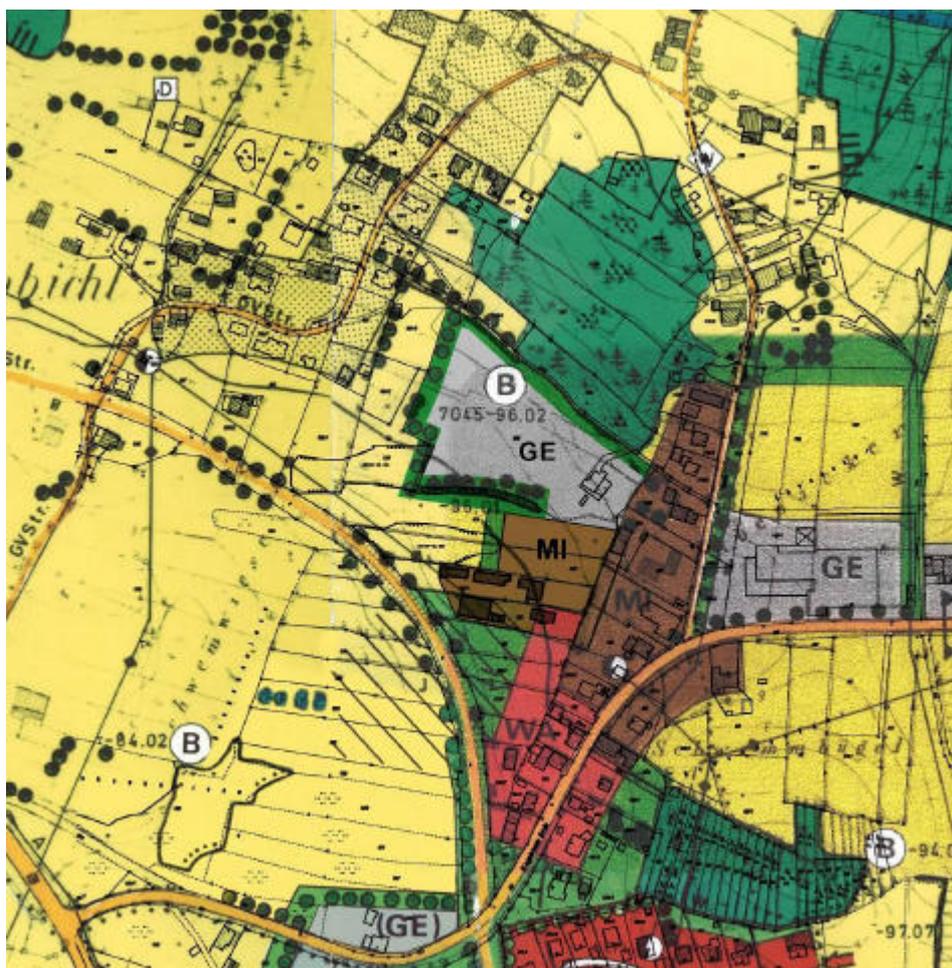


## Gemeinde Kirchdorf i.Wald



**C. HENTSCHEL CONSULT**  
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



**Deckblatt 10**  
**Änderung Flächennutzungsplan im Bereich Grünbichl**  
**Kirchdorf im Wald**  
**Schalltechnische Untersuchung**  
**April 2020**

Auftraggeber: Gemeinde Kirchdorf i.Wald  
Marienbergstraße 3  
94261 Kirchdorf im Wald

Auftragnehmer: C. HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Oberer Graben 3a  
85354 Freising

Projekt-Nr.: 2071 – 2020 / V01

Projektleiter: Dipl.-Ing.(FH) Claudia Hentschel  
Tel. 08161 / 8069 249  
Fax. 08161 / 8069 248  
E-Mail: c.hentschel@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-III, 1-23

Anlagenzahl: Anlage 1 (1 Seite)  
Anlage 2 (3 Seiten)  
Anlage 3 (1 Seite)

Freising, den 09. April 2020

C. HENTSCHEL CONSULT ING.-GMBH  
Messstelle § 29b BImSchG



Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005  
für die Ermittlung von  
Geräuschen (Gruppe V)

Claudia Hentschel  
Fachlich verantwortlich Geräusche Gruppe V

gez. i.A. Stefanie Seidl

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C.Hentschel Consult Ing.-GmbH.

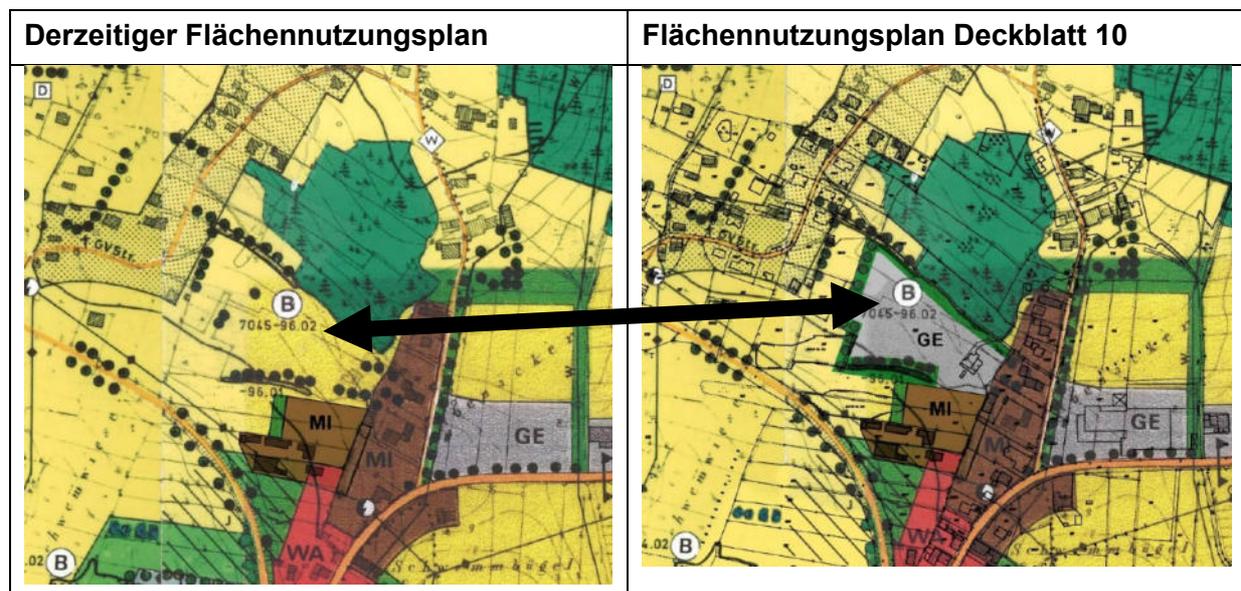
## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>SCHALLEMISSIONEN GEPLANTES VORHABEN</b> .....	<b>8</b>
	6.1 Beschreibung.....	8
	6.2 Lieferverkehr.....	10
	6.3 Verladung .....	11
	6.4 Leergutstapeln.....	12
	6.5 Spitzenpegel.....	12
	6.6 Zusammenstellung .....	12
<b>7</b>	<b>SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG / GEPLANTES VORHABEN</b> .....	<b>13</b>
	7.1 Variante1 / Verladung im Westen .....	14
	7.2 Variante2 / Verladung im Osten.....	15
	7.3 Geräuschspitzen.....	16
	7.4 Verkehrszunahme.....	17
	7.5 Resümee .....	17
<b>8</b>	<b>GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG</b> .....	<b>18</b>
	8.1 Allgemein.....	18
	8.2 Entwurf .....	19
	8.3 Planwert .....	19
	8.4 Emissionskontingent $L_{EK}$ .....	20
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>ANLAGENVERZEICHNIS</b> .....	<b>23</b>

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Kirchdorf i.Wald beabsichtigt ein bisher im Außenbereich gelegenes Grundstück (Fl.Nr. 1062) mit einer Fläche von ca. 18.350 m<sup>2</sup> in ein Gewerbegebiet umzuwandeln und entsprechend des Flächennutzungsplans zu ändern (FNP Deckblatt 10), siehe Abbildung 1. Die GE-Fläche soll der Fa. Plöchl GmbH & Co.KG, einem Getränkehersteller und -lieferant, eine Betriebs-erweiterung ermöglichen.

**Abbildung 1** Flächennutzung derzeit und geplant



Die *C. Hentschel Consult Ing.-GmbH* wurde von der *Gemeinde Kirchdorf i.Wald* beauftragt die neu geplante Gewerbefläche schalltechnisch zu bewerten.

Im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens kann für die GE-Flächen ein Geräuschkontingent nach DIN 45691 [3] unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung festgesetzt werden. Damit ist unabhängig eines konkreten Betriebs der maximal zulässige Immissionsanteil in der Nachbarschaft definiert und somit auch sichergestellt, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] in der Nachbarschaft in der Gesamtheit eingehalten werden.

Dies bedeutet, dass jeder Betrieb, der sich ansiedeln möchte, geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen zu treffen hat, dass die alleine von seinen Anlagen (einschließlich Verkehr auf dem Werksgelände) in seinem Einwirkungsbereich außerhalb des Gewerbegebiets verursachten Geräusche keinen höheren Beurteilungspegel erzeugen, als bei ungehinderter Schallausbreitung mit dem Geräuschkontingent abgestrahlt würden.

Im vorliegenden Fall wird das geplante Vorhaben der Fa. Plöchl GmbH & Co.KG schalltechnisch beurteilt.

## 2 UNTERLAGEN

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beruht auf den unten genannten Besprechungen und Unterlagen. Auf Kopien der Unterlagen im Anhang wurde verzichtet.

- /a/. Ortstermin, Besprechung mit Auftraggeber und Betriebsinhaber, 19.02.2020
- /b/. Vorentwurf Deckblatt 10  
Verfasser: Architektenschmiede, Stand 06.06.2019
- /c/. Stellungnahmen technischer Umweltschutz
- /d/. Außenbereichssatzung
  - für den Bereich Grünbichl-West  
§ 35 Abs. 2 BauGB, die Wohnzwecke – sowie kleinere Handwerks- und Gewerbebetriebe
  - für den Bereich Waldhaus  
§ 35 Abs. 2 BauGB, die Wohnzwecke – sowie kleinere Handwerks- und Gewerbebetriebe
  - für den Bereich „Grünbichl-Süd“
- /e/. Rechtskräftige Bebauungspläne
  - Waldhaus – WA
- /f/. Digitales Katasterblatt
- /g/. Höhenmodell, Landesvermessungsamt
- /h/. Betriebsbeschreibung für das Vorhaben auf der Erweiterungsfläche
- /i/. Immissionsschutzauflagen aus den Betriebsgenehmigungen
  - Fa. Plöchl / 1108/1 Nr. 00527-I13 – 2014  
AUFLAGE: Windschutz ist als Lärmschutzwand auszuführen, der Betrieb auf dem Lagerplatz ist auf den Tagzeitraum von 06 bis 22 Uhr beschränkt
  - Fa. Plöchl / 1108/1 Nr. 00527-I13 – 2006  
AUFLAGE: hier nicht relevant
  - Fa. Plöchl / 1108/1 Nr.0719-I98 – 1998  
AUFLAGE: An- und Ablieferverkehr ist auf die Zeit von 07 bis 22 Uhr beschränkt
  - Fa. Plöchl / 1108/1 Nr.1284-I91 – 1992  
AUFLAGE: IRW von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts muss im Mischgebiet eingehalten werden  
ca. 35 m nordwestlich bzw. 40 m südlich  
AUFLAGE: IRW von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts muss im Gewerbegebiet eingehalten werden  
ca. 12 m östlich
  - DD-Optik / FI.Nr. 1072 Nr.00188-I16 – 2016  
AUFLAGE: hier nicht relevant
  - DD-Optik / FI.Nr. 1072 Nr.00317 – I99 / 1999  
AUFLAGE: IRW von 60 dB(A) muss der Gesamtbetrieb auf FI.Nr. 1076 und 1068 einhalten
  - DD-Optik / FI.Nr. 1072 Nr.00767-I95 / 1995  
AUFLAGE: IRW von 60 dB(A) muss an der nordwestlichen und südlich angrenzenden Wohnbebauung eingehalten werden

### 3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Allgemeine Verwaltungsvorschrift für Messungen und Beurteilungen von Geräuschemissionen, die durch Gewerbe- und Industriebetriebe (nach § 16 GewO) erzeugt werden, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, [2]) vom 26. August 1998.

In der TA Lärm [2] werden Immissionsrichtwerte (IRW) festgesetzt, die durch die von der Anlage ausgehenden Geräusche 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraums nicht überschritten werden dürfen. Danach gelten je nach Gebietsnutzung folgende Werte:

**Tabelle 1** Immissionsrichtwert (IRW) nach TA Lärm [2]

Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU)	63 dB(A)	45 dB(A)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

Die in Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte müssen von allen im Einflussbereich stehenden Gewerbebetrieben gemeinsam eingehalten werden. Nach der TA Lärm [2] kann auf die Untersuchung der Gesamtbelastung verzichtet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Zusatzbelastung den angegebenen Immissionsrichtwert um 6 dB(A) unterschreitet und somit als nicht relevant angesehen werden kann.

Folgende Punkte müssen bei der Berechnung des Beurteilungspegels bzw. bei der Beurteilung der Geräuschemission gemäß TA Lärm [2] beachtet werden:

- Bezugszeitraum während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.
- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert außen am Tag um nicht mehr als 30 dB(A), bei Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- für folgende Teilzeiten ist in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA + WR) sowie in Kurgebieten ein Zuschlag von 6 dB(A) wegen erhöhter Störwirkung für Geräuscheinwirkungen bei der Berechnung des Beurteilungspegels zu berücksichtigen:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr 13.00 bis 15.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

Der Betriebsverkehr auf der öffentlichen Straße berechnet sich nach RLS-90 [4] und ist gemäß 16. BImSchV [5] zu beurteilen. Organisatorische Maßnahmen sollen im Wohn- und Mischgebiet ergriffen werden, wenn:

- sich der Beurteilungspegel des Verkehrsgeräusches um mindestens 3 dB(A) erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [5] erstmals oder weitergehend überschritten wird. Dieser lautet:

**Tabelle 2** Immissionsgrenzwert (IGW) nach 16.BImSchV [5]

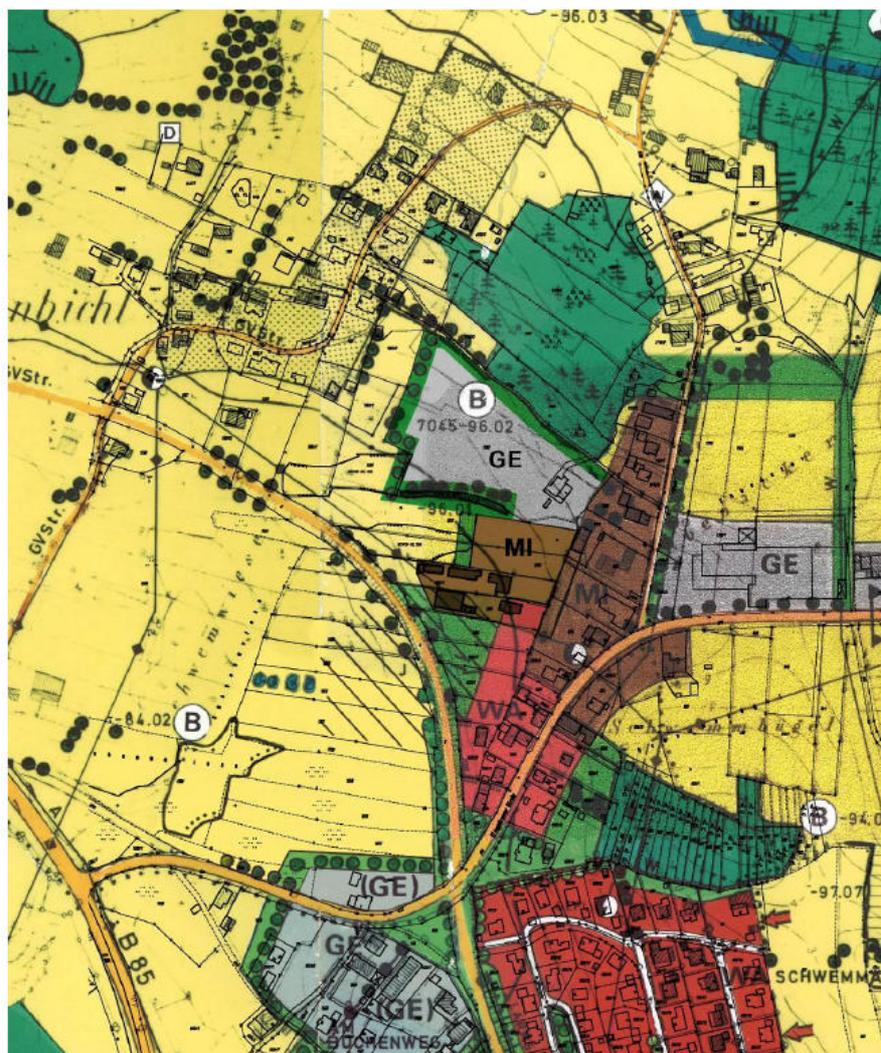
Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	64 dB(A)	54 dB(A)
Allgemeines / Reines Wohngebiet (WA / WR)	59 dB(A)	49 dB(A)

#### 4 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN

Das Untersuchungsgebiet liegt im Norden von Kirchdorf i.Wald im Ortsteil Grünbichl, nördlich der Klingenbrunner Straße, östlich der Bundesstraße B 85. Der Untersuchungsraum ist topografisch stark bewegt und steigt von Süd nach Nord an. Die Topografie wird über das Höhenmodell des Landesvermessungsamts im Rechenmodell berücksichtigt.

Die geplante GE-Fläche gemäß Deckblatt 10 grenzt im Norden an die bestehende Waldfläche, im Osten und teilweise im Süden an eine Mischgebietsfläche nach FNP und im Westen und teilweise im Süden an einen Außenbereich nach FNP, siehe Abbildung 2.

**Abbildung 2** Auszug aus dem Entwurf Deckblatt 10



Für die Bebauung im Außenbereich, auf Höhe der geplanten „GE-Fläche“, existiert eine Außenbereichssatzung. Diese lässt eine Bebauung zu Wohnzwecken sowie kleinere Handwerks- und Gewerbebetriebe zu.

## 5 MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE

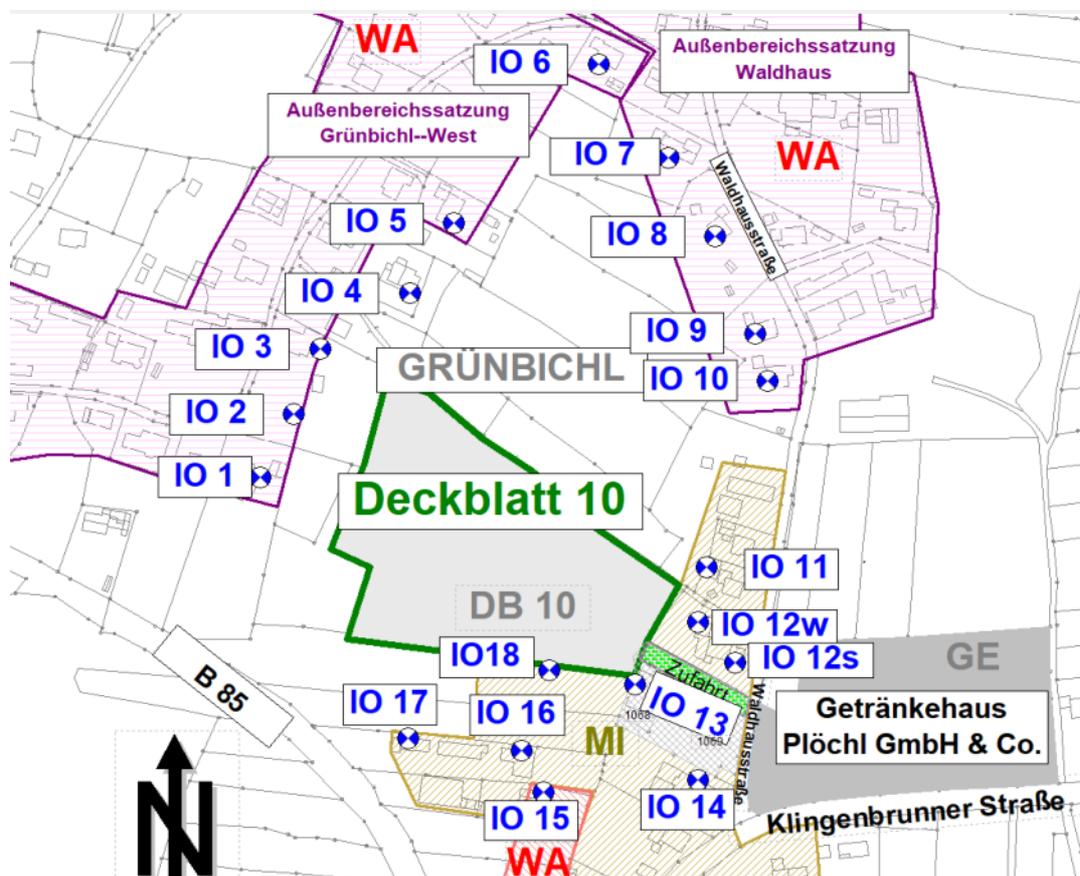
Nach TA Lärm Abschnitt A.1.3 [2] liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes oder bei unbebauten Flächen, am Rand der Fläche, auf der nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Für die Beurteilung der Immissionssituation wurde die nächstgelegene Wohnbebauung herangezogen. Die Gebietseinstufung erfolgt gemäß Auftraggeber:

- IO 1 bis IO 10 Bebauung in der Außenbereichssatzung „Grünbichl-West“ und „Waldhaus“ als Allgemeines Wohngebiet (WA)
- IO 11 bis IO 17 entsprechend der Darstellung im FNP als MI oder WA  
IO 14 ist die Firma DD-Optik GmbH

Darüber hinaus wurde IO 18 an der südlich angrenzenden MI-Fläche aufgenommen. Im Bereich Grünbichl-West wurde auch die Wohnbebauung außerhalb des Geltungsbereichs der Außenbereichssatzung herangezogen (IO 4). Abbildung 3 zeigt zur Übersicht das Untersuchungsgebiet sowie die maßgeblichen Immissionsorte. Der Lageplan ist Anlage 1 zu entnehmen.

**Abbildung 3** Untersuchungsgebiet und maßgebliche Immissionsorte (IO)



## Hinweis: schutzbedürftiger Aufenthaltsraum innerhalb eines Gewerbegebiets

Hinsichtlich der gewerblichen Schallemissionen aus den Nachbarbetrieben muss im Rahmen der jeweiligen Betriebsgenehmigung nachgewiesen werden, dass am nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraum der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) tagsüber und 50 dB(A) nachts in Summe mit allen weiteren im Einflussbereich vorhandenen Betrieben eingehalten wird, bzw. der Betrieb als irrelevant im Sinne der TA Lärm [2] angesehen werden kann (IRW – 6 dB(A)).

Gemäß Schreiben des StmUV vom 24.08.2016 ist hierbei Folgendes zu beachten:

- Bei **bebauten Flächen mit schutzbedürftigen Räumen** liegt der maßgebliche Immissionsort 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.
- Bei Flächen, auf denen **noch keine schutzbedürftigen Räume bestehen**, auf denen solche **aber in Zukunft errichtet werden dürfen**, ist auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche abzustellen, auf der die Erstellung schutzbedürftiger Räume zulässig ist.
- **Sofern Betriebswohnungen generell ausgeschlossen** sind, kann nachts der Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum angewendet werden.
- **Sofern Betriebswohnungen im Gewerbegebiet bauplanungsrechtlich nur ausnahmsweise** zugelassen sind, kann gem. o.g. Schreiben auf einen Immissionsort mit Wohnnutzung verzichtet werden.

Zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen neben den Betriebswohnungen auch Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

=> Betriebswohnungen innerhalb des Gewerbegebiets können den Nachbarbetrieb in seiner Tätigkeit einschränken. Unter Umständen ist kein Betriebsverkehr zur Nachtzeit möglich.

Sofern die GE-Fläche von verschiedenen Betrieben genutzt wird, empfehlen wir aus schalltechnischer Sicht, Betriebswohnungen generell auszuschließen oder, sofern notwendig und/oder gewünscht, nur ausnahmsweise zuzulassen.

Der Berechnung liegt zugrunde, dass innerhalb der GE-Fläche keine Immissionsorte zu betrachten sind.

## 6 SCHALLEMISSIONEN GEPLANTES VORHABEN

### 6.1 Beschreibung

Das Getränkehaus Plöchl produziert auf dem Betriebsgelände Fl.Nr. 1108/1 auf vier verschiedenen Fertigungslinien alkoholfreie Getränke in Glasflaschen, PET-Flaschen, KEG-Fässern und Bag in Box. Auf der Erweiterungsfläche Fl.Nr. 1062 ist eine Sortierhalle für Leergut geplant sowie ein Außenlagerplatz.

Auf der Erweiterungsfläche Fl.Nr. 1062 werden 6 bis 8 Mitarbeiter mit einer Arbeitszeit von 06:00 bis 17:00 Uhr von Montag bis Freitag beschäftigt sein, d.h. ausschließlich im Tagzeitraum.

Folgende schalltechnisch maßgebliche Tätigkeiten finden auf der Fl.Nr. 1062 statt:

- a) Lieferverkehr, ca. 30 An- und 30 Abfahrten in der Zeit von 06:00 bis 17:00 Uhr
- b) Verladung mit 2 Gasgabelstaplern über die gesamte Betriebszeit
- c) Leergut stapeln von Hand (zusätzlich Ansatz CHC)
- d) Betrieb in der Sortierhalle, ohne technische Anlagen im Außenbereich
- e) Lkw-Kühlaggregate werden nicht eingesetzt.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine erste Abschätzung im Rahmen des FNP. Konkrete Planungen liegen noch nicht vor. Folgendes liegt der Berechnung zugrunde:

- Topografie des Geländes bleibt im Rechenmodell unverändert
- Für die schalltechnische Prognose werden die Schallemissionen im Außenbereich betrachtet a) bis c).
- Die Schallemissionen aus der Sortierhalle bleiben unberücksichtigt. Die Außenbauteile der Sortierhalle können so ausgelegt werden, dass, abhängig von dem zu erwartenden Innenraumpegel, der Immissionsbeitrag aus der Sortierhalle außerhalb des Einwirkungsbereichs liegt.
- Die Abschirmung durch die Sortierhalle wird ebenfalls vernachlässigt. Der Immissionsbeitrag durch den Betriebsverkehr wirkt somit stärker ein.
- Der Warenumschlag wird im Westen, kritisch für das WA (Variante 1) und alternativ im Osten, kritisch für die Bebauung an der Zufahrt (Variante 2) simuliert, siehe Abbildung 4 und Abbildung 5.

Abbildung 4 Variante 1

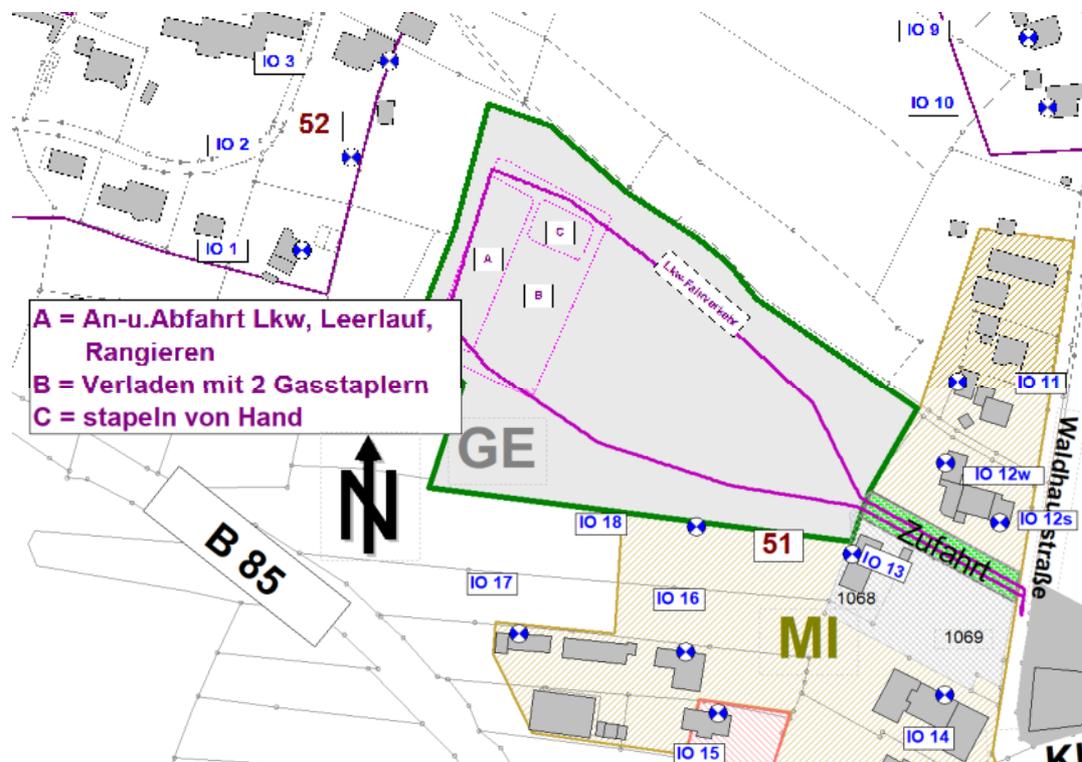
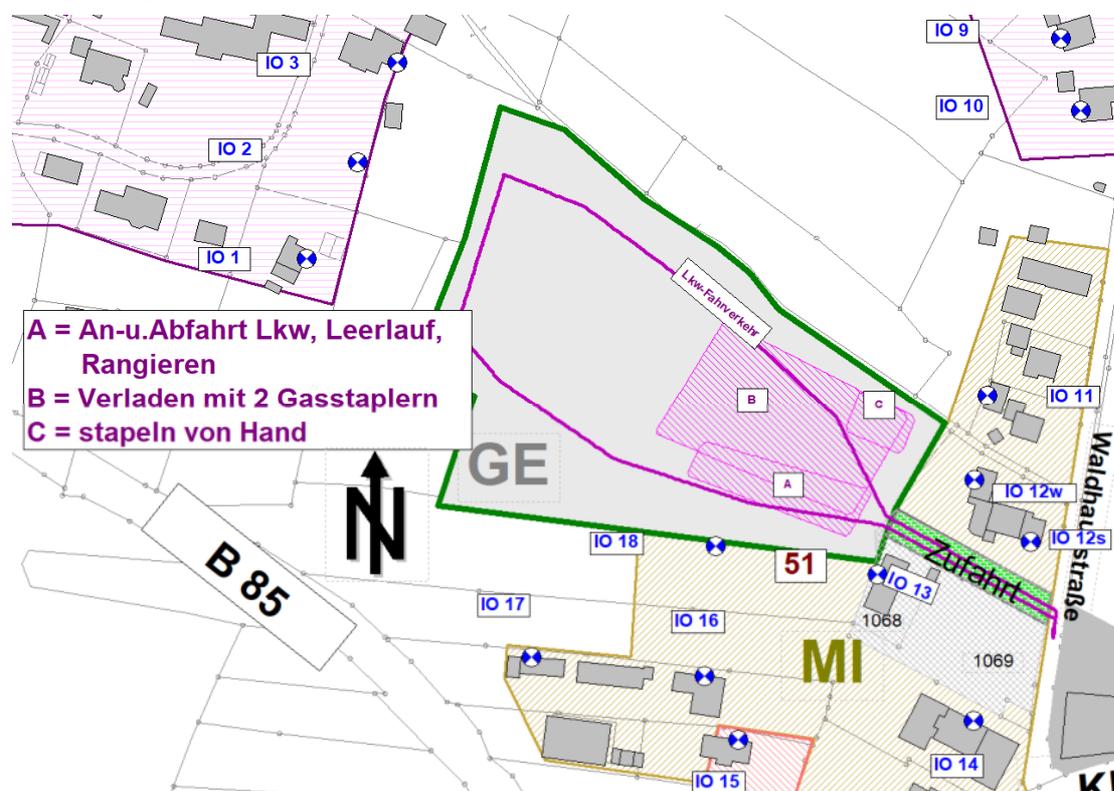


Abbildung 5 Variante 2

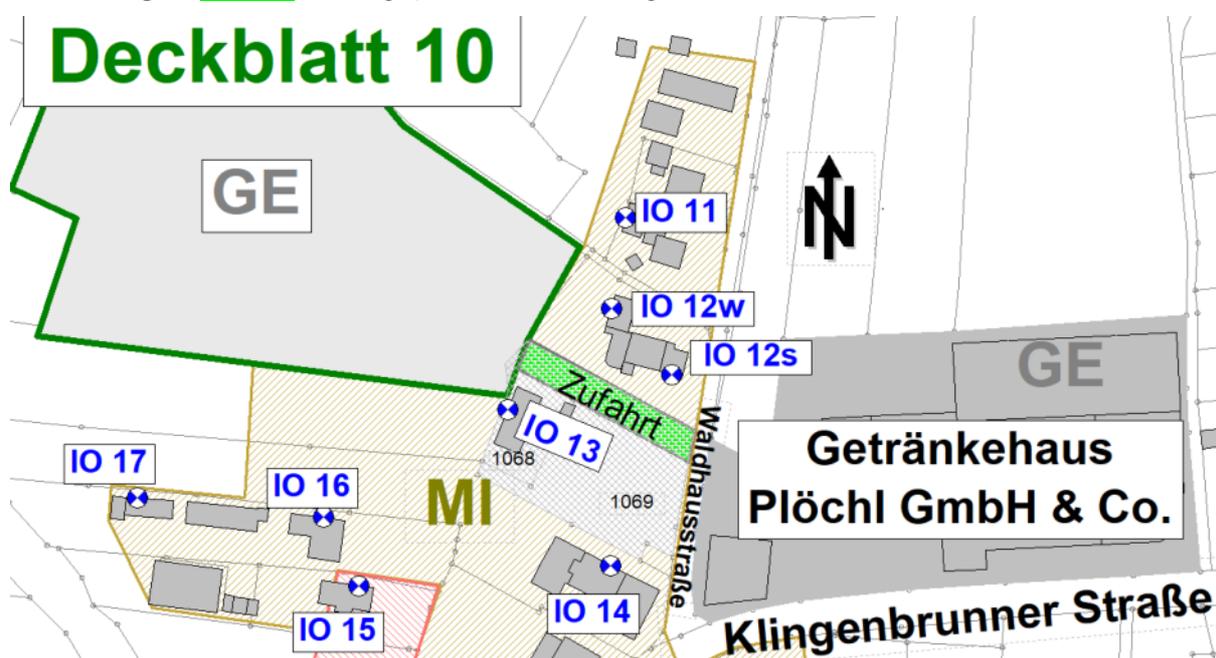


## 6.2 Lieferverkehr

Die Lärmemissionen aus der Warenanlieferung setzen sich zusammen aus dem Fahrverkehr auf der Zufahrt, der An- und Abfahrt, mit Rangieren und Leerlauf an der Lieferzone.

Die Zufahrt zur Erweiterungsfläche erfolgt voraussichtlich über das Grundstück Fl.Nr. 1068 im Osten zur Waldhausstraße. Dieses Grundstück sowie das südlich angrenzende Grundstück mit der Fl.Nr. 1069 ist im Eigentum der Fa. Plöchl GmbH & Co. KG.

**Abbildung 6** Zufahrt in die geplante Erweiterungsfläche



Nach TA Lärm [2] muss der Betriebsverkehr auf nicht öffentlichen Straßen dem Betrieb zugerechnet werden. D.h. im vorliegenden Fall wird der Fahrverkehr ab der Waldhausstraße dem Betrieb zugerechnet. Wird die Zufahrt öffentlich nach dem Straßenwegesgesetz gewidmet, würde der Betriebsverkehr erst ab dem Grundstück Fl.Nr. 1062 (Deckblatt 10) dem Betrieb zugerechnet. Rechnerisch ergibt sich im ersten Fall (private Erschließung) für den Immissionsort IO 12s bis IO 14 eine deutlich höhere Immissionsbelastung. Der Berechnung liegt zu Grunde, dass die Erschließung privat ist.

Die Berechnung der Schallemissionen basiert auf dem technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen [6].

Die Schallemission aus dem **Fahrverkehr** auf dem Betriebsgelände errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

- $L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \log n + 10 \log l/1m - 10 \log (T_r/1h)$  (1)
- mit:
- $L_{wa,1h}$  = gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde
  - $n$  = Anzahl der LKWs
  - $l$  = Länge der Fahrstrecke auf dem Betriebsgelände
  - $T_r$  = Beurteilungszeitraum

Die Berechnung der Schallemissionen **aus der An- und Abfahrt, dem Rangieren und Leerlauf** vor der Verladezone wird nach folgendem Ansatz über den Beurteilungszeitraum gemittelt:

- $L_{wr} = L_{wa} + 10 \lg (t / T_r) / \text{dB(A)}$  (2)
- mit:
- $L_{wa}$  = Schalleistungspegel
    - 94 dB(A) für Leerlauf je Lkw 1 Minute
    - 99 dB(A) für Rangieren je Lkw 1 Minute
    - 108 dB(A) für Betriebsbremse 1 x je LKW
    - 100 dB(A) für Türenschiagen 1 Aussteigen und 1 Einsteigen
    - 100 dB(A) für Anlassen 1 x je LKW
  - $T_r$  = Beurteilungszeitraum /Min
  - $t$  = Dauer des Ereignisses /Min

Lkw-Kühlaggregate werden nicht eingesetzt.

Die Lieferfahrzeuge fahren von der Waldhausstraße über die private Zufahrt auf das Betriebsgelände zur Verladezone und verlassen auf dem gleichen Weg das Gelände. Der Standort der Verladung liegt noch nicht fest. Für eine sichere Abschätzung wird ein Fahrweg bis zum westlichen Ende, nahe zum WA, simuliert. Die Lkws legen mit diesem Ansatz eine Gesamtstrecke von ca. 600 m zurück, siehe Abbildung 4.

Der Berechnung liegt zugrunde, dass 30 Lkws das Gelände anfahren und wieder verlassen, davon 5 Lkws in der morgendlichen Ruhezeit.

### 6.3 Verladung



Für die Verladung der kommissionierten Paletten werden zwei Gasgabelstapler eingesetzt, welche die Paletten seitlich von der Ladefläche des Lkws entnehmen.

Die bei der Verladung entstehenden Schallemissionen wurden für ein vergleichbares Projekt an einem Getränkegroßhandel messtechnisch erfasst und werden für das anstehende Projekt herangezogen.

Es wurden die A-bewerteten Taktmaximalpegel mit einer Taktzeit von fünf Sekunden ( $L_{AFTeq}$ ) und die energieäquivalenten Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  mit jeweils der Zeitbewertung FAST bestimmt. Folgende Geräte wurden eingesetzt:

- Universalschallpegelmesser, Fabrikat Bruel & Kjaer 2255
- Freifeldmikrofon, Fabrikat Bruel & Kjaer, Typ 4950

Der energieäquivalente Mittelungspegel während der Verladung lag bei  $L_{eq} = 89$  dB(A), der Impulszuschlag  $K_1$  bei 5,7 dB(A).

Laut Betriebsinhaber ist davon auszugehen, dass die beiden Gasgabelstapler nahezu ständig in Betrieb sein werden.

Für die Prognoseuntersuchung wird angesetzt, dass tagsüber 2 Gasgabelstapler je 11 Stunden Getränkepaletten verladen oder anderweitig auf der Lagerfläche unterwegs sind, siehe obige Abbildung.

#### **6.4 Leergutstapeln**

Unter Umständen werden auch Getränkekisten von Hand auf die Paletten gestapelt. Die dabei entstehenden Schallemissionen wurden ebenfalls messtechnisch erfasst. Es wurden wiederum die A-bewerteten Taktmaximalpegel mit einer Taktzeit von fünf Sekunden ( $L_{AFTeq}$ ) und die energieäquivalenten Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  mit jeweils der Zeitbewertung FAST bestimmt. Der energieäquivalente Mittelungspegel während des Stapelns lag bei  $L_{eq} = 80$  dB(A), der Impulszuschlag  $K_1$  bei 10 dB(A).

Für die Prognoseuntersuchung wird angesetzt, dass morgendlich 30 Minuten lang Kisten von Hand gestapelt werden.

#### **6.5 Spitzenpegel**

Im Technischem Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [6] werden für Verladezonen Spitzenpegel von bis zu 121 dB(A) genannt. Dieser wird auf dem Betriebsgelände auf Höhe von IO 2 angesetzt.

#### **6.6 Zusammenstellung**

In Tabelle 3 sind die maßgeblichen Schallemissionen auf dem Gelände zusammengestellt.

Der Berechnung liegt zugrunde, dass die gesamte Lagerfläche asphaltiert ist. Kühlanlagen werden laut Auftraggeber nicht betrieben und wurden somit nicht berücksichtigt. Der Betrieb erstreckt sich auf den Tagzeitraum von 06:00 bis 17:00 Uhr (i.d.R.  $\hat{=}$  innerhalb der Ruhezeit, a.d.R.  $\hat{=}$  außerhalb der Ruhezeit), d.h. nachts ist kein Betrieb.

**Tabelle 3** Schalleistungspegel inkl. Zuschläge

Quelle Lage siehe Abbildung 4 oder 5	Schalleistungspegel $L_{wAr}$ / dB(A) Tag	
	i.d.R.	a.d.R.
<u>Lieferverkehr (Summe 30 Lkws)</u>		
▪ Lkw – Fahrverkehr	93,0	93,6
▪ Lkw An- u. Abfahrt, Rangieren, Leerlauf	88,9	89,6
<u>Verladung mit zwei Gasstaplern (je 11 Stunden)</u>		
▪ Be- und Entladung der Lkws	93,2	96,9
▪ Transport auf dem Gelände		
<u>Leergut (Summe 2,5 Stunden)</u>		
▪ Getränkeboxen stapeln	82,2	84,9
<u>Spitzenpegel</u>	121	

## 7 SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG / GEPLANTES VORHABEN

Auf Grundlage der in Abschnitt 6 ermittelten Emissionsansätze ergeben sich an den ausgewählten Immissionsorten die nachfolgend in Form einer farbigen Gebäudelärmkarte dargestellten Immissionsbelastungen, jeweils im ungünstigsten Geschoss. Die Teilpegel auf Höhe des 1. Obergeschosses sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß ISO 9613-2 [7] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA. Es handelt sich um eine detaillierte Prognose unter Berücksichtigung des A-bewerteten Schalleistungspegel bei 500 Hz, TA Lärm A 2.3 [2]. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde in einem konservativen Rahmen mit  $C_0 = 2$  dB(A) in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Für die Betriebszeit von 06:00 bis 07:00 Uhr wird ein Ruhezeitenzuschlag nach TA Lärm [2] im WA berücksichtigt.

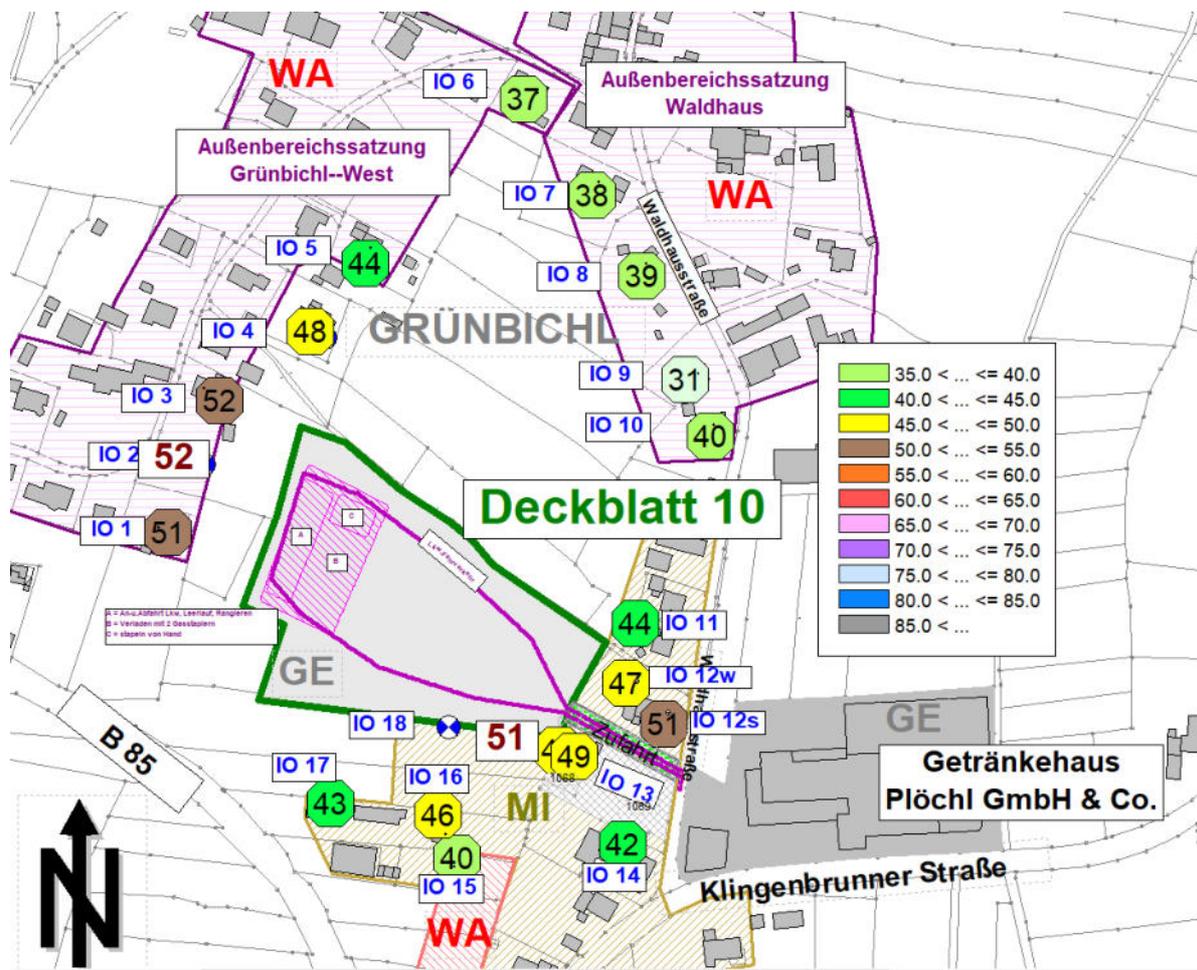
Die Höhe der Immissionsorte im Erdgeschoss wurde auf 2,5 m und die Stockwerkshöhe auf 2,8 m in der Berechnung eingestellt.

## 7.1 Variante1 / Verladung im Westen

**Abbildung 7** Immissionsbelastung am Tag im ungünstigsten Geschoss

WA IRW = 55 dB(A)

MI IRW = 60 dB(A)



Wie das Ergebnis zeigt, kann an allen Immissionsorten der Immissionsrichtwert eingehalten werden. Mit Ausnahme der Immissionsorte IO 1 bis IO 3 wird der IRW um mehr als 6 dB(A) unterschritten, der Immissionsbeitrag kann als irrelevant im Sinne der TA Lärm [2] eingestuft werden und auf die Untersuchung der Vorbelastung kann in diesem Bereich verzichtet werden.

An IO 1 bis IO 3 wird der IRW um 3 dB(A) unterschritten, d.h. der Immissionsrichtwert wird zu 50 % ausgeschöpft. In diesem Bereich ist die zu erwartende Gesamtbelastung zu betrachten.

Die existierenden Betriebe Fa. Plöchl und DD Optik müssen laut Immissionsschutzauflagen am nächsten Aufenthaltsraum den Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet einhalten. Daraus kann abgeleitet werden, dass der Immissionsbeitrag an IO 1 bis IO 3 irrelevant ist.

Auf dem Grundstück Fl.Nr. 1057/1 ( $\cong$  IO 16 / IO 17) ist seit 1965 ein Baugeschäft angesiedelt. Immissionsschutzauflagen liegen nicht vor. Der Abstand zu IO 1 liegt bei 160 m und das Betriebsgelände wird durch die Lagerhallen an der Nordseite bereits abgeschirmt, so dass auch in der Gesamtbelastung mit keiner Überschreitung an IO 1 bis IO 3 zu rechnen ist.

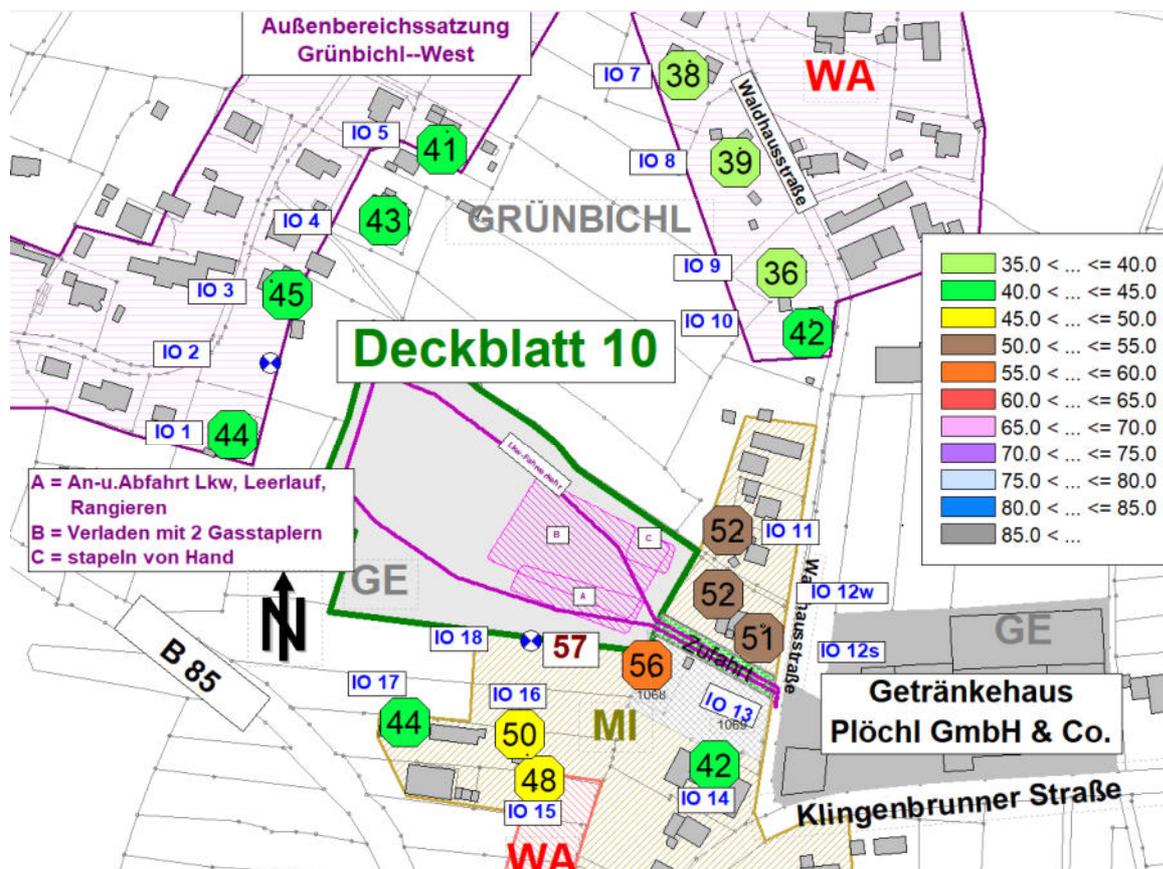
Laut Außenbereichssatzung „Grünbichl-West“ sind Wohnbebauung sowie kleinere Handwerks- und Gewerbebetriebe zulässig. Auf dem Grundstück Fl.Nr. 1486 (westlich von IO 3) ist ein Café genehmigt. Eine Überschreitung des anzustrebenden IRW für ein Allgemeines Wohngebiet kann an IO 1 bis IO 3 nicht ausgeschlossen werden. Wir schlagen vor, die bauliche Anlage auf der Erweiterungsfläche so zu situieren, dass der Verladebereich zu IO 1 bis IO 3 abgeschirmt wird und auch hier die Irrelevanz erreicht wird. Alternativ kann die Vorbelastung konkret untersucht werden.

## 7.2 Variante2 / Verladung im Osten

**Abbildung 8** Immissionsbelastung am Tag im ungünstigsten Geschoss

WA IRW = 55 dB(A)

MI IRW = 60 dB(A)



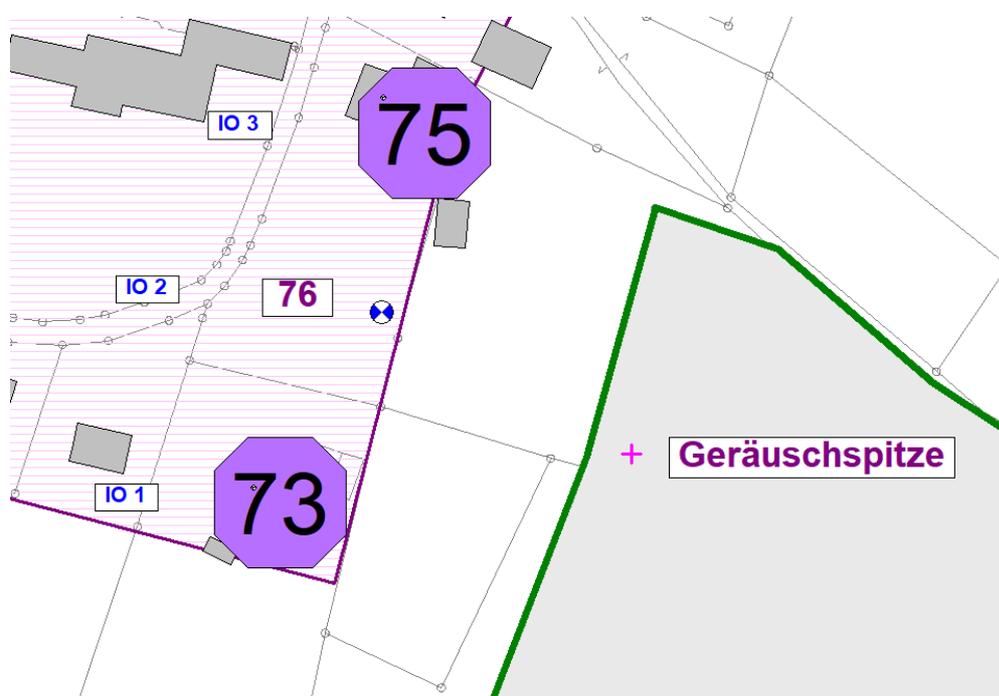
unterschritten, der Immissionsbeitrag kann als irrelevant im Sinne der TA Lärm [2] eingestuft werden und auf die Untersuchung der Vorbelastung kann in diesem Bereich verzichtet werden.

IO 13 ist im Eigentum der Fa. Plöchl und wird laut Auskunft des Betriebsinhabers zukünftig nicht mehr genutzt. Anzumerken ist, dass auf die Westfassade das seit 1965 existierende Bauunternehmen auf Fl.Nr. 1057/1 ( $\cong$  IO 16 / IO 17) und auf die Süd- und Ostfassade die Fa. DD Optik einwirkt. An der Süd- und Ostfassade ist das untersuchte Vorhaben irrelevant. Sofern wieder schutzbedürftige Aufenthaltsräume entstehen sollen, müssen ggf. Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Im Bereich IO 18 besteht kein Baurecht, der Flächennutzungsplan stellt die Fläche allerdings als Mischgebiet dar und eine Bebauung erscheint möglich. Schalltechnisch wirken das Bauunternehmen und die Fa. DD Optik auf die Südfassade ein und der Immissionsbeitrag auf der Nordfassade ist irrelevant. Umgekehrt wirkt das Vorhaben auf die Nordfassade ein und der Immissionsbeitrag auf der Südfassade ist irrelevant. Aus unserer Sicht wäre eine Bebauung möglich, wir empfehlen dennoch auf Wohnräume zu verzichten.

### 7.3 Geräuschspitzen

**Abbildung 9** Spitzenbelastung durch Betriebsbremse am Hof  
Tag: IRW = 85 dB(A)



Wie das Ergebnis zeigt, kann der IRW für Geräuschspitzen sicher eingehalten werden.

#### **7.4 Verkehrszunahme**

Verkehrszahlen für die Waldhausstraße liegen nicht vor. Die Berechnung der zu erwartenden Immissionsbelastung alleine durch den Betriebsverkehr aus dem geplanten Vorhaben (60 Lkw Vorbeifahrten tagsüber) ergibt einen Beurteilungspegel von 54 dB(A) tagsüber im Mischgebiet. Der IGW der 16. BImSchV [5], vgl. Tabelle 2, wird um 10 dB(A) unterschritten.

Aus dem Ergebnis kann abgeleitet werden, dass keine gesonderte Schallschutzmaßnahmen notwendig werden.

#### **7.5 Resümee**

Aus schalltechnischer Sicht ist die geplante gewerbliche Nutzung auf dem Gelände möglich. Zum Schutz des im Westen anschließenden Wohngebiets ist ggf. eine Abschirmmaßnahme notwendig, diese kann u.U. die geplante Sortierhalle darstellen. Das Weiteren ist bei der Umsetzung des Vorhabens auf die zukünftige Nutzung von IO 13 und IO 18 zu achten.

Für das konkrete Bauvorhaben muss mit dem Bauantrag ein Nachweis der schalltechnischen Verträglichkeit nach TA Lärm [2] vorgelegt werden.

## 8 GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG

Bei der Festsetzung eines Gewerbegebiets wird zur rechtlichen Regelung des Immissionsschutzes eine Geräuschkontingentierung notwendig sein. Dies bedeutet, dass jeder Betrieb geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen zu treffen hat, dass die alleine von seinen Anlagen (einschließlich Verkehr auf dem Werksgelände) in seinem Einwirkungsbereich außerhalb des Gewerbegebiets verursachten Geräusche keinen höheren Beurteilungspegel erzeugen, als bei ungehinderter Schallausbreitung mit dem Geräuschkontingent abgestrahlt würden.

### 8.1 Allgemein

In den Rechtsprechungen hierzu heißt es unter anderem:

1. Werden für ein Baugebiet Emissionskontingente festgesetzt muss **das Gewerbegebiet gegliedert** sein. Im Sinne der Vorschrift wird das Gebiet dann gegliedert, wenn es in einzelne Teilgebiete mit verschiedenen hohen Emissionskontingenten zerlegt wird.
2. Es dürfen **nicht alle Teilflächen** des Gewerbegebietes **emissionsbeschränkend kontingentiert** werden. Hintergrund ist, dass die Zweckbestimmung für ein GE gewahrt bleiben muss, d.h. der B-Plan zumindest eine Fläche „ohne Einschränkung“ zulassen muss. (BVerwG 4CN 7.16 vom 7.12.2017)

*Ab welcher Höhe ein Gewerbegebiet emissionsbeschränkt ist, wurde im Urteil nicht definiert. Nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [9], Kapitel 4.5.2 kann von einem flächenbezogenen A-Schallleistungspegel - tags und nachts – von  $L_w = 65$  dB für Industriegebiete und  $L_w = 60$  dB für Gewerbegebiete ausgegangen werden. Im Umkehrschluss ist nach heutigem Kenntnisstand von einer Emissionsbeschränkung auszugehen, wenn obiger Anhaltswert unterschritten wird. Im Regelfall wird die Emissionsbeschränkung die Nachtzeit betreffen.*

*Sofern alle Teilflächen mit einem (einschränkenden) Emissionskontingent belegt werden sollen, besteht laut Urteil die Möglichkeit einer gebietsübergreifenden Gliederung, d.h. auf den Verweis auf (nicht-eingeschränkte) Gewerbeflächen im Stadt- bzw. Gemeindegebiet.*

*Hierzu heißt es im Urteil:*

*Die Wirksamkeit einer gebietsübergreifenden Gliederung von Gewerbegebieten nach § 1 Abs. 4 Satz 2 BauNVO ist davon abhängig, dass ihr ein darauf gerichteter planerischer Wille der Gemeinde zugrunde liegt, der in geeigneter Weise im Bebauungsplan selbst oder seiner Begründung dokumentiert worden ist.*

3. Bei der Formulierung der textlichen Festsetzungen und der Darstellung **im Plan ist das Bestimmtheitsgebot zu beachten**. Es muss aus dem Bebauungsplan eindeutig hervorgehen, auf welche Fläche sich die Emissionskontingente beziehen, welchen Betrag sie besitzen, auf Grundlage welcher Ausbreitungsrechnung die immissionsseitigen Pegelanteile der einzelnen Teilflächen (sogenannte Immissionskontingente) ermittelt werden sollen und wie in späteren Genehmigungsverfahren die Verträglichkeit von Vorhaben mit den Emissionskontingenten überprüft werden soll.

## 8.2 Entwurf

Im Rahmen des FNP liegt noch keine konkrete Planung und Flächenaufteilung vor. Für die Abschätzung wird das gesamte Grundstück ohne Gliederung herangezogen. Die Fläche müsste wie oben erläutert gegliedert und das Kontingent entsprechend verteilt werden.

## 8.3 Planwert

In einem ersten Schritt muss gemäß DIN 45691 [3] der Immissionsanteil (= Planwert  $L_{PL}$ ) festgelegt werden, der durch das neue Gewerbegebiet an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht werden darf.

Gemäß TA Lärm [2] muss der Immissionsrichtwert von allen im Einflussbereich existierenden Betrieben und Anlagen gemeinsam eingehalten werden, der Planwert ist nach folgendem Zusammenhang zu ermitteln:

$$L_{PL,j} = 10 \lg (10^{0,1 L_{GI,j}} - 10^{0,1 L_{vor,j}}) \quad (3)$$

mit:

$L_{PL,j}$  = Planwert am Immissionsort j

$L_{GI,j}$  = IRW am Immissionsort j

$L_{vor,j}$  = Vorbelastung am Immissionsort j

Im Einwirkungsbereich existieren die folgenden Betriebe:

- a) Fa. Plöchl auf FI.Nr. 1108/1
- b) Fa. DD-Optik auf FI.Nr. 1072 ( $\cong$  IO 14)
- c) Baugeschäft auf FI.Nr. 1057/1 ( $\cong$  IO 16 / IO 17)
- d) Café auf FI.Nr. 1486

Des Weiteren sind laut Außenbereichssatzung „Grünbühl-West“ und „Waldhaus“ Wohnbebauung sowie kleinere Handwerks- und Gewerbebetriebe zulässig. Der IRW der TA Lärm [2] kann somit nicht als Planwert herangezogen werden.

Auf Grund dessen und in Hinblick auf zukünftige Entwicklungen wird mit Ausnahme von IO 13 und IO 18 die Irrelevanz nach TA Lärm [2] angestrebt, d.h. die Unterschreitung des IRW von 6 dB(A). IO 13 und IO 18 grenzen unmittelbar an die geplanten GE-Fläche an. Auf die dem neuen Betriebsgelände zugewandten Fassaden wirken keine weiteren Schallemissionen nennenswert ein, so dass hier eine Unterschreitung des IRW von 3 dB(A) angemessen erscheint, der IRW wird in diesem Fall zu 50 % ausgeschöpft.

**Tabelle 4** Planwert  $L_{pl}$

Immissionsort	Gebietsnutzung	Planwert tags (6.00-22.00 Uhr)	Planwert nachts (22.00-6.00 Uhr)
		dB(A)	dB(A)
IO 1 - IO 10	Außenbereichssatzung WA	49	34
IO 11 - IO 14	MI (FNP)	54	39
IO 15	WA (BP)	57	42
IO 16 – IO 17	MI (FNP)	54	39
IO 18	MI (FNP)	57	42

#### 8.4 Emissionskontingent $L_{EK}$

Die Emissionskontingentierung erfolgt gemäß DIN 45691 [3] bei freier Schallausbreitung ausschließlich unter Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung. Abschirmungen in Form von Bebauung oder dergleichen werden nicht berücksichtigt.

$$\Delta L_{i,j} = - 10 \log (S_K / 4\pi s_{k,j}^2) \quad (4)$$

$\Delta L_{i,j}$  = Differenz zwischen Immissions- und Emissionspegel

$S_i = \Sigma S_K$  = Flächengröße der Teilfläche in  $m^2$

(k = kleine Flächenelemente, mit Rechenmodell CadnaA)

$s_{k,j}^2$  = horizontaler Abstand zwischen Immissionsort und dem Teilflächenanteil in m

Mit dieser Bedingung könnte auf dem gesamten Grundstück folgendes Emissionskontingent festgesetzt werden.

**Tabelle 5** Abschätzung Emissionskontingent  $L_{EK}$

kontingentierte Fläche / $m^2$	Emissionskontingent $L_{EK}$ dB(A)/ $m^2$		Schalleistungspegel $L_w$ dB(A)	
	TAG	NACHT	Tag	Nacht
18.360	58	43	100,6	85,6

Mit dem Kontingent wird auch im kritischsten Fall der angestrebte Planwert erreicht. An allen anderen Immissionsorten wird der Planwert z.T. deutlich unterschritten. Aus schalltechnischer Sicht besteht die Möglichkeit in definierten Richtungssektoren gemäß DIN 45691 [3] Zusatzkontingente  $L_{EK,zus}$  vorzusehen, d.h. in einem definierten Sektor kann der Betrieb mehr Schall emittieren.

Wie das Ergebnis auch zeigt, ist die GE-Fläche emissionsbeschränkt kontingentiert, d.h. es wird eine gebietsübergreifende Gliederung notwendig werden.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Kirchdorf i.Wald beabsichtigt ein bisher im Außenbereich gelegenes Grundstück (Fl.Nr. 1062) mit einer Fläche von ca. 18.350 m<sup>2</sup> in ein Gewerbegebiet umzuwandeln und entsprechend des Flächennutzungsplans zu ändern (Deckblatt 10).

Die GE-Fläche soll der Fa. Plöchl GmbH & Co.KG, einem Getränkehersteller und -lieferant, eine Betriebserweiterung ermöglichen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde überschlägig geprüft ob das geplante Vorhaben der Fa. Plöchl die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] einhält. Im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens kann für die GE-Flächen ein Geräuschkontingent nach DIN 45691 [3] unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung festgesetzt werden, siehe hierzu Kapitel 8.

Der Berechnung liegt eine Betriebsbeschreibung der Firmenleitung von Februar 2020 zugrunde, siehe Kapitel 6.1. Da noch keine Planungen vorliegen wurden für die Prognose folgende Annahmen getroffen:

- Topografie des Geländes bleibt im Rechenmodell unverändert
- Für die schalltechnische Prognose werden die Schallemissionen im Außenbereich betrachtet
- Die Schallemissionen aus der Sortierhalle bleiben unberücksichtigt. Die Außenbauteile der Sortierhalle können so ausgelegt werden, dass, abhängig von dem zu erwartenden Innenraumpegel, der Immissionsbeitrag aus der Sortierhalle außerhalb des Einwirkungsbereichs liegt.
- Die Abschirmung durch die Sortierhalle wird ebenfalls vernachlässigt. Der Immissionsbeitrag durch den Betriebsverkehr wirkt somit stärker ein.
- Der Betriebsverkehr wird im Westen, kritisch für das WA simuliert (Variante 1) und im Osten kritisch für die Bebauung an der Einfahrt (Variante 2).

Die Berechnung in Kapitel 7 kommt zu dem Ergebnis, dass aus schalltechnischer Sicht die geplante gewerbliche Nutzung auf dem Gelände möglich ist. Zum Schutz des im Westen anschließenden Wohngebiets (siehe Anlage 1, IO 1 bis IO 3) ist ggf. eine Abschirmmaßnahme notwendig. Dies kann u.U. durch die geplante Sortierhalle hergestellt werden. Bei der Umsetzung des Vorhabens ist auf die zukünftige Nutzung von IO 13 und IO 18 zu achten.

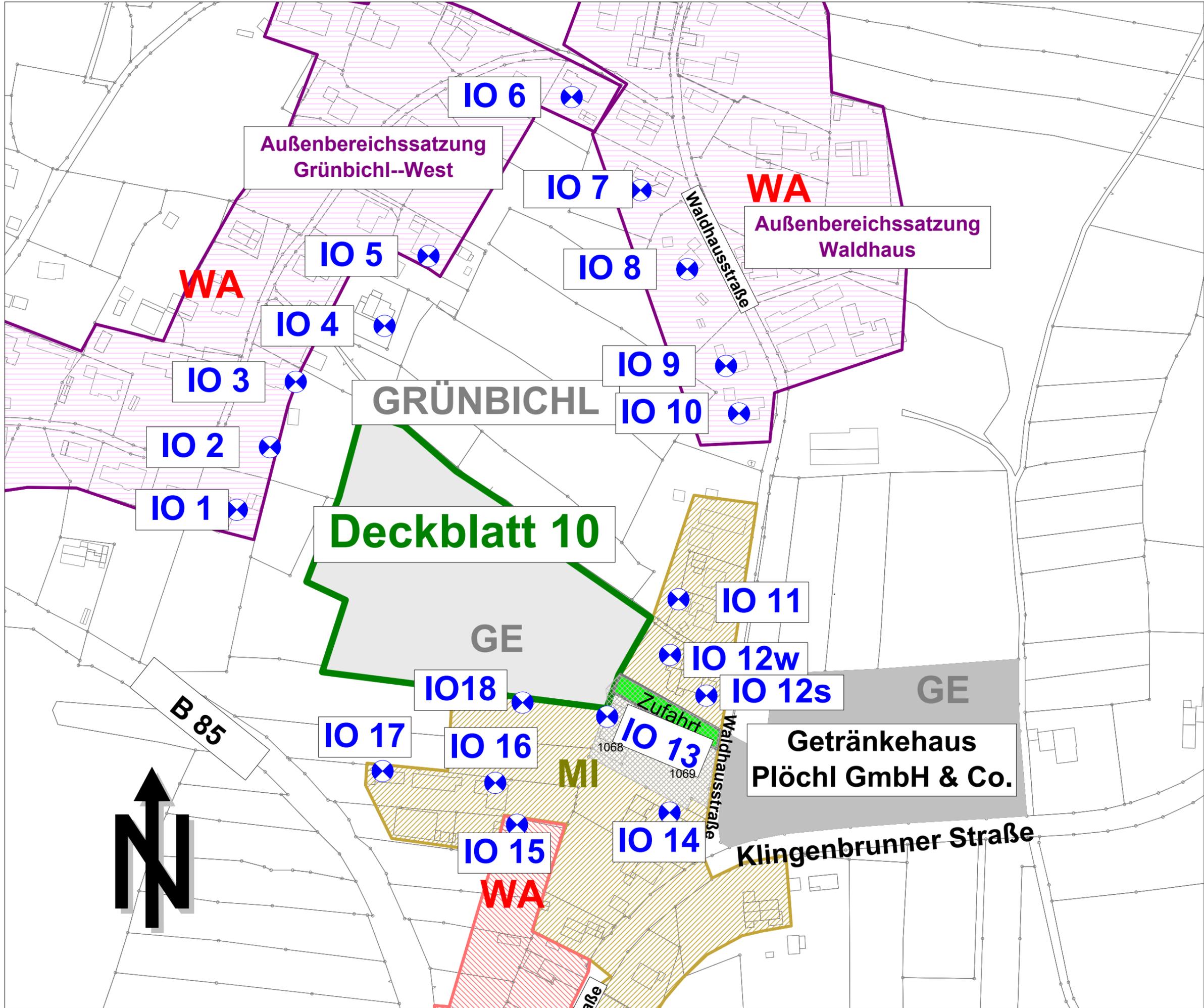
Für das konkrete Bauvorhaben muss mit dem Bauantrag ein Nachweis der schalltechnischen Verträglichkeit nach TA Lärm [2] vorgelegt werden

C.Hentschel

## 10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz Straßen und Schienenwegen
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),  
6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG gemeinsames Ministerialblatt herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 26.08.1998
- Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) und korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Aktz. IG I 7 – 501/2) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- [3] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [4] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesbaugesetzblatt Teil I Nr.8, 1990
- [5] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- [6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und Heft 3 Ausgabe 2005
- [7] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [8] Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [9] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Juli 2002  
mit Beiblatt 1 zur DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

- 11 ANLAGENVERZEICHNIS**
- 1 Lageplan
- 2 Schallemissionen
- 3 Schallimmission / Teilpegel



**Anlage 1  
Lageplan**

**Projekt:**  
Deckblatt 10  
Änderung Flächennutzungsplan  
im Bereich Grünbichl  
Kirchdorf im Wald

**Auftraggeber:**  
Gemeinde Kirchdorf i. Wald  
Marienbergstraße 3  
94261 Kirchdorf im Wald

**Auftragnehmer:**  
C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Oberer Graben 3a  
85354 Freising

**Legende**

- Flächenquelle
- + Immissionspunkt
- Rechengebiet



Maßstab: 1 : 2000  
(DIN A3)  
Freising, den 09.04.20  
Programmsystem:  
Cadna/A für Windows  
lageplan.cna

## Lkw-Fahrgeräusch

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessischen Landesamt für Umwelt, 16.05.1995 / 2005

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (Tr/1h) / \text{dB(A)}$$

$L_{w,1h}$  gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde, Erstzulassung nach 1995

Studie 2005

LKW < 105 kW = 62 dB(A)

LKW > 105 kW = 63 dB(A)

**Lärmarme Lkws (gem. §49 StVZO) , aus der Studie 1995, Seite 17 -**

nur wenn AG dies bestätigt dass ausschließlich lärmarme Lkws eingesetzt werden

LKW < 105 kW = 55 dB(A)

LKW > 105 kW = 60 dB(A)

n = Anzahl der Lkw

l = Länge des Streckenabschnitts

Tr = Beurteilungszeitraum

$L_{wa,1h} / \text{dB(A)}$	n	l / m Gesamtstrecke	Tagesabschnitt	Tr / h	$L_{wr} / \text{dB(A)}$
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>					
63	5	600	i.d.R.	3	<b>93,0</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>					
63	25	600	a.d.R	13	<b>93,6</b>

## Anl. 2.2 An-Abfahrt Rangieren

### An- und Abfahrt, Rangieren, Leerlauf

#### Mittelung im Beurteilungszeitraum (Tr)

$$L_{wr} = L_{wo} + 10 \lg (t / Tr) / \text{dB(A)}$$

$L_{wo}$  = Schalleistungspegel einzelner Ereignisse

94 dB(A)	Leerlauf
99 dB(A)	Rangieren
108dB(A)	Betriebsbremse 1 x je Lkw
100 dB(A)	Türenschnellen 2 x je Lkw
100 dB(A)	Anlassen 1 x je Lkw
95 dB(A)	Lkw-Kühlaggregat, Messund DC

Tr = Beurteilungszeitraum

$t_o$  = Dauer für 1 Ereignis

t = Gesamtdauer des Einzelereignisses

n = Anzahl der Ereignisse je Lkw

$L_{wo} / \text{dB(A)}$	n	Anzahl Lkw	$t_o / \text{sec}$	t / sec	Tagesabschnitt	Tr / h	$L_{wr} / \text{dB(A)}$	
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>								
<b>Leerlauf 5 Min. je Lkw</b>								
94	1	5	300	1500	i.d.R	3	<b>85,4</b>	
<b>Rangieren ca. 1 Minuten pro Lkw</b>								
99	1	5	60	300	i.d.R	3	<b>83,4</b>	
<b>An- und Abfahrt</b>								
108	1	5	5	25	i.d.R	3	<b>81,6</b>	
100	2			50	i.d.R	3	<b>76,7</b>	
100	1			25	i.d.R	3	<b>73,6</b>	
Zwischensumme An- und Abfahrt								<b>83,3</b>
Summe Tag i.d.R								<b>88,9</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>								
<b>Leerlauf 5 Min. je Lkw</b>								
94	1	25	300	7500	a.d.R	13	<b>86,0</b>	
<b>Rangieren ca. 1 Minuten pro Lkw</b>								
99	1	25	60	1500	a.d.R	13	<b>84,1</b>	
<b>An- und Abfahrt</b>								
108	1	25	5	125	a.d.R	13	<b>82,3</b>	
100	2			250	a.d.R	13	<b>77,3</b>	
100	1			125	a.d.R	13	<b>74,3</b>	
Zwischensumme An- und Abfahrt								<b>84,0</b>
Summe Tag a.d.R								<b>89,6</b>

**Tätigkeiten im Freien**

**Mittelung im Beurteilungszeitraum (Tr)**

$$L_{wr} = L_{wo} + K_I + K_T + 10 \lg (t / Tr) / \text{dB(A)}$$

$L_{wo}$  = Schalleistungspegel einzelner Ereignisse

$K_I$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit

$K_T$  = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

$n$  = Anzahl der Quellen bzw. Ereignisse

$t_o$  = Dauer für 1 Ereignis

$t$  = Gesamtdauer des Einzelereignis

$Tr$  = Beurteilungszeitraum /Einheit entsprechend  $t_1$

Quelle	$L_{wo} / \text{dB(A)}$	$K_I / \text{dB(A)}$	$K_T / \text{dB(A)}$	$n$	$t_o$	$t$	Einheit	$Tr / \text{Std}$	$L_{wr} / \text{dB(A)}$
<b>i.d.R Tätigkeiten in der Zeit von 06-07 Uhr / 20 -22 Uhr</b>									
Verladen mit Stapler	89	6	0	2	1,0	2,0	Std.	3	93,2
Leergut von Hand stapeln	80	10	0	1	30	30,0	Min	3	82,2
<b>a.d.R 07 bis 20 Uhr</b>									
Verladen mit Stapler ab 6 Uhr	89	6	0	2	10,0	20,0	Std.	13	96,9
Leergut von Hand stapeln	80	10	0	1	240	240,0	Min	13	84,9

Quelle	Teilpegel V01 Betrieb West Tag						
Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	41.9	42.7	40.5	39.0	35.7	29.3	30.8
Verladung Gabelstapler	48.1	48.7	46.3	44.4	40.5	34.1	35.1
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	47.6	48.4	45.3	42.6	38.5	32.1	32.9
Getränkekisten von Hand stapeln	33.9	35.8	34.4	33.6	29.7	22.4	23.8
<b>Summe</b>	<b>51.5</b>	<b>52.2</b>	<b>49.6</b>	<b>47.5</b>	<b>43.6</b>	<b>37.2</b>	<b>38.2</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	49	49	49	49	49	49	49
Über- / Unterschreitung	2.5	3.2	0.6	-1.5	-5.4	-11.8	-10.8

Quelle	Teilpegel V01 Betrieb West Tag					
Bezeichnung	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12 West	IO 12 Süd
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	33.2	34.7	35.1	42.3	47.5	50.8
Verladung Gabelstapler	36.0	36.4	35.9	38.4	38.1	25.2
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	33.6	33.8	33.5	32.9	32.7	19.9
Getränkekisten von Hand stapeln	25.0	25.0	24.0	26.9	26.4	12.6
<b>Summe</b>	<b>39.4</b>	<b>40.0</b>	<b>39.8</b>	<b>44.2</b>	<b>48.1</b>	<b>50.8</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	49	49	49	54	54	54
Über- / Unterschreitung	-9.6	-9.0	-9.2	-9.8	-5.9	-3.2

Quelle	Teilpegel V01 Betrieb West Tag					
Bezeichnung	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	IO 18
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	49.1	43.9	40.6	40.8	38.5	49.3
Verladung Gabelstapler	38.9	35.2	28.9	39.6	41.3	42.9
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	33.4	30.3	24.3	34.2	36.0	36.9
Getränkekisten von Hand stapeln	26.8	21.7	19.6	26.7	27.5	29.9
<b>Summe</b>	<b>49.6</b>	<b>44.6</b>	<b>41.0</b>	<b>43.8</b>	<b>44.0</b>	<b>50.4</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	57	54	54	54	54	57
Über- / Unterschreitung	-7.4	-9.4	-13.0	-10.2	-10.0	-6.6

Quelle	Teilpegel V02 Betrieb Ost Tag						
Bezeichnung	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	41.9	42.7	40.5	39.0	35.7	29.3	30.8
Verladung Gabelstapler	39.4	39.2	38.5	38.7	36.8	31.6	33.4
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	37.2	36.2	35.7	35.7	33.9	29.7	31.6
Getränkekisten von Hand stapeln	25.3	25.6	25.2	25.6	24.4	16.5	21.4
<b>Summe</b>	<b>44.7</b>	<b>45.0</b>	<b>43.5</b>	<b>42.9</b>	<b>40.5</b>	<b>35.2</b>	<b>37.0</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	49	49	49	49	49	49	49
Über- / Unterschreitung	-4.3	-4.0	-5.5	-6.1	-8.5	-13.8	-12.0

Quelle	Teilpegel V02 Betrieb Ost Tag					
Bezeichnung	IO 8	IO 9	IO 10	IO 11	IO 12 West	IO 12 Süd
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	33.2	34.7	35.1	42.3	47.5	50.8
Verladung Gabelstapler	36.4	38.3	39.7	49.2	50.0	34.9
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	33.5	35.3	37.4	42.2	44.7	38.5
Getränkekisten von Hand stapeln	25.0	27.5	29.2	43.3	43.7	20.6
<b>Summe</b>	<b>39.5</b>	<b>41.4</b>	<b>42.8</b>	<b>51.4</b>	<b>53.2</b>	<b>51.2</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	49	49	49	54	54	54
Über- / Unterschreitung	-9.5	-7.6	-6.2	-2.6	-0.8	-2.8

Quelle	Teilpegel V02 Betrieb Ost Tag					
Bezeichnung	IO 13	IO 14	IO 15	IO 16	IO 17	IO 18
Lkw-Fahrverkehr (n=30)	49.1	43.9	40.6	40.8	38.5	49.3
Verladung Gabelstapler	51.4	37.4	44.5	45.3	41.9	53.0
An- und Abfahrt, Leerlauf, Rangieren	51.3	33.1	44.7	43.4	38.7	53.2
Getränkekisten von Hand stapeln	39.4	30.9	33.2	31.3	27.6	35.9
<b>Summe</b>	<b>55.6</b>	<b>45.2</b>	<b>48.5</b>	<b>48.4</b>	<b>44.9</b>	<b>57.0</b>
anzustrebender IRW-Anteil = Planwert	57	54	54	54	54	57
Über- / Unterschreitung	-1.4	-8.8	-5.5	-5.6	-9.1	0.0