

Gemeinde Ingenried



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



Bebauungsplan
„Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“
Gemeinde Ingenried, Landkreis Weilheim-Schongau
Schalltechnische Untersuchung

Januar 2016

Auftraggeber: Gemeinde Ingenried
Kirchenstr. 3
86980 Ingenried

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

Projekt-Nr.: 1314-2016 / V01-2

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

Projektmitarbeit: B. Eng. Katharina Viehhauser
Tel.: 08161 / 8069 247
Fax: 08161 / 8069 248
E-mail: k.viehhauser@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-IV, 1-31

Anlagenzahl: 6

Freising, den 22. Januar 2016

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

gez. Claudia Hentschel

gez. i.A. Katharina Viehhauser

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

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	UNTERLAGEN	1
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGE	2
	3.1 Bauleitplanung	2
	3.2 Betriebe und Anlagen	2
4	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	4
5	MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE	5
	5.1 Untersuchungsgebiet	5
	5.2 Nachbarschaft außerhalb des Gewerbegebiets	5
6	EINWIRKENDER VERKEHRSLÄRM	7
	6.1 Schallemissionen	7
	6.2 Schallimmissionen	8
	6.3 Beurteilung	9
7	BESTEHENDES GEWERBEGEBIET - VORBELASTUNG	9
	7.1 Schallemissionen / Vorbelastung	9
	7.2 Schallimmissionen und Beurteilung	10
8	GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG.....	11
	8.1 Planwert.....	13
	8.2 Geräuschkontingentierung.....	14
	8.3 Schallimmissionen und Beurteilung vorgesehener L _{EK}	14
9	VORSCHLAG FÜR FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN	16
	9.1 Begründungsvorschlag	16
	9.2 Festsetzungsvorschlag	17
	9.3 Hinweise	18
10	SCHALLSCHUTZNACHWEIS GEPLANTER METALL-BETRIEB	18
	10.1 Emissionen	20
	10.1.1 Fertigungshalle	20
	10.1.2 Betriebsverkehr	21
	10.1.3 Absaugungsanlage	21
	10.1.4 Mitarbeiterverkehr Nacht	22

10.1.5 Spitzenpegel	23
10.1.6 Zusammenfassung	23
10.2 Schallimmissionen	24
10.2.1 Nachweis Emissionskontingent	24
10.2.2 Immissionsbelastung auf der Erweiterungsfläche im Süden	26
10.2.3 Spitzenbelastung	28
10.2.4 Verkehrszunahme	29
11 ZUSAMMENFASSUNG	29
12 LITERATURVERZEICHNIS	32
13 ANLAGENVERZEICHNIS	33

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Ingenried beabsichtigt das Gewerbegebiet am ehemaligen Bahnhof nach Süden zu erweitern und den Bebauungsplan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“ aufzustellen. Das Planungsgebiet liegt westlich der Kreisstraße WM 23 und ist im Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet dargestellt. Der B-Plan umfasst ein gewerbliches Grundstück für das bereits eine Baubeschreibung für einen metallverarbeitenden Betrieb vorliegt.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Gemeinde Ingenried* mit der schalltechnischen Untersuchung für dieses Vorhaben beauftragt. Es wird Folgendes betrachtet:

- Einwirkung Immissionsbelastung aus dem Straßenverkehr
- Einwirkung Immissionsbelastung aus dem bestehenden Gewerbegebiet
- Geräuschkontingentierung*
- Nachweis der Einhaltung des Geräuschkontingents für den geplanten Betrieb

*Das Geräuschkontingent wird in Form eines Emissionskontingents $L_{EK,i,j}$ / dB(A)/m² (bisher immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel) angegeben und gibt an, wie viel Schall pro Quadratmeter Gewerbefläche emittiert werden darf. Dessen Einhaltung stellt sicher, dass unabhängig eines konkreten Betriebs der Immissionsrichtwert in der Nachbarschaft außerhalb des Gewerbegebiets unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten wird.

Die Fläche südlich des B-Plans, die im FNP als Grünfläche verzeichnet ist, soll ebenfalls in eine Gewerbefläche umgewandelt werden, um eine mittelfristige Fortentwicklung des Gewerbegebiets zu ermöglichen. Diese Fläche wird vorsorglich bei der Geräuschkontingentierung mit betrachtet.

2 UNTERLAGEN

Die vorliegende Begutachtung beruht auf den unten genannten Besprechungen und Unterlagen.

- Ortsbesichtigung und Besprechung mit dem Auftraggeber und Planer am 08.12.2015
- Bebauungsplanentwurf „Gewerbegebiet ehem. Bahnhof II“, Verfasser kern. Architekt Stand 24.11.2015
- Digitale Planunterlagen, Verfasser, kern. Architekt Stand 24.11.2015
- 3. Änderung, Bebauungsplan „Gewerbegebiet ehem. Bahnhof“, Stand Januar 2011
- Entwurfsplanung und Betriebsbeschreibung Metallverarbeitender Betrieb
- Verkehrsmengenatlas Bayern 2010
- Digitales Geländemodell, Vermessungsamt Bayern, Stand Januar 2016

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGE

3.1 Bauleitplanung

Gemäß § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 [1] "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert.

Nach DIN 18005 [1] sind bei der Bauleitplanung, gemäß dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen), die nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte den Beurteilungspegeln zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 1 Orientierungswerte (ORW) nach DIN 18005 [1]

Gebietsnutzung	Tags	Nachts
	(06:00-22:00 Uhr)	(22:00-06:00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)/55 dB(A)
Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)/50 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)/45 dB(A)

Bei den jeweils zweifach angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten und der höhere für Verkehrsgereusche.

Die DIN 18005 [1] weist hin, dass bei Beurteilungspegel über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

3.2 Betriebe und Anlagen

Für die Untersuchung von Gewerbeanlagen wird in der DIN 18005 [1] auf die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, [2]) vom 26. August 1998) verwiesen. Hierbei handelt es sich um die Allgemeine Verwaltungsvorschrift für Messungen und Beurteilungen von Geräuschemissionen, die durch Gewerbe- und Industriebetriebe erzeugt werden.

In der TA Lärm [2] sind die folgenden Immissionsrichtwerte (IRW) genannt, welche 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden müssen und den Orientierungswerten in Tabelle 1 für Gewerbe entsprechen, siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte (IRW) 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes

Gebietsnutzung	Tags (06:00-22:00 Uhr)	Nachts (22:00-06:00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

Der angegebene Immissionsrichtwert muss von allen im Einflussbereich stehenden Betrieben 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 Tage 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

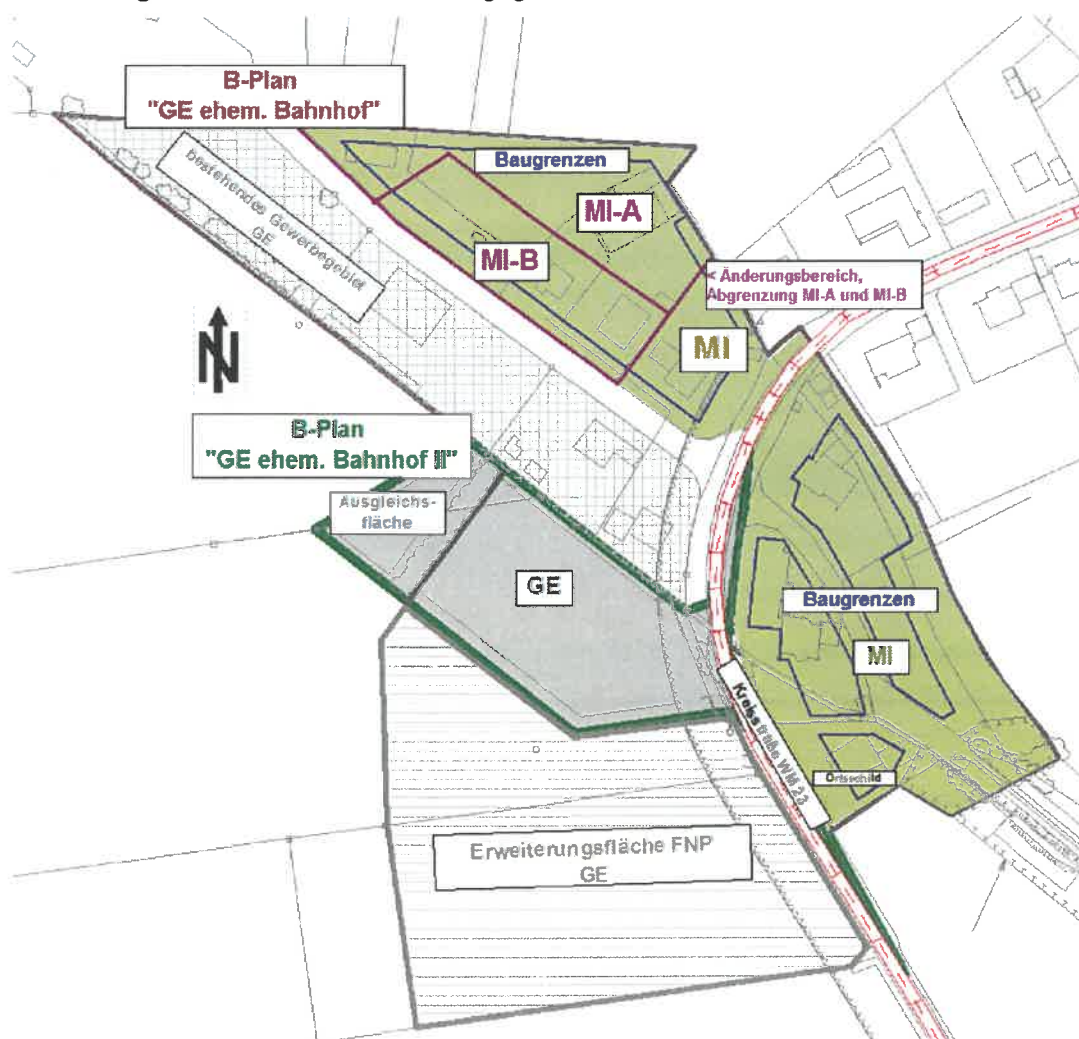
4 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN

Der Geltungsbereich des B-Plans „GE ehem. Bahnhof“ mit einer Fläche von ca. 6.250 m² umfasst die Grundstücke Fl.-Nrn. 805/1, 805/2, 805/3, 905/1 und 905/2 sowie Teilflächen der Grundstücke mit den Fl.-Nrn. 901/4, 901/6 und 902/2, Gemarkung Ingenried unmittelbar westlich der Kreisstraße WM 23.

Der B-Plan grenzt im Norden an das bestehende Gewerbegebiet B-Plan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“, im Westen und Süden an unbebaute Grünflächen und im Osten an die WM 23 gefolgt vom Siedlungsbereich mit bestehender Wohnbebauung. Das Gelände ist im gesamten Untersuchungsbereich gebietstypisch bewegt. Für die Prognose wurde ein digitales Geländemodell des Vermessungsamts Bayern herangezogen.

Nachfolgende Abbildung zeigt im Überblick den Untersuchungsbereich, der Lageplan ist Anlage 1 zu entnehmen.

Abbildung 1 Übersicht Untersuchungsgebiet



5 MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE

Im vorliegenden Fall ist zu unterscheiden zwischen den auf das Untersuchungsgebiet einwirkenden Immissionen und den zulässigen ausgehenden Emissionen.

5.1 Untersuchungsgebiet

Für die Beurteilung der Schallsituation werden die zu erwartenden Immissionsbelastungen getrennt für den Straßen- und Gewerbelärm in Form einer flächigen Isophonenkarte auf dem Planungsgebiet dargestellt. Aus den Isophonenkarten kann entnommen werden, in welchem Abstand der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein GE eingehalten werden kann.

Laut B-Planentwurf sind Betriebswohnungen nicht ausgeschlossen und somit gemäß § 8 BauNVO ausnahmsweise zulässig, sofern sie nicht unzumutbaren Belästigungen oder Störungen ausgesetzt sind (§ 15 BauNVO).

5.2 Nachbarschaft außerhalb des Gewerbegebiets

Die für die Auslegung der Emissionskontingente maßgeblichen Immissionsorte liegen außerhalb des Gewerbegebiets, gemäß TA Lärm Abschnitt A.1.3 [2] 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.

Dem entsprechend wurden für die Festlegung der Emissionskontingente sowie für den schalltechnischen Nachweis des geplanten Betriebs auf der neuen Gewerbefläche sechs Immissionsorte (IO) im nördlichen und nordöstlichen Mischgebiet (MI) sowie drei Immissionsorte am nördlich angrenzenden Gewerbegebiet B-Plan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“ ausgewählt.

Für den schalltechnischen Nachweis des geplanten metallverarbeitenden Betriebs wird zudem auf der möglichen GE-Erweiterungsfläche nach Süden eine farbige Isophonenkarte für das 1. Obergeschoss berechnet. Diese zeigt auf, in welchem Abstand der Immissionsrichtwert eingehalten werden kann.

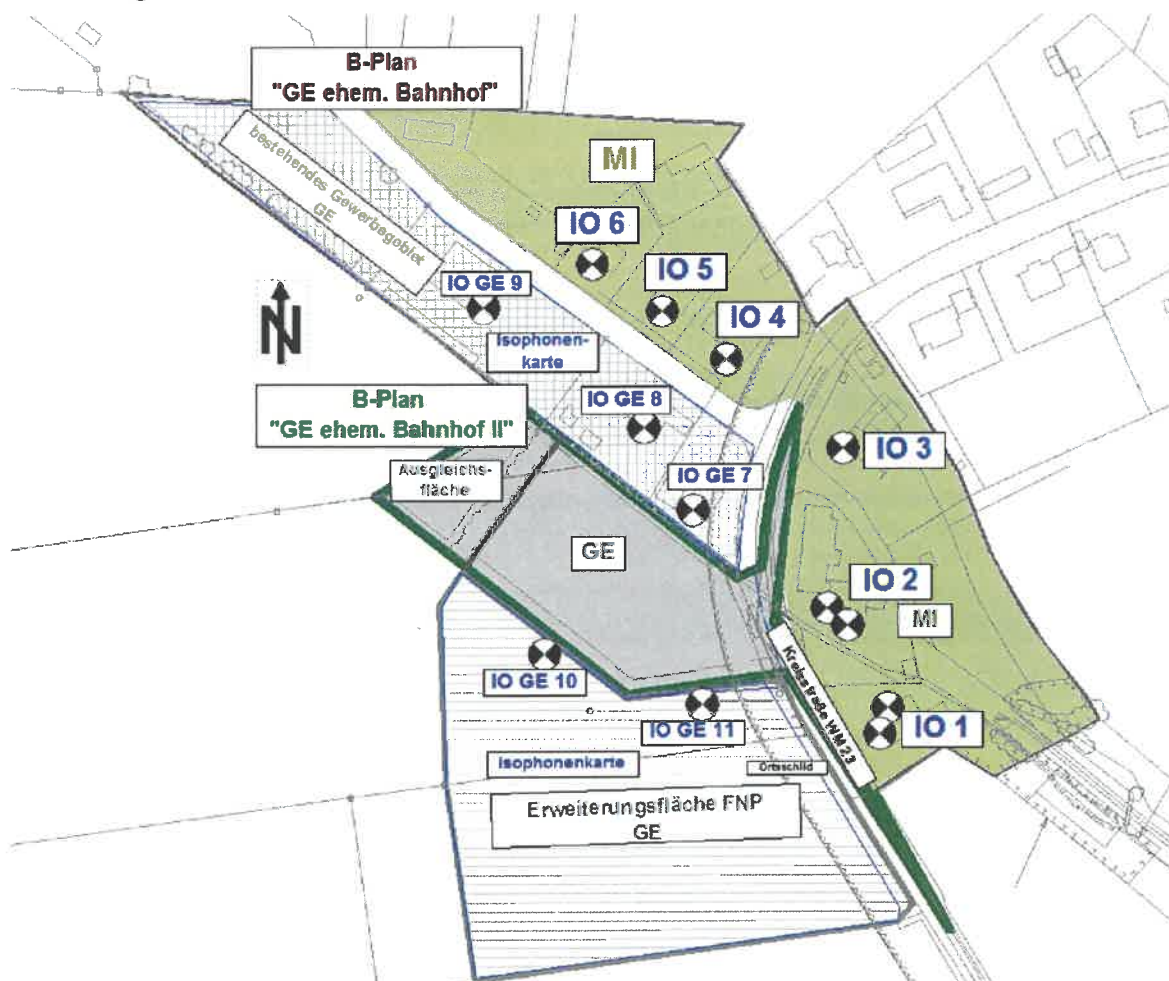
Tabelle 3 Bezeichnung der ausgewählten Immissionsorte (IO)

Immissionsort			Fl.Nr.	Nutzung	IRW / dB(A)	
					Tag	Nacht
IO 1	Ingenried	II	778/2	MI	60	45
IO 2	Am Bahnhof 2	II	901/6	MI	60	45
IO 3	Am Bahnhof 6	II	901	MI	60	45
IO 4	Am Bahnhof 8	II	904/7	MI	60	45
IO 5	Am Bahnhof 10	II	904/8	MI	60	45
IO 6	Am Bahnhof 12	II		MI	60	45

Immissionsort			Fl.Nr.	Nutzung	IRW / dB(A)	
					Tag	Nacht
IO GE 7	Am Bahnhof 1	II	904/14	GE	65	50
IO GE 8	Am Bahnhof 1a	II	904/14	GE	65	50
IO GE 9	Am Bahnhof 3		904/13	GE	65	50
IO GE 10 IO GE 11	Gepl. Erweiterungs- fläche	II	Teilfl. 805 / 803	GE	65	50

Abbildung 2 zeigt die maßgeblichen Immissionsorte.

Abbildung 2 Immissionsorte (IO) in der Nachbarschaft



6 EINWIRKENDER VERKEHRSLÄRM

6.1 Schallemissionen

Die Emission durch den Straßenverkehr wird nach der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen RLS-90 [3] berechnet. Für den untersuchten Streckenabschnitt werden zunächst die Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet (Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse).

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Verkehrsstärke, der Lkw-Anteil, die zulässige Höchstgeschwindigkeit, die Steigung sowie die Fahrbahnart. Der Emissionspegel errechnet sich gemäß RLS-90 [3] nach folgender Gleichung:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

M	Stündliche Verkehrsstärke	D_{Stro}	Einfluss der Straßenoberfläche
p	Lkw-Anteil in %	D_{Stg}	Einfluss der Steigung
D_V	Einfluss der Geschwindigkeit	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen

Die Verkehrsbelastungen auf der Kreisstraße WM 23 wurden aus dem Verkehrsmengen-Atlas 2010 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern entnommen und für das Prognosejahr 2030 überschlägig ohne Progression mit einer jährlichen Wachstumsrate von 1 % hochgerechnet. Der prozentuale Lkw-Anteil wurde unverändert beibehalten.

Die Steigung liegt im Einflussbereich unter 5 %, so dass der Zuschlag D_{Stg} mit 0 dB(A) angesetzt wurde. Als Fahrbahnbelag wurde nicht geriffelter Gussasphalt ohne jeglichen Abschlag, d.h. $D_{Stro} = 0$ dB(A) angesetzt.

In der Berechnung wird berücksichtigt, dass die Geschwindigkeit innerorts bei 50 km/h und außerorts bei 100 km/h liegt und das Ortsschild ca. auf Höhe von IO 1 am südlichen Ortsrand liegt.

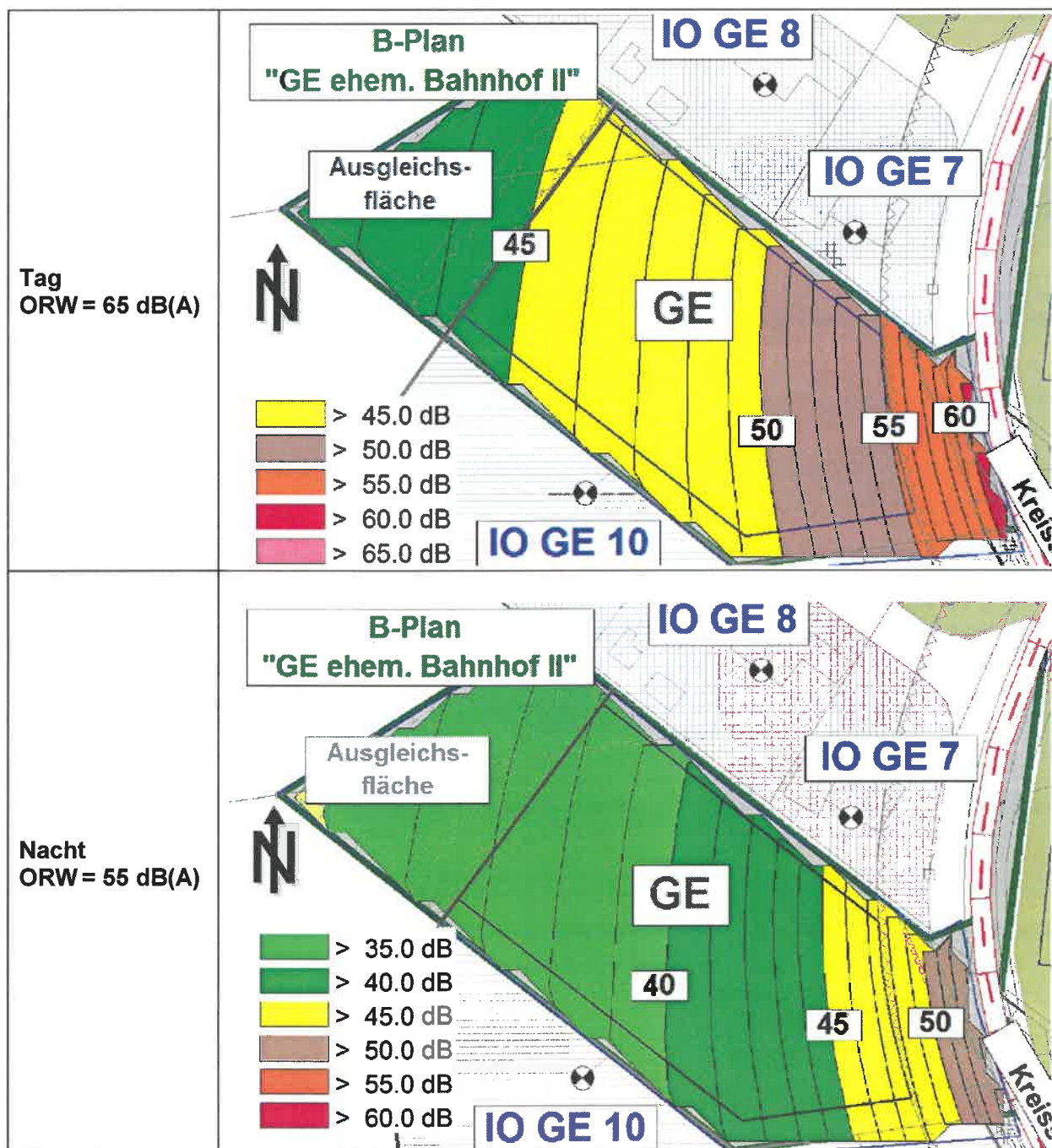
Tabelle 4 Emissionspegel gemäß RLS-90 [3] für den Prognosehorizont 2030

WM 23 Geschwindigkeit	Verkehrsaufkommen					L _{m,E} / / dB(A)	
	Kfz/24 h	M (Kfz/h)		p (%)			
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
100 km/h	1.327	77	12	4,7	5,9	57,5	49,7
50 km/h						52,7	45,1

6.2 Schallimmissionen

Auf Grundlage der berechneten Schallemissionen in Abschnitt 6.1 liefert die Ausbreitungsrechnung bei freier Schallausbreitung, gemäß RLS-90 [3], die in Form einer Isophonenkarte auf Höhe des 1. Obergeschosses (5,3 m) dargestellte Immissionsbelastung am Tag und in der Nacht. Aus den Karten ist ersichtlich, in welchem Abstand der Orientierungswert für ein Gewerbegebiet eingehalten werden kann.

Abbildung 3 Immissionsbelastung 2030 durch den Straßenverkehr, Höhe 5,3 m



6.3 Beurteilung

Wie das Ergebnis in Abbildung 3 zeigt, kann der ORW für ein GE am Tag von 65 dB(A) und 50 dB(A) in der Nacht auf dem gesamten Planungsgebiet eingehalten werden. An den Baugrenzen beträgt die Immissionsbelastung am Tag 55 dB(A) und in der Nacht 48 dB(A).

Das Gesamte Planungsgebiet liegt im Lärmpegelbereich I bis III nach der DIN 4109:1989 [6].

Die DIN 4109:1989 [6] ist eine bauaufsichtlich eingeführte DIN-Norm und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten. Die Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109 [6] wird in Abhängigkeit vom Außengeräuschpegel am Tag abgeleitet, siehe Anlage 2.

7 BESTEHENDES GEWERBEGEBIET - VORBELASTUNG

7.1 Schallemissionen / Vorbelastung

Unmittelbar nördlich grenzt der B-Plan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“ an das Untersuchungsgebiet, siehe Abbildung 1. Auf den Grundstücken existieren im Osten eine Autowerkstatt mit Betriebswohnung (Fl.Nr. 904/14), auf dem mittleren Grundstück ein Holzverarbeitender Betrieb mit Betriebswohnung (Fl.Nr. 904/13) und auf der westlichen Fläche ein Lagerplatz.

Der B-Plan enthält unter Punkt 10 Immissionsschutz folgende Festsetzung:

- Zum Schutz der nahen Wohnbebauung wird im MI-A der max. zulässige Beurteilungspegel nach TA-Lärm und DIN 18005 – Teil 1 für Mischgebiet festgesetzt. Das sind für den Tag 60 dB(A) und für die Nacht 45 dB(A).

Die Fläche MI-A umfasst Teilflächen der Flurstücke 903, 904/10, 904/8 und 904/9, siehe Anlage 3.1.

Für die Ableitung der zu erwartenden Immissionsbelastung auf dem Untersuchungsgebiet wird im Geltungsbereich des „Gewerbegebiets ehemaliger Bahnhof“ pauschal ein immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel (IFSP) angesetzt, so dass die Festsetzung gemäß B-Plan eingehalten aber ausgeschöpft wird. Der IFSP lautet:

GE „B-Plan ehem. Bahnhof“ tagsüber $L_w = 68 \text{ dB(A)/m}^2$ nachts $L_w = 53 \text{ dB(A)/m}^2$

Für die Einhaltung der Festsetzung müsste der IFSP auf der Lagerfläche reduziert werden, dies hat für das Untersuchungsgebiet keine Auswirkung und wird daher vernachlässigt.

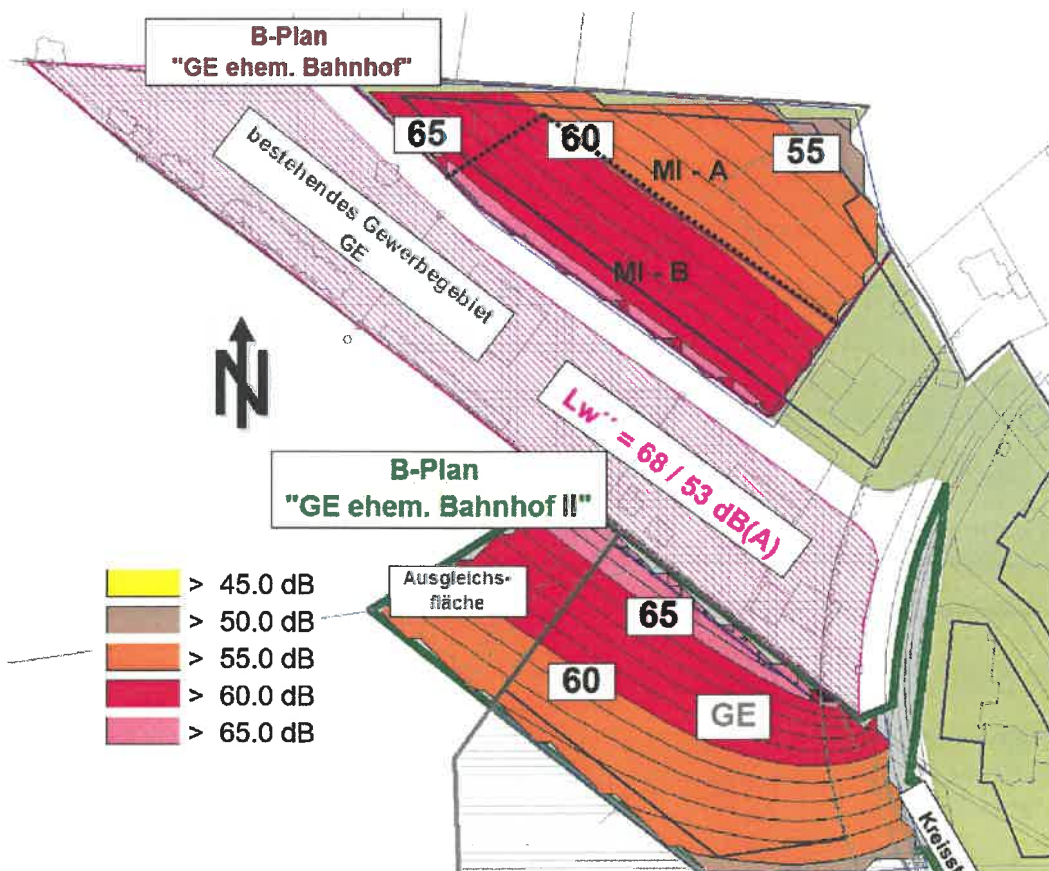
Anmerkung: Der IFSP entspricht gem. DIN 18005 [1] tagsüber dem Kontingent für ein Industriegebiet (GI).

7.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Die Berechnung erfolgt entsprechend der DIN-ISO 9613-2 [7]. Die meteorologische Korrektur C_{met} wurde in einem konservativen Rahmen mit $C_0 = 2$ dB(A) in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Es handelt sich um eine detaillierte Prognose unter Berücksichtigung des Abwerteten Schallleistungspegels bei 500 Hz, TA Lärm A 2.3 [2]. Eine Bebauung wurde nicht berücksichtigt, die Berechnung erfolgt bei freier Schallausbreitung.

In Abbildung 4 ist die Immissionsbelastung für den Tagzeitraum aufgeführt. Nachts ist die Immissionsbelastung entsprechend den berechneten IFSP um 15 dB(A) niedriger. Da nachts auch der Immissionsrichtwert um 15 dB(A) niedriger ist, bleibt das Beurteilungsergebnis gleich.

Abbildung 4 Immissionsbelastung durch die Gewerbeflächen B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ (Vorbelastung) auf Höhe von 5,3 m
Tag ORW / IRW = 65 dB(A) (Nacht \triangleq Tag – 15 dB(A))



Mit dem Ansatz, dass auf dem Gewerbegebiet „ehemaliger Bahnhof“ pauschal ein IFSP von ($L_{w''} = 68 / 53$ dB(A) Tag/Nacht) angesetzt wird, kommt die Berechnung in Abbildung 4 zu dem Ergebnis, dass der ORW/IRW für ein GE nahezu auf dem gesamten Planungsgebiet eingehalten werden kann. Bis zu einem Abstand von 10 m von der nördlichen Grundstücks-

grenze ist mit einer Überschreitung von maximal 2 dB(A) zu rechnen. Im vorliegenden Planungsentwurf für den Betrieb befindet sich in diesem Bereich die Werkhalle und somit keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nach TA Lärm [2].

Anzumerken ist, dass bei den vorhandenen Betrieben und Gebäudestellungen tatsächlich nicht mit der in Abbildung 4 dargestellten Immissionsbelastung zu rechnen ist. Nachfolgende Abbildung zeigt die am Ortstermin aufgenommene Fotodokumentation und stellt das nördlich angrenzende Gewerbegebiet dar.

Abbildung 5 Blick auf das bestehende Gewerbegebiet nach Norden



Betriebsleiterwohnungen sind laut B-Plan nicht ausgeschlossen und somit ausnahmsweise zulässig und sollen gemäß § 8 BauNVO nur zugelassen werden, sofern sie nicht unzumutbaren Belästigungen oder Störungen ausgesetzt sind (§ 15 BauNVO). Zur Vermeidung von Konflikten empfehlen wir aus schalltechnischer Sicht festzusetzen, dass zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen einer Betriebswohnung an der Nordfassade bis zu einem Abstand von 10 m von der nördlichen Grundstücksgrenze nicht zugelassen werden.

8 GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG

Für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“ soll zur rechtlichen Regelung des Immissionsschutzes ein Geräuschkontingent festgesetzt werden. Dessen Einhaltung stellt sicher, dass unabhängig eines konkreten Betriebs auf der Fläche der Immissionsrichtwert in der Nachbarschaft eingehalten wird.

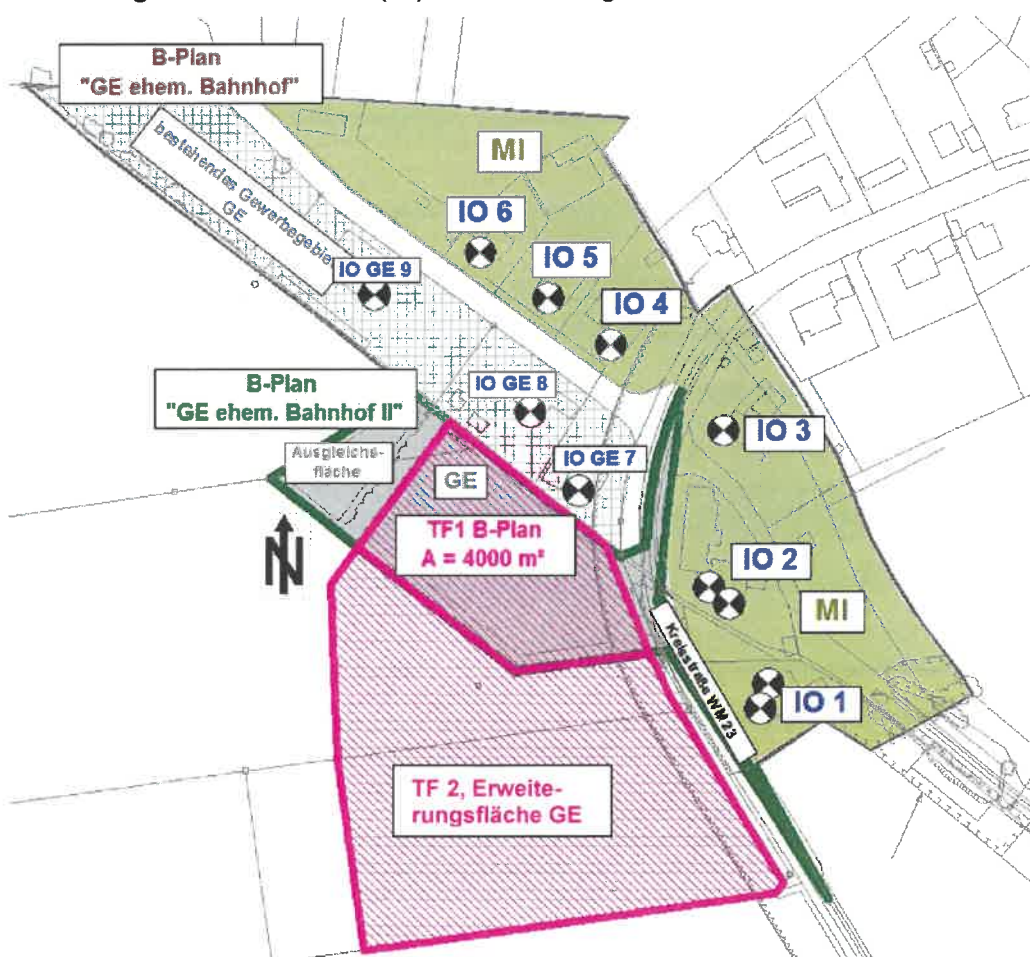
Die Geräuschkontingente werden für die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume außerhalb der Gewerbeflächen festgesetzt. Im vorliegenden Fall werden zudem Immissionsorte im bestehenden Gewerbegebiet berücksichtigt. Innerhalb des neu geplanten Gewerbegebiets und

der Erweiterungsfläche wird festgesetzt, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] am nächsten schutzbedürftigen Aufenthaltsraum eingehalten werden muss.

Die Geräuschkontingentierung erfolgt gemäß DIN 45691 [5] und wird in Form eines Emissionskontingents (L_{EK} in dB(A)/m^2) angegeben und zeigt auf, wie viel Schall pro Quadratmeter Gewerbefläche emittiert werden darf. Gewerbebetriebe, die sich in diesem Gebiet ansiedeln wollen, müssen den Nachweis erbringen, dass das zulässige Emissionskontingent von ihrem Betrieb, einschließlich des Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände, eingehalten wird.

Kontingentiert wird die Grundstücksfläche inkl. der privaten Grünfläche. Im vorliegenden Fall wird sowohl die Fläche des B-Plans wie auch die südlich angrenzende Erweiterungsfläche des GE kontingentiert. Die Flächen liegen bei B-Plan GE **TF 1 = 4.000 m²** und Erweiterungsfläche GE **TF 2 = 11.400 m²**. In Abbildung 6 sind die Immissionsorte sowie die zu kontingentierende Fläche (Pink umrandet) dargestellt.

Abbildung 6 Immissionsorte (IO) und zu kontingentierende Flächen



8.1 Planwert

Gemäß TA Lärm [2] muss der Immissionsrichtwert von allen im Einflussbereich existierenden Betrieben und Anlagen gemeinsam eingehalten werden. Da eine Vorbelastung existiert, wird im ersten Schritt gemäß DIN 45691 [5] der Immissionsanteil (= Planwert L_{PL}) festgelegt, der durch die Gewerbeflächen TF 1 und TF 2 an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht werden darf.

Im vorliegenden Fall grenzt im Norden der B-Plan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“ an das Untersuchungsgebiet, siehe Abbildung 1. Der B-Plan enthält unter Punkt 10 Immissionsschutz folgende Festsetzung:

- Zum Schutz der nahen Wohnbebauung wird im MI-A der max. zulässige Beurteilungspegel nach TA-Lärm und DIN 18005 – Teil 1 für Mischgebiet festgesetzt. Das sind für den Tag 60 dB(A) und für die Nacht 45 dB(A).

Aus der Festsetzung Punkt 10 des B-Plans „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“ kann auch abgeleitet werden, dass der rechtskräftige Bebauungsplan die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet in der nördlichen Nachbarschaft bereits ausschöpfen darf, d.h. durch die Erweiterung des Gewerbegebiets dürfen keine relevanten Immissionsbeiträge erfolgen.

Gemäß TA Lärm [2] liegt ein Vorhaben außerhalb des Einwirkungsbereichs (TA Lärm [2] Abschnitt 2.2), wenn der Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A) unterschritten wird. Dieses Kriterium wird für die Immissionsorte im nördlichen und nordöstlichen Mischgebiet (IO 3 – IO 6) angewendet.

Richtung östliches Mischgebiet (IO 1 und IO 2) wurden keine Festsetzungen im bestehenden Bebauungsplan „GE ehem. Bahnhof“ getroffen. Bei der vorhandenen Nutzung auf dem Gewerbegebiet ist mit keiner Ausschöpfung des IRW am IO 1 oder IO 2 zu rechnen, so dass für diese Immissionsorte das Irrelevanzkriterium der TA Lärm [2] ($IRW - 6 \text{ dB(A)}$) herangezogen wird. Das Irrelevanzkriterium wird auch für die Immissionsorte im „GE ehem. Bahnhof“ angewendet.

Tabelle 5 Planwert $L_{PL,j}$ an den maßgeblichen Immissionsorten

Immissionsorte	Planwert L_{PL} dB(A)	
	Tag	Nacht
IO 1, IO 2	54	39
IO 3 bis IO 6	50	35
IO GE 7 – IO GE 9	59	44

Die gewerbliche Vorbelastung durch den B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ ist mit den genannten Planwerten ausreichend berücksichtigt.

8.2 Geräuschkontingentierung

Im Folgenden wird das maximal zulässige Emissionskontingent L_{EK} für die beiden Teilflächen dahingehend dimensioniert, dass in der Nachbarschaft der Planwert L_{PL} (Tabelle 5) eingehalten wird.

Das Emissionskontingent L_{EK} gibt an, wie viel Schall pro Quadratmeter Gewerbefläche emittiert werden darf. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß DIN 45691 [5] nur unter Berücksichtigung des Abstandsmaßes. Abschirmung in Form von Bebauung oder Wall / Wand wird nicht berücksichtigt.

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

mit

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

$S_i = \sum S_K$ = Flächengröße der Teilfläche in m^2 (k = kleine Flächenelemente über CadnaA)

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

Tabelle 6 Emissionskontingent

Teilfläche	Fläche / m^2	Emissionskontingent [dB(A)/ m^2]	
		$L_{EK,tags}$ 6-22 Uhr	$L_{EK,nachts}$ 22 -6Uhr
TF 1 B-Plan	4.000	60	45
TF 2 Erweiterung FNP	11.400	60	45

8.3 Schallimmissionen und Beurteilung vorgesehener L_{EK}

In Tabelle 7 ist an den ausgewählten Immissionsorten die zulässige Immissionsbelastung L_{IK} bei Ausschöpfung des in Tabelle 6 aufgeführten Emissionskontingents L_{EK} dem Planwert L_{PL} gegenübergestellt.

Tabelle 7 Gegenüberstellung L_{IK} / Planwert in dB(A)

Fassade		MI								GE		
		IO 1 Nord	IO 1 West	IO 2 West	IO 2 Süd	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9
TAG	L_{IK} B-Plan TF 1	46,5	46,3	49,8	48,8	46,8	47,2	46,5	45,3	55,0	51,9	46,0
	L_{IK} Erweiterung (FNP) TF 2	52,1	53,1	51,2	51,2	47,3	46,5	45,9	45,1	50,1	48,3	45,7
	L_{IK} Summe	53,2	53,9	53,6	53,2	50,1	49,9	49,2	48,2	56,2	53,5	48,9
	Planwert L_{PL}	54	54	54	54	50	50	50	50	59	59	59
	Überschreitung / Unterschreitung	-0,8	-0,1	-0,4	-0,8	0,1	-0,1	-0,8	-1,8	-2,8	-5,5	-10,1
NACHT	L_{IK} B-Plan TF 1	31,5	31,3	34,8	33,8	31,8	32,2	31,5	30,3	40,0	36,9	31,0
	L_{IK} Erweiterung (FNP) TF 2	37,1	38,1	36,2	36,2	32,3	31,5	30,9	30,1	35,1	33,3	30,7
	L_{IK} Summe	38,2	38,9	38,6	38,2	35,1	34,9	34,2	33,2	41,2	38,5	33,9
	Planwert L_{PL}	39	39	39	39	35	35	35	35	44	44	44
	Überschreitung / Unterschreitung	-0,8	-0,1	-0,4	-0,8	0,1	-0,1	-0,8	-1,8	-2,8	-5,5	-10,1

Wie die Ergebnisse zeigen, können mit dem in Tabelle 6 angegebenen Geräuschkontingent die Planwerte eingehalten werden. Die Überschreitung von 0,1 dB(A) an IO 3 ist schalltechnisch vernachlässigbar.

Das Ergebnis zeigt auch, dass im GE (IO 7 bis IO 9) rechnerisch ein höheres Geräuschkontingent möglich wäre. Geräuschkontingente werden in der Regel für Wohn- und Mischgebiete außerhalb eines Gewerbegebiets festgelegt. Im vorliegenden Fall liegt das Mischgebiet nördlich und hinter dem bestehenden Gewerbegebiet und dort müssen die o.g. niedrigeren Planwerte eingehalten werden, so dass eine Erhöhung des Geräuschkontingents Richtung GE nicht möglich ist.

9 VORSCHLAG FÜR FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN

9.1 Begründungsvorschlag

Für das Planungsgebiet soll der Bebauungsplan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“ mit einer Fläche von 6.250 m² aufgestellt und ein Gewerbegebiet (GE) festgesetzt werden. Betriebswohnungen werden nicht ausgeschlossen und sind somit gemäß § 8 BauNVO ausnahmsweise zulässig, sofern sie nicht unzumutbaren Belästigungen oder Störungen ausgesetzt sind (§ 15 BauNVO).

Nach § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen auch die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau":2002 konkretisiert. In der DIN 18005 sind entsprechend der schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) Orientierungswerte für die Beurteilung genannt. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Für die rechtliche Regelung des Immissionsschutzes wird auf der Gewerbefläche ein Geräuschkontingent festgesetzt. Mit dieser Festsetzung ist sichergestellt, dass unabhängig eines konkreten Betriebs, der zulässige Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm:1998 aus Betrieben und Anlagen unter Berücksichtigung der Vorbelastung in der Nachbarschaft eingehalten wird. Das Geräuschkontingent wird in Form eines Emissionskontingents L_{EK} / dB(A)/m² angegeben und gibt an, wie viel Schall pro Quadratmeter Gewerbefläche emittiert werden darf. Gewerbebetriebe, die sich in diesem Gebiet ansiedeln wollen, müssen den Nachweis erbringen, dass das zulässige Emissionskontingent von ihrem Betrieb, einschließlich des Fahrverkehrs auf dem Gelände, eingehalten wird.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde eine schalltechnische Untersuchung (C. Hentschel Consult, Pr.Nr.1314-2016, Januar 2016) erstellt und die einwirkenden Lärmimmissionen aus dem Straßenverkehr (WM 23) und dem bestehenden Gewerbegebiet im Norden „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof“ beurteilt sowie das Geräuschkontingent unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung ermittelt.

Einwirkender Verkehrslärm (WO16)

Die Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass der Orientierungswert der DIN 18005:2002 „Schallschutz im Städtebau“ für Verkehrslärm an den Baugrenzen eingehalten wird. Das gesamte Planungsgebiet liegt in der Lärmzone I bis III nach der DIN 4109:1989 „Schallschutz im Hochbau“. Die Lärmzonen sind in Anlage 2 der SU dargestellt.

Einwirkender Gewerbelärm

Mit Berücksichtigung der zulässigen Immissionen gemäß der Festsetzung im B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ ist an der nördlichen Grundstücksgrenze, in einem 10 m breiten Streifen mit einer Überschreitung des ORW für Gewerbelärm von bis zu 2 dB(A) zu rechnen. Davon ist bei der heutigen Nutzung (Gewerbehalle) nicht auszugehen. Zur Vermeidung von Konflikten

wird festgesetzt, dass zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen einer Betriebswohnung an der Nordfassade bis zu einem Abstand von 10 m von der nördlichen Grundstücksgrenze nicht zugelassen werden.

9.2 Festsetzungsvorschlag

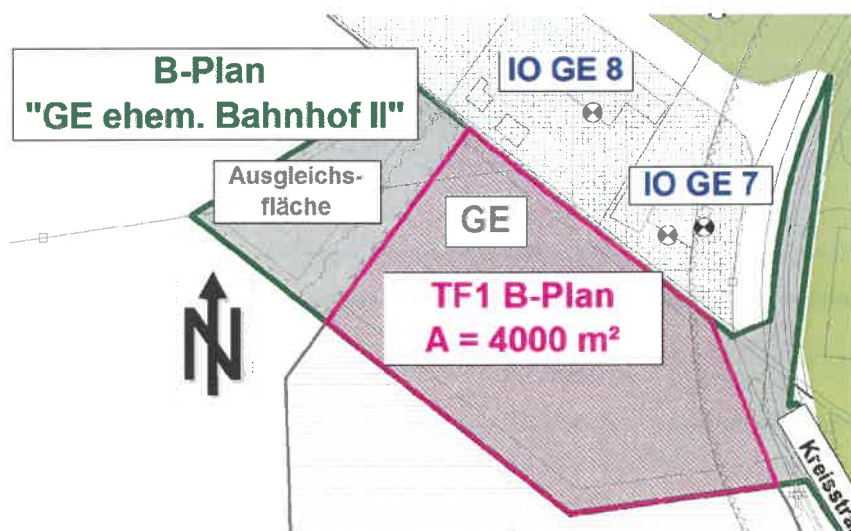
1. Emissionskontingent

- 1.1 Auf dem Planungsgebiet sind nur Vorhaben zulässig, deren Geräuschemissionen (zugehöriger Fahrverkehr eingeschlossen) das festgesetzte Emissionskontingent L_{EK} gemäß DIN 45691:2006-12, weder tags (6:00 bis 22:00 Uhr), noch nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	Fläche / m ²	Emissionskontingent L_{EK} [dB(A)/m ²]	
		Tag 6-22 Uhr	Nacht 22 -6Uhr
TF 1	4.000	60	45

- 1.2 An den nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen innerhalb des Gewerbegebiets muss nachgewiesen werden, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm:1989 für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht in Summe mit den weiteren Betrieben eingehalten wird, bzw. dass der Betrieb irrelevant im Sinne der TA Lärm:1989 ist. Sind keine Betriebswohnungen vorhanden, kann nachts der Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum herangezogen werden.

Hinweis: Die genannte Fläche TF 1 (siehe nachfolgende Abbildung, pink umrandete Flächen) ist im B-Plan eindeutig zu kennzeichnen.



2. Fenster von Büroräumen und von Aufenthaltsräumen von Betriebsleiterwohnungen müssen bis zu einem Abstand von 10 m von der nördlichen Grundstücksgrenze an der Nordfassade feststehend ausgeführt werden.

9.3 Hinweise

Emissionskontingent:

- Bei Antrag auf Genehmigung bzw. bei Änderungsanträgen von bestehenden Betrieben ist von jedem anzusiedelnden Betrieb nachzuweisen, dass die von dem Emissionskontingent L_{EK} verursachten und gemäß DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 berechneten Immissionspegel eingehalten werden.
- Die Berechnung und Beurteilung des Vorhabens hat gemäß TA Lärm:1998 unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung zu erfolgen. Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind nach TA Lärm:1998 der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert nach TA Lärm:1998 um mindestens 15 dB(A) unterschreitet.

Allgemein

- Die DIN 4109:1989 ist eine bauaufsichtlich eingeführte DIN-Norm und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten.
- Das gesamte Planungsgebiet befindet sich im Lärmpegelbereich III nach der DIN 4109:1989 „Schallschutz im Hochbau, da es sich hier um ein Gewerbegebiet handelt, siehe Anlage 2 der schalltechnischen Untersuchung.

10 SCHALLSCHUTZNACHWEIS GEPLANTER METALL-BETRIEB

Im Folgenden wird untersucht, ob das ermittelte Emissionskontingent für den geplanten Metallverarbeitenden Betrieb ausreichend bemessen ist. Gegebenenfalls werden Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Für den Betrieb liegt eine gewerbliche Baubeschreibung vor, die für das Bemessen der Emissionsansätze herangezogen wird. Genaue Planunterlagen liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Nachfolgend ist in Abbildung 7 der B-Plan Entwurf mit der Lage der Betriebsflächen dargestellt sowie tabellarisch eine Zusammenfassung der Baubeschreibung aufgeführt. Die Fuß-

bodenoberkante der geplanten Halle wurde auf 804,5 m üNN im Berechnungsmodell eingestellt.

Abbildung 7 B-Plan Entwurf mit Darstellung der Betriebsflächen/Gebäude

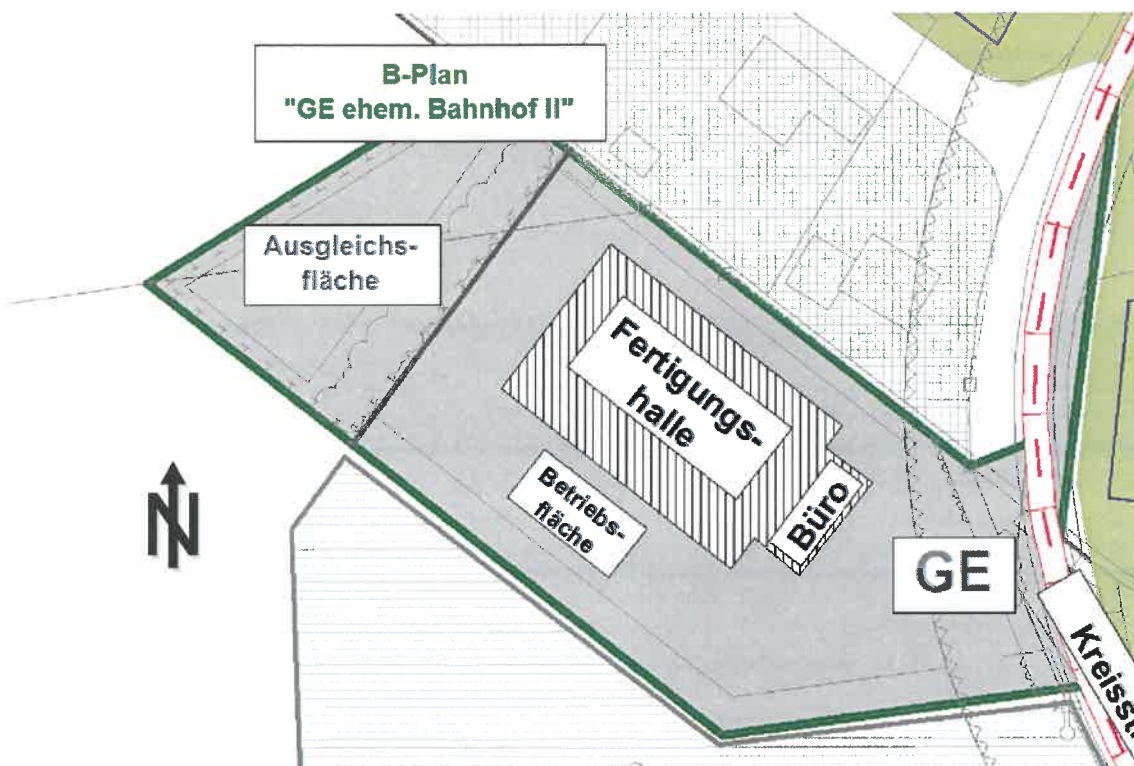


Tabelle 8 Zusammenfassung Baubeschreibungen

Art und Betrieb der Anlage	Betrieb B-Plan
	Metallverarbeitender Betrieb
Vorhaben	Bau einer 960 m ² Fertigungshalle (24 x 40 m) + 128 m ² Verwaltungsgebäude 4 Tore an der Südseite á 20 m ²
Betriebsbeschreibung	Metallverarbeitung
Mitarbeiter	Aktuell MA = 12 zukünftig evtl. MA < 49
Betriebszeit	06:00 - 22:00 Optional Zufahrt Schichtarbeiter
Stellplätze	ca. 19
Lüftungsanlage	Steht zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht exakt fest
Be- und Entladung, Betriebsverkehr etc.	Steht zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht exakt fest

Laut Auskunft des Auftraggebers ist ein Nachtbetrieb zum aktuellen Zeitpunkt nicht geplant. Vorsorglich wird dennoch die Anfahrt der Mitarbeiter vor 6:00 Uhr in der Untersuchung berücksichtigt.

10.1 Emissionen

Für die Ableitung der maßgeblichen Schallemissionen aus den Metallverarbeitenden Betrieben wird die Studie der Landesregierung Nordrhein-Westfalen „Handwerk und Wohnen, Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, 1993 [11] sowie hierzu die „Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005“ vom Sep. 2005 [10] herangezogen. In Anlage 3.2 sind die Emissionsansätze hierzu aufgeführt.

Folgende maßgeblichen Schallemissionen treten auf dem Betriebsgelände auf:

- Betrieb in der Halle
- Betriebsverkehr auf dem Gelände
- Absauganlage
- Parkplatzverkehr Nacht

10.1.1 Fertigungshalle

In der genannten Studie [10] wird für einen metallverarbeitenden Betrieb (13 – 49 Mitarbeiter) ein mittlerer Innenraumpegel von 83 dB(A) angegeben. Dieser Innenraumpegel ist laut Studie nahezu unabhängig von der Betriebsgröße und gilt für einen Arbeitstag mit guter Arbeitsauslastung. Abweichungen an einzelnen Tagen nach oben oder unten sind möglich. Das langfristige Mittel über die Arbeitszeit eines Jahres wird laut Aussage der Studie [10, 11] deutlich darunterliegen. Darüber hinaus ist ein Zuschlag für „auffällige Pegeländerungen“ und „Einzeltöne“ als Summe in der Höhe von 5 dB(A) zu berücksichtigen.

In der Prognoseuntersuchung wird der Innenraumpegel von 88 dB(A) für 16 h in der Fertigungshalle angesetzt.

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile erfolgt nach VDI 2571 [12] wie folgt:

$$L_{wA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \lg(S/S_0) \quad (3)$$

mit

L_{wA} = Schallabstrahlung des Außenbauteils / dB(A)

L_i = Innenraumpegel dB(A)

R'_w = Schalldämm-Maß des Bauteils / dB

S = Fläche des Bauteils / m²

S_0 = 1 m²

Laut Auftraggeber liegen noch keine Angaben über die Schalldämmung der vorgesehenen Außenbauteile vor. Mit Hilfe von Testberechnungen wurden die benötigten Schalldämm-Maße der Außenbauteile für einen Tagbetrieb festgelegt. Folgende Schalldämmmaße wurden in der Prognoseuntersuchung angesetzt:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| • Fassaden inkl. Fenster und Türe | $R'_w \geq 25$ dB |
| • Dach | $R'_w \geq 25$ dB |
| • Tore geschlossen | $R'_w \geq 15$ dB |

Die Tore und Fenster wurden in der Berechnung als geschlossen angesetzt und müssen mit Rücksicht auf die Nachbarschaft bei lärmintensiven Tätigkeiten geschlossen bleiben. Die Schalldämmung der Außenbauteile muss bei der Auswahl der Bauteile beachtet werden. Soll in der Halle auch nachts gearbeitet werden (22:00 bis 06:00 Uhr) müssen höhere Dämm-Maße erreicht werden, dies kann im Bedarfsfall ausgelegt werden.

10.1.2 Betriebsverkehr

Für die Ableitung des üblicherweise auf dem Gelände stattfindenden Fahrverkehrs werden ebenfalls die Anhaltswerte der Studie [10] herangezogen. Dort werden für den Fahrzeugverkehr eines Metallbaubetriebs, je nach Betriebsgröße, für eine Bezugszeit von 16 Stunden die in Tabelle 9 aufgeführten Anhaltswerte genannt.

Laut Auftraggeber wird der Betrieb über 12 Mitarbeiter verfügen. Eine Betriebserweiterung soll möglich sein, so dass für die Prognose die Anhaltswerte für einen Metallbaubetrieb mit bis zu 49 Mitarbeitern herangezogen werden.

Tabelle 9 Anhaltswerte Betriebsverkehr Metallbauer

Quelle	Metallbauer		
	≤ 12 Mitarbeiter	13 - 49 Mitarbeiter	≥ 50 Mitarbeiter
	Pegel im Mittel		
Fahrzeugverkehr Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A) gemittelt auf 16 h (TAG):			
Lkw	72	77	82
Transporter	74	73	78
Pkw	72	73	79
Gabelstapler	83	86	93
Be- und Entladen	mit Stapler	mit Stapler	mit Stapler
Summe Fahrzeugverkehr:	84	87	94

Die Anhaltswerte beinhalten den Lieferverkehr für die Warenan- und -auslieferung sowie den Mitarbeiterverkehr während des Tagzeitraums. Die Anfahrt der Mitarbeiter zur Nachtzeit (vor 06:00 Uhr) wird gemäß Parkplatzlärmstudie [9] separat bestimmt (siehe Kapitel 10.1.4). Lieferverkehr findet laut Betriebsbeschreibung nur während des Tagzeitraums statt.

10.1.3 Absaugungsanlage

Detaillierte Angaben über mögliche Lüftungsanlagen liegen noch nicht vor. Für die Prognoseuntersuchung wird für die Zu- und die Abluftanlage ein Gesamtschalleistungspegel von $L_w = 85$ dB(A) für 16 Stunden tagsüber auf dem westlichen Gebäudedach angesetzt. Der Pegel entspricht dem Anhaltswert der oben genannten Studie [10, 11] für eine Abluftanlage „Schweißplatzabsaugung“ eines Metallbaubetriebs, mit $L_w = 85$ dB(A).

Mit Rücksicht auf die angrenzende Wohnbebauung sollte die Lüftungsanlage auf der Westseite des Daches installiert werden. Sollte ein lauterer Aggregat eingesetzt werden oder ein anderer Standort gewählt werden, ist eine Überprüfung notwendig.

10.1.4 Mitarbeiterverkehr Nacht

Während des Nachtzeitraums ist die kritischste Nachtstunde zu betrachten. Dies ist die An- bzw. Abfahrt der möglichen Schichtarbeiter vor 6:00 Uhr bzw. nach 22:00 Uhr. Für den Betrieb sind im östlichen Grundstücksbereich in Summe ca. 19 Stellplätze vorgesehen. Testberechnungen haben ergeben, dass an diesem Standort nachts maximal 6 An- oder Abfahrten möglich sind. Wenn der Stellplatz westlich der Halle eingerichtet wird, sind rechnerisch bis zu 14 An- bzw. Abfahrten möglich. Die Lage der Stellplätze ist in Anlage 5.1 dargestellt.

Die Berechnung der Schallemissionen aus der **An- und Abfahrt** der Pkws erfolgt gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Heft 89) [9] nach dem sog. Teilemissionsverfahren.

- $L_w = L_{wo} + K_{PA} + K_i + 10 \log (B \cdot N)$ (4)
- mit:
- L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h
 - K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart
 - K_i = Taktmaximalpegelzuschlag
 - $B \times N$ = Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

Die Zuschläge $K_{PA} = 0$ und $K_i = 4$ wurden gemäß der Parkplatzlärmstudie [9] für einen Mitarbeiterparkplatz mit asphaltierten Fahrgassen zugewiesen.

Der **Fahrverkehr** auf dem Betriebsgelände, wird getrennt nach der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 RLS-90 [3] berechnet. Der Berechnung liegt zugrunde, dass die Fahrgassen asphaltiert und mit 30 km/h gefahren wird.

Emissionspegel gemäß RLS-90 [3] in 25 m Entfernung von der Fahrbahnachse auf der Zufahrt

- $L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$ (5)
- mit
- | | | | |
|-------|------------------------------|------------|------------------------------------|
| M | Stündliche Verkehrsstärke | D_{Stro} | Einfluss der Straßenoberfläche |
| p | Lkw-Anteil in % | D_{Stg} | Einfluss der Steigung |
| D_v | Einfluss der Geschwindigkeit | D_E | Korrektur bei Spiegelschallquellen |

10.1.1 Spitzenpegel

Spitzenpegel können tagsüber durch die Betriebsbremse eines Lkws und nachts durch das Türeenschlagen der Mitarbeiter hervorgerufen werden. In der Studie der Hessischen Landesanstalt zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferlagern und Speditionen [13] wird für die Betriebsbremse eines Lkws ein Spitzenpegel von $L_w = 108 \text{ dB(A)}$ angegeben. In der Parkplatzlärmstudie [9] wird für Türeenschließen ein Spitzenpegel von $L_w = 97,5 \text{ dB(A)}$ genannt.

Die Lkw Betriebsbremse wird an der östlichen Grundstücksausfahrt und das Türeenschließen auf der südöstlichen Parkfläche ungünstig zu IO 2 angesetzt.

10.1.2 Zusammenfassung

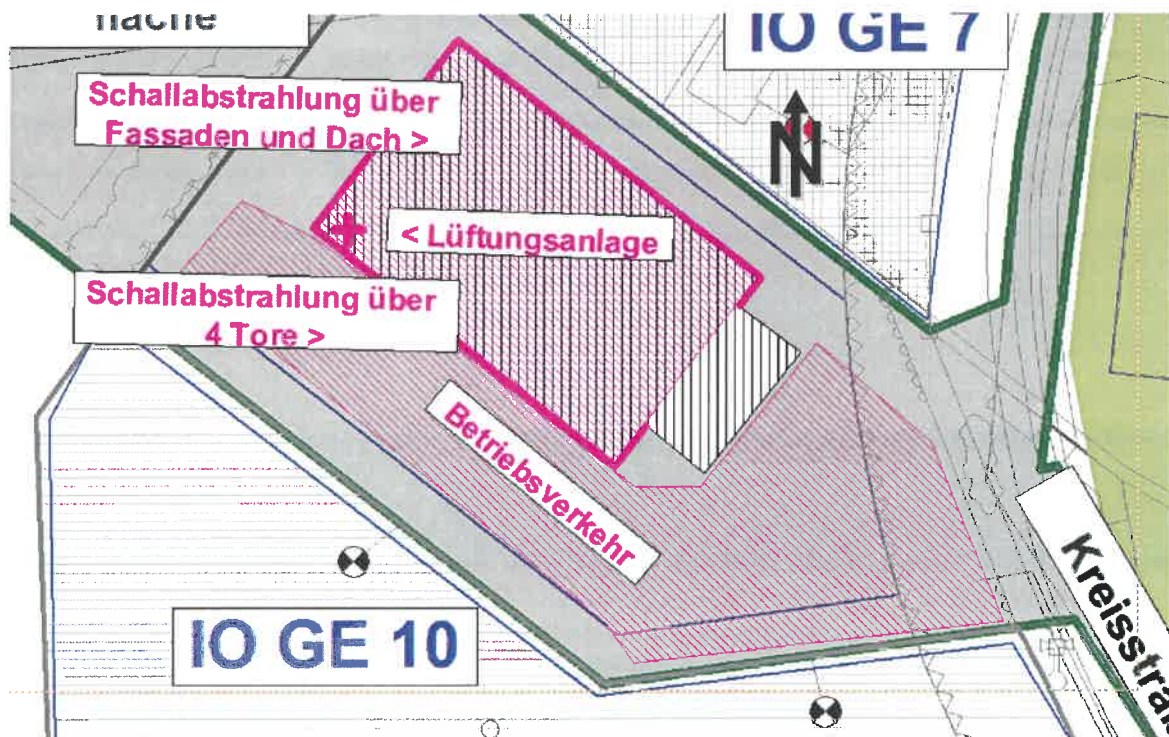
In Tabelle 10 sind die Schallemissionen aufgeführt, die Eingabedaten sind in Anlage 6 zusammengestellt. In den aufgeführten Schallleistungspegeln sind Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit bereits berücksichtigt.

Tabelle 10 Schallemissionen incl. aller Zuschläge

Quelle	Schallemission $L_{w,1h}$ / dB(A)	
	Tag	Nacht
Fertigungshalle Abstrahlung über 4 Tore á 20 m ² /Süd zu $R'_w = 15 \text{ dB}$ Abstrahlung über Fassade, Fenster u. Türen zu $R'_w = 25 \text{ dB}$ Abstrahlung über Dach $R'_w = 25 \text{ dB}$	88,0 ¹⁾	-
Betriebsverkehr	87,0	-
Absauganlage (Südostfassade)	85,0	-
Parkplatzverkehr Nacht (Parkvorgang / Fahrverkehr) Variante 1, 6 Mitarbeiter, Parkplatz Ost Variante 2, 14 Mitarbeiter, Parkplatz West	- -	74,8 / 36,3 ²⁾ 78,5 / 40,0 ²⁾
Spitzenpegel	108,0	97,5

¹⁾ Innenraumpegel über 16 h ²⁾ Emissionspegel L_{me}

Abbildung 8 Lage der Quellen



10.2 Schallimmissionen

10.2.1 Nachweis Emissionskontingent

Die in Tabelle 10 Abschnitt 10.1.6 aufgeführten Schallemissionen verursachen die in Tabelle 11 aufgeführten Immissionsbelastungen. Diese Immissionsbelastung wird mit dem jeweils zulässigen Immissionsanteil L_{IK} aus dem Emissionskontingent L_{EK} in Abschnitt 8.2 verglichen und beurteilt.

Die Ausbreitungsrechnung für die Betriebe 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]. In der Ausbreitungsrechnung wurde nur die geplante Bebauung des Metallbauers berücksichtigt, darüber hinaus wurde keine abschirmende Bebauung berücksichtigt. In Anlage 5.2 sind die Teilpegel für alle Geschosse aufgeführt.

Tabelle 11 Gegenüberstellung der Immissionsbelastung im 1.OG - TF 1 / GE 1

¹⁾ unter Berücksichtigung des zulässigen Emissionskontingentes dB(A)

²⁾ unter Berücksichtigung der ermittelten Schallemissionen aus dem Betrieb dB(A)

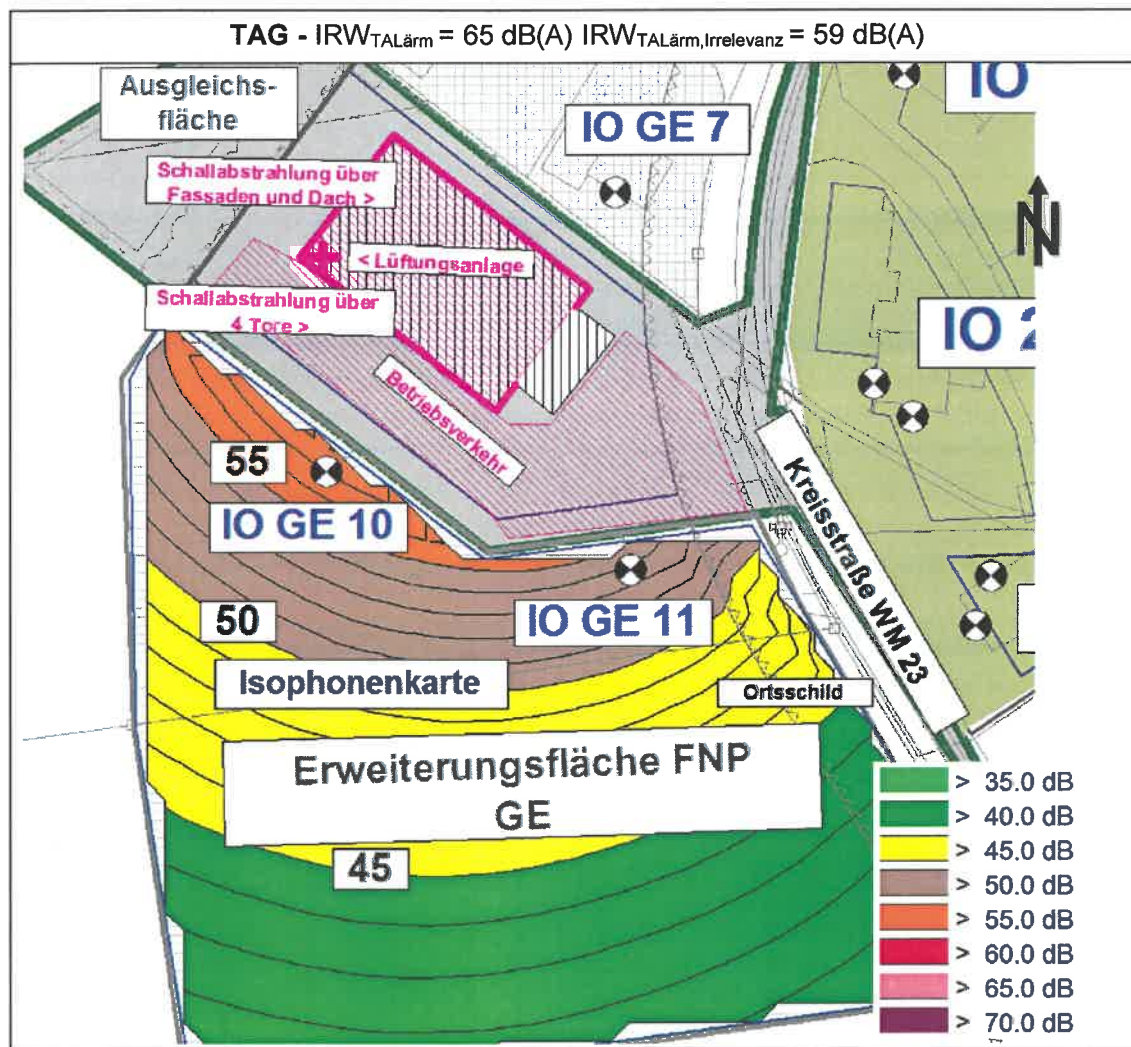
Fassade		MI								GE		
		IO 1 Nord	IO 1 West	IO 2 West	IO 2 Süd	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9
TAG	Zulässiger Immissionsanteil L _{IK} B-Plan TF 1	46,5	46,3	49,8	48,8	46,8	47,2	46,5	45,3	55,0	53,2	51,9
	Betrieb	42,0	41,7	46,7	45,3	43,0	43,9	43,8	42,6	53,0	50,0	43,8
	Überschreitung / Unterschreitung	-4,5	-4,6	-3,1	-3,5	-3,8	-3,3	-2,7	-2,7	-2,0	-3,2	-8,1
NACHT	Zulässiger Immissionsanteil L _{IK} B-Plan TF 1	31,5	31,3	34,8	33,8	31,8	32,2	31,5	30,3	40,0	38,2	36,9
	Betrieb Parkplatz Südost V1	29,5	29,5	34,4	33,0	26,5	22,5	19,1	15,6	30,1	21,5	12,1
	Betrieb Parkplatz West V2	29,5	29,5	34,6	33,0	27,0	30,2	31,0	31,0	31,4	37,5	33,5
	Überschreitung / Unterschreitung V1	-2,0	-1,8	-0,4	-0,8	-5,3	-9,7	-12,4	-14,7	-9,9	-16,7	-24,8
	Überschreitung / Unterschreitung V2	-2,0	-1,8	-0,2	-0,8	-4,8	-2,0	-0,5	0,7	-8,6	-0,7	-3,4

Wie die Gegenüberstellung in Tabelle 11 zeigt, kann tagsüber der zulässige Immissionsanteil an allen Immissionsorten eingehalten werden. Nachts ist mit den optionalen 14 Anfahrten des westlichen Parkplatzes mit geringen Überschreitungen zu rechnen, die bei Berücksichtigung der tatsächlichen Abschirmung zwischen Vorhaben und Immissionsort nicht zu erwarten sind, so dass diese toleriert werden können.

10.2.2 Immissionsbelastung auf der Erweiterungsfläche im Süden

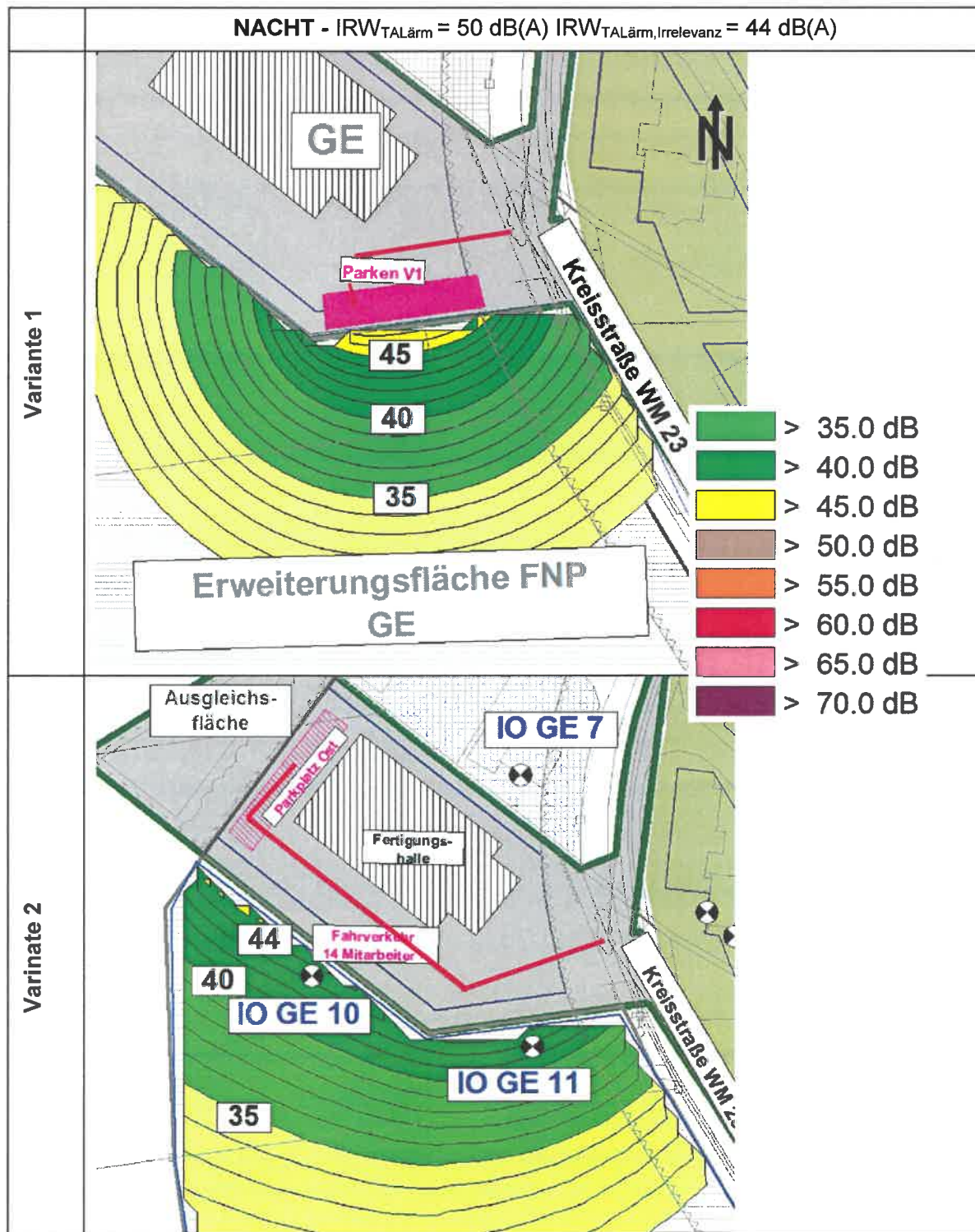
An den angrenzenden geplanten Gewerbeflächen wird die Immissionsbelastung in Form einer farbigen Isophonenkarte auf Höhe des 1. Obergeschosses (1. OG) in Abbildung 9 für den Tagzeitraum und in Abbildung 10 für die Nachtzeit dargestellt.

Abbildung 9 Immissionsbelastung, Höhe 1. OG - Tag



Wie das Ergebnis in Abbildung 9 zeigt, kann in der südlich angrenzenden Erweiterungsfläche während des Tagzeitraums der Immissionsrichtwert für ein GE von 65 dB(A) sowie der reduzierte Immissionsrichtwert von 59 dB(A) eingehalten werden.

Abbildung 10 Immissionsbelastung, Höhe 1. OG – Nacht Variante 1

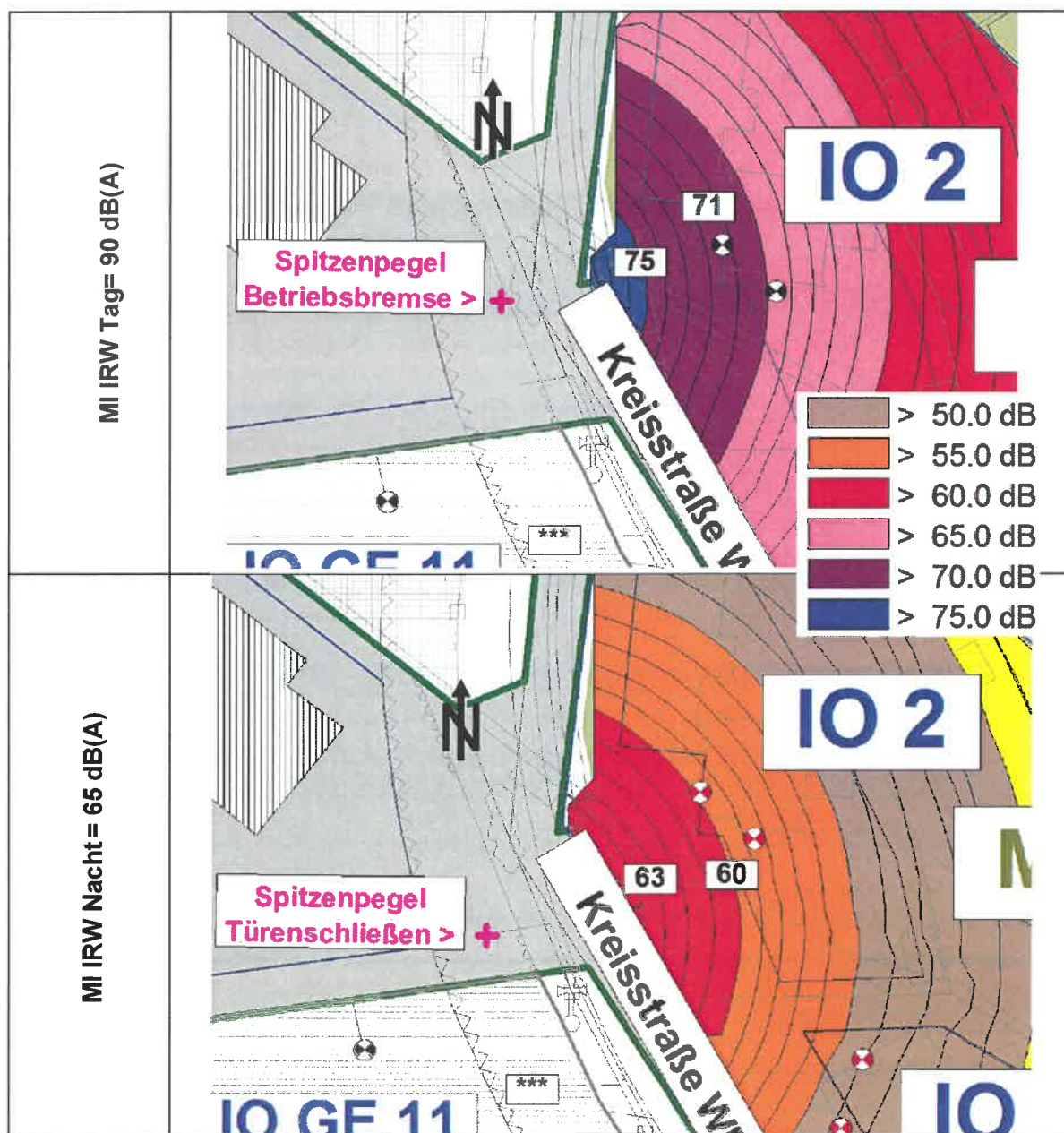


Auf der geplanten Erweiterungsfläche im Süden kann der IRW für ein GE von 50 dB(A) sowohl bei Variante 1 wie auch Variante 2 eingehalten werden. Da nachts keine weiteren Betriebe tätig sind bzw. durch die Betriebshalle abgeschirmt werden, wäre auch in der Gesamtbelastung mit keiner Überschreitung zu rechnen.

10.2.3 Spitzenbelastung

Der durch die Betriebsbremse am Tag und das Türemschlagen in der Nacht verursachte Spitzenpegel ist in nachfolgender Abbildung 11 für den kritischsten Immissionsort IO 2 dargestellt.

Abbildung 11 Spitzenpegelkriterium



Wie das Ergebnis zeigt, kann das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm [2] an dem kritischsten Immissionsort im Mischgebiet Tag und Nacht eingehalten werden.

10.2.4 Verkehrszunahme

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

Der „Betriebsverkehr“ auf der öffentlichen Straße ist gemäß TA Lärm [2] in einem Abstand bis 500 m vom Betriebsgrundstück in Misch-, Allgemeinen und Reinen Wohngebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit als möglich zu vermindern, soweit:

- sich die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] erstmals oder weitergehend überschritten sind.

Die Erschließung erfolgt direkt über die Kreisstraße WM 23, mit einem Verkehrsaufkommen von etwa 1.327 Kfz/24 h (Verkehrsmengenatlas Bayern 2010). Mit dem geplanten Gewerbebetrieb mit aktuell 12 Mitarbeitern und zukünftig bis zu 49 Mitarbeitern ist mit keiner Verkehrszunahme um 3 dB(A), entspricht in etwa einer Verkehrsverdopplung, bei gleichzeitiger Überschreitung des Immissionsgrenzwerts der 16.BImSchV [4] zu rechnen. Die Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße kann vernachlässigt werden, Maßnahmen organisatorischer Art sind nicht erforderlich.

11 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Ingenried beabsichtigt das Gewerbegebiet am ehemaligen Bahnhof nach Süden zu erweitern und den Bebauungsplan „Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“ aufzustellen. Das Planungsgebiet liegt westlich der Kreisstraße WM 23 und ist im Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet dargestellt. Der B-Plan umfasst ein gewerbliches Grundstück für das bereits eine Baubeschreibung für einen metallverarbeitenden Betrieb vorliegt.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Gemeinde Ingenried* mit der schalltechnischen Untersuchung für dieses Vorhaben beauftragt. Es wurde Folgendes betrachtet:

- Einwirkung Immissionsbelastung aus dem Straßenverkehr
- Einwirkung Immissionsbelastung aus dem bestehenden Gewerbegebiet
- Geräuschkontingentierung unter Berücksichtigung der Vorbelastung und einer weiteren Erweiterung des Gewerbegebiets nach Süden
- Nachweis der Einhaltung des Geräuschkontingents für den geplanten Betrieb

Einwirkender Verkehrslärm (WO23)

Die Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass der Orientierungswert der DIN 18005:2002 „Schallschutz im Städtebau“ für Verkehrslärm an den Baugrenzen eingehalten wird. Das gesamte Planungsgebiet liegt im Lärmpegelbereich I bis III nach der DIN 4109:1989 [6] „Schallschutz im Hochbau“. Die Lärmzonen sind in Anlage 2 dargestellt.

Einwirkender Gewerbelärm

Mit Berücksichtigung der zulässigen Immissionen gemäß der Festsetzung im B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ ist an der nördlichen Grundstücksgrenze, in einem 10 m breiten Streifen mit einer Überschreitung des ORW für Gewerbelärm von bis zu 2 dB(A) zu rechnen. Davon ist bei der heutigen Nutzung (Gewerbehalle) nicht auszugehen. Zur Vermeidung von Konflikten empfehlen wir dennoch festzusetzen, dass zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Büro und Betriebswohnung) an der Nordfassade bis zu einem Abstand von 10 m zur nördlichen Grundstücksgrenze nicht zugelassen werden.

- **Geräuschkontingentierung**

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung und mit dem Ziel den IRW um 10 dB(A) im nördlichen und 6 dB(A) im östlichen Mischgebiet zu unterschreiten, wurden für den B-Plan und die geplante Erweiterung im FNP die zulässigen Geräuschkontingente L_{EK} abgeleitet. Folgende Emissionskontingente L_{EK} tags und nachts in dB(A)/m² wurden auf den beiden Teilflächen bestimmt:

Teilfläche	Fläche / m ²	Emissionskontingent L_{EK} [dB(A)/m ²]	
		Tag 6-22 Uhr	Nacht 22 -6Uhr
B-Plan	4.000	60	45
Erweiterung FNP	11.400	60	45

- **Geplante Gewerbebetriebe auf dem B-Plan**

Die Berechnung in Abschnitt 10 hat gezeigt, dass mit den Ansätzen der Studie Handwerk und Wohnen [10,11] für einen metallverarbeitenden Betrieb mit bis zu 49 Mitarbeitern der zulässige Immissionsanteil L_{IK} aus dem Emissionskontingent L_{EK} tagsüber eingehalten wird. Berücksichtigt werden müssen die ausgelegten Schalldämmmaße der Außenbauteile sowie die Lage und der Schalleistungspegel der Absauganlage siehe Tabelle 10.

Der optional untersuchte Mitarbeiterverkehr vor 06:00 Uhr bzw. nach 22:00 Uhr kam zu dem Ergebnis, dass rechnerisch 6 An- oder Abfahrten am östlich geplanten Parkplatz oder 14 An- oder Abfahrten an einem Parkplatz westlich der Halle möglich wären. Die Lage der Stellplätze ist in Anlage 5.1 dargestellt.

Aus schalltechnischer Sicht wäre eine höhere Frequentierung möglich, wenn die Betriebszufahrt durch eine südlich gelegene Erschließungsstraße an die südliche Grundstücksgrenze verlegt und öffentlich gewidmet wird, da gemäß TA Lärm [2] nur der Betriebsverkehr auf dem Grundstück der Anlage zugerechnet werden muss.

Sollte zur Nachtzeit auch Betrieb in der Halle stattfinden, müsste die Schalldämmung der Außenbauteile erhöht werden. Wenn gewünscht, kann eine Auslegung der Bauteile erfolgen.

Hinweis:

Betriebswohnungen sind im B-Plan nicht ausgeschlossen und somit gemäß § 8 BauNVO ausnahmsweise zulässig. Gemäß TA Lärm [2] gelten auch Betriebswohnungen als schutzbedürftige Aufenthaltsräume und der Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] verursacht durch die Nachbarbetriebe muss 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraums eingehalten werden. Betriebswohnungen können somit insbesondere für Firmen mit Nachtbetrieb zu Einschränkungen führen.

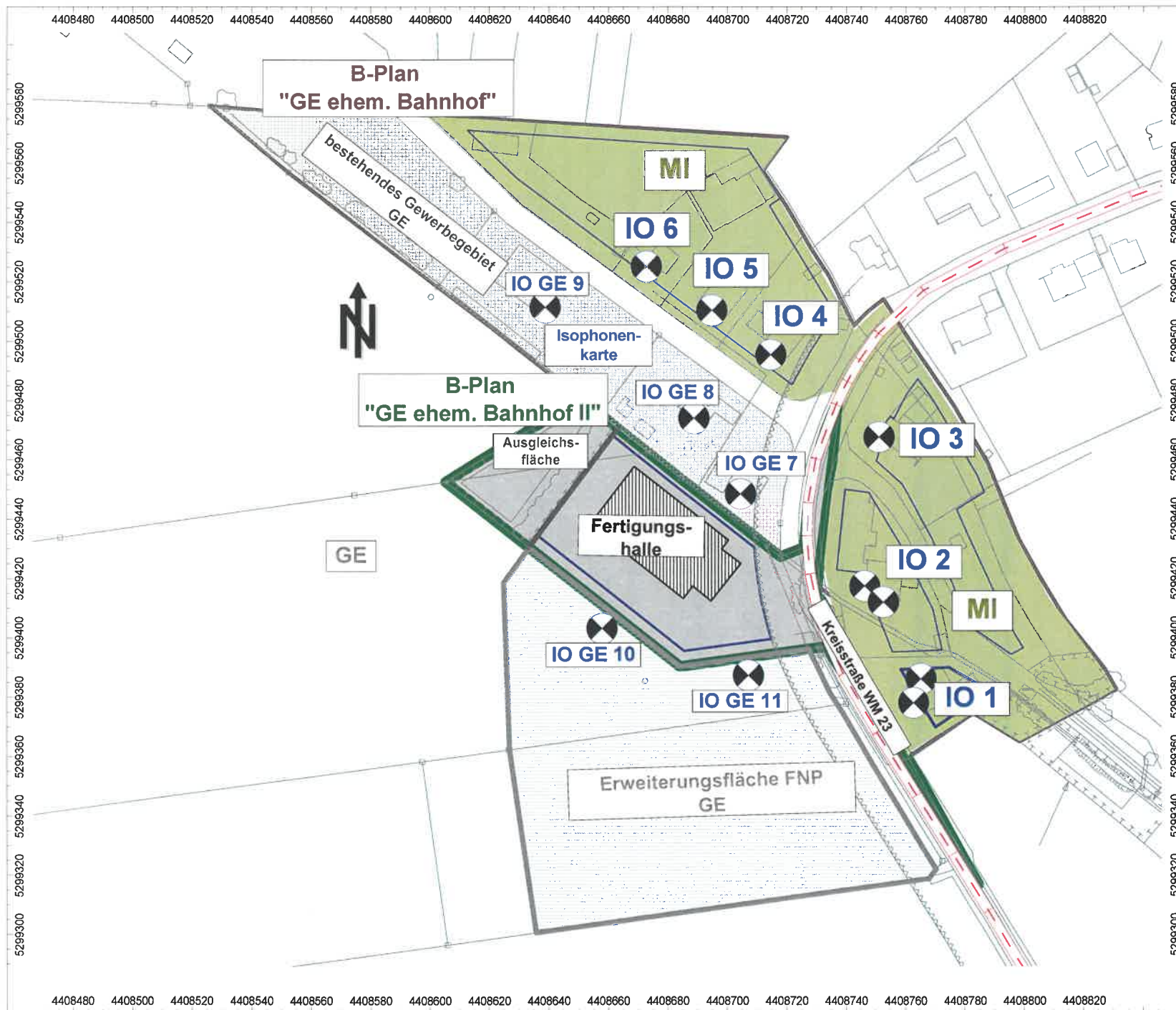
C.Hentschel / K. Viehhauser

12 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, 1987
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm, August 1998
- [3] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesbaugesetzblatt Teil I Nr. 8 1990
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung, 16.BImSchV vom 25.09.1990).
- [5] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau 1989
- [7] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- [8] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 14.Mai 1990 in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09 2002
- [9] Parkplatzlärmstudie, Schriftreihe des bay. Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 5. vollständig überarbeitete Auflage, 2006
- [10] Handwerk und Wohnen – Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, September 2005
- [11] Handwerk und Wohnen – Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Herausgeber Land Nordrhein- Westfalen, Düsseldorf. 1993
- [12] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und Heft 3 Ausgabe 2005
- [14] VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Aug. 1987

13 ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan
- 2 Schallschutz im Hochbau
- 3 Gewerbe
 - 3.1 B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ / Vorbelastung
 - 3.2 Emissionsansätze Metallbaubetrieb
- 4 Geräuschkontingentierung
- 5 Immissionsbelastung / Nachweis Betrieb
 - 5.1 Parkplatz Mitarbeiter Nacht
 - 5.2 Nachweis Kontingent – Teilpegel alle Geschosse
- 6 Eingabedaten CadnaA



Anlage 1 Lageplan

Projekt:

Bebauungsplan
„Gewerbegebiet ehemaliger Bahnhof II“
Gemeinde Ingenried,
Landkreis Weilheim-Schongau

Auftraggeber:

Gemeinde Ingenried
Kirchenstr. 3
86980 Ingenried

Auftragnehmer:

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

- Straße
- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1 : 1750
(DIN A4)

Freising, den 13.02.16

Programmsystem:
Cadna/A für Windows
1314-2015 V1 Lageplan.cna,

Anlage 2 Schallschutz im Hochbau

Die DIN 4109:1989 ist eine bauliche DIN-Norm, „Stand der Baukunst“ und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten. Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile wird gemäß DIN 4109 [6] in Abhängigkeit vom Außengeräuschpegel am Tag abgeleitet. Bei den in der Tabelle aufgeführten Bauschalldämm-Maßen handelt es sich um Mindestanforderungen nach DIN 4109:1989.

Anforderung an die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen:

Lärm- pegel	maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 – Tag dB(A)	berechneter Außenlärmpegel Tag vgl. Abb. 1) dB(A)	Bettenräume in Krankenhäuser und Sanatorien	Aufenthaltsräumen in Wohnungen etc.	Büroräume ³⁾ und Arbeitsräu- me
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils / dB		
I	bis 55	bis 52	35	30	-
II	56 bis 60	53 bis 57	35	30	30
III	61 bis 65	58 bis 62	40	35	30
IV	66 bis 70	63 bis 67	45	40	35
V	71 bis 75	68 bis 72	50	45	40
VI	76 bis 80	73 bis 77	2)	50	45
VII	> 80	>77	2)	2)	50

1) Gemäß DIN 4109 ist bei berechneten Werten bei Straßen-, Schienen- und Wasserverkehr eine Korrektur von 3 dB(A) gegenüber dem maßgeblichen Außenlärmpegel zu berücksichtigen.

2) Die Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

3) An Räume, in denen der Außenlärmpegel auf Grund der ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Das gesamte Planungsgebiet liegt in der Lärmzone I bis III.

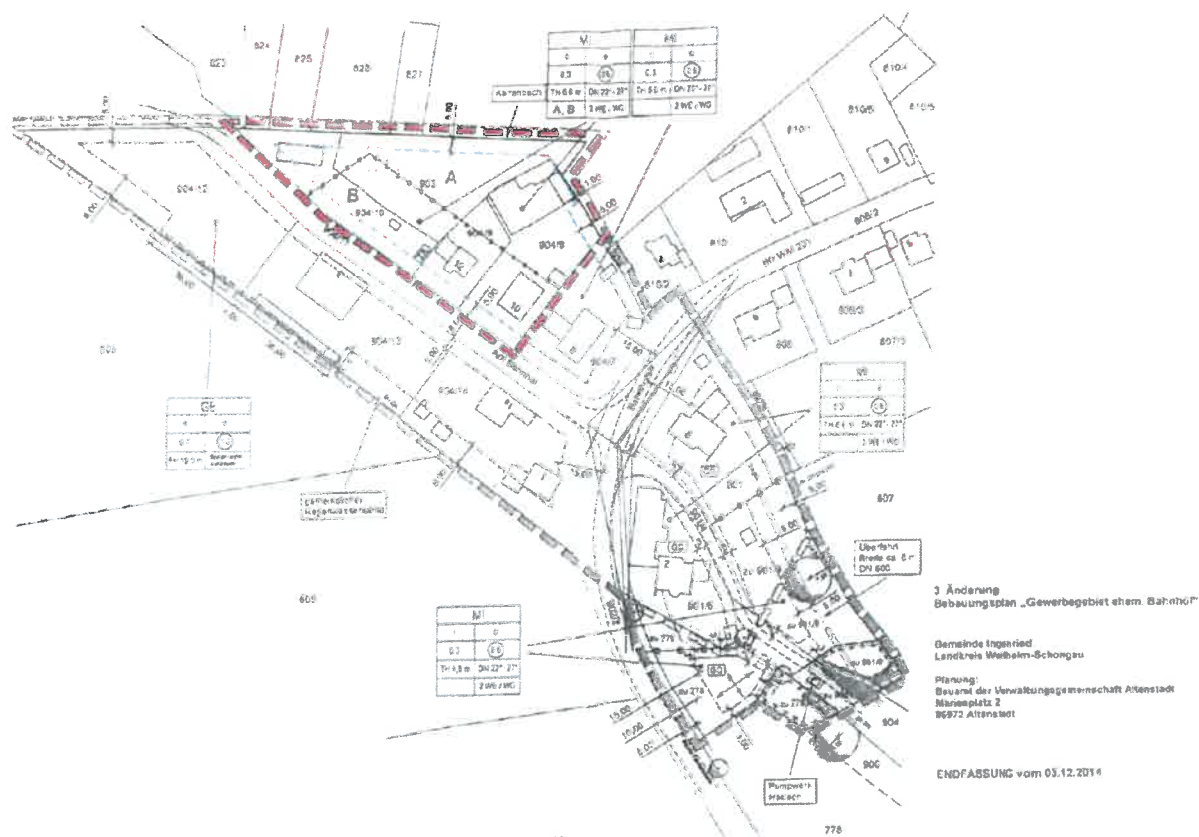
Das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ setzt sich zusammen aus dem Schalldämm-Maß der Massivwand, der Fenster, Rollläden, Dachfläche, etc.. Das Schalldämm-Maß der Einzelbauteile (Fenster, Massivwand) kann gemäß DIN 4109 [6], Tabelle 9/10, in Abhängigkeit von der Raumgröße und vom Fensterflächenanteil, abgeleitet werden.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen gibt es neben der Einzahlangabe für das bewertete Schalldämm-Maß so genannte Spektrum-Anpassungswerte „C“. Beispielsweise: $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-1; -3)$. Der Korrekturwert „C_{tr}“ berücksichtigt den städtischen Straßenverkehr mit den tieffrequenten Geräuschanteilen. Im obigen Beispiel ergibt sich eine Schalldämmung für den Straßenverkehrslärm, der um 3 dB geringer ausfällt, als das Schalldämm-Maß R_w . Auf Grund dessen empfehlen wir, bei der Auswahl der Bauteile darauf zu achten, dass die Anforderung mit Berücksichtigung des Korrekturwerts C_{tr} erreicht wird.

Bei der Auswahl der Bauteile ist das Vorhaltemaß nach DIN 4109 zu berücksichtigen. D.h. das im Prüfzeugnis nachgewiesene Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ der Bauteile muss bei Türen um + 5 dB über der Anforderung Maß $R_{w,R}$ liegen und ansonsten bei + 2 dB.

Anlage 3 Gewerbe

Anlage 3.1 Ausschnitt B-Plan „GE ehem. Bahnhof“ / Vorbelastung



Anlage 3.2

Emissionsansätze Metallbaubetrieb

Quelle	Metallbauer		
	≤ 12 Mitarbeiter	13 - 49 Mitarbeiter	≥ 50 Mitarbeiter
	Pegel im Mittel		
Innenraumpegel L_{AFm} in dB(A)	83	83	83
Zuschlag für auffällige Pegeländerungen und Einzeltöne in Summe in dB(A)	5	5	5
Schweißplatzabsaugung LWA in dB(A) + Einwirkzeit	83 (3)	85 (4)	85 (6)
Fahrzeugverkehr Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A) gemittelt auf 16 h:			
Lkw	72	77	82
Transporter	74	73	78
Pkw	72	73	79
Gabelstapler	83	86	93
Be- und Entladen	mit Stapler	mit Stapler	mit Stapler
Summe Fahrzeugverkehr:	84	87	94

Parkplatz, Teilemissionen aus dem Ein- und Ausparken

$$L_w = L_{wo} + K_{pa} + K_i + 10 \lg(B \cdot N)$$

L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{pa} = Zuschlag für Parkplatzart

0 P+R, Mitarbeiter, Parkplatz am Rand der Innenstadt

K_i = Taktmaximalpegelzuschlag

4 P+R, Mitarbeiter

n = Anzahl der Stellplätze

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche etc.)

N = Anzahl der Bewegungen / Bezugsgröße und Stellplatz

BxN = Anzahl der Bewegungen / Stunde auf dem Parkplatz

Lwa,1h / dB(A)	Kpa	Ki	B	BxN		Lwr / dB(A)	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Parkplatz Südost V1							
63	0	4	14		6,0	-	74,8
Parkplatz West V2							
63	0	4	14		14,0	-	78,5

Fahrverkehr Mitarbeiter nach RLS90

Bezeichnung	L _{me}		genaue Zählraten				zul. Geschw.
	Tag	Nacht	M		p (%)		P _{kw}
	(dBA)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)
Anfahrt MA Nacht P-West V2	-8.8	40.0	0.0	14.0	0.0	0.0	30
Anfahrt MA Nacht P-Süd V1	-8.8	36.3	0.0	6.0	0.0	0.0	30

Anlage 4 Geräuschkontingentierung

Berechnung L_{EK}

TAG

Bezeichnung	IO 1 Nord	IO 1 West	IO 2 West	IO 2 Süd	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7 Süd	IO 8	IO 9
Lek B-Plan TF 1	46,5	46,3	49,8	48,8	46,8	47,2	46,5	45,3	55,0	51,9	46,0
Lek Erweiterung TF 2	52,1	53,1	51,2	51,2	47,3	46,5	45,9	45,1	50,1	48,3	45,7
Summe:	53,2	53,9	53,6	53,2	50,1	49,9	49,2	48,2	56,2	53,5	48,9
Planwert:	54	54	54	54	50	50	50	50	59	59	59
Differenz:	-0,8	-0,1	-0,4	-0,8	0,1	-0,1	-0,8	-1,8	-2,8	-5,5	-10,1

NACHT

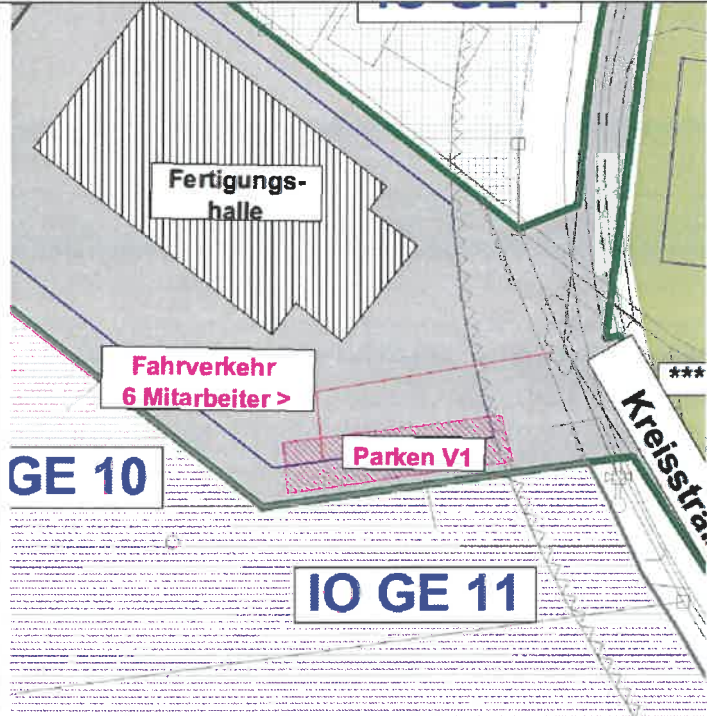
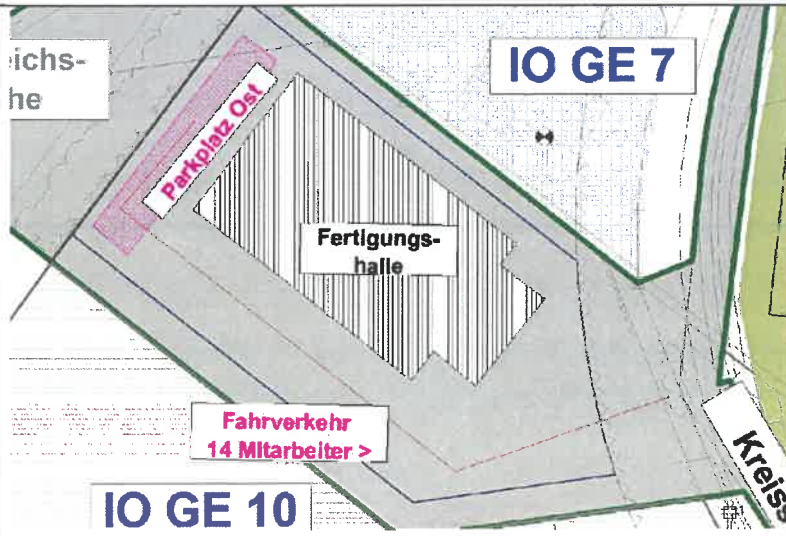
Bezeichnung	IO 1 Nord	IO 1 West	IO 2 West	IO 2 Süd	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7 Süd	IO 8	IO 9
Lek B-Plan TF 1	31,5	31,3	34,8	33,8	31,8	32,2	31,5	30,3	40,0	36,9	31,0
Lek Erweiterung TF 2	37,1	38,1	36,2	36,2	32,3	31,5	30,9	30,1	35,1	33,3	30,7
Summe:	38,2	38,9	38,6	38,2	35,1	34,9	34,2	33,2	41,2	38,5	33,9
Planwert:	39	39	39	39	35	35	35	35	44	44	44
Differenz:	-0,8	-0,1	-0,4	-0,8	0,1	-0,1	-0,8	-1,8	-2,8	-5,5	-10,1

Anlage 5

Anlage 5.1 Parkplatz Mitarbeiter Nacht

Mit folgenden 2 Varianten kann der L_{IK} eingehalten werden:

Abbildung 12 Parkverkehr Mitarbeiter

<p>Variante 1</p> <p>Parkplatz Ost, Parkverkehr von 6 Mitarbeiter + Fahrverkehr (Anfahrt) von 6 Mitarbeiter</p> <p>vor 06:00 Uhr</p>	 <p>The diagram shows a site plan with a building labeled 'Fertigungs-halle'. A pink hatched area is labeled 'Parken V1'. A red arrow indicates 'Fahrverkehr 6 Mitarbeiter >'. Blue labels 'GE 10' and 'IO GE 11' are present. A road on the right is labeled 'Kreisstr.' with '***' above it.</p>
<p>Variante 2</p> <p>Parkplatz West, Parkverkehr von 14 Mitarbeiter + Fahrverkehr (Anfahrt) von 14 Mitarbeiter</p> <p>vor 06:00 Uhr</p>	 <p>The diagram shows a site plan with a building labeled 'Fertigungs-halle'. A pink hatched area is labeled 'Parkplatz Ost'. A red arrow indicates 'Fahrverkehr 14 Mitarbeiter >'. Blue labels 'IO GE 7' and 'IO GE 10' are present. A road on the right is labeled 'Kreiss'.</p>

Anlage 5.2

Nachweis Kontingent – Teilpegel alle Geschosse

TAG

Bezeichnung	IO 1 N	IO 1 N	IO 1 W	IO 1 W	IO 2 W	IO 2 W	IO 2 S	IO 2 S	IO 3	IO 3	IO 4	IO 4	IO 5	IO 5	IO 6	IO 6	IO 7 S	IO 7 S	IO 8	IO 8	IO 9	IO 9
	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG
Lüftungsanl.	29,8	30,5	29,9	30,4	31,4	32,9	30,9	32,2	32,2	32,3	33,8	34,0	33,9	34,5	35,5	36,2	33,7	37,9	36,0	38,4	38,4	38,4
Betriebsverk. (13-49 MA)	37,1	38,7	37,1	38,7	42,0	43,9	40,6	42,5	33,9	35,4	30,4	31,7	28,8	30,0	27,5	28,5	39,4	41,0	30,9	32,6	29,4	29,4
Hallen Dach	34,2	35,6	34,3	35,5	36,9	38,6	36,4	37,8	36,8	37,6	37,8	38,7	37,3	38,0	35,9	36,7	42,0	45,0	41,0	43,1	37,3	37,3
Nordostfassade Halle	32,9	34,0	27,8	28,9	38,3	39,6	36,9	38,1	37,6	38,8	39,7	41,0	38,5	39,7	35,8	37,0	51,7	51,6	48,1	48,2	37,2	37,2
Nordwestfassade Halle	11,8	12,6	11,4	12,2	14,8	15,7	14,0	14,9	16,1	16,9	25,5	26,6	35,1	36,3	34,0	35,2	23,4	24,4	34,8	35,4	37,3	37,3
Südwestfassade Halle	19,2	20,2	21,0	22,0	18,4	19,2	17,2	18,0	15,5	16,3	16,5	17,2	16,3	17,1	15,3	16,1	21,9	22,9	20,4	21,3	18,3	18,3
Südostfassade Halle	25,1	26,3	24,7	25,9	33,2	34,6	31,2	32,5	30,1	31,4	20,1	21,2	15,5	16,4	11,7	12,6	34,9	34,8	20,9	21,7	10,2	10,2
Südostfassade Halle	23,2	24,3	25,9	27,1	20,2	21,7	20,5	21,8	13,7	15,3	8,9	9,7	7,4	8,2	5,7	6,6	15,4	17,1	11,5	12,4	6,9	6,9
Tor 1	15,6	16,5	17,5	18,3	14,3	15,2	13,7	14,6	12,8	13,5	14,7	15,5	16,1	17,0	16,1	17,0	19,3	20,1	19,6	20,4	21,2	21,2
Tor 2	19,1	20,1	21,1	22,1	16,9	17,7	16,3	17,3	13,6	14,4	14,3	15,0	13,9	14,7	12,9	13,6	20,8	21,5	18,4	19,0	16,2	16,2
Tor 3	23,2	24,3	24,9	26,1	19,6	20,6	19,4	20,4	14,5	15,3	14,1	14,8	13,3	14,0	12,1	12,9	21,2	22,0	17,7	18,4	14,8	14,8
Tor 4	17,1	18,0	19,1	20,0	15,4	16,3	14,9	15,8	13,2	14,0	14,5	15,2	14,7	15,6	14,0	14,9	20,2	20,9	19,0	19,7	17,9	17,9
Summe:	40,7	42,0	40,3	41,7	45,0	46,7	43,7	45,3	42,0	43,0	42,9	43,9	42,8	43,8	41,6	42,6	52,5	53,0	49,3	50,0	43,8	43,8
LIK TF 1	46,5	46,5	46,3	46,3	49,8	49,8	48,8	48,8	46,8	46,8	47,2	47,2	46,5	46,5	45,3	45,3	55,0	55,0	53,2	53,2	51,9	51,9
Über-/Unterschreitung	-5,8	-4,5	-6,0	-4,6	-4,8	-3,1	-5,1	-3,5	-4,8	-3,8	-4,3	-3,3	-3,7	-2,7	-3,7	-2,7	-2,5	-2,0	-3,9	-3,2	-8,1	-8,1

NACHT

Parken Südost V1

Bezeichnung	IO 1 N	IO 1 N	IO 1 W	IO 1 W	IO 2 W	IO 2 W	IO 2 S	IO 2 S	IO 3	IO 3	IO 4	IO 4	IO 5	IO 5	IO 6	IO 6	IO 7 S	IO 7 S	IO 8	IO 8	IO 9	IO 9
	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG
Parken Südost V1	25,8	27,6	25,9	27,7	29,8	31,9	28,8	30,8	22,7	24,0	19,1	20,3	15,4	16,5	11,1	12,2	25,1	27,3	16,1	18,0	9,2	9,2
Anfahrt MA	24,1	25,0	24,0	24,9	28,9	30,7	27,4	28,9	22,0	22,8	17,8	18,5	15,1	15,7	12,4	12,9	25,2	26,8	18,0	18,9	9,0	9,0
Summe:	28,0	29,5	28,1	29,5	32,4	34,4	31,2	33,0	25,4	26,5	21,5	22,5	18,3	19,1	14,8	15,6	28,2	30,1	20,2	21,5	12,1	12,1
LIK TF 1	31,5	31,5	31,3	31,3	34,8	34,8	33,8	33,8	31,8	31,8	32,2	32,2	31,5	31,5	30,3	30,3	40,0	40,0	38,2	38,2	36,9	36,9
Über-/Unter- schreitung	-3,5	-2,0	-3,2	-1,8	-2,4	-0,4	-2,6	-0,8	-6,4	-5,3	-10,7	-9,7	-13,2	-12,4	-15,5	-14,7	-11,8	-9,9	-18,0	-16,7	-24,8	-24,8

Parken West V2

Bezeichnung	IO 1 N	IO 1 N	IO 1 W	IO 1 W	IO 2 W	IO 2 W	IO 2 S	IO 2 S	IO 3	IO 3	IO 4	IO 4	IO 5	IO 5	IO 6	IO 6	IO 7 S	IO 7 S	IO 8	IO 8	IO 9	IO 9
	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG
Parken West V2	9,2	10,4	6,7	7,6	13,7	14,7	12,8	13,7	18,9	19,7	26,6	28,7	28,1	29,7	28,0	29,7	23,3	24,4	34,4	36,9	32,4	32,4
Anfahrt MA	28,5	29,4	28,6	29,5	33,0	34,6	31,4	32,9	25,3	26,1	24,3	25,0	24,5	25,1	24,6	25,2	28,7	30,4	27,5	28,7	27,2	27,2
Summe:	28,6	29,5	28,6	29,5	33,1	34,6	31,5	33,0	26,2	27,0	28,6	30,2	29,7	31,0	29,6	31,0	29,8	31,4	35,2	37,5	33,5	33,5
LIK TF 1	31,5	31,5	31,3	31,3	34,8	34,8	33,8	33,8	31,8	31,8	32,2	32,2	31,5	31,5	30,3	30,3	40,0	40,0	38,2	38,2	36,9	36,9
Über-/Unter- schreitung	-2,9	-2,0	-2,7	-1,8	-1,7	-0,2	-2,3	-0,8	-5,6	-4,8	-3,6	-2,0	-1,8	-0,5	-0,7	0,7	-10,2	-8,6	-3,0	-0,7	-3,4	-3,4

Anlage 6 Eingabedaten CadnaA

Straße

Bezeichnung	Lme			genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.
	Tag	Abend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	
	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)			(dB)		
WM 23 Innerorts 50 km/h	52.7	-6.6	45.1	77.0	0.0	12.0	4.7	0.0	5.9	50	50	RQ 10.5	0.0	1	0.0
WM 23 Außerorts 100 km/h	57.5	-0.1	49.7	77.0	0.0	12.0	4.7	0.0	5.9	100	80	RQ 10.5	0.0	1	0.0
Anfahrt MA Nacht P-West V2	-8.8	-8.8	40.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	30	-		0.0	1	0.0
Anfahrt MA Nacht P-Süd V1	-8.8	-8.8	36.3	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	30	-		0.0	1	0.0

Punktquelle

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					
	(dBA)						dB(A)			(min)			(dB)	(Hz)		(m)	
Lüftungsanlage (Vorgabe)	85.0	85.0	75.0	Lw	85		0.0	0.0	-10.0	980.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)	1.50	g
Spitze Tag, Lkw Betriebsbremse	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r
Spitze Nacht, Türenschießen	97.5	97.5	97.5	Lw	97,5		0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)	0.50	r

LEK / Vorbelastung IFSP

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)			(dBA)						dB(A)			(min)			(dB)	(Hz)	
Lek B-Plan	96.0	96.0	81.0	60.0	60.0	45.0	Lw"	60		0.0	0.0	-15.0	960.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)
Lek Erweiterung	100.6	100.6	85.6	60.0	60.0	45.0	Lw"	60		0.0	0.0	-15.0	960.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)
Vorbelastung, B-Plan 68/53	106.5	106.5	91.5	68.0	68.0	53.0	Lw"	68		0.0	0.0	-15.0	960.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)

Flächenquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)			(dBA)					dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)		(Hz)	
Parken Nacht West V2	78.5	78.5	78.5	54.6	54.6	54.6	Lw	78,5				0.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)
Parken Nacht Süd V1	74.8	74.8	74.8	52.0	52.0	52.0	Lw	78.4				0.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)
Betriebsverk. (13 - 49 MA)	87.0	87.0	87.0	55.2	55.2	55.2	Lw	87				960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Hallen Dach	88.8	88.8	88.8	59.0	59.0	59.0	Li	88		25	963.14	960.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)			(dBA)					dB(A)	(dBA)				(m²)	(min)					
Nordostfassade Halle	82.8	82.8	82.8	59.0	59.0	59.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	25	240.02	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Nordwestfassade Halle	80.6	80.6	80.6	59.0	59.0	59.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	25	145.94	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Südwestfassade Halle	82.6	82.6	82.6	59.0	59.0	59.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	25	231.29	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Südostfassade Halle	72.3	72.3	72.3	59.0	59.0	59.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	25	21.44	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Südostfassade Halle	73.9	73.9	73.9	59.0	59.0	59.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	25	31.18	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Tor 1	82.0	82.0	82.0	69.0	69.0	69.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	15	20.00	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Tor 2	82.0	82.0	82.0	69.0	69.0	69.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	15	20.00	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Tor 3	82.0	82.0	82.0	69.0	69.0	69.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	15	20.00	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)
Tor 4	82.0	82.0	82.0	69.0	69.0	69.0	Li	88		0.0	0.0	0.0	15	20.00	960.00	0.00	480.00	3.0	500	(keine)



A & B GmbH & Co. KG Ingenieurbüro | Am Prinzenbuckel 28 | 87490 Börwang

Gemeinde Ingenried
Herrn Bürgermeister Fichtl
Kirchenstraße 3

86980 Ingenried

- Wasserversorgung
- Abwasseranlagen
- Kläranlagen
- Verkehrsanlagen
- Hochwasserschutz
- Baubetrieb

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Unsere Zeichen
kar

Datum
11.01.2016

Gemeinde Ingenried
Mithilfe Bebauungsplan „Ehemaliger Bahnhof II“
- Niederschlagswasserbewirtschaftung Ermittlung Rückhaltevolumen -
Projekt-Nr. 09-784 /15-1064

Sehr geehrter Herr Bürgermeister Fichtl,

vielen Dank für Ihre Beauftragung zu obigem Vorhaben vom 27.11.2015.

Anbei erhalten Sie die gewünschte Berechnung des erforderlichen Rückhaltvolumens sowie Hinweise für die Ausführung des Beckens für die geplante Bebauung.

Nach Vorgabe durch das WWA Weilheim ist das geplante Rückhaltebecken mit einem Drosselabfluss von 1,5 l/s zu bemessen.

Aus der beiliegenden Berechnung nach DWA-A 117 unter den gleichen Randbedingungen wie für den Bebauungsplan „Ehemaliger Bahnhof I“ aus dem Jahr 2010 ist somit ein erforderliches Gesamtvolumen von 132 m³ für die maximale undurchlässige Fläche von 2.720 m² notwendig.

Da die Realisierung als offenes Erdbecken geplant ist und es sich um einen sehr geringen Drosselabfluss handelt, ist besonders auf eine evtl. Verstopfungsgefahr der Drosseleinrichtung durch Laub, Gras etc. zu achten. Es wäre daher sinnvoll die Drosseleinrichtung mittels einer Tauchwand vor Schwimmstoffen und eines Sedimentationsraumes vor absetzbaren Stoffen (Sand) entsprechend zu schützen.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro A & B GmbH & Co. KG

Anlagen:

Berechnungsausdruck DWA-A 117

Projekt : BBP Ingenried-Bahnhof II - RRR
 Becken : Kaltenbach 1650

Datum : 07.01.2016

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	0,27 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: ..	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	1,5 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,15 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

 Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: 0 l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

 Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: 0 l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³

Starkregen

 Starkregen nach : Gauß-Krüger Koord.
 Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ... 4413084 m
 Geogr. Koord. östliche Länge : . . . ' ' "
 Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal 43 vertikal 97
 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 3,8 km östlich

 Datei : DWD-Atlas 2000
 Hochwert : 5300446 m
 nördliche Breite : . . . ' ' "
 Räumlich interpoliert ? ja
 2,767 km südlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	465 min	Entleerungsdauer t_E :	24,5 h
Regenspende $r_{D,n}$:	20,8 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s : ...	489,1 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$: ...	5,56 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	132 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	132 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	10,7	357,3	121,3	33
10'	15,9	265,4	179,2	48
15'	19,6	218,1	219,8	59
20'	22,5	187,1	250,3	68
30'	26,6	147,7	294,1	79
45'	30,8	113,9	336,2	91
60'	33,7	93,6	364,0	98
90'	37,5	69,5	396,5	107
2h - 120'	40,5	56,2	419,3	113
3h - 180'	45,1	41,8	449,2	121
4h - 240'	48,7	33,8	467,5	126
6h - 360'	54,2	25,1	485,4	131
9h - 540'	60,4	18,7	487,5	132
12h - 720'	65,3	15,1	474,0	128
18h - 1080'	74,3	11,5	439,9	119
24h - 1440'	83,3	9,6	405,9	110
48h - 2880'	102,9	6,0	79,3	21
72h - 4320'	114,9	4,4	0,0	0