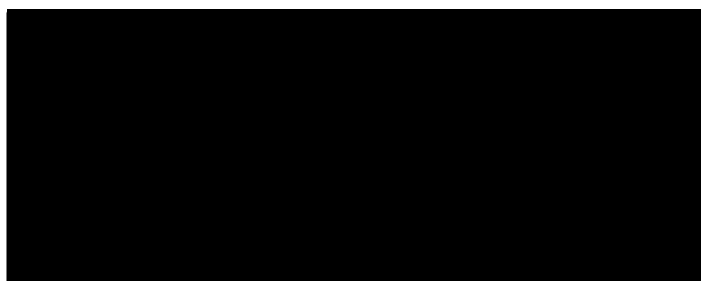
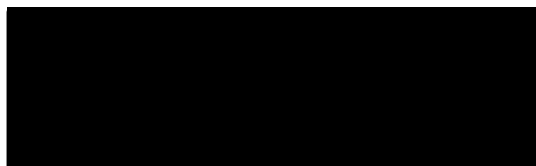




Schalltechnische Untersuchung

nach TA Lärm zum geplanten Umbau der [REDACTED]
in 56743 Mending



Schalltechnische Untersuchung

nach TA Lärm zum geplanten Umbau der
in 56743 Mendig

Bericht Nr. G23 03 027/02
vom 18. Januar 2024
Anzahl der Seiten 29 inklusive Anhang

Auftraggeber

Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Sachstand und Aufgabenstellung.....	4
2 Örtliche Gegebenheiten	4
3 Beurteilungsgrundlagen	7
4 Emissionen	9
4.1 Ansätze allgemein / Beurteilungszeitraum.....	10
4.2 Emissionen von den Außengastronomieflächen.....	11
4.3 Emissionen durch Lieferverkehr (LKW)	12
4.4 Emissionen durch Ladetätigkeiten im Freien.....	13
4.5 Emissionen durch PKW-Verkehr auf den Parkflächen.....	14
4.6 Emissionen durch Bus-Parkverkehr	15
4.7 Emissionen: Kurzzeitige Geräuschspitzen	15
5 Immissionsorte.....	15
6 Beurteilungspegel an den Immissionsorten.....	18
6.1 Beurteilungszeitraum, Meteorologie und Zuschläge	18
6.2 Ermittelte Beurteilungspegel und Beurteilung.....	20
6.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm	20
6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	21
7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	22
8 Zusammenfassung	23
Anhang A Gesetze, Normen, Richtlinien, Regelwerke	24
Anhang B Projektbezogene Unterlagen und Quellenangaben	25
Anhang C Berechnungen.....	26

1 Sachstand und Aufgabenstellung

An der Laacher-See-Straße ■ in 56743 Mendig befindet sich die ■ Nach den vorliegenden Angaben und Unterlagen plant die Vulkan Brauerei im Rahmen eines „Masterplans“ zu einer Neustrukturierung mehrere Umbaumaßnahmen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens wird eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der zukünftigen Geräuschsituation im Bereich angrenzender schutzbedürftiger Nutzungen gefordert (Schallimmissionsprognose nach TA Lärm). Hierzu wurde bereits im vergangenen Jahr von unserem Büro eine schalltechnische Untersuchung erstellt (Bericht Nr. G23 03 027/01 vom 29.06.2023). In der Zwischenzeit gab es einige Planungsänderungen, welche die vorliegende Überarbeitung der schalltechnischen Untersuchung erforderlich machten.

2 Örtliche Gegebenheiten

Der hier untersuchte Betrieb befindet sich an Laacher-See-Straße ■ in 56743 Mendig. Südlich des Gebäudes liegt der bestehende Biergarten, welcher zukünftig um eine SB-Biergartenfläche erweitert werden soll (auf dem bisherigen Parkplatz). Die PKW-Stellplätze für Gäste und Mitarbeiter werden sich zukünftig auf 2 Bereiche verteilen (nordwestlich und südöstlich der Gebäude). Gemäß der neuen, überarbeiteten Planung wird hierfür auch eine neue Hauptzufahrt zu bzw. von der Laacher-See-Straße geschaffen.

Der Betrieb liegt nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplans. Im aktuellen Flächennutzungsplan [15] ist die entsprechende Fläche als gewerbliche Baufläche (G) dargestellt.

Südöstlich des ■ befindet sich ein Sportplatz. Die nächsten schutzbedürftigen Wohnnutzungen liegen in westlicher bzw. nordwestlicher Richtung der Brauerei. Weitere Einzelheiten zur Lage und Umgebung des Betriebs können den folgenden Abbildungen entnommen werden.

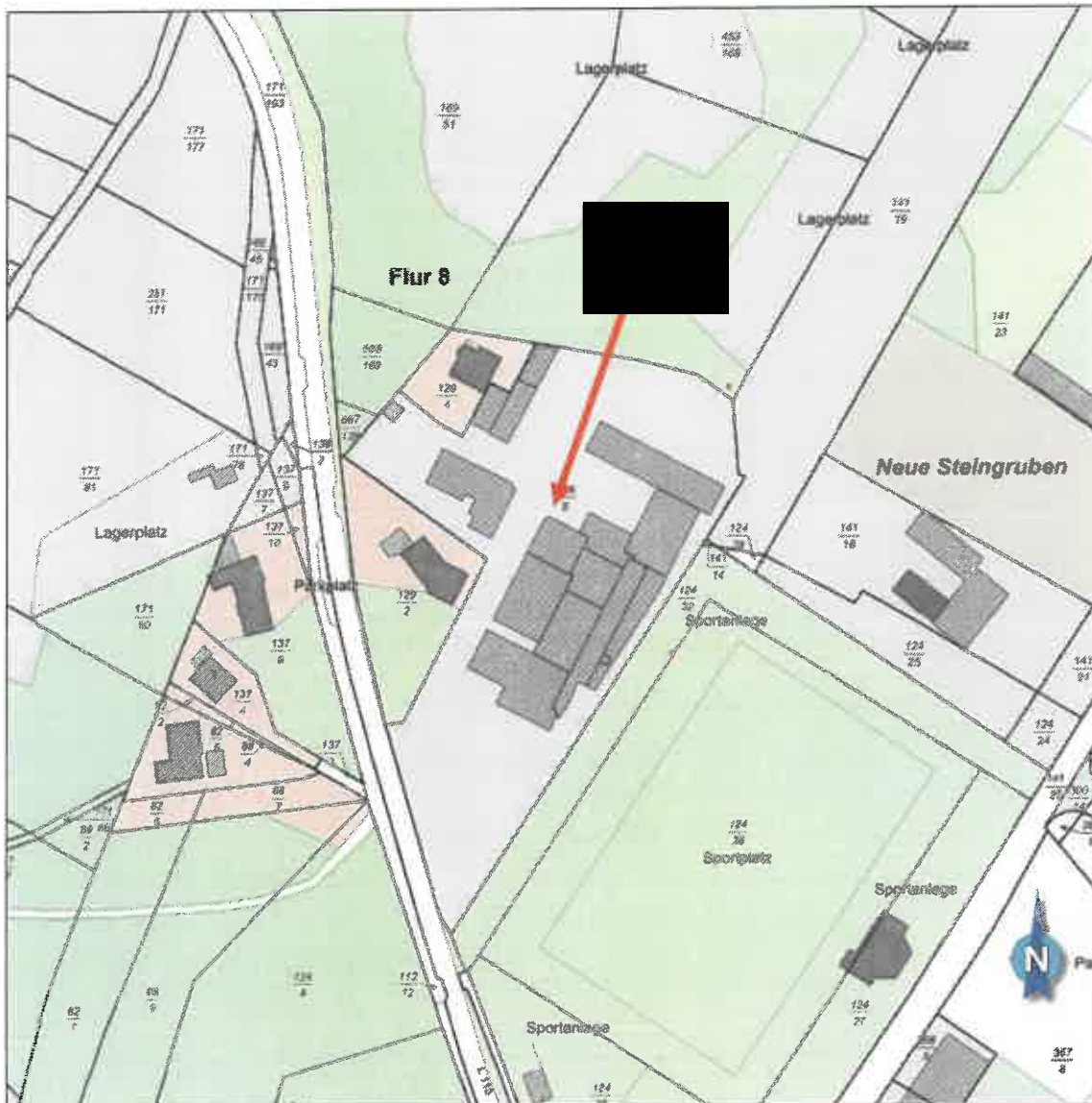


Abbildung 2.1: Lageplan mit orientierender Markierung des Betriebs [13], ohne Maßstabsangabe

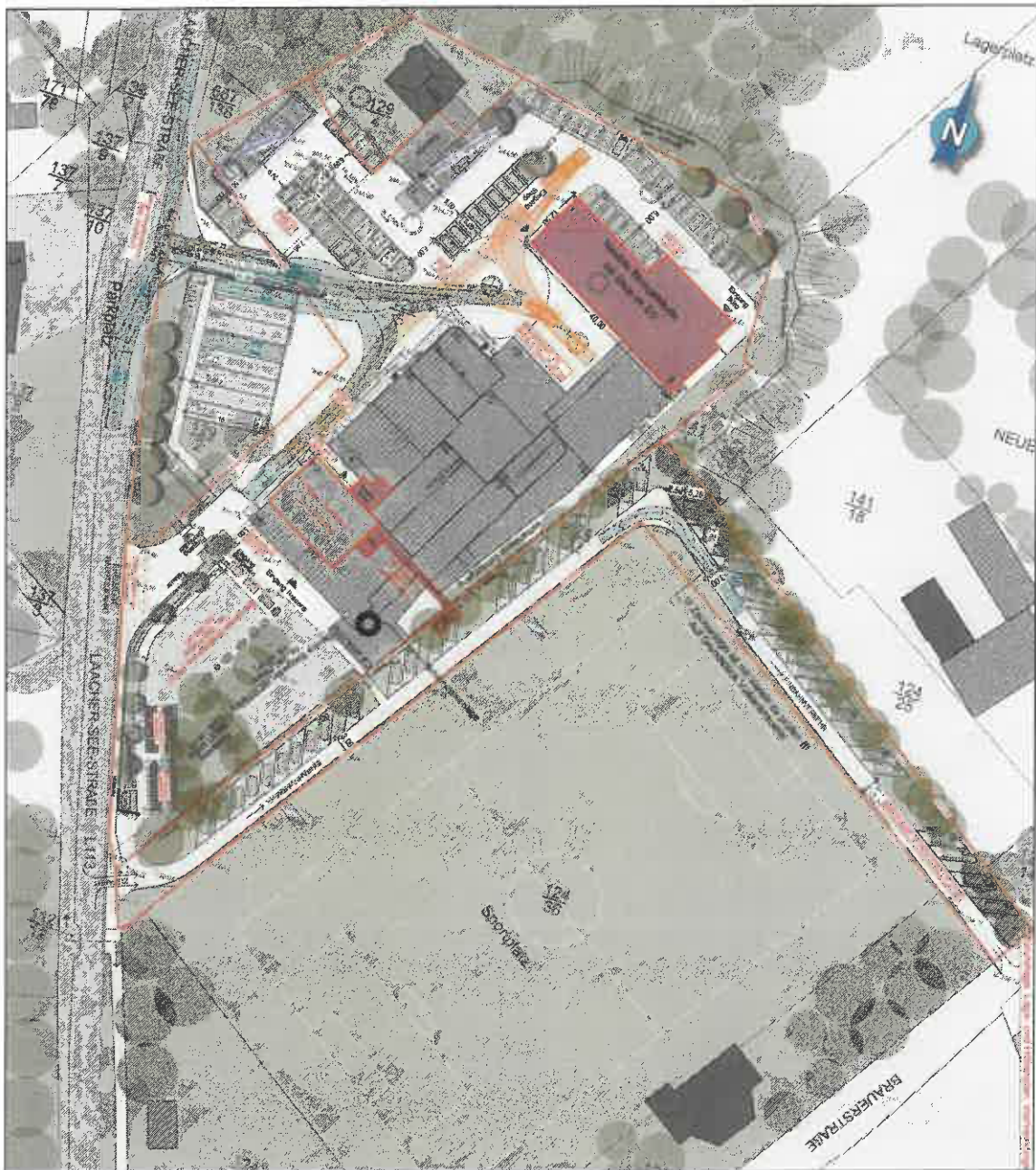


Abbildung 2.2: Übersichtsplan zu den Umbaumaßnahmen des „Masterplans“
[17], ohne Maßstabsangabe

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Geräuschsituation des Vorhabens wird nach TA Lärm [2] beurteilt. Die in Tabelle 3.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume *tags* von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr sowie *nachts* von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde) und gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch alle einwirkenden Anlagen im Sinne der TA Lärm [2].

Tabelle 3.1: *Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden*

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Ermittlung der Geräuschemissionen erfolgt durch eine detaillierte Prognose (DP) gemäß TA Lärm [2]. Hierzu wird ein digitales 3-dimensionales, auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes Rechenmodell des Untersuchungsgebiets erstellt. Ausgehend von den angesetzten Emissionen werden mittels Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [4] die durch den Anlagenbetrieb verursachten Geräuschemissionen an den maßgeblichen Immissionsorten nach TA Lärm [2] ermittelt.

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [2] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten. Die Beurteilungspegel berücksichtigen die Beurteilungs- und Einwirkungszeiträume, die meteorologische Korrektur sowie diverse Zuschläge, deren Erforderlichkeit jeweils im Einzelfall zu prüfen ist.

Konkret wird der Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm [2] wie folgt gebildet:

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

Dabei bedeuten die Variablen:

T_j Teilzeit j

N Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} Meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$ Zuschlag K_T für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ Zuschlag K_I für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$ Zuschlag K_R für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Die Beurteilungspegel sind für die Beurteilungszeiten *tags* ($T_r = 16$ Stunden) und *nachts* (lauteste Nachtstunde $T_r = 1$ Stunde) jeweils getrennt zu ermitteln.

Zusätzlich zur Überprüfung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte anhand der ermittelten Beurteilungspegel ist ggf. zu prüfen, ob die in Tabelle 3.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tageszeit oder 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.

4 Emissionen

Untersucht wird im Folgenden die zukünftige, d. h. die sich durch die Umbaumaßnahmen des „Masterplans“ ergebende, Geräuschsituation aller schalltechnisch relevanten Anlagenteile der [REDACTED]. Untersucht wird dabei die Geräuschsituation an einem Tag mit überdurchschnittlich hoher Betriebsauslastung, um Ansätze „auf der sicheren Seite“ zu verwenden.

Immissionsrelevante Betriebsgeräusche im Zusammenhang mit dem Betrieb der Vulkan Brauerei entstehen ausschließlich durch Tätigkeiten bzw. Vorgänge auf dem Betriebsgelände im Freien, und lassen sich hier wie folgt unterteilen:

- Geräusche von den Außengastronomieflächen,
- Lieferverkehr (LKW),
- Ladergeräusche (Be- und Entladung der LKW),
- PKW-Parkverkehr auf beiden Parkplätzen (PKW-Verkehr durch Mitarbeiter und Gäste),
- Bus-Parkverkehr auf dem nordwestlichen Parkplatz.

In den nachfolgenden 2-D-Ansichten des akustischen Modells ist die jeweilige Position der Schallquellen, welche im Folgenden noch genauer erläutert werden, ersichtlich. Die Quellennummern wurden dabei nach der folgenden Systematik vergeben:

- L# Linienquellen,
- F# Horizontale Flächenquellen,
- P# Parkplatzflächen,
- SP# Spitzenpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen).



Abbildung 4.1: 2-D-Ansicht des akustischen Modells (Auszug) [13][17]

4.1 Ansätze allgemein / Beurteilungszeitraum

Wie oben beschrieben soll hier die Geräuschsituation an einem Tag mit überdurchschnittlich hoher Betriebsauslastung untersucht werden, um Ansätze „auf der sicheren Seite“ zu verwenden. An welchen Wochentagen die meisten Emissionen zu erwarten sind, lässt sich hier nicht pauschal vorab beantworten, da sich die Geräuschsituation an Werktagen von der an Wochenenden unterscheidet:

- Die LKW-Anlieferungen und die damit verbunden Ladegeräusche finden ausschließlich an Werktagen (Mo.-Fr.) statt, ebenso wie die Brauerei-Produktion.
- Die meisten Gäste im Biergarten, welcher nach dem Umbau über insgesamt 530 Sitzplätze verfügen wird, sind jedoch erfahrungsgemäß in den Stoßzeiten am

Wochenende bei entsprechendem Wetter zu erwarten. Auch der Busverkehr ist am Wochenende am höchsten. Entsprechend gehen von den Außengastronomieflächen und den Parkflächen am Wochenende die höchsten Emissionen aus.

Daher wird hier als „Pessimist-Ansatz“ bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass zusätzlich zu den typischen Emissionen eines Werktages (LKW-Verkehr etc.) so viele Besucher kommen, wie eigentlich nur an einem sehr gut besuchten Samstag oder Sonntag zu erwarten sind. Dieser Ansatz liegt sowohl für Werkstage (an denen eigentlich deutlich weniger Besucher und PKW-Bewegungen zu erwarten sind) als auch für Wochenenden (an denen keine Emissionen durch LKW-Verkehr, Ladergeräusche etc. zu erwarten sind) deutlich „auf der sicheren Seite“.

4.2 Emissionen von den Außengastronomieflächen

Im Bestand verfügt die [REDACTED] über einen südlich der Brauerei gelegenen Biergarten (mit Bedienung) mit insgesamt ca. 250 Sitzplätzen. Dieser soll unverändert bestehen bleiben, jedoch zukünftig um eine weitere Biergartenfläche ohne Bedienung (SB-Biergarten) mit weiteren 150 Sitzplätzen erweitert werden. In Summe verfügt der Biergarten zukünftig somit über **400 Sitzplätze**.

Die Öffnung erfolgt wetterabhängig tagsüber; die Öffnungszeiten betragen, unabhängig vom Wochentag, maximal 10 Stunden (12:00–22:00 Uhr). Stoßzeiten sind dabei insbesondere freitags 18:30–21:00 Uhr, samstags 18:30–22:00 Uhr, sonntags 12:00–14:30 Uhr sowie 17:30–20:30 Uhr. In den Stoßzeiten sind im Gesamtvolumen ca. 75–80% aller Plätze belegt (alle Tische, jedoch nicht alle Stühle) [16].

Musik-Beschallungsanlagen o. ä. befinden sich nicht im Bereich der Außengastronomieflächen [16]. Als relevante Geräuschquellen sind somit ausschließlich die sich unterhaltenden Gäste zu berücksichtigen.

Bei den Berechnungen wird als Ansatz „auf der sehr sicheren Seite“ davon ausgegangen, dass die nur in den Stoßzeiten zu erwartende Auslastung durchgängig über den gesamten Öffnungszeitenraum vorliegt (12:00–22:00 Uhr, 80% von 400 = 320 Sitzplätze belegt). Dies stellt ein Worst-Case-Szenario dar.

Die Geräuschemissionen durch die sich unterhaltenden Personen werden nach der VDI 3770 [6] berechnet. Aufgrund des Charakters der Außengastronomieflächen (Biergarten) könnte sich der Geräuschpegel vermutlich mit „Sprechen normal“ gemäß der VDI 3770 [6] abschätzen lassen. Sicherheitshalber wird hier jedoch „Sprechen gehoben“

angesetzt. Folglich wird für 50% der maximal anwesenden Personen ein Schallleistungspegel von **70 dB(A) pro Person** angesetzt.

Gemäß der VDI 3770 [7] ergeben sich hieraus folgende Emissionen, die für Biergarten in 1,2 m Höhe (sitzende Personen) als Flächenschallquelle **F1** angesetzt werden:

320 anwesende Personen (160 sprechende Personen)

L_{WA} = 92,0 dB(A)

Zusätzlich ist i. d. R. der Zuschlag für Impulse K_I gemäß Kapitel 17 (Gartenlokale und andere Freisitzflächen) der VDI 3770 [6] für ebenfalls 50 % der maximal anwesenden Personen zu berechnen und emissionsseitig anzusetzen. Für den Impulzzuschlag K_I gilt jedoch, dass er mit zunehmender Personenanzahl kleiner wird, da bei größerer Personenzahl der Mittelungspegel weniger stark von den einzelnen Personen beeinflusst wird:

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n) \text{ dB}$$

mit n : Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Bei der hier angesetzten sehr hohen Personenanzahl muss gemäß o. g. Formel auf den Zuschlag K_I verzichtet werden (da sich rechnerisch ein negativer Zuschlag ergäbe).

4.3 Emissionen durch Lieferverkehr (LKW)

Gemäß Kapitel 7.4 der TA Lärm [2] sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

An einem Werktag mit besonders vielen LKW-Andienungen sind maximal 6 LKW-Abfahrten und 6 LKW-Anfahrten im Tageszeitraum nach TA Lärm [2] zu erwarten. Sämtliche LKW-Bewegungen finden dabei auf dem Hof statt.

Die Schallleistungspegel für die LKW-Fahrgeräusche auf dem Betriebsgelände werden entsprechend des Technischen Berichts des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie „zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ [8]

berechnet. Dabei wird gemäß der o. g. Untersuchung nicht das einzelne (bewegte) Fahrzeug als Schallquelle betrachtet, sondern der entsprechende Abschnitt des Fahrweges auf dem Betriebsgelände. Die Emissionen sind somit von der Anzahl der LKW sowie der auf dem Betriebsgelände zurückzulegenden Strecke abhängig. Als Basis für die Berechnungen dient dabei ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde auf einer Strecke von 1 m:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$$

Dieser Emissionsansatz gilt gemäß des o. g. Berichts [8] für den ungünstigsten Fahrzustand von leistungsstarken LKW ($\geq 105 \text{ kW}$), wird hier jedoch sicherheitshalber unabhängig von der Fahrzeugleistung und dem Fahrzustand für sämtliche LKW-Bewegungen herangezogen.

Wie in Abbildung 4.1 dargestellt, werden die LKW-An- und Abfahrten im schalltechnischen Modell entsprechend der im Plan dargestellten 3 Schleppkurven (**L1** bis **L3**) abgebildet (Anfahrt inkl. Rangieren, Abfahrt). Als Rangieren wird hier das langsame Zurückstoßen in den Ladebereich bezeichnet, was aufgrund der häufigeren Brems- und Lenkvorgänge geräuschintensiver ist als die restlichen Fahrbewegungen des LKW auf dem Betriebsgelände. Die Schallleistung der Linienquelle **L2** wird daher mit einem separaten **Zuschlag für Rangiertätigkeit von 4 dB** versehen.

4.4 Emissionen durch Ladetätigkeiten im Freien

Laut den vorliegenden Angaben [16] wird für die Umschlagstätigkeiten entweder ein Elektro-Gabelstapler eingesetzt oder alternativ per Hand entladen (mit Hubwagen etc.). Als Ansatz auf der sicheren Seite wird von der durchgehenden Entladung per Elektro-Gabelstapler und 30 Minuten pro LKW, also 3 Stunden Elektro-Gabelstaplerbetrieb im Tageszeitraum nach TA Lärm [2], ausgegangen.

Für die entsprechende Flächenquelle **F2** wird basierend auf dem Emissionsdatenkatalog des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung (ÖAL) [12] ein Schallleistungspegel von **$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$** berücksichtigt. Zusätzlich wird emissionsseitig ein Zuschlag für Impulshaltigkeit **$K_I = 3 \text{ dB(A)}$** angesetzt.

4.5 Emissionen durch PKW-Verkehr auf den Parkflächen

Südlich der Brauerei, entlang des Sportplatzes, befinden sich bereits derzeit Stellplätze der [REDACTED] für PKW; hier sollen zukünftig 40 PKW parken können (im schalltechnischen Modell als Parkplatzfläche **P1** bezeichnet).

Da auf der bisherigen, inzwischen zu klein gewordenen Parkplatzfläche vor dem Hauptgebäude der neue SB-Biergarten entstehen wird, soll auf der Hoffläche ein großzügiger Parkplatzbereich mit 79 PKW-Stellplätzen (inkl. E-Ladeparkplätzen im nördlichen Bereich) eingerichtet werden (**P2**). Gemäß der neuen, überarbeiteten Planung wird hierfür auch eine neue Hauptzufahrt zu bzw. von der Laacher-See-Straße geschaffen. Die bisherige Hauptzufahrt zu der Hoffläche wird mit Pollern versperrt.

Der Schallemissionspegel der o. g. Parkplatzflächen wird gemäß Parkplatzlärmstudie [10] für Mitarbeiter- und Besucher-Parkplätze ermittelt. Der Ansatz der Parkplatzlärmstudie beinhaltet dabei neben den Fahrgeräuschen auch die sonstigen Geräusche, die im Zusammenhang mit Parkvorgängen auftreten (Parksuchverkehr, Rangieren, Türenschlagen). Zudem basieren die darin genannten Emissionsansätze aus dem Jahr 2007 auf Geräuschemessungen an Parkplätzen, die ausschließlich von Fahrzeugen mit **Verbrennungsmotoren** frequentiert werden. Aufgrund der fortschreitenden Umstellung auf geräuscharme Elektrofahrzeuge stellt der hier angesetzte Schallemissionspegel der Parkplatzlärmstudie [10] aus heutiger Sicht einen Pessimismus dar.

Wie in Kapitel 4.1 beschrieben, wird bzgl. der PKW-Gesamtbewegungen von einem sehr gut besuchten Samstag oder Sonntag ausgegangen; hier sind (zusammen für Gäste und Personal) gemäß den vorliegenden Angaben maximal folgende PKW-Bewegungen (1 PKW-Bewegung = 1 Anfahrt oder 1 Abfahrt) zu erwarten [16]:

- 06:00–22:00 Uhr 980 PKW-Bewegungen
- 22:00–23:00 Uhr 40 PKW-Bewegungen

Verteilt man diese Bewegungsanzahl auf die insgesamt zur Verfügung stehenden 119 PKW-Stellplätze, ergibt sich folgende Frequentierung:

- 0,515 KFZ-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde im Tageszeitraum
- 0,336 KFZ-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde in der lautesten Nachtstunde

Basierend auf diesen Eingangsdaten werden die Schalleistungspegel der Parkplatzflächen **P1** und **P2** nach dem Berechnungsverfahren für ebenerdige Parkplätze (Formel 11 a und Formel 9 der Parkplatzlärmstudie [10]) ermittelt. Als Fahrbahnbelag wird für beide Parkflächen von wassergebundenen Decken ausgegangen (Zuschlag $K_{\text{Stro}} = 2,5 \text{ dB}$).

4.6 Emissionen durch Bus-Parkverkehr

Südlich der neuen Hauptzufahrt werden insgesamt 8 Stellplätze für Busse vorgesehen. An einem gut besuchten Samstag fahren zwischen 11:00 und 21:00 Uhr durchschnittlich 4 Busse die Vulkan Brauerei an; in Ausnahmefällen können es jedoch auch bis zu 7 Busse pro Tag sein [16]. Aufgrund der nun geschaffenen neuen Bus-Stellplätze können auch an einem solchen Tag alle Busse gleichzeitig auf dem Parkplatz stehen. Hier wird im Sinne eines Ansatzes „auf der sicheren Seite“ von 7 Bussen im Tageszeitraum ausgegangen. Dies ergibt 14 Bus-Bewegungen auf der Parkplatzfläche **P3** im Tageszeitraum zwischen 06:00 und 22:00 Uhr und somit 0,055 Bus-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Der Schallemissionspegel der Bus-Bewegungen wird gemäß dem Ansatz für LKW- und Omnibus-Parkplätze der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 [11] berechnet.

4.7 Emissionen: Kurzzeitige Geräuschspitzen

Zur Berücksichtigung kurzzeitig auftretender Pegelspitzen (Einzelereignisse), welche insbesondere in der Nachtzeit schalltechnisch relevant sein können, werden gemäß Parkplatzlärmstudie [10] folgende Maximalpegel an schalltechnisch ungünstigen Positionen im akustischen Modell berücksichtigt (siehe **SP1** und **SP2** in Abbildung 4.1):

- Kofferraumschlagen PKW $L_{WA\text{max}} = 99,5 \text{ dB(A)}$

5 Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation sind gemäß TA Lärm [2] die „maßgeblichen“ Immissionsorte in der Nachbarschaft zu berücksichtigen. Dies sind diejenigen Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Vorhabens, an denen „eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist“ [2]. Der maßgebliche Immissionsort befindet sich nach TA Lärm „bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109“ [2].

Der Schutzanspruch eines Immissionsortes richtet sich stets nach der Art des Gebietes, in dem dieser sich befindet. Soweit Bebauungspläne aufgestellt sind, ist von deren Festsetzungen auszugehen. Dies gilt auch für Gebiete, die überplant wurden sowie für Gebiete, bei denen die tatsächliche Nutzung von der im Bebauungsplan festgesetzten erheblich abweicht. Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen [2].

Folgende Immissionsorte werden hier auf Basis der im Rahmen der Ortsbesichtigung [18] festgestellten örtlichen Gegebenheiten sowie der vorliegenden Unterlagen als maßgebliche Immissionsorte betrachtet:

Tabelle 5.1: *Maßgebliche Immissionsorte*

Immissionsort	Geschoss	Gebietsart / Schutzanspruch
IO 2a - Laacher-See-Str. [REDACTED]	1. OG	Gewerbegebiet (GE)
IO 2b - Laacher-See-Str. [REDACTED]	1. OG	Gewerbegebiet (GE)
IO 3 - Laacher-See-Str. [REDACTED]	1. OG	Mischgebiet (MI)
IO 4 - Laacher-See-Str. [REDACTED]	1. OG	Mischgebiet (MI)

Hinweis: Die Nummerierung der Immissionsorte beginnt hier erst bei „2“, da zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Bericht Nr. G23 03 027/01 vom 29.06.2023 die Bezeichnung der Immissionsorte nicht geändert wurde. Die Immissionsorte IO 1a und IO 1b aus dem o. g. Bericht sind jedoch aufgrund der neuen Planung dauerhaft nicht mehr existent, da das entsprechende Gebäude Laacher-See-Straße [REDACTED] abgerissen wird (dort entsteht der neue Bus-Parkplatz).

Die Lage des Immissionsortes IO 3 hat sich ggü. dem o. g. Bericht geringfügig geändert; es wurde nun ein weiter nördlich gelegenes Fenster des gleichen Gebäudes als maßgeblich angesehen, da dieses näher zur neu geplanten Zufahrt liegt. Alle anderen Immissionsorte sind unverändert.

Im vorliegenden Fall existieren keine rechtskräftigen Bebauungspläne im Bereich der hier maßgeblichen Immissionsorte. Somit wird der Schutzanspruch hier aus dem Flächennutzungsplan und den im Rahmen der Ortsbesichtigung festgestellten örtlichen Gegebenheiten abgeleitet.

Die Lage der Immissionsorte und die Siedlungsflächen gemäß Flächennutzungsplan [15] können der folgenden Abbildung entnommen werden.

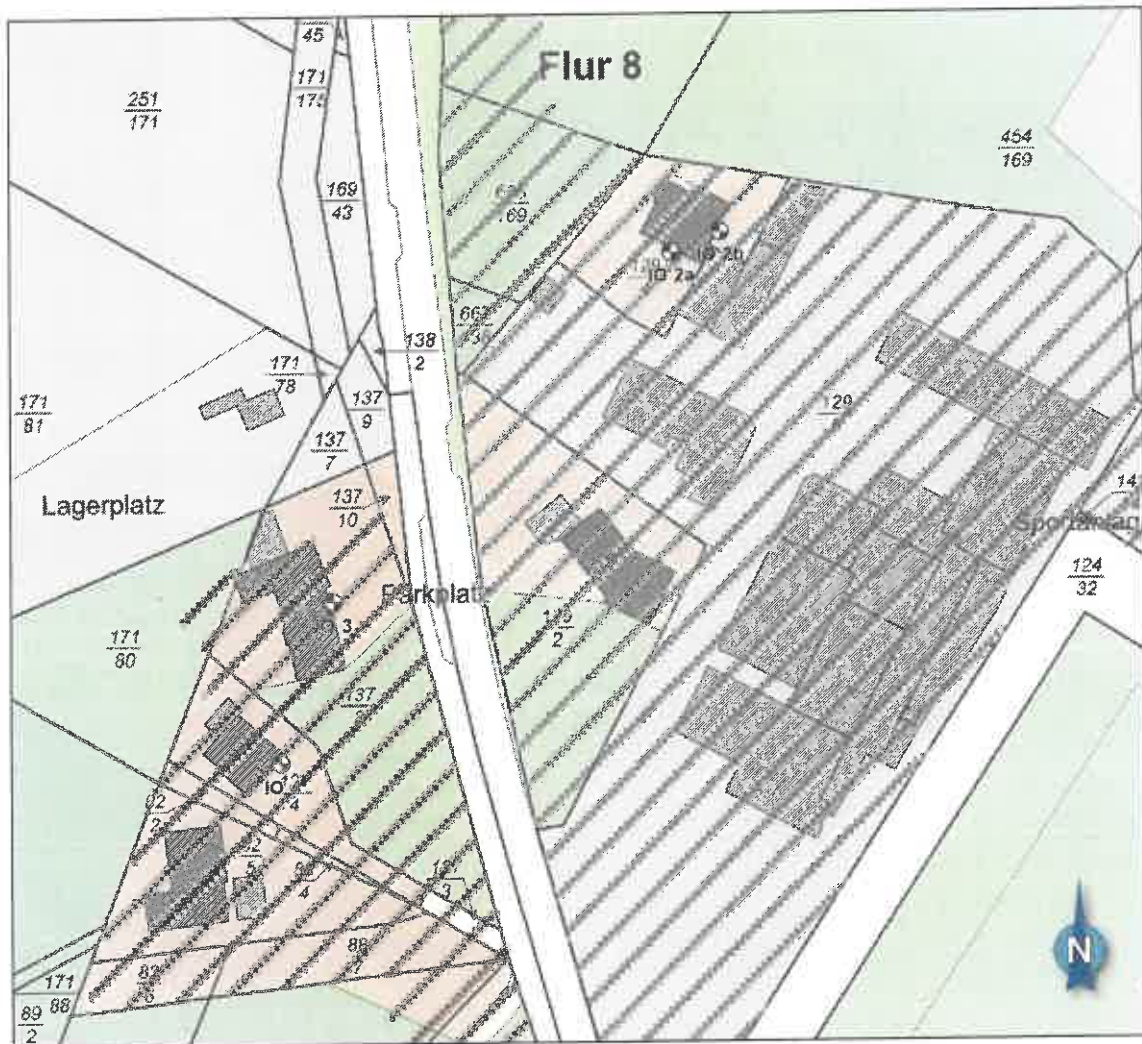


Abbildung 5.1: Lage der Immissionsorte [13], Siedlungsflächen laut FNP [15]

6 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

6.1 Beurteilungszeitraum, Meteorologie und Zuschläge

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [2] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln für die maßgeblichen Immissionsorte und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten. Die Bildung von Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm [2] wird in Kapitel 3 beschrieben. Neben der zeitlichen Einwirkung der Emittenten sind die meteorologische Korrektur C_{met} sowie die Zuschläge K_T , K_I und K_R zu berücksichtigen. Dies geschieht bei der vorliegenden Untersuchung mit folgenden Ansätzen:

Meteorologische Korrektur C_{met}

Die meteorologische Dämpfung C_{met} , wie sie in der TA Lärm [2] nach DIN ISO 9613-2 [4] zu berücksichtigen ist, gibt für die Schallausbreitung die Differenz an zwischen dem an einem Immissionsort unter Mitwind („Downwind“, DW) zu erwartenden Mittelungspegel und demjenigen, der sich im Langzeitmittel („Long Term“, LT) über alle Ausbreitungssituationen gemittelt ergibt [5]:

$$C_{met} = L_{Aeq}(DW) - L_{Aeq}(LT)$$

C_{met} lässt sich gemäß DIN ISO 9613-2 bestimmen aus dem lokalen Meteorologie-Faktor C_0 , der diese Differenz für große Entfernungen beschreibt, und einem entfernungs- und höhenabhängigen Term k :

$$C_{met} = k \cdot C_0$$

Im vorliegenden Fall wird im Sinne einer pessimalen Berechnung die Pegelminderung durch die meteorologische Dämpfung nicht berücksichtigt ($C_{met} = 0$).

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt oder das Anlagengeräusch Informationen enthält, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB.

Der Zuschlag K_T nach TA Lärm [2] ist nur dann zu geben, wenn die Ton- bzw. Informationshaltigkeit an den jeweiligen Immissionsorten tatsächlich wahrnehmbar ist, was wiederum vom Schalldruckpegel an den Immissionsorten sowie der Verdeckung durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche am jeweiligen Immissionsort abhängt.

Ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ist bei den hier vorliegenden Geräuschen nicht erforderlich.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Nach TA Lärm [2] ist für Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch am Immissionsort wahrnehmbare Impulse enthält, ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I anzusetzen. Dieser soll bei Prognosen je nach Störwirkung 3 oder 6 dB betragen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist kein Impulzzuschlag anzusetzen. Auch dieser Zuschlag ist nach TA Lärm [2] nur dann zu geben, wenn die entsprechende Störwirkung an den jeweiligen Immissionsorten tatsächlich gegeben, also wahrnehmbar ist.

In der vorliegenden Berechnung sind Emissionswerte angesetzt, welche die Impulshaltigkeit bereits ausreichend berücksichtigen. Dabei wurde auf Literaturangaben zugegriffen, welche i. d. R. Ansätze auf der „sicheren Seite“ liefern. Ein gesonderter Zuschlag K_I für Impulshaltigkeit ist somit nicht erforderlich.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

In WA-, WS- und WR-Gebieten sowie in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten ist bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 06:00–07:00 Uhr und 20:00–22:00 Uhr an Werktagen sowie 06:00–09:00 Uhr, 13:00–15:00 Uhr und 20:00–22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten.

Aufgrund des Schutzanspruchs der Immissionsorte ist der Zuschlag K_R hier nicht anzusetzen.

6.2 Ermittelte Beurteilungspegel und Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle werden die ermittelten Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt und mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm [2] verglichen.

Tabelle 6.1: Gerundete Beurteilungspegel und Immissionsrichtwertvergleich

Immissionsorte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
IO 2a - Laacher-See-Str. 2 Süd	48	45	65	50
IO 2b - Laacher-See-Str. 2 Ost	47	43	65	50
IO 3 - Laacher-See-Str. 3	43	38	60	45
IO 4 - Laacher-See-Str. 1	42	35	60	45

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten nach TA Lärm [2], so wird ersichtlich, dass diese an allen maßgeblichen Immissionsorten sicher eingehalten und dabei tags um mindestens 17 dB sowie nachts um mindestens 5 dB unterschritten werden.

6.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] einwirken (Vorbelastung), ist für die zu untersuchende Anlage (Zusatzbelastung) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält.

Die Untersuchung der Vorbelastung kann gemäß TA Lärm [2] entfallen, wenn unter alleiniger Berücksichtigung der Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten werden. Dies ist hier tags an allen Immissionsorten und nachts an allen Immissionsorten mit Ausnahme des IO 2a der Fall. An diesem Immissionsort ist nachts jedoch keine relevante Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] zu erwarten. Daher entspricht die Gesamtbelastung hier der Zusatzbelastung; der Immissionsrichtwert wird somit am IO 2a durch die Gesamtbelastung ebenfalls eingehalten.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Wenn zu erwarten ist, dass die in Tabelle 3.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tageszeit bzw. 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden, sind auch deren Pegel zu berechnen und zu beurteilen.

Im vorliegenden Fall sind aufgrund der hier vorliegenden Emissionen, Abstandsverhältnissen, baulichen Gegebenheiten und Schutzanforderungen solche Überschreitungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen zur Tageszeit sicher auszuschließen.

Für die Nachtzeit wurden Berechnungen mit den in Kapitel 4.7 genannten Emissionsansätzen durchgeführt. Die Berechnungen ergeben, dass Überschreitungen des geltenden Immissionsrichtwertes nachts um mehr als 20 dB durch kurzzeitige Geräuschspitzen hier ebenfalls auszuschließen sind (für Details siehe Anhang C).

7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind gemäß TA Lärm [2], Kapitel 7.4, zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht wesentlich, d. h. rechnerisch um mindestens 3 dB(A), erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [3] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Nur wenn alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen so weit wie möglich vermindert werden. Dies gilt ausdrücklich nicht für GE- und GI-Gebiete.

Eine Erhöhung des Beurteilungspegels der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um (aufgerundet) mindestens 3 dB(A) würde eines Zunahme des Verkehrs auf der Laacher-See-Straße um mindestens 62% voraussetzen. Dass die hier geplanten Umbaumaßnahmen eine solche Verkehrszunahme ggü. der bisherigen Situation verursachen, kann sicherlich ausgeschlossen werden.

Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit hier nicht beurteilungsrelevant.

8 Zusammenfassung

An der Laacher-See-Straße in 56743 Mendig befindet sich die . Nach den vorliegenden Angaben und Unterlagen plant die im Rahmen eines sog. „Masterplans“ zu einer Neustrukturierung mehrere Umbaumaßnahmen, die sich auf diverse Geräuschemittenten des Betriebs, wie z. B. die Zufahrt, den Parkverkehr und den Biergarten, auswirken.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die nach den Umbaumaßnahmen zu erwartenden Betriebsgeräusche durch eine Schallimmissionsprognose bezogen auf benachbarte schutzbedürftige Nutzungen gemäß TA Lärm ermittelt und auf eine Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen überprüft. Dabei wurde die überarbeitete Planung (Stand: 10.01.2024) zum Vorhaben berücksichtigt. Weiterhin wurde als „Pessimist-Ansatz“ bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass so viele Besucher kommen, wie es nur an einem gut besuchten Wochenendtag zu erwarten ist, gleichzeitig aber die LKW-Anlieferungen und die damit verbunden Ladergeräusche stattfinden, welche nur werktags vorkommen.

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten nach TA Lärm, so wird ersichtlich, dass auch bei diesen Pessimistansätzen die Immissionsrichtwerte sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit an allen Immissionsorten sicher eingehalten werden.

Kurzzeitige Überschreitungen eines geltenden Immissionsrichtwerts um mehr als 30 dB zur Tageszeit bzw. 20 dB zur Nachtzeit durch einzelne Schallereignisse sind hier ebenfalls auszuschließen. Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind für den Betrieb nicht beurteilungsrelevant.

Die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft gemäß TA Lärm werden hier somit erfüllt.

Anhang A Gesetze, Normen, Richtlinien, Regelwerke

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAV AT 08.06.2017 B5).
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [5] ISO/TR 17534-3 „Akustik - Software für die Berechnung von Schall im Freien“ - Teil 3: „Empfehlungen zur qualitätsgesicherten Umsetzung von ISO 9613-2 in Software nach ISO 17534-1“, Januar 2015
- [6] VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport und Freizeitanlagen“, September 2012
- [7] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, LANUV NRW, Stand: 26.09.2012
- [8] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005
- [9] „Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1995

- [10] „Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, August 2007
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19, amtlich bekanntgegeben durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019 (VkB1. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)
- [12] Emissionsdatenkatalog Januar 2022, veröffentlicht vom Österreichischen Arbeitsring für Lärmbekämpfung (ÖAL), Wien, Österreich

Anhang B Projektbezogene Unterlagen und Quellenangaben

- [13] Basis-Liegenschaftskarte, digitale Orthophotos: Geoportal des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz, Datenlizenz Deutschland, Version 2.0, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP, dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de>
- [14] Digitales Gelände- und Gebäudemodell des Untersuchungsgebietes (Detailstufe DGM1 bzw. LoD1): Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz
- [15] Aktueller Flächennutzungsplan (Siedlungsflächen FNP im Bereich der SGD Nord mit dem Planstand wirksam, <https://www.geoportal.rlp.de/map?LAYER%5bvisible%5d=1&LAYER%5bquerylayer%5d=1&LAYER%5Bzoom%5D=1&LAYER%5Bid%5D=68356>, zuletzt aufgerufen am 28.06.2023)
- [16] Betriebsbeschreibung und sonstige Angaben zum untersuchten Betrieb: Auftraggeber
- [17] Übersichts- und Lageplan („Masterplan“) zum Vorhaben, Stand 10.01.2024: Haid Architekten / Ingenieure, Bad Neuenahr-Ahrweiler
- [18] Ortsbesichtigung des Untersuchungsgebiets inklusive Aufnahme der schalltechnisch relevanten örtlichen Gegebenheiten am 23.05.2023

Anhang C Berechnungen

Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen dieser Prognose erfolgten mit dem Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Schalltechnik GmbH, Version 2.0.0.2. MAPANDGIS ist eine Software zur normgerechten Berechnung u. a. von Gewerbe-, Verkehrs-, Sport- und Freizeitlärm. Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt hier mittels Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [4]. Die Software ist konform zu den Anforderungen der ISO/TR 17534-3 [5].

Angaben zur Prognoseart und zur Prognosesicherheit

Gemäß TA Lärm [2], Anhang A.2.1, wird zwischen überschlägigen Prognosen und detaillierten Prognosen unterschieden. Im vorliegenden Fall wurde eine detaillierte Prognose (DP) durchgeführt. Bei der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung sowie konservative Ansätze die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen.

Dies ist u. a. bedingt durch:

- Die angesetzten Schallleistungswerte der Emittenten wurden nach gängigen Regelwerken berechnet bzw. Literaturquellen entnommen, die i. d. R. Ansätze „auf der sicheren Seite“ liefern.
- Eine äußerst hohe Auslastung des Vorhabens wurde bei den Berechnungen angenommen (Maximalansätze verschiedener Wochentage wurden hier „zusammengeführt“, siehe Kapitel 4.1).
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wurden unter pessimalen Rahmenbedingungen einbezogen.
- Die Pegelminderung durch die meteorologische Dämpfung C_{met} wurde hier nicht in Ansatz gebracht.

Emissionen

Tabelle C.1: *Kenndaten der Schallquellen*

Nr.	Name	Höhe [m]	Lw [dB(A)]			Einwirkdauer* [Minuten]			Spek ID
			D	E	N	D	E	N	
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	1,2	92,0	-	-	600	0	0	2
F2	Verladung Elekt- rostapler	1,0	90,0	-	-	180	0	0	4
L1	LKW Anfahrt	0,5	90,4	-	-	60*	0	0	3
L2	LKW Rangieren	0,5	91,8	-	-	60*	0	0	3
L3	LKW Abfahrt	0,5	90,2	-	-	60*	0	0	3
P1	Parkplatz 1 40 SP	0,5	86,4	-	84,5	960	0	60	PLS
P2	Parkplatz 2 79 SP	0,5	90,2	-	88,4	960	0	60	PLS
P3	Busse	0,5	69,4	-	-	960	0	0	RLS
SP1	Kofferraumschla- gen Spitzenpegel	1,0	99,5	-	99,5	SP			1
SP2	Kofferraumschla- gen Spitzenpegel	1,0	99,5	-	99,5	SP			1

* „60 Minuten“ bezieht sich hier jeweils auf die Berechnung des stundenbezogenen Schallleistungspegels.

D Tageszeitraum nach TA Lärm

E Tageszeitraum innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (hier nicht relevant)

N Nachtzeitraum

Tabelle C.2: Schalleistungs-Frequenzspektren, Werte in dB(A)

Quelle	Spek. ID	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Ges.
Türenschiagen L_{WAFmax}	1	57,8	75,7	86,5	90,8	93,6	94,8	91,5	87,0	99,5
Sprechen gehoben	2	36,8	46,9	54,4	59,8	63,0	64,2	64,0	61,9	70,0
Lkw-Fahrt $L_{WA,1h}$	3	44,6	50,7	51,0	54,6	57,4	57,2	54,2	49,9	63,0
Elektrostapler mittl. Arbeitszyklus L_{WA}	4	51,3	62,1	72,6	77,6	81,6	84,4	85,6	81,5	90,0

Immissionen – Berechnungsergebnisse

Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr./Name	(Kurz-)Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
Lde/Ln	(Teil-)Beurteilungspegel (tags/nachts) am Immissionsort in dB(A)
D0	Raumwinkelmaß D_0 in dB
Tde/Tn	zeitliche Bewertung (tags/nachts) in dB
Cmet D/N	Meteorologische Korrektur in dB (tags/nachts)
dp	Abstand zwischen (Schwerpunkt der) Quelle und Immissionsort in m
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl D/N	reflektierter Pegelanteil in dB (tags/nachts)
Lw D/N	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A) (tags/nachts)
SUMME	Beurteilungspegel (Energ. Summe der Teilbeurteilungspegel)
SP#	Spitzenpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen)

IO 2a - Laacher-See-Str. Süd

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn
L2	LKW Rangieren	-	32,8	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	32,3	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	31,5	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	29,1	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,3	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	15,0	16,8	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	44,7	46,5	0	0	0
P3	Busse	-	21,9	0	0	-
	SUMME	44,7	47,7			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	69,6	69,6	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	41,2	41,2	0	0	0

IO 2b - Laacher-See-Str. Ost

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn
L2	LKW Rangieren	-	36,5	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	33,3	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,8	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	27,2	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,9	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	12,8	14,7	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	43,4	45,3	0	0	0
P3	Busse	-	19,7	0	0	-
	SUMME	43,4	47,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	50,4	50,4	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	66,3	66,3	0	0	0

IO 3 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn
L2	LKW Rangieren	-	27,1	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	30,4	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,6	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	38,6	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	32,1	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	23,1	24,9	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	37,4	39,3	0	0	0
P3	Busse	-	21,6	0	0	-
	SUMME	37,6	43,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	51,0	51,0	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	34,2	34,2	0	0	0

IO 4 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn
L2	LKW Rangieren	-	24,6	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	26,9	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	26,9	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	39,7	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	27,8	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	24,4	26,3	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	34,5	36,4	0	0	0
P3	Busse	-	18,0	0	0	-
	SUMME	34,9	42,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	48,1	48,1	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	32,5	32,5	0	0	0

IO 2a - Laacher-See-Str. Süd

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tm
L2	LKW Rangieren	-	32,8	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	32,3	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	31,5	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	29,1	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,3	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	15,0	16,8	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	44,7	46,5	0	0	0
P3	Busse	-	21,9	0	0	-
	SUMME	44,7	47,7			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	69,6	69,6	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	41,2	41,2	0	0	0



IO 2b - Laacher-See-Str. Ost

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tm
L2	LKW Rangieren	-	36,5	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	33,3	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,8	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	27,2	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,9	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	12,8	14,7	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	43,4	45,3	0	0	0
P3	Busse	-	19,7	0	0	-
	SUMME	43,4	47,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	50,4	50,4	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	66,3	66,3	0	0	0



IO 3 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tm
L2	LKW Rangieren	-	27,1	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	30,4	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,6	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	38,6	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	32,1	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	23,1	24,9	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	37,4	39,3	0	0	0
P3	Busse	-	21,6	0	0	-
	SUMME	37,6	43,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	51,0	51,0	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	34,2	34,2	0	0	0



IO 4 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tm
L2	LKW Rangieren	-	24,6	0	12	-
L1	LKW Anfahrt	-	26,9	0	12	-
L3	LKW Abfahrt	-	26,9	0	12	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	39,7	0	2	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	27,8	0	7,3	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	24,4	26,3	0	0	0
P2	Parkplatz 2 79 SP	34,5	36,4	0	0	0
P3	Busse	-	18,0	0	0	-
	SUMME	34,9	42,1			
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	48,1	48,1	0	0	0
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	32,5	32,5	0	0	0



IO 2a - Laacher-See-Str. Süd

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn	Cmet D	Cmet N	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D	Lw N
L2	LKW Rangieren	-	32,8	0	12	-	0	-	42,4	0	4,7	43,6	0,6	1,7	28,6	91,8	-
L1	LKW Anfahrt	-	32,3	0	12	-	0	-	38,3	0	2,7	42,7	0,5	1,4	21,4	90,4	-
L3	LKW Abfahrt	-	31,5	0	12	-	0	-	42,7	0	1,5	43,6	0,6	1,5	6	90,2	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	29,1	0	2	-	0	-	112	0	6,4	52	2,3	0,8	1,9	92,0	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,3	0	7,3	-	0	-	55,6	0	0,4	45,9	1,6	0,2	33,8	90,0	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	15,0	16,8	0	0	0	0	0	145	0	13,6	54,2	0,4	5,7	-1,6	86,4	84,5
P2	Parkplatz 2 79 SP	44,7	46,5	0	0	0	0	0	25,6	0	2,3	39,2	0,2	1,2	10,9	90,2	88,4
P3	Busse	-	21,9	0	0	-	0	-	48,7	0	0,8	44,8	0,5	2	-11,1	69,4	-
	SUMME		44,7	47,7													
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	69,6	69,6	0	0	0	0	0	10,2	0	0	31,2	0,2	0	64	99,5	99,5
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	41,2	41,2	0	0	0	0	0	18,6	0	21,2	36,4	0,2	0,8	27,7	99,5	99,5

IO 2b - Laacher-See-Str. Ost

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn	Cmet D	Cmet N	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D	Lw N
L2	LKW Rangieren	-	36,5	0	12	-	0	-	32,9	0	0,5	41,3	0,5	1	9,2	91,8	-
L1	LKW Anfahrt	-	33,3	0	12	-	0	-	31,9	0	1,8	41,1	0,5	1,2	6,4	90,4	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,8	0	12	-	0	-	43,1	0	1,9	43,7	0,7	1,5	14,5	90,2	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	27,2	0	2	-	0	-	116	0	8	52,3	2,4	0,9	1,3	92,0	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	39,9	0	7,3	-	0	-	51,4	0	1,1	45,2	1,4	0,2	35,5	90,0	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	12,8	14,7	0	0	0	0	0	129	0	16	53,2	0,3	5	-2,3	86,4	84,5
P2	Parkplatz 2 79 SP	43,4	45,3	0	0	0	0	0	28,9	0	3,8	40,2	0,2	1,4	-0,7	90,2	88,4
P3	Busse	-	19,7	0	0	-	0	-	50,9	0	2,3	45,1	0,5	2,4	-5,8	69,4	-
	SUMME		43,4	47,1													
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	50,4	50,4	0	0	0	0	0	17,4	0	12,4	35,8	0,1	0,7	-	99,5	99,5
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	66,3	66,3	0	0	0	0	0	10,1	0	2,3	31,1	0,2	-0,1	54,5	99,5	99,5

IO 3 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn	Cmet D	Cmet N	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D	Lw N
L2	LKW Rangieren	-	27,1	0	12	-	0	-	100	0	0,3	51	1,4	1,9	21,9	91,8	-
L1	LKW Anfahrt	-	30,4	0	12	-	0	-	56,7	0	0	46,1	0,8	1,3	20,2	90,4	-
L3	LKW Abfahrt	-	30,6	0	12	-	0	-	54	0	0,1	45,6	0,7	1,3	21,4	90,2	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	38,6	0	2	-	0	-	80,7	0	0	49,1	1,9	0,6	-	92,0	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	32,1	0	7,3	-	0	-	106	0	3	51,5	2,5	0,6	29,5	90,0	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	23,1	24,9	0	0	0	0	0	113	0	4,6	52	1	3	-0,8	86,4	84,5
P2	Parkplatz 2 79 SP	37,4	39,3	0	0	0	0	0	63	0	0,8	47	0,6	2,2	5,4	90,2	88,4
P3	Busse	-	21,6	0	0	-	0	-	51,2	0	0,5	45,2	0,5	1,9	-13,6	69,4	-
	SUMME		37,6	43,1													
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	51,0	51,0	0	0	0	0	0	73,4	0	0	48,3	1,1	1	46	99,5	99,5
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	34,2	34,2	0	0	0	0	0	98,5	0	10	50,9	0,6	4,2	-	99,5	99,5

IO 4 - Laacher-See-Str.

Nr.	Name	Ln	Lde	D0	Tde	Tn	Cmet D	Cmet N	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl D	Lw D	Lw N
L2	LKW Rangieren	-	24,6	0	12	-	0	-	121	0	1	52,6	1,6	2,1	19,6	91,8	-
L1	LKW Anfahrt	-	26,9	0	12	-	0	-	83,8	0	0	49,5	1,2	1,7	18,8	90,4	-
L3	LKW Abfahrt	-	26,9	0	12	-	0	-	78,7	0	0,2	48,9	1,1	1,7	19,7	90,2	-
F1	Biergarten 400 Sitzplätze	-	39,7	0	2	-	0	-	75,1	0	0	48,5	1,8	0,5	28,8	92,0	-
F2	Verladung Elektrostapler	-	27,8	0	7,3	-	0	-	124	0	9,5	52,8	2,5	1,5	27	90,0	-
P1	Parkplatz 1 40 SP	24,4	26,3	0	0	0	0	0	107	0	3,3	51,6	1	2,8	-0,3	86,4	84,5
P2	Parkplatz 2 79 SP	34,5	36,4	0	0	0	0	0	91,4	0	1	50,2	0,9	2,6	28,9	90,2	88,4
P3	Busse	-	18,0	0	0	-	0	-	71,9	0	0,8	48,1	0,7	2,4	-8,7	69,4	-
	SUMME		34,9	42,1													
SP2	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	48,1	48,1	0	0	0	0	0	99,1	0	0	50,9	1,4	1,1	43,5	99,5	99,5
SP1	Kofferraumschlagen Spitzenpegel	32,5	32,5	0	0	0	0	0	124	0	9,4	52,8	0,8	4,4	-	99,5	99,5