

**Markt Obersinn,  
Bebauungsplan „Tigel III“**

**Schallimmissionsprognose Verkehrslärm**

Auftraggeber: Markt Obersinn  
Markplatz 1  
97791 Obersinn

Berichtsnummer: Y0865.003.01.001

Dieser Bericht umfasst 9 Seiten Text und 11 Seiten Anhang.



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

Höchberg, 26.06.2023



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



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

Bekanntgegebene  
Messstelle nach  
§ 29b BImSchG  
für Geräusche und  
Erschütterungen

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

## Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten/Kapitel	Hinzugefügte Seiten/Kapitel	Erläuterungen
001	26.06.2023	-	-	Erstellung

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	3
2	Unterlagen.....	4
3	Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes.....	5
4	Angaben zum Verkehr, Schallemissionen.....	5
5	Beurteilungspegel der Verkehrslärmimmissionen.....	7
6	Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz.....	8
Anhang A Planunterlagen		
	Bebauungsplan „Tigel III“ .....	A-1
Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse		
	Übersichtsplan mit Geometrie der Berechnung.....	B-1
	Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....	B-2
	Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel .....	B-5
	Anhang C Eingabedaten der Berechnung.....	C-1

## 1 Aufgabenstellung

Der Markt Obersinn plant die Ausweisung eines Wohngebiets zwischen der Straße Am Hecklein und der Rhönstraße. Westlich des geplanten Wohngebiets verlaufen die Bahnstrecke 3825 und die Staatstraße St 2304, östlich verläuft die Bahnstrecke 1733.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose im Bereich der Straße Am Schulweg /8/ hat aufgezeigt, dass die ähnlich weit entfernte Staatstraße als untergeordnet zu betrachten ist. In dieser schalltechnischen Untersuchung werden aus diesem Grund nur die Immissionen aus dem Schienenverkehr dargestellt.

Für das Bauleitplanverfahren sind die im Plangebiet zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Verkehrs auf den Bahnstrecken aufzuzeigen und auf Basis der maßgebenden Richtlinien zu bewerten. Bei Überschreitung der zulässigen Immissionen sind Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen.

## 2 Unterlagen

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung/Beschreibung
/1/	Markt Obersinn	Flurkarte, August 2021
/2/	ARZ Ingenieure, Würzburg	Bebauungsplan „Tigel III“, Stand 30.10.2022
/3/	DIN 18005, 2023-07  DIN 18005 Beiblatt 1, 2023-07	Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung  Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
/4/	16. BImSchV, 1990-06 geändert 2014-12 zuletzt geändert 2020-11 Anlage 2 (Schall 03)	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)  Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
/5/	DB Bahn AG	Angaben zum Bahnverkehr auf den Strecken 1733 und 3825, Bereich Obersinn, Prognose 2030  Internetportal <a href="http://www.laermsanierung.deutschebahn.com">www.laermsanierung.deutschebahn.com</a> Angaben zu bestehenden Lärmschutzwänden entlang der Bahnlinie 3825
/6/	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München	Geobasisdaten, DGM, GeodatenOnline Bayerische Vermessungsverwaltung
/7/	DIN 4109-1, 2018-01 DIN 4109-2, 2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
/8/	Wölfel Engineering, Höchberg	Markt Obersinn, Bauflächenentwicklung am Schulweg, Schallimmissionsprognose Verkehrslärm, Bericht Nr. Y0865.001.01.001, April 2021  „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

Im nördlichen Randbereich der Gemeinde Obersinn ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Tigel III“ mit der Festsetzung eines dörflichen Wohngebiets (MDW) vorgesehen.

In ca. 110 m Entfernung östlich des Plangebiets verläuft die Bahnstrecke 1733 sowie westlich in ca. 235 m Entfernung die Bahnstrecke 3825.

Die Anforderungen an den Lärmschutz für die Bauleitplanung werden für die Praxis durch die DIN 18005 /3/ konkretisiert. In der DIN 18005 sind die in der folgenden Tabelle genannten Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärmimmissionen in MDW festgelegt:

Beurteilungszeiträume		OW MDW
Tag	(06:00 - 22:00 Uhr)	60 dB(A)
Nacht	(22:00 - 06:00 Uhr)	50 dB(A)

Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden zusätzlich zu den Orientierungswerten der DIN 18005 die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /4/ aufgezeigt, welche im Rahmen der Abwägung herangezogen werden können. MDW sind dort nicht definiert. Gemäß Rechtsprechung sind regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse gewahrt, wenn die IGW für Misch- bzw. Dorfgebiete (MI/MD) eingehalten werden. Die folgenden IGW sind für MI-Gebiete festgelegt:

Beurteilungszeiträume		IGW MI
Tag	(06:00 - 22:00 Uhr)	64 dB(A)
Nacht	(22:00 - 06:00 Uhr)	54 dB(A)

### 4 Angaben zum Verkehr, Schallemissionen

Auf das Plangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Bahnlinien ein. Auf der Seite A-1 ist die örtliche Situation aufgezeigt.

Die Berechnung der Emissionen des Schienenverkehrs wird nach der Schall 03 /4/ durchgeführt.

Für die in der Umgebung verlaufende Bahnstrecken 3825 und 1733 liegen für das Prognosejahr 2030 die folgenden Zugzahlen der DB Netz AG vor /5/.

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

#### Strecke 3825

Abschnitt Jossa bis Obersinn  
 Bereich Obersinn  
 von\_km 33,2 bis\_km 38,3

#### Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
IC-E	0	6	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	12						
RV-ET	32	4	160	5-Z5-A10	2								
GZ-E	8	3	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	72	24	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
	116	39		Summe beider Richtungen									

Grundlast

#### 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
32,4	34,5	100
34,5	37,9	110
37,9	39,1	140

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

**Strecke 1733**

Abschnitt Obersinn Ost bis Burgsinn Bbf  
Bereich Obersinn  
von\_km 271,1 bis\_km 283,9

**Prognose 2030**

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

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
ICE	31	5	250	3-Z9-A48	1								
GZ-E	0	10	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	0	97	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	2	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
	33	114	Summe beider Richtungen										

Grundlast

**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
264,9	268,1	280
268,1	273,1	250
273,1	281,8	280
281,8	282,5	250
282,5	285,5	280

**Erläuterungen und Legende**

**1. v\_max abgeglichen mit VzG 2020**

Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.  
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. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.**

**3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:**

Nr. der Fz-Kategorie - Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 \_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

**4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.**

**Legende**

**Traktionsarten:**

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

**Zugarten:**

- GZ = Güterzug
- RV = 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

Die Zugzahlen der an das Plangebiet angrenzenden Bahnlinie 1733 werden je zur Hälfte auf die Gleise verteilt.

In einer Entfernung von ca. 110 m nordöstlich des Plangebiets mündet die Bahnstrecke 1733 in einem Tunnel. Da die Schallabstrahlung aus der Tunnelöffnung durch das natürliche Gelände abgeschirmt ist und durch die Emissionen aus dem Schienenverkehr der freien Strecke abgedeckt ist, ist eine detaillierte Berechnung aus gutachtlicher Sicht nicht erforderlich.

Die Bahnlinie 1733 verläuft im Südosten in einer Entfernung von ca. 130 m auf einer Brücke. Genauere Angaben zur Konstruktion der Brücke liegen nicht vor. Es wird ein Zuschlag von  $K_{Br} = 3$  dB angesetzt. Die Brücke der Bahnlinie 3825 wird auf Grund der größeren Entfernung vernachlässigt.

Als Fahrbahnart wird für beide Strecken „Schwellengleis im Schotterbett“ gewählt (kein Korrekturwert).

Die bestehenden Lärmschutzwände westlich und östlich der Bahnlinie 3825 werden aus den öffentlich zugänglichen Lärmsanierungsdaten der Deutschen Bahn /5/ mit einer Höhe von jeweils 3,0 m über Schienenoberkante modelliert. Die bestehende Lärmschutzwand westlich der Bahnlinie 1733 wird auf Basis von öffentlich zugänglichen Planunterlagen und der Angabe der Gemeinde /1/ mit einer Höhe von 3,0 m über Schienenoberkante modelliert (s. Seite B-1).

## 5 Beurteilungspegel der Verkehrslärmimmissionen

Die vom Verkehr auf den Bahnlinien im geplanten Baugebiet zu erwartenden Schallimmissionen werden mit dem PC-Programm IMMI /8/ gemäß Schall 03 ermittelt und dargestellt. Die Topografie wird aus den vorliegenden Höheninformationen berechnet /6/. Bestehende Gebäude werden nicht berücksichtigt.

Der Übersichtsplan auf der Seite B-1 zeigt die Geometrie der Berechnung. Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen in den Berechnungsebenen 3,0 m, 6,0 m und 9,0 m über GOK (etwa EG, 1.OG und 2.OG) sind auf den Seiten B-2 bis B-4 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dokumentiert. Für exemplarische Immissionsorte werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse mit den Immissionsanteilen der einzelnen Verkehrswege sind auf der Seite B-5 dargestellt. Die vollständigen Eingabedaten der Berechnung sind im Anhang C dokumentiert.

Die im geplanten Wohngebiet (innerhalb der Baugrenzen) durch den Schienenverkehr zu erwartenden Beurteilungspegel betragen (aufgerundet):

Beurteilungszeitraum	Berechnungshöhe ü. GOK	Beurteilungspegel dB(A)	OW MDW dB(A)	IGW MI dB(A)
Tag	3,0 m (EG)	48 bis 51	60	64
	6,0 m (1.OG)	49 bis 51		
	9,0 m (2.OG)	49 bis 52		
Nacht	3,0 m (EG)	51 bis 55	50	54
	6,0 m (1.OG)	51 bis 56		
	9,0 m (2.OG)	52 bis 58		

Der Orientierungswert (OW) für MDW-Gebiete wird tagsüber in allen Berechnungshöhen im gesamten Plangebiet eingehalten. Nachts wird der OW im gesamten Baugebiet überschritten. Die Überschreitung in der ungünstigsten Berechnungshöhe 2.OG betragen im östlichen Bereich bis zu 8 dB.

Der Immissionsgrenzwert (IGW) für MI-Gebiete wird nachts im ungünstigsten Bereich im Osten bis zu 4 dB überschritten.

Die Immissionen werden nachts im östlichen Bereich vom Schienenverkehr auf der Bahnlinie 1733 bestimmt.

Mit der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen gemäß Schall 03 entspricht die Qualität der Ergebnisse dem Standard der Prognose für Verkehrslärberechnungen. Die Genauigkeit der Ergebnisse wird durch die Qualität der Daten zu den Lärmschutzwänden begrenzt. Abweichend von der Vorgabe der Schall 03 werden zunächst keine Reflexionen berücksichtigt, da dies im vorliegenden Fall hinreichend genaue Ergebnisse liefert.

## 6 Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz

Auf das Plangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen aus dem Schienenverkehr auf den Bahnstrecken 1733 und 3825 ein.

Im Beurteilungszeitraum Tag wird der Orientierungswert (OW) der DIN 18005 für Dörfliche Wohngebiete (MDW) im gesamten Plangebiet sicher eingehalten.

Im Beurteilungszeitraum Nacht wird der OW im gesamten Plangebiet überschritten. Am südöstlichen Rand beträgt die Überschreitung bis zu 8 dB.

Der Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV für MI-Gebiete, die i.d.R. die Grenze der Abwägung gesunder Wohnverhältnisse darstellen, wird nachts im östlichen Bereich des Plangebiets überschritten. Die Immissionen werden nachts im östlichen Bereich vom Schienenverkehr auf der Bahnlinie 1733 dominiert, im westlichen Bereich tragen beide Strecken zu der Lärmbelastung bei.

Aufgrund der ermittelten Überschreitungen der Orientierungswerte für MDW-Gebiete im Nachtzeitraum sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Grundsätzlich stehen aktive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand oder -wall) und/oder passive Maßnahmen (z. B. Schalldämmung der Außenbauteile, etc.) zur Verfügung, wobei aktiven Maßnahmen im Prinzip der Vorzug zu geben ist. Entlang der Bahnstrecke 1733 befindet sich bis ca. 50 m nördlich der Brücke eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von ca. 3,0 m ü. SOK. Inwieweit weitere aktive Maßnahmen umgesetzt werden, 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.

Da weitere Schallschutzmaßnahmen an der dominanten Bahnlinie nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand realisierbar sind, ist der Schallimmissionsschutz durch passive Maßnahmen (z. B. Schalldämmung der Außenbauteile, Grundrissorientierung) sicherzustellen. Daneben sind Räume mit Schlaffunktion mit Lüftungseinrichtungen auszustatten, die das resultierende Schalldämmmaß des Außenbauteils nicht verringern und eine ausreichende Belüftung bei geschlossenem Fenster gewährleisten.

Zur Ermittlung des erforderlichen baulichen Schallschutzes gegen Außenlärm (Schalldämmung der Außenbauteile) kommt die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ 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.

Nach der aktuell in Bayern baurechtlich eingeführten DIN 4109 /7/ ist der erforderliche bauliche Schallschutz gegen Außenlärm nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$\begin{aligned} R'_{w,ges} &= L_a - K_{Raumart} \\ \text{mit } L_a &= \text{maßgeblicher Außenlärmpegel} \\ \text{mit } K_{Raumart} &= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen, Schulungsräume u. ä.} \\ &35 \text{ dB für Büroräume und ähnliche Räume} \end{aligned}$$

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-1:2018-01 i. V. m. DIN 4109-2:2018-01 werden die Beurteilungspegel für den Tag bzw. die Nacht aus den verschiedenen Lärmquellen (z. B. Schiene, Straße, Gewerbe) energetisch addiert und um 3 dB(A) erhöht. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel Tag minus Nacht weniger als 10 dB (wie im vorliegenden Fall), so bildet zum Schutz des Nachtschlafes der um 3 dB erhöhte Nacht-Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 10 dB den maßgeblichen Außenlärmpegel. Gemäß DIN 4109-2:2018-01 ist bei der Ermittlung der Beurteilungspegel aus Schienenverkehrsgeräuschen aufgrund seiner Frequenzzusammensetzung in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern. Als Beurteilungspegel für den Gewerbelärm ist bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Normalfall der IRW für die jeweilige Gebietskategorie nach TA Lärm anzuwenden.

Im Folgenden werden die zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel nachts am westlichen sowie am östlichen Rand des Plangebietes aufgezeigt. Im Westen wird für den Verkehrslärm ein um 5 dB reduzierter Immissionspegel von 46 dB(A) berücksichtigt und im Osten 53 dB(A). Für den Gewerbelärm wird der zulässige Nacht-IRW der TA Lärm für MI-Gebiete (bzw. OW für MDW) von 45 dB(A) angesetzt. Es ergeben sich im Westen bzw. Osten folgende maßgebliche Außenlärmpegel:

$$\text{Westlicher Bereich: } L_a = 10 \lg (10^{0,1 \times 46} + 10^{0,1 \times 45}) + 10 + 3 = 61,5 \text{ dB(A).}$$

$$\text{Nördlicher Rand: } L_a = 10 \lg (10^{0,1 \times 53} + 10^{0,1 \times 45}) + 10 + 3 = 66,6 \text{ dB(A).}$$

Für die Festsetzungen und Hinweise zum Schallimmissionsschutz im Bebauungsplan schlagen wir folgende Formulierung vor:

Festsetzungen:

*Die Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile sind gemäß DIN 4109 auszulegen. Räume mit Schlaffunktion sind zusätzlich mit schallgedämmten Lüftungen auszustatten, die das resultierende Schalldämmmaß des Außenbauteils nicht verringern und eine ausreichende Belüftung bei geschlossenem Fenster gewährleisten.*

Hinweise:

*Im Bereich der Ortslage Obersinn verlaufen zwei Eisenbahntrassen. Deren Auswirkungen auf das Baugebiet wurden im Rahmen einer Schallimmissionsprognose untersucht. Die Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile, ggf. unter Berücksichtigung der jeweiligen Spektrum-Anpassungswerte, sind gemäß DIN 4109 zu ermitteln.*

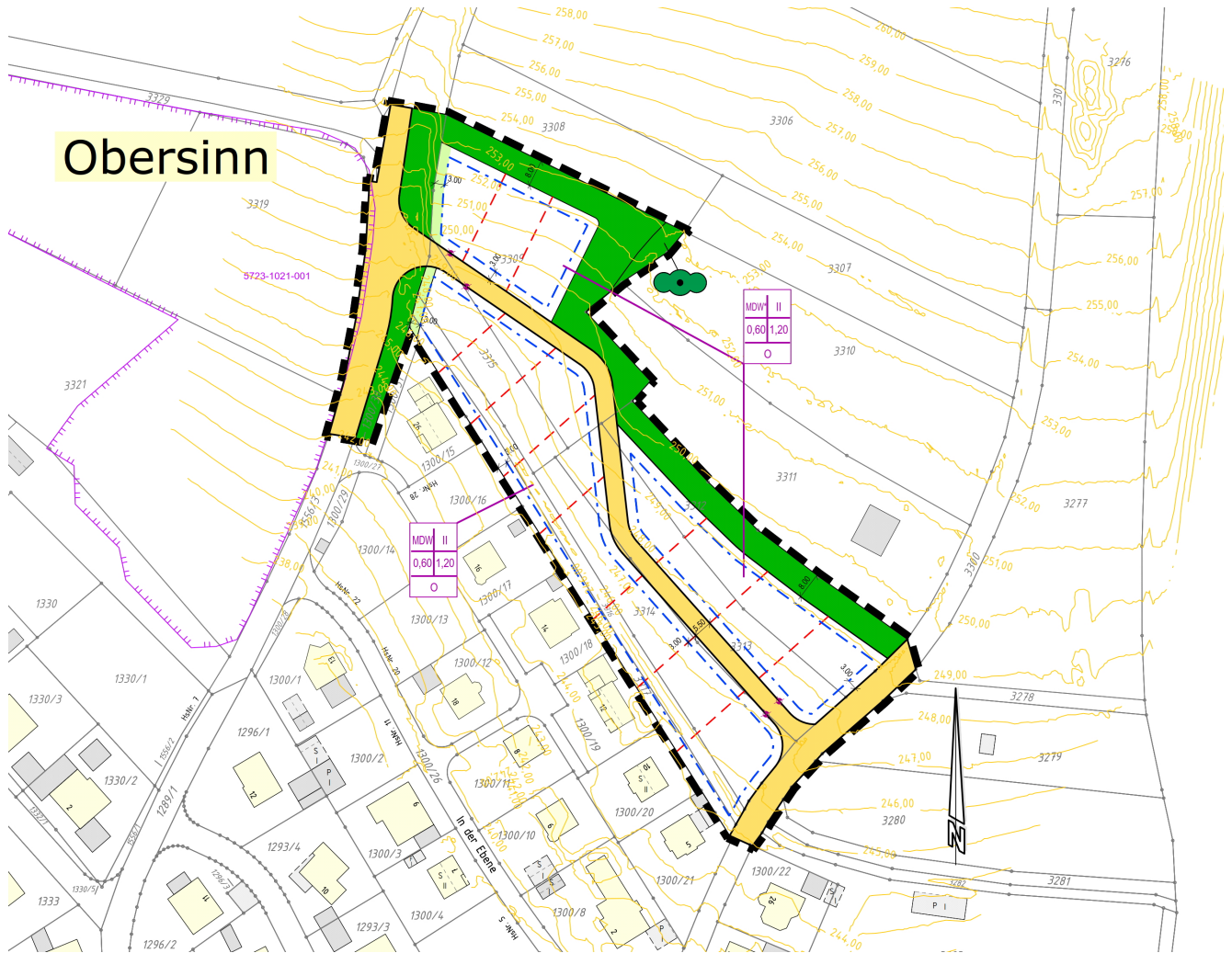
*Räume mit Schlaffunktion sind mit Lüftungen auszustatten, die das resultierende gesamte Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils nicht verringern und eine ausreichende Belüftung bei geschlossenem Fenster gewährleisten. Es können auch Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.*

*Es wird empfohlen, Schlafräume an der der Bahnlinie 1733 abgewandten Fassade anzuordnen.*

BN / DH

## Anhang A Planunterlagen

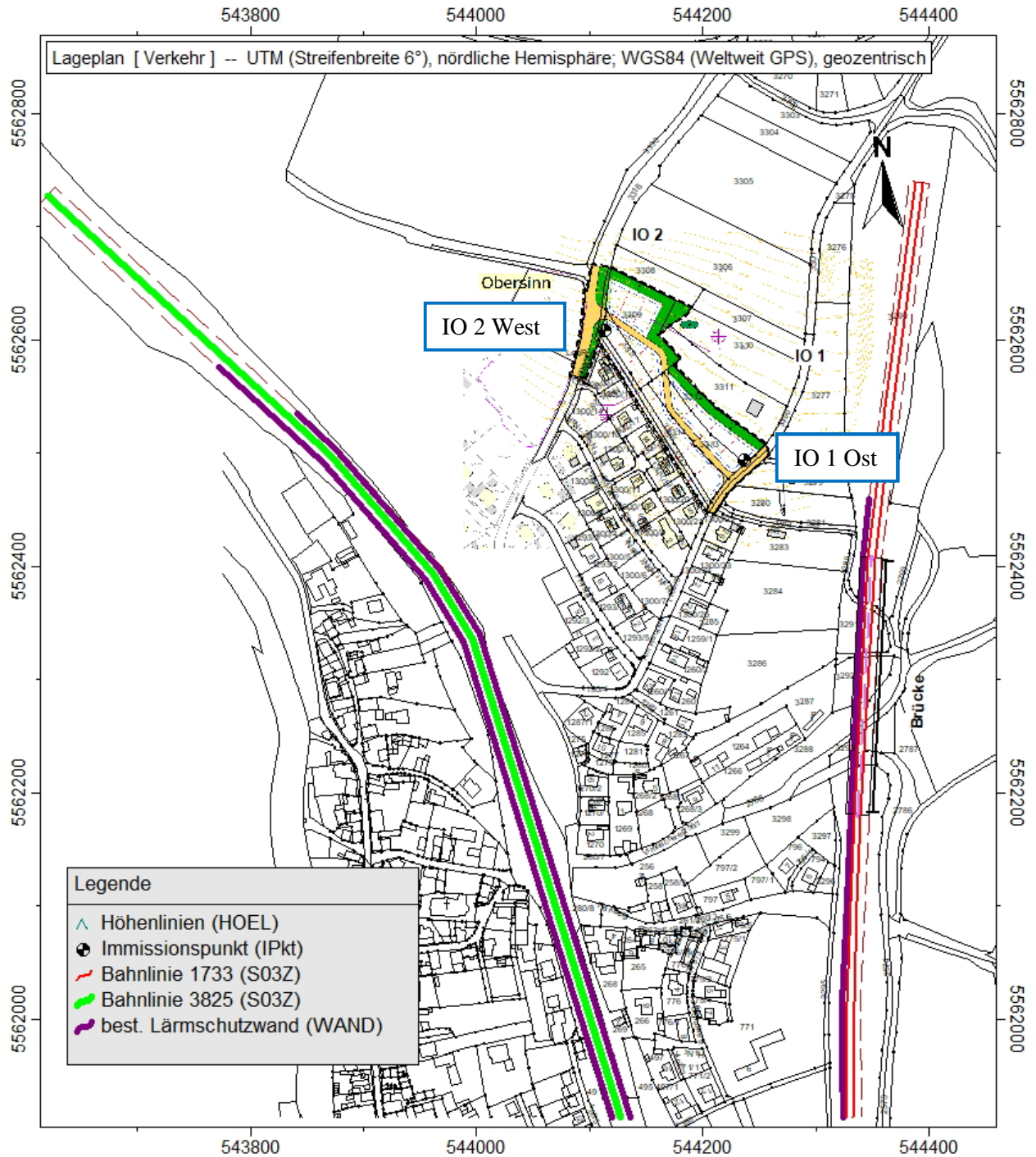
### Bebauungsplan „Tigel III“





## Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse

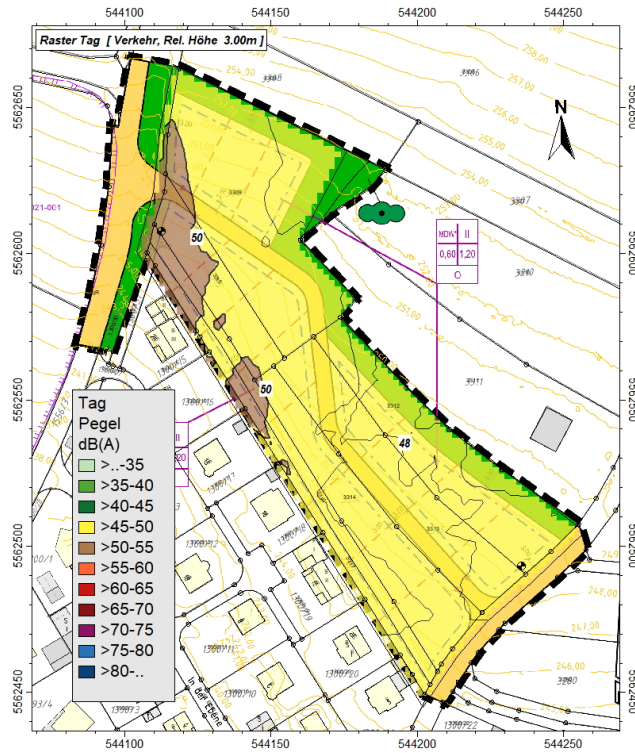
Übersichtsplan mit Geometrie der Berechnung



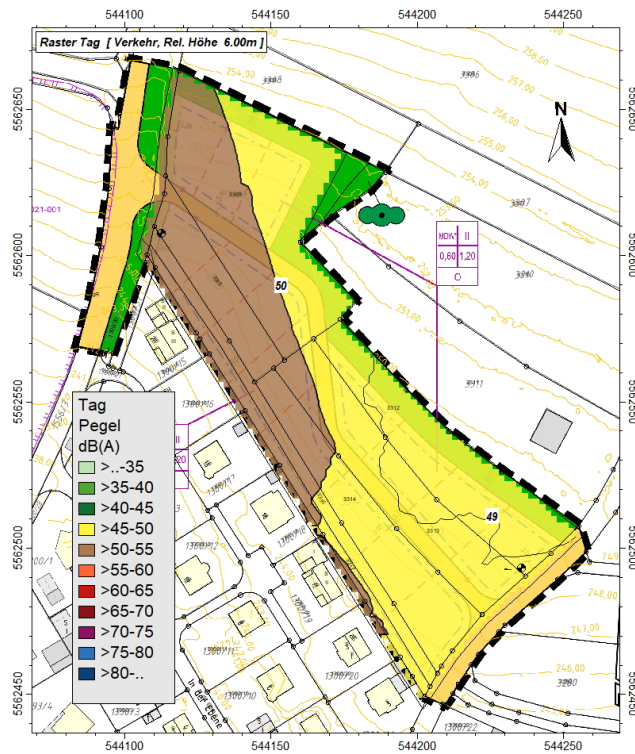
Quelle Hintergrundbild: Markt Obersinn /1/

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 3,0 m ü. GOK



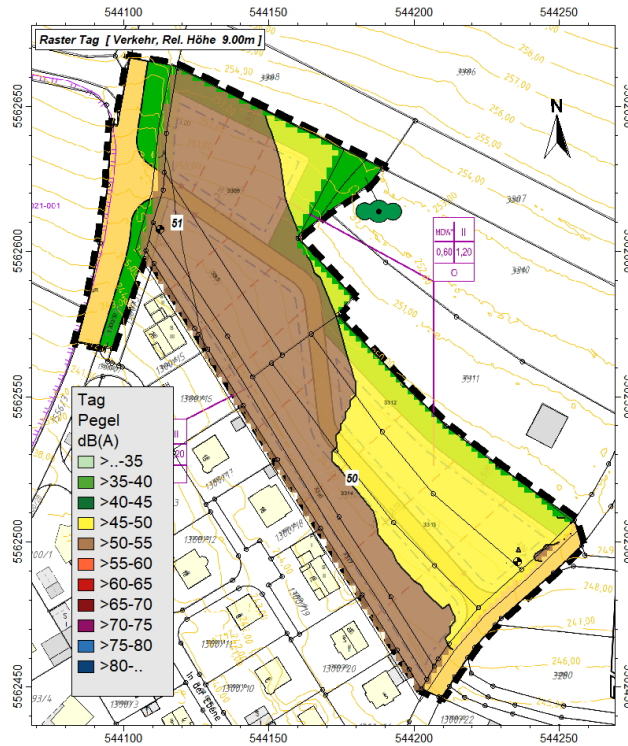
Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 6,0 m ü. GOK



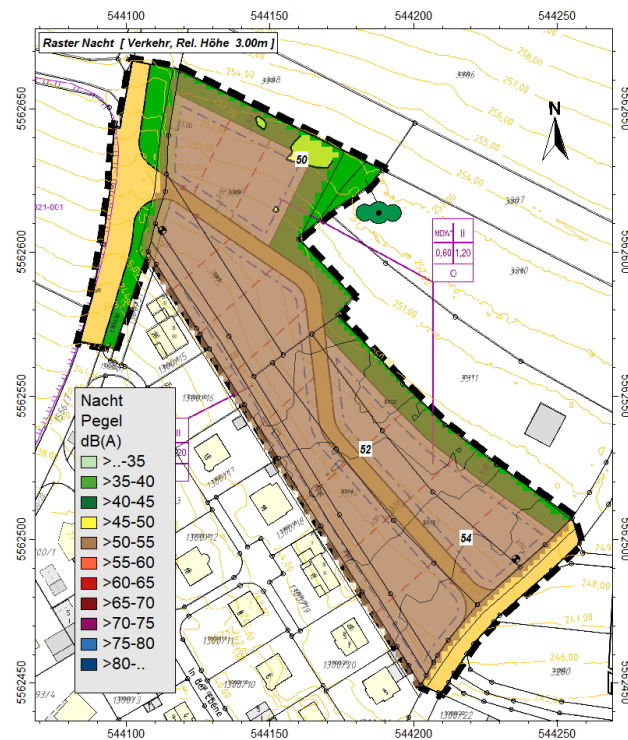


Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Tag, Berechnungsebene 9,0 m ü. GOK

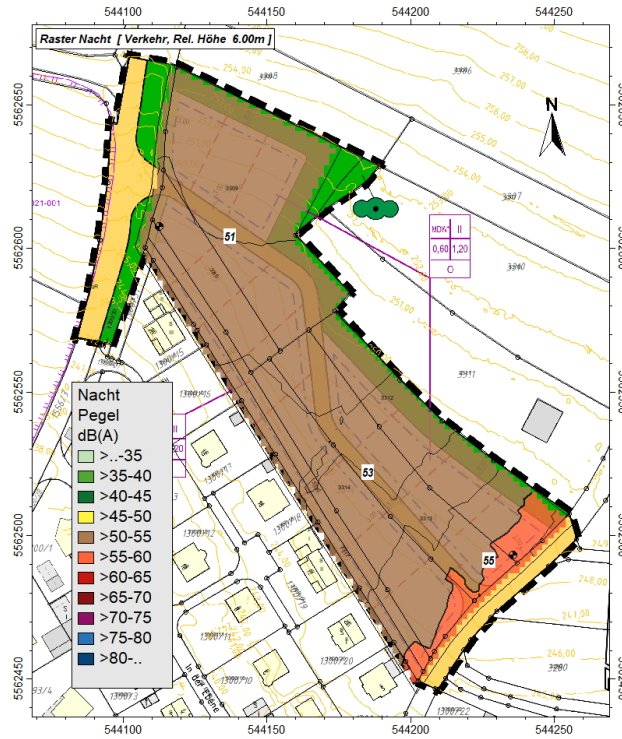


Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 3,0 m ü. GOK

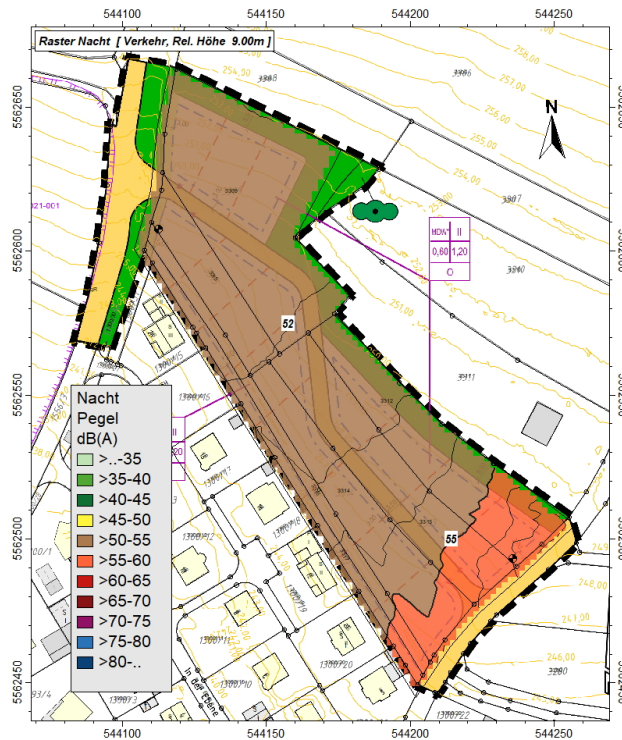


Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 6,0 m ü. GOK



Beurteilungszeitraum Nacht, Berechnungsebene 9,0 m ü. GOK



## Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel

L<sub>r,i,A</sub> Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle  
L<sub>r,A</sub> Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort, aufsummiert

## Übersichtstabelle

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L <sub>r,A</sub>	IRW	L <sub>r,A</sub>		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt007	IO 1 Ost, 3,0 m		48.0		54.7		
IPkt005	IO 1 Ost, 6,0 m		49.1		55.5		
IPkt009	IO 1 Ost, 9,0 m		50.2		56.9		
IPkt008	IO 2 West, 3,0 m		50.4		50.6		
IPkt006	IO 2 West, 6,0 m		50.7		51.1		
IPkt010	IO 2 West, 9,0 m		51.2		51.5		

## Berechnungstabellen

IPkt005 »	IO 1 Ost, 6,0 m	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 544235.57 m		y = 5562493.26 m		z = 254.49 m	
		Tag		Nacht			
		L <sub>r,i,A</sub>	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i,A</sub>	L <sub>r,A</sub>		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z002 »	Bahnlinie 3825	47.6	47.6	46.1	46.1		
S03Z003 »	Strecke 1733, Ost	41.4	48.5	52.7	53.5		
S03Z001 »	Strecke 1733, West	39.2	49.0	50.5	55.3		
	Summe		49.0		55.3		
	Summe Zyklus 2 (*1)		<b>49.1</b>		<b>55.5</b>		

IPkt006 »	IO 2 West, 6,0 m	Verkehr Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		x = 544112.61 m		y = 5562607.50 m		z = 253.60 m	
		Tag		Nacht			
		L <sub>r,i,A</sub>	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i,A</sub>	L <sub>r,A</sub>		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z002 »	Bahnlinie 3825	50.7	50.7	49.3	49.3		
S03Z003 »	Strecke 1733, Ost	33.0	50.8	44.4	50.5		
S03Z001 »	Strecke 1733, West	31.0	50.9	42.5	51.2		
	Summe		50.9		51.2		
	Summe Zyklus 2 (*1)		<b>50.7</b>		<b>51.1</b>		

(*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.

## Anhang C Eingabedaten der Berechnung

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

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
Meridianstreifen:	32			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	
x /m	543600.00	544470.00	870.00	Fläche
y /m	5561890.00	5562880.00	990.00	0.86 km <sup>2</sup>
z /m	190.00	290.00	100.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	230.00	xmax / ymax (z3)		290.00
xmin / ymin (z1)	240.00	xmax / ymin (z2)		285.00

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten				
Elementgruppen	Variante 0	Verkehr		
Gruppe 0	+	+		
Verkehr	+	+		
Inaktiv	+			

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
Raster 1.OG	544103.95	544257.39	5562444.83	5562664.71	2.00	2.00	77	110	relativ	6.00	gemäß NuGe
Raster EG	544103.95	544257.39	5562444.83	5562664.71	2.00	2.00	77	110	relativ	3.00	gemäß NuGe
Raster 2.OG	544103.95	544257.39	5562444.83	5562664.71	2.00	2.00	77	110	relativ	9.00	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
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. /m <sup>2</sup> (=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

Emissionsvarianten	
T1	Tag
T2	Nacht

Höhenlinie (3)							Variante 0
HOEL004	Bahnlinie 1733	Gruppe 0	Länge /m		1675.95		
			Konstante abs. Höhe /m		Nein		
			Als Beugungskante berücksichtigen		Ja		
	<b>Geometrie</b>	<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	544321.97	5561913.30	233.98	
			2	544321.10	5562015.10	235.26	
			3	544339.34	5562408.23	240.00	
			4	544381.51	5562740.25	244.48	
			5	544399.37	5562737.99	244.48	
			6	544357.29	5562406.68	239.99	
			7	544339.10	5562014.76	235.26	
			8	544339.97	5561913.30	233.97	
HOEL001	Bahnlinie 3825	Gruppe 0	Länge /m		976.91		
			Konstante abs. Höhe /m		Nein		
			Als Beugungskante berücksichtigen		Ja		
	<b>Geometrie</b>	<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	544116.87	5561913.30	214.40	
			2	543986.60	5562331.88	218.00	
			3	543952.95	5562387.72	217.98	
			4	543862.97	5562490.80	218.44	

			5	543615.54	5562718.57	229.57	0.00
HOEL002	Bahnlinie 3825*	Gruppe 0	Länge /m			1013.82	
			Konstante abs. Höhe /m			Nein	
			Als Beugungskante berücksichtigen			Ja	
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
			Knoten:	1	543615.54	5562722.64	229.67
				2	543627.20	5562735.30	229.72
				3	543877.46	5562504.91	218.45
				4	543969.34	5562399.67	218.02
				5	544005.16	5562340.21	219.07
				6	544138.03	5561913.30	215.02

Immissionspunkt (6)							Variante 0	
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2			
		Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m	z(rel) /m			
IPkt007	IO 1 Ost, 3,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544235.57	5562493.26	251.49	3.00	
IPkt005	IO 1 Ost, 6,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544235.57	5562493.26	254.49	6.00	
IPkt009	IO 1 Ost, 9,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544235.57	5562493.26	257.49	9.00	
IPkt008	IO 2 West, 3,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544112.61	5562607.50	250.60	3.00	
IPkt006	IO 2 West, 6,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544112.61	5562607.50	253.60	6.00	
IPkt010	IO 2 West, 9,0 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	544112.61	5562607.50	256.60	9.00	

Wandelement (3)							Variante 0	
Wandtyp	Gruppe	Reflexion / Eingabeart	Absorptionsverlust (dB) links/rechts:					
			Länge /m					
WAND002	LSW 3825 Ost*	Gruppe 0	Reflexion / Eingabeart	Wandtyp				
			Absorptionsverlust (dB) links/rechts:	8.00	8.00			
			Länge /m		701.57			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Knoten:	1	543841.78	5562535.60	223.00	
				2	543874.61	5562504.15	221.49	
				3	543966.70	5562398.33	221.01	
				4	544003.01	5562340.98	221.97	
				5	544010.68	5562312.06	221.67	
				6	544076.10	5562105.18	219.78	
				7	544112.23	5561989.77	218.69	
				8	544135.96	5561913.30	217.96	
WAND003	LSW 3825 West*	Gruppe 0	Reflexion / Eingabeart	Wandtyp				
			Absorptionsverlust (dB) links/rechts:	8.00	8.00			
			Länge /m		766.75			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Knoten:	1	543772.80	5562576.43	225.56	
				2	543864.71	5562491.81	221.44	
				3	543954.71	5562388.60	220.98	
				4	543988.94	5562332.47	221.12	
				5	544064.21	5562088.58	219.00	
				6	544119.56	5561913.30	217.48	
WAND007	LSW 1733*	Gruppe 0	Reflexion	--- Keine Reflexion				
			Länge /m		546.63			
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Knoten:	1	544323.20	5561913.30	236.97	
				2	544322.86	5561960.44	237.57	
				3	544322.97	5562014.59	238.26	
				4	544326.50	5562103.54	239.33	
				5	544330.27	5562180.88	240.26	

			6	544340.47	5562407.90	242.99	3.00
			7	544346.75	5562459.11	243.68	3.00

Brückenelement (1)							Variante 0	
BRCK001	Bezeichnung	Brücke		Abschirmung von Fremdquellen			Keine Abschirmung	
	Gruppe	Gruppe 0		Breite /m			20.00	
	Knotenzahl	2		Höhe HL /m			0.00	
	Länge /m	227.17		Höhe HR /m			0.00	
	Länge /m (2D)	227.16		Reflexion			Nein	
	Fläche /m²	---						
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	544336.23	5562180.90	237.26	0.00	
			2	544348.59	5562407.72	240.00	0.00	

Schiene /Schall03 (3)							Variante 0	
S03Z002	Bezeichnung	Bahnlinie 3825		Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Verkehr		Lw (Tag) /dB(A)			120.72	
	Knotenzahl	7		Lw (Nacht) /dB(A)			119.27	
	Länge /m	988.03		Lw' (Tag) /dB(A)			90.77	
	Länge /m (2D)	987.82		Lw' (Nacht) /dB(A)			89.32	
	Fläche /m²	---						
	Geometrie		Zuschlag Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	544127.41	5561913.30	214.71	0.00	
			2	544121.15	5561932.37	214.88	0.00	
			3	544060.98	5562127.73	216.75	0.00	
			4	543995.88	5562336.04	218.53	0.00	
			5	543961.15	5562393.70	218.00	0.00	
			6	543870.21	5562497.86	218.44	0.00	
			7	543620.43	5562727.80	229.69	0.00	
S03Z001	Bezeichnung	Strecke 1733, West		Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Verkehr		Lw (Tag) /dB(A)			111.41	
	Knotenzahl	9		Lw (Nacht) /dB(A)			121.30	
	Länge /m	829.40		Lw' (Tag) /dB(A)			82.22	
	Länge /m (2D)	829.33		Lw' (Nacht) /dB(A)			92.11	
	Fläche /m²	---						
	Geometrie		Zuschlag Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	544326.85	5561913.30	233.97	0.00	
			2	544327.10	5561961.40	234.58	0.00	
			3	544327.10	5562014.97	235.26	0.00	
			4	544329.66	5562103.83	236.34	0.00	
			5	544333.63	5562180.89	237.27	0.00	
			6	544345.32	5562407.71	239.99	0.00	
			7	544351.38	5562459.14	240.69	0.00	
			8	544360.94	5562540.36	241.78	0.00	
			9	544387.46	5562739.52	244.51	0.00	
S03Z003	Bezeichnung	Strecke 1733, Ost		Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Verkehr		Lw (Tag) /dB(A)			111.13	
	Knotenzahl	8		Lw (Nacht) /dB(A)			121.16	
	Länge /m	827.93		Lw' (Tag) /dB(A)			81.95	
	Länge /m (2D)	827.86		Lw' (Nacht) /dB(A)			91.98	
	Fläche /m²	---						
	Geometrie		Zuschlag Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	544332.69	5561913.30	233.97	0.00	
			2	544332.88	5561960.90	234.58	0.00	
			3	544332.88	5562014.72	235.26	0.00	
			4	544335.24	5562103.55	236.33	0.00	
			5	544338.96	5562180.75	237.26	0.00	
			6	544351.69	5562406.91	239.99	0.00	
			7	544366.85	5562538.11	241.76	0.00	
			8	544393.47	5562738.04	244.47	0.00	



Übersicht: Eingabedaten Zugverkehr																
Element	Bezeichnung	Nr.	Tag		Nacht		Zugart	v_ma km/h	Fahrzeugtyp 1, 3, ...				Fahrzeugtyp 2, 4, ...			
			n/16h	n/8h					Kat.	Z/V	nA	nFz	Kat.	Z/V	nA	nFz
S03Z002	Bahnlinie 3825	1	0.00	6.00			IC-E	110	7	Z5	4	1	9	Z5	4	12
		2	32.00	4.00			RV-ET	110	5	Z5	10	2				
		3	8.00	3.00			GZ-E	110	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
									10	Z18	4	8				
		4	72.00	24.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
							10	Z18	4	8						
		5	4.00	2.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	10
S03Z001	Strecke 1733, West	1	16.00	3.00			ICE	250	3	Z9	48	1				
		2	0.00	5.00			GZ-E	120	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
									10	Z18	4	8				
		3	0.00	49.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
							10	Z18	4	8						
		4	1.00	1.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	10
S03Z003	Strecke 1733, Ost	1	15.00	2.00			ICE	250	3	Z9	48	1				
		2	0.00	5.00			GZ-E	120	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
									10	Z18	4	8				
		3	0.00	48.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	30
							10	Z18	4	8						
		4	1.00	1.00			GZ-E	100	7	Z5	4	1	10	Z5	4	10

Übersicht: Summenwerte für Emissionen und Streckenzuschläge									
Element	Bezeichnung	Lw',A* /dB Ohne Streckenzuschläge		Zuschlag für Abschnitte			Delta Lw',A* /dB		
		Tag	Nacht	von	bis	Zuschlag	Tag	Nacht	
S03Z002	Bahnlinie 3825	90.77	89.32	1	6	0	0.00	0.00	
S03Z001	Strecke 1733, West	82.22	92.11	1	4	0	0.00	0.00	
				5	5	101	2.89	2.94	
				6	8	0	0.00	0.00	
S03Z003	Strecke 1733, Ost	81.95	91.98	1	4	0	0.00	0.00	
				5	5	101	2.89	2.94	
				6	7	0	0.00	0.00	