Stadt Lauda-Königshofen
Bebauungsplan „Bischofsheimer Weg“
Schallimmissionsprognose Verkehr und Gewerbe

Auftraggeber: E+D Vermietung & Verpachtung GbR
Zum Sportfeld 10
97922 Lauda-Königshofen

Berichtsnummer: L0866.001.01.001

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten Text und 18 Seiten Anhang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19254-01-00

Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Prüfarten Geräusche, Erschütterungen und Bauakustik

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche und Erschütterungen

VMPA-anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109, VMPA-SPG-210-04-BY

Höchberg, 06.07.2023

Dipl.-Ing. (FH) G. Bergold-Nitaj
Bearbeitung
fachliche Verantwortung

Dr. rer. nat. D. Höhne-Mönch
Prüfung und Freigabe

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten/Kapitel	Hinzugefügte Seiten/Kapitel	Erläuterungen
001	06.07.2023	-	-	Erstellung

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung ... 3
2 Unterlagen ... 4
3 Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes ... 5
4 Verkehrslärm ... 7
4.1 Angaben zum Verkehr, Schallemissionen ... 7
4.2 Berechnung der Schallimmissionen, Beurteilungspegel ... 8
5 Gewerbelärm ... 9
5.1 Tankstelle: Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen ... 9
5.2 Gewerbefläche Nord ... 11
5.3 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen ... 11
6 Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz ... 12
Anhang A Planunterlagen ... A-1
Entwurfskonzept Geschosswohnungsbau Bischofsheimer Weg ... A-1
Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse ... B-1
Lageplan mit Geometrie der Berechnung ... B-1
Berechnungsergebnisse Verkehr ... B-2
Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel ... B-2
Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel ... B-6
Berechnungsergebnisse Gewerbe ... B-7
Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel ... B-7
Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel ... B-9
Anhang C Eingabedaten der Berechnung ... C-1

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Lauda-Königshofen plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Bischofsheimer Weg“ für eine geplante Umnutzung der bestehenden Gewerbefläche (GE) als Wohn- oder gemischtes Baugebiet.

Westlich des Plangebiets verlaufen die Bahnlinien 4120 und 4920. Nördlich befindet sich ein gewerblicher Betrieb und südlich in ca. 120 m Entfernung eine rund um die Uhr betriebene Tankstelle. Weitere Betriebe in der Umgebung der Tankstelle haben keinen Nachtbetrieb und nordwestlich des Plangebiets liegende Gewerbebetriebe sind durch bestehende MI- und WA-Gebiete in der direkten Nachbarschaft eingeschränkt, weshalb diese nicht berücksichtigt werden.

Die im Plangebiet zu erwartenden Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen sind zu ermitteln und auf Basis der maßgebenden Richtlinien zu bewerten.

Bei Überschreitung der maßgebenden Orientierungswerte sind Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen zu geben.

2 Unterlagen

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung/Beschreibung
/1/	Dörr GmbH, Lauda-Königshofen	Entwurfskonzept „Bischofsheimer Weg“, erhalten per E-Mail am 09.01.2023
/2/	Stadt Lauda-Königshofen	Flächennutzungsplan des Stadtteils Lauda, rechtskräftig seit 27.01.2012
/3/	Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg, Stuttgart	Geobasisdaten, DFK, DGM, GeodatenOnline
/4/	Deutsche Bahn, Verkehrsdatenmanagement	Angaben zum Bahnverkehr auf der Strecke 4120 (Lauda – Gerlachsheim) und auf der Strecke 4920 (Lauda – Distelhausen)
/5/	DIN 18005, 2023-07	Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
	DIN 18005 Beiblatt 1, 2023-07	Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
/6/	16. BImSchV, 1990-06 zuletzt geändert 2020-11	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
	Anlage 2 (Schall 03)	Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
/7/	TA Lärm, 1998-08 geändert 2017-06	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
/8/	DIN ISO 9613-2, 1999-10 und Entwurf 1997-09	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
/9/	DIN 45691, 2006-12	Geräuschkontingentierung
/10/	Hessische Landesanstalt für Umwelt	Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Heft 275, August 1999
/11/	DIN 4109-1, 2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
	DIN 4109-2, 2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
/12/	Wölfel Engineering, Höchberg	„IMMI“ Release 20230420, Programm zur Schallimmissionsprognose, geprüft auf Konformität gemäß den QSI-Formblättern zu VDI 2714:1988-01, VDI 2720 Blatt1: 1997-03, DIN ISO 9613-2:1999-10, Schall 03:1990/2015, RLS-90:1990 und gemäß TEST-20 der BAST für RLS-19:2019

3 Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes

Das vorgesehene Bebauungsplangebiet befindet sich östlich der Bahnlinien 4120 und 4290 und ist im rechtskräftigen Flächennutzungsplan „Lauda Nord“ derzeit als Gewerbegebiet dargestellt /2/. Nördlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich eine Gewerbefläche mit einer Lagerhalle und südlich des Bebauungsplangebiets in ca. 120 m Entfernung eine rund um die Uhr geöffnete Tankstelle.

Die Planung sieht die Umnutzung der bestehenden GE-Fläche für eine Wohnbebauung oder gemischte Bebauung mit 3- bzw. 4-geschossigen Baukörpern vor. Die zukünftige Gebietseinstufung als allgemeines Wohngebiet (WA), Misch- (MI) oder Urbanes Gebiet (MU) ist noch offen.

Die Anforderungen an den Lärmschutz in der Bauleitplanung werden für die Praxis durch die DIN 18005 /5/ konkretisiert. Im Beiblatt 1 sind die folgenden Orientierungswerte (OW) für Verkehrs- und Anlagenlärmimmissionen in Allgemeinen Wohn-, Misch- und urbanen Gebieten festgelegt:

Beurteilungszeitraum			OW / dB(A) WA	OW / dB(A) MI / MU
tags	06:00 – 22:00 Uhr		55	60
nachts	22:00 – 06:00 Uhr	Verkehr	45	50
		Anlagen	40	45

Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden zusätzlich zu den OW der DIN 18005 die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV /6/ für WA-, MI- und MU-Gebiete aufgezeigt:

Beurteilungszeitraum		IGW / dB(A) WA	IGW / dB(A) MI / MU
tags	06:00 - 22:00 Uhr	59	64
nachts	22:00 - 06:00 Uhr	49	54

Die 16. BImSchV ist für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen maßgebend, ihre IGW können jedoch im Rahmen der Abwägung zur Bewertung gesunder Wohnverhältnisse herangezogen werden.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind für WA- und MI-Gebiete identisch mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm /7/. Für MU-Gebiete sieht die TA Lärm tagsüber einen Wert von 63 dB(A) und nachts von 45 dB(A) vor.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm für Immissionsorte in Wohngebieten (WR und WA) die besondere Störwirkung von Geräuschen in Zeiten erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen. Der Zuschlag von 6 dB entspricht energetisch dem Faktor 4 und wird als Erhöhung von Vorgangszahlen bzw. Betriebszeiten bei der Ermittlung der Schallemissionen berücksichtigt. Diese Ruhezeiten sind:

an Werktagen	06:00 - 07:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 - 09:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr

Für Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU) ist die besondere Störwirkungen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nicht zu berücksichtigen.

Während der Nacht ist die lauteste Stunde maßgebend.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Richtwerte gelten für die Summe aller einwirkenden Anlagenlärmimmissionen. Auf die Untersuchung der Vorbelastung kann gemäß TA Lärm verzichtet werden, wenn die Immissionen des zu betrachtenden Anlagenbetriebes die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreiten und ihr Beitrag damit bei einer evtl. Richtwertüberschreitung durch weitere gewerbliche Nutzungen als nicht relevant einzustufen ist. Aufgrund der örtlichen Situation kann aus gutachterlicher Sicht eine Unterschreitung um 3 dB als ausreichend betrachtet werden.

4 Verkehrslärm

4.1 Angaben zum Verkehr, Schallemissionen

Das Plangebiet grenzt im Westen an die Bahnstrecken 4120 und 4920.

Für die Bahnstrecken liegen von der Deutschen Bahn /4/ folgende Zugzahlen sowie technischen Daten der Züge vor:

Bahnstrecke 4120, Abschnitt Lauda bis Gerlachsheim

Prognose 2030 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	12	26	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	2	3	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	2	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
RB/RE-E	36	6	160	5-Z5-A10	1										
RB/RE-E	25	5	160	5-Z5-A8	1										
Summe	77	42													

VzG
Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
113.5	117.3	100

Bahnstrecke 4920, Abschnitt Lauda bis Distelhausen

Prognose 2030 **Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
RB/RE-V	24	6	140	6-A6	1										
RB/RE-V	37	5	140	6-A6	2										
Summe	61	11													

VzG
Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h	*km/h
0,0	7,1	100	100

* nur für Güterzüge

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. **Geschwindigkeiten:**
   v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
   VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

   Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.
   Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

   Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. **Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichung:**
   Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
   Bsp. 5-Z5-A10

   Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

3. **Infrastruktureigenschaften:**
   Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. **Zugarten:**
   GZ = Güterzug
   RV, RE, RB = Regionalzug
   S = Elektrotriebzug der S-Bahn
   IC = Intercityzug (auch Railjet)
   ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
   NZ = Nachtreisezug
   AZ = Saison- oder Ausflugszug
   D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
   LR, LICE = Leerreisezug

5. **Traktionsarten:**
   - V = Diesellok
   - E = E-Lok

6. **Grundlast:**
   Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

Im maßgebenden Abschnitt der Bahnlinien beträgt die zulässige Streckengeschwindigkeit 100 km/h. Auf Grund des Abstands zum Plangebiet wird die Brücke über die Straße Am Wörth bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Die vollständigen Eingabedaten der Berechnung sind im Anhang C dokumentiert.

Die Ermittlung der Schallemissionen sowie die Ausbreitungsberechnung erfolgen für den Bahnverkehr gemäß Schall 03 /6/. Die Topografie des Geländes wird auf Grundlage der vorliegenden Höheninformationen beachtet.

4.2 Berechnung der Schallimmissionen, Beurteilungspegel

Die vom Verkehr der Bahnlinien 4120 und 4920 im Plangebiet zu erwartenden Schallimmissionen bei freier Schallausbreitung werden mit dem Programm IMMI /12/ gemäß Schall 03 ermittelt und dargestellt.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen in den Berechnungsebenen 3,0 m und 11,4 m ü. GOK sind auf den Seiten B-2 bis B-5 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dokumentiert.

Die im Plangebiet zu erwartenden Beurteilungspegel im Plangebiet betragen (Beurteilungspegel aufgerundet):

Berechnungsebene	Beurteilungspegel dB(A)		OW WA dB(A)	OW MI / MU dB(A)	IGW WA dB(A)	IGW MI / MU dB(A)
	Tag	Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
EG (3,0 m ü. GOK)	57 - 65	62 - 70	55 / 45	60 /50	59 / 49	64 / 54
OG3 (11,4 m ü. GOK)	58 - 67	62 - 72				

Die Einzelpunktberechnung für einen exemplarisch gewählten Immissionsort im Nahbereich der Bahn zeigt, dass die Immissionen von der Ebene EG zur Ebene OG3 zunehmen.

Tagsüber wird der OW der DIN 18005 für WA-Gebiete im gesamten Plangebiet überschritten.
Der OW für MI-Gebiete sowie der IGW für WA-Gebiete wird in der Berechnungsebene EG in ca. der Hälfte des Plangebiets eingehalten. Mit zunehmender Höhe der Berechnungsebene sinkt der Anteil des Plangebiets, in welchem der OW für MI-Gebiete bzw. der IGW für WA-Gebiete eingehalten wird.
Der IGW für MI-Gebiete wird am Tag in allen Berechnungsebenen im Plangebiet größtenteils eingehalten.

Nachts werden sowohl die OW für WA- und MI-Gebiete als auch die IGW für WA- und MI- bzw. MU-Gebiete im gesamten Plangebiet in jeder Berechnungsebene überschritten.

Mit der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen gemäß Schall 03 entspricht die Qualität der Ergebnisse dem Standard der Prognose für Verkehrslärmberechnungen. Da die Berechnung mit freier Schallausbreitung durchgeführt wurde, sind Reflexionen unabhängig von den Vorgaben der Schall 03 nicht relevant.

5 Gewerbelärm

5.1 Tankstelle: Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen

Südlich des Plangebiets befindet sich in etwa 120 m Abstand an der Adresse Am Wörth 3 eine HERM-Tankstelle mit Nachtbetrieb mit einer Portalwaschanlage, Münzsauger und einer Luftstation.

Im südlichen Grundstücksbereich befindet sich eine DHL-Packstation, die i.d.R. zwei Mal täglich von einem Kleintransporter beliefert wird. Die Belieferung der Packstation und der Kundenverkehr sind durch den Tankstellenbetrieb ausreichend abgedeckt.

Für den Betrieb der Tankstelle liegen die folgenden Nutzungsdaten des Betreibers vor.

Betriebszeiten Tankstelle	Rund um die Uhr
Betriebszeiten Shop	06:00 – 22:00 Uhr
Betriebszeiten Waschstraße	Montag bis Samstag 06:00 bis 22:00 Uhr
Anzahl der Kunden	Gesamtkunden 800 - 1.200 Kunden tägl. tagsüber, bis 25 Kfz nachts Waschstraße bis 100 Kfz/Tag
Anlieferungen	1 Lkw tagsüber, gelegentlich nachts
Sonstige Geräuschemittenten	Staubsauger, Luftstation

Die Emissionen der lärmrelevanten Vorgänge werden nach Heft 275 /10/ ermittelt.

Zur Berücksichtigung einer möglichen Entwicklung des Tankstellenbetriebs werden die Nutzungsdaten des Betreibers pauschal um 20 % erhöht. Kunden mit Lkw werden als untergeordnet angesehen, so dass sie durch den Ansatz für die Pkws mit abgedeckt sind.

Für die Berechnung wird auf der sicheren Seite liegend folgender Umfang zu Grunde gelegt:

tags	1200 · 1,2	= 1440 Pkw/16h
nachts, lauteste Stunde	25 · 1,2	= 30 Pkw/h

Die Beurteilungspegel der Schallemissionen werden zunächst ohne Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ermittelt.

Betrieb tagsüber (Tab. 8):

$L_{W,r}$	**=**	**$L_{WAr,1h}$ + 10 lg (N)**				
$L_{WAr,1h}$	=	beurteilter Schallleistungspegel für einen Vorgang je Stunde mit Tonzuschlag				
		Bereich Zapfsäulen		=	74,7	dB(A)
		Bereich Parken (Shopkunden)		=	72,1	dB(A)
		Bereich Ein- und Ausfahrt		=	70,3	dB(A)
		Bereich Waschanlage		=	76,9	dB(A)
		Bereich Luftstation			70,3	dB(A)
		Kraftstoffanlieferung durch Tankwagen		=	94,6	dB(A)
N	=	Gesamtzahl der Pkw je Stunde				
		Tag	1.440 Pkw / 16 Stunden 10 lg (1440 / 16)	=	19,5	dB(A)
			Beurteilte Schallleistungspegel			
Zapfsäulen			$L_{W,r}$ = 74,7 + 19,5	=	94,2	dB(A)
Parken			$L_{W,r}$ = 72,1 + 19,5	=	91,6	dB(A)
Ein-/Ausfahrt			$L_{W,r}$ = 70,3 + 19,5	=	89,8	dB(A)
Waschanlage			$L_{W,r}$ = 76,9 + 19,5	=	96,4	dB(A)
Luftstation			$L_{W,r}$ = 70,3 + 19,5	=	89,8	dB(A)
Kraftstoffanlieferung			$L_{W,r}$ = 94,6 + 10 lg (1 / 16)	=	82,6	dB(A)

Münzstaubsauger, Heft 275, Anlage 12.23

Es wird angenommen, dass die Fahrzeuge, die die Waschanlage nutzen, auch den Staubsauger nutzen. Der Beurteilungspegel der Schallleistung bei 100 Kfz täglich und einer typischen Dauer von 4 min je Kfz ergibt:

Staubsauger	$L_{W,r}$ = 82,7 + 10 lg (100) + 10 lg (4 / (60 · 16))	=	78,9	dB(A)

Betrieb nachts (Tab. 9):

$L_{W,r}$	**=**	**$L_{WAr,1h}$ + 10 lg (N)**				
$L_{WAr,1h}$	=	beurteilter Schallleistungspegel für einen Vorgang je Stunde mit Tonzuschlag,				
		Bereich Zapfsäulen		=	74,0	dB(A)
		Bereich Parken (Shopkunden)		=	74,1	dB(A)
		Bereich Ein- und Ausfahrt		=	69,9	dB(A)
		Bereich Luftstation			59,6	dB(A)
		Kraftstoffanlieferung durch Tankwagen		=	94,6	dB(A)
N	=	Gesamtzahl der Pkw je Stunde				
		Nacht	30 Pkw 10 lg (30)	=	14,8	dB(A)
			Beurteilte Schallleistungspegel			
Zapfsäulen			$L_{W,r}$ = 74,0 + 14,8	=	88,8	dB(A)
Ein-/Ausfahrt			$L_{W,r}$ = 69,9 + 14,8	=	84,7	dB(A)
Luftstation			$L_{W,r}$ = 59,6 + 14,8	=	74,4	dB(A)
Kraftstoffanlieferung			$L_{W,r}$ = 94,6	=	94,6	dB(A)

Auf Grund des Abstands des Plangebiets zur Tankstelle von mehr als 100 m sind die auf das Plangebiet wirkenden Spitzenpegel des Tankstellenbetriebs als unkritisch einzustufen.

5.2 Gewerbefläche Nord

Die im Norden an das Plangebiet grenzende Gewerbefläche wird derzeit kaum genutzt und es liegen keine Betriebsdaten vor. Es wird daher pauschal der folgende flächenbezogene Schallleistungspegel gemäß DIN 45691 /9/ zu Grunde gelegt:

tags: 60 dB(A)

nachts: 45 dB(A)

Der für den Tageszeitraum genannte Wert lässt gebietstypische Nutzungen zu. Für den Nachtzeitraum sind auf Grund der bestehenden benachbarten zu schützenden Nutzungen nur eingeschränkte Emissionen zulässig.

Die Einwirkung von Spitzenpegeln auf das Plangebiet wird nicht untersucht. Tagsüber sind im allgemeinen keine Konflikte zu erwarten. Bei einem Nachtbetrieb (z.B. Lieferverkehr) sind Konflikte nicht auszuschließen.

5.3 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen

Für die Geräuscheinwirkungen aus der Tankstelle und der nördlich angrenzenden Gewerbefläche werden die Beurteilungspegel im Plangebiet für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht mit dem PC-Programm IMMI /12/ gemäß TA Lärm mit nachgeordneten Regelwerken bzw. DIN 45691 ermittelt. Die Schall-abschirmung durch das Tankstellengebäude wird berücksichtigt. Eine Anlagenübersicht mit Eintrag der Immissionsorte und der Berechnungsgeometrie mit Zuordnung der Schallquellen zeigt die Seite B-1.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen der Gewerbelärmimmissionen in Höhe 8,6 m ü. GOK (2. OG) sind auf der Seite B-6 und B-7 dargestellt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen für zwei beispielhafte Immissionsorte im 2. Obergeschoss sind mit den Anteilen aller Geräuschquellen auf den Seiten B-9 und B-10 tabellarisch zusammengefasst.

Die zu erwartenden Beurteilungspegel im Plangebiet im 2. OG sind:

Berechnungsebene	Beurteilungspegel dB(A)		IRW WA dB(A)	IRW MI dB(A)	IRW MU dB(A)
	Tag	Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
OG2 (8,8 m ü. GOK)	45 – 58 (Nord) – 46 (Süd)	36 – 43 (Nord) – 41 (Süd)	55 / 40	60 / 45	63 / 45

Mit den zu Grunde gelegten Annahmen und Nutzungszahlen werden die IRW der TA Lärm für MI- bzw. auch MU-Gebiete im gesamten Plangebiet tags und nachts eingehalten.

Die IRW der TA Lärm für WA-Gebiete werden im nördlichen Bereich tags und nachts um bis zu 3 dB überschritten. Im südlichen Bereich werden die IRW tags deutlich unterschritten, nachts um 1 dB überschritten. Die Beurteilungspegel tags sind bei einer WA-Einstufung noch mit den Zuschlägen für die sog. Ruhezeiten zu beaufschlagen. Bei gleichmäßiger Verteilung der Tankstellenkunden über den Tageszeitraum erhöhen sich die Immissionsanteile der kundenbezogenen Vorgänge um ca. 2 dB, bei einer in der Ruhezeit stattfindenden Kraftstoffanlieferung erhöht sich deren Immissionsanteil um 6 dB.

Tags dominiert im gesamten Plangebiet die nördliche Gewerbefläche. Die für die Beurteilung von WA-Gebieten genannten Zuschläge für den Tankstellenbetrieb in den Ruhezeiten führen somit nicht zu einer relevanten Erhöhung der Gesamtpegel. Nachts dominiert im südlichen Teil des Plangebiets die Tankstelle, im nördlichen Teil die nördliche Gewerbefläche.

Die Qualität der Ergebnisse entspricht dem Standard der detaillierten Prognose der TA Lärm mit A-bewerteten Schallpegeln (Nr. A.2.3.1, Abs. 3). Bei den berechneten Beurteilungspegeln handelt es sich um Mitwind-Mittelungspegel L_{AT} (DW). Die Berechnungsansätze wurden auf der Basis allgemein anerkannter Studien ermittelt. Die Nutzungszahlen der Tankstelle wurden vom Betreiber angegeben.

6 Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz

Auf das Plangebiet wirken neben den Verkehrslärmimmissionen der Bahnlinien 4120 und 4920 die Gewerbelärmimmissionen der Tankstelle südlich des Plangebiets und des gewerblichen Betriebs nördlich des Plangebiets ein. Weitere gewerbliche Nutzungen in der Umgebung der Tankstelle im Süden sind auf Grund der Entfernung und der Beschränkung der Nutzungen auf den Tageszeitraum im Plangebiet irrelevant. Die gewerblichen Flächen im Nordwesten sind auf Grund der Einschränkung durch näher gelegene zu schützende Nutzungen aus fachlicher Sicht vernachlässigbar.

Verkehrslärm:

Die Immissionen werden tagsüber und insbesondere nachts vom Verkehr auf der Bahnlinie 4120 dominiert. Die Verkehrslärmimmissionen liegen nachts um ca. 5 dB über den Immissionen tags. Mit der Berechnungshöhe steigen die Pegel vom EG zum 3. OG um bis zu 3 dB

Die Berechnung zeigt, dass die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 für Verkehrslärmimmissionen in WA- sowie MI-/MU-Gebieten tags und nachts im gesamten Plangebiet überschritten sind. Tagsüber beträgt die Überschreitung bis zu 9 dB (OW WA) bzw. 4 dB (OW MI/MU) und nachts bis zu 24 dB (OW WA) bzw. 19 dB (OW MI/MU).

Nachts wird selbst die Schwelle für Gesundheitsgefährdung (60 dB(A)) im gesamten Plangebiet deutlich überschritten. Auf Grund der extrem hohen Lärmbelastung nachts wird von einer Wohnnutzung ohne weitere bauliche Maßnahmen und von einer Ausweisung eines WA-Gebietes abgeraten.

Um gesunde Wohnverhältnisse zu ermöglichen stehen grundsätzlich aktive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand oder –wall) und/oder passive Maßnahmen (z. B. Schalldämmung der Außenbauteile, Grundrissorientierung) zur Verfügung, wobei aktiven Maßnahmen im Prinzip der Vorzug zu geben ist. Inwieweit aktive Maßnahmen umgesetzt werden können, ist von der plangebenden Kommune im Verfahren abzuwägen. Je höher die ermittelte Überschreitung der jeweils maßgeblichen OW und je empfindlicher die zu schützende Nutzung, desto höher ist hierbei das Abwägungserfordernis.

Bei einer geplanten viergeschossigen Bebauung ist eine relevante Reduzierung der Immissionen durch eine Schallschutzwand mit vertretbarem Aufwand nicht zielführend. Daher wird empfohlen, im Nahbereich der Bahn Nutzungen ohne Schutzanspruch (Garagen) und zu schützende Nutzungen in möglichst großem Abstand zu den Bahnlinien anzuordnen. Die geplanten Gebäude sollten als weitgehend geschlossene Riegel parallel zur Bahnlinie angeordnet werden, um die Immissionswerte im weiteren Plangebiet so zu senken, dass nachts die IGW für MI eingehalten werden. Auf den den Bahnlinien zugewandten Fassaden der Gebäuderiegel ist durch eine schallorientierte Grundrissorientierung von der Anordnung von Aufenthaltsräumen, vor allem Schlafräumen, abzusehen. Vorzugsweise sollte hier nicht störendes Gewerbe angeordnet werden.

Zusätzlich sind für die verbleibenden Überschreitungen der OW an den zu schützenden Nutzungen passive Maßnahmen durchzuführen (z. B. Schalldämmung der Außenbauteile, Grundrissorientierung). Daneben sind in den Bereichen, in denen die Beurteilungspegel nachts 50 dB(A) übersteigen, Räume mit Schlaffunktion mit Lüftungseinrichtungen auszustatten, die das resultierende Schalldämmmaß des Außenbauteils nicht verringern und eine ausreichende Belüftung bei geschlossenem Fenster gewährleisten. In der DIN 18005 wird darauf hingewiesen, dass bei Beurteilungspegel über 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf bei gekippten Fenstern häufig nicht möglich ist, weswegen bereits ab diesem Beurteilungspegel die Ausstattung von Räumen mit Schlaffunktion mit Lüftungseinrichtungen empfohlen wird.

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen (baulicher Schallschutz) zur Lösung der ermittelten Lärmkonflikte kommt die DIN 4109 /11/ zur Anwendung. Gemäß der DIN 4109 ist der erforderliche bauliche Schallschutz gegen Außenlärm in zu schützenden Räumen dann gewährleistet, wenn die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ eingehalten werden. Die Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile, ggf. unter Berücksichtigung der jeweiligen Spektrum-Anpassungswerte, sind gemäß DIN 4109 in der baurechtlich eingeführten Fassung zu ermitteln.

Der maßgebliche Außenlärmpegel aus den Verkehrslärmimmissionen ergibt sich aus dem Beurteilungspegel der Schienenverkehrslärmimmissionen und den genannten Zu- und Abschlägen.

tags	Beurteilungspegel Schienenverkehr – 5 dB + 3 dB
nachts	Beurteilungspegel Schienenverkehr – 5 dB + 3 dB + 10 dB

Die Beurteilungspegel der Verkehrslärmimmission können der Schallimmissionsprognose entnommen werden.

Daneben sind die möglichen Gewerbelärmimmissionen zu berücksichtigen. Im Nachtzeitraum tragen diese nicht relevant zu den Außenlärmpegeln bei.

Wir weisen darauf hin, dass der Schallimmissionsschutz gegen Außenlärm bei den vorliegenden Schallimmissionen und maßgeblichen Außenlärmpegeln nachts (bis 80 dB(A)!) mit erhöhtem Aufwand verbunden ist. Es sollte geprüft werden, ob dieser realisierbar ist.

Daneben weisen wir darauf hin, dass auf Grund der Nähe zur Bahnlinie Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall auftreten können, durch welche eine erhebliche Belästigung nicht auszuschließen ist. Eine Untersuchung der projektspezifischen Gegebenheiten wird bei Regional-, Fern- und Güterverkehr insbesondere bei geringeren Abständen als 60 bis 80 m zur Bahnlinie oder bei ungünstigen Faktoren wie weichen Böden oder Holzbalkendecken auch bei größeren Abständen empfohlen.

Anlagenlärm:

Die Berechnung wurde für die Tankstelle mit um 20 % erhöhten Nutzungszahlen des Betreibers durchgeführt. Für die nördlich angrenzende GE-Fläche wurden gewerbegebietstypische pauschale Ansätze zu Grunde gelegt.

Die IRW für WA-Gebiete werden tags und nachts um bis zu 3 dB überschritten.

Die IRW für MI- bzw. MU-Gebiete werden tags im gesamten Plangebiet unterschritten. Die Unterschreitung beträgt am nördlichen Rand des Plangebiets 2 bzw. 5 dB (MI bzw. MU), im Süden wird der IRW um mehr als 10 dB unterschritten. Nachts beträgt die Unterschreitung des IRW am nördlichen Rand 2 dB, am südlichen Rand 4 dB.

Die Immissionen im Süden werden nachts dominiert von der Kraftstoffanlieferung. Ohne Kraftstoffanlieferung wird der IRW im Süden nachts um 9 dB unterschritten.

Zur Bewertung des Nachtbetriebs der Tankstelle werden die Immissionen informativ an der bestehenden nächstgelegenen zu schützenden Nutzung im benachbarten MI-Gebiet an der Adresse Rathausstr. 1 ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnung mit den Anteilen aller Geräuschquellen sind auf Seite B-10 aufgelistet.

Die Immissionspegel betragen an diesem Immissionsort:

Rathausstraße 1	Beurteilungspegel		IRW MI
	Tag	Nacht	Tag / Nacht
OG1 (5,8 m ü. GOK)	48	43	60 / 45

Der ermittelte Immissionspegel unterschreitet an der Adresse Rathausstraße 1 nachts den IRW um 2 dB. Ohne Kraftstoffanlieferung beträgt der Beurteilungspegel 38 dB(A) und liegt um mindestens 6 dB unter dem IRW.

Da auch hier eine Vorbelastung durch weitere gewerbliche Nutzungen nicht auszuschließen ist, sind mit der nächtlichen Kraftstoffanlieferung Konflikte nicht auszuschließen. Es ist zu prüfen, ob die nächtliche Kraftstoffanlieferung genehmigt ist.

Nach vorliegenden Kenntnissen sind weitere gewerbliche Nutzungen auf Grund der Entfernung und Einschränkung durch bestehende zu schützende Nutzungen für die Geräuschimmissionen im Plangebiet untergeordnet. Aus gutachterlicher Sicht wird daher eine Unterschreitung des IRW um 3 dB für ausreichend gehalten.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind jeweils im Freien 0,50 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raums im Sinne der DIN 4109 einzuhalten.

Wir weisen darauf hin, dass die bisher ungenutzte Gewerbefläche zwischen Plangebiet und Tankstelle bei Realisierung des Planvorhabens nur eingeschränkt gewerblich genutzt werden kann. Eine Einschränkung entsteht ggf. auch für die nördlich angrenzende GE-Fläche.

<u>Schallschutzmaßnahmen:</u>

Für die weiteren Planungen sind folgende Maßnahmen zu berücksichtigen:

- Möglichst großer Abstand der zu schützenden Nutzungen von den Bahnlinien, im Nahbereich ggf. Nutzungen ohne Schutzanspruch (z.B. Garagen, nicht störende Gewerbe)
- Schallorientierte Gebäudeanordnung bzgl. Bahnlärmimmissionen (geschlossene Riegel) mit entsprechender Grundrissgestaltung (keine Fenster von Aufenthaltsräumen an der bahnzugewandten Fassade im Westen)
- Lüftungseinrichtungen für alle Schlafräume mit Beurteilungspegeln von 50 dB(A) und mehr
- Keine Fenster von Aufenthaltsräumen in Bereichen mit fehlender Unterschreitung der IRW der TA Lärm um 3 dB.

Bei Vorliegen des Bebauungsplans sollte die Situation in Bezug auf den Schallimmissionsschutz nochmals geprüft werden.

Hg / BN / DH

Anhang A Planunterlagen

Entwurfskonzept Geschosswohnungsbau Bischofsheimer Weg

Dörr Elseberg GbR



Lageplan

Planunterlage: Dörr GmbH /1/

Entwurfskonzept Geschosswohnungsbau Bischofsheimer Weg

Entwurfskonzept Geschosswohnungsbau Bischofsheimer Weg 10 97922 Lauda-Königshofen



Perspektive von Osten

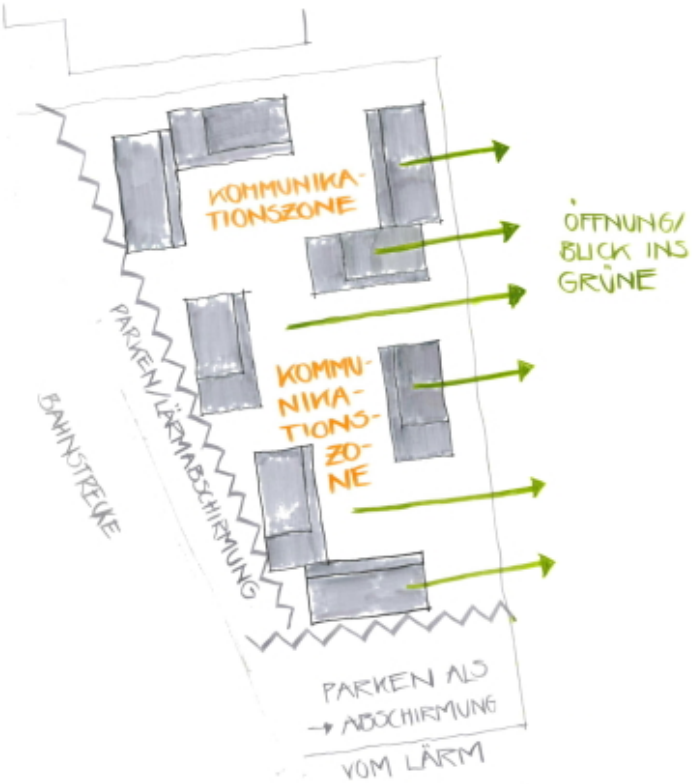
Wohnen vor den Toren von Lauda

im nördlichen Teil von Lauda, direkt vor der Bahnunterführung, befindet sich das Areal Bischofsheimer Weg 10. Momentan wird diese Fläche im Bebauungsplan als Gewerbegebiet ausgewiesen. Viele Faktoren würden aber auch für eine Umnutzung als Wohn-, Misch- oder Urbanes Gebiet sprechen. Der direkte Blick ins Grüne, die zentrumsnahe Lage sowie die Nähe zum Nahverkehr (Bus & Bahn) sind nur einige Aspekte, die diesen Standort als Urbanes Gebiet interessant machen.

Ziel ist es, bezahlbare Eigentumswohnungen zu errichten. Gerade in Zeiten, in denen das Einfamilienhaus für viele nicht mehr finanzierbar ist, können qualitativ hochwertige Eigentumswohnungen eine gute Alternative darstellen.
Aber auch Gewerbeflächen für z.B. ein Ärztehaus, eine Apotheke, Friseur usw. sollen auf dem Areal angesiedelt werden.

Entwufsgedanke (siehe graphische Darstellung rechts)

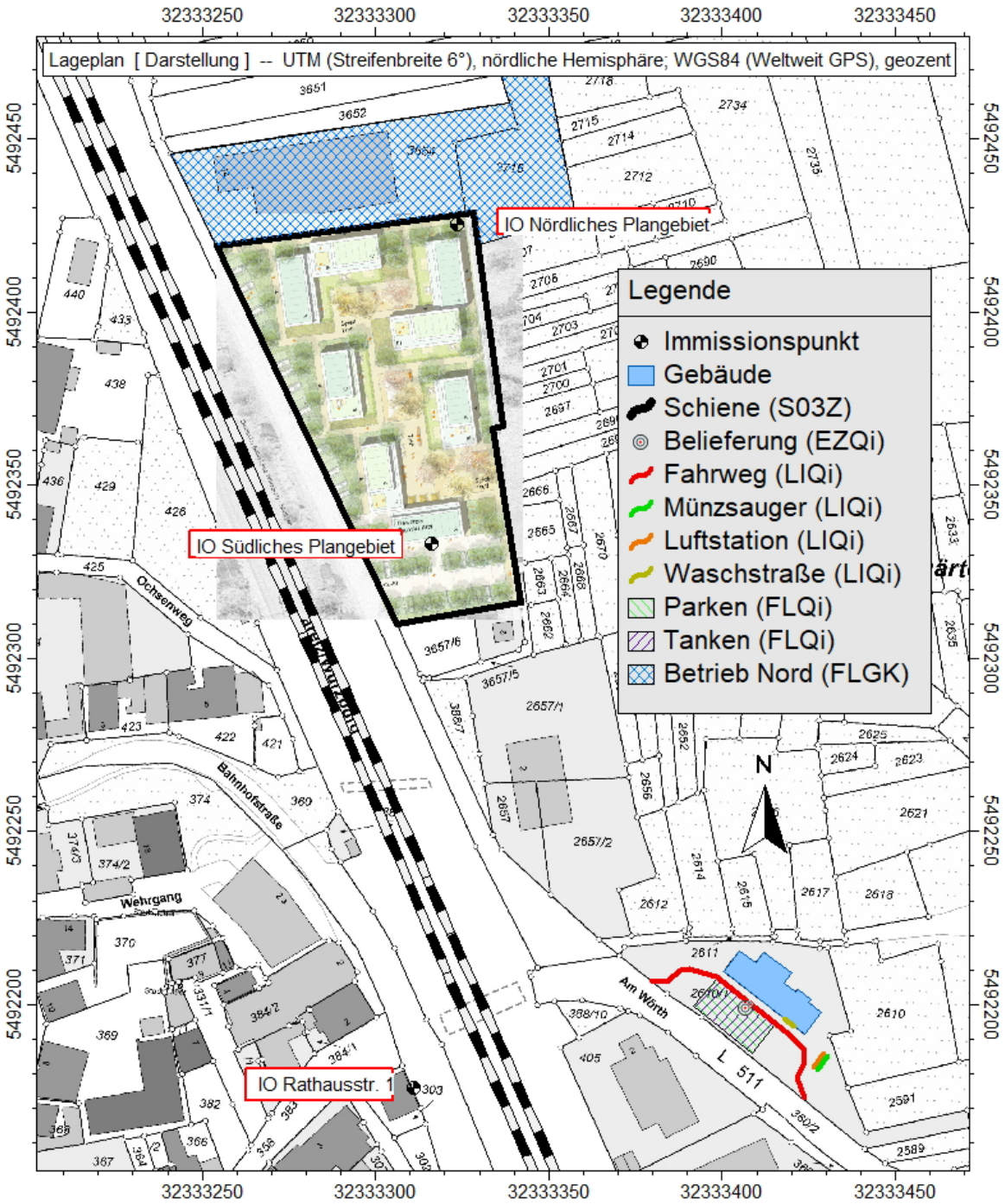
Die 3- bzw. 4-geschossigen Baukörper sollen so auf dem Grundstück angeordnet werden, dass sie den Lärm von Westen (Bahnstrecke) abschirmen, und sich nach Osten (Grünfläche) öffnen. Die Abschirmung vom Bahn- und Straßenlärm wird durch die Anordnung der Parkflächen im westlichen und südlichen Teil des Grundstücks unterstützt.
Zudem sind die Gebäude so geplant, dass Innenhöfe entstehen. Diese dienen als Kommunikations- und Aufenthaltsflächen.



Planunterlage: Dörr GmbH /1/

Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse

Lageplan mit Geometrie der Berechnung

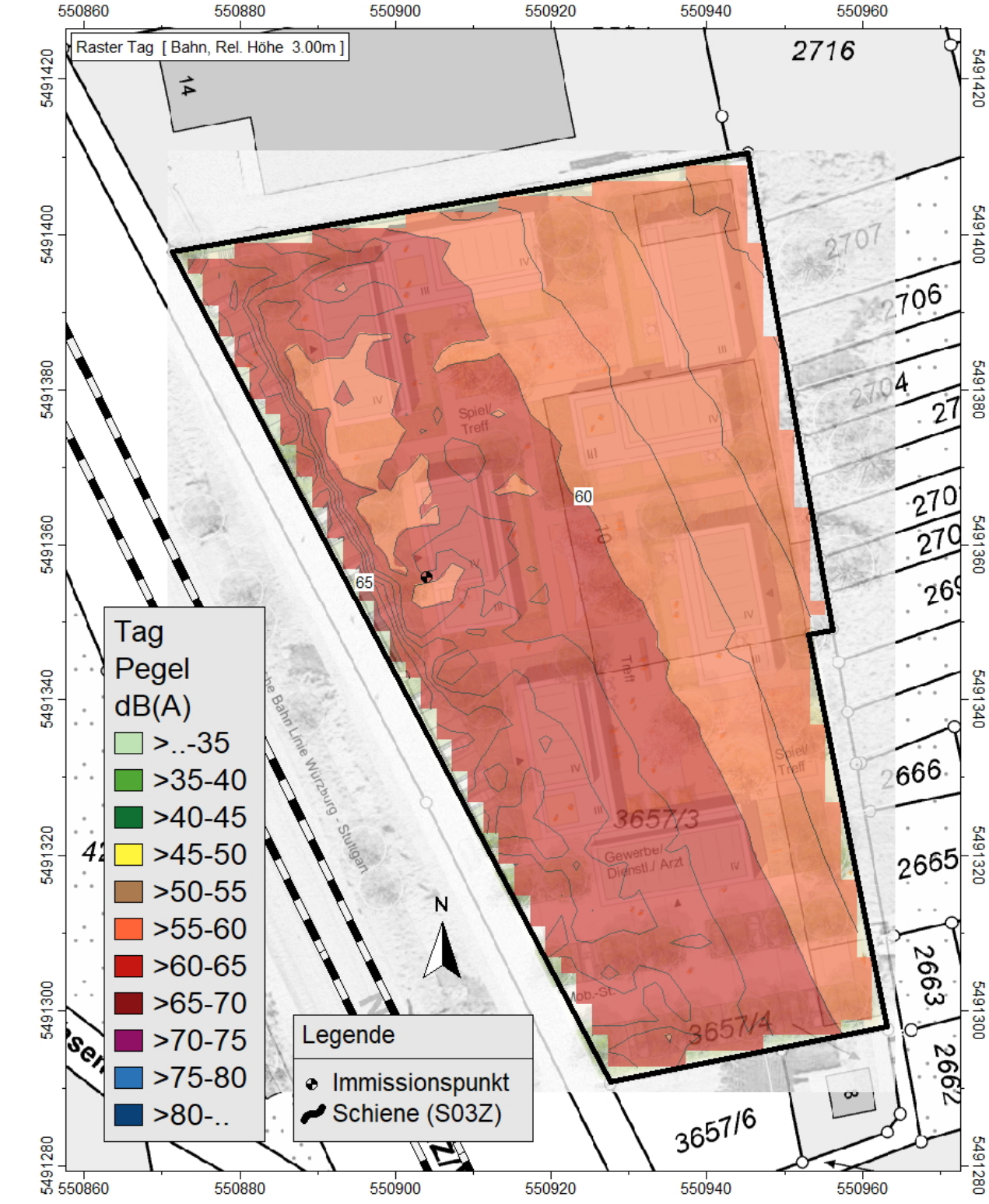


Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Verkehr

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 3,0 m ü. GOK

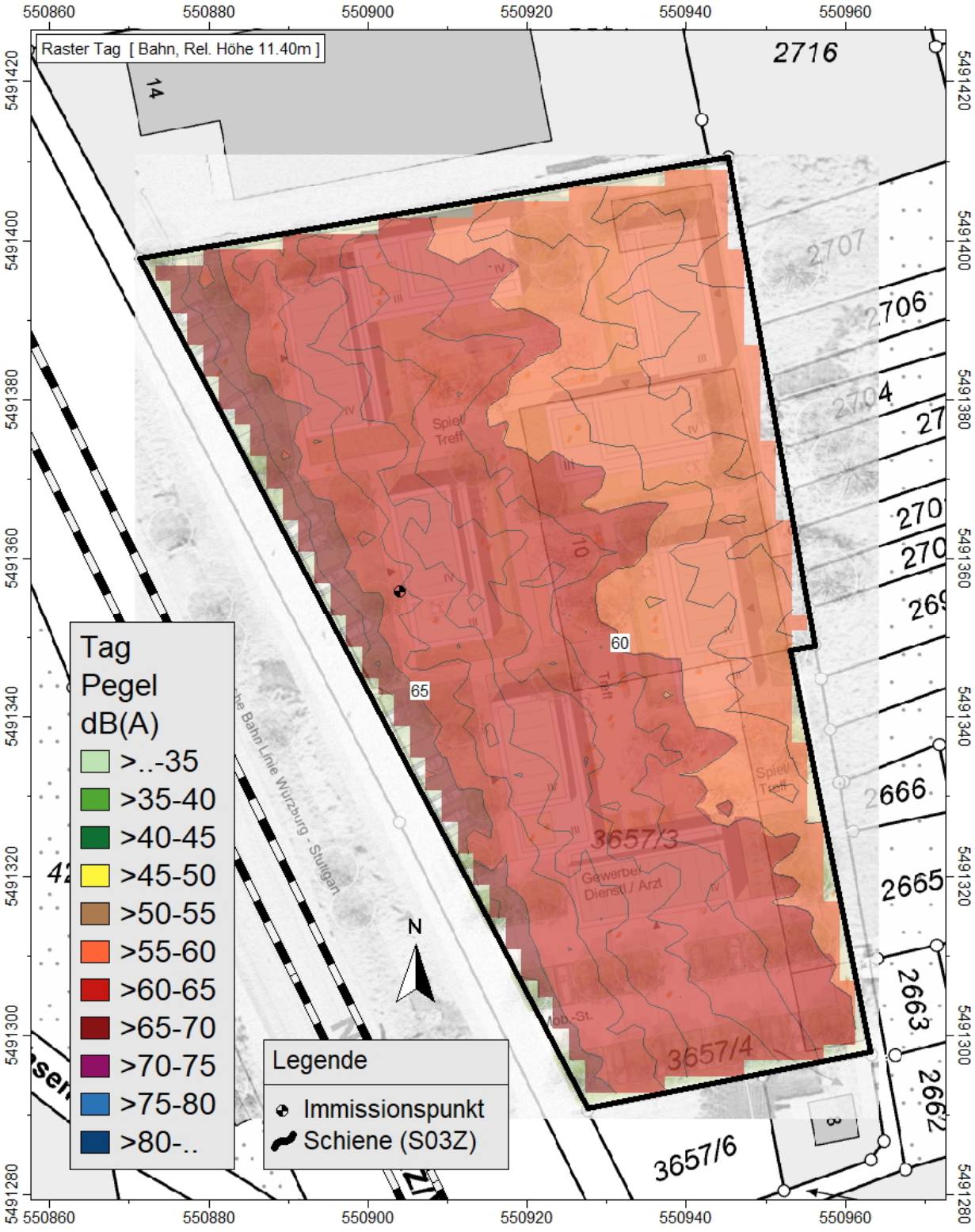


Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Verkehr

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 11,4 m ü. GOK

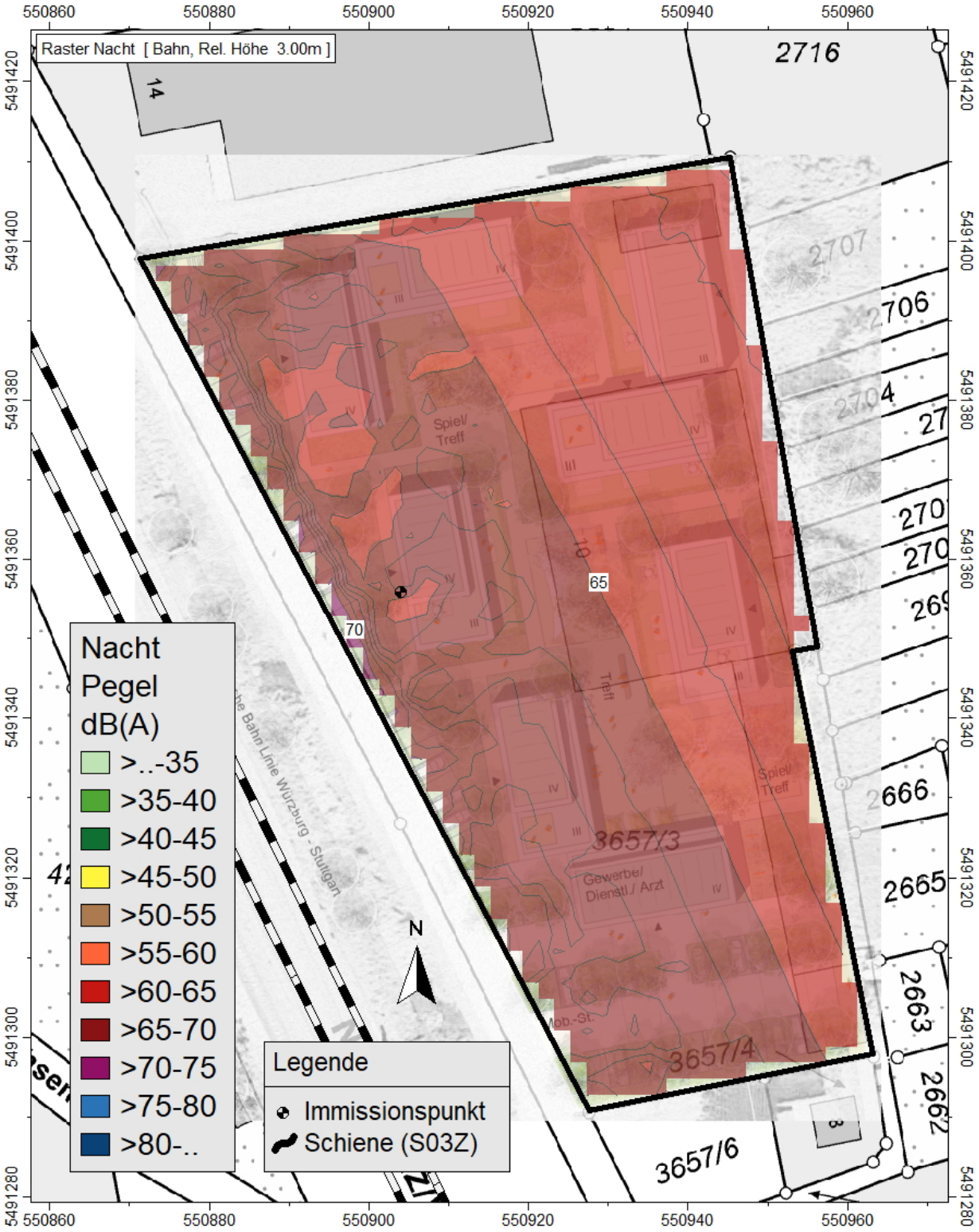


Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Verkehr

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 3,0 m ü. GOK

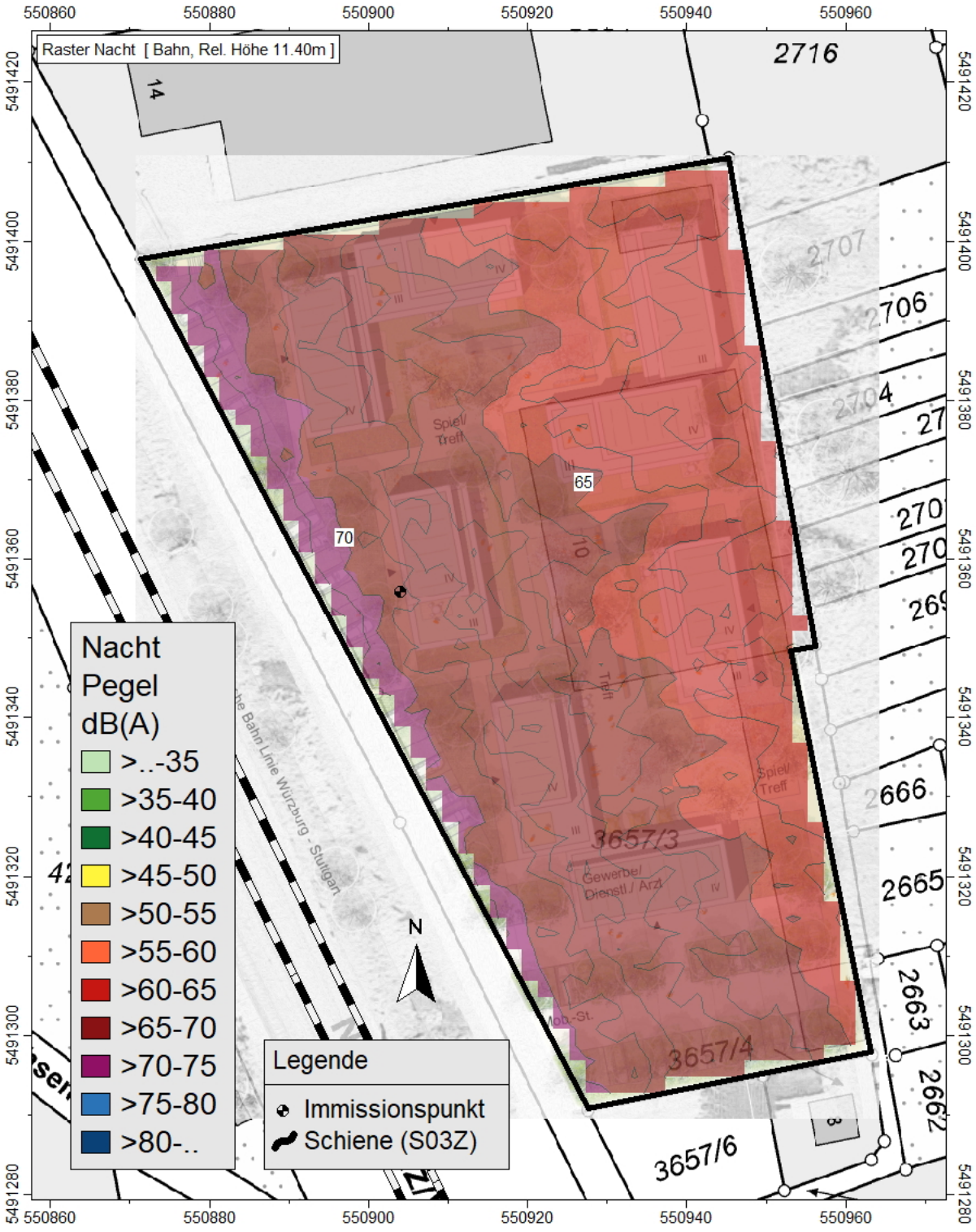


Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Verkehr

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 11,4 m ü. GOK



Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Verkehr

Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel

IRW Immissionsrichtwert, hier Orientierungswert
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert
L r,i,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle

Übersicht:

Kurze Liste		**Punktberechnung**							
Immissionsberechnung									
Bahn		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**							
		Tag		Nacht					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt019	IO West EG		60.4		65.5				
IPkt023	IO West OG1		62.5		67.4				
IPkt024	IO West OG2		63.2		68.1				
IPkt025	IO West OG3		63.9		68.9				

Berechnungstabelle:

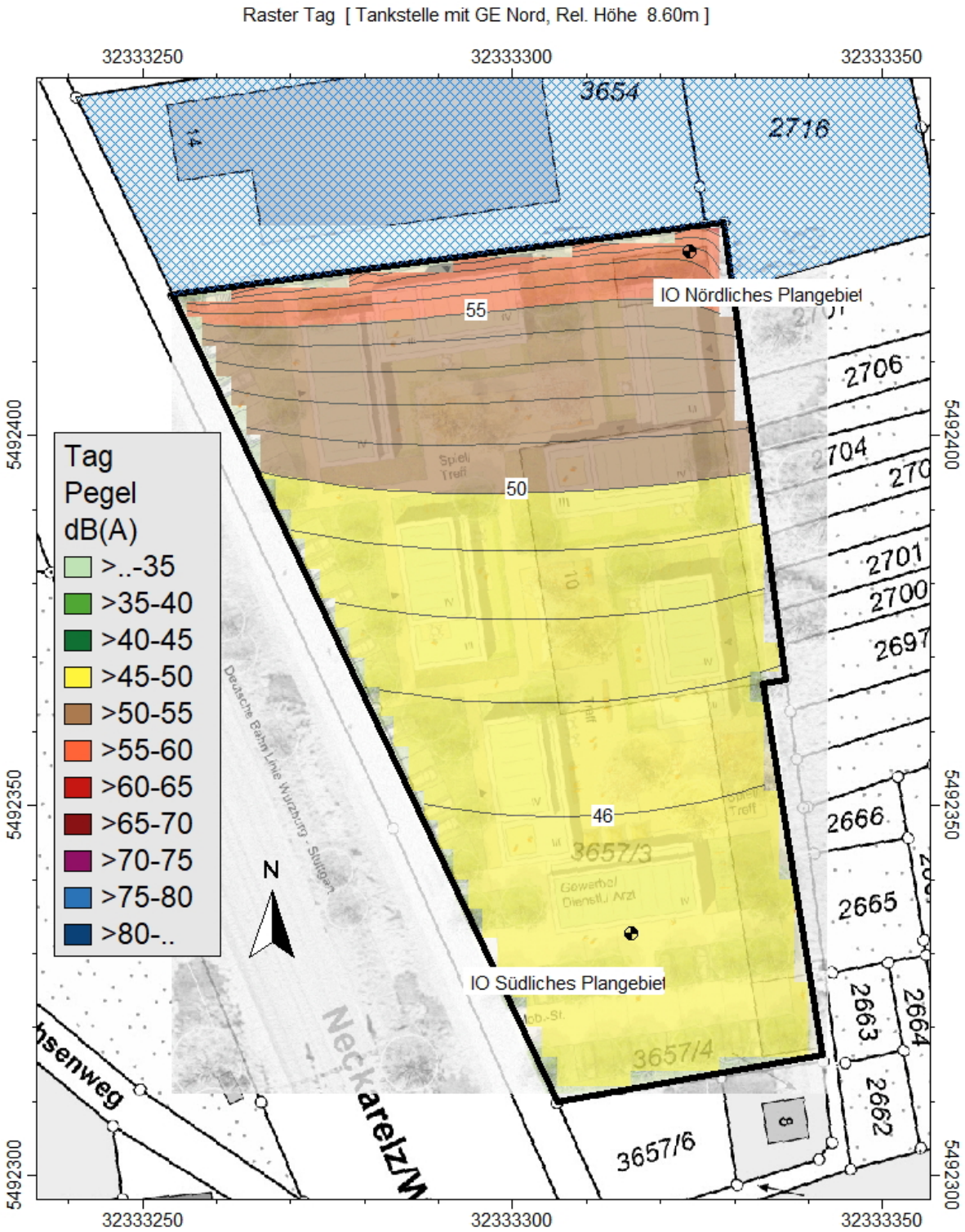
IPkt023 »	**IO West OG1**	**Bahn**		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**			
		x = 32333285.43 m		y = 5492375.54 m		z = 191.79 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	Bahnstrecke 4120	62.3	62.3	67.9	67.9		
S03Z002 »	Bahnstrecke 4920	53.8	62.9	48.9	67.9		
	Summe		62.9		67.9		
	Summe Zyklus 5 (*1)		**62.5**		**67.4**		

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Berechnungsergebnisse Gewerbe

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 8,6 m ü. GOK

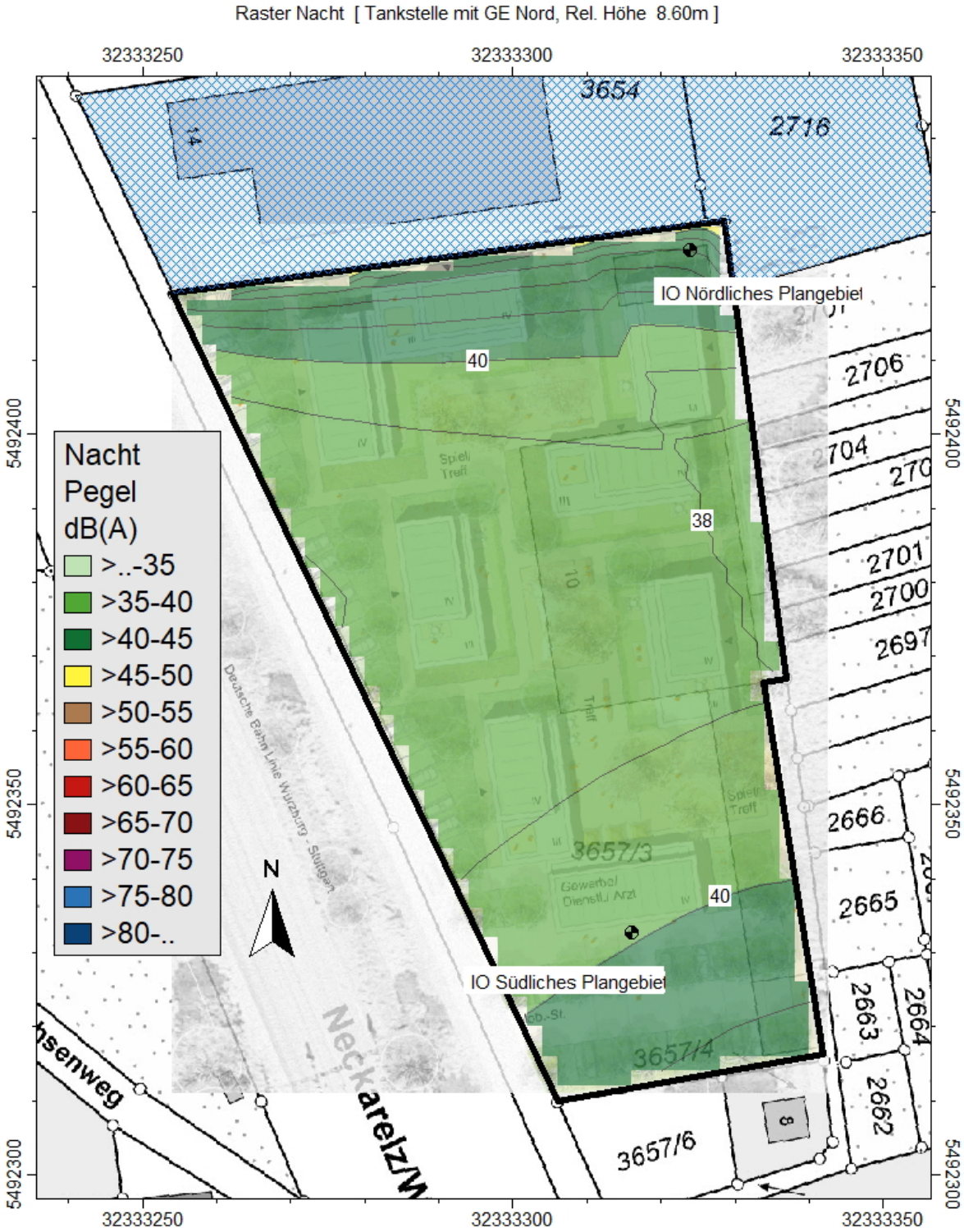


Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Gewerbe

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 8,6 m ü. GOK



Planunterlage: Dörr GmbH /1/, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg /3/

Berechnungsergebnisse Gewerbe

Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel

IRW Immissionsrichtwert, hier Orientierungswert
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert
L r,i,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle

Übersicht:

Kurze Liste		**Punktberechnung**							
Immissionsberechnung									
Tankstelle mit GE Nord		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**							
		Tag		Nacht					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt026	IO Nordost EG		57.6		42.8				
IPkt027	IO Nordost OG1		57.6		42.9				
IPkt028	IO Nordost OG2		57.6		42.9				
IPkt029	IO Nordost OG3		57.6		42.9				
IPkt010	IO Süd EG		45.1		39.3				
IPkt020	IO Süd OG1		45.2		39.6				
IPkt021	IO Süd OG2		45.4		40.0				
IPkt022	IO Süd OG3		45.5		40.2				
IPkt014	IO MI Bestand Rathausstr. 1 EG	63.0	44.6	45.0	39.7				
IPkt018	IO MI Bestand Rathausstr. 1 OG1	63.0	47.7	45.0	43.4				

Berechnungstabellen:

IO Süd OG2

IPkt021 »	**IO Süd OG2**	**Tankstelle mit GE Nord**		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**			
		x = 32333316.17 m		y = 5492332.69 m		z = 194.72 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK001 »	GE Flurnummer 3654 und 2716	43.5	43.5	28.5	28.5		
FLQi001 »	Tanken	37.7	44.5	32.3	33.8		
FLQi002 »	Shopkunden	35.2	45.0		33.8		
LIQi004 »	Ein- und Ausfahrt	32.1	45.2	27.0	34.6		
LIQi005 »	Waschstraße	27.8	45.3		34.6		
EZQi001 »	Kraftstoffanlieferung	26.4	45.3	38.4	39.9		
LIQi003 »	Luftstation	25.7	45.4	10.6	40.0		
LIQi006 »	Münzsauger	14.9	45.4		40.0		
	Summe		**45.4**		**40.0**		

Berechnungsergebnisse Gewerbe

Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel

Berechnungstabellen:

IRW Immissionsrichtwert, hier Orientierungswert
L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort aufsummiert
L r,i,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle

IO Nordost OG2

IPkt028 »	**IO Nordost OG2**	**Tankstelle mit GE Nord**		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**			
		x = 32333323.96 m		y = 5492424.95 m		z = 195.33 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK001 »	GE Flurnummer 3654 und 2716	57.6	57.6	42.6	42.6		
FLQi001 »	Tanken	32.6	57.6	27.2	42.7		
FLQi002 »	Shopkunden	30.1	57.6		42.7		
LIQi004 »	Ein- und Ausfahrt	26.7	57.6	21.6	42.8		
LIQi005 »	Waschstraße	22.2	57.6		42.8		
LIQi003 »	Luftstation	21.0	57.6	5.9	42.8		
EZQi001 »	Kraftstoffanlieferung	15.8	57.6	27.8	42.9		
LIQi006 »	Münzsauger	10.6	57.6		42.9		
	Summe		**57.6**		**42.9**		

IO MI Bestand Rathausstr. 1 OG1

IPkt018 »	**IO MI Bestand Rathausstr. 1 OG1**	**Tankstelle mit GE Nord**		**Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**			
		x = 32333311.32 m		y = 5492175.48 m		z = 192.77 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi005 »	Waschstraße	42.9	42.9				
FLQi001 »	Tanken	42.2	45.6	36.8	36.8		
FLQi002 »	Shopkunden	39.1	46.5		36.8		
LIQi004 »	Ein- und Ausfahrt	37.2	47.0	32.1	38.1		
FLGK001 »	GE Flurnummer 3654 und 2716	35.9	47.3	20.9	38.2		
LIQi003 »	Luftstation	35.6	47.6	20.5	38.2		
EZQi001 »	Kraftstoffanlieferung	29.8	47.6	41.8	43.4		
LIQi006 »	Münzsauger	24.6	47.7		43.4		
	Summe		**47.7**		**43.4**		

Anhang C Eingabedaten der Berechnung

Projekt | Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum	Dauer /h
		1	Tag	16.00
		2	Nacht	8.00
Projekt-Notizen				

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	32332970.00	32333610.00	640.00	0.47 km²
y /m	5492000.00	5492740.00	740.00	
z /m	-90.00	280.00	370.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	190.00	xmax / ymax (z3)	190.00	
xmin / ymin (z1)	190.00	xmax / ymin (z2)	190.00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variante 0	Gewerbe	Bahn	Tankstelle	Tankstelle mit GE Nord
Gruppe 0	+	+	+	+	+
Gewerbe	+	+			+
Bahn	+		+		
Inaktiv	+				
Tankstelle	+			+	+

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
2x2, EG	32333254.08	32333341.96	5492309.98	5492428.86	2.00	2.00	44	60	relativ	3.00	gemäß NuGe
2x2, OG1	32333254.08	32333341.96	5492309.98	5492428.86	2.00	2.00	44	60	relativ	5.80	gemäß NuGe
2x2, OG2	32333254.08	32333341.96	5492309.98	5492428.86	2.00	2.00	44	60	relativ	8.60	gemäß NuGe
2x2, OG3	32333254.08	32333341.96	5492309.98	5492428.86	2.00	2.00	44	60	relativ	11.40	gemäß NuGe

Berechnungseinstellung	**Kopie von "Referenzeinstellung"**			
Rechenmodell	**Punktberechnung**	**Rasterberechnung**		
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT				
L /m				
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja		
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja		
Freifeld vor Reflexionsflächen /m				
für Quellen	1.0	1.0		
für Immissionspunkte	1.0	1.0		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein		
Zwischenausgaben	Keine	Keine		
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung		
Reichweite von Quellen begrenzen:				
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja		
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja		
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein		
* Radius /m um Quelle herum:				
* Radius /m um IP herum:				
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0		
Variable Min.-Länge für Teilstücke:				
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		

Eingabedaten der Berechnung

Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	**Kopie von "Referenzeinstellung"**					
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0.00					
Temperatur /°	10					
relative Feuchte /%	70					
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40.00					
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2.80					
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00	0.00			

Parameter der Bibliothek: Schall 03	**Kopie von "Referenzeinstellung"**	
Eingabe von Zugzahlen	pro Zeitraum	
Tag	16.0 /h	
Nacht	8.0 /h	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	
Schienenbonus für Züge	Nein	
Schienenbonus für Straßenbahnen	Nein	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	**Kopie von "Referenzeinstellung"**	
Mit-Wind Wetterlage	Ja	
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein	
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja	
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	

Emissionsvarianten				
T1	**Tag**			
T2	**Nacht**			

Eingabedaten der Berechnung

Immissionspunkt (14)								Variante 0
	Bezeichnung	Gruppe		Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	
				Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m
IPkt026	IO Nordost EG	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333323.96	5492424.95	189.73		3.00
IPkt027	IO Nordost OG1	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333323.96	5492424.95	192.53		5.80
IPkt028	IO Nordost OG2	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333323.96	5492424.95	195.33		8.60
IPkt029	IO Nordost OG3	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333323.96	5492424.95	198.13		11.40
IPkt010	IO Süd EG	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333316.17	5492332.69	189.12		3.00
IPkt020	IO Süd OG1	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333316.17	5492332.69	191.92		5.80
IPkt021	IO Süd OG2	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333316.17	5492332.69	194.72		8.60
IPkt022	IO Süd OG3	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333316.17	5492332.69	197.52		11.40
IPkt014	IO MI Bestand Rathausstr. 1 EG	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	63.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333311.32	5492175.48	189.97		3.00
IPkt018	IO MI Bestand Rathausstr. 1 OG1	Gewerbe		Richtwerte /dB(A)	---	63.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333311.32	5492175.48	192.77		5.80
IPkt019	IO West EG	Inaktiv		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333285.43	5492375.54	188.99		3.00
IPkt023	IO West OG1	Inaktiv		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333285.43	5492375.54	191.79		5.80
IPkt024	IO West OG2	Inaktiv		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333285.43	5492375.54	194.59		8.60
IPkt025	IO West OG3	Inaktiv		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
			Geometrie:	32333285.43	5492375.54	197.39		11.40

Gebäude (1)							Variante 0
HAUS001	HERM Tankstelle	Gewerbe		Reflexion		--- Keine Reflexion	
				Konstante rel. Höhe /m		5.00	
				Gebäudenutzung			unbewohnt
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	32333412.19	5492215.17	191.48	5.00
			2	32333420.05	5492209.19	191.43	5.00
			3	32333417.86	5492206.38	191.50	5.00
			4	32333421.24	5492203.70	191.52	5.00
			5	32333421.90	5492204.47	191.52	5.00
			6	32333425.81	5492201.42	191.43	5.00
			7	32333425.18	5492200.63	191.45	5.00
			8	32333428.86	5492197.73	191.34	5.00
			9	32333423.91	5492191.48	191.38	5.00
			10	32333400.53	5492209.60	191.48	5.00
			11	32333405.10	5492215.56	191.48	5.00
			12	32333409.77	5492211.97	191.63	5.00
			13	32333412.19	5492215.17	191.48	5.00

Schiene /Schall03 (2)								Variante 0
S03Z001	Bezeichnung	Bahnstrecke 4120		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Bahn		Lw (Tag) /dB(A)				111.25
	Knotenzahl	9		Lw (Nacht) /dB(A)				116.77
	Länge /m	565.78		Lw' (Tag) /dB(A)				83.73
	Länge /m (2D)	565.78		Lw' (Nacht) /dB(A)				89.25
	Fläche /m²	---						
	Geometrie	Zuschlag	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333144.19	5492632.86	190.01		0.00
			2	32333213.87	5492470.27	190.18		0.00
			3	32333286.59	5492301.65	190.54		0.00
			4	32333292.87	5492287.26	190.61		0.00
			5	32333305.13	5492259.05	190.54		0.00
			6	32333314.71	5492236.95	190.62		0.00
			7	32333321.80	5492220.75	190.73		0.00
			8	32333335.39	5492189.95	190.74		0.00
			9	32333368.42	5492113.42	190.93		0.00
S03Z002	Bezeichnung	Bahnstrecke 4920		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Bahn		Lw (Tag) /dB(A)				105.15
	Knotenzahl	8		Lw (Nacht) /dB(A)				100.29
	Länge /m	565.97		Lw' (Tag) /dB(A)				77.62
	Länge /m (2D)	565.97		Lw' (Nacht) /dB(A)				72.76
	Fläche /m²	---						
	Geometrie	Zuschlag	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333136.42	5492632.20	189.74		0.00
			2	32333257.24	5492356.68	190.35		0.00
			3	32333269.77	5492328.35	190.42		0.00
			4	32333278.90	5492307.19	190.53		0.00
			5	32333288.12	5492285.84	190.56		0.00
			6	32333293.51	5492273.03	190.64		0.00
			7	32333320.68	5492209.30	190.70		0.00
			8	32333362.67	5492113.43	190.87		0.00

Punkt-SQ /ISO 9613 (1)								Variante 0
EZQi001	Bezeichnung	Kraftstoffanlieferung		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0				0.00
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	---		Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Tag	82.60	-	-	82.60
				Nacht	94.60	-	-	94.60
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
		Geometrie:		32333406.94	5492198.72	187.05		0.50

Linien-SQ /ISO 9613 (4)									Variante 0
LIQi003	Bezeichnung	Luftstation		Wirkradius /m					99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0					0.00
	Knotenzahl	2		Hohe Quelle					Nein
	Länge /m	4.92		Emission ist					Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	4.92		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	89.80	-	-	89.80	82.88
				Nacht	74.70	-	-	74.70	67.78
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m			! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333429.45	5492185.94	187.33			1.00
			2	32333426.66	5492181.89	187.18			1.00
LIQi004	Bezeichnung	Ein- und Ausfahrt		Wirkradius /m					99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0					0.00
	Knotenzahl	10		Hohe Quelle					Nein
	Länge /m	67.85		Emission ist					Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	67.84		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	89.80	-	-	89.80	71.48
				Nacht	84.70	-	-	84.70	66.38

	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333423.76	5492172.99	186.57	0.50
			2	32333421.83	5492178.97	186.59	0.50
			3	32333423.76	5492183.30	186.70	0.50
			4	32333423.53	5492187.35	186.78	0.50
			5	32333420.26	5492190.92	186.87	0.50
			6	32333398.47	5492208.26	186.98	0.50
			7	32333390.76	5492210.38	186.90	0.50
			8	32333388.19	5492209.90	186.91	0.50
			9	32333384.04	5492206.72	187.01	0.50
			10	32333379.80	5492206.81	187.23	0.50

LIQi005	Bezeichnung	Waschstraße		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0				0.00
	Knotenzahl	2		Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	3.86		Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	3.85		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	96.40	-	-	96.40	90.54
				Nacht	-99.00	-	-	-99.00	

	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333417.83	5492195.85	187.91	1.50
			2	32333420.91	5492193.54	187.88	1.50

LIQi006	Bezeichnung	Münzsauger		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0				0.00
	Knotenzahl	2		Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	4.92		Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	4.92		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	78.90	-	-	78.90	71.98
				Nacht	-99.00	-	-	-99.00	

	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333430.40	5492185.08	187.35	1.00
			2	32333427.61	5492181.03	187.16	1.00

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)								Variante 0
FLQi001	Bezeichnung	Tanken		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0				0.00
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	64.71		Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	64.70		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	94.20	-	-	94.20	70.56
				Nacht	88.80	-	-	88.80	65.16

	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333398.76	5492207.68	186.99	0.50
			2	32333391.92	5492199.78	186.71	0.50
			3	32333408.88	5492185.81	186.77	0.50
			4	32333415.53	5492194.48	186.90	0.50
			5	32333398.76	5492207.68	186.98	0.50

FLQi002	Bezeichnung	Shopkunden		Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Tankstelle		D0				0.00
	Knotenzahl	5		Hohe Quelle				Nein
	Länge /m	64.71		Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	64.70		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	91.60	-	-	91.60	67.96
				Nacht	-99.00	-	-	-99.00	

	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	32333398.76	5492207.68	187.49	1.00
			2	32333391.92	5492199.78	187.21	1.00
			3	32333408.88	5492185.81	187.27	1.00
			4	32333415.53	5492194.48	187.40	1.00
			5	32333398.76	5492207.68	187.48	1.00

Eingabedaten der Berechnung

Flächen-SQ/DIN 45691 (1)									Variante 0
FLGK001	**Bezeichnung**	GE Flurnummer 3654 und 2716		**Wirkradius /m**					99999.00
	Gruppe	Gewerbe		**Emission ist**					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)
	Knotenzahl	9		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Länge /m	308.57			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	308.41		**Tag**	60.00	-	-	95.41	60.00
	Fläche /m²	3476.90		**Nacht**	45.00	-	-	80.41	45.00
	Geometrie		**Nr**	**x/m**		**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	32333254.20		5492418.93	188.76		0.00
			2	32333328.56		5492428.90	186.91		0.00
			3	32333329.80		5492419.64	186.20		0.00
			4	32333357.79		5492427.67	185.06		0.00
			5	32333349.40		5492471.27	184.88		0.00
			6	32333336.18		5492468.59	185.78		0.00
			7	32333338.68		5492460.57	186.30		0.00
			8	32333241.06		5492445.81	189.19		0.00
			9	32333254.20		5492418.93	188.76		0.00

Übersicht: Eingabedaten Zugverkehr															
Element	Bezeichnung	Nr.	Tag	Nacht		Zugart	v_max	Fahrzeugtyp 1, 3, ...				Fahrzeugtyp 2, 4, ...			
			n/16h	n/8h			km/h	Kat.	Z/V	nA	nFz	Kat.	Z/V	nA	nFz
S03Z001	Bahnstrecke 4120	1	12.00	26.00		GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
								10	Z18	4	8				
		2	2.00	3.00		GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
								10	Z18	4	8				
		3	2.00	2.00		GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	10
		4	36.00	6.00		RB/RE-E	100	5	Z5	10	1				
		5	25.00	5.00		RB/RE-E	100	5	Z5	8	1				
S03Z002	Bahnstrecke 4920	1	24.00	6.00		RB/RE-V	100	6	A6	6	1				
		2	37.00	5.00		RB/RE-V	100	6	A6	6	2				