

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg



Projekt:
1815/5 - 15. Dezember 2016

Auftraggeber:
LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 4
76131 Karlsruhe

Bearbeitung:
M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 595 796 78
Fax: 0761 / 595 796 79

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 139 746 88
Fax: 0231 / 139 746 89

Email: info@heine-jud.de



THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen	2
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	2
3	Beurteilungsgrundlagen	3
3.1	Orientierungswerte der DIN 18005.....	3
3.2	Grenzwerte der 16. BImSchV	4
3.3	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit	4
4	Berechnungsgrundlagen	5
4.1	Schienenverkehr.....	5
4.2	Straßenverkehr.....	7
4.3	Ausbreitungsberechnung	10
5	Ergebnisse ohne Lärmschutzmaßnahmen - Beurteilung und Diskussion	11
5.1	Schienenverkehr.....	11
5.2	Straßenverkehr.....	12
5.3	Gesamtlärmbelastung	12
6	Auswirkungen des Erschließungsverkehrs auf die bestehende Bebauung - Städtebauliche Einschätzung	13
7	Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen	14
7.1	Aktive Maßnahmen	14
7.2	Städtebauliche Maßnahmen	15
7.3	Abwägung der Maßnahmen.....	16
8	Ergebnisse mit Lärmschutzmaßnahmen	17
8.1	Schienenverkehr.....	17
8.2	Straßenverkehr.....	17
8.3	Gesamtlärm	17
9	Passive Maßnahmen	18
10	Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan	21
11	Zusammenfassung	23
12	Anhang	24

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Die Untersuchung enthält 24 Textseiten, 9 Anlagen und 9 Karten.

Freiburg, den 15. Dezember 2016



Dipl.-Geogr. Axel Jud



M.Eng. Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Orschweier-Nord“ mit der Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes in Mahlberg geplant. Direkt westlich an das Bebauungsplangebiet angrenzend befindet sich die Kreisstraße K 5345 (Hauptstraße), weiter westlich verläuft die Schienenstrecke der Rheintalbahn.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schallimmissionen ermittelt werden, die durch den Schienen- und Straßenverkehr auf das Bebauungsplangebiet einwirken. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen durch den Erschließungsverkehr auf das Bebauungsplangebiet sowie auf die umliegende, bereits bestehende Bebauung untersucht werden. Im Bebauungsplanverfahren wird für die Beurteilung der Pegelwerte die DIN 18005^{1,2} verwendet. Ergänzend wird die 16. BImSchV³ herangezogen. Bei Überschreitung der gültigen Orientierungs- bzw. Grenzwerte sind Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells und Ermittlung der Beurteilungspegel für den Schienen- und den Straßenverkehrslärm auf der Basis von Literaturangaben und Angaben zur Verkehrsbelastung,
- Beurteilung der Ergebnisse,
- Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen,
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109,
- Textfassung und Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten.

¹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Orschweier-Nord“, Maßstab 1:500, digital, Stand 25.11.2016
- Schalltechnisches Gutachten 4. Änderung des Bebauungsplans „Lachefeld ober und unter dem Kirchweg“ Stadt Mahlberg, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro Dipl.-Ing. Guido Kohnen, 07.06.2013
- Zugdaten der Strecke 4000 Streckenabschnitt Offenburg - Kenzingen, DB Netz AG, 06.10.2015
- Schätzung des Verkehrsaufkommens gemäß „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, Projekt: Entwicklung und Erschließung BG „Orschweier-Nord“, Zink-Ingenieure, Stand 19.08.2016

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise. 1989.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2016.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2016.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2008): Städtebauliche Lärmfibel Online - Hinweise für die Bauleitplanung.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

3 Beurteilungsgrundlagen

Die DIN 18005^{1,2} wird in der Regel im Rahmen von Bebauungsplanverfahren angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.

3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm (Auszug)

Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Gewerbe-/Kerngebiete (GE / MK)	65	55
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Reine Wohngebiete (WR)	50	40

Nach der DIN 18005 sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

¹ DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

² DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

3.2 Grenzwerte der 16. BImSchV

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV¹ für die Abwägungen ein weiteres Abwägungskriterium dar.

Tabelle 2 - Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags 6-22 Uhr	nachts 22-6 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

3.3 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Für das Bebauungsplangebiet „Orschweier-Nord“ wird gemäß Planung von der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) ausgegangen.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Fortsetzung Tabelle 3 - Schienenverkehrszahlen

GZ-V	3	0	100	8-A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6										
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z2	9	10-Z15	2										
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z2	7	10-Z15	2										
GZ-E	2	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4										
GZ-E	1	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7										
GZ-E	2	0	120	7-Z2_A6	1	10-Z2	26	10-Z15	6										
RE-E	4	0	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	5												
RE-E	0	1	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	6												
RB-E	1	0	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	6												
RB-E	1	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	3												
RE-E	22	3	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	4												
RE-E	1	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	7												
RE-E	2	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	6												
RE-E	14	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	5												
RE-E	9	3	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	5												
RE-E	3	0	160	7-Z2_A4	1	9-Z5	4												
NZ-E	0	2	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	15												
NZ-E	1	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	14												
IC-E	4	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12												
IC-E	2	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	9												
ICE	29	2	160	1-V1	2	2-V1	12												
ICE	17	1	160	3-Z9	2														
Total	210	78																	

Emissionsberechnung

Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist nach Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV¹ (Schall 03²) zu berechnen. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt getrennt für den Tag- (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und den Nachtzeitraum (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). In die Berechnungen der Beurteilungspegel gehen ein:

- Anzahl der Züge tags und nachts
- Anzahl der Fahrzeugeinheiten pro Zug
- Fahrzeugarten, Achsenanzahl und Bremsenart
- Geschwindigkeiten
- Fahrbahn- und Brückenarten
- Fahrflächenzustand
- Kurvenfahrgeräusche und sonstige auffällige Eisenbahngeräusche

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

² Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV, 18. Dezember 2014

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

4.2 Straßenverkehr

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgen anhand der RLS-90¹. Die Verkehrszahlen, die den Berechnungen zugrunde liegen, wurden einer bestehenden Schalltechnischen Untersuchung² entnommen. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte (Prognosejahr 2025) zugrunde. Die Lage der Straßenabschnitte geht aus der Abbildung 1 hervor.

Tabelle 4 - Verkehrskennwerte Straße

Straße	Abschnitt	DTV* Kfz/24 Std.	SV-Anteil** tags/nachts in %	Geschwindigkeit Pkw/Lkw km/h
K 5345	Abschnitt 1			30 / 30
K 5345	Abschnitt 2	8.000	4,0 / 2,0	50 / 50
K 5345	Abschnitt 3			100 / 80

* Durchschnittlicher täglicher Verkehr

** Schwerverkehrs-Anteil

Abbildung 1 - Luftbild³ mit Eintragung der Straßenabschnitte



¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

² Schalltechnisches Gutachten 4. Änderung des Bebauungsplans „Lachenfeld ober und unter dem Kirchweg“ Stadt Mahlberg, IBK Ingenieur- und Beratungsbüro Dipl.-Ing. Guido Kohnen, 07.06.2013

³ www.google.de/maps, Zugriff am 24.03.2016

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Erschließungsverkehr

Zur Abschätzung der Auswirkungen des Erschließungsverkehrs wird der zusätzlich entstehende Verkehr innerhalb des Plangebietes sowie in der benachbarten Bachstraße betrachtet. Für den zusätzlichen Verkehr zur Erschließung des geplanten Wohngebietes wurden 1.069 Kfz-Fahrten pro Tag ermittelt.¹ Der Verkehr wurde anhand der Anhaltswerte der RLS-90² für Gemeindestraßen auf den Tag- und Nachtzeitbereich verteilt. Der Schwerverkehrsanteil wurde mit 5 % tags und 1 % nachts abgeschätzt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Erschließung zu 60 % über die K 5345, zu 30 % über die Bachstraße und zu 10 % über die Waldstraße erfolgt. Für den bestehenden Verkehr auf der Bachstraße wurden die Daten einer Verkehrszählung der Stadt Mahlberg ausgewertet. Demnach wurde der bestehende Verkehr auf der Bachstraße mit rund 600 Kfz-Fahrten und einem Schwerverkehrsanteil von 5,7 % abgeschätzt.

¹ Schätzung des Verkehrsaufkommens gemäß „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, Projekt: Entwicklung und Erschließung BG „Orschweier-Nord“, Zink-Ingenieure, Stand 19.08.2016

² Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Fahrbahnbelag

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

Steigung und Gefälle

Es treten in keinem Bereich Steigungen $\geq 5\%$, so dass gemäß RLS-90¹ keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde nicht vergeben.

Signalanlagen

Im relevanten Abschnitt sind keine Signalanlagen vorhanden. Dementsprechend wurde kein Zuschlag gemäß RLS-90 für Signalzeichen vergeben.

Emissionsberechnung

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden getrennt für den Tag (von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr), und die Nacht (von 22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemission nach den RLS-90 werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen liegt die Linienschallquelle in der Mitte des Fahrstreifens. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben.

In die Berechnung des Emissionspegels beim Straßenverkehrslärm gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (>2,8 t) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche.

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

4.3 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan 7.4 auf Basis der Schall 03¹ sowie der RLS-90². Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung; der Bodeneffekt wurde mit $G=0,5$ (0 =schallhart; 1 =schallweich) angesetzt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.

Zur Darstellung der Situation innerhalb der Freibereiche wurden Lärmkarten erstellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung in den Lärmkarten wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ für Wohngebiete überschritten werden.

¹ Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV, 18. Dezember 2014

² Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - RLS-90 (AZ: StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91).

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

5 Ergebnisse ohne Lärmschutzmaßnahmen - Beurteilung und Diskussion

Im Bereich des Bebauungsplans „Orschweier-Nord“ sind durch den Schienen- und Straßenverkehr Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005¹ zu erwarten. Nach Kuschnerus² können *„die Orientierungswerte der DIN 18005 [...] im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden“*. Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“⁴ führt hierzu folgendes aus: *„Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von "Schalltechnischen Orientierungswerten" der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze ohne weitergehende Vorkehrungen erreicht werden kann.“* Dementsprechend werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zur Beurteilung der Situation herangezogen.

5.1 Schienenverkehr

Durch den Schienenverkehr treten im Bebauungsplangebiet tags und nachts Beurteilungspegel bis zu 59 dB(A) auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 4 dB(A) und nachts bis 14 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tags eingehalten, nachts bis 10 dB(A) überschritten. Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 - Schallschutz im Städtebau, Mai 1987

² Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

⁴ Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2008): Städtebauliche Lärmfibel Online - Hinweise für die Bauleitplanung.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

5.2 Straßenverkehr

Durch den Straßenverkehr treten am westlichen Rand des Bebauungsplangebiets Beurteilungspegel bis zu 65 dB(A) tags und bis zu 56 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 10 dB(A) und nachts bis 11 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tags bis 6 dB(A) und nachts bis 7 dB(A) überschritten. Es sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Erschließungsverkehr innerhalb des Plangebiets

Im Bereich der geplanten Bebauung kommt es durch den Verkehr auf den Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebietes zu Beurteilungspegeln von bis zu 55 dB(A) tags und bis zu 46 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags eingehalten, nachts bis zu 1 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tags und nachts eingehalten. Die Pegelverteilung des Erschließungsverkehrs innerhalb des Bebauungsplangebiets ist in den Lärmkarten 5 und 6 im Anhang dargestellt.

5.3 Gesamtlärmbelastung

Werden die auftretenden Beurteilungspegel des Schienen- und Straßenverkehrs (einschließlich Erschließungsverkehr) überlagert, ergeben sich innerhalb des Plangebiets Gesamtlärmpegel bis 66 dB(A) tags und bis 61 dB(A) nachts. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird durch den Gesamtlärm tagsüber eingehalten, nachts überschritten. Die Gesamtlärmsituation wird bei der Diskussion der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen (s. Kapitel 7) berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

6 Auswirkungen des Erschließungsverkehrs auf die bestehende Bebauung - Städtebauliche Einschätzung

Durch die Realisierung des Baugebietes kommt es zur Erschließung des Plangebietes zu zusätzlichem Verkehr auf der Bachstraße. Zur Einschätzung der zukünftigen Situation werden die Veränderungen dargestellt, die durch die Verkehrszunahme auftreten.

Durch den zusätzlichen Verkehr kommt es entlang der Bachstraße zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel um rund 2 dB(A) gegenüber der heutigen Situation. An der bestehenden Bebauung treten Beurteilungspegel bis 53 dB(A) tags und bis 44 dB(A) nachts auf. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV¹ sowie die Orientierungswerte der DIN 18005² für Wohngebiete werden eingehalten.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

² DIN 18005 Beiblatt 1 - Schallschutz im Städtebau, Mai 1987

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

7 Diskussion von Lärmschutzmaßnahmen

Durch den Schienenverkehr werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV¹ tags eingehalten, nachts überschritten. Durch den Straßenverkehr werden die Immissionsgrenzwerte tags und nachts überschritten. Aufgrund der Überschreitungen sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen.

7.1 Aktive Maßnahmen

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch den Straßenverkehrslärm müsste ein aktiver Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen auf einer Länge von rund 200 m und einer Höhe von bis zu 6 Metern entlang der Straße umgesetzt werden. Die Lärmschutzbauwerke müssten jeweils deutlich über die Grenzen des Bebauungsplangebiets herausreichen. Darüber hinaus wäre dann keine Erschließung über die Kreisstraße (K 5345) möglich, diese müsste demnach komplett über die Bachstraße erfolgen. Für eine derartige Lärmschutzwand ergäben sich Kosten von rund 400.000 Euro.

Durch den Schienenverkehr werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags eingehalten. Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für den Nachtzeitraum wären aufgrund des großen Abstandes zwischen der Schienenstrecke und dem Bebauungsplangebiet noch deutlich höhere und längere Lärmschutzbauwerke erforderlich. Aufgrund städtebaulicher sowie finanzieller Gründe wurde diese Möglichkeit nicht weiter verfolgt. Nachfolgend werden weitere mögliche Lärmschutzmaßnahmen diskutiert.

Um einen effektiven Lärmschutz gegenüber dem Schienenverkehrslärm zu erzielen, müsste eine Lärmschutzwand o.ä. direkt an der Schienenstrecke umgesetzt werden. Um eine Pegelminderung des Schienenverkehrslärms von bis zu 6 dB(A) zu erreichen, wäre bereits eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4 m und einer Länge von rund 1 km entlang der Schienenstrecke erforderlich. Hierfür ergäben sich Kosten von rund 1,5 Mio. Euro. Diese Maßnahme ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nicht umsetzbar.

Gegenüber dem Straßenverkehrslärm kann durch eine 6 m hohe Lärmschutzwand (z.B. Gabionen) innerhalb der Grenzen des Bebauungsplangebiets eine Pegelminderung von - je nach Immissionsort - bis 10 dB(A) erreicht werden.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Als weitere Lärmschutzvariante wird eine Lärmschutzwand entlang der Straße mit einer Höhe von 3,5 m untersucht. Durch eine derartige Wand kann je nach Immissionsort eine Pegelminderung von bis zu 6 dB(A) erreicht werden. Die Pegelverteilung (Gesamtlärm) ist in den Lärmkarten 7 und 8 im Anhang dargestellt.

7.2 Städtebauliche Maßnahmen

Als städtebauliche Maßnahme kann als Lärmschutz beispielsweise ein Abrücken der Bebauung von der Straße bzw. von der Schiene vorgesehen werden. Um die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) (Gesamtlärm) nachts zu unterschreiten, ist ein Abrücken der geplanten Bebauung von rund 20 m vom Rand der Straße erforderlich. Ab einem Abstand der geplanten Bebauung von rund 50 bis 70 m von der Straße können die Immissionsrichtwerte der 16. BImSchV zumindest tagsüber eingehalten werden. Für den Nachtzeitraum können ergänzend passive Maßnahmen vorgesehen werden.

Als weitere Lärmschutzmaßnahme ist die Errichtung bzw. Festsetzung einer „Lärmschutzbebauung“, d.h. eines Gebäuderiegels o.ä. am Rand des Bebauungsplangebiets möglich. Eine derartige Bebauung hat eine gute abschirmende Wirkung gegenüber dem Straßenverkehrslärm, die Immissionsrichtwerte der 16. BImSchV können in den dahinterliegenden Bereichen weitestgehend eingehalten werden. Aufgrund des großen Abstandes zwischen der Schienenstrecke und dem Bebauungsplangebiet ist die abschirmende Wirkung gegenüber dem Schienenverkehrslärm etwas eingeschränkter. Nachts verbleiben auch bei diesen Lösung Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte. Für den Gebäuderiegel sowie die übrige Bebauung sind ergänzende passive Maßnahmen erforderlich.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

7.3 Abwägung der Maßnahmen

Wie bereits beschrieben, ist ein effektiver Lärmschutz gegenüber dem Schienenverkehrslärm (Lärmschutzwand o.ä. direkt an der Schienenstrecke) im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sowie aus finanziellen Gründen nicht umsetzbar.

Zukünftig ist bezüglich des Schienenverkehrslärms jedoch mit einer Verbesserung der Situation zu rechnen. Durch die Umrüstung der Graugussbremsen auf Verbundstoffbremsen verspricht sich die Deutsche Bahn Pegelminderungen bei den Güterzügen, die im Abschnitt Mahlberg maßgeblich zum Gesamtpegel beitragen, um bis zu 10 dB(A). Bis zum Jahr 2020 sollen 80 Prozent der Bestands Güterwagen in Deutschland auf die lärmarme Bremse umgerüstet sein. Es sollen dann möglichst keine der Güterwagen mit Graugussbremsen mehr auf dem deutschen Schienennetz fahren. Außerdem tritt in der Schweiz ab dem Jahr 2020 ein Gesetz in Kraft, wonach Güterwagen mit Graugussbremsen verboten werden. Demnach dürfen diese dann auch aus Deutschland nicht mehr in die Schweiz einfahren. Darüber hinaus sollen im Zuge der geplanten Ausbaumaßnahmen an der Rheintalbahnen in Zukunft auch Lärmschutzmaßnahmen an den bestehenden Gleisen umgesetzt werden. Hierzu können bisher jedoch keine konkreten Aussagen getroffen werden.

Gegenüber dem Straßenverkehrslärm bestehen grundsätzlich die Möglichkeiten der Umsetzung einer Lärmschutzwand oder einer „Lärmschutzbebauung“ (Gebäuderiegel o.ä.). Eine Riegelbebauung entlang der Straße ist aus städtebaulicher Sicht bzw. aufgrund der vorherrschenden Gebietscharakteristik nicht gewünscht.

Eine Lärmschutzwand kann aus städtebaulichen sowie finanziellen Gründen nur mit begrenzten Ausmaßen ausgeführt werden. Die bereits diskutierte 6 m hohe Wand ist daher nicht umsetzbar.

Die im Kapitel 7.1 beschriebene kleinere Variante der Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,5 m hingegen ist aus städtebaulicher Sicht vertretbar bzw. umsetzbar und bietet darüber hinaus ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis. Mit einer derartigen Wand können die Orientierungswerte der DIN 18005 durch den Straßenverkehr weitestgehend eingehalten werden. Bezüglich des Gesamtlärms dient die Wand insbesondere dem Schutz der Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen). Ergänzende passive Lärmschutzmaßnahmen wären darüber hinaus bereits bei der Umsetzung einer größeren Wand erforderlich.

Empfehlung:

Ergänzend zur Umsetzung der Lärmschutzwand wäre eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf der K 5345 auf 70 km/h zwischen Orschweier und Mahlberg empfehlenswert. Hierdurch kann die Lärmsituation im nördlichen Teil des Bebauungsplans zusätzlich um bis zu 2 dB(A) verbessert werden.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

8 Ergebnisse mit Lärmschutzmaßnahmen

8.1 Schienenverkehr

Unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzwand (Höhe 3,5 m, vgl. Kapitel 7) treten durch den Schienenverkehr im Bebauungsplangebiet tags und nachts Beurteilungspegel bis 59 dB(A) auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 1 und 2 dargestellt. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 4 dB(A) und nachts bis 14 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden tags eingehalten, nachts bis 10 dB(A) überschritten. Es sind ergänzende passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

8.2 Straßenverkehr

Durch den Straßenverkehr treten unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzwand im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 64 dB(A) tags und bis 55 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 3 und 4 dargestellt. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 9 dB(A) und nachts bis 10 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tags bis 5 dB(A) und nachts bis 6 dB(A) überschritten. Es sind ergänzende passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

8.3 Gesamtlärm

Unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzwand treten durch den Gesamtlärm im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis zu 65 dB(A) tags und bis 60 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Lärmkarten 7 und 8 dargestellt. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird tags und nachts eingehalten.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

9 Passive Maßnahmen

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster, Festverglasungen und Lüftungseinrichtungen sowie eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung zu nennen. Hierbei gilt, dass schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert und weniger schutzbedürftige Räume (Treppenhäuser, Abstellräume, Bäder, etc.) sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten. Zum Schutz von Wohnräumen können auch vorgehängte (Glas-) Fassaden, „Prallscheiben“ oder festverglaste Laubengänge vorgesehen werden.

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Nach DIN 4109¹ werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt. Die derzeit gültige DIN 4109 (November 1989) verwendet als Bemessungsgrundlage für den Lärmpegelbereich den Tagwert. Bei der Festlegung von passiven Maßnahmen empfehlen wir die Anwendung der neuen DIN 4109 (Juli 2016)², die jedoch nach LBO baurechtlich noch nicht eingeführt ist. Diese berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche die Tatsache, dass die Immissionen vom Schienenverkehr nachts häufig dieselben oder gar höhere Werte aufweisen als tagsüber.

Den Lärmpegelbereichen sind die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird anhand des Gesamtpegels durch alle Schallquellen bestimmt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel des Straßen- oder des Schienenverkehrs zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so wird entsprechend der neuen DIN 4109 zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ der Nachtwert herangezogen. Darüber hinaus wird ein Zuschlag von 10 dB(A) für den für die Nacht berechneten Beurteilungspegel vergeben. Um den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zu erhalten, sind zu dem ermittelten Gesamtlärmpegel weitere 3 dB(A) zu addieren.

¹ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise. 1989.

² DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2016.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Tabelle 5 - „Maßgeblicher Außenlärmpegel“, Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	Erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB in Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungs- räumen von Beherbergungsstät- ten, Unterrichtsräumen und Ähnlichem
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35
IV	66 bis 70	40
V	71 bis 75	45
VI	76 bis 80	50
VII	> 80	*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Wie den Karten im Anhang zu entnehmen ist, liegt die geplante Bebauung maximal im Lärmpegelbereich V nach DIN 4109. Wird der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen als die in der vorliegenden Untersuchung ausgewiesenen Pegel (z.B. aufgrund abschirmender Gebäude, einer geeigneten Gebäudestellung, etc.), können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Lüftungseinrichtungen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann wirksam ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel (Gesamtlärmpegel) nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719¹ in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung). Von Pegeln über 50 dB(A) nachts (Gesamtlärmpegel) ist das gesamte Bebauungsplangebiet betroffen (vgl. Abbildung 2, s. rote Markierung).

¹ VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Abbildung 2 - Bereiche mit Pegelwerten über 50 dB(A) nachts



Außenwohnbereiche

Neben den Festsetzungen zum Schutz der Bereiche innerhalb der Gebäude sind im Bebauungsplan auch Festsetzungen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen, Hausgärten etc.) zu treffen (z.B. Anordnung an der lärmabgewandten Seite, Verglasung der Balkone, Errichtung von Wintergärten etc.). Zumindest bei Beurteilungspegeln von über 65 dB(A) tags¹ sind dementsprechend auch für die Außenwohnbereiche Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen. Im vorliegenden Fall sind hiervon keine Außenwohnbereiche betroffen.

¹ Popp, Bartolomaeus et al. (2016): Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung, Handbuch Vorsorge Sanierung Ausführung, Bonn: Kirschbaum-Verlag

Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

10 Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen werden folgende Festsetzungen vorgeschlagen:

Es wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von mindestens 3,5 m in dem im Plan gekennzeichneten Bereich festgesetzt.

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind zum Schutz vor Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen die Außenbauteile mindestens entsprechend den Anforderungen der DIN 4109¹ „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Juli 2016 auszubilden. Grundlage hierzu bilden die Lärmpegelbereiche, die gemäß Tabelle 7 der DIN 4109¹ den im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegeln zugeordnet sind.

Es werden entsprechend die Lärmpegelbereiche III-V festgesetzt, in welchen folgende erforderliche Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109) durch die Außenbauteile einzuhalten sind:

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume und Ähnliches
		Erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils in dB	
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund der Abschirmwirkung bereits bestehender Gebäude, einer geeigneten Gebäudestellung, bereits umgesetzter Lärmschutzmaßnahmen an der Rheintalbahn, etc.), können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

¹ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2016.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

Lüftungseinrichtungen

Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719 in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume, mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund der Eigenabschirmung des Gebäudes, etc.), können die Anforderungen entsprechend reduziert werden.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

11 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV¹ herangezogen. Für das Plangebiet ist die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets vorgesehen. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen für allgemeine Wohngebiete tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A).
- Es wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,5 m entlang der K 5345 vorgesehen (s. Kapitel 7). Die Maßnahme wurde bei den Berechnungen bereits berücksichtigt.
- Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr betragen im Plangebiet tags und nachts bis zu 59 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte werden tags eingehalten, nachts um bis zu 10 dB(A) überschritten.
- Die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr betragen im Plangebiet bis zu 64 dB(A) tags und bis zu 55 dB(A) nachts. Die Immissionsgrenzwerte werden tags um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 6 dB(A) überschritten.
- Zur Kennzeichnung des maßgeblichen Außenlärmpegels bei der Auslegung von Außenbauteilen der geplanten Gebäude wurden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109² berechnet und dargestellt. Danach liegt die geplante Bebauung maximal im Lärmpegelbereich V.

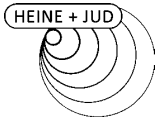
¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

² DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2016.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Orschweier-Nord“ in Mahlberg

12 Anhang

Rechenlaufinformation Schiene	Anlage 1-2
Emissionsberechnung Schiene	Anlage 3-5
Rechenlaufinformation Straße	Anlage 6-7
Eingangsdaten Straße	Anlage 8-9
Lärmkarten	
Pegelverteilung Schiene tags	Karte 1
Pegelverteilung Schiene nachts	Karte 2
Pegelverteilung Straße tags	Karte 3
Pegelverteilung Straße nachts	Karte 4
Pegelverteilung Erschließungsverkehr tags	Karte 5
Pegelverteilung Erschließungsverkehr nachts	Karte 6
Pegelverteilung Gesamtlärm tags	Karte 7
Pegelverteilung Gesamtlärm nachts	Karte 8
Lärmpegelbereiche	Karte 9



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation Schiene -

Projektbeschreibung

Projekttitel: 1815-Orschweier-Nord Mahlberg
Projekt Nr. 1815
Bearbeiter:
Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Einzelpunkte Schiene + Gabionenwand 3,5 m
Gruppe: t3
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 301
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 18.10.2016 09:05:27
Berechnungsende: 18.10.2016 09:05:31
Rechenzeit: 00:01:467 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 4
Anzahl berechneter Punkte: 4
Kernel Version: 12.10.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

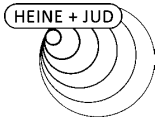
Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein

Richtlinien:

Schiene:	Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja
Minderung	
Bewuchs:	Keine Dämpfung
Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung

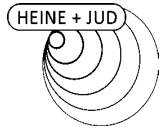
Bewertung: DIN 18005 Verkehr (1987)
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation Schiene -

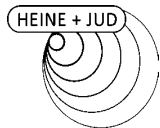
LS003 Gabionenwand 3,5 m Ausführungsvariante t3.geo	18.10.2016 09:01:50
Situation 1 Schiene.sit	13.09.2016 17:15:46
- enthält:	
F001 Rechengebiet.geo	09.05.2016 13:20:10
F003 Bodeneffekt.geo	28.04.2016 15:32:20
F003 Geltungsbereich Stand 23-05-2016.geo	20.06.2016 10:05:30
IO001 Immissionsorte.geo	15.09.2016 12:34:44
L001 Kataster.geo	29.02.2016 12:51:04
R001 Gebäude.geo	31.03.2016 13:54:50
S002 Schiene.geo	31.03.2016 14:27:08
RDGM0999.dgm	31.03.2016 13:32:16



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
- Emissionsberechnung Schiene -

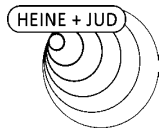
Legende

Zugname		Zugname	
N (6-22)		Anzahl Züge / Zugeinheiten tags	
N (22-6)		Anzahl Züge / Zugeinheiten nachts	
vMax Zug	km/h	Zuggeschwindigkeit	
L'w 0m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 0m) des Zuges im Zeitbereich tags	
L'w 4m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 4m) des Zuges im Zeitbereich tags	
L'w 5m (6-22)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 5m) des Zuges im Zeitbereich tags	
L'w 0m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 0m) des Zuges im Zeitbereich nachts	
L'w 4m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 4m) des Zuges im Zeitbereich nachts	
L'w 5m (22-6)	dB(A)	Emissionspegel (Höhe 5m) des Zuges im Zeitbereich nachts	



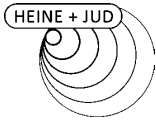
Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
 - Emissionsberechnung Schiene -

Zugname	N (6-22)	N (22-6)	vMax Zug km/h	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 4m (6-22) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)
Strecke 4000 Offenburg - Kenzingen									
Standard Fahrbahn - keine Korrektur				Streckengeschwindigkeit			160 km/h		
LZ-V 1	1	0	80	59,44	49,10				
LZ-E 1	0	1	140				59,71	52,34	41,19
GZ-E 1	1	1	90	75,35	58,80	28,58	78,36	61,81	31,59
GZ-E 2	0	2	90				78,84	62,78	34,60
GZ-E 3	1	0	90	74,84	58,22	28,58			
GZ-V 1	1	2	90	74,54	58,07		80,56	64,09	
GZ-V 2	1	0	90	75,08	58,67				
GZ-E 4	1	0	100	75,58	59,16	30,87			
GZ-E 5	1	0	100	75,87	59,16	30,87			
GZ-E 6	3	5	100	80,88	63,93	35,64	86,11	69,16	40,87
GZ-E 7	1	3	100	73,38	57,07	30,87	81,16	64,85	38,65
GZ-E 8	0	1	100				76,80	60,08	33,88
GZ-E 9	17	4	100	87,18	70,87	43,18	83,91	67,60	39,90
GZ-E10	5	2	100	82,02	65,56	37,86	81,05	64,59	36,89
GZ-E11	9	1	100	84,72	68,11	40,41	78,18	61,58	33,88
GZ-E12	16	14	100	87,36	70,61	42,91	89,79	73,04	45,34
GZ-E13	11	6	100	85,86	68,98	41,29	86,24	69,36	41,66
GZ-E14	1	1	100	75,58	59,16	30,87	78,59	62,17	33,88
GZ-E15	2	3	100	79,06	62,17	33,88	83,83	66,94	38,65
GZ-E16	1	0	100	75,17	49,46	30,87			
GZ-E17	2	1	100	78,46	52,47	33,88	78,46	52,47	33,88
GZ-E18	0	3	100				83,23	66,35	38,65
GZ-E19	2	0	100	77,73	60,89	33,88			
GZ-E20	2	0	100	78,32	61,58	33,88			
GZ-E21	1	2	100	75,45	58,57	30,87	81,47	64,59	36,89
GZ-E22	3	1	100	79,80	63,34	35,64	78,04	61,58	33,88
GZ-E23	0	1	100				78,85	62,17	33,88



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
 - Emissionsberechnung Schiene -

Zugname	N (6-22)	N (22-6)	vMax Zug km/h	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 4m (6-22) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)
GZ-E24	5	0	100	82,95	66,15	37,86			
GZ-E25	2	1	100	78,72	52,47	33,88	78,72	52,47	33,88
GZ-E26	0	1	100				78,04	52,47	33,88
GZ-E27	1	0	100	75,96	59,16	30,87			
GZ-V 3	1	2	100	75,15	58,44		81,17	64,46	
GZ-V 4	3	0	100	80,06	63,21				
GZ-V 5	0	1	100				74,20	57,44	
GZ-V 6	0	1	100				74,20	57,44	
GZ-E28	2	0	120	77,59	60,78	37,84			
GZ-E29	1	2	120	76,99	59,94	34,83	83,01	65,96	40,85
GZ-E30	2	0	120	79,78	62,34	37,84			
RE-E1	4	0	140	71,16	55,69	44,20			
RE-E2	0	1	140				68,84	52,74	41,19
RB-E1	1	0	160	68,14	50,49	41,08			
RB-E2	1	1	160	64,30	50,31	41,08	67,31	53,32	44,09
RE-E3	22	3	160	78,73	63,80	54,50	73,09	58,15	48,86
RE-E4	1	0	160	67,40	50,55	41,08			
RE-E5	2	1	160	69,82	53,50	44,09	69,82	53,50	44,09
RE-E6	14	1	160	79,10	61,89	52,54	70,65	53,44	44,09
RE-E7	9	3	160	77,18	59,97	50,62	75,42	58,21	48,86
RE-E8	3	0	160	71,85	55,14	45,85			
NZ-E1	0	2	160				76,48	57,00	47,10
NZ-E2	1	1	160	70,18	50,93	41,08	73,19	53,94	44,09
IC-E1	4	0	160	75,57	56,84	47,10			
IC-E2	2	0	160	71,40	53,67	44,09			
ICE1	29	2	160	79,62	67,29	58,71	71,02	58,69	50,11
ICE2	17	1	160	79,91	60,29	54,39	70,61	51,00	45,10



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation Straße -

Projektbeschreibung

Projekttitel: 1815-Orschweier-Nord Mahlberg
Projekt Nr. 1815
Bearbeiter:
Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Einzelpunkte Straße + Gabionenwand 3,5 m
Gruppe: t4
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 303
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 07.11.2016 18:01:43
Berechnungsende: 07.11.2016 18:01:46
Rechenzeit: 00:00:359 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 4
Anzahl berechneter Punkte: 4
Kernel Version: 24.10.2016 (32 bit)

Rechenlaufparameter

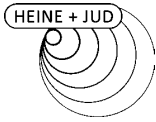
Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Straßen:	RLS-90
Rechtsverkehr	
Emissionsberechnung nach: RLS-90	
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein	
Minderung	
Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert
Industriegelände:	Benutzerdefiniert
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Geometriedaten

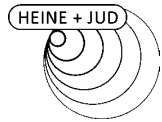
LS003 Gabionenwand 3,5 m Ausführungsvariante t3.geo	18.10.2016 08:01:50
Situation 2 Straße.sit	07.11.2016 17:15:54



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
- Rechenlaufinformation Straße -

- enthält:

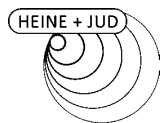
F001 Rechengebiet.geo	09.05.2016 12:20:10	
F003 Bodeneffekt.geo	28.04.2016 14:32:20	
F003 Geltungsbereich Stand 23-05-2016.geo		20.06.2016 09:05:30
IO001 Immissionsorte.geo	15.09.2016 11:34:44	
L001 Kataster.geo	29.02.2016 11:51:04	
R001 Gebäude.geo	31.03.2016 12:54:50	
S001 Straße neu t4.geo	07.11.2016 17:15:54	
RDGM0999.dgm	31.03.2016 12:32:16	



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg - Eingangsdaten Straßenverkehr -

Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Abschnittsnummer der Straße
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Tag
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Nacht
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Tag
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich Nacht
Dv	dB	Geschwindigkeitskorrektur
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel (Pegel, der von der Straße abgestrahlt wird) im Zeitbereich Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel (Pegel, der von der Straße abgestrahlt wird) im Zeitbereich Nacht
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich Tag
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich Nacht



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg
 - Eingangsdaten Straßenverkehr -

Straße	Abschnitt	DTV	vPkw	vLkw	M	M	p	p	Dv	DStrO	D Stg	D Refl	LmE	LmE	Lm25	Lm25
		Kfz/24h	km/h	km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	dB	dB	dB(A)	dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K 5345	Abschnitt 1	8000	30	30	462	76	4,0	2,0	-7,5	0,0	0,0	0,0	57,6	48,8	65,2	56,8
K 5345	Abschnitt 2	8000	50	50	462	76	4,0	2,0	-5,1	0,0	0,0	0,0	60,1	51,1	65,2	56,8
K 5345	Abschnitt 3	8000	100	80	462	76	4,0	2,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	65,1	56,7	65,2	56,8
K 5345 Zusatzverkehr	Abschnitt 1	321	30	30	19	4	5,0	1,0	-7,3	0,0	0,0	0,0	44,3	34,8	51,6	43,1
K 5345 Zusatzverkehr	Abschnitt 2	321	50	50	19	4	5,0	1,0	-4,9	0,0	0,0	0,0	46,8	37,1	51,6	43,1
K 5345 Zusatzverkehr	Abschnitt 3	321	100	80	19	4	5,0	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	51,6	43,1	51,6	43,1

Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg

Karte 1

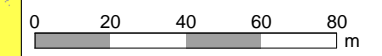
Pegelverteilung durch den
Schienenverkehr

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016

Legende

- Emission Schiene
- Gebäude
- Plangebiet
- Wand

Maßstab 1:2000



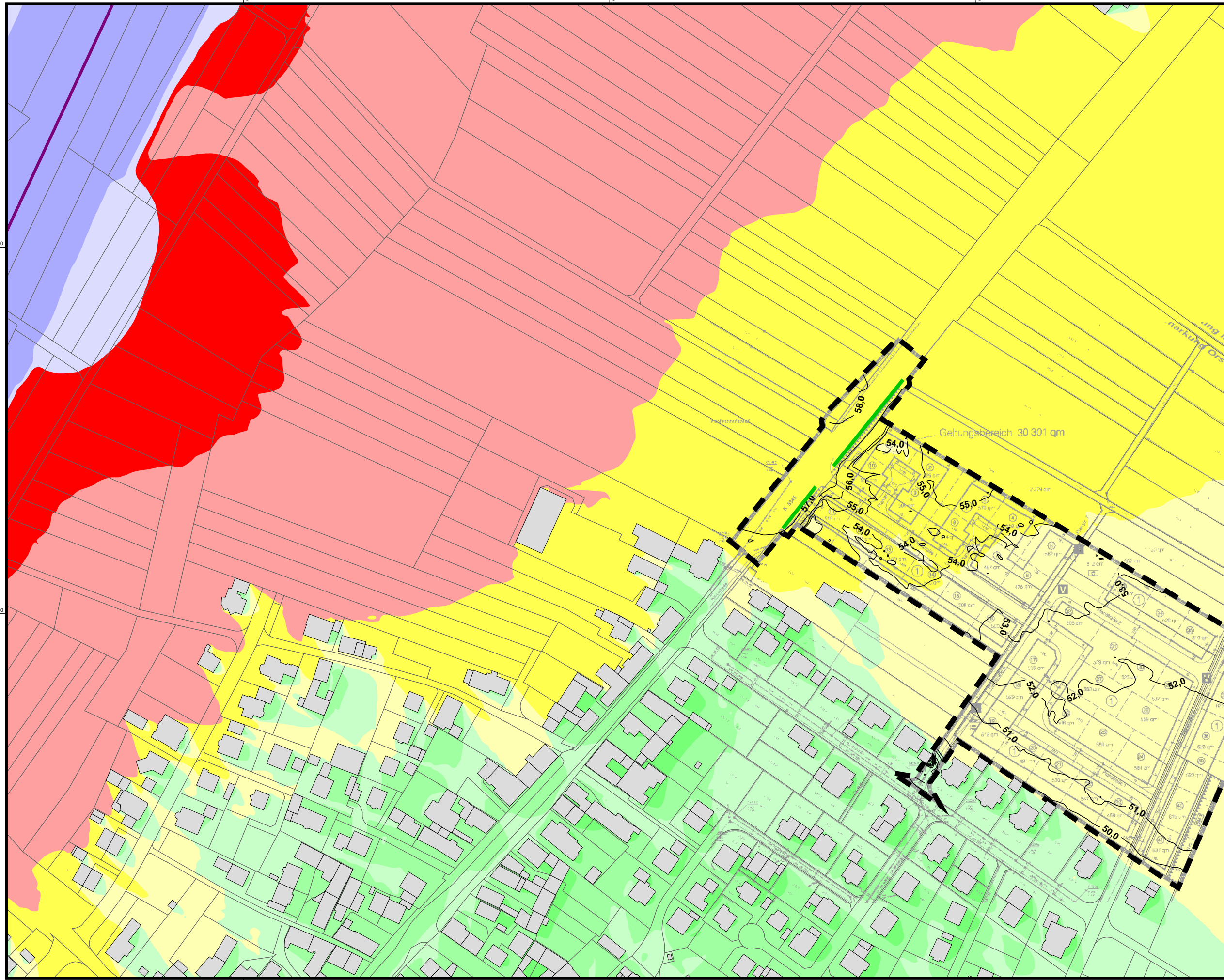
Pegelwerte tags in dB(A)

<= 34	IRW
34 < <= 39	WA
39 < <= 44	MI
44 < <= 49	
49 < <= 54	
54 < <= 59	
59 < <= 64	
64 < <= 69	
69 < <= 74	

Anmerkung:
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik



Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg

Karte 2

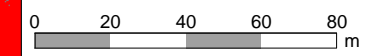
Pegelverteilung durch den
Schienenverkehr

Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016

Legende

- Emission Schiene
- Gebäude
- Bebauungsplangebiet
- Wand

Maßstab 1:2000



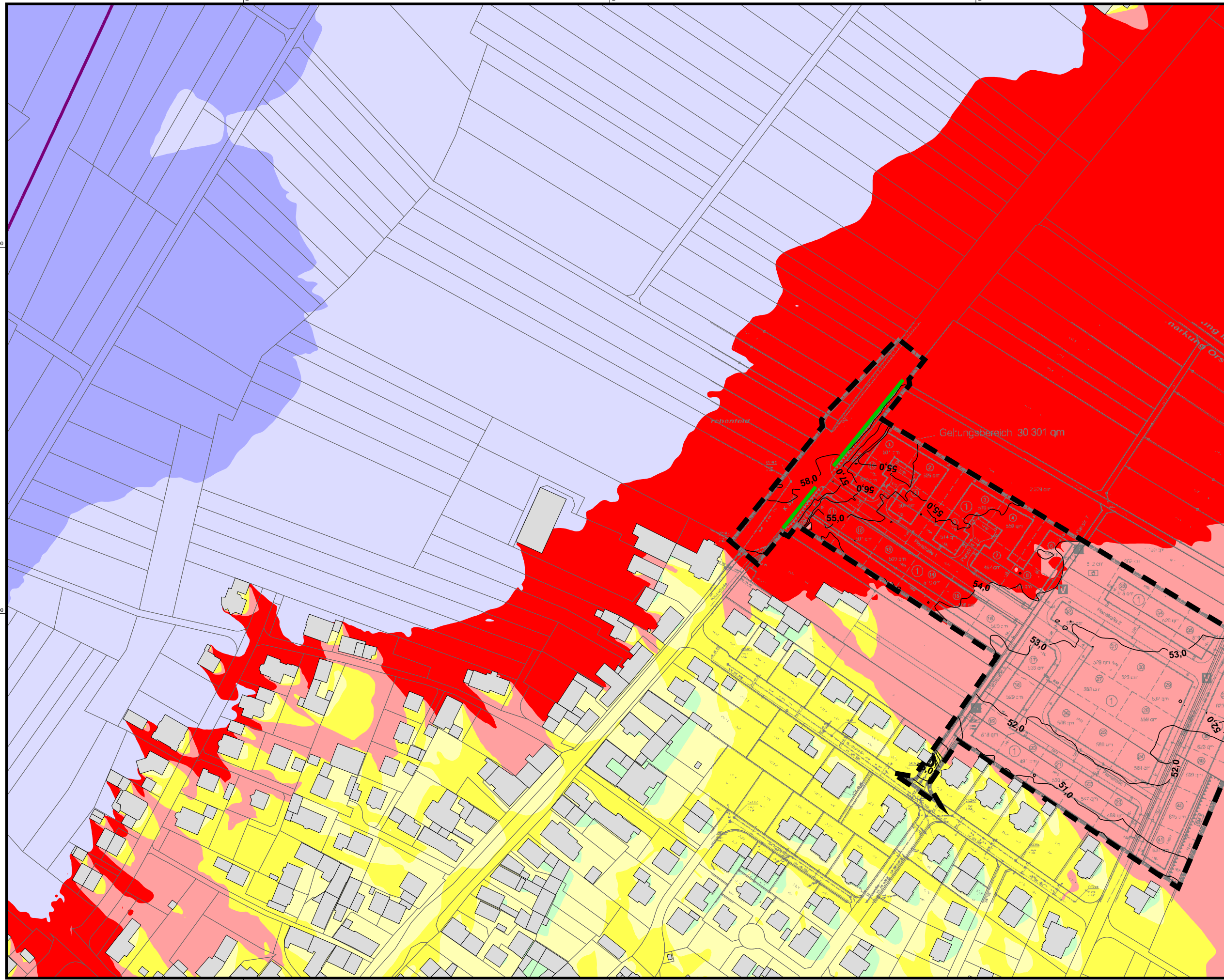
Pegelwerte nachts in dB(A)

<= 24	IRW
24 < <= 29	WA
29 < <= 34	MI
34 < <= 39	
39 < <= 44	
44 < <= 49	
49 < <= 54	
54 < <= 59	
59 < <= 64	

Anmerkung:
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







**Bebauungsplan
"Orschweier-Nord"
in Mahlberg**

Karte 3

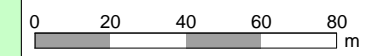
Pegelverteilung durch den
Straßenverkehr

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016











Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Plangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



Pegelwerte tags in dB(A)

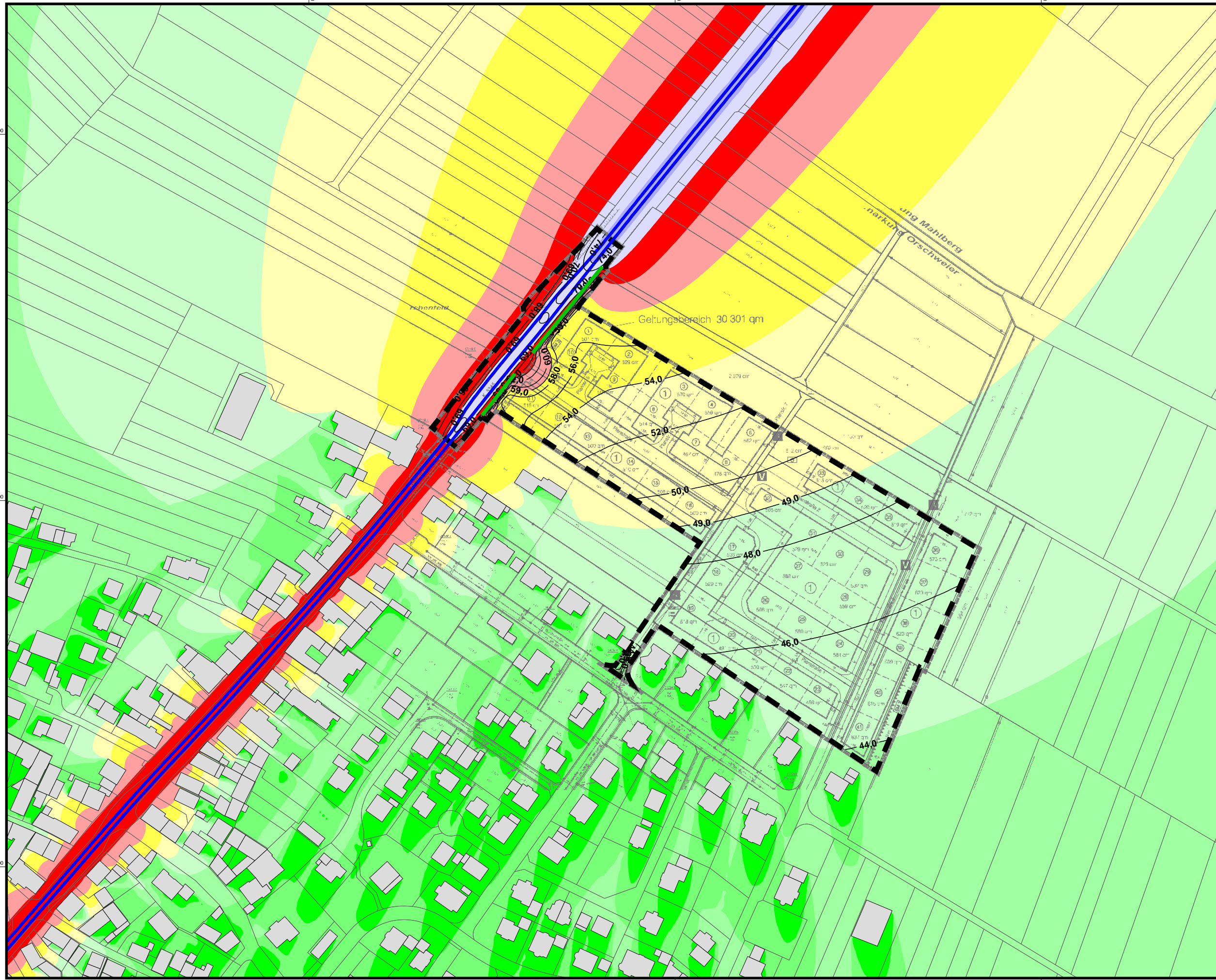
	<= 34		
	34 <	<= 39	
	39 <	<= 44	
	44 <	<= 49	
	49 <	<= 54	IGW
	54 <	<= 59	WA
	59 <	<= 64	MI
	64 <	<= 69	
	69 <	<= 74	
	74 <		

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







**Bebauungsplan
"Orschweier-Nord"
in Mahlberg**

Karte 4

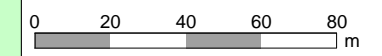
Pegelverteilung durch den
Straßenverkehr

Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016

Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Bebauungsplangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



Pegelwerte nachts in dB(A)

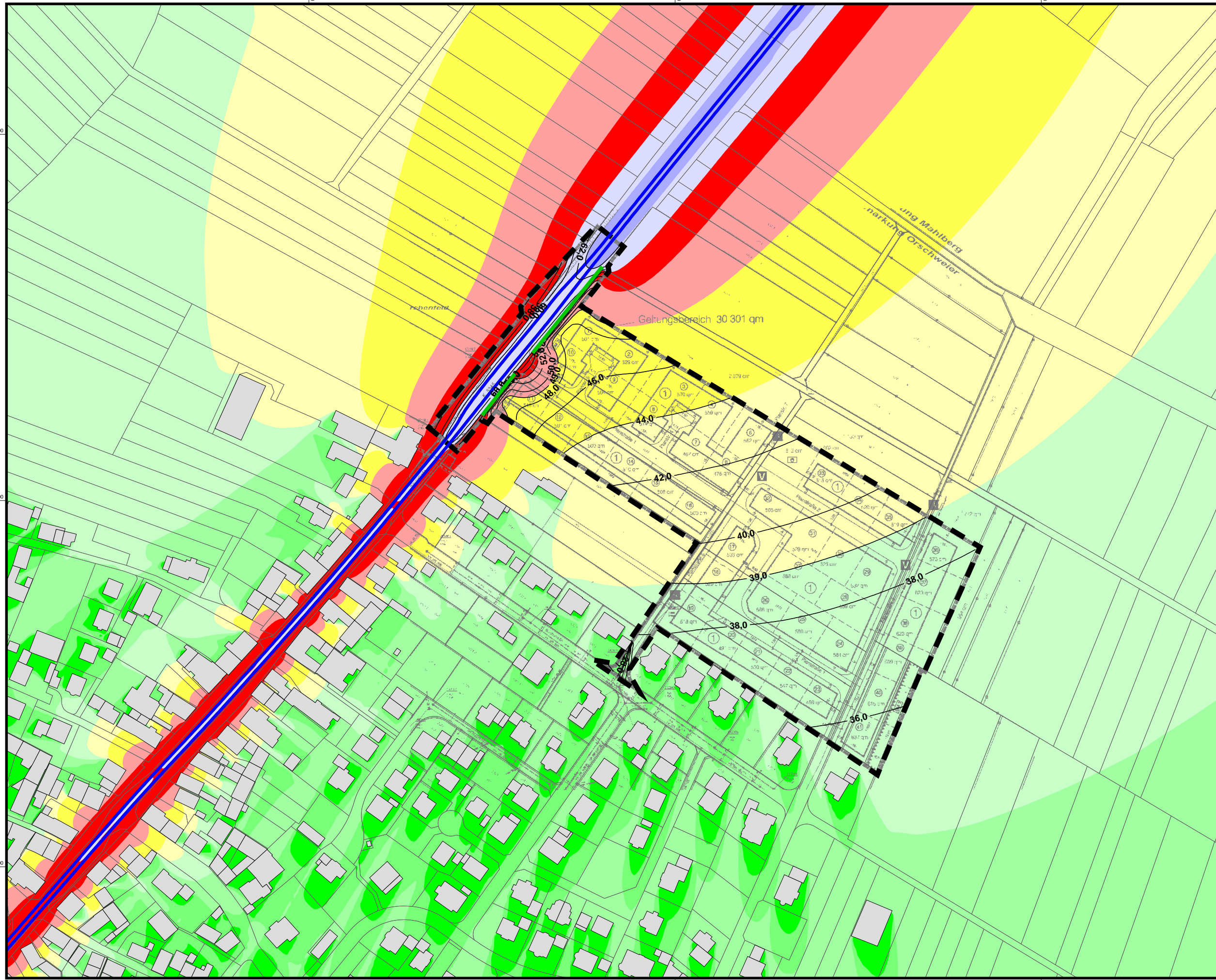
	<= 24	
	24 < <= 29	
	29 < <= 34	
	34 < <= 39	
	39 < <= 44	IGW
	44 < <= 49	WA
	49 < <= 54	MI
	54 < <= 59	
	59 < <= 64	

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg

Karte 5

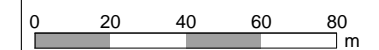
Pegelverteilung durch den inneren
Erschließungsverkehr

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016










Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Plangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



Pegelwerte tags in dB(A)

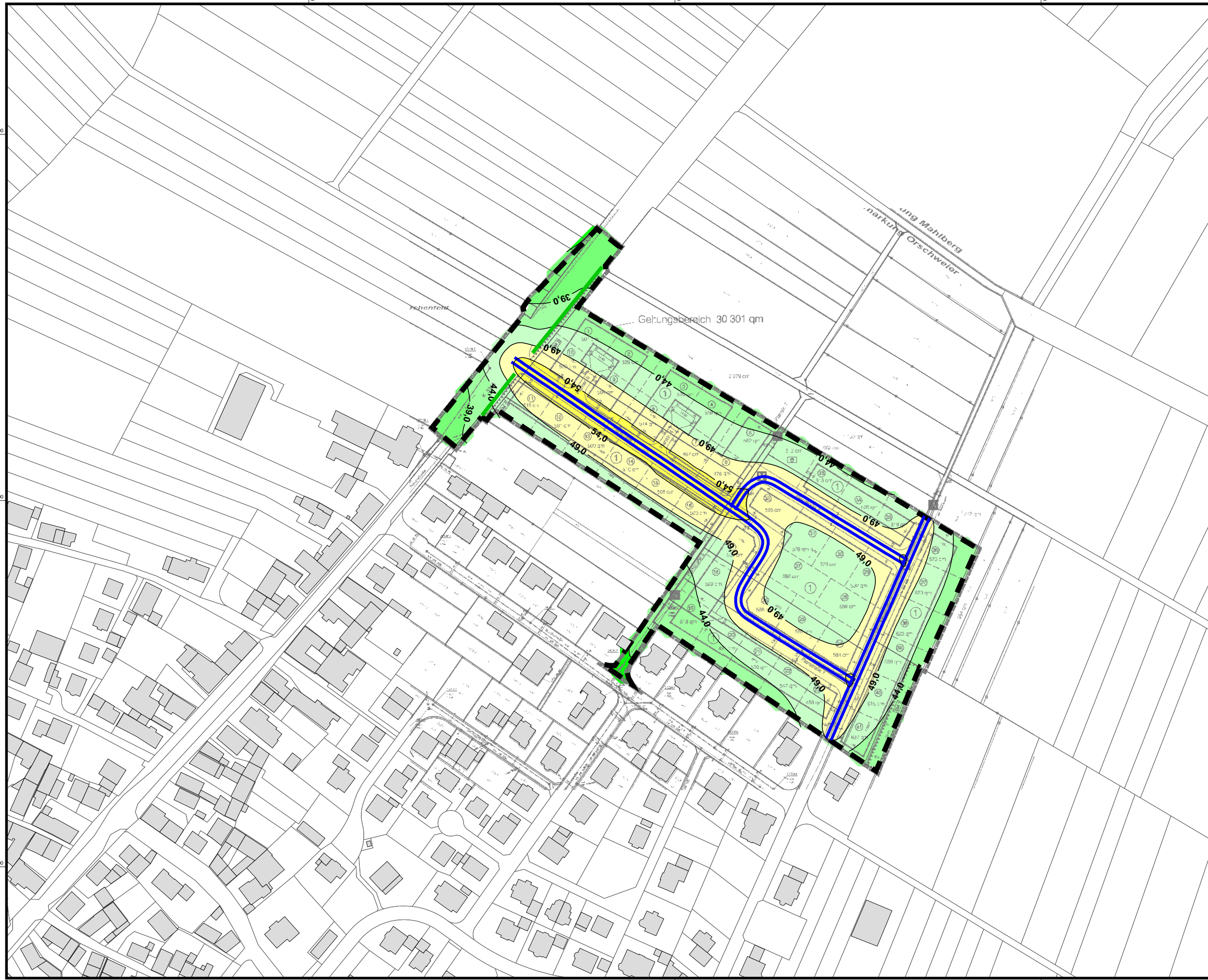
	<= 34	
	34 < <= 39	
	39 < <= 44	
	44 < <= 49	
	49 < <= 54	IGW
	54 < <= 59	WA
	59 < <= 64	MI
	64 < <= 69	
	69 < <= 74	

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







**Bebauungsplan
"Orschweier-Nord"
in Mahlberg**

Karte 6

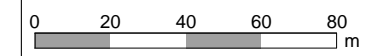
Pegelverteilung durch den inneren
Erschließungsverkehr

Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016

Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Plangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



Pegelwerte nachts in dB(A)

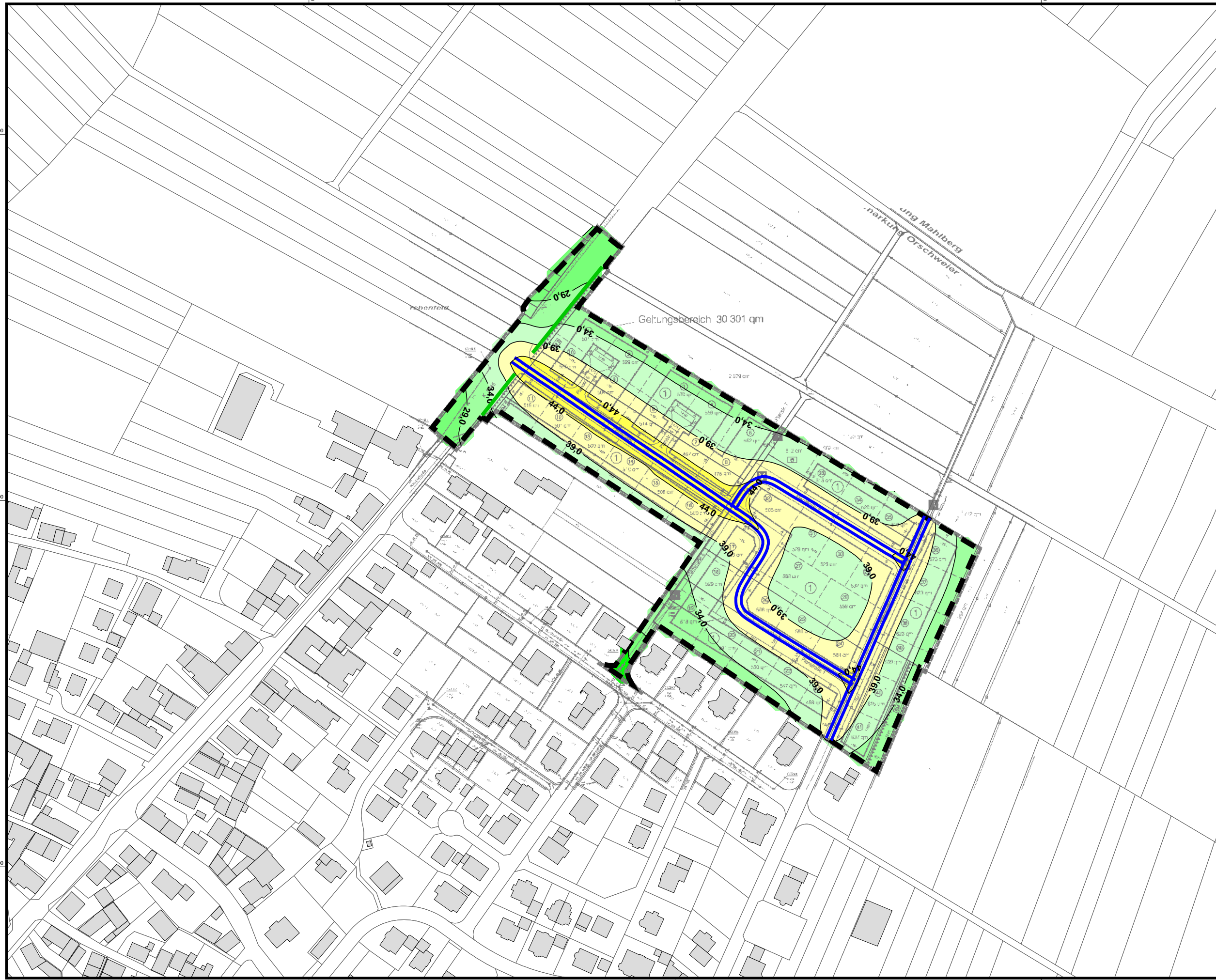
	<= 24	
	<= 29	
	<= 34	
	<= 39	
	<= 44	IGW
	<= 49	WA
	<= 54	MI
	<= 59	
	<= 64	

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







**Bebauungsplan
"Orschweier-Nord"
in Mahlberg**

Karte 7

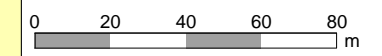
Pegelverteilung durch den
Gesamtlärm

Zeitbereich tags (6 - 22 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016










Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Plangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



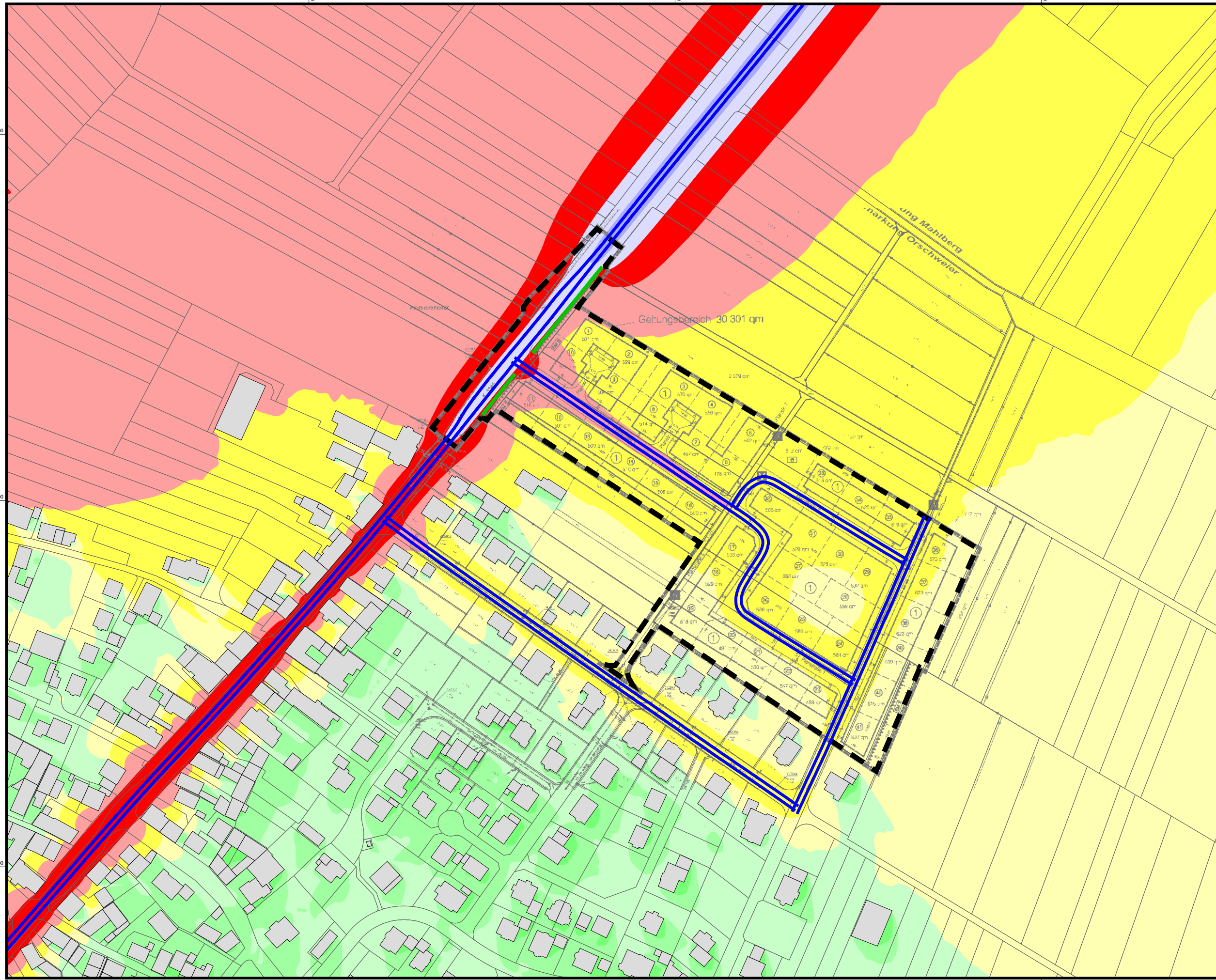
Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 34	
	34 < <= 39	
	39 < <= 44	
	44 < <= 49	
	49 < <= 54	IGW
	54 < <= 59	WA
	59 < <= 64	MI
	64 < <= 69	
	69 < <= 74	

Anmerkung:
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







Bebauungsplan "Orschweier-Nord" in Mahlberg

Karte 8

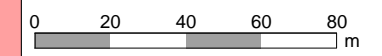
Pegelverteilung durch den
Gesamtlärm

Zeitbereich nachts (22 - 6 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand 15.12.2016










Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Plangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000



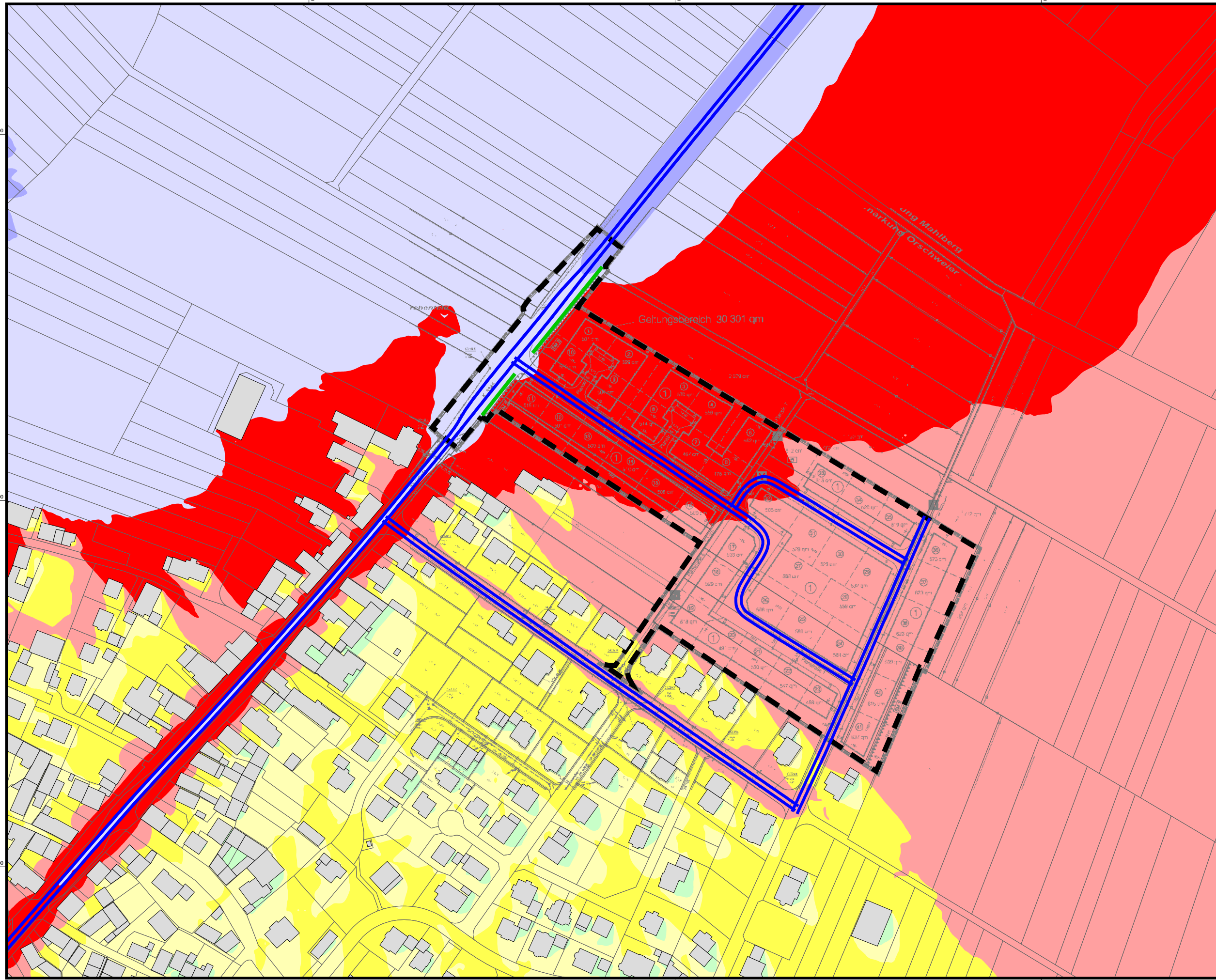
Pegelwerte nachts in dB(A)

	<= 24	
	24 < <= 29	
	29 < <= 34	
	34 < <= 39	
	39 < <= 44	IGW
	44 < <= 49	WA
	49 < <= 54	MI
	54 < <= 59	
	59 < <= 64	

Anmerkung:
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik







Bebauungsplan "Orschweier Nord" in Mahlberg

Karte 9 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

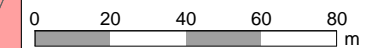
Pegelverteilung durch den
Schienen- und Straßenverkehr

Rechenhöhe 6 m über Gelände
Stand 15.12.2016

Legende

-  Emission Straße
-  Gebäude
-  Bebauungsplangebiet
-  Wand

Maßstab 1:2000

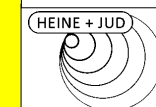


Lärmpegelbereich

- I 
- II 
- III 
- IV 
- V 
- VI 
- VII 

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit
der Einzelpunktberechnung verglichen
werden, aufgrund unterschiedlicher
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
für
Umweltakustik

