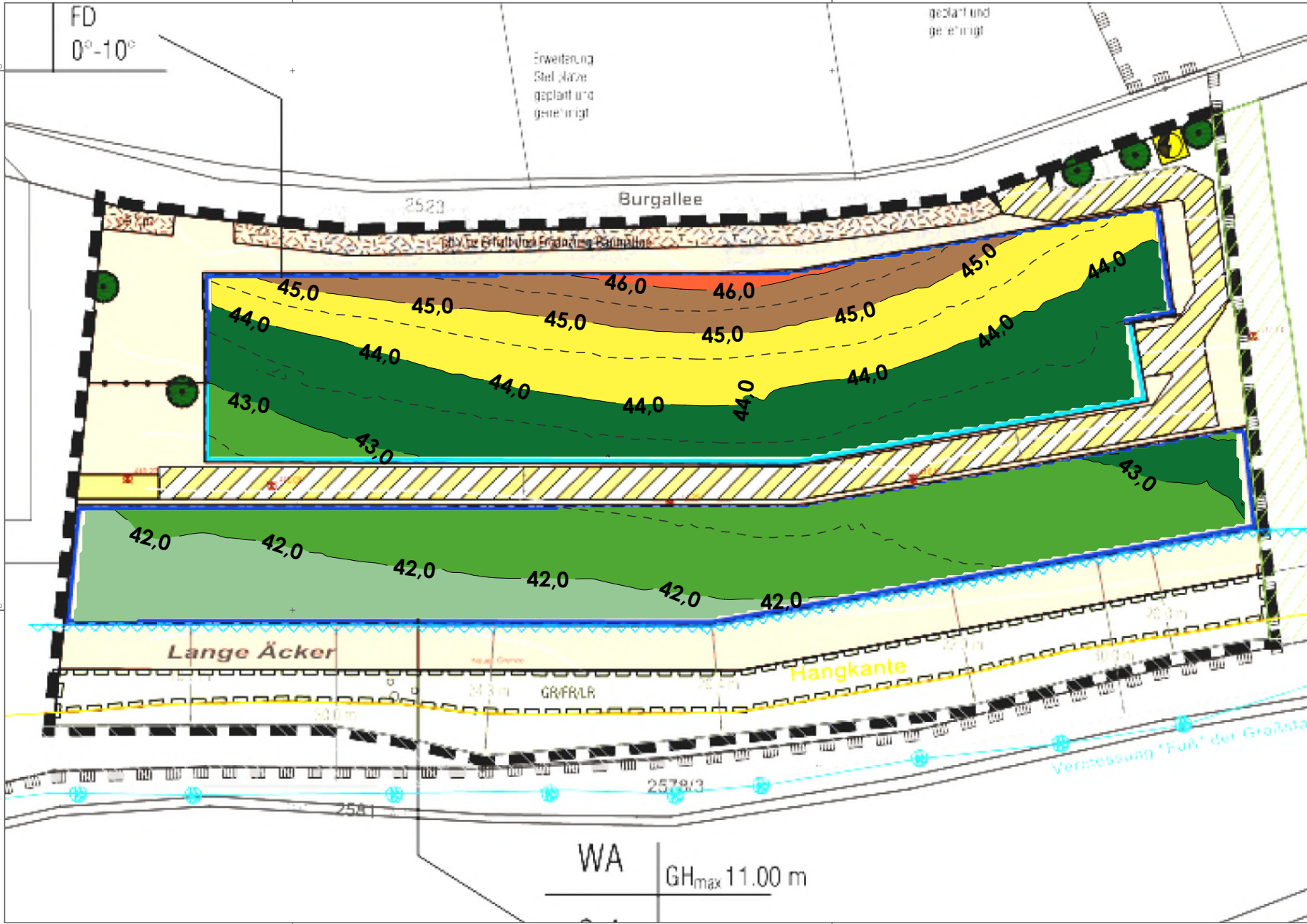
Bericht Nr. 22607



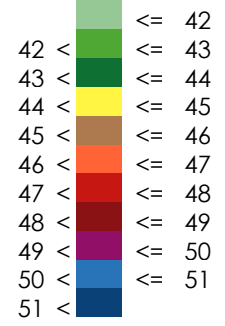
Maßstab 1:5000
0 20 40 80 120 m

Rasterlärnkarte TAG (Zeitbereich Sonn- und Feiertage, 6 - 22 Uhr)

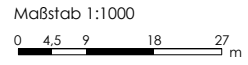
mit Darstellung der nach TA Lärm in 7,5 m Höhe über Grund flächendeckend berechneten Beurteilungspegel für die Tageszeit (6 - 22 Uhr) unter Berücksichtigung der erweiterten Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen, Emittenten: Enduro-Betrieb mit 40 Fzg, Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum und Hackschnitzel-HKW, Details siehe Kap. 7.2 des Berichts



Pegelwerte
 L_p in dB(A)



Bericht Nr. 22607



Projektbeschreibung

Projekttitel: Schallimmissionsprognose Green Village <-> Enduropark Stetten
 Projekt Nr.: 22607
 Projektbearbeiter: Oliver Rudolph, DW -11
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Enduro-Betrieb (Training sonntags) inkl. Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum +
 Hackschnitzelanlage NEU
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 03.08.2022 12:06:41
 Berechnungsende: 03.08.2022 12:06:49
 Rechenzeit: 00:01:752 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 5
 Anzahl berechneter Punkte: 5
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (03.06.2022) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Parkplätze: ISO 9613-2: 1996
 Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar



relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:		Nein
Beugungsparameter: C2=20,0		
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung		1,0 dB
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:	TA-Lärm - Werktag	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Endurobetrieb_und_Parkplatzbetrieb_Gesundheitszentrum.sit	03.08.2022 12:06:38
- enthält:	
Bebauungsplan.geo	03.08.2022 10:11:44
Geofile1.geo	03.08.2022 08:02:10
Immissionsorte Baufeld.geo	03.08.2022 10:10:02
Importierte Höhenpunkte1.geo	03.08.2022 11:00:50
Messpunkte nachgebildet.geo	03.08.2022 10:48:42
OSM_Gebäude.geo	03.08.2022 12:06:38
Umgebung.geo	03.08.2022 11:08:04
Wald.geo	03.08.2022 10:51:16
Trainingsbetrieb_Enduro.geo	03.08.2022 11:51:12
Parkplatzanlage Gesundheitszentrum.geo	03.08.2022 10:15:20
RDGM0099.dgm	03.08.2022 08:15:24



GESAMTBEURTEILUNGSPEGEL

Bericht Nr.: 22607

Enduro-Betrieb (Training sonntags) inkl. Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum

INr	Immissionsort	SW	Nutz- ung	HR	Z m	IRW Tag dB(A)	Beurteilungs- pegel Tag dB(A)	Überschrei- tung Tag dB(A)	Sigma Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Nacht dB(A)	Überschrei- tung Nacht dB(A)
1	IO 1 Oberes Baufeld Grenze Ost	EG	WA		414,1	55	39,37	-	1,0	40	24,72	---
1	IO 1 Oberes Baufeld Grenze Ost	1.OG	WA		416,9	55	42,27	-	1,0	40	28,92	---
1	IO 1 Oberes Baufeld Grenze Ost	2.OG	WA		419,7	55	43,22	-	1,0	40	29,43	---
1	IO 1 Oberes Baufeld Grenze Ost	3.OG	WA		422,5	55	43,90	-	1,0	40	29,62	---
2	IO 2 Unteres Baufeld Grenze Ost	EG	WA		409,3	55	39,87	-	1,3	40	24,72	---
2	IO 2 Unteres Baufeld Grenze Ost	1.OG	WA		412,1	55	42,38	-	1,3	40	28,94	---
2	IO 2 Unteres Baufeld Grenze Ost	2.OG	WA		414,9	55	42,84	-	1,3	40	29,44	---
2	IO 2 Unteres Baufeld Grenze Ost	3.OG	WA		417,7	55	43,22	-	1,2	40	29,62	---
3	IO 3 Oberes Baufeld Grenze Nord	EG	WA		414,1	55	41,13	-	1,1	40	22,34	---
3	IO 3 Oberes Baufeld Grenze Nord	1.OG	WA		416,9	55	44,78	-	1,2	40	26,64	---
3	IO 3 Oberes Baufeld Grenze Nord	2.OG	WA		419,7	55	45,94	-	1,3	40	27,17	---
3	IO 3 Oberes Baufeld Grenze Nord	3.OG	WA		422,5	55	46,39	-	1,3	40	27,94	---
4	MP 1 Haus Charlotte	2.OG	WA	O	414,1	55	40,49	-	1,0	40	25,85	---
5	MP 2 Bolehofstr. 13	1.OG	MI	N	424,7	60	51,52	-	1,5	45	27,60	---



AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Bericht Nr.: 22607

Enduro-Betrieb (Training sonntags) inkl. Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum + Hackschnitzelanlage

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)	Zeitber. dB(A)
Endurostrecke West	Linie	371,1			101,1	75,4	470,79	-64,4	-1,8	0,0	-1,3	0,0	31,40	5,3	3,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Parkplatz Bestand	Parkplatz	2137,0			90,7	57,4	1005,94	-71,0	0,8	-4,6	-2,8	0,1	13,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	7,1	LrT
Parkplatz Bestand	Parkplatz	2137,0			90,7	57,4	1005,94	-71,0	0,8	-4,6	-2,8	0,1	13,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Parkplatz Gesundheitszentrum	Parkplatz	2809,3			91,6	57,1	932,31	-70,4	0,8	-4,0	-3,1	0,6	15,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	9,6	LrT
Parkplatz Gesundheitszentrum	Parkplatz	2809,3			91,6	57,1	932,31	-70,4	0,8	-4,0	-3,1	0,6	15,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN



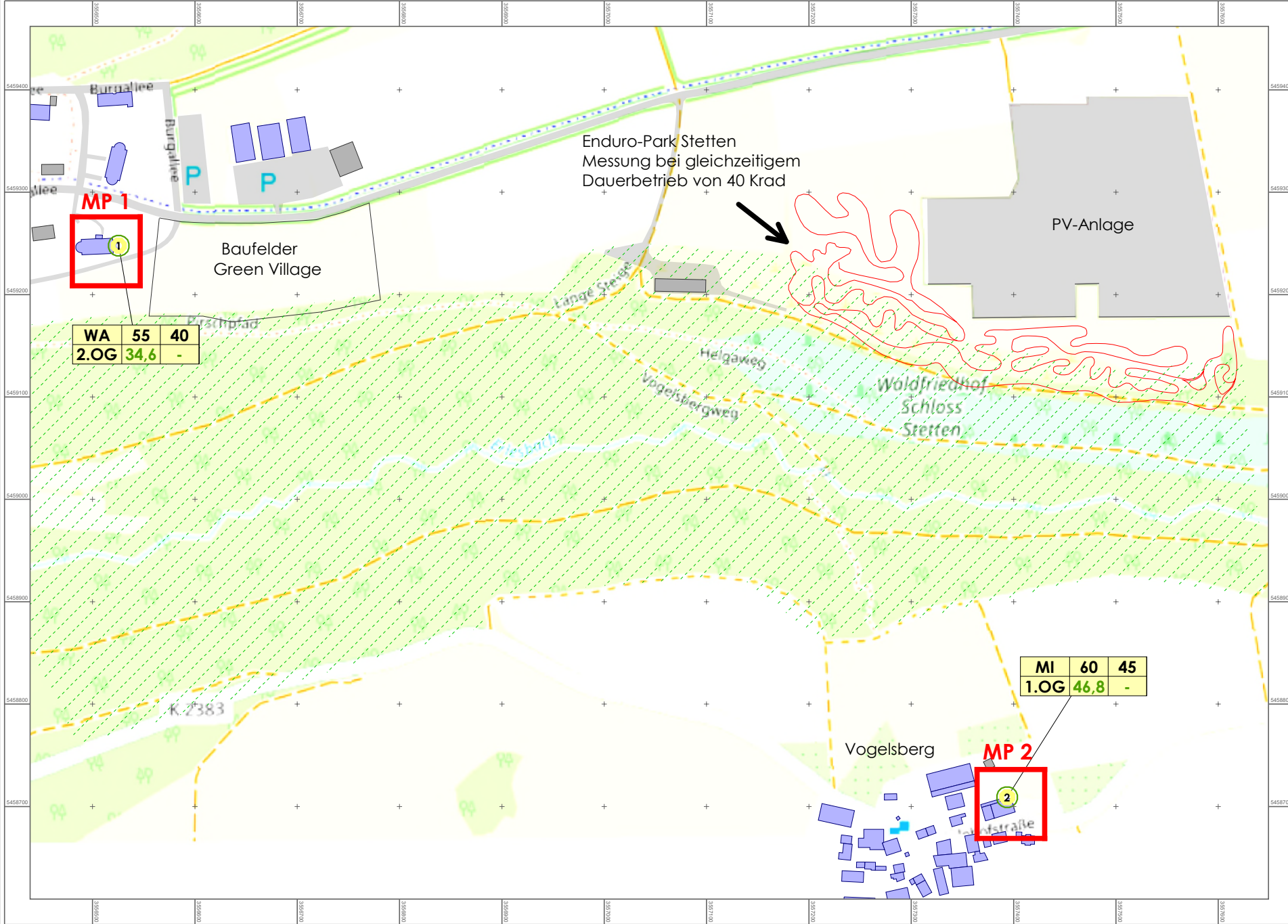
QUELLDATEN

Bericht Nr.: 22607

Enduro-Betrieb (Training sonntags) inkl. Parkplatzbetrieb Gesundheitszentrum

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	L _w	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
555205151-Hackschnitzelanlage (Emissionsvorgabe)		100%/24h	95,0	95,0	0,0	3,0	75,3	78,3	84,4	87,4	91,3	88,3	82,4	74,3
Endurostrecke Nord	1194,3	6 Stunden Training sonntags	106,1	75,3	5,3	3,0	73,0	84,3	93,9	97,5	101,3	101,3	97,2	84,8
Endurostrecke Ost	1584,4	6 Stunden Training sonntags	118,1	86,1	5,3	3,0	85,0	96,3	105,9	109,5	113,3	113,3	109,2	96,8
Endurostrecke Südwest	199,9	6 Stunden Training sonntags	120,9	97,9	5,3	3,0	87,8	99,1	108,7	112,3	116,1	116,1	112,0	99,6
Endurostrecke West	371,1	6 Stunden Training sonntags	101,1	75,4	5,3	3,0	91,5	92,6	94,8	93,0	93,5	92,4	88,5	78,2
Parkplatz Bestand	2137,0	Parkplatzbetrieb 6-22 Uhr, 4 Bew./h	90,7	57,4	0,0	0,0	74,0	85,6	78,1	82,6	82,7	83,1	80,4	74,2
Parkplatz Gesundheitszentrum	2809,3	Parkplatzbetrieb 6-22 Uhr, 4 Bew./h	91,6	57,1	0,0	0,0	74,9	86,5	79,0	83,5	83,6	84,0	81,3	75,1





- Legende**
- Parkplatz
 - Hackschnitzel-HKW
 - Außenpunktquelle
 - Linienschallquelle
 - Dämpfung durch Bev.
 - Wand
 - Bodenfaktor G=0
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Baufenster

Bericht Nr. 22607

