

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Martina Freytag  
Telefon +49(89)85602 217  
Martina.Freytag@mbbm.com

20. März 2018  
M137692/01 FG/HMR

## **Gemeinde Pullach i. Isartal**

### **Lärmschutzeinrichtungen entlang der Wolfratshäuser Straße – B 11**

### **Schalltechnische Untersuchung**

### **Bericht Nr. M137692/01**

Auftraggeber:

Gemeinde Pullach i. Isartal  
Postfach 2 40  
82043 Pullach

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Martina Freytag

Berichtsumfang:

Insgesamt 58 Seiten, davon  
27 Seiten Textteil,  
4 Seiten Anhang A,  
4 Seiten Anhang B,  
2 Seiten Anhang C und  
21 Seiten Anhang D.

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>1 Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2 Schalltechnische Anforderungen</b>	<b>8</b>
<b>3 Wahrnehmung von Pegeländerungen</b>	<b>10</b>
<b>4 Schallemissionspegel Wolfratshauer Straße – B 11</b>	<b>11</b>
<b>5 Schallschutzeinrichtungen</b>	<b>13</b>
5.1 Bestand – Wallkonstruktion	13
5.2 Bestand – Wall-/Wandkonstruktion	14
5.3 Planung	16
<b>6 Schallimmissionen</b>	<b>17</b>
6.1 Berechnungsverfahren	17
6.2 Baulicher Bestand Schallschutzeinrichtungen	20
6.3 Errichtung einer neuen Lärmschutzwand	22
6.4 Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand	23
<b>7 Beurteilung baulicher Bestand (Prognose-Nullfall 2030)</b>	<b>24</b>
7.1 Lärmsanierung – VLärmSchR 97	24
7.2 Neubau/wesentliche Änderung – 16. BImSchV	24
<b>8 Beurteilung Planung (Prognose-Planfall 2030)</b>	<b>25</b>
8.1 Errichtung einer neuen Lärmschutzwand südlich Saarlandstraße	25
8.2 Erhöhung der bestehenden Lärmschutzeinrichtung	25
<b>9 Grundlagen</b>	<b>26</b>

Anhang A: Berechnung der Schallemissionspegel B 11

Anhang B: Berechnungskonfiguration, Auszug aus den EDV-Eingabedaten

Anhang C: Berechnungsergebnisse Immissionsorte

Anhang D: Berechnungsergebnisse Freiflächen

## Zusammenfassung

Die Gemeinde Pullach plant, die Wohnbebauung entlang der Wolfratshauer Straße (B 11) auf einer Strecke von ca. einem Kilometer im Bereich zwischen Saarlandstraße und Pater-Augustin-Rösch-Straße durch die Errichtung einer neuen Lärmschutzeinrichtung vor Verkehrsgläuschen zu schützen. Weiterhin soll die südlich der Pater-Augustin-Rösch-Straße bereits bestehende, ca. 1,2 km lange Schallschutzeinrichtung entlang der Wolfratshauer Straße saniert werden.

Im Zuge dieser Maßnahme soll eine Dimensionierung der geplanten und der bestehenden zu sanierenden Schallschutzeinrichtung bzgl. ihrer Höhenausbildung erfolgen, um die dahinter liegende schützenswerte Wohnbebauung ausreichend abzuschirmen.

Dazu wurde in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung der Verkehrslärm der B 11 in den o. g. Bereichen an den der Straße zugewandten Fassaden der ersten Bebauungsreihe für den Prognose-Nullfall 2030 (mit bestehenden Lärmschutzeinrichtungen) und Prognose-Planfall 2030 (mit bestehenden und geplanten Lärmschutzeinrichtungen) an zehn maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

### *Baulicher Bestand:*

Unter Berücksichtigung der derzeitigen baulichen Situation werden an den repräsentativen Immissionsorten entlang der Wolfratshauer Straße die Immissionsgrenzwerte der VLärmSchR 97 (Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes) mit Ausnahme eines Immissionsortes tags und nachts eingehalten. Ein Anspruch auf Lärmsanierung auf Basis haushaltsrechtlicher Regelungen des Bundes leitet sich für die übrige Bebauung nicht ab.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) wird an den Immissionsorten mindestens in den Obergeschossen überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen 9 dB tags und nachts. Aus den letztgenannten Überschreitungen leitet sich kein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen ab. Sie können jedoch als Indiz dafür gelten, dass die betroffenen Anwohner ohne Lärmschutzmaßnahmen einer Belästigung aus dem Straßenverkehrslärm ausgesetzt sind.

### *Errichtung einer Lärmschutzwand im Bereich Saarlandstraße – Pater-Augustin-Rösch-Straße:*

Für den Bereich, in dem noch keine Abschirmeinrichtungen zum Schutz vor Verkehrsgläuschen vorhanden sind, können mit der Errichtung einer 3 m hohen Schallschutzwand erhebliche Pegelminderungen zwischen 7 und 9 dB erzielt werden. Mit dieser Maßnahme wird mit Ausnahme eines Immissionsortes eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags und nachts rechnerisch erzielt.

### *Hinweise:*

Bei der Errichtung einer Schallschutzwand ist darauf zu achten, dass in den Bereichen gegenüberliegender schutzbedürftiger Bebauung die Wandseite zur Wolfratshauer Straße hin hochschallabsorbierend ausgeführt werden muss. Die genaue Lage ist in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Pullach noch im Detail zu prüfen.

## *Erhöhung der bestehenden Schallschutzwall-/wandkonstruktion im Bereich Heimstättenweg – Tannenstraße:*

Unter Zugrundelegung der Höhe der gesamten Schallschutzeinrichtung im Bestand (Wall + Wand) von 2,75 m über Straßenniveau können mit einer Erhöhung um 1 m auch die Obergeschosse der schützenswerten Wohnbebauung in diesem Bereich ausreichend geschützt werden. D. h. die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden mit dieser Maßnahme an nahezu allen repräsentativen Immissionsorten eingehalten.

### Hinweis:

Konsequenterweise müsste zum Schutz der Wohnbebauung der bestehende Schallschutzwall im Bereich ca. 200 m südlich der Pater-Augustin-Rösch-Straße – Heimstättenweg ebenfalls um mindestens 1 m erhöht werden, um die Obergeschosse der schützenswerten Wohnbebauung ausreichend zu schützen. Dies kann beispielsweise durch eine aufgesetzte Wand erfolgen.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. Martina Freytag  
Telefon +49(89)85602-217

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Pullach plant, die Wohnbebauung entlang der Wolfratshauer Straße (B 11) auf einer Strecke von ca. einem Kilometer im Bereich zwischen Saarlandstraße und Pater-Augustin-Rösch-Straße durch die Errichtung einer Lärmschutzeinrichtung vor Verkehrsgläuschen zu schützen (siehe Abbildung 1).

Im Zuge dieser Maßnahme soll eine Dimensionierung der geplanten Schallschutzeinrichtung bzgl. ihrer Höhengestaltung erfolgen, um die dahinter liegende erste Gebäudereihe ausreichend abzuschirmen. Hierzu ist die Verkehrsgläuschbelastung der Wolfratshauer Straße (B 11) für das Prognosejahr 2030 zugrunde zu legen.

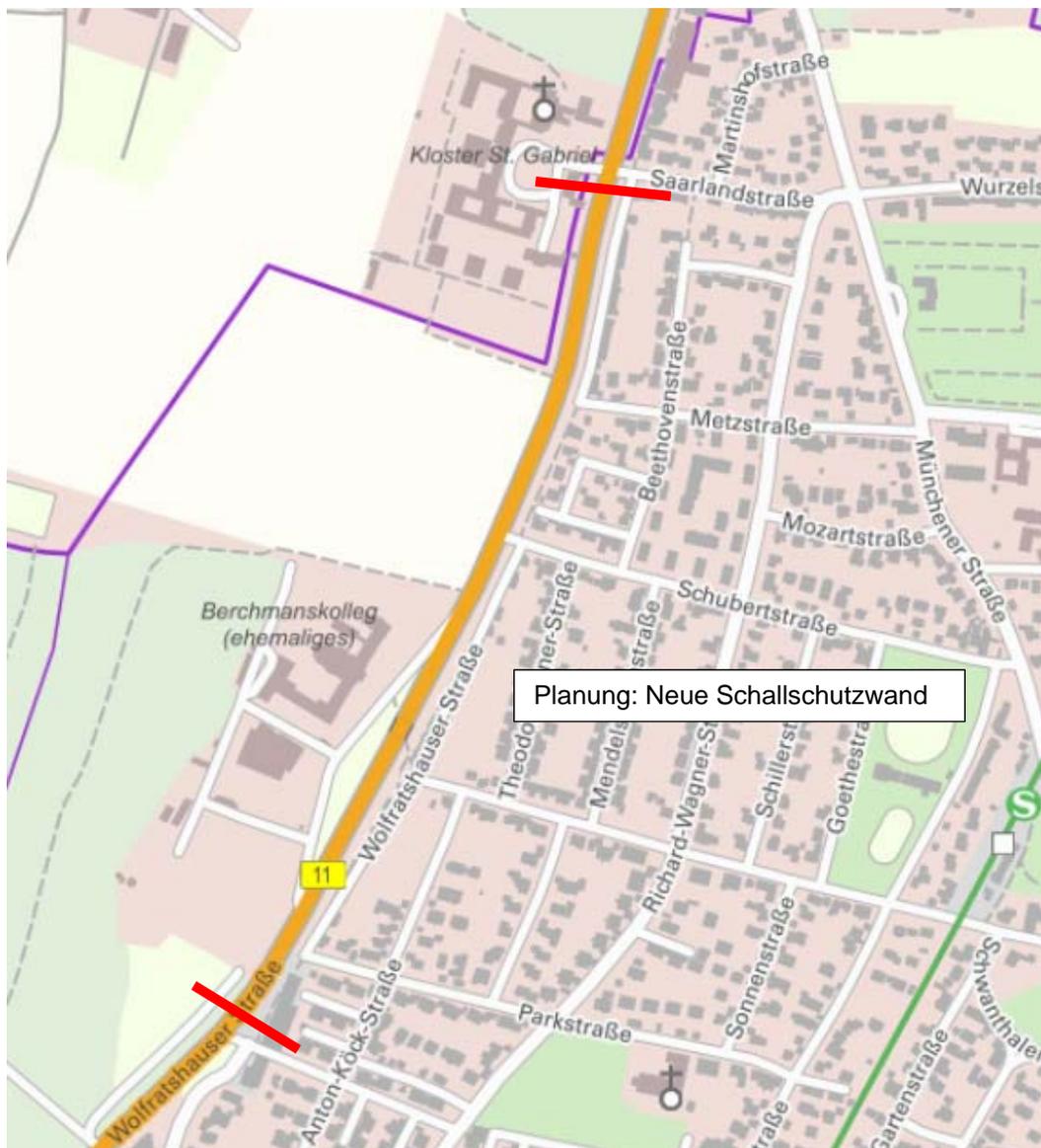


Abbildung 1. Errichtung einer Lärmschutzwand NEU entlang der Wolfratshauer Straße (B 11), Abschnitt Saarlandstraße – Pater-Augustin-Rösch-Straße.

Weiterhin soll die südlich der Pater-Augustin-Rösch-Straße bereits bestehende ca. 1,2 km lange Schallschutzeinrichtung entlang der Wolfratshauer Straße saniert werden. Dies betrifft die auf dem Schallschutzwall aufgesetzte Wandkonstruktion. Der Schallschutzwall beginnt südlich der Pater-Augustin-Rösch-Straße und geht in Höhe des Heimstättenwegs in eine Wall-/Wandkonstruktion bis zur Tannenstraße über. Dort wird die Schallschutzeinrichtung in Form einer ca. 100 m langen Wandkonstruktion Richtung Osten fortgesetzt.

In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine Dimensionierung der sanierungsbedürftigen Schallschutzwand hinsichtlich einer deutlich wahrnehmbaren Pegelminderung an der nächstgelegenen Wohnbebauung zum Schutz der vorhandenen Verkehrsbelastung durchzuführen.

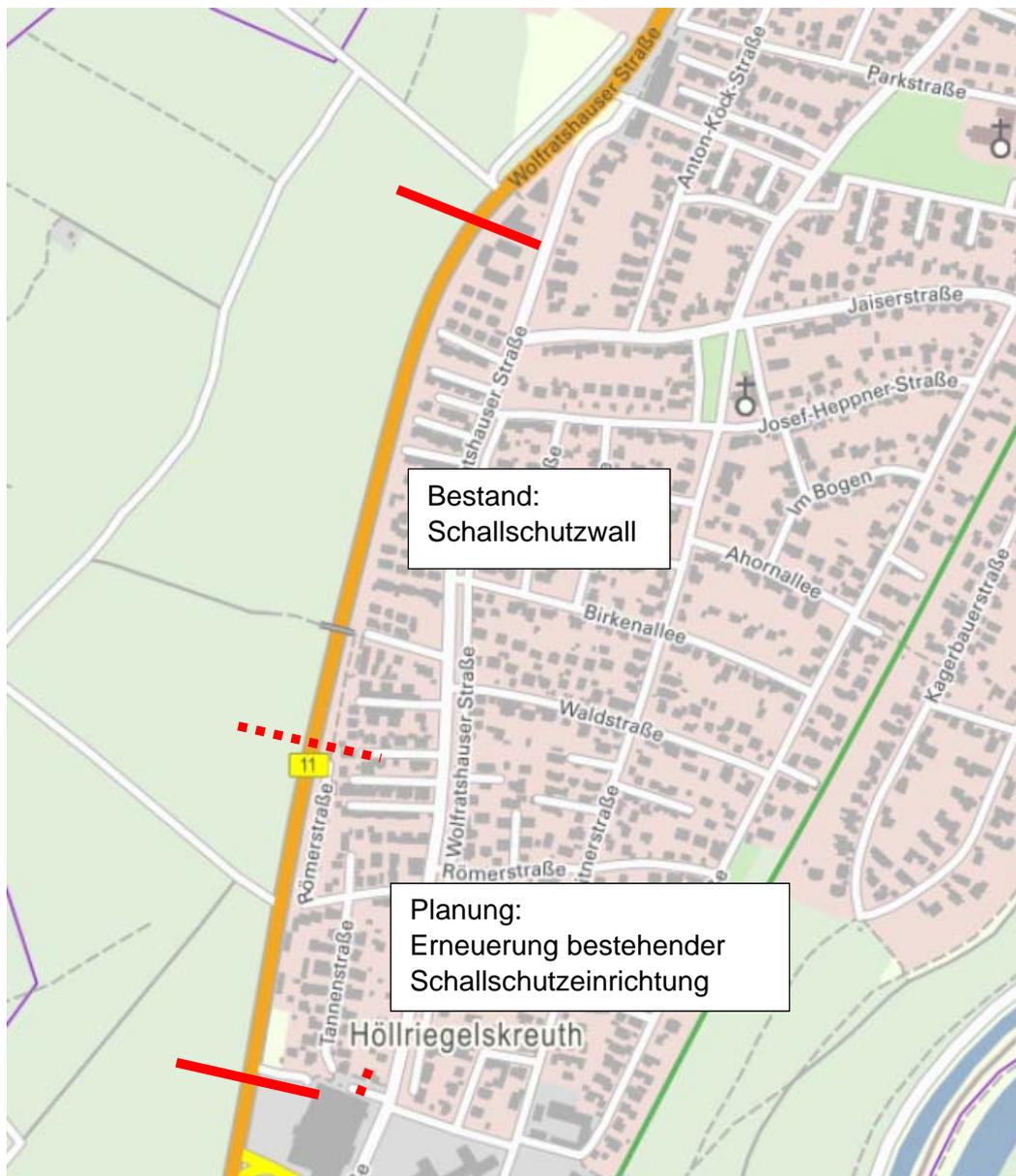


Abbildung 2. Sanierung einer bestehenden Lärmschutzeinrichtung (Wallkonstruktion – Wall-/Wandkonstruktion) entlang der Wolfratshauer Straße (B 11), Abschnitt südlich Pater-Augustin-Rösch-Straße – Tannenstraße.

In einer schalltechnischen Untersuchung soll der Verkehrslärm der B 11 in den o. g. Bereichen an den der B 11 zugewandten Fassaden der ersten, der Straße nächstgelegenen Gebäudereihe berechnet werden.

In der Berechnung ist zu unterscheiden zwischen folgenden Varianten:

- Prognose-Nullfall 2030  
mit bestehenden Lärmschutzeinrichtungen und
- Prognose-Planfall 2030  
mit bestehenden und geplanten Lärmschutzeinrichtungen.

Die geplante Lärmschutzwand ist in ihrer Höhe zu dimensionieren. Ggf. ist für die bestehende Lärmschutzeinrichtung eine alternative Höhenausbildung zu ermitteln, falls der Bestand nicht ausreichend vor den Verkehrsgeräuschimmissionen der B 11 schützt. Es sind ausschließlich die Geräusche der B 11 zu betrachten.

Die sich durch den Bau der geplanten Lärmschutzwand bzw. durch eine eventuelle Erhöhung der bestehenden Schallschutzwand ergebenden Pegeldifferenzen sind für maßgebliche Immissionsorte sowie für die Freibereiche darzustellen.

## 2 Schalltechnische Anforderungen

Die Lärmsanierung zielt darauf ab, die Lärmbelastung an bestehenden Straßen zu vermindern. Die Lärmvorsorge soll hingegen unzumutbare Einwirkungen durch Verkehrslärm beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßen vermeiden. Die zentrale Norm für vorsorgende Verkehrslärmschutzmaßnahmen ist die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung). Eine vergleichbare Regelung, die zur Lärmsanierung an Bestandsstraßen verpflichtet, besteht nicht. Hilfsweise sind folgende Richtlinien etc. für die Beurteilung heranzuziehen:

- *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes von 1997 (VLärmSchR 97) [14].*

Grundlage zur Beurteilung der Schallimmissionen im Rahmen von Verkehrslärmimmissionen an bestehenden Straßen sind die Grenzwerte der Lärmsanierung nach der VLärmSchR 97 [14].

Gemäß der VLärmSchR 97 wird eine Lärmsanierung als freiwillige Leistung auf der Grundlage haushaltsrechtlicher Regelungen gewährt. Eine Lärmsanierung wird dann vorgenommen, wenn zum einen eine Überschreitung der im Bundeshaushalt festgelegten Immissionsgrenzen vorliegt und zum anderen die für eine Lärmsanierung notwendigen finanziellen Mittel zur Verfügung stehen. Es besteht kein Anspruch auf eine Lärmsanierung bei Überschreiten der Immissionsgrenzwerte.

Für reine und allgemeine Wohngebiete beträgt der Grenzwert 70 dB am Tag und 60 dB in der Nacht. Mit dem Haushalt 2010 wurde entsprechend dem Nationalen Verkehrslärmschutzpaket II eine Absenkung der Immissionsgrenzwerte um jeweils 3 dB für eine Lärmsanierung an Bundesfernstraßen beschlossen. Die Grenzwerte liegen mithin nunmehr bei 67 dB am Tag und 57 dB in der Nacht. In Bayern wurde die Absenkung um 3 dB(A) im Zuge eines Ministerratsbeschlusses im September 2010 auch für Staatsstraßen umgesetzt.

- *Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) [15]*

Die Lärmschutz-Richtlinien-StV gelten nur für bestehende Straßen und lehnen sich an die Grundsätze des baulichen Lärmschutzes an bestehenden Straßen (Lärm- sanierung nach den VLärmSchR 1997) an. Im Unterschied zu den VLärmSchR 1997 beziehen sich die Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht lediglich auf Bundesfern- straßen, sondern allgemein auf bestehende Straßen. Die in den Lärmschutz-Richt- linien-StV unter 2.1 festgelegten Immissionsgrenzen liegen in reinen und allge- meinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie an Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen beispielsweise bei 70 dB(A) tagsüber und bei 60 dB(A) in der Nacht.

Die in den Lärmschutz-Richtlinien-StV normierten Grenzwerte sollen dabei die Obergrenze bilden. Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung wird in der Über- schreitung eines Lärmpegelwerts von 70 dB am Tag und 60 dB in der Nacht in einem allgemeinen Wohngebiet ein kritischer Bereich hinsichtlich einer Gesund- heitsgefährdung für lärmbeeinträchtigte Anwohner erreicht [17].

- *16. BImSchV [12]: Neubau und wesentliche Änderung von Verkehrswegen*

Zusätzlich werden bei der Beurteilung der Auswirkungen von Verkehrsgeräuschen regelmäßig die Grenzwerte der 16. BImSchV [12] herangezogen. Diese Grenz- werte definieren die Erheblichkeitsschwelle, anhand derer die Prüfung auf schäd- liche Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche erfolgen kann. Die 16. BImSchV gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung eines öffentlichen Verkehrswegs.

Eine unmittelbare Anwendung der 16. BImSchV auf Bestandsstraßen ist aufgrund des auf den Bau oder eine wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen be- schränkten Anwendungsbereichs nicht möglich. In der höchstrichterlichen Recht- sprechung und der Rechtsprechung der Instanzgerichte werden die im Verhältnis niedrigeren Grenzwerte der 16. BImSchV (im Vergleich zu den Grenzwerten der Lärmschutz-Richtlinien-StV und der VLärmSchR 97) jedoch im Rahmen der Prü- fung gemäß § 45 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 StVO [19] auch für Bestandsstraßen als Orientierungswert herangezogen [16].

Für die Frage, wann die Zumutbarkeit einer Lärmbelastung überschritten wird, können somit die Grenzwerte der 16. BImSchV als Orientierungshilfe herange- zogen werden. Durch die in der 16. BImSchV angegebenen Grenzwerte wird zum Ausdruck gebracht, von welcher Schwelle an eine nicht mehr hinzunehmende Beeinträchtigung anzunehmen ist. Eine Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist damit ein Indiz dafür, dass die Lärmbelastung die Zumutbar- keitsschwelle nicht erreicht.

Aus diesem Grund wird für die Dimensionierung der Lärmschutzeinrichtungen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV angestrebt.

In Zusammenschau ergibt sich für die Beurteilung des Verkehrslärms auf der bestehenden Wolfratshauer Straße folgender Wertekatalog:

Tabelle 1. Beurteilungsgrundlage Lärmsanierung für den Verkehrslärm (B 11) tags/nachts.  
 - Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [12],  
 - Immissionsgrenzwerte (IGW) der VLärmSchR 97 [14].

Gebietsart nach BauNVO	IGW in dB(A) 16. BImSchV		IGW in dB(A) VLärmSchR 97	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	59	49	67	57
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49	67	57
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD)	64	54	69	59
Gewerbegebiete (GE)	69	59	72	62

Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen, dem Flächennutzungsplan und der tatsächlichen Nutzung. Im vorliegenden Fall befinden sich die zu schützenden Wohngebäude entlang der Wolfratshauer Straße (B 11) nach [2] überwiegend in Wohngebieten.

### 3 Wahrnehmung von Pegeländerungen

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse einschlägig bekannter Studien der Lärmwirkungsforschung zur Wahrnehmung von Pegeländerungen von Verkehrsgeräuschen kann einem Bericht des Deutschen Umweltbundesamt von 2004 [21] entnommen werden.

Bei zeitlich schwankenden, breitbandigen Geräuschen liegen demnach die gerade wahrnehmbaren Unterschiede bei den Mittelungspegeln in Abhängigkeit vom jeweiligen Einzelfall zwischen ca. 1 bis 3 dB.

Während eine Änderung im Mittelungspegel um 3 dB in den meisten Fällen bereits gerade gut wahrnehmbar ist, ist eine geringe Änderung um 1 dB in der Regel nur unter idealen Bedingungen (wie z. B. in Laborversuchen ohne störende Fremdgeräusche) hörbar.

Im Umkehrschluss kann für die Planung der Lärmschutzanlage die Aussage getroffen werden, dass die Pegelminderung an den relevanten Wohngebäuden mindestens 3 dB betragen sollte, um auf jeden Fall eine deutlich wahrnehmbare Änderung zu bewirken.

Um in der subjektiven Wahrnehmbarkeit eine Halbierung der empfundenen Lautheit zu gewährleisten, wäre darüber hinaus eine Pegelminderung von ca. 10 dB anzustreben.

#### 4 Schallemissionspegel Wolfratshauer Straße – B 11

Der Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittellachse) wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 [22] aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen > 5 % und lichtzeichengeregelten Kreuzungen berechnet.

Berücksichtigt werden in dieser schalltechnischen Untersuchung die Verkehrsgeräusche, die von der Bundesstraße B 11 – Wolfratshauer Straße ausgehen. Die Verkehrsstärken wurden aus dem Verkehrsmengenatlas Bayern für das Jahr 2015 [5] herangezogen. Eine Verkehrsprognose konnte uns für die schalltechnische Untersuchung nicht zur Verfügung gestellt werden. Zur Hochrechnung der Verkehrsstärken auf das Prognosejahr 2030 werden hilfsweise die Prognosezuschläge gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen [6] herangezogen (mit Extrapolation auf das Jahr 2030). Danach ergibt sich relativ zum Jahr der Verkehrszählung eine Kfz-Zunahme um 4,0 %. Enthalten ist darin eine Lkw-Zunahme um 17,4 %.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt auf den verschiedenen Straßenabschnitten 50 km/h, 60 km/h bzw. 70 km/h. Lichtzeichengeregelte Kreuzungen sind in der Saarlandstraße, Pater-Augustin-Rösch-Straße, Tannenstraße und Dr.-Carl-von-Linde Straße vorhanden.

Steigungen von mehr als 5 % treten in den relevanten Bereichen nicht auf. Ein Zuschlag für Steigungen ist daher nicht zu vergeben.

Die Berechnung der Schallemissionspegel können dem Anhang A entnommen werden. Die wichtigsten Eingangsgrößen und die berechneten Schallemissionspegel sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2. Wolfratshauer Straße – B 11,  
Verkehrsmengen, zulässige Höchstgeschwindigkeiten,  
Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  in dB(A) tags/nachts für das Prognosejahr 2030.

Straße	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		V <sub>zul.</sub> in km/h	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts		tags	nachts
Wolfratshauer Straße, B 11	15.860	952	101	2,6	3,3			
- nördlich Saarlandstraße						50	62,4	53,1
- zwischen Saarlandstraße und ca. 100 m südwestlich Pater-Augustin-Röschstr.						60	63,7	54,3
- südlich ca. 100 m südwestlich Pater-Augustin-Röschstr.						70	64,8	55,5

Es bedeuten für das Prognosejahr 2030:

<i>DTV</i>	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke,
<i>M</i>	maßgebende stündliche Verkehrsstärke,
<i>p</i>	prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs (>2,8 t zul. Gesamtgewicht),
<i>V<sub>zul.</sub></i>	zulässige Höchstgeschwindigkeit,
<i>L<sub>m,E</sub></i>	Schallemissionspegel für die Tageszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr.

## 5 Schallschutzeinrichtungen

### 5.1 Bestand – Wallkonstruktion

Ca. 200 m südlich der Pater-Augustin-Rösch-Straße beginnt die bereits bestehende ca. 1,2 km lange Schallschutzeinrichtung entlang der Wolfratshauer Straße mit einer Schallschutzwallkonstruktion (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3. Schallschutzwall, Beginn im Norden.



Abbildung 4. Schallschutzwall entlang der B 11.

Der Schallschutzwall verläuft nach Süden bis ca. Höhe Heimstättenweg (siehe Abbildung 4). Die Höhe und Länge des Schallschutzwalles wurde aus dem digitalen Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung [1] in das EDV-Schallausbreitungsberechnungsprogramm übernommen (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5. Schallschutzwall entlang der B 11 (Ausschnitt), EDV-Grafik.

## 5.2 Bestand – Wall-/Wandkonstruktion

Südlich des Heimstättenwegs wird die Schallschutzeinrichtung bis zur Tannenstraße durch eine Wall-/Wandkonstruktion fortgeführt (siehe Abbildung 6). An der Kreuzung Wolfratshäuser Straße/Tannenstraße endet der Schallschutzwall mit Wandaufsatz. Eine Schallschutzwand wird in Richtung Osten mit einer Länge von ca. 100 m weitergeführt (siehe Abbildung 7).

Die Lage der Schallschutzwand wurde aus den von der Gemeinde Pullach zur Verfügung gestellten Plänen [4] übernommen<sup>1</sup>. Bezüglich der Höhe wird auf die in den Unterlagen [4] beschriebene mittlere Höhe von 2,75 m über Straßenniveau abgestellt.



Abbildung 6. Übergang Schallschutzwall – Schallschutzwand/wandkonstruktion, Abschnitt Nord.

<sup>1</sup> Die Lage der Schallschutzwand in den Plänen ist teilweise um wenige Zentimeter von der Walkrone nach dem digitalen Geländemodell versetzt angeordnet. Für die Berechnungsergebnisse spielt dies jedoch keine Rolle.



Abbildung 7. Übergang Schallschutzwall-/wandkonstruktion – Schallschutzwand, Abschnitt Süd.



Abbildung 8. Schallschutzwall-/wandkonstruktion entlang der B 11 (Ausschnitt), EDV-Grafik.

### 5.3 Planung

Zwischen Saarlandstraße und Pater-Augustin-Rösch-Straße soll durch die Errichtung einer Schallschutzwand die Wohnbebauung vor Verkehrsgläuschen geschützt werden. In der folgenden Abbildung 9 ist die derzeitige bauliche Situation dargestellt. Zwischen der schützenswerten Wohnbebauung und der Wolfratshauer Straße verläuft in dem interessierenden Streckenabschnitt eine Anliegerstraße mit Geh- und Radweg.



Abbildung 9. Planung Lärmschutzeinrichtung, derzeitiger Zustand im Bereich zwischen Saarlandstraße und Pater-Augustin-Rösch-Straße, Blick Richtung Süden ab Schubertstraße, links: bestehende Wohnbebauung, Mitte: Gehweg, Anliegerstraße, Radweg, rechts: Wolfratshauerstraße (B 11).

Um eine möglichst hohe Reduzierung der Verkehrsgläuschenbelastung zu erzielen, sollte die Schallschutzwand so nah wie möglich an die Straße gerückt werden. Für die weiteren Berechnungen wurde die Schallschutzwand im Bereich des unmittelbar anschließenden Grünstreifens angenommen. Der Abstand zur Straßenmitte beträgt ca. 4,5 – 5,0 m. Eine genaue Abstimmung bezüglich der möglichen Positionierung der Schallschutzwand muss mit der Gemeinde noch erfolgen.



Abbildung 10. Planung Lärmschutzwand, — mögliche Lage zwischen Straße und Wohnbebauung.

## 6 Schallimmissionen

### 6.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Verkehrsräuschemissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung nach dem Berechnungsverfahren der RLS-90 [22] mit dem Programm CadnaA, Version 2018.

Bestehende Gebäude werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB). Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für Berechnungen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung mit drei Reflexionen angesetzt. Die Pegelminderung aufgrund von Bewuchs (z. B. Bäumen) ist nach den Vorgaben der RLS-90 bei der Schallausbreitungsberechnung nicht in Ansatz zu bringen. Sie fällt bei straßennaher Bebauung gegenüber den o. g. Parametern vernachlässigbar gering aus.

Als Grundlage der schalltechnischen Berechnungen werden für das Untersuchungsgebiet die Geobasisdaten von der Bayerischen Vermessungsverwaltung [1] (digitale Flurkarten, digitales Geländemodell, digitales Gebäudemodell) sowie Kartengrundlagen der Gemeinde Pullach [3], [4] zur Schallausbreitungsberechnung verwendet.

Die geplanten Lärmschutzwände wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit für unterschiedliche Höhen bezogen auf das Niveau der Straßenoberkante der B 11 geprüft.

Die Schallimmissionen durch die B 11 werden in den o. g. Bereichen an den der Straßen zugewandten Fassaden der ersten, nächstgelegenen Gebäudereihe berechnet. Dazu erfolgt eine Berechnung an 10 ausgewählten, repräsentativen Einzelpunkten vertikal differenziert unter Berücksichtigung der Gebäudegeschossigkeit.

Die genaue Lage der Immissionsorte IO kann den folgenden Abbildungen entnommen werden:

- Abbildung 11:  
IO im Bereich ohne Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Nord,
- Abbildung 12:  
IO im Bereich ohne Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Süd,
- Abbildung 13:  
IO im Bereich bestehender Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Nord,
- Abbildung 14:  
IO im Bereich bestehender Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Süd.

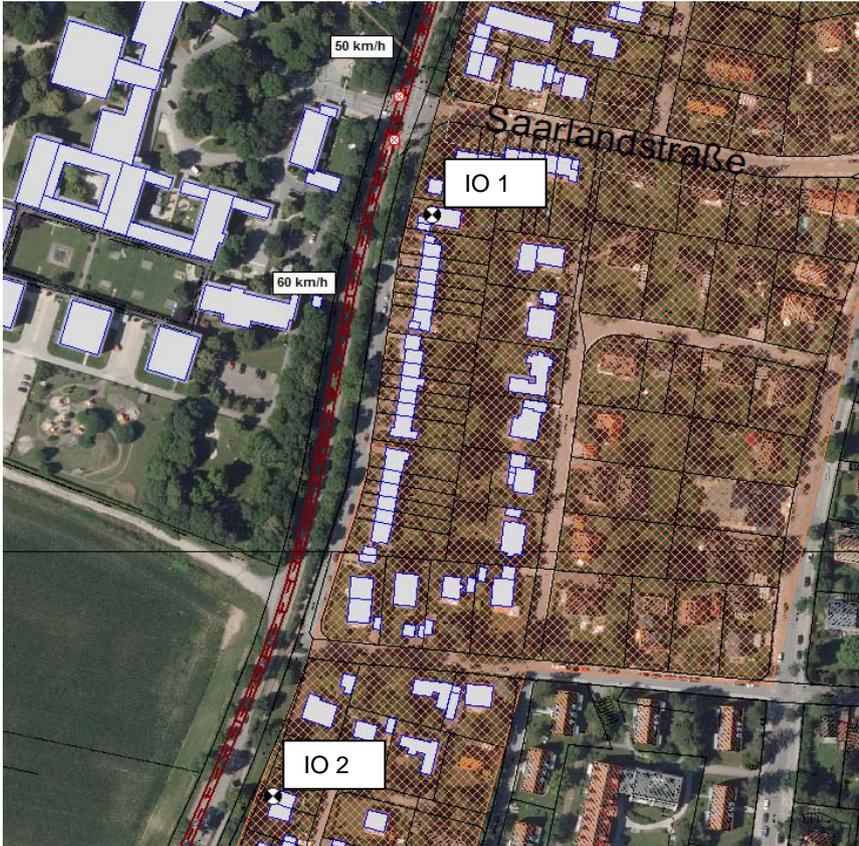


Abbildung 11. Immissionsorte im Bereich ohne Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Nord.

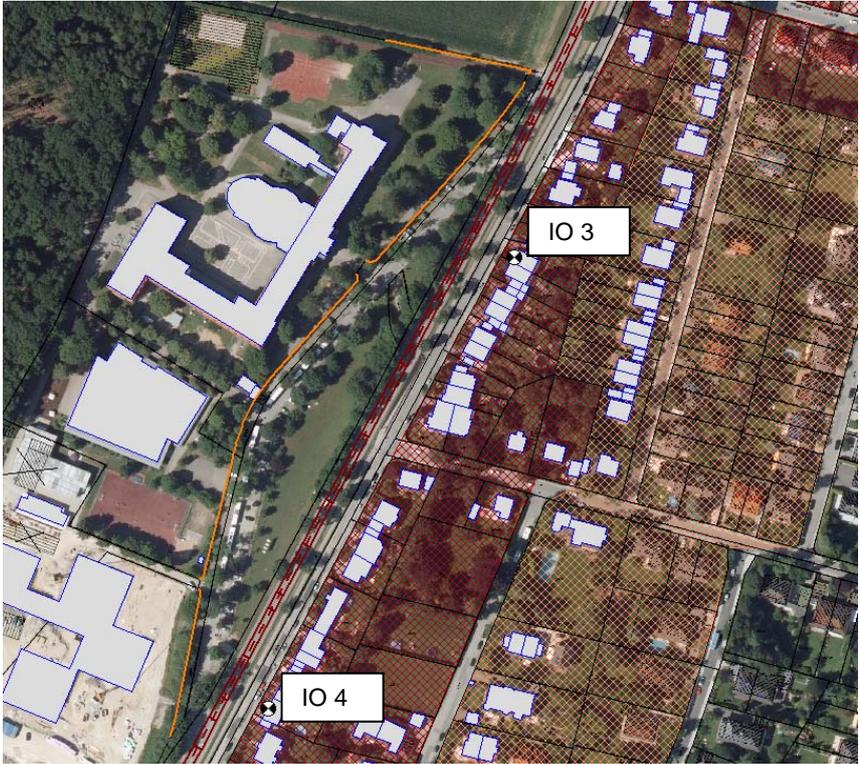


Abbildung 12. Immissionsorte im Bereich ohne Schallschutzeinrichtungen derzeit, Abschnitt Süd.

S:\m\proj\137m\137692\m137692\_01\_ber\_2d.DOCX:21. 03. 2018

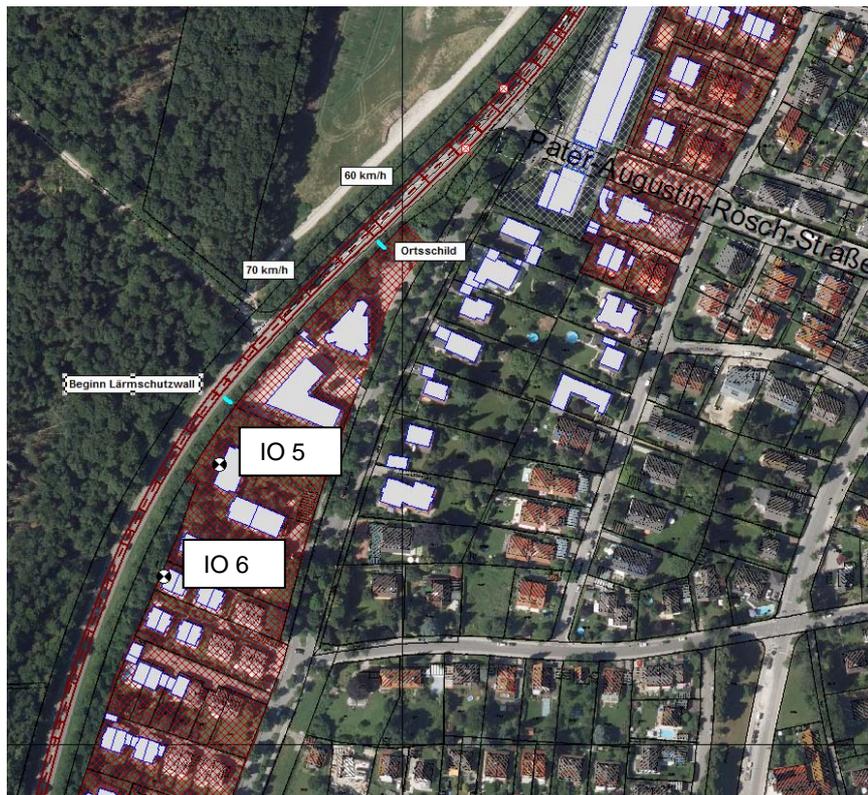


Abbildung 13. Immissionsorte im Bereich bestehender Schallschutzeinrichtungen, Abschnitt Nord.

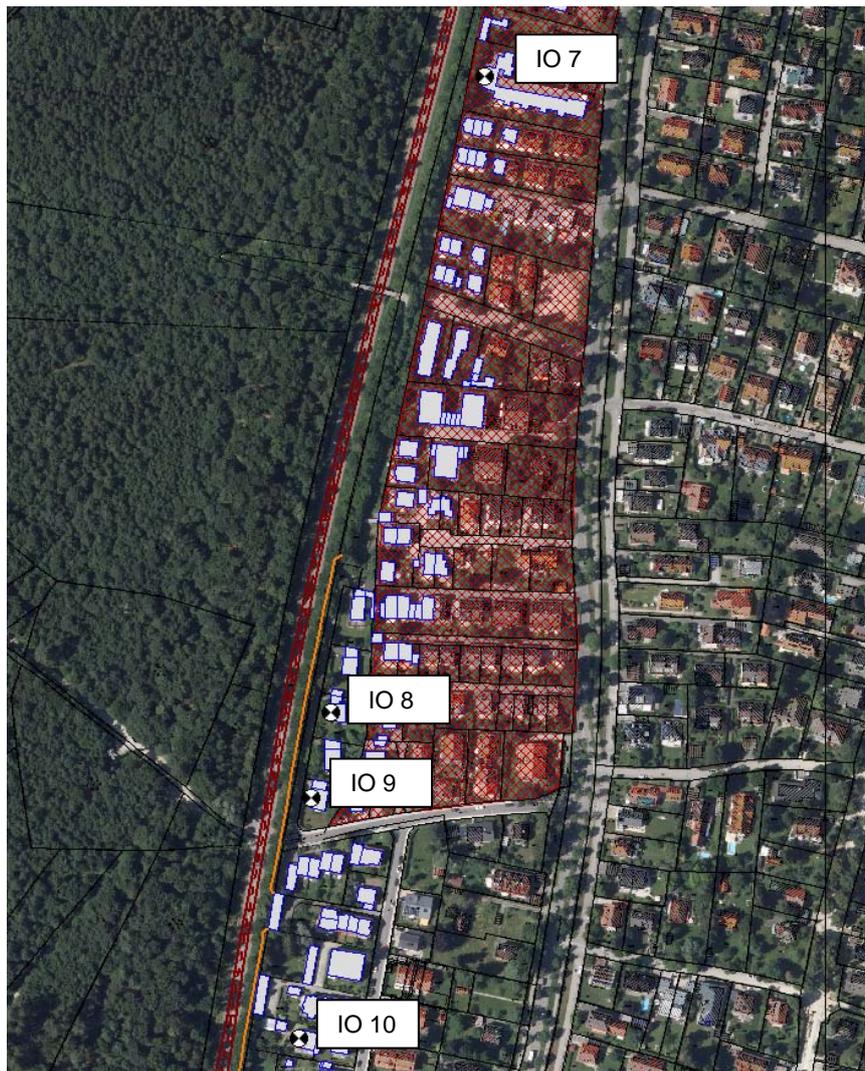


Abbildung 14. Immissionsorte im Bereich bestehender Schallschutzeinrichtungen, Abschnitt Süd.

In den Freibereichen wird ein Lärmraster für eine Immissionspunkthöhe von 2,0 m über Geländeneiveau in einem  $2 * 2 \text{ m}^2$  Raster berechnet.

Die sich durch den Bau der Lärmschutzeinrichtung an den straßenzugewandten Fassaden der ersten Gebäudereihe an der B 11 ergebenden Pegeldifferenzen werden für die maßgeblichen Immissionsorte zum einen tabellarisch, zum anderen für eine Berechnungshöhe  $h = 2 \text{ m}$  (Freibereich) grafisch in Form einer farbigen Rasterlärnkarte dargestellt.

## 6.2 Baulicher Bestand Schallschutzeinrichtungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse der zu erwartenden Beurteilungspegel  $L_r$  für die bestehende bauliche Situation unter Berücksichtigung der Verkehrsmengenzunahme auf der Wolfratshauer Straße für das Prognosejahr 2030 geschossweise an der straßenzugewandten Fassade ersichtlich. Gegenübergestellt sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bzw. VLärmSchR 97. Werden die Grenzwerte eingehalten, sind diese mit ✓, bei Nichteinhaltung mit ✗ gekennzeichnet.

Tabelle 3. Prognose-Nullfall 2030.

Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A) – ganzzahlig aufgerundet.

Immissionsgrenzwert IGW in dB(A), Einhaltung ✓, Überschreitung ✗

Immissionsort / Geschoss	$L_r$ in dB(A)		IGW in dB(A) 16. BImSchV		IGW in dB(A) VLärmSchR 97	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
<i>Bereich ohne Schallschutzeinrichtungen</i>						
IO 1, Wolfratshauer Straße 15			59	49	67	57
EG	66	57	✗	✗	✓	✓
OG	68	58	✗	✗	✗	✗
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a			59	49	67	57
EG	63	54	✗	✗	✓	✓
OG	64	55	✗	✗	✓	✓
IO 3, Wolfratshauer Straße 45a			59	49	67	57
EG	65	56	✗	✗	✓	✓
OG	66	56	✗	✗	✓	✓
IO 4, Wolfratshauer Straße 47h			59	49	67	57
EG	65	56	✗	✗	✓	✓
OG	66	57	✗	✗	✓	✓
<i>Bereich mit bestehenden Schallschutzeinrichtungen</i>						
IO 5, Wolfratshauer Straße 44b			59	49	67	57
EG	57	48	✓	✓	✓	✓
OG	64	55	✗	✗	✓	✓
DG	66	57	✗	✗	✓	✓
IO 6, Wolfratshauer Straße 48e			59	49	67	57
EG	55	46	✓	✓	✓	✓
OG	60	51	✗	✗	✓	✓
IO 7, Wolfratshauer Straße 64			59	49	67	57
EG	56	46	✓	✓	✓	✓
OG	60	51	✗	✗	✓	✓
DG	65	56	✗	✗	✓	✓
IO 8, Römerstraße 40			59	49	67	57
EG	58	48	✓	✓	✓	✓
OG	61	52	✗	✗	✓	✓
IO 9, Römerstraße 36			59	49	67	57
EG	59	49	✓	✓	✓	✓
OG	64	55	✗	✗	✓	✓
IO 10, Tannenstraße 12a			59	49	67	57
EG	57	47	✓	✓	✓	✓
OG	58	49	✓	✓	✓	✓
DG	60	51	✗	✗	✓	✓

Die sich im Rechengebiet in einer Höhe von 2 m über Geländeniveau ergebenden Beurteilungspegel können in einer farblich codierten Darstellung den Abbildungen im Anhang D entnommen werden:

- Beurteilungspegel Tagzeit, Prognose-Nullfall 2030:  
Anhang D, Seiten 2 – 6.
- Beurteilungspegel Nachtzeit, Prognose-Nullfall 2030:  
Anhang D, Seiten 7 – 11.

### 6.3 Errichtung einer neuen Lärmschutzwand

Für den Bereich Saarlandstraße – Pater-Augustin-Rösch-Straße, in dem noch keine Abschirmeinrichtungen zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen errichtet sind, wurde eine Dimensionierung der Lärmschutzwand vorgenommen. Aufgrund der überwiegend 2-geschossigen Bebauung können bereits mit einer 3 m hohen Schallschutzwand erhebliche Pegelminderungen zwischen 7 und 9 dB erzielt werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse der zu erwartenden Beurteilungspegel  $L_r$  bei Errichtung einer 3 m hohen Schallschutzwand ersichtlich. Die Berechnungen wurden im Bereich der geplanten Schallschutzeinrichtung an der straßennahen Wohnbebauung geschossweise durchgeführt.

Tabelle 4. Prognose-Planfall 2030, Errichtung einer 3 m hohen Schallschutzwand im Bereich Saarlandstraße - Pater-Augustin-Rösch-Straße, Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A) - ganzzahlig aufgerundet, Immissionsgrenzwert IGW in dB(A), Einhaltung ✓, Überschreitung ✗ Pegelminderung  $\Delta$  in dB.

Immissionsort/Geschoss	$L_r$ in dB(A)		$\Delta$ in dB	IGW in dB(A) 16. BImSchV		IGW in dB(A) VLärmSchR 97	
	tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts
IO 1, Wolfratshauer Straße 15				59	49	67	57
EG	60	51	7	✗	✗	✓	✓
OG	61	52	7	✗	✗	✓	✓
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a				59	49	67	57
EG	55	45	9	✓	✓	✓	✓
OG	56	46	9	✓	✓	✓	✓
IO 3, Wolfratshauer Straße 45a				59	49	67	57
EG	58	48	7	✓	✓	✓	✓
OG	58	49	8	✓	✓	✓	✓
IO 4, Wolfratshauer Straße 47h				59	49	67	57
EG	57	48	8	✓	✓	✓	✓
OG	58	49	8	✓	✓	✓	✓

Für die Freibereiche zwischen der Wohnbebauung und der Lärmschutzmaßnahme wird zudem flächenhaft eine Rasterlärmkarte in einer Berechnungshöhe von  $h = 2$  m über Geländeniveau erstellt:

- Beurteilungspegel Tagzeit, Prognose-Planfall 2030:  
Anhang D, Seiten 12 – 14.
- Beurteilungspegel Nachtzeit, Prognose-Planfall 2030:  
Anhang D, Seiten 17 – 19.

#### 6.4 Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand

Wie aus den Kapiteln 5.1 und 5.2 (Abbildungen 4 und 7) ersichtlich, besteht von der Straße aus gesehen Sichtverbindung zu den Obergeschossen der unmittelbar hinter der Lärmschutzeinrichtung situierten Wohnhäuser. Für diese Geschosse kann keine ausreichende Abschirmwirkung erzielt werden. Um auch die oberen Geschosse der Bebauung im Bereich der bestehenden Schallschutzeinrichtung ausreichend schützen zu können, wurde die Höhe der aufgesetzten Lärmschutzwand optimiert. Unter Zugrundelegung der Höhe der gesamten Schallschutzeinrichtung im Bestand (Wall + Wand) von 2,75 m über Straßenniveau hat sich eine Erhöhung um 1 m als zielführend, d. h. mit dem Ergebnis einer ausreichenden Pegelminderung, erwiesen. In der folgenden Tabelle sind für die betroffenen exemplarisch gewählten Wohngebäude die Berechnungsergebnisse der zu erwartenden Beurteilungspegel sowie die erzielbaren Pegelminderungen ersichtlich.

Tabelle 5. Prognose-Planfall 2030,  
Erneuerung der bestehenden Lärmschutzwand im Bereich Heimstättenweg – Tannenstraße,  
Erhöhung um 1 m,  
Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A) – ganzzahlig aufgerundet  
Pegelminderung  $\Delta$  in dB.

Immissionsort/Geschoss	$L_r$ in dB(A)		$\Delta$ in dB	IGW in dB(A) 16. BImSchV		IGW in dB(A) VLärmSchR 97	
	tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts
	IO 8, Römerstraße 40				59	49	67
EG	55	46	3	✓	✓	✓	✓
OG	58	48	3	✓	✓	✓	✓
IO 9, Römerstraße 36			59	49	67	57	
EG	56	47	3	✓	✓	✓	✓
OG	59	50	5	✓	✗	✓	✓
IO 10, Tannenstraße 12a			59	49	67	57	
EG	56	46	1	✓	✓	✓	✓
OG	56	47	2	✓	✓	✓	
DG	58	48	2	✓	✓	✓	✓

Für die Freibereiche zwischen der Wohnbebauung und der Lärmschutzmaßnahme wird zudem flächenhaft eine Rasterlärmkarte in einer Berechnungshöhe von  $h = 2$  m über Geländeniveau erstellt:

- Beurteilungspegel Tagzeit, Prognose-Planfall 2030:  
Anhang D, Seite 16.
- Beurteilungspegel Nachtzeit, Prognose-Planfall 2030:  
Anhang D, Seite 21.

## 7 Beurteilung baulicher Bestand (Prognose-Nullfall 2030)

### 7.1 Lärmsanierung – VLärmSchR 97

Den Berechnungsergebnissen in Kapitel 6.2, Tabelle 3 kann entnommen werden, dass sich für den Prognose-Nullfall (Bestandsituation – ohne Berücksichtigung zusätzlicher schallabschirmender Hindernisse) an den repräsentativen Immissionsorten Beurteilungspegel errechnen, die in der Tagzeit zwischen 55 bis 68 dB(A), in der Nachtzeit zwischen 46 bis 58 dB(A) betragen.

Die in Kapitel 2 genannten Werte der Lärmsanierung nach der VLärmSchR 97 werden tags und nachts an den ausgewählten Wohngebäuden mit einer Ausnahme eingehalten. Am Immissionsorte IO 1, der im Einflussbereich der Kreuzung Wolfratshäuser Straße/Saarlandstraße liegt, ist im Obergeschoss die höchste Geräuschbelastung zu erwarten (Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der VLärmSchR 97 um 0,2/0,8 dB tags/nachts).

Ein Anspruch auf Lärmsanierung auf Basis haushaltsrechtlicher Regelungen des Bundes leitet sich aus den o. g. Werten für die restliche Bebauung nicht ab.

### 7.2 Neubau/wesentliche Änderung – 16. BImSchV

Zieht man hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als Kenngröße für eine anzunehmende Belästigung der Anwohner durch den Verkehrslärm der B 11 heran, ergibt sich folgendes Bild:

Im Prognose-Nullfall (das heißt ohne zusätzliche Lärmschutzwände) wird an allen Immissionsorten der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV mindestens in den Obergeschossen überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen 9 dB tags und nachts (IO 1, Wolfratshäuser Straße 15, OG).

Aus den letztgenannten Überschreitungen leitet sich kein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen ab. Sie können jedoch als Indiz dafür gelten, dass die betroffenen Anwohner ohne Lärmschutzmaßnahmen einer Belästigung aus dem Straßenverkehrslärm ausgesetzt sind.

## 8 Beurteilung Planung (Prognose-Planfall 2030)

### 8.1 Errichtung einer neuen Lärmschutzwand südlich Saarlandstraße

Durch die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3 m im Streckenabschnitt Saarlandstraße – Pater-Augustin-Rösch-Straße kann mit Ausnahme des Immissionsortes IO 1 eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags und nachts erzielt werden (siehe Kapitel 6.3, Tabelle 4).

Hinweis:

Der Immissionsort IO 1 liegt nahe an der Saarlandstraße und somit noch im Einflussbereich der nicht abgeschirmten Wolfratshäuser Straße bzw. der Kreuzung.

### 8.2 Erhöhung der bestehenden Lärmschutzeinrichtung

Wie aus Tabelle 5, Kapitel 6.4 ersichtlich können durch die Erhöhung der bestehenden Schallschutzwand im Bereich Heimstättenweg – Tannenstraße um 1 m mit Ausnahme des Immissionsortes IO 9 die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags und nachts eingehalten werden. Es verbleibt eine geringfügige Überschreitung des Immissionsgrenzwertes um 0,3 dB am Immissionsort IO 9 nachts im Obergeschoss.

Hinweis:

Um auch in den Obergeschossen der Wohnhäuser im Bereich des Lärmschutzwalles eine Minderung der Lärmbelastung zu erzielen, ist dieser ebenfalls um mindestens 1 m zu erhöhen bzw. ist eine Wandkonstruktion mit einer Höhe > 1 m auf dem Lärmschutzwall vorzusehen.

## 9 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen folgende Unterlagen und Informationen zugrunde:

### Planunterlagen, Informationen etc.:

- [1] Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung  
([http://vermessung.bayern.de/file/pdf/7203/Nutzungsbedingungen\\_Viewing.pdf](http://vermessung.bayern.de/file/pdf/7203/Nutzungsbedingungen_Viewing.pdf))  
- digitale Orthophotos 20 (DOP20),  
- digitales Geländemodell (DGM1),  
- digitales Gebäudemodell (LoD1), per E-Mail am 27.10.2017.
- [2] Bebauungspläne Gemeinde Pullach, (Download [www.pullach.de](http://www.pullach.de)) :  
Nr. 9 Richard-Wagner-Straße Nord,  
Nr. 10 Richard-Wagner-Straße Süd,  
Nr. 13a Seitnerfelder,  
Nr. 17 Gebiet zwischen B11, Wolfratshauer Straße und Römerstraße,  
Nr. 19/57 Tannenstraße,  
Nr. 27 Sondergebiet Edeka.
- [3] Lageplan, Straßenpläne, Flurkarten Kreuzungspunkte,  
Gemeinde Pullach, E-Mail vom 4.12.2017, 12.12.2017, 24.01.2018.
- [4] Lärmschutzwand Prüfbericht 2006 H, Bauwerksbuch, Gemeinde Pullach,  
April 2006.
- [5] Verkehrsmengenatlas Bayern, Zählstelle 79359830, Oberste Baubehörde im  
Bayer. Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr.
- [6] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Forschungsgesell-  
schaft für Straßen- und Verkehrswesen. Ausgabe 2001.
- [7] Rundschreiben Straßenbau Nr. 13/20.40.50/67 BAST 96 vom 18.07.1996 zu Um-  
rechnungsfaktoren für Lkw-Anteile aus Verkehrszählungen, Bundesministerium für  
Verkehr.
- [8] Besprechung mit Ortsbegehung, Gemeinde Pullach, 17.10.2017.

### Technische Regelwerke, Normen und Studien

- [9] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die  
Planung. Juli 2002.
- [10] DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987.
- [11] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelt-  
einwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähn-  
liche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der  
Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 55 des  
Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist; neugefasst  
durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 30.11.2016 I  
2749; Änderung durch Art. 55 G v. 29.3.2017 I 626 (Nr. 16) textlich nachgewiesen,  
dokumentarisch noch nicht abschließend bearbeitet.

- [12] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269).
- [13] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV); Entwurf; Drucksache 18/1280 des Deutschen Bundestags; Stand 18.12.2014, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03).
- [14] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 –. Bundesministerium für Verkehr, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz. Verkehrsblatt 12/1997, S. 434, ergänzt am 25.06.2010 (abgesenkte Auslösewerte).
- [15] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV), Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2007.
- [16] BVerwG, Urteil vom 22. Dezember 1993 – 11 C 45/92 – zitiert nach juris, Rn. 30; VG Oldenburg, Urteil vom 13. Juni 2014 – 7 A 7110/13 – zitiert nach juris, Rn. 88; Bayerischer Verwaltungsgerichtshof, Urteil vom 21. März 2012 – 11 B 10.1657 – zitiert nach juris, Rn. 28; VG Bremen, Beschluss vom 22. Oktober 2015 – 5 V 1236/15 – zitiert nach juris, Rn. 16.
- [17] BVerwG, Urteil vom 10. November 2004 – 9 A 67/03 – zitiert nach juris, Rn. 44.
- [18] Verkehrslärmschutz an Bestandstraßen, Deutscher Bundestag, 2016.
- [19] Straßenverkehrs-Ordnung (StVO), 06.03.2013.
- [20] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist.
- [21] Können Lärminderungsmaßnahmen mit geringer akustischer Wirkung wahrgenommen werden? Ein klärendes Wort zur Wahrnehmung von Pegeländerungen; Jens Ortscheid und Heidemarie Wende, Umweltbundesamt, Berlin 2004.
- [22] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [23] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2005.

## Anhang A

### Berechnung der Schallemissionspegel B 11

S:\m\proj\137m\137692\m137692\_01\_ber\_2d.DOCX:21. 03. 2018

**Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  von Straßen  
nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992**

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

**Untersuchungsobjekt** Lärmschutzeinrichtungen entlang der B11

**Ort** Pullach  
**Straße** Wolfratshauer Straße B 11  
**Abschnitt** innerorts

<b>Straßengattung</b> (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4)			<b>2</b>
<b>Straßenoberfläche</b> (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Beton nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmes Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)			<b>1</b>
<b>Steigung in %</b>			<b>0</b>
<b>zulässige Geschwindigkeit in km/h</b>			<b>50</b>
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2015		15.250
maßgebende Verkehrsstärke ( $M_T / M_N$ ) in KFZ/h	Jahr 2015	<b>915</b>	<b>97</b>
Lkw-Anteil $p_{24}$ in %	Jahr 2015		
Lkw-Anteil $p_T / p_N$ in %	Jahr 2015	<b>2,3</b>	<b>2,9</b>
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>4,0</b>
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>17,4</b>
<b>DTV Prognose</b>	Jahr 2030		<b>15.860</b>

Angaben nach: Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2015  
Zählstelle: 7935 9830

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke $M$ in KFZ/h	952	101
Lkw-Anteil $p$ in %	2,6	3,3
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	67,9	58,4
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-5,5	-5,3
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

<b>Emissionspegel <math>L_{m,E}</math> in dB(A)</b>	<b>62,4</b>	<b>53,1</b>
(ohne Kreuzungszuschlag)		

**Bemerkung** Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005  
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"  
mit Extrapolation auf 2030

**Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  von Straßen  
nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992**

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

**Untersuchungsobjekt** Lärmschutzeinrichtungen entlang der B11

**Ort** Pullach  
**Straße** Wolfratshauer Straße B 11  
**Abschnitt** innerorts

<b>Straßengattung</b> (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4)			<b>2</b>
<b>Straßenoberfläche</b> (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betonen nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmen Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)			<b>1</b>
<b>Steigung in %</b>			<b>0</b>
<b>zulässige Geschwindigkeit in km/h</b>			<b>60</b>
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2015		15.250
maßgebende Verkehrsstärke ( $M_T / M_N$ ) in KFZ/h	Jahr 2015	<b>915</b>	<b>97</b>
Lkw-Anteil $p_{24}$ in %	Jahr 2015		
Lkw-Anteil $p_T / p_N$ in %	Jahr 2015	<b>2,3</b>	<b>2,9</b>
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>4,0</b>
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>17,4</b>
<b>DTV Prognose</b>	Jahr 2030		<b>15.860</b>

Angaben nach: Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2015  
Zählstelle: 7935 9830

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke $M$ in KFZ/h	952	101
Lkw-Anteil $p$ in %	2,6	3,3
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 * p))$ in dB(A)	67,9	58,4
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-4,2	-4,1
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

<b>Emissionspegel <math>L_{m,E}</math> in dB(A)</b>	<b>63,7</b>	<b>54,3</b>
(ohne Kreuzungszuschlag)		

**Bemerkung** Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005  
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"  
mit Extrapolation auf 2030

**Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  von Straßen  
nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992**

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

**Untersuchungsobjekt** Lärmschutzeinrichtungen entlang der B11

**Ort** Pullach

**Straße** Wolfratshauer Straße B 11

**Abschnitt**

<b>Straßengattung</b> (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4)			<b>2</b>
<b>Straßenoberfläche</b> (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Beton nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmes Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)			<b>1</b>
<b>Steigung in %</b>			<b>0</b>
<b>zulässige Geschwindigkeit in km/h</b>			<b>70</b>
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h	Jahr 2015		15.250
maßgebende Verkehrsstärke ( $M_T / M_N$ ) in KFZ/h	Jahr 2015	<b>915</b>	<b>97</b>
Lkw-Anteil $p_{24}$ in %	Jahr 2015		
Lkw-Anteil $p_T / p_N$ in %	Jahr 2015	<b>2,3</b>	<b>2,9</b>
Kfz-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>4,0</b>
Lkw-Prognosezuschlag in %	Jahr 2030		<b>17,4</b>
<b>DTV Prognose</b>	Jahr 2030		<b>15.860</b>

Angaben nach: Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2015  
Zählstelle: 7935 9830

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke $M$ in KFZ/h	952	101
Lkw-Anteil $p$ in %	2,6	3,3
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	67,9	58,4
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-3,1	-2,9
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

<b>Emissionspegel <math>L_{m,E}</math> in dB(A)</b>	<b>64,8</b>	<b>55,5</b>
(ohne Kreuzungszuschlag)		

**Bemerkung** Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2005  
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"  
mit Extrapolation auf 2030

## **Anhang B**

### **Berechnungskonfiguration, Auszug aus den EDV-Eingabedaten**

**Projekt (M137692\_01\_Ber\_2d.cna)**

Projektname : M137692  
 Auftraggeber : Gemeinde Pullach im Isartal  
 Sachbearbeiter : Dipl.-Ing. Martina Freytag  
 Zeitpunkt der Berechnung : März 2018  
 Cadna/A : Version 2018 (64 Bit)

**Berechnungsprotokoll**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Reflexion	beliebig (siehe oben)
Seitenbeugung	keine
Bebauungsdämpfung	Aus
Bewuchsdämpfung	Aus
Emmission	
Schiene (Schall 03 (2014))	äußeren Fahrstreifen
Fluglärm	
Streng nach AzB	

S:\m\proj\137m\137692\m137692\_01\_ber\_2d.DOCX:21. 03. 2018

## Emissionen Kfz-Verkehr

### Straßen

Bezeichnung	M	ID	Lme		Zählzeiten		Zählarten		genaue Zählarten				zul. Geschw.		RO Abst.	Strassenoberfl. Art	Steig. (%)	Dreifi (dB)	Hbeeb (m)	Mehrfachreit.
			Tag (dB)	Nacht (dB)	DTV	Str.gatt.	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Pkw (km/h)	Lkw (km/h)						
P_B11 - 50 km/h			62,5	-6,6	53,1				952,0	0,0	101,0	2,6	0,0	3,3	3,85	0,0	1	0,0	0,0	
P_B11 - 60 km/h			63,7	-5,2	54,3			952,0	0,0	101,0	2,6	0,0	3,3	3,85	0,0	1	0,0	0,0		
P_B11 - 70 km/h			64,9	-3,9	55,5			952,0	0,0	101,0	2,6	0,0	3,3	3,85	0,0	1	0,0	0,0		

### Lichtzeichengeregelte Kreuzung

Bezeichnung	M.	ID	Aktiv		Höhe		Koordinaten		Z
			Tag	Nacht	Anfang (m)	Nacht	X (m)	Y (m)	
CvL			x	x	0,00	r	4463211,27	5323153,07	596,31
CvL			x	x	0,00	r	4463209,33	5323181,59	595,93
Tann			x	x	0,00	r	4463228,61	5323286,24	595,12
Tann			x	x	0,00	r	4463231,60	5323263,93	595,28
PAR			x	x	0,00	r	4463655,00	5324459,05	585,09
PAR			x	x	0,00	r	5324426,13	5324426,13	585,63
SL			x	x	0,00	r	4464058,09	5325356,33	578,07
WL			x	x	0,00	r	4464161,91	5325728,63	574,86
WL			x	x	0,00	r	4464158,90	5325685,20	575,23

## Hindernisse

### Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd. (m)	Auskrägung		Höhe	
			links	rechts		horz. (m)	vert. (m)	Anfang (m)	Ende (m)
Überbau - Wolfratshäuser Straße 49		M137692_P00502_mbbm	0,21	0,99	5,00		596,46	a	
Überbau - Wolfratshäuser Straße 49		M137692_P00502_mbbm	0,21	0,99	5,00		596,46	a	
PRM-Gym - Mauer			0,21	0,21			2,00	r	
PRM-Gym - Mauer			0,21	0,21			2,00	r	
PRM-Gym - Mauer			0,21	0,21			2,00	r	
PRM-Gym - Mauer			0,21	0,21			2,00	r	
LSW_Bestand - B11 (1)		!00!	0,60	0,60			595,60	a	
LSW_Bestand - B11 (2)		!00!	0,60	0,60					
LSW_Bestand - B11 (3)		!00!	0,60	0,60					
LSW_Bestand - Tannenstraße (1)		!00!	0,60	0,60			598,10	a	
LSW_Bestand - Tannenstraße (2)		!00!	0,60	0,60			598,35	a	
LSW_Bestand - Tannenstraße (3)		!00!	0,60	0,60			598,60	a	
LSW_Bestand - Tannenstraße (4)		!00!	0,60	0,60			599,00	a	

## Immissionen

### Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	Höhe		X (m)	Y (m)	Z (m)
	(m)				
IO 1. Wollratshäuser Straße 15, EG, Neubau SSW	2,60	r	4464072,85	5325302,88	580,85
IO 1. Wollratshäuser Straße 15, OG, Neubau SSW	5,40	r	4464072,85	5325302,88	583,65
IO 2. Anton-Brückner-Straße 19a, EG, Neubau SSW	2,60	r	4464001,49	5325039,54	582,84
IO 2. Anton-Brückner-Straße 19a, OG, Neubau SSW	5,40	r	4464001,49	5325039,54	585,64
IO 3. Wollratshäuser Straße 45a, EG, Neubau SSW	2,60	r	4463893,53	5324816,98	584,75
IO 3. Wollratshäuser Straße 45a, OG, Neubau SSW	5,40	r	4463893,53	5324816,98	587,55
IO 4. Wollratshäuser Straße 47h, EG, Neubau SSW	2,60	r	4463770,23	5324589,36	586,13
IO 4. Wollratshäuser Straße 47h, OG, Neubau SSW	5,40	r	4463770,23	5324589,36	588,93
IO 5. Wollratshäuser Straße 44b, EG, Bestand SSW	2,60	r	4463500,72	5324253,49	589,20
IO 5. Wollratshäuser Straße 44b, OG 1, Bestand SSW	5,40	r	4463500,72	5324253,49	592,00
IO 5. Wollratshäuser Straße 44b, OG 2, Bestand SSW	8,20	r	4463500,72	5324253,49	594,80
IO 6. Wollratshäuser Straße 48a, EG, Bestand SSW	2,60	r	4463470,81	5324191,96	589,86
IO 6. Wollratshäuser Straße 48a, OG, Bestand SSW	5,40	r	4463470,81	5324191,96	592,66
IO 7. Wollratshäuser Straße 64, EG, Bestand SSW	2,60	r	4463396,35	5323928,31	592,21
IO 7. Wollratshäuser Straße 64, OG 1, Bestand SSW	5,40	r	4463396,35	5323928,31	595,01
IO 7. Wollratshäuser Straße 64, OG 2, Bestand SSW	8,20	r	4463396,35	5323928,31	597,81
IO 8. Römerstraße 40, EG, Bestand SSW+Wand	2,60	r	4463304,80	5323546,29	595,51
IO 8. Römerstraße 40, OG, Bestand SSW+Wand	5,40	r	4463304,80	5323546,29	598,31
IO 9. Römerstraße 36, EG, Bestand SSW+Wand	2,60	r	4463293,52	5323494,65	596,13
IO 9. Römerstraße 36, OG, Bestand SSW+Wand	5,40	r	4463293,52	5323494,65	598,93
IO 10. Tannenstraße 12a, EG, Bestand SSW+Wand	2,60	r	4463286,20	5323349,89	596,99
IO 10. Tannenstraße 12a, OG 1, Bestand SSW+Wand	5,40	r	4463286,20	5323349,89	599,79
IO 10. Tannenstraße 12a, OG 2, Bestand SSW+Wand	8,20	r	4463286,20	5323349,89	602,59

## Anhang C

### Berechnungsergebnisse Immissionsorte

**Immissionsorte****Beurteilungspegel**

	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
IO 1, Wolfratshäuser Straße 15, EG, Neubau SSW	66,0	56,6
IO 1, Wolfratshäuser Straße 15, OG, Neubau SSW	67,2	57,8
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a, EG, Neubau SSW	62,8	53,4
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a, OG, Neubau SSW	64,0	54,6
IO 3, Wolfratshäuser Straße 45a, EG, Neubau SSW	64,5	55,2
IO 3, Wolfratshäuser Straße 45a, OG, Neubau SSW	65,1	55,7
IO 4, Wolfratshäuser Straße 47h, EG, Neubau SSW	64,9	55,6
IO 4, Wolfratshäuser Straße 47h, OG, Neubau SSW	65,5	56,1
IO 5, Wolfratshäuser Straße 44b, EG, Bestand SSW	56,9	47,5
IO 5, Wolfratshäuser Straße 44b, OG 1, Bestand SSW	63,6	54,2
IO 5, Wolfratshäuser Straße 44b, OG 2, Bestand SSW	65,9	56,5
IO 6, Wolfratshäuser Straße 48e, EG, Bestand SSW	54,9	45,5
IO 6, Wolfratshäuser Straße 48e, OG, Bestand SSW	60,0	50,6
IO 7, Wolfratshäuser Straße 64, EG, Bestand SSW	55,3	45,9
IO 7, Wolfratshäuser Straße 64, OG 1, Bestand SSW	59,6	50,3
IO 7, Wolfratshäuser Straße 64, OG 2, Bestand SSW	64,5	55,1
IO 8, Römerstraße 40, EG, Bestand SSW+Wand	57,2	47,8
IO 8, Römerstraße 40, OG, Bestand SSW+Wand	60,8	51,4
IO 9, Römerstraße 36, EG, Bestand SSW+Wand	58,3	48,9
IO 9, Römerstraße 36, OG, Bestand SSW+Wand	63,8	54,4
IO 10, Tannenstraße 12a, EG, Bestand SSW+Wand	56,4	47,0
IO 10, Tannenstraße 12a, OG 1, Bestand SSW+Wand	57,9	48,6
IO 10, Tannenstraße 12a, OG 2, Bestand SSW+Wand	59,8	50,5

**SSW Neu, 3m**

IO 1, Wolfratshäuser Straße 15, EG, Neubau SSW	59,5	50,2
IO 1, Wolfratshäuser Straße 15, OG, Neubau SSW	60,7	51,4
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a, EG, Neubau SSW	54,3	45,0
IO 2, Anton-Bruckner-Straße 19a, OG, Neubau SSW	55,3	45,9
IO 3, Wolfratshäuser Straße 45a, EG, Neubau SSW	57,1	47,8
IO 3, Wolfratshäuser Straße 45a, OG, Neubau SSW	57,5	48,1
IO 4, Wolfratshäuser Straße 47h, EG, Neubau SSW	56,5	47,1
IO 4, Wolfratshäuser Straße 47h, OG, Neubau SSW	57,8	48,4

**SSW Bestand +1m**

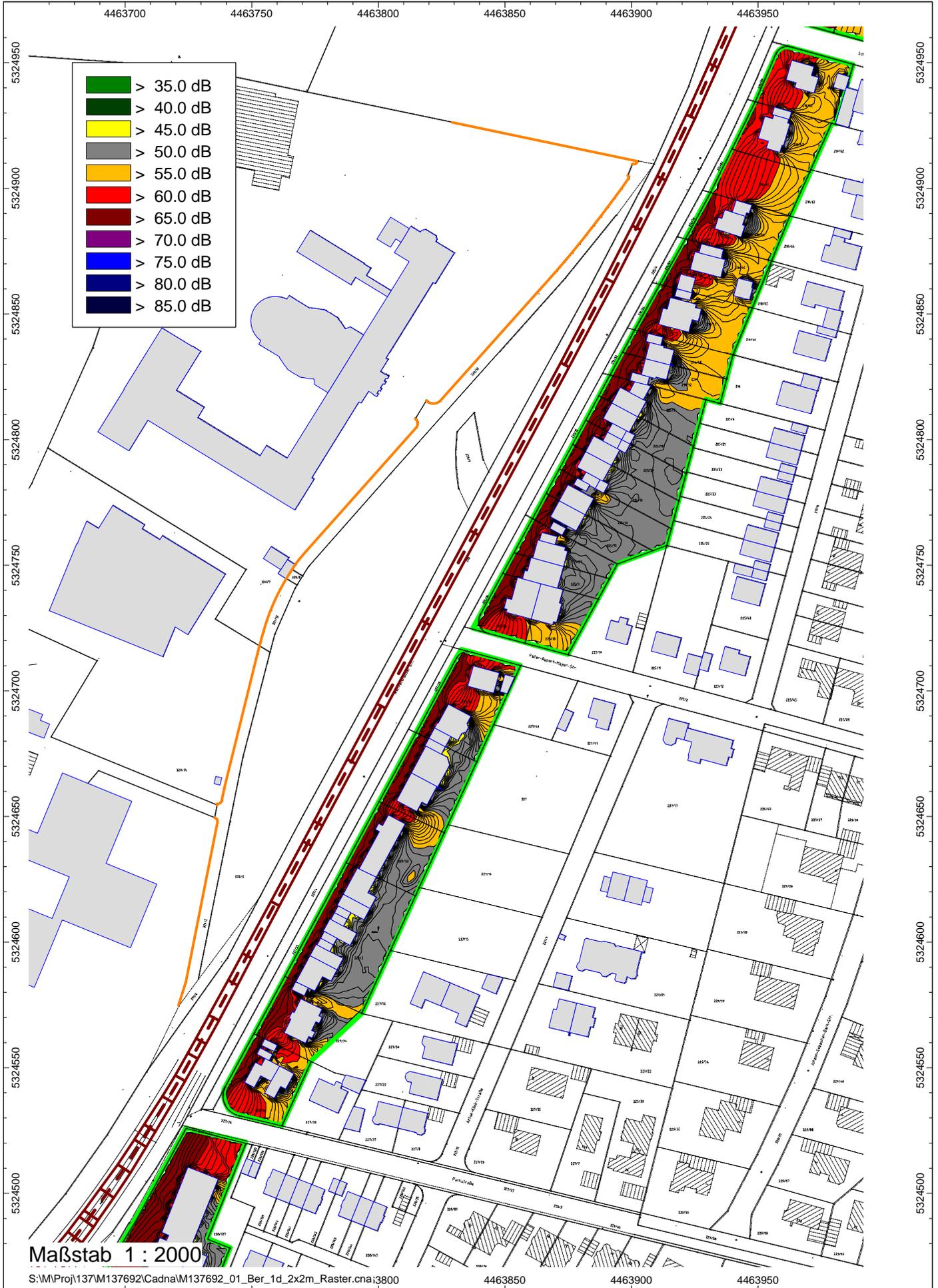
IO 8, Römerstraße 40, EG, Bestand SSW+Wand	54,6	45,2
IO 8, Römerstraße 40, OG, Bestand SSW+Wand	57,3	47,9
IO 9, Römerstraße 36, EG, Bestand SSW+Wand	55,8	46,4
IO 9, Römerstraße 36, OG, Bestand SSW+Wand	58,7	49,3
IO 10, Tannenstraße 12a, EG, Bestand SSW+Wand	55,2	45,8
IO 10, Tannenstraße 12a, OG 1, Bestand SSW+Wand	55,9	46,5
IO 10, Tannenstraße 12a, OG 2, Bestand SSW+Wand	57,4	48,0

## Anhang D

### Berechnungsergebnisse Freiflächen



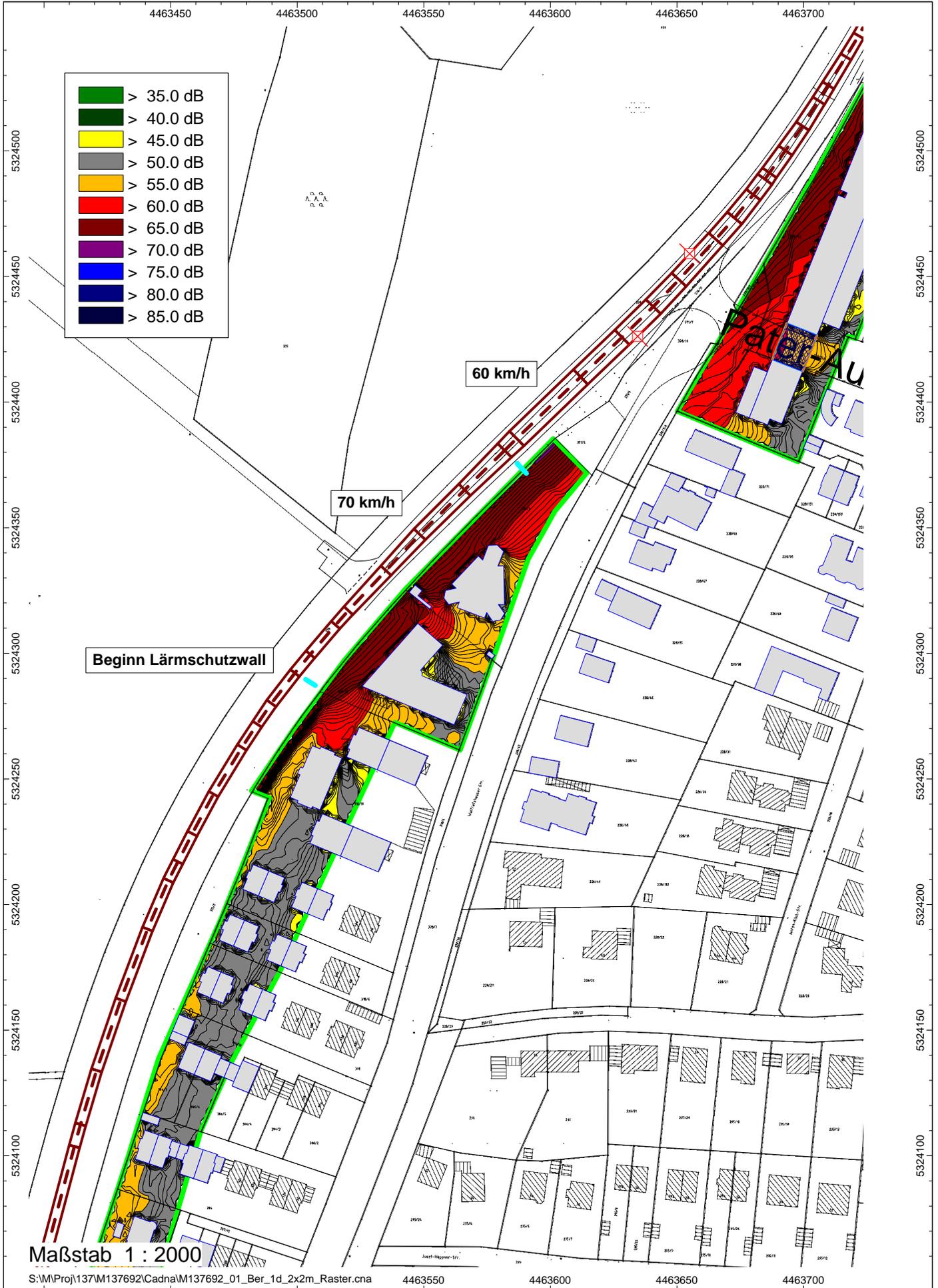
Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



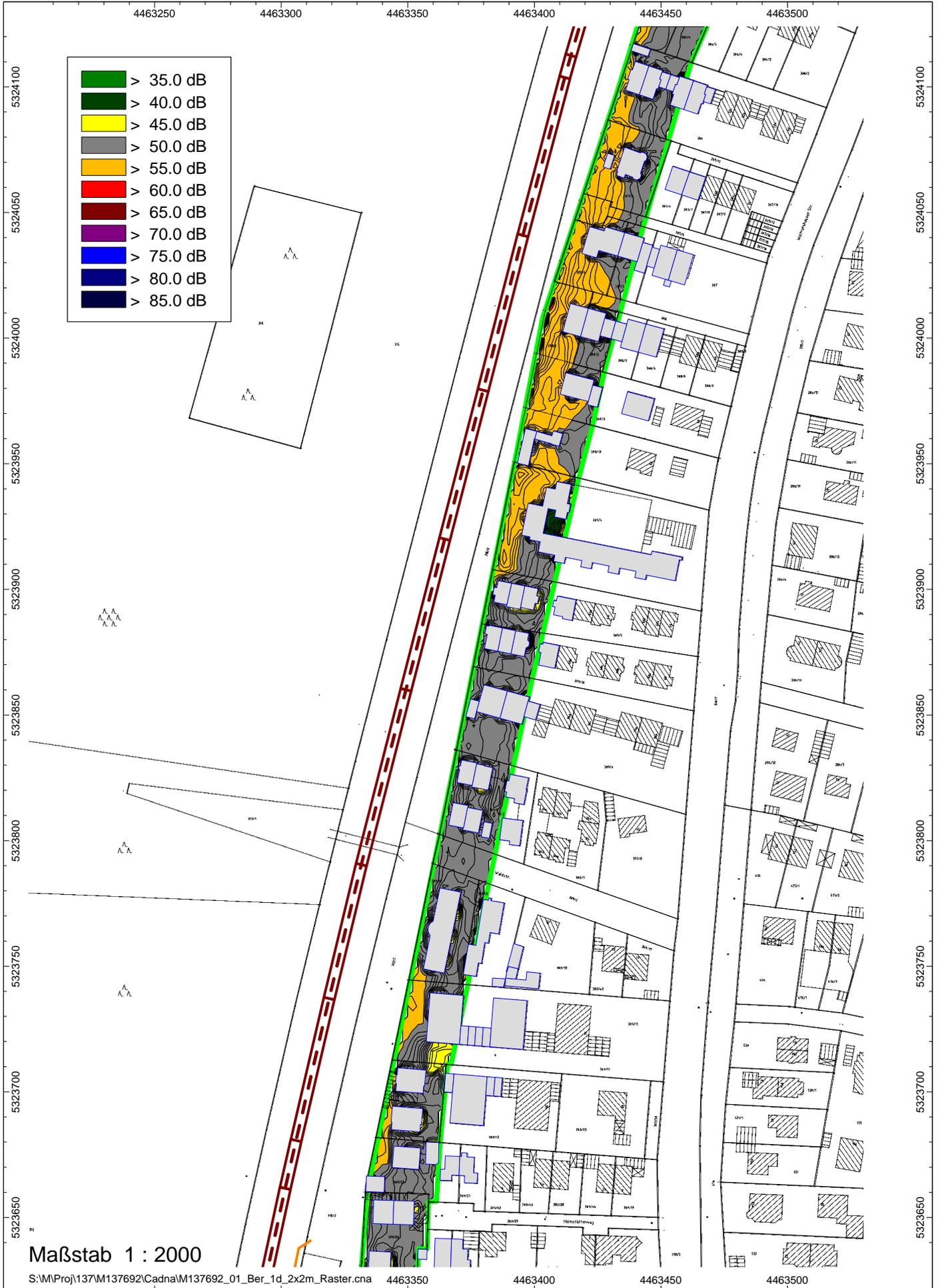
Maßstab 1 : 2000

S:\M\Proj\137\M137692\Cadna\M137692\_01\_Ber\_1d\_2x2m\_Raster.cna;3800

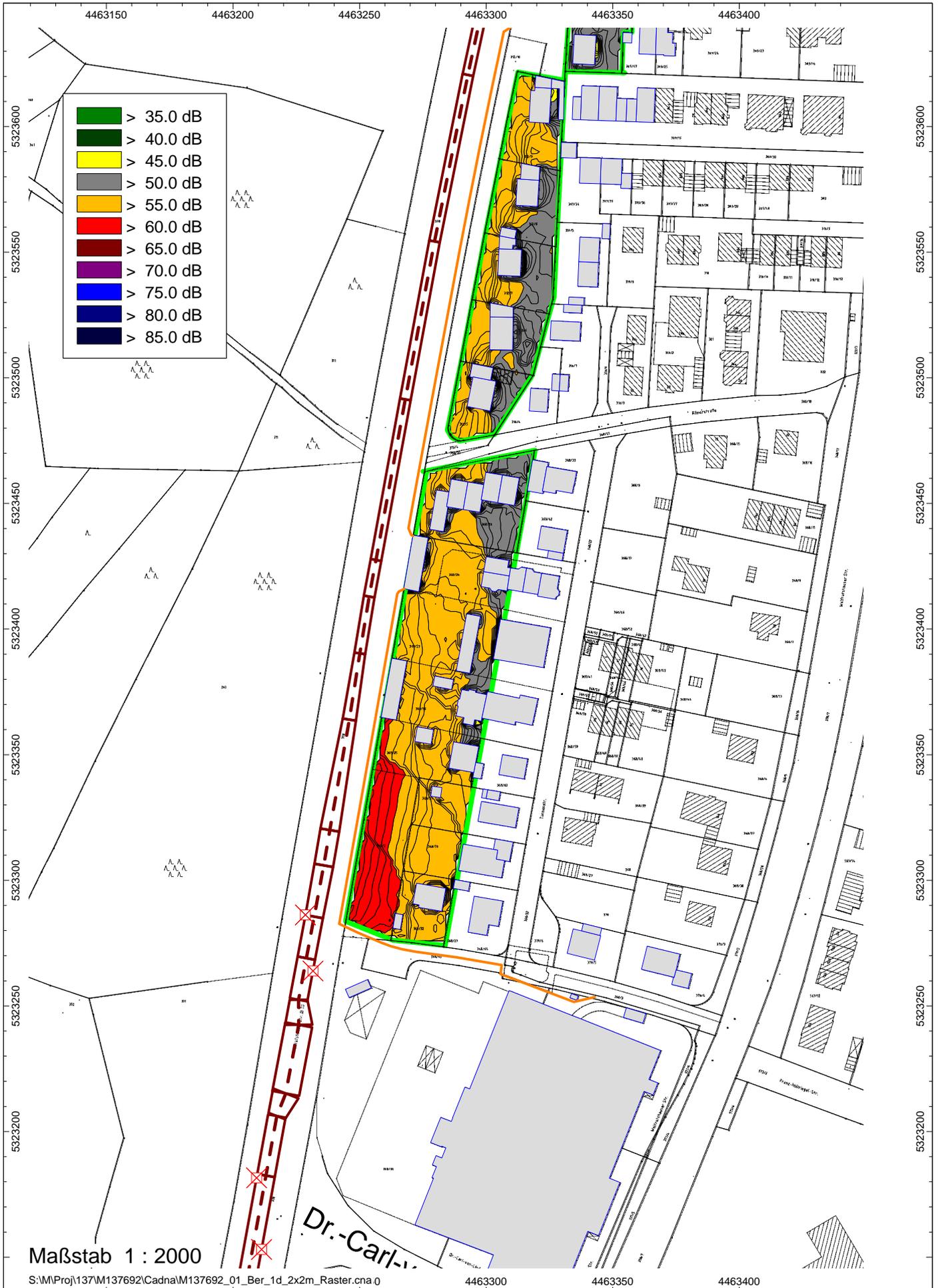
Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



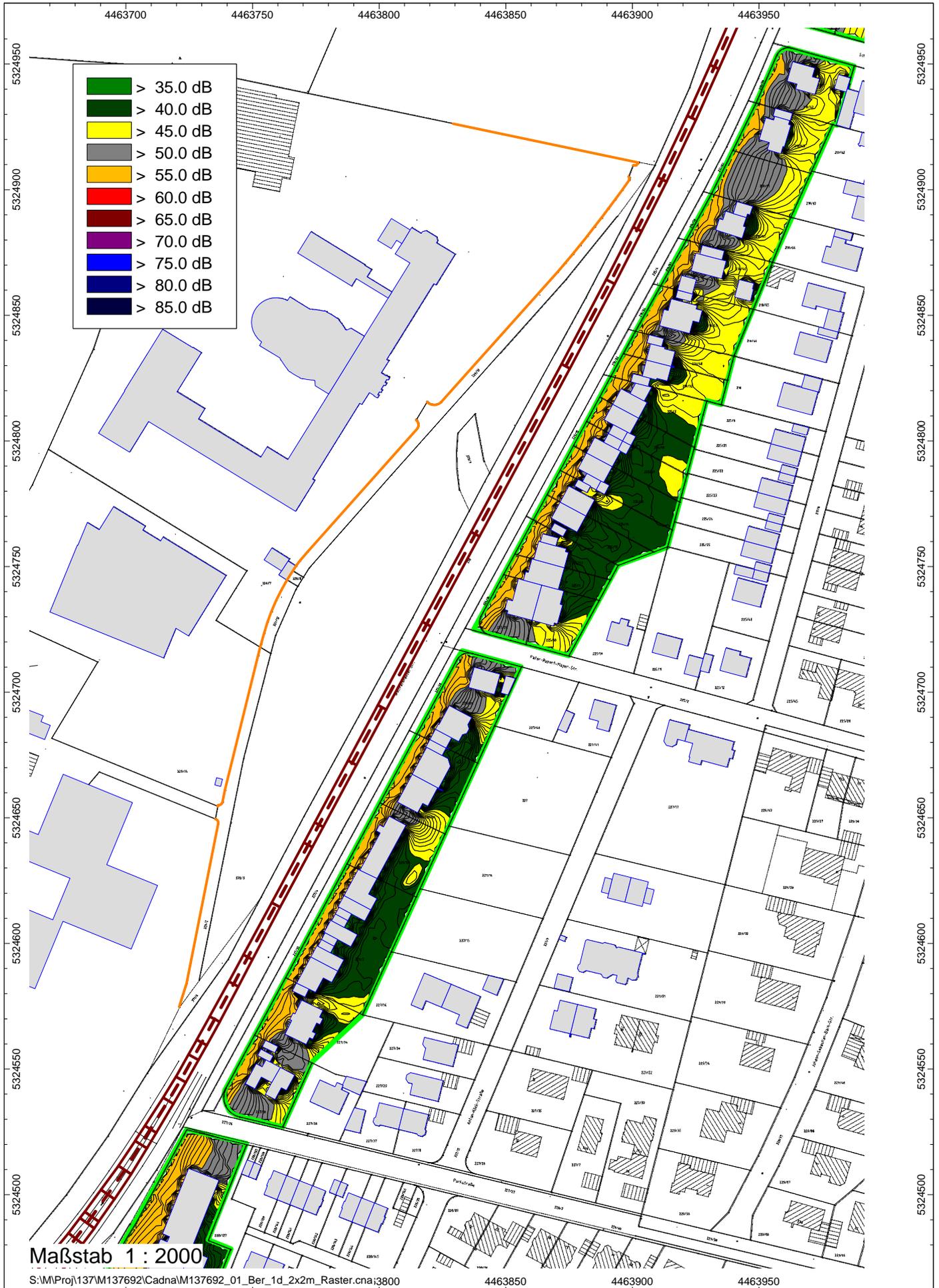
Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Tagzeit  
 2m über Gelände  
 M137692/01 FG  
 März 2018



Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



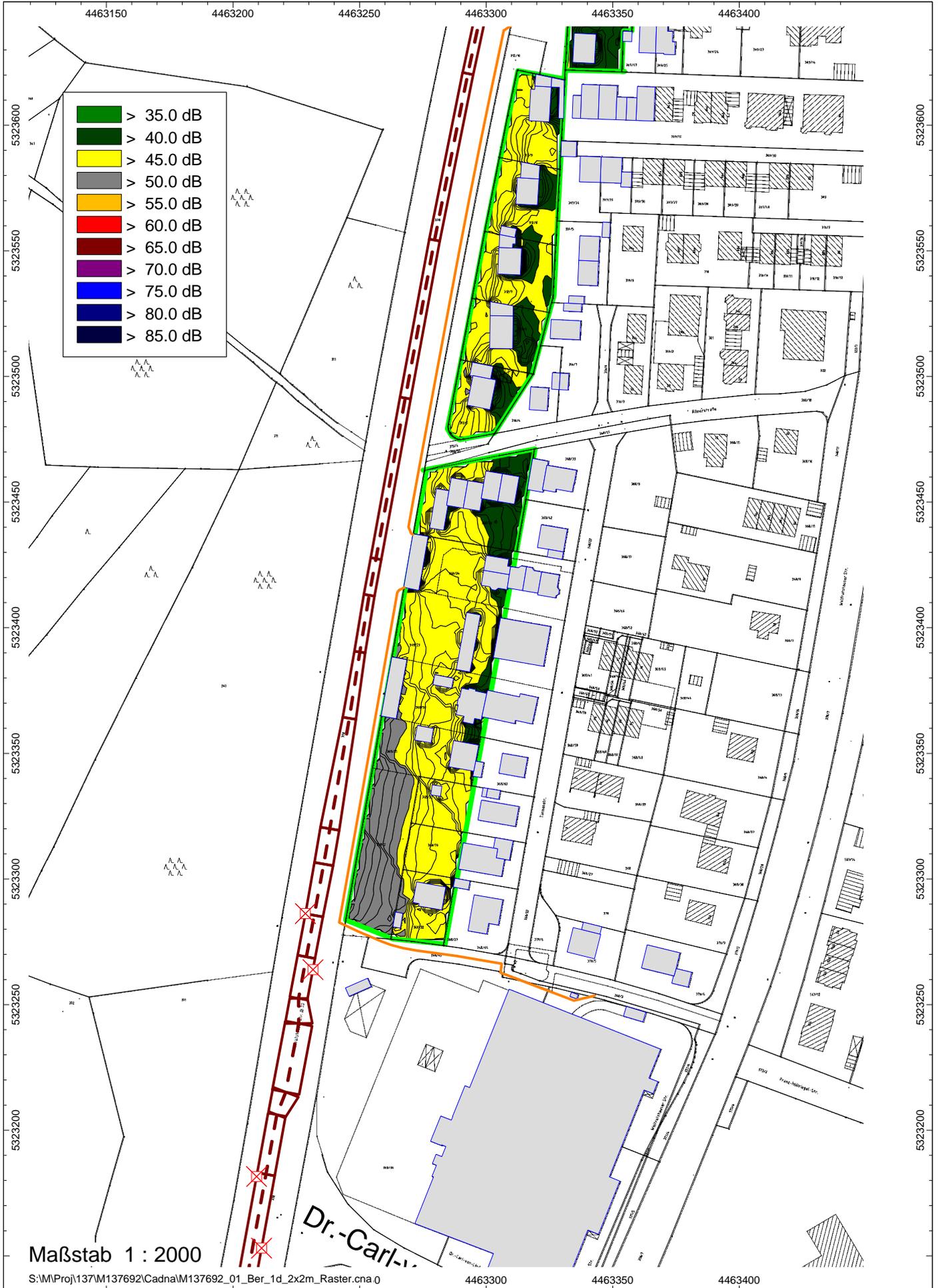
Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



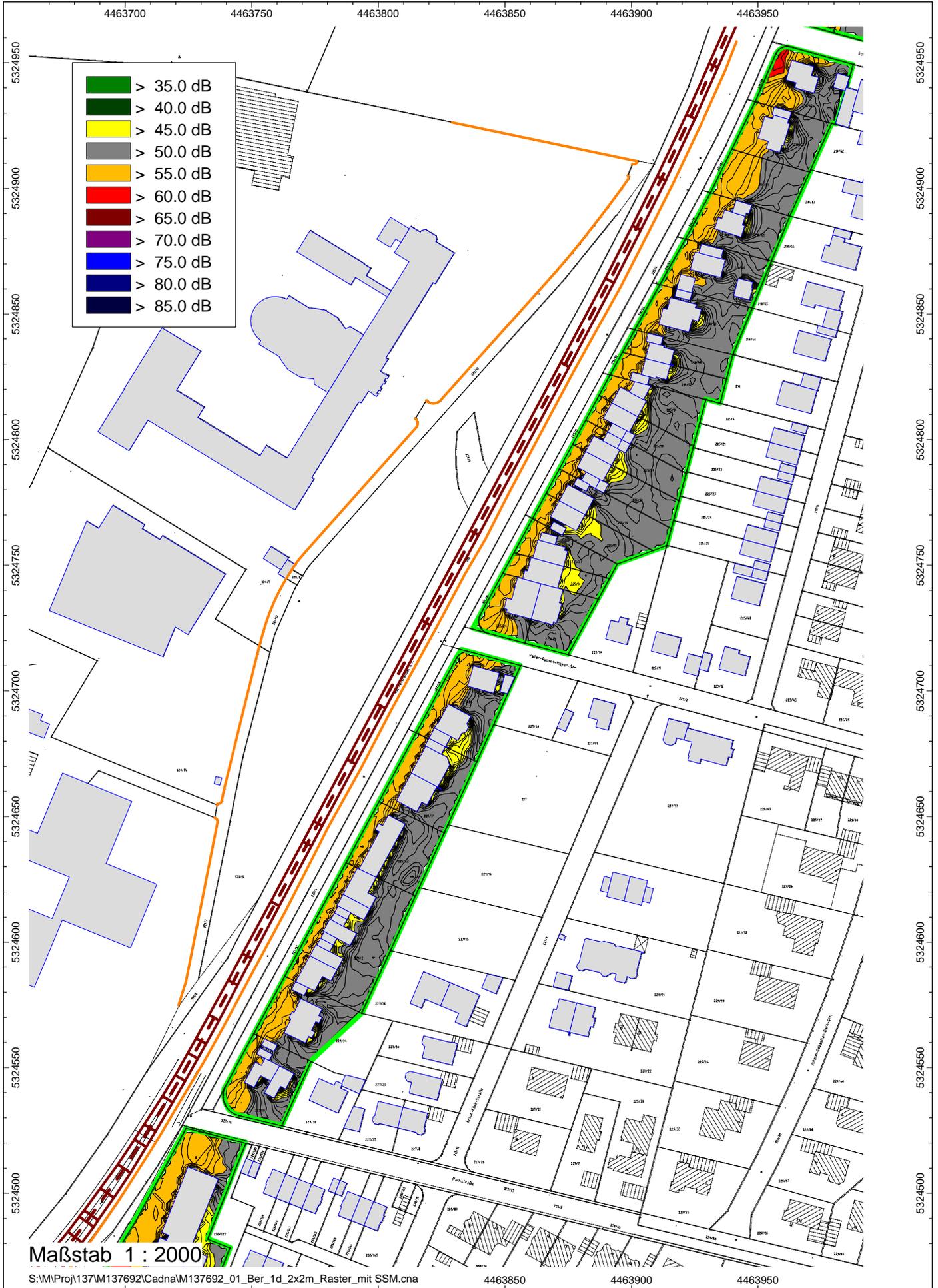
Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Nullfall 2030, Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



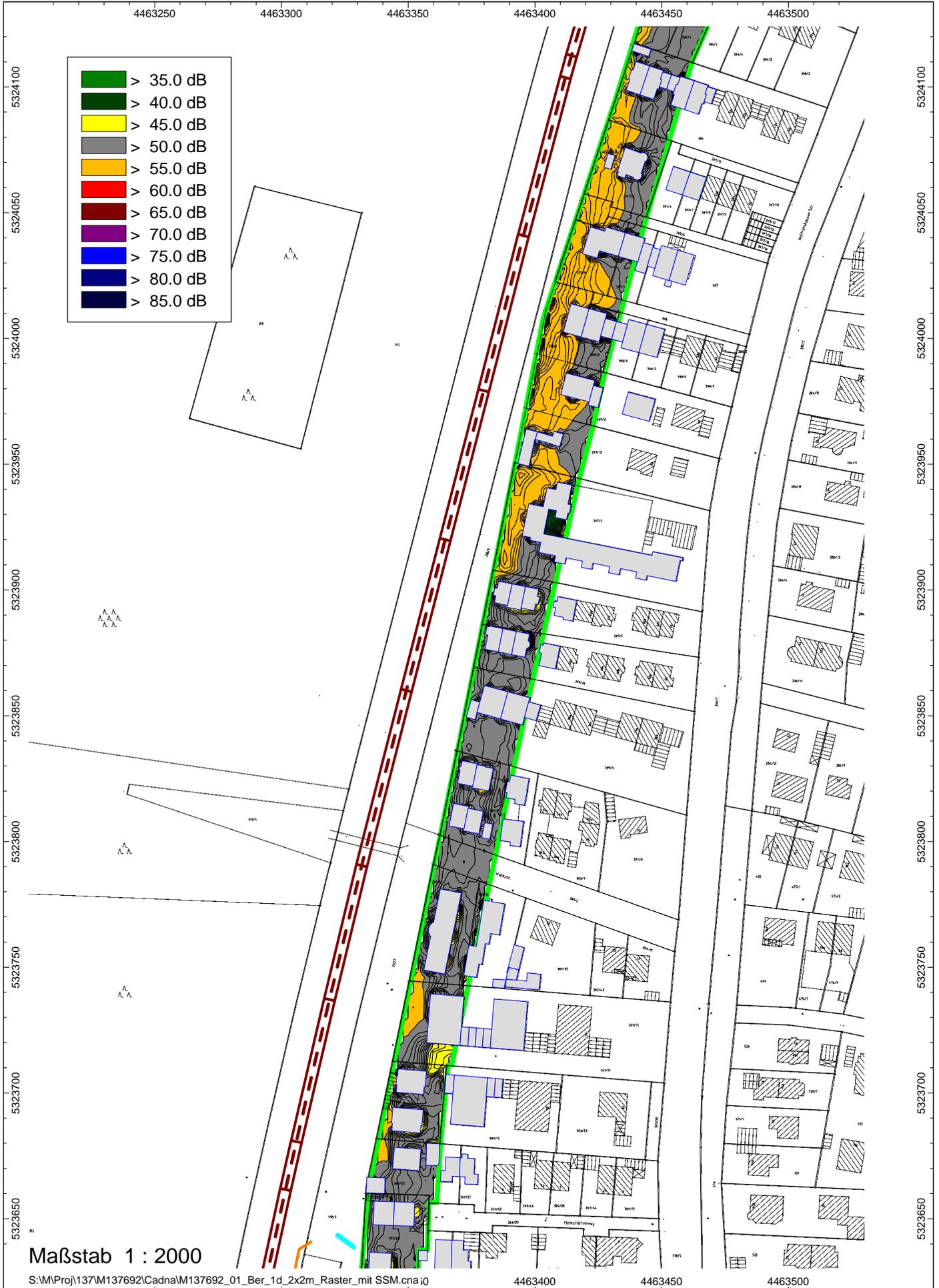
Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Tagzeit  
 2m über Gelände  
 M137692/01 FG  
 März 2018



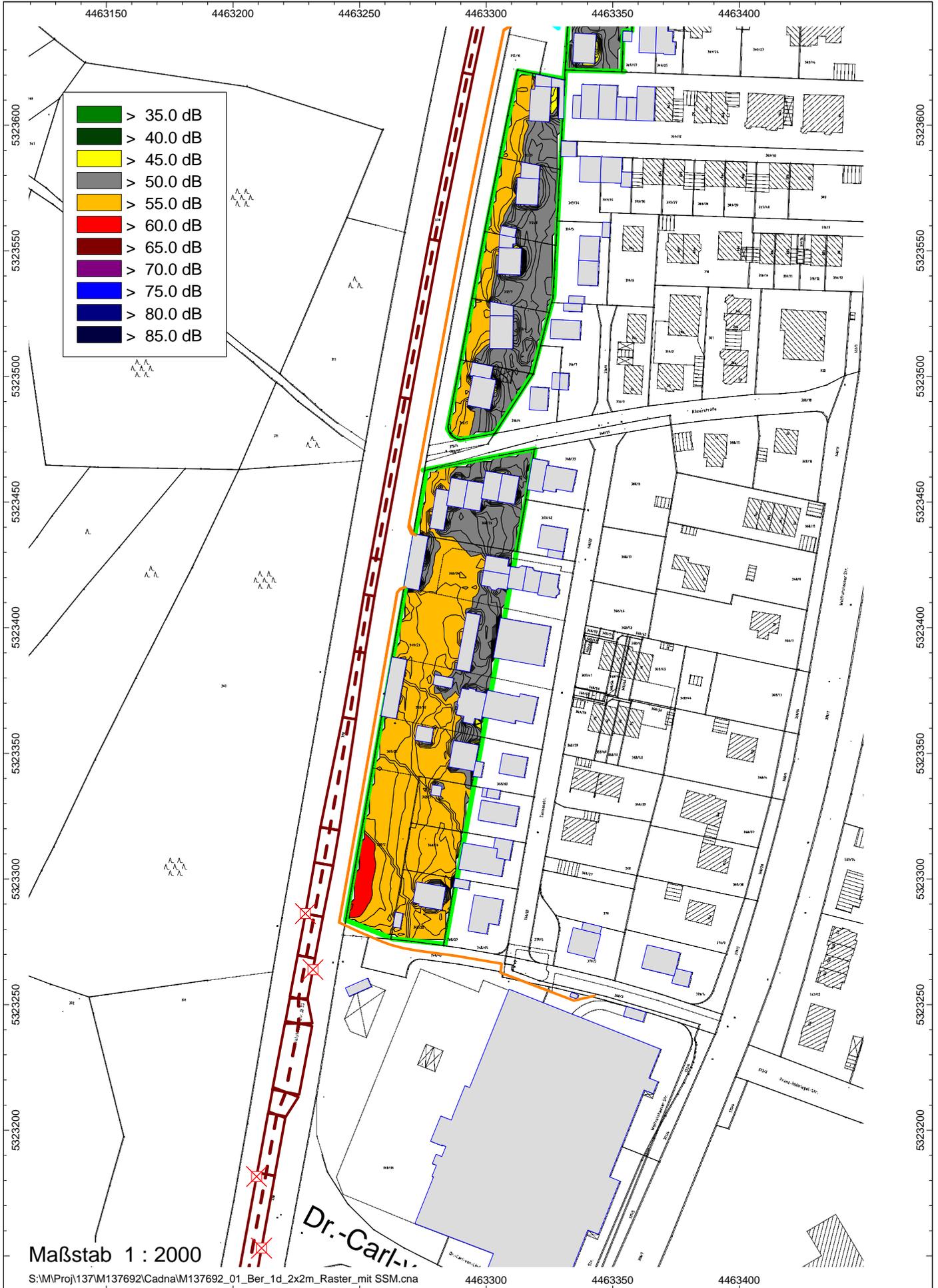
Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Tagzeit  
 2m über Gelände  
 M137692/01 FG  
 März 2018



Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



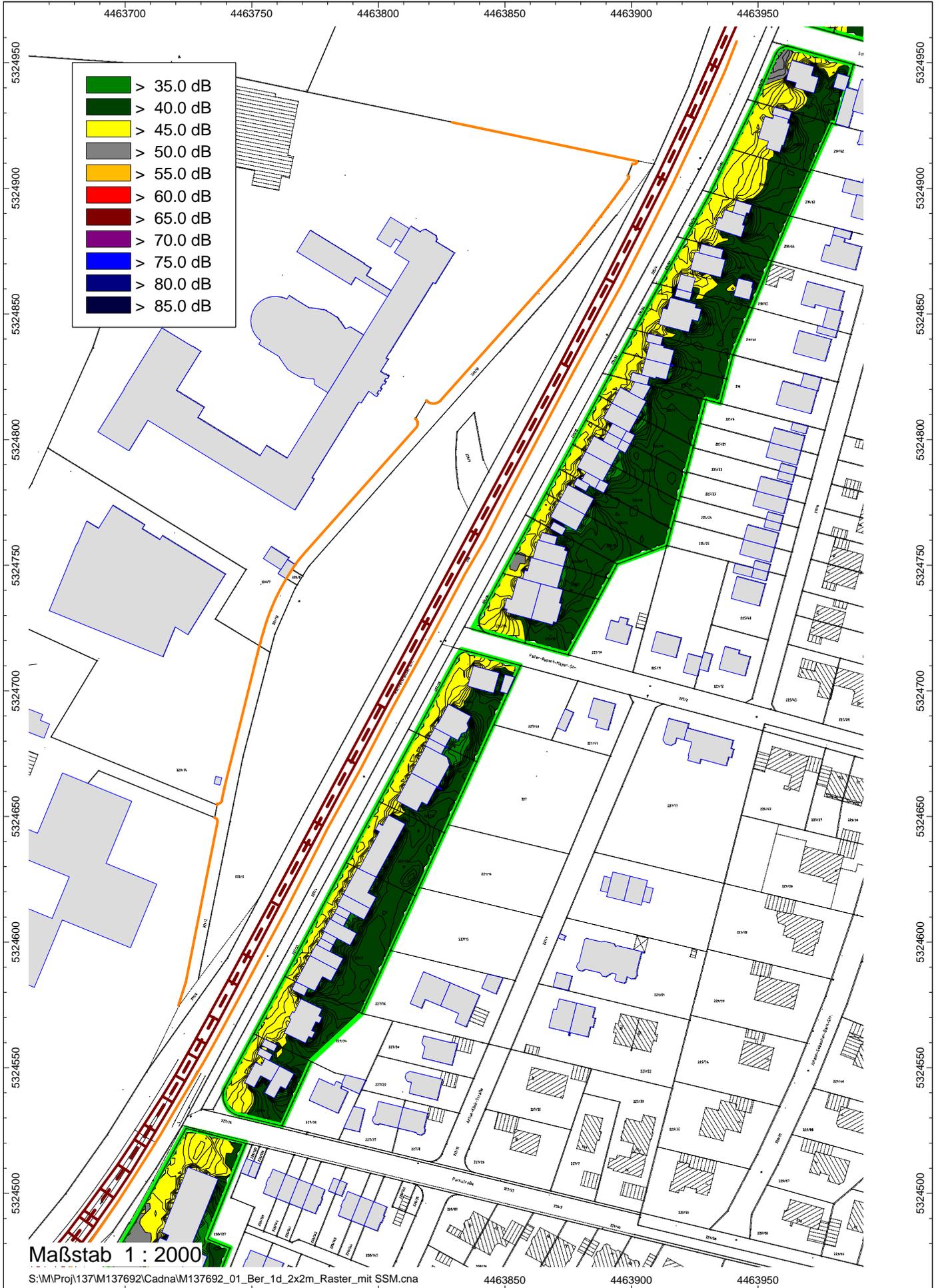
Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Tagzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



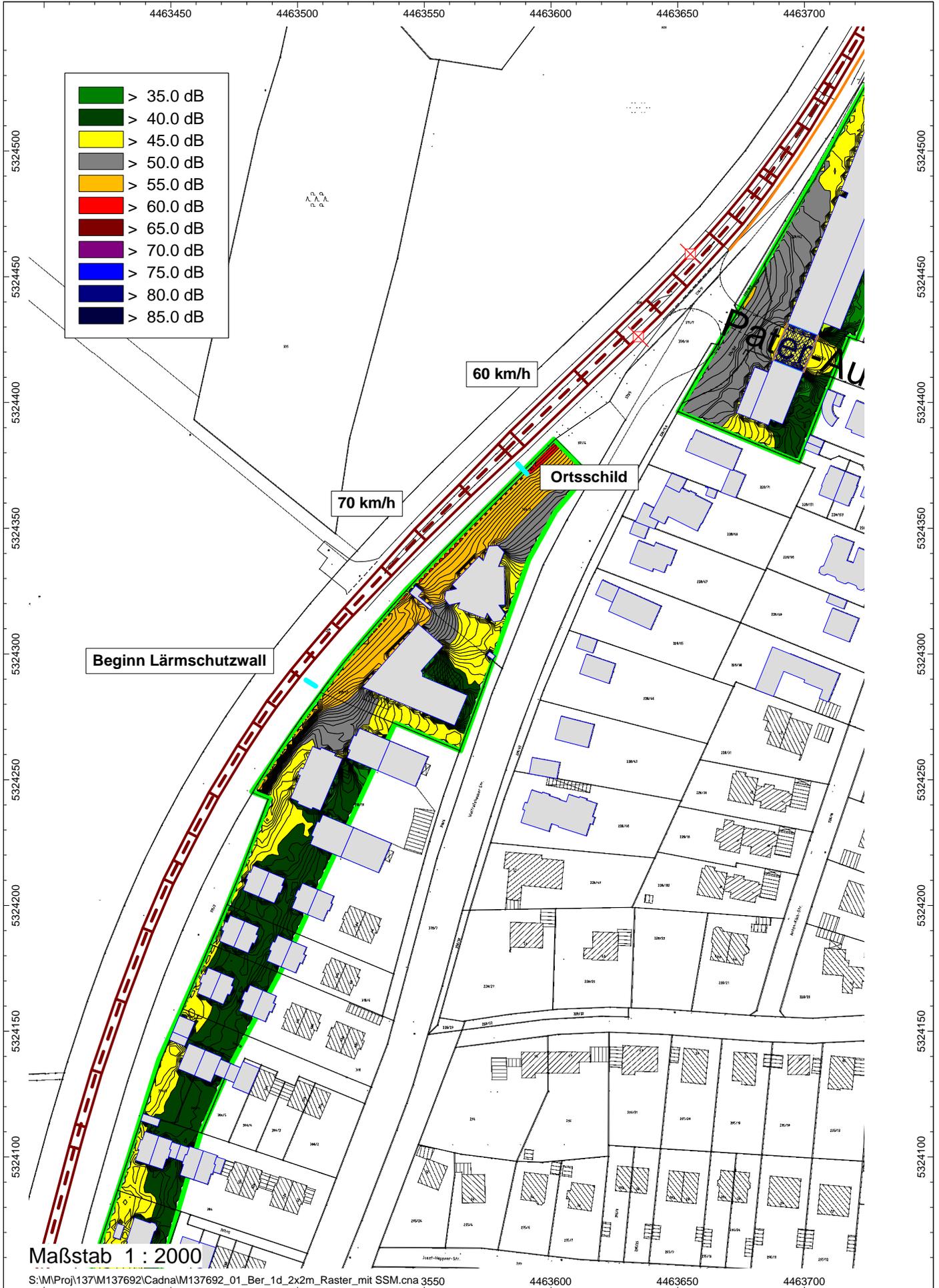
Maßstab 1 : 2000

S:\M\Proj\137\M137692\Cadna\M137692\_01\_Ber\_1d\_2x2m\_Raster\_mit SSM.cna\4050

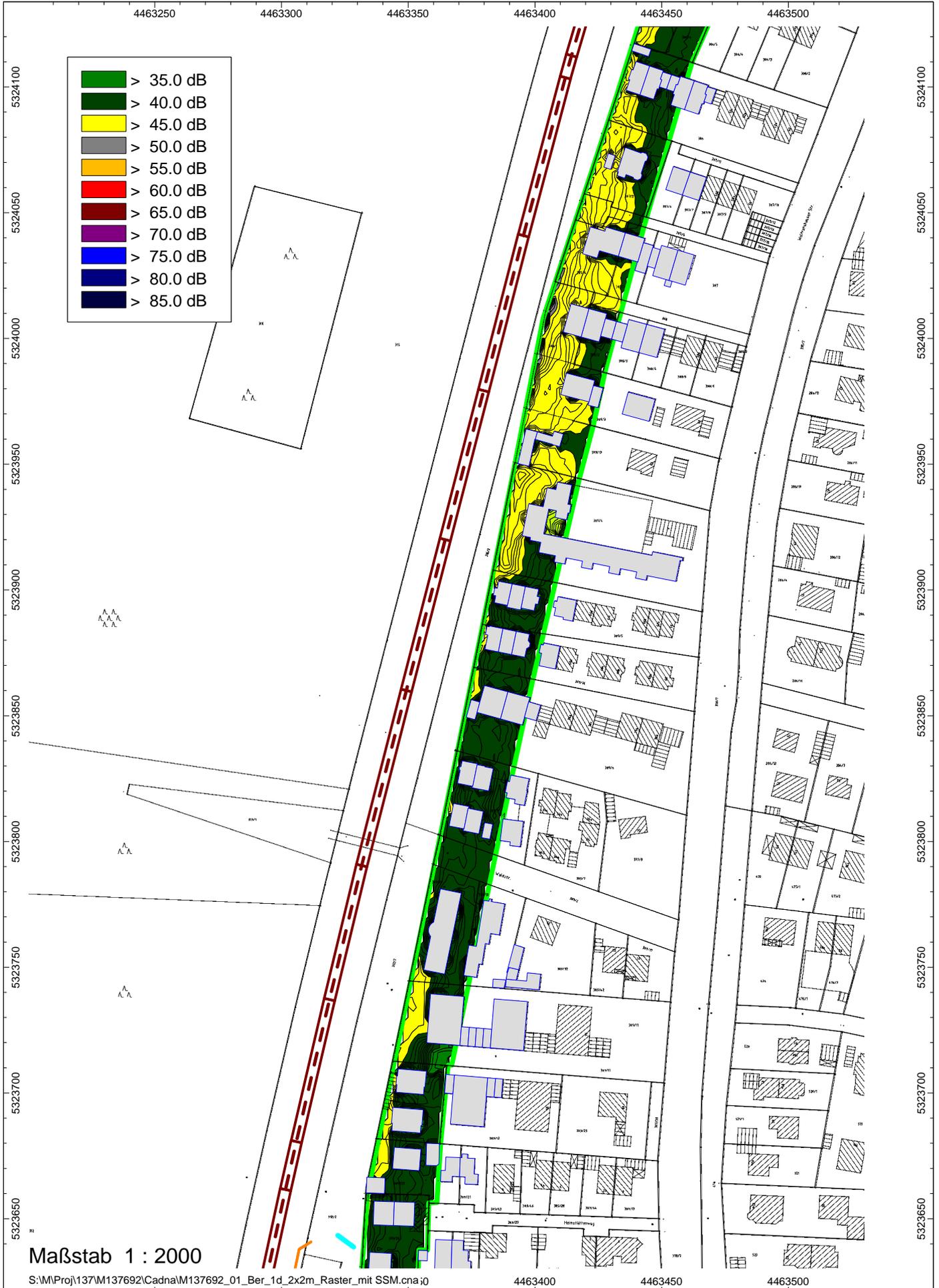
Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



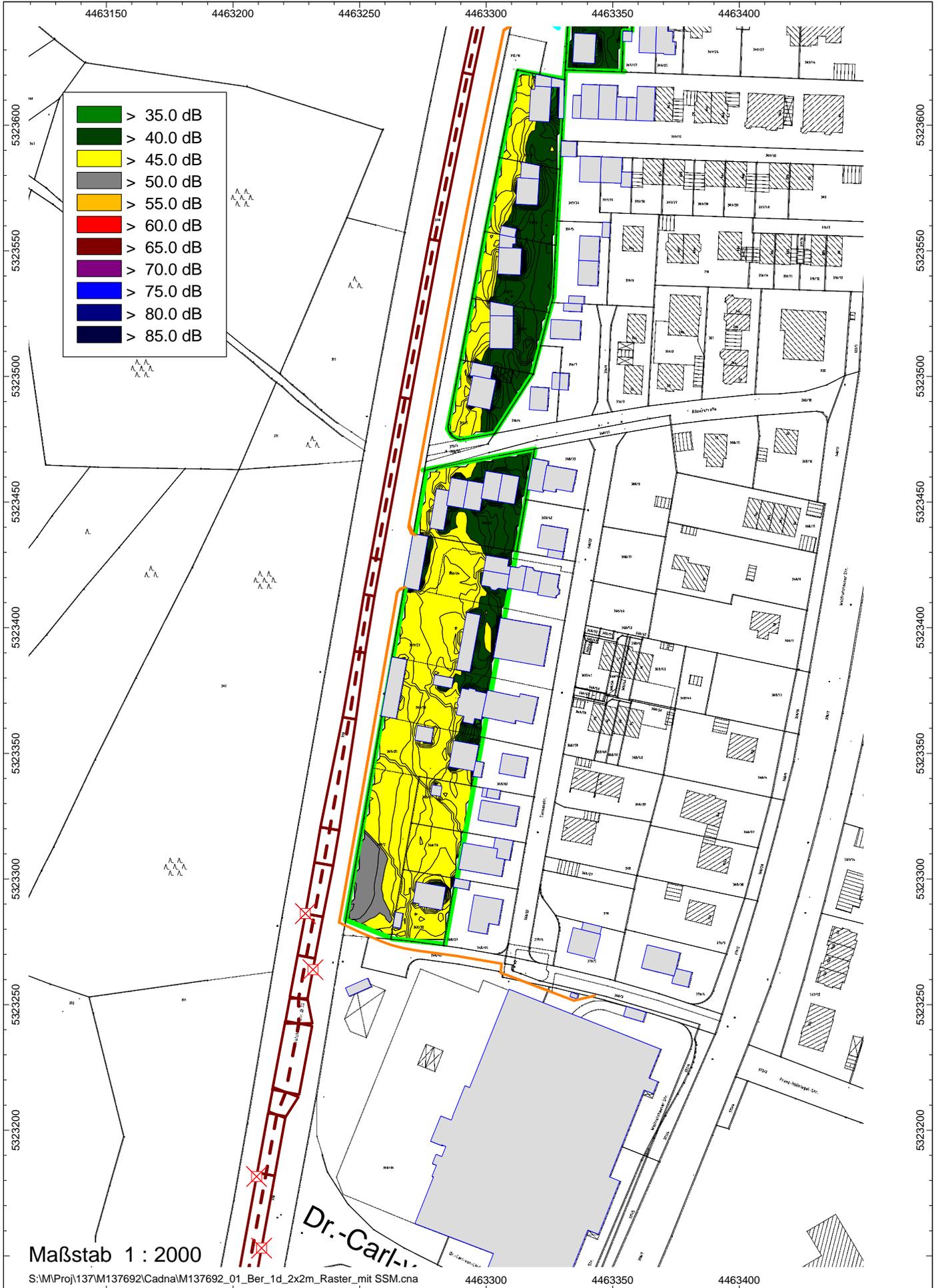
Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Nachtzeit  
 2m über Gelände  
 M137692/01 FG  
 März 2018



Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Nachtzeit  
2m über Gelände  
M137692/01 FG  
März 2018



Isophonenkarte Prognose-Planfall 2030 (mit SSM), Nachtzeit  
 2m über Gelände  
 M137692/01 FG  
 März 2018