



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Sanierung Kanalanlagen Uppenbornwerke

Prognose und Beurteilung von Baulärmimmissionen

Lage: Landkreis Freising
Regierungsbezirk Oberbayern
Landkreis Landshut
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: SWM Services GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Projekt Nr.: MOO-6981-01 / 6981-01_02_E03
Umfang: 74 Seiten
Datum: 05.09.2024

Projektbearbeitung:
M. Eng. Helena Metko

Qualitätssicherung:
Dipl.-Phys. Dörte Bange

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	3
1.1	Vorhaben.....	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	4
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation	5
1.4	Bauphasen	10
2	Aufgabenstellung	13
3	Anforderungen an den Schallschutz	14
3.1	Allgemeine Beurteilungsgrundlagen.....	14
3.2	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	14
3.3	Allgemeine Schallschutzanforderungen nach AVV Baulärm	15
3.4	Baulärmbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen	16
4	Emissionsprognose	17
4.1	Baustellenlärm.....	17
4.1.1	Schallquellenübersicht	17
4.1.2	Nicht berücksichtigte Schallquellen	21
4.1.3	Emissionsansätze.....	21
4.1.3.1	Baulärm-Szenarien in der Tagzeit	21
4.2	Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen	28
5	Immissionsprognose.....	31
5.1	Vorgehensweise	31
5.2	Abschirmung und Reflexion	31
5.3	Berechnungsergebnisse.....	32
6	Schalltechnische Beurteilung	33
6.1	Ergebnisse der Prognoseberechnung des Baustellenlärms	33
6.2	Ergebnisse der Prognoseberechnungen des Baustellenlärms in der Nachtzeit	36
6.3	Vorgehen bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte	37
6.4	Erhöhung des öffentlichen Verkehrslärms durch die Baustelle	39
6.5	Zusammenfassende Beurteilung	40
7	Zitierte Unterlagen	41
7.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz.....	41
7.2	Projektspezifische Unterlagen	41
8	Lärmbelastungskarten	43



1 Ausgangssituation

1.1 Vorhaben

Die Stadtwerke München GmbH plant für die Kanalanlagen Alter Werkkanal, Mittlere-Isar-Kanal und Rotkreuzflutkanal mit den zugehörigen Wasserkraftwerken (Uppenbornwerke) eine Sanierung. Im Rahmen der Baumaßnahme soll eine Sanierung der Einzelbauwerke sowie der Kanalbereiche umgesetzt werden (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2).



Abbildung 1: Lageplan mit Kennzeichnung der betroffenen Kanalanlagen im Planungsgebiet 1 /18/



Abbildung 2: Lageplan mit Kennzeichnung der betroffenen Kanalanlagen im Planungsgebiet 2 /18/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Wasserkraftwerk Uppenbornwerk 1 der Stadtwerke München GmbH liegt am Mittlere-Isar-Kanal und dem Alten Werkkanal nach dem Moosburger Speichersee zwischen Moosburg an der Isar und Eching. Das Wasserkraftwerk Uppenbornwerk 2 liegt am Mittlere-Isar-Kanal nach dem Echingen Speichersee zwischen Eching und Landshut.

Die betroffenen Bereiche der Sanierung werden farblich in Abbildung 3 markiert.



Abbildung 3: Luftbild mit Kennzeichnung der für die Baumaßnahmen relevanten Gewässerabschnitte des Untersuchungsbereichs /22/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Nach dem Kenntnisstand der Verfasser existiert für die Flächen im Umfeld der Kanalanlagen des Uppenbornwerks 1 größtenteils keine rechtsverbindliche Bauleitplanung. Lediglich für den Bereich im Osten unmittelbar am Uppenbornwerk 1 weisen Bebauungspläne /15, 16, 17/ der Gemeinde Wang Sondergebiete für die Energieerzeugung aus.

Die an die Baumaßnahme angrenzende Nachbarschaft im Umfeld des Moosburger Speichersees wird gemäß der Darstellung im Flächennutzungsplan der Stadt Moosburg a. d. Isar /10/ (vgl. Abbildung 4) sowie der Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Wang /12/ (vgl. Abbildung 5) weitestgehend als Außenbereich dargestellt.



Abbildung 4: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Moosburg a. d. Isar /10/

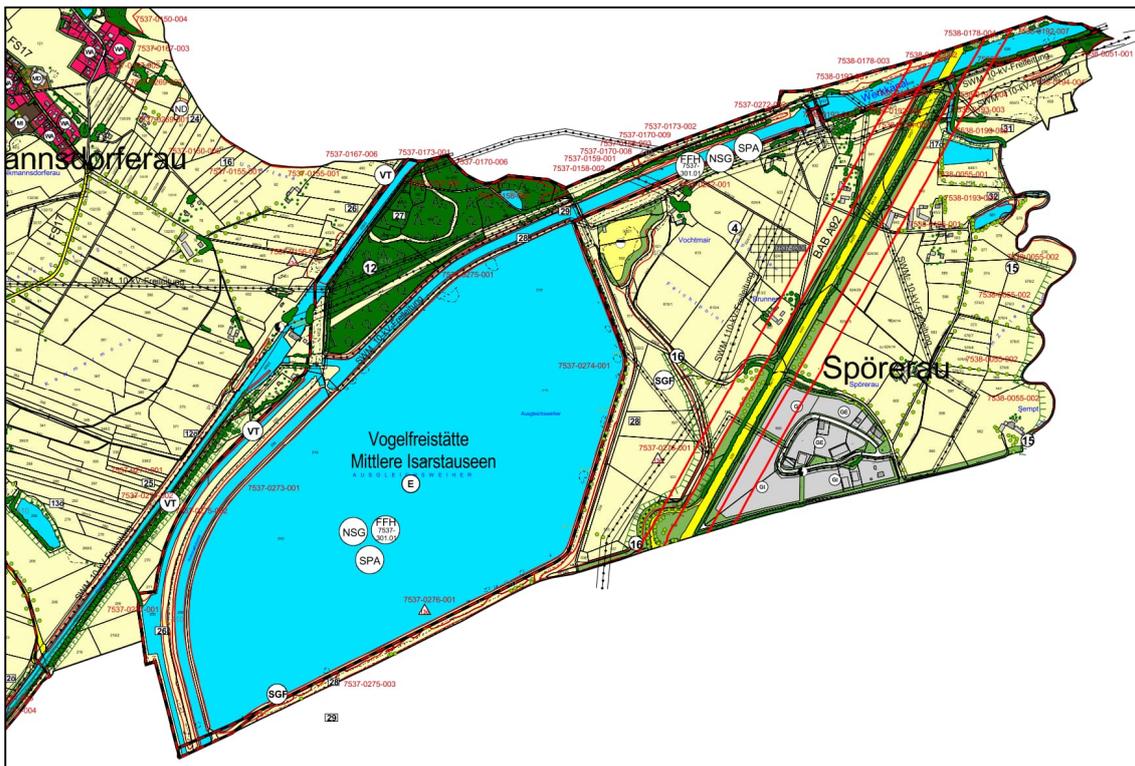


Abbildung 5: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Wang /12/



Die Flächen im Umfeld des Uppenbornwerks 2 liegen in den Geltungsbereichen mehrerer rechtskräftiger Bebauungspläne respektive Außenbereichssatzungen (vgl. Abbildung 6).



Abbildung 6: Umfeld des Uppenbornwerks 2 mit Kennzeichnung der Geltungsbereiche der rechtskräftigen Bebauungspläne/Außenbereichssatzungen

Die Außenbereichssatzungen der Gemeinde Eching /8, 9, 13/ setzen die Grenzen der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (vgl. Abbildung 7, Abbildung 8 und Abbildung 9) ohne eine Art der baulichen Nutzung fest.

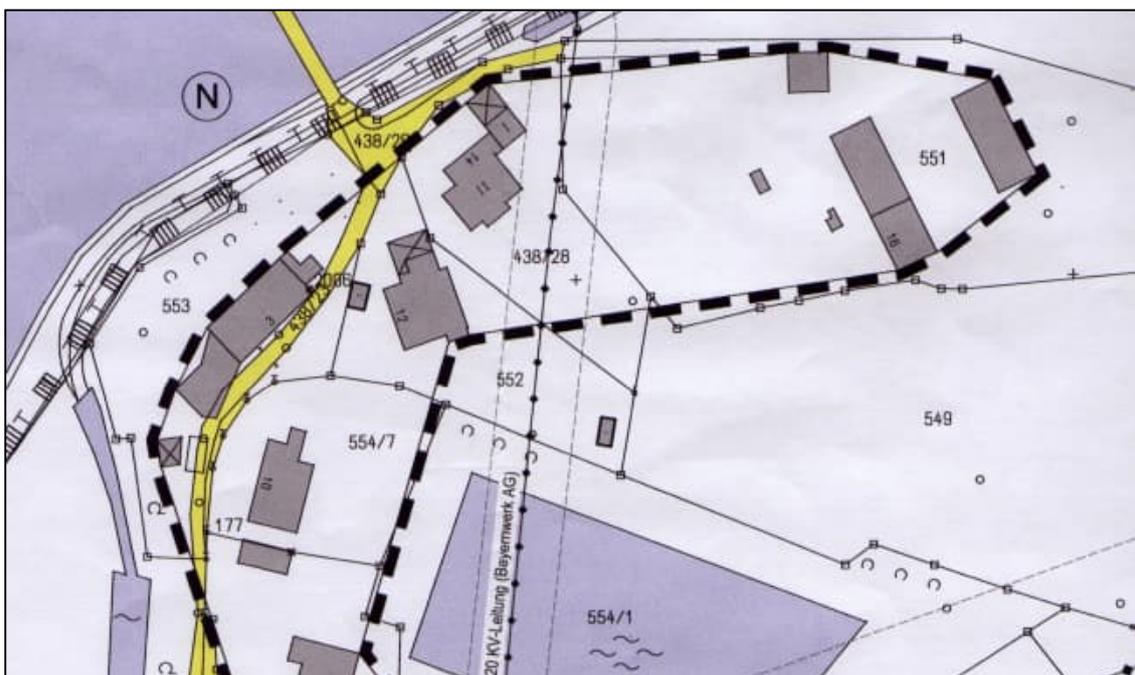


Abbildung 7: Außenbereichssatzung "Schapolterau" der Gemeinde Eching /13/

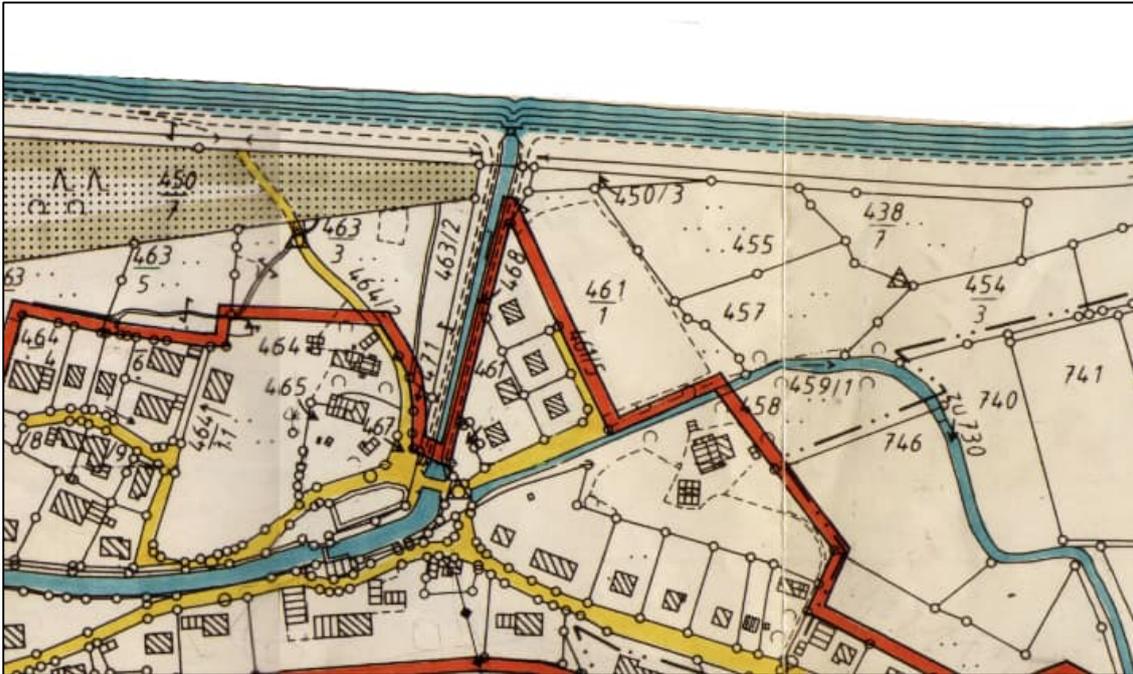


Abbildung 8: Auszug aus der Ortsabrundungssatzung "Weixerau" der Gemeinde Eching /8/

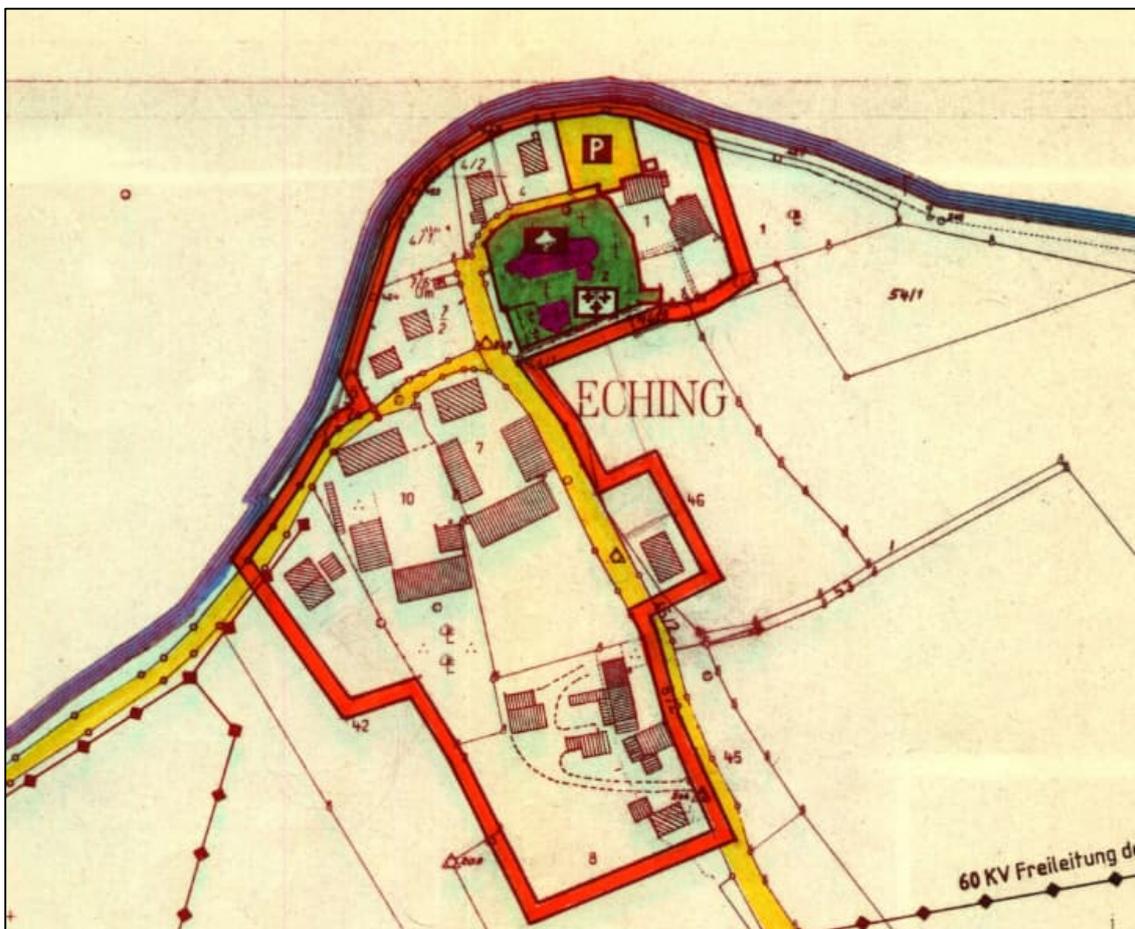


Abbildung 9: Ortsabrundungssatzung "Eching" der Gemeinde Eching /9/



Lediglich einzelne Bereiche werden im Geltungsbereich der Bebauungspläne "Forellenweg" /14/ (vgl. Abbildung 10) der Gemeinde Eching und "Schlossberg" /11/ (vgl. Abbildung 11) der Gemeinde Tiefenbach als allgemeines Wohngebiet (WA) nach §4 BauNVO ausgewiesen.



Abbildung 10: Geltungsbereich des Bebauungsplans "Forellenweg" der Gemeinde Eching /14/



Abbildung 11: Auszug aus dem Bebauungsplan "Schlossberg" der Gemeinde Tiefenbach /11/



Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Pläne, die jeweils festgesetzte Art der baulichen Nutzung sowie das Datum des Inkrafttretens. Die Geltungsbereiche der einzelnen für das Umfeld des Uppenbornwerks 2 relevanten Bebauungspläne sind in Abbildung 6 eingetragen.

Rechtskräftige Bebauungspläne und Ortsabrundungssatzungen im Untersuchungsbereich			
Nr.	Titel des Bebauungsplans	Bauliche Nutzung	In Kraft seit
1	Nr. S05 "Schapolterau" /13/	--	21.10.2016
2	Nr. O05 "Ortsabrundungssatzung Weixerau" /8/	--	13.07.1989
3a	Nr. F01 "Forellenweg" /14/	allgemeines Wohngebiet § 4 BauNVO	25.07.2017
4	Nr. O02 "Ortsabrundungssatzung Eching" /9/	--	30.04.1990
5	Nr. S01 "Schlossberg" /11/	allgemeines Wohngebiet § 4 BauNVO	06.10.2005

Die an die Baumaßnahme angrenzende Nachbarschaft im Bereich der Ortschaft Hofham sowie im Bereich des Gleibenbachs wird gemäß der Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Eching /7/ im Bereich Gleibenbach als Außenbereich und im Bereich von Hofham als Dorfgebiet nach §5 BauNVO dargestellt (vgl. Abbildung 12).



Abbildung 12: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Eching mit Kennzeichnung der relevanten Bereiche ohne Ortsabrundungssatzung/Bebauungsplan /7/



1.4 Bauphasen

In Abstimmung mit der Stadtwerke München GmbH wurde eine detaillierte Auflistung über die geplanten Bautätigkeiten mit den erforderlichen Baumaschinen und Einsatzzeiten angefertigt. Die Einsatzorte wurden zudem farbig in Übersichtsplänen markiert. Auf Wunsch des Planungsträgers werden die Übersichtskarten mit Kennzeichnung der Baulärm-Szenarien aus Gründen der Lesbarkeit nicht in das vorliegende Gutachten aufgenommen. Die zugehörigen Karten mit Kennzeichnung der Position der einzelnen Baulärm-Szenarien können den Unterlagen der Stadtwerke München GmbH im Antrag entnommen werden.

Baulärm-Szenario 1 - Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Vorbereitung)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS1	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	bis 2 ½h	bis 2h
	Bagger mit Meißel	über 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 2 - Betonierung			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS2	Betonpumpe	über 8h	bis 2h
	Hydraulikaggregat	über 8h	bis 2h
	Betonmischer	über 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 3 - Spritzbeton / Injektionen			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS3	Spritzbetonpumpe	über 8h	bis 2h
	Hydraulikaggregat	über 8h	bis 2h
	Betonmischer	2 ½ bis 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 4 - Wegebau / Dammkronenerhöhung etc.			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS4	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	über 8h	bis 2h
	Vibrationswalze	bis 2 ½h	bis 2h
	Planierraupe	bis 2 ½h	bis 2h

Baulärm-Szenario 5 - Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS5	Bagger mit Meißel	über 8h	bis 2h
	Hydraulikaggregat	über 8h	bis 2h
	Lkw	bis 2 ½h	bis 2h



Baulärm-Szenario 6 - Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS6	Bagger	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Betonpumpe	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Hydraulikaggregat	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Lkw	2 ½ bis 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 7 - Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS7	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	über 8h	bis 2h
	Vibrationswalze	2 ½ bis 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 8 - Neue Betonauskleidung / Steinschüttung (Vorbereitungsarbeiten)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS8	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	über 8h	bis 2h
	Rotationsbürste / Hochdruckwasserstrahl	2 ½ bis 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 9 - Neue Betonauskleidung (Betonieren)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS9	Radlader	über 8h	bis 2h
	Hydraulikaggregat	über 8h	bis 2h
	Fertiger (angesetzt: Pegel für Asphaltfertiger)	über 8h	bis 2h
	Betonmischer	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Betonmischer	2 ½ bis 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario 10 - Betonauskleidung sanieren			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS10	Bagger mit Meißel	über 8h	bis 2h
	Lkw	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Betonsäge (angesetzt: Pegel für Asphaltfräse)	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Betonmischer	bis 2 ½h	bis 2h

Baulärm-Szenario 11 - Steinschüttung (Einbau)			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS11	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	bis 2 ½h	bis 2h
	Lkw	über 8h	bis 2h



Baulärm-Szenario 12 - Betonitmmatten verlegen			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BS12	Bagger	über 8h	bis 2h
	Bagger	über 8h	bis 2h
	Lkw	bis 2 ½h	bis 2h
	Lkw	über 8h	bis 2h
	Bagger mit Meißel oder Rotationsbürste	über 8h	bis 2h

Baulärm-Szenario - Baustelleneinrichtungsfläche			
Kürzel	Baumaschinentyp	T_{E,Tag}	T_{E,Nacht}
BE	Bagger	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Lkw	2 ½ bis 8h	bis 2h
	Walze / Raupe	bis 2 ½h	bis 2h



2 Aufgabenstellung

Ziel der Begutachtung ist es, für die geplanten Baumaßnahmen bei der Sanierung der Kanalanlagen Uppenbornwerke ein Lärmschutzgutachten nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) zu erstellen.

Zu diesem Zweck sind die durch die geplanten Bautätigkeiten an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwartenden baumaschinenbezogenen Lärmbelastungen für die relevanten Bauszenarien zu prognostizieren.

Über einen Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm soll die Verträglichkeit der Bautätigkeiten mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche überprüft werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung von Geräuschen, die mit dem Betrieb der Baumaschinen in unmittelbarem Zusammenhang stehen, wird als allgemeine Verwaltungsvorschrift die AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm) vom 19.08.1970 /1/ herangezogen.

3.2 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. 6.3.1 der AVV Baulärm liegen bei einem zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäude:

"(...) 0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster (...)"

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /2/ insbesondere Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Die Zuordnung der Immissionsorte zu Gebieten nach Nr. 3.1.1. der AVV Baulärm und damit die Einstufung von deren Schutzbedürftigkeit erfolgt entweder nach Nr. 3.2.1. entsprechend den Festsetzungen vorhandener Bebauungspläne oder nach Nr. 3.2.2. bzw. Nr. 3.2.3. anhand der tatsächlich vorhandenen Nutzungsstrukturen.

Daher wird mit Verweis auf Kapitel 1.3 den Nutzungen in den Ortsteilen der Gemeinde Eching sowie der Gemeinde Tiefenbach – konform zu den Festsetzungen in den Bebauungsplänen – der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (Nr. 3.1.1.d) zugewiesen. Den übrigen im Außenbereich liegenden Nutzungen der Ortsbereiche Weixerau, Eching, Schapolterau, Hofham und der Stadt Moosburg wird – wie bei Wohnnutzungen im Außenbereich üblich – die Schutzbedürftigkeit eines Dorf- bzw. Mischgebiets (Nr. 3.1.1.c) zugewiesen.



3.3 Allgemeine Schallschutzanforderungen nach AVV Baulärm

Kennzeichnende Größe für die Bewertung des Störgrades von Geräuscheinwirkungen bzw. des Vorliegens schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind nach den Vorgaben der AVV Baulärm die Beurteilungspegel L_r , welche nach Nr. 6. der AVV Baulärm zu ermitteln sind. Sie werden gebildet aus den für die jeweils betrachtete Beurteilungszeit festzustellenden Taktmaximal-Mittelungspegeln L_{AFTeq} gemäß Nr. 6.5. der AVV Baulärm sowie einem eventuell erforderlichen Lästigkeitszuschlag nach Nr. 6.6.3. und einem Einwirkzeitenabschlag nach Nr. 6.7.1. der AVV Baulärm.

Die Beurteilung der AVV Baulärm ist baumaschinenbezogen, d. h., die Beurteilungspegel werden getrennt für die einzelnen eingesetzten Baumaschinen ermittelt und anschließend für die jeweiligen Bauphasen zu einem Gesamtbeurteilungspegel aufsummiert.

Nach den Vorgaben der AVV Baulärm sind die Beurteilungspegel getrennt für die Tagzeit von 7 bis 20 Uhr und die Nachtzeit von 20 bis 7 Uhr zu bewerten. Dabei sind die folgenden Einwirkzeitenabschläge zu berücksichtigen:

Einwirkzeitenabschläge für die Betriebsdauern der Baumaschinen		
Tagzeit (7 bis 20 Uhr)	Nachtzeit (20 bis 7 Uhr)	Zeitkorrektur K_{TE}
bis 2 ½ h	bis 2 h	- 10 dB(A)
über 2 ½ bis 8 h	über 2 bis 6 h	- 5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Nach den Regelungen der AVV Baulärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die durch den Betrieb der Baumaschinen erzeugten Geräusche an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft keine Beurteilungspegel bewirken, welche die in Nr. 3.1.1. der AVV Baulärm genannten Immissionsrichtwerte überschreiten.

Schallschutzanforderungen nach AVV Baulärm			
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	WA	MI/MD	GE
Tagzeit (7 bis 20 Uhr)	55	60	65
Nachtzeit (20 bis 7 Uhr)	40	45	50

WA:.....Allgemeines Wohngebiet (Nr. 3.1.1.d)

MI/MD:Misch-/Dorfgebiet (Nr. 3.1.1.c)

GE:.....Gewerbegebiet (Nr. 3.1.1.b)

Zur Nachtzeit ist für die Beurteilung einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen außerdem deren Maximalpegel L_{AFmax} heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die Immissionsrichtwerte nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind Maßnahmen zur Minderung der Baustellengeräusche zu untersuchen und nach Prüfung der Verhältnismäßigkeit umzusetzen.



3.4 Baulärmbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Die AVV Baulärm beinhaltet keine Vorgaben zur Beurteilung des Baustellenverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen. Die Lärmentwicklungen des Zufahrtsverkehrs werden streng nach AVV Baulärm erst dann dem Baustellenlärm zugeordnet, wenn sich die Fahrzeuge auf dem Baustellengelände befinden.

Da keine eigenständige Richtlinie für die Beurteilung des Baustellenverkehrs im öffentlichen Verkehrsbereich vorliegt, kann die Beurteilung der damit verbundenen Lärmentwicklung nur in Anlehnung an andere Regelwerke erfolgen. Für die vorliegende schalltechnische Beurteilung wird daher auf die allgemein anerkannten Regelungen nach Nummer 7.4 der TA Lärm zur Beurteilung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen zurückgegriffen. Als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift wird die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.8.1998 /5/ unter anderem für die Beurteilung von Gewerbelärm herangezogen.

Die unter Nummer 7.4 der TA Lärm geforderte Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Straßen, die im Zusammenhang mit einer Anlage (hier: Bauvorhaben) entstehen, verweist auf die folgenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärm-schutzverordnung (16. BImSchV) /3/:

Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [dB(A)]		
Bezugszeit	WA/WR	MI/MD
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59	64
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49	54

WA/WR:..... allgemeines/reines Wohngebiet

MI/MD:Misch-/Dorfgebiet

Zu ermitteln ist dabei, ob durch die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Anlagengelände die drei folgenden Merkmale erfüllt sind:

1. Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A)
2. Keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
3. Erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Treffen alle drei Punkte kumulativ zu, so sollen die Verkehrsgeräusche auf organisatorischem Weg soweit wie möglich vermindert werden.

Hervorzuheben ist, dass die 16. BImSchV für die Straßenlärmprognose auf das Berechnungsverfahren der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19" /6/ verweist, welches sich ausschließlich auf "Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärken" (DTV) im Jahresmittel stützt! Somit behandeln Berechnungen und Begutachtungen zur anlagenbedingten Erhöhung von Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen im Gegensatz zur Begutachtung der originären Anlagengeräusche unter keinen Umständen einzelne Betriebstage mit intensiver Anlagennutzung, sondern grundsätzlich die Situation im Jahresdurchschnitt.



4 Emissionsprognose

4.1 Baustellenlärm

4.1.1 Schallquellenübersicht

Für die Baulärberechnungen werden exemplarisch die folgenden Bautätigkeiten untersucht. Dabei wird für jeden Baustellenstandort jeweils die maßgebliche Bauphase und in einigen Fällen zusätzlich die Bauphase mit der geringsten Baulärmbelastung herangezogen und an der jeweils ungünstigsten Position platziert (vgl. Abbildung 13 bis Abbildung 17).

Prognosevarianten für die Beurteilung des Baustellenlärms	
Kürzel	Bezeichnung
BS1-1	Bereich Moosburger Speichersee Einlauf; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung
BS1-2	Uppenbornwerk 1 nahe Ortsteil Wang; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung
BS1-3	Bereich Hofham; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung
BS1-4	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Einzelbauwerk)
BS2-1	Bereich Moosburger Speichersee Einlauf; Betonierung (Einzelbauwerk)
BS2-2	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Betonierung (Einzelbauwerk)
BS4-1	Bereich Moosburger Speichersee Ort Zacherl; Wegebau / Dammkronenerhöhung
BS4-2	Uppenbornwerk 1 nahe Ortsteil Wang; Wegebau / Dammkronenerhöhung
BS4-3	Bereich Kleine Sempt Weixerau; Wegebau / Dammkronenerhöhung
BS5-1	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal Mündung zum Speichersee; Düker / Durchlässe / Brücken - Rückbau
BS5-2	Bereich Brücke Mittlere-Isarkanal, Schapolterau; Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)
BS5-3	Bereich Gleißenbach Eching Stauseestraße; Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)
BS6-1	Bereich Gleißenbach Eching Stauseestraße; Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)
BS6-2	Bereich Hofham; Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)
BS7-1	Bereich Moosburger Speichersee Auslauf; Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe ¹
BS7-2	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe
BS8-1	Bereich Werkkanal; Neue Betonauskleidung / Steinschüttung (Vorbereitungsarbeiten)
BS9-1	Bereich Kanaleinlauf (Alter Werkkanal); Neue Betonauskleidung (Betonieren)
BS9-2	Bereich Werkkanal; Neue Betonauskleidung (Betonieren)
BS9-3	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal; Neue Betonauskleidung (Betonieren)
BS9-4	Bereich Hofham; Neue Betonauskleidung (Betonieren)
BS10-1	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal Mündung zum Speichersee; Betonauskleidung sanieren
BS11-1	Bereich Brücke Mittlerer Isarkanal, Schapolterau; Steinschüttung (Einbau)
BS11-2	Bereich Eching Auslauf Echinger Stausee; Steinschüttung (Einbau)
BS12-1	Bereich Hofham; Betonitmatte verlegen

¹ Im direkten Umfeld der Bautätigkeiten nur eine Kläranlage, erst in weiterem Abstand findet sich eine Wohnnutzung.



In der Prognose werden die Emissionen der eingesetzten Baumaschinen Flächenschallquellen zugewiesen. Dabei wird eine gleichmäßige Verteilung der Geräuschemissionen im Baustellenbereich angenommen. Die durchschnittliche Emissionshöhe der Schallquellen über Gelände wird mit zwei Metern über dem höchsten Punkt des Urgeländes in Ansatz gebracht. Hierbei handelt es sich um die Betrachtung des Worst-Case-Szenarios, da ein Großteil der Arbeiten innerhalb des Kanals in bis zu 10 m Tiefe stattfindet.



Abbildung 13: Luftbild /22/ mit Kennzeichnung der Schallquellen im Bereich Uppenbornwerk 1



Abbildung 14: Luftbild /22/ mit Kennzeichnung der Schallquellen im Bereich Schapolterau



Abbildung 15: Luftbild /22/ mit Kennzeichnung der Schallquellen im Bereich Echinger Stausee



Abbildung 16: Luftbild /22/ mit Kennzeichnung der Schallquellen im Bereich Hofham



Abbildung 17: Luftbild /22/ mit Kennzeichnung der Schallquellen im Bereich Uppenbornwerk 2



4.1.2 Nicht berücksichtigte Schallquellen

Gemäß Betreiberinformationen /18/ findet zu Beginn der Sanierungsmaßnahmen die Einrichtung der Baustellen statt. Die Geräuschentwicklungen, welche hierbei durch die Baumaschinen (Walzer, Bagger, Lkw) entstehen, können in Relation zu den berücksichtigten lärmintensiveren Tätigkeiten sowie angesichts der kurzen Dauer ohne Verfälschung der Untersuchungsergebnisse aus der weiteren Begutachtung ausgeklammert werden.

Bezüglich des Baulärm-Szenarios 3 wird darauf verwiesen, dass dieses Baulärm-Szenario ausschließlich bei den Sanierungsmaßnahmen an den Einzelbauwerken und in Kombination mit dem Baulärm-Szenario 2 auftritt. Hierbei wurde ausschließlich das lärmintensivere Baulärm-Szenario 2 berechnet, um an diesen Positionen den jeweils ungünstigsten Fall abzudecken. Zur Verdeutlichung wird der Emissionsansatz für das Szenario BS3 im Folgenden dennoch mit aufgeführt.

4.1.3 Emissionsansätze

4.1.3.1 Baulärm-Szenarien in der Tagzeit

Für den Baustellenbetrieb lassen sich unter Berücksichtigung etwaiger Einwirkzeitenabschläge gemäß den Angaben des Auftraggebers die folgenden Summenschallleistungspegel berechnen, die auf den Flächenschallquellen (vgl. Kapitel 4.1.1) getrennt für die einzelnen Baulärm-Szenarien in Ansatz gebracht werden können. Den Baumaschinen werden für die Prognoseberechnungen Schallleistungspegel zugewiesen, welche den garantierten Schallleistungspegeln nach Outdoor-Richtlinie 2000/14/EG für exemplarische Baumaschinen entsprechen oder aus der einschlägigen Fachliteratur abgeleitet werden.

Baulärm-Szenario 1 - Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Vorbereitung)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L_w	T_E	K_{TE}	L_{w,t}
BS1	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	bis 2 ½h	-10	95
	Bagger mit Meißel	121,5	über 8h	0	121,5
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	121,7

Baulärm-Szenario 2 - Betonierung					
Kürzel	Baumaschinentyp	L_w	T_E	K_{TE}	L_{w,t}
BS2	Betonpumpe	109	über 8h	0	109
	Hydraulikaggregat	96	über 8h	0	96
	Betonmischer	111	über 8h	0	111
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	113,2



Baulärm-Szenario 3 - Spritzbeton / Injektionen					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS3	Betonpumpe	109	über 8h	0	109
	Hydraulikaggregat	96	über 8h	0	96
	Betonmischer	111	2 ½ bis 8h	-5	106
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	110,9

Baulärm-Szenario 4 - Wegebau / Dammkronenerhöhung etc.					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS4	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	über 8h	0	105
	Vibrationswalze	109	bis 2 ½h	-10	99
	Planierdraupe	106	bis 2 ½h	-10	96
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	110,3

Baulärm-Szenario 5 - Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS5	Bagger mit Meißel	121,5	über 8h	0	121,5
	Hydraulikaggregat	96	über 8h	0	96
	Lkw	105	bis 2 ½h	-10	95
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	121,5

Baulärm-Szenario 6 - Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS6	Bagger	108	2 ½ bis 8h	-5	103
	Betonpumpe	109	2 ½ bis 8h	-5	104
	Hydraulikaggregat	96	2 ½ bis 8h	-5	91
	Lkw	105	2 ½ bis 8h	-5	100
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	107,5

Baulärm-Szenario 7 - Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS7	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	über 8h	0	105
	Vibrationswalze	109	2 ½ bis 8h	-5	104
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	110,8

Baulärm-Szenario 8 - Neue Betonauskleidung / Steinschüttung (Vorbereitungsarbeiten)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS8	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	über 8h	0	105
	Rotationsbürste / Hochdruckwasserstrahl	99	2 ½ bis 8h	-5	94
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	109,9



Baulärm-Szenario 9 - Neue Betonauskleidung (Betonieren)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS9	Radlader	112,7	über 8h	0	112,7
	Hydraulikaggregat	96	über 8h	0	96
	Fertiger (angesetzt: Pegel für Asphaltfertiger)	118	über 8h	0	118
	Betonmischer	111	2 ½ bis 8h	-5	106
	Betonmischer	111	2 ½ bis 8h	-10	101
	Summenschalleistungspegel	-	-	-	-

Baulärm-Szenario 10 - Betonauskleidung sanieren					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS10	Bagger mit Meißel	121,5	über 8h	0	121,5
	Lkw	105	2 ½ bis 8h	-5	100
	Betonsäge (angesetzt: Pegel Asphaltfräse)	118	2 ½ bis 8h	-5	113
	Betonmischer	111	bis 2 ½h	-10	101
	Summenschalleistungspegel	-	-	-	-

Baulärm-Szenario 11 - Steinschüttung (Einbau)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS11	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	bis 2 ½h	-10	105
	Lkw	105	über 8h	0	105
	Summenschalleistungspegel	-	-	-	-

Baulärm-Szenario 12 - Betonitmaten verlegen					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS12	Bagger	108	über 8h	0	108
	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	bis 2 ½h	-10	95
	Lkw	105	über 8h	0	105
	Bagger mit Meißel oder Rotationsbürste	121,5	über 8h	0	121,5
	Summenschalleistungspegel	-	-	-	-

L_w: Schalleistungspegel [dB(A)]
 T_E: Einwirkzeit [h]
 K_{TE}: Einwirkzeitenabschlag [dB(A)]
 L_{w,t}: zeitbewerteter Schalleistungspegel [dB(A)]



4.1.3.1.1 Beschränkte Baulärm-Szenarien

In Abstimmung mit der Stadtwerke München GmbH werden an einzelnen Positionen zusätzliche Berechnungen für die Baulärm-Szenarien 1 und 10 durchgeführt. Der Planungsträger schränkt sich hierbei bereits im Vorfeld ein, um auf die schutzbedürftigen Nutzungen an den konkreten Positionen Rücksicht zu nehmen.

Im Bereich des Baulärm-Szenarios **BS1-1** wird aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den Wohnnutzungen vollständig auf den Einsatz des lärmintensiven Baggerbetriebs mit Meißel verzichtet, hier wird stattdessen auf ein lärmärmeres Verfahren (Hochdruckwasserstrahl) zurückgegriffen. Weiterhin wird für das Baulärm-Szenario **BS1-3** aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den schutzbedürftigen Nutzungen der Einsatz des Meißel-Baggers auf maximal 8 Stunden pro Tag beschränkt.

Im Bereich des Alten Werkanals im unmittelbaren Umfeld der Uppenbornwerkstraße (**BS10-1**), welche an eine Tier-Ranch mit Wohnnutzung angrenzt, wird in Abstimmung mit der Stadtwerke München GmbH ebenfalls vollständig auf den Einsatz eines Meißel-Baggers verzichtet. Hierbei wird auf den Einsatz von Handgeräten (Abbruchhammer) zurückgegriffen.

Baulärm-Szenario 1-1 - Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Vorbereitung) [SSM]					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS1-1	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	bis 2 ½	-10	95
	Hochdruckwasserstrahl	99,0	über 8h	0	99
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	108,7

Baulärm-Szenario 1-3 - Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Vorbereitung) [SSM]					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS1-3	Bagger	108	über 8h	0	108
	Lkw	105	bis 2 ½	-10	95
	Bagger mit Meißel	121,5	2 ½ bis 8h	-5	116,5
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	117,1

Baulärm-Szenario 10-1 - Betonauskleidung sanieren [SSM]					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS10-1	Meißel- oder Abbruchhammer	109	über 8h	0	109
	Lkw	105	2 ½ bis 8h	-5	100
	Betonsäge	118	2 ½ bis 8h	-5	113
	Betonmischer	111	bis 2 ½	-10	101
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	114,8

L_w:.....Schallleistungspegel [dB(A)]
 T_E:.....Einwirkzeit [h]
 K_{TE}:.....Einwirkzeitenabschlag [dB(A)]
 L_{w,t}:.....zeitbewerteter Schallleistungspegel [dB(A)]



4.1.3.1.2 Baulärm-Szenarien in der Nachtzeit

Gemäß den Informationen des Auftraggebers ist teilweise auch ein Baustellenbetrieb während der Nachtstunden – beispielsweise bei großen Betonierabschnitten – geplant. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird in Rücksichtnahme auf die Anwohner nachts nur bis zu zwei Stunden gebaut². Zudem verzichtet der Auftraggeber nachts auf besonders emissionsstarke Baumaschinen (Bagger mit Meißel, Fertiger, Betonsäge) und es wird nur auf die lärmärmeren Baulärm-Szenarien zurück gegriffen.

Im Folgenden finden sich die möglichen Baulärm-Szenarien in der Nachtzeit:

Baulärm-Szenario 1 - Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Vorbereitung) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS1	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Bagger mit Meißel	--	--	--	--
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	99,8

Baulärm-Szenario 2 – Betonierung (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS2	Betonpumpe	109	bis 2h	-10	99
	Hydraulikaggregat	96	bis 2h	-10	86
	Betonmischer	111	bis 2h	-10	101
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	103,2

Baulärm-Szenario 3 - Spritzbeton / Injektionen (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS3	Betonpumpe	109	bis 2h	-10	99
	Hydraulikaggregat	96	bis 2h	-10	86
	Betonmischer	111	bis 2h	-10	101
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	103,2

Baulärm-Szenario 4 - Wegebau / Dammkronenerhöhung etc. (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS4	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Vibrationswalze	109	bis 2h	-10	99
	Planierraupe	106	bis 2h	-10	96
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	103,3

² Nach Auskunft des Auftraggebers wird ein Nachtbetrieb ausschließlich während der Nachtstunden zwischen 06:00 und 07:00 Uhr sowie zwischen 20:00 und 22:00 Uhr stattfinden.



Baulärm-Szenario 5 - Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS5	Bagger mit Meißelaufsatz	--	--	--	--
	Hydraulikaggregat	96	bis 2h	-10	86
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	95,5

Baulärm-Szenario 6 - Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS6	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Betonpumpe	109	bis 2h	-10	99
	Hydraulikaggregat	96	bis 2h	-10	86
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	102,5

Baulärm-Szenario 7 - Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS7	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Vibrationswalze	109	bis 2h	-10	99
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	102,4

Baulärm-Szenario 8 - Neue Betonauskleidung / Steinschüttung (Vorbereitungsarbeiten) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS8	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Rotationsbürste / Hochdruckwasserstrahl	99	bis 2h	-10	89
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	100,1

Baulärm-Szenario 9 - Neue Betonauskleidung (Betonieren) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L _w	T _E	K _{TE}	L _{w,t}
BS9	Radlader	112,7	bis 2h	-10	102,7
	Hydraulikaggregat	96	bis 2h	-10	86
	Fertiger	--	--	--	--
	Betonmischer	111	bis 2h	-10	101
	Betonmischer	111	bis 2h	-10	101
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	106,5



Baulärm-Szenario 10 - Betonauskleidung sanieren (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L_w	T_E	K_{TE}	L_{w,t}
BS10	Bagger mit Meißel	--	--	--	--
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Betonsäge	--	--	--	--
	Betonmischer	111	bis 2h	-10	101
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	102,0

Baulärm-Szenario 11 - Steinschüttung (Einbau) (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L_w	T_E	K_{TE}	L_{w,t}
BS11	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	105
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	106,1

Baulärm-Szenario 12 - Betonitmaten verlegen (Nacht)					
Kürzel	Baumaschinentyp	L_w	T_E	K_{TE}	L_{w,t}
BS12	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Bagger	108	bis 2h	-10	98
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Lkw	105	bis 2h	-10	95
	Bagger mit Meißel oder Rotationsbürste	--	--	--	--
	Summenschallleistungspegel	-	-	-	102,8



4.2 Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen

Zur Ermittlung der durch den Lkw-Verkehr zur Entsorgung des Aushubs verursachten Verkehrslärmzusatzbelastung werden exemplarisch die folgenden Immissionsorte untersucht (vgl. Abbildung 18 bis Abbildung 20)³:

IO 1 (WA):.....Wohnhaus "Isarstraße 50", Fl.Nr. 132/54 Gem. Volkermansdorferau, $h_I \approx 2$ m

IO 2 (MI/MD):Gebäude "Fischerstraße 9", Fl.Nr. 753/5 Gem. Kronwinkl, $h_I \approx 2$ m

IO 3 (MI/MD):Wohnhaus "Heinzlwinckler Straße 2", Fl.Nr. 226 Gem. Eching, $h_I \approx 2$ m

WA:.....Allgemeines Wohngebiet

MI/MD:Misch-/Dorfgebiet

Die Emissionsprognose für die Verkehrszunahme auf den Zufahrtsstraßen erfolgt nach den "RLS-19" /6/, wobei grundsätzlich die Situation im Jahresdurchschnitt zu ermitteln und zu bewerten ist (vgl. Kapitel 3.4).

Untersucht werden dabei die Fahrbewegungen im Zuge der Materialabtransporte. Gemäß den Betreiberinformationen sind pro Tag im Jahresdurchschnitt 15 Lkw pro Tag anzusetzen /24/, was einer stündlichen Verkehrsstärke $M = 0,9$ entspricht. Dieser Wert wird auf 1 Lkw pro Stunde aufgerundet. Als zulässige Höchstgeschwindigkeit wird zur Darstellung des ungünstigsten Ansatzes eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h innerorts und 80 km/h außerorts in Ansatz gebracht.

Für die 16-stündige Tagzeit der 16. BImSchV (vgl. Kapitel 3.4) lassen sich demnach im Jahresdurchschnitt für die Prognose die folgenden Emissionskennwerte ermitteln:

Emissionskennwerte – Verkehrszunahme auf der öffentlichen Straße "Innstraße" gemäß RLS-19						
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p₁	p₂	p_{Krad}	v_{zul}	L_w'
Zufahrt öffentliche Straße (innerorts)	1,0	0	100	0	50,0	61,4
Zufahrt öffentliche Straße (außerorts)	1,0	0	100	0	80,0	66,8

M:stündliche Verkehrsstärke nach den RLS-19 [Kfz/h]

p₁: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p₂: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]

p_{Krad}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Krad nach den RLS-19 [%]

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit nach StVO [km/h]

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel nach den RLS-19 [dB(A)/m]

³ Die Zufahrtswege zu den Baustellenteilen sind den Antragsunterlagen zu entnehmen.

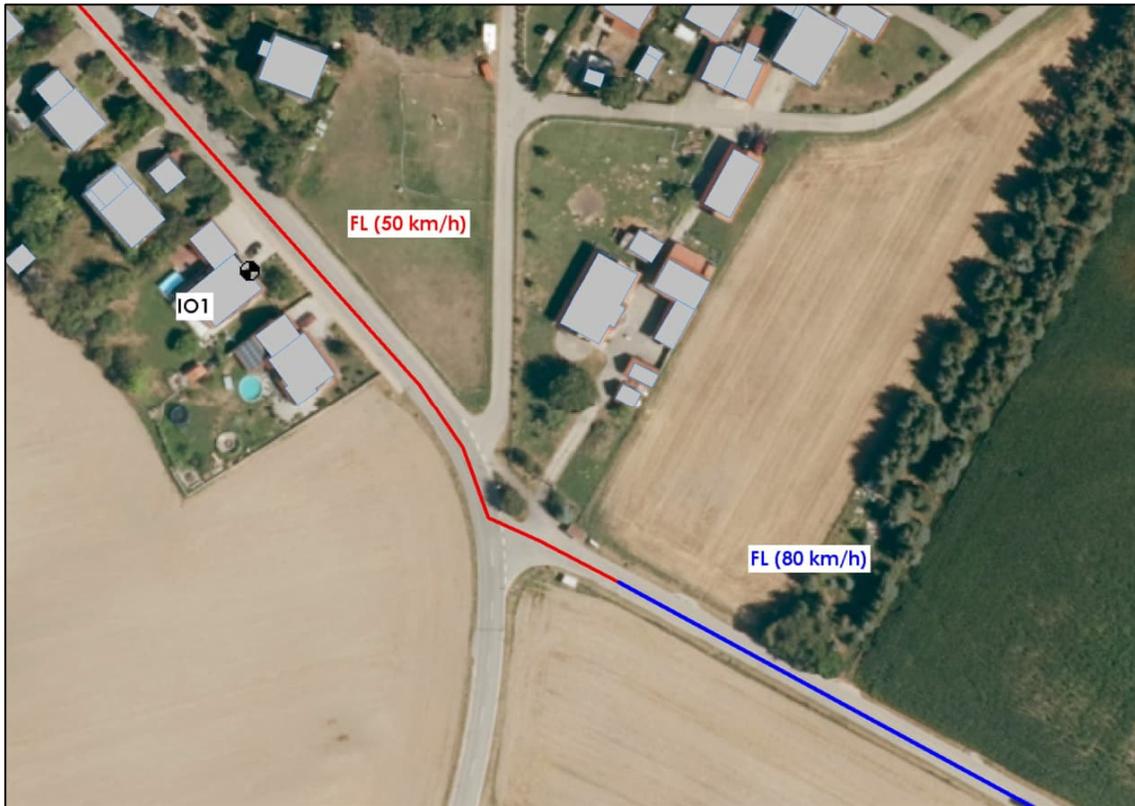


Abbildung 18: Luftbild /22/ mit Darstellung des maßgeblichen Immissionsortes und der Schallquelle für den Straßenverkehrslärm – Position 1 (IO 1)



Abbildung 19: Luftbild /22/ mit Darstellung des maßgeblichen Immissionsortes und der Schallquelle für den Straßenverkehrslärm – Position 2 (IO 2)



Abbildung 20: Luftbild /22/ mit Darstellung des maßgeblichen Immissionsortes und der Schallquelle für den Straßenverkehrslärm – Position 3 (IO 3)



5 Immissionsprognose

5.1 Vorgehensweise

Die Beurteilung der AVV Baulärm von 1970 ist auf Messungen ausgelegt. Ein anzuwendendes Prognoseverfahren wird daher in der Vorschrift nicht genannt. Die Baulärmprognose erfolgt somit nach dem modernen Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ mit mittleren A-bewerteten Einzahlengrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500-Hz-Band), das dem Stand der Technik für Schallausbreitungsberechnungen entspricht.

Die Prognose der Verkehrslärmimmissionen erfolgt hingegen nach den Vorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19".

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Immi 2023 [541] vom 27.06.2023) durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird anhand der vorliegenden Geländedaten /21/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte. Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption A_{atm} sind auf eine Temperatur von 15 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur C_{met} wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors $C_0 = 2$ dB berechnet.

5.2 Abschirmung und Reflexion

Die bereits bestehenden Gebäude im Umfeld fungieren – soweit berechnungsrelevant – als pegelmindernde Einzelschallschirme. Die Ortslage und die Höhenentwicklung der bestehenden Gebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /20/.

Die an den Baukörpern auftretenden Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten, unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

Außerdem werden die Beugungskanten, die ggf. aus dem digitalen Geländemodell resultieren, als mögliche Schallschirme berücksichtigt.



5.3 Berechnungsergebnisse

Die Beurteilungspegel für die einzelnen Bauphasen sind auf farbigen Lärmbelastungskarten exemplarisch für eine Immissionshöhe von 5 m in Kapitel 8 ausgegeben.

Die zusätzlichen Varianten mit den vorgerechneten Schallschutzmaßnahmen sind auf Plan 2, Plan 5 und Plan 25 in Kapitel 8 ausgegeben.

Weiterhin lassen sich an den in Kapitel 4.2 vorgestellten Immissionsorten die folgenden Verkehrslärmbeurteilungspegel prognostizieren:

Prognostizierte Verkehrslärmbeurteilungspegel [dB(A)]			
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	47,0	51,1	48,9

IO 1 (WA):.....Wohnhaus "Isarstraße 50", Fl.Nr. 132/54 Gem. Volkmannsdorferau, $h_I = 2$ m

IO 2 (MI/MD):Gebäude "Fischerstraße 9", Fl.Nr. 753/5 Gem. Kronwinkl, $h_I = 2$ m

IO 3 (MI/MD):Wohnhaus "Heinzelwinkler Straße 2", Fl.Nr. 226 Gem. Eching, $h_I = 2$ m

Die prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel werden zusätzlich auf Plan 29 bis Plan 31 in Kapitel 8 in einer Höhe von 2 m flächendeckend dargestellt.



6 Schalltechnische Beurteilung

6.1 Ergebnisse der Prognoseberechnung des Baustellenlärms

Ziel der vorliegenden Begutachtung war es, die Lärmimmissionen zu prognostizieren, die durch die Bauarbeiten zur Sanierung der Kanalanlagen Alter Werkkanal, Mittlere-Isar-Kanal und Rotkreuzflutkanal mit den zugehörigen Wasserkraftwerken Uppenbornwerke 1 und 2 in der schutzbedürftigen Nachbarschaft entstehen können. Zu diesem Zweck wurden die Lärmentwicklungen entlang der geplanten Baumaßnahme in einem digitalen Prognosemodell in Ansatz gebracht und darüber die zu erwartenden Immissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden ermittelt.

Wie den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8 zu entnehmen ist, überschreiten teilweise bereits leisere Bautätigkeiten (z.B. BS2 und BS4) an den jeweils nächstgelegenen Wohnnutzungen die zulässigen Immissionsrichtwerte für ein Dorfgebiet $IRW_{MD,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ respektive für ein allgemeines Wohngebiet $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ (vgl. Plan 7 und Plan 11). Allerdings gilt dies nicht für alle gezeigten Positionen. An einigen Stellen können die Immissionsrichtwerte vollumfänglich eingehalten werden (vgl. Plan 8 und Plan 9).

Insbesondere während der lärmintensiven Bautätigkeiten wie dem Betonabtrag/Abbruch (BS1) oder der Sanierung der Betonauskleidungen (BS10) steigen die prognostizierten Beurteilungspegel dahingegen an den unmittelbar angrenzenden Wohngebäuden auf über 80 dB(A) an. Um hier auf die Anwohner Rücksicht zu nehmen, wurden bereits vorab in Abstimmung mit dem Planungsträger Schallschutzmaßnahmen definiert, welche in dieser Form im direkten Umfeld der Wohnnutzungen umgesetzt werden (vgl. Kapitel 4.1.3.1.1).

Hierbei ist zu betonen, dass Lärmbelastungen in diesem Ausmaß lediglich während der Bautätigkeiten unmittelbar an den Grundstücksgrenzen zu erwarten sind, wobei während dieser Tätigkeiten auch weitreichende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den dahinterliegenden Wohnnutzungen auftreten. Darüber hinaus findet jedoch ein Großteil der Arbeiten im Kanal statt, wodurch eine Abschirmwirkung erzielt wird.

Die zum Teil deutlichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zeigen klar die dringende Erforderlichkeit auf, dass weitere Maßnahmen zum Schallschutz, wie in Kapitel 3.3 beschrieben, geprüft und umgesetzt werden, um die Lärmbelastung für die Anwohner auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

In nachfolgender Tabelle wird anhand der Informationen des Auftraggebers aufgeführt, an wie vielen Tagen die berechneten Baulärm-Szenarien an den relevanten schutzbedürftigen Nutzungen durchgeführt werden und welche maximal prognostizierten Beurteilungspegel (ohne Schallschutzmaßnahmen) an den Gebäuden in der ersten Baureihe auftreten.



Dauer der Baulärm-Szenarien anhand der Prognosevarianten			
Kürzel	Bezeichnung	Beurteilungspegel⁴	Einwirkdauer
BS1-1	Bereich Moosburger Speichersee Einlauf; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung	70-75 dB(A)	7 Tage
BS1-2	Uppenbornwerk 1 nahe Ortsteil Wang; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung	≤55 dB(A)	10 Tage
BS1-3	Bereich Hofham; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung	80-85 dB(A) ⁵	4 Tage
BS1-4	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung (Einzelbauwerk)	≤55 dB(A)	--
BS2-1	Bereich Moosburger Speichersee Einlauf; Betonierung (Einzelbauwerk)	60-65 dB(A)	5 Tage
BS2-2	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Betonierung (Einzelbauwerk)	≤55 dB(A)	--
BS4-1	Bereich Moosburger Speichersee Ort Zacherl; Wegebau / Dammkronenerhöhung	≤60 dB(A)	5 Tage
BS4-2	Uppenbornwerk 1 nahe Ortsteil Wang; Wegebau / Dammkronenerhöhung	≤55 dB(A)	--
BS4-3	Bereich Kleine Sempt Weixerau; Wegebau / Dammkronenerhöhung	70-75 dB(A)	20 Tage
BS5-1	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal Mündung zum Speichersee; Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)	80-85 dB(A)	10 Tage
BS5-2	Bereich Brücke Mittlere-Isarkanal, Schapolterau; Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)	80-85 dB(A)	5 Tage
BS5-3	Bereich Gleißbach Eching Stauseestraße; Düker / Durchlässe / Brücken (Rückbau)	75-80 dB(A)	5 Tage
BS6-1	Bereich Gleißbach Eching Stauseestraße; Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)	≤65 dB(A)	10 Tage
BS6-2	Bereich Hofham; Düker / Durchlässe / Brücken (Neubau)	70-75 dB(A)	--
BS7-1	Bereich Moosburger Speichersee Auslauf; Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe ⁶	≤55 dB(A)	--
BS7-2	Bereich Uppenbornwerke 2, Schlossberg; Kolkverfüllung / Fangendamm / Zufahrtsrampe	≤55 dB(A)	--
BS8-1	Bereich Werkkanal; Neue Betonauskleidung / Steinschüttung (Vorbereitungsarbeiten)	65-70 dB(A)	20 Tage
BS9-1	Bereich Kanaleinlauf (Alter Werkkanal); Neue Betonauskleidung (Betonieren)	70-75 dB(A)	20 Tage
BS9-2	Bereich Werkkanal; Neue Betonauskleidung (Betonieren)	75-80 dB(A)	20 Tage
BS9-3	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal; Neue Betonauskleidung (Betonieren)	65-70 dB(A)	15 Tage
BS9-4	Bereich Hofham; Neue Betonauskleidung (Betonieren)	70-75 dB(A)	25 Tage

⁴ Hierbei handelt es sich um die Beurteilungspegel an der jeweiligen denkbar ungünstigsten Position.

⁵ Gemäß den Auskünften des Auftraggebers handelt es sich bei den betroffenen Gebäuden (Bereich Hofham) um keine Gebäude, die für menschliches Wohnen vorgesehen sind.

⁶ Im direkten Umfeld der Bautätigkeiten nur eine Kläranlage, erst in weiterem Abstand findet sich eine Wohnnutzung.



Kürzel	Bezeichnung	Beurteilungspegel	Einwirkdauer
BS10-1	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal Mündung zum Speichersee; Betonauskleidung sanieren	≤75 dB(A)	25 Tage
BS11-1	Bereich Brücke Mittlerer Isarkanal, Schapolterau; Steinschüttung (Einbau)	≤70 dB(A)	20 Tage
BS11-2	Bereich Eching Auslauf Echinger Stausee; Steinschüttung (Einbau)	70-75 dB(A)	30 Tage
BS12-1	Bereich Hofham; Betonitmaten verlegen	60-65 dB(A)	40 Tage

In vorliegendem Gutachten wurden exemplarisch die ungünstigsten Baulärm-Szenarien an den ungünstigsten Positionen aufgezeigt. Diese Auflistung erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es an einzelnen Positionen zu weiteren Überschreitungen kommen kann. In der vorliegenden Begutachtung wurden exemplarisch die ungünstigsten Baulärm-Szenarien berechnet.

In folgender Tabelle werden die Tage, an denen die Bauphase mit bereits abgestimmten Maßnahmen zur Lärminderung an den einzelnen Positionen durchgeführt wird, abgeschätzt und die maximalen Beurteilungspegel an den Gebäuden in der ersten Baureihe aufgeführt. Die vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen reduzieren die Beurteilungspegel um ca. 5 bis 13 dB(A).

Dauer der Baulärm-Szenarien anhand der Prognosevarianten zur Lärminderung			
Kürzel	Bezeichnung	Beurteilungspegel	Einwirkdauer
BS1-1	Bereich Moosburger Speichersee Einlauf; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung	55-60 dB(A)	7 Tage
BS1-3	Bereich Hofham; Betonabtrag / Betonabbruch / Steinschüttung	75-80 dB(A)	4 Tage
BS10-1	Bereich Moosburger Speichersee Werkkanal Mündung zum Speichersee; Betonauskleidung sanieren	65-70 dB(A)	25 Tage



6.2 Ergebnisse der Prognoseberechnungen des Baustellenlärms in der Nachtzeit

Naturgemäß noch ungünstiger stellt sich die Situation zur Nachtzeit dar. Hierbei sind deutliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für ein Dorfgebiet $IRW_{MD,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ und für ein allgemeines Wohngebiet $IRW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ zu erwarten.

In Abstimmung mit der Stadtwerke München GmbH sollen die Lärmbelastungen in der Nachtzeit im Umfeld von Wohnnutzungen weitestgehend vermieden werden. Hierzu wird auf den Einsatz besonders lärmintensiver Baumaschinen (Bagger mit Meißel, Fertiger, Betonsäge) verzichtet und die Baumaschinen werden nicht länger als zwei Stunden in der Nachtzeit eingesetzt.

Für das verbleibende ungünstigste Baulärm-Szenario in der Nachtzeit (BS9 ohne Fertiger) wurde ein Abstand ermittelt, an dem die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit bei freier Schallausbreitung eingehalten werden können. Unter Berücksichtigung dieses Worst-Case-Szenarios ergibt sich ein Abstand von 350 m zur nächsten Wohnnutzung, bei welchem keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch die Bautätigkeiten in der Nachtzeit zu erwarten sind.

Unter der Voraussetzung, dass dieser Abstand eingehalten wird und sich der Nachtbetrieb auf die explizit in Kapitel 4.1.3.1.2 beschriebenen Bautätigkeiten beschränkt, ist die schalltechnische Verträglichkeit von Baumaßnahmen auch in der Nachtzeit als gewährleistet anzusehen.

Sofern Bautätigkeiten zur Nachtzeit in einer geringeren Entfernung als den genannten 350 m geplant sind, sind weitere Schallschutzmaßnahmen zwingend erforderlich und sollten im Einzelfall geprüft werden.



6.3 Vorgehen bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sind Maßnahmen zur Minderung der Lärmeinwirkungen zu untersuchen.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte können für die Nachbarschaft als hinnehmbar eingestuft werden, wenn nach einem qualifizierten Abwägungsprozess festzustellen ist, dass der Stand der Schallschutztechnik auf der Baustelle gewahrt wird und keine verhältnismäßigen Maßnahmen mehr getroffen werden können, um die Lärmbelastung zu reduzieren.

Die Baustelle muss demnach so betrieben werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Um den Lärm an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg zu reduzieren, kommen folgende Maßnahmen infrage:

- o Wahl eines günstigen Standortes für den Einsatz der Baumaschinen, d. h. Ausnutzen vorhandener Abschirmungen (Gebäude, Gelände, Baucontainer)
- o Planung des Baumaschineneinsatzes, d. h. Festlegung lärmfreier Zeiten (insbesondere abends, nachts und am Wochenende), Stilllegung von Baumaschinen in Arbeitspausen, kein unnötiger Leerlauf von Baumaschinen
- o Installation von Schallschirmen:
 - mobile Lärmschutzwände
 - fest installierte Lärmschutzwände oder Wälle
 - Einhausung von Aggregaten
 - Schallschutzkabinen
 - Schallschutzzelte
- o Einsatz alternativer lärmarmer Bauverfahren
- o Einsatz lärmarmer Baumaschinen (gemäß EG-Richtlinie / Umweltzeichen)
- o regelmäßige Wartung der Baumaschinen

Maßnahmen direkt an den Baumaschinen (d. h. Einsatz lärmarmer Bauverfahren und Baumaschinen sowie Kapselung lauter Aggregate) sind bei Richtwertüberschreitungen in jedem Fall zu treffen. Bei verbleibenden Richtwertüberschreitungen ist die Verhältnismäßigkeit weiterer Maßnahmen zu prüfen.

Kriterien für die Prüfung der Verhältnismäßigkeit sind der Aufwand der Maßnahme, deren praktische Umsetzbarkeit und die damit verbundenen Kosten im Vergleich zu dem Nutzen für die Betroffenen. Ein weiteres Kriterium für die Prüfung der Verhältnismäßigkeit ist auch die tatsächliche Dauer der Beeinträchtigung.

Die Beurteilung der Verhältnismäßigkeit weiterer Maßnahmen (abgesehen von den bereits abgestimmten Maßnahmen, vgl. Kapitel 4.1.3.1.1) zur Minderung der



Lärmeinwirkungen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Begutachtung. Die notwendigen Maßnahmen werden seitens der Stadtwerke München GmbH geprüft und anhand der Größe des Bauvorhabens sowie der örtlichen Gegebenheiten beurteilt.

Vor allem bei Baustellen, die der Abwehr von Gefahren dienen, die im öffentlichen Interesse liegen oder die ohne ein Überschreiten der Immissionsrichtwerte nicht beziehungsweise nicht rechtzeitig durchgeführt werden können, sind den Anwohnern erhöhte Baustellenlärmimmissionen zuzumuten.

Im Zusammenhang mit Baustellenlärm ist unabhängig von der tatsächlich vorherrschenden physikalischen Lärmbelastung zu empfehlen, dass die Anwohner vorab und während des Baustellenprozesses über die auftretenden Lärmentwicklungen informiert werden. Wenn die Anwohner über die Dauer lärmintensiver Arbeitstätigkeiten, deren Unvermeidbarkeit und über durchgeführte Lärmschutzmaßnahmen informiert werden, führt dies erfahrungsgemäß zu einer deutlich höheren Akzeptanz bei der betroffenen Bevölkerung. Positive Auswirkungen auf den Verlauf der Baustelle und das Verhältnis mit der Nachbarschaft sind außerdem zu erwarten, wenn den Anwohnern ein fester Ansprechpartner zur Verfügung gestellt wird, an den sich die Betroffenen bei Lärmbeschwerden wenden können.



6.4 Erhöhung des öffentlichen Verkehrslärms durch die Baustelle

Für die Bewertung der durch die Baustelle verursachten Zunahme des Verkehrslärms auf öffentlichen Straßen in Anlehnung an Nr. 7.4 der TA Lärm ist zu prüfen, ob die drei in Kapitel 3.4 genannten Kriterien **kumulativ** erfüllt werden.

Für die Prüfung des Kriteriums wird exemplarisch der maßgebliche Immissionsort IO 2 herangezogen, für die weiteren Immissionsorte IO 1 und IO 3 lässt sich die nachfolgende Argumentation analog führen.

Die prognostizierte Verkehrszusatzbelastung durch den Materialabtransport auf der Fischerstraße verursacht an dem nächstgelegenen Immissionsort im Geltungsbereich der Ortsabrundungssatzung Weixerau (keine Art der baulichen Nutzung festgelegt, nach Art der tatsächlichen Nutzung wird von einem Immissionsort im Außenbereich (MI/MD) ausgegangen (vgl. Kapitel 3.2)) Beurteilungspegel von bis zu 51,1 dB(A) (vgl. Plan 30 in Kapitel 8). Zur Vorbelastung durch den übrigen Verkehr auf der Innstraße können hinsichtlich der kumulativ zu erfüllenden Kriterien folgende Annahmen getroffen werden:

Kriterium Nr. 1: Eine Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) wäre gegeben, wenn die Lärmvorbelastung tagsüber **maximal 53,2 dB(A)** beträgt, da der dann resultierende Gesamtbelastungspegel von 55,3 dB(A) eine Differenz zum Vorbelastungspegel von mindestens 2,1 dB(A) aufweist.⁷

Kriterium Nr. 2: Von einer Vermischung mit dem übrigen Verkehr auf der Innstraße kann nicht gesichert ausgegangen werden.

Kriterium Nr. 3: Eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung des geltenden Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV für ein Misch- oder Dorfgebiet $IGW_{MI/MD,Tag} = 64$ dB(A) wäre gegeben, wenn die Vorbelastung tagsüber **mindestens 63,9 dB(A)** beträgt, da sich dann ein resultierender Gesamtbelastungspegel von mindestens 64,1 dB(A) ergibt.

Es ist festzustellen, dass sich die Wertebereiche der Lärmvorbelastung, welche die Kriterien Nr.1 oder Nr. 3 erfüllen würden, nicht überschneiden. Folgerichtig können nicht alle drei Kriterien nach Nr. 7.4 der TA Lärm kumulativ erfüllt sein.

Die anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen sollen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm dann auf organisatorischem Weg soweit wie möglich vermindert werden, wenn alle drei in Kapitel 3.4 aufgeführten Kriterien **kumulativ** zutreffen würden. Da der Nachweis geführt wurde, dass (mindestens) eines der zu untersuchenden Kriterien nicht erfüllt ist, sind weitergehende Untersuchungen hinsichtlich der durch die Baustelle bedingten Zunahme des öffentlichen Verkehrslärms nicht angezeigt.

⁷ Gemäß Nr. 3.1 der RLS-19 soll auf die Rundung von Zwischenergebnissen verzichtet werden, während die Gesamtbeurteilungspegel und auch die Differenz von nicht gerundeten Beurteilungspegeln auf volle dB(A) aufzurunden sind. Daraus resultiert, dass bereits ab einer berechneten Differenz von 2,1 dB(A) von einer rechnerischen Erhöhung um 3 dB(A) auszugehen ist.



6.5 Zusammenfassende Beurteilung

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Schallschutzanforderungen nach Kapitel 3.3 ist aus schalltechnischer dringend zu empfehlen, alle in Kapitel 6.3 vorgestellten Maßnahmen zur Minderung von Baulärm auf ihre Umsetzbarkeit zu prüfen. Danach sollten alle als möglich bewerteten Maßnahmen getroffen werden, um die Baulärmimmissionen abzusenken. Prinzipiell sind alle nach dem Stand der Technik vermeidbaren Lärmimmissionen zu verhindern und alle unvermeidbaren Geräuschentwicklungen unter Einsatz aller verhältnismäßiger Mittel auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Die Grenze zu einer Gesundheitsgefährdung ist im Bereich des Lärmschutzes nicht genau definiert. Vom Bundesverwaltungsgericht wird jedoch die Schwelle, bei der Gesundheitsgefahren durch Lärm zu erwarten sind, zumindest für eine andauernde Lärmbelastung im Bereich von über 70 dB(A) tags verortet. Diese Grenze zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung gilt der allgemeinen medizinischen und rechtlichen Auffassung nach nur für eine andauernde Lärmbelastung. **Bei nur über einen kurzen Zeitraum auftretendem Baustellenlärm ist somit in der Regel zumindest tagsüber keine akute Gesundheitsgefahr zu erwarten.** Ab welcher Einwirkzeit Lärmeinwirkungen die Gesundheit beeinträchtigen, ist nicht klar festzulegen.

Da die vorgestellten Berechnungsergebnisse Lärmbelastungen von teilweise über 80 dB(A) (vgl. Kapitel 6.1) erwarten lassen, ist allerdings davon auszugehen, dass auch **ohne** eine akute Gesundheitsgefahr zumindest während der Bauarbeiten unmittelbar an den Grundstücksgrenzen das ungestörte Wohnen für die Betroffenen sicher in unzumutbarer Weise beeinträchtigt wird. Wenn die Lärmbelastung nicht ausreichend reduziert werden kann, kann es erforderlich werden, alternative Ausgleichsmaßnahmen zu treffen. Zu diesen Ausgleichsmaßnahmen zählt beispielsweise die Zurverfügungstellung von Ersatzwohnraum für die betroffenen Anwohner für die lärmbelasteten Zeiten.



7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm), 19.08.1970 (Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 01.09.1970)
2. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise und DIN 4109, Beiblatt 2, Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, November 1989
3. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (Bundesgesetzblatt 2020, Teil I, Nr. 50, S. 2334)
4. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
5. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
6. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, amtlich bekannt gemacht am 31.10.2019 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (VkB. 2019, S. 698)

7.2 Projektspezifische Unterlagen

7. Flächennutzungsplan der Gemeinde Eching, 04.09.1979
8. Ortsabordnungssatzung "Weixerau" der Gemeinde Eching, 02.08.1989
9. Ortsabordnungssatzung "Eching" der Gemeinde Eching, 07.08.1995
10. Flächennutzungsplan der Stadt Moosburg a. d. Isar, 28.11.2005
11. Bebauungsplan "Schlossberg" der Gemeinde Tiefenbach, 21.06.2005
12. Flächennutzungsplan der Gemeinde Wang, 31.05.2006
13. Außenbereichssatzung "Schapolterau" der Gemeinde Eching, 24.10.2016
14. Bebauungsplan "Forellenweg" der Gemeinde Eching, 06.03.2017
15. Bebauungsplan "SO PV-Freiflächenanlage in der Spörerau" der Gemeinde Wang, 08.10.2018
16. Bebauungsplan Nr. 101 "SO PV-Freiflächenanlage Ahornstrasse (Ortsteil Spörerau)" der Gemeinde Wang, 10.12.2020
17. Bebauungsplan "SO PV-Freiflächenanlage Uppenbornwerk 1" der Gemeinde Wang, 20.01.2021
18. "Sanierung Kanalanlagen Uppenbornwerke (SKUP)" Projektunterlagen (Spezifikation Lärm) von Januar 2024, Stadtwerke München GmbH



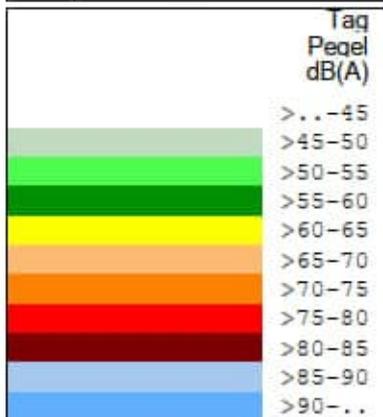
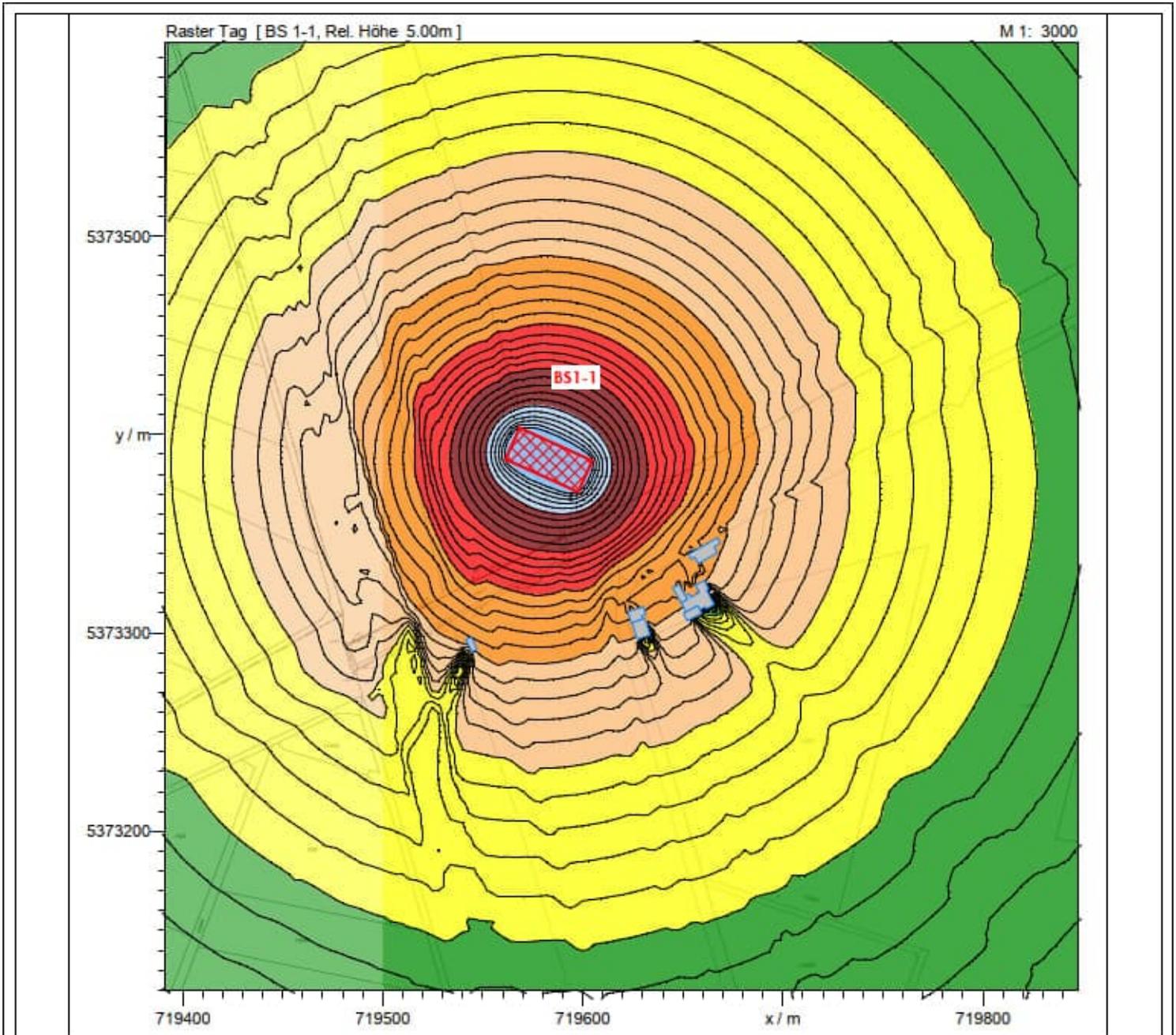
19. "Kanalanlagen Uppenbornwerke" Projektunterlagen (Lagepläne, Darstellungen, Zufahrtsstraßen, etc.) vom 16.10.2023, Stadtwerke München GmbH
20. Digitales Gebäudemodell mit Stand vom 28.03.2024, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen
21. Digitales Geländemodell mit Stand vom 28.03.2024, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen
22. Digitales Orthophoto mit Stand vom 13.03.2024, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), Ausschnitt
23. Informationen zu den Positionen der Bautätigkeiten, E-Mail vom März 2024
24. Informationen zu den geplanten Verkehrsmengen und den Positionen, E-Mail vom Juli 2024



8 **Lärmbelastungskarten**



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-1 in 5 m Höhe über GOK



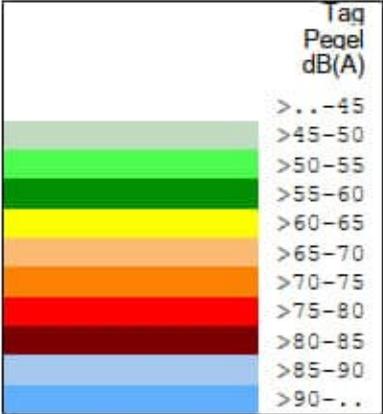
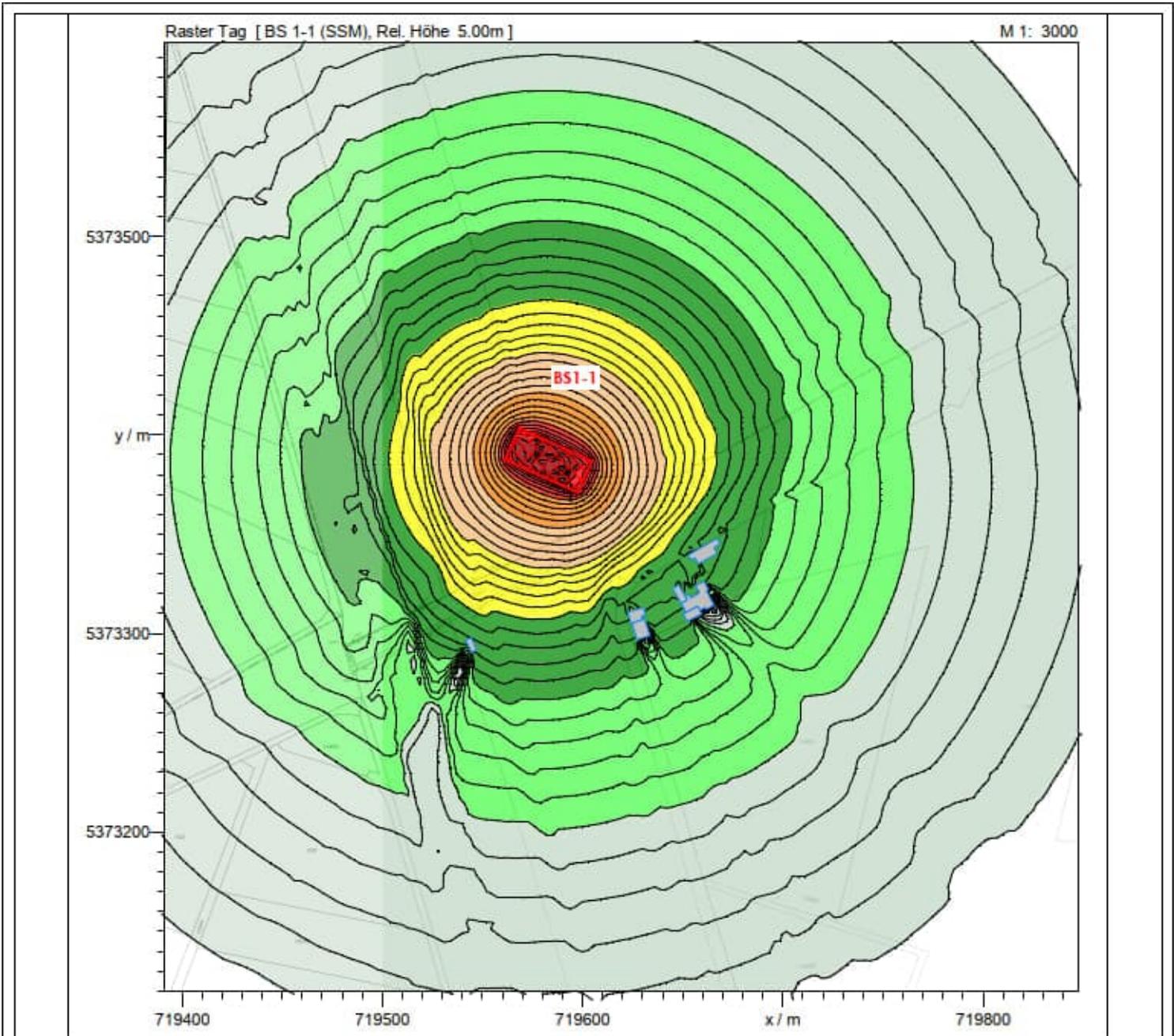
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-1 in 5 m Höhe über GOK mit Schallschutzmaßnahmen



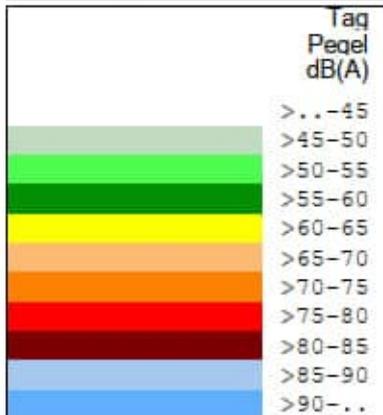
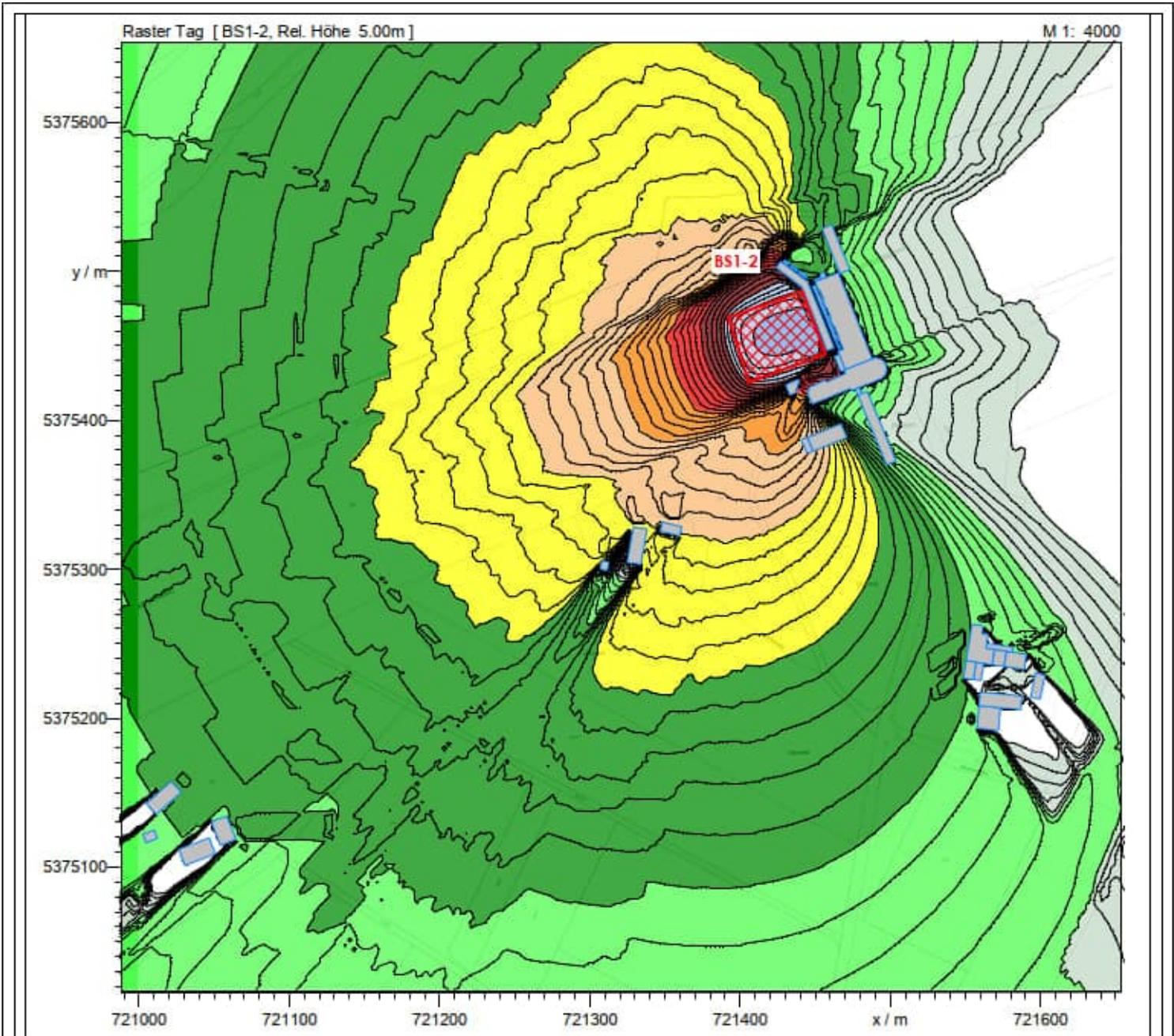
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-2 in 5 m Höhe über GOK



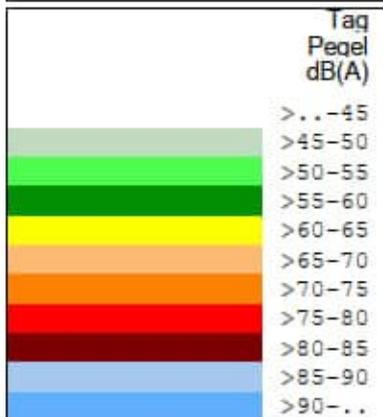
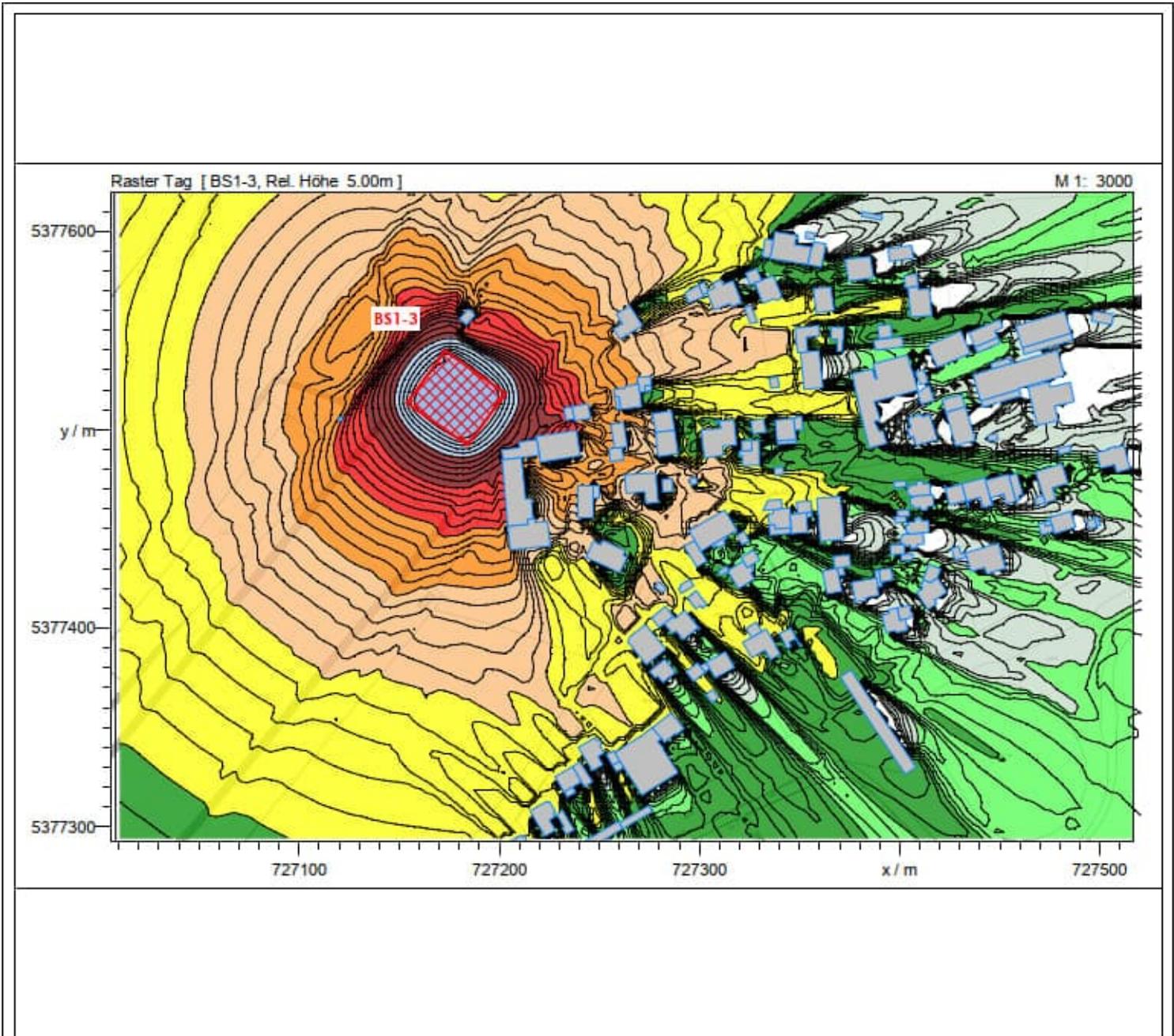
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-3 in 5 m Höhe über GOK



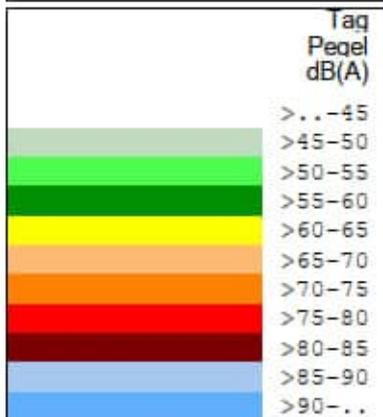
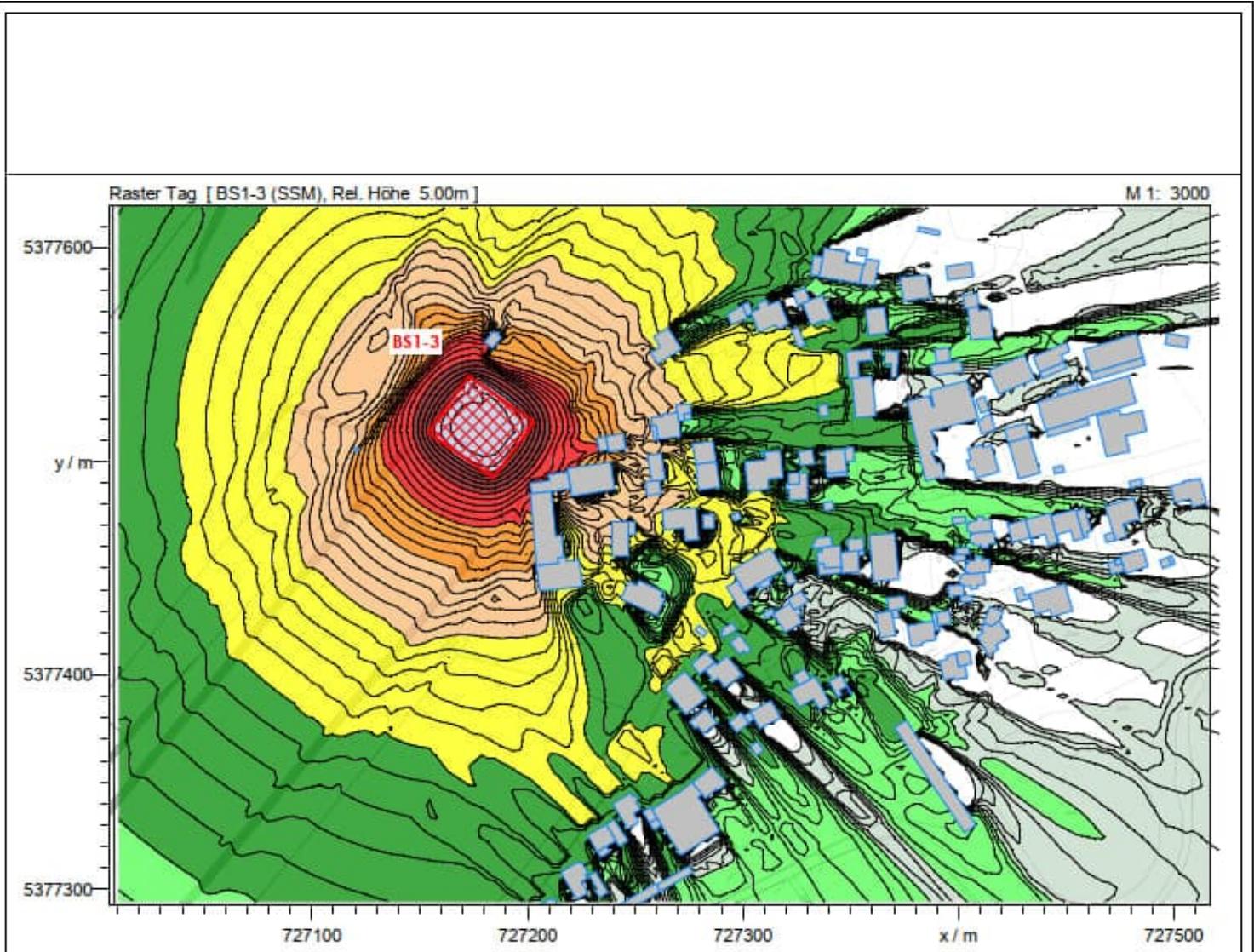
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-3 in 5 m Höhe über GOK mit Schallschutzmaßnahmen



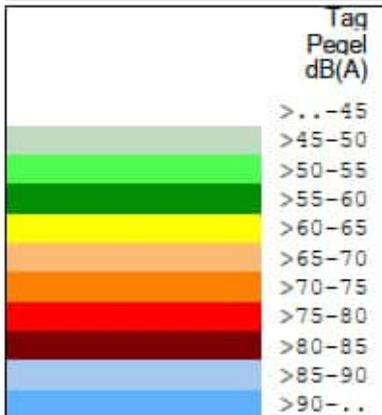
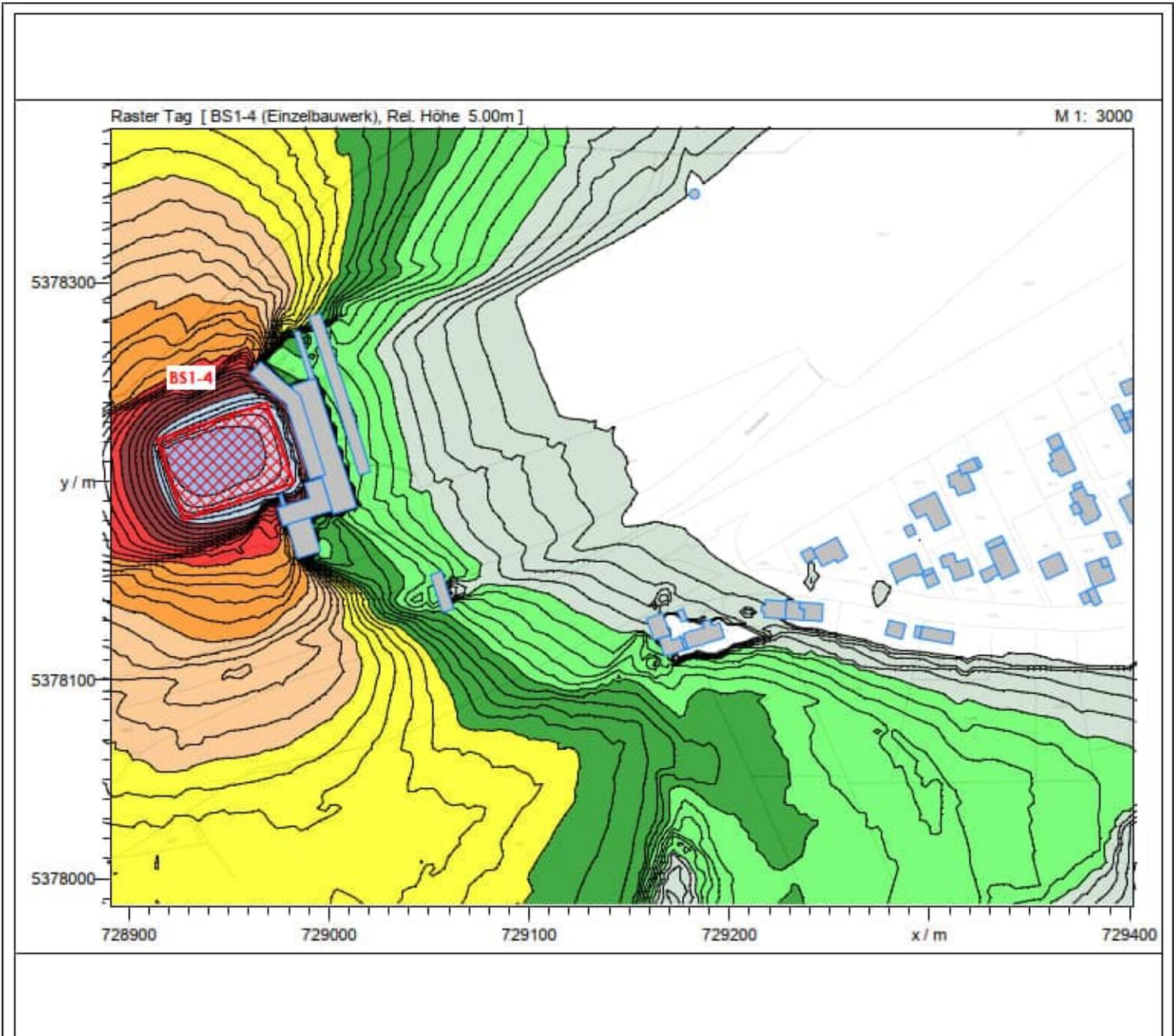
Hoock & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 1 BS1-4 in 5 m Höhe über GOK



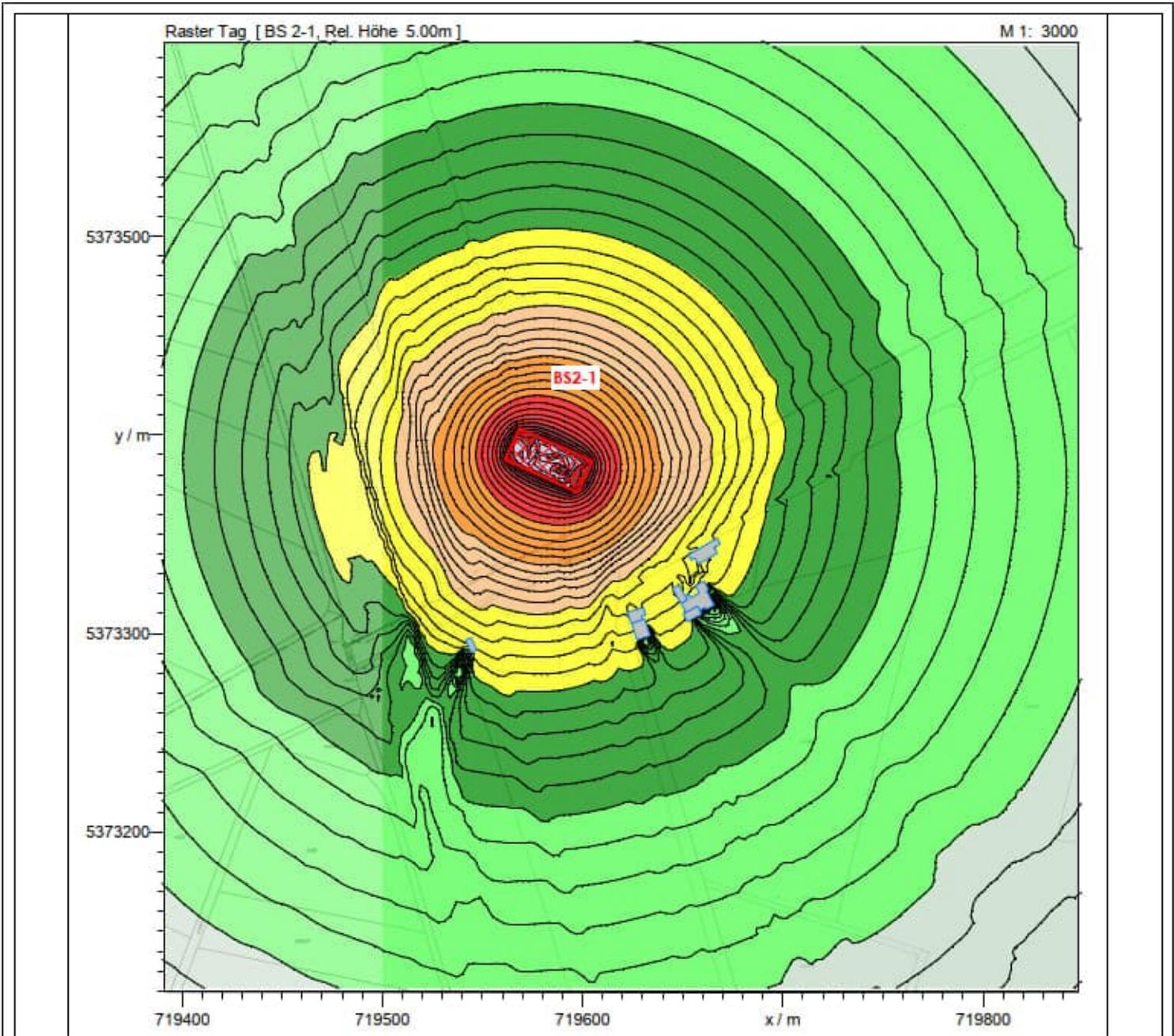
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 2 BS2-1 in 5 m Höhe über GOK



Tag Peegel dB(A)	
	> .. -45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-85
	>85-90
	>90-..

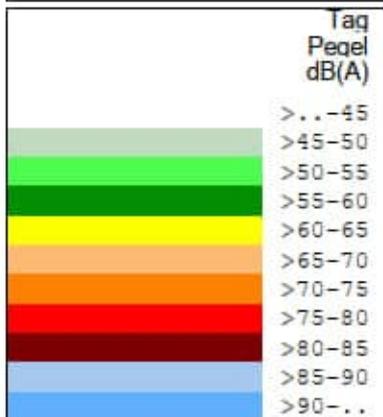
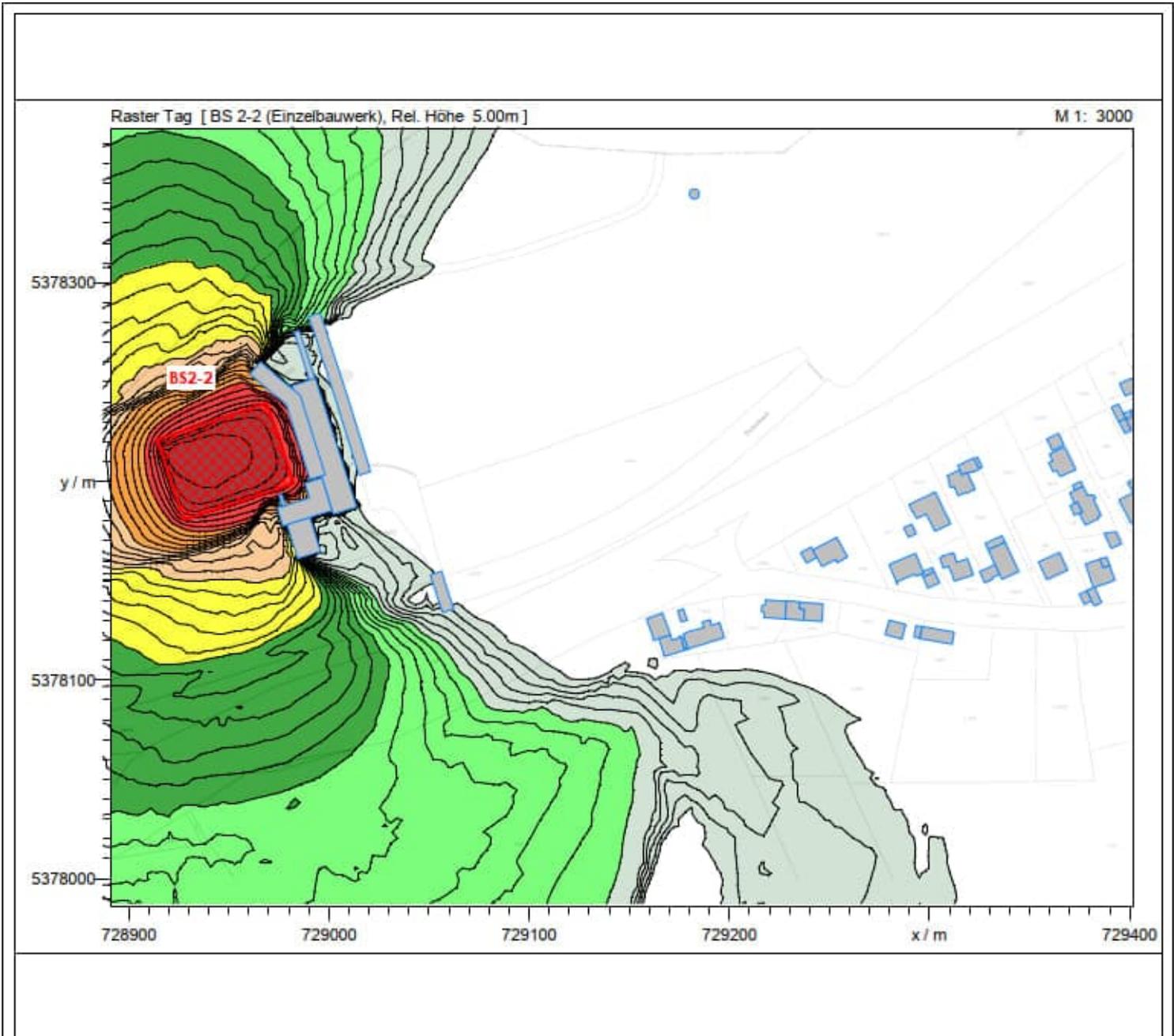
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 2 BS2-2 in 5 m Höhe über GOK



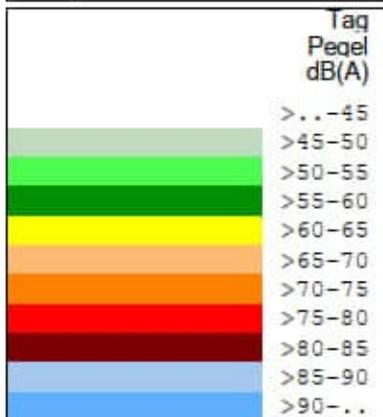
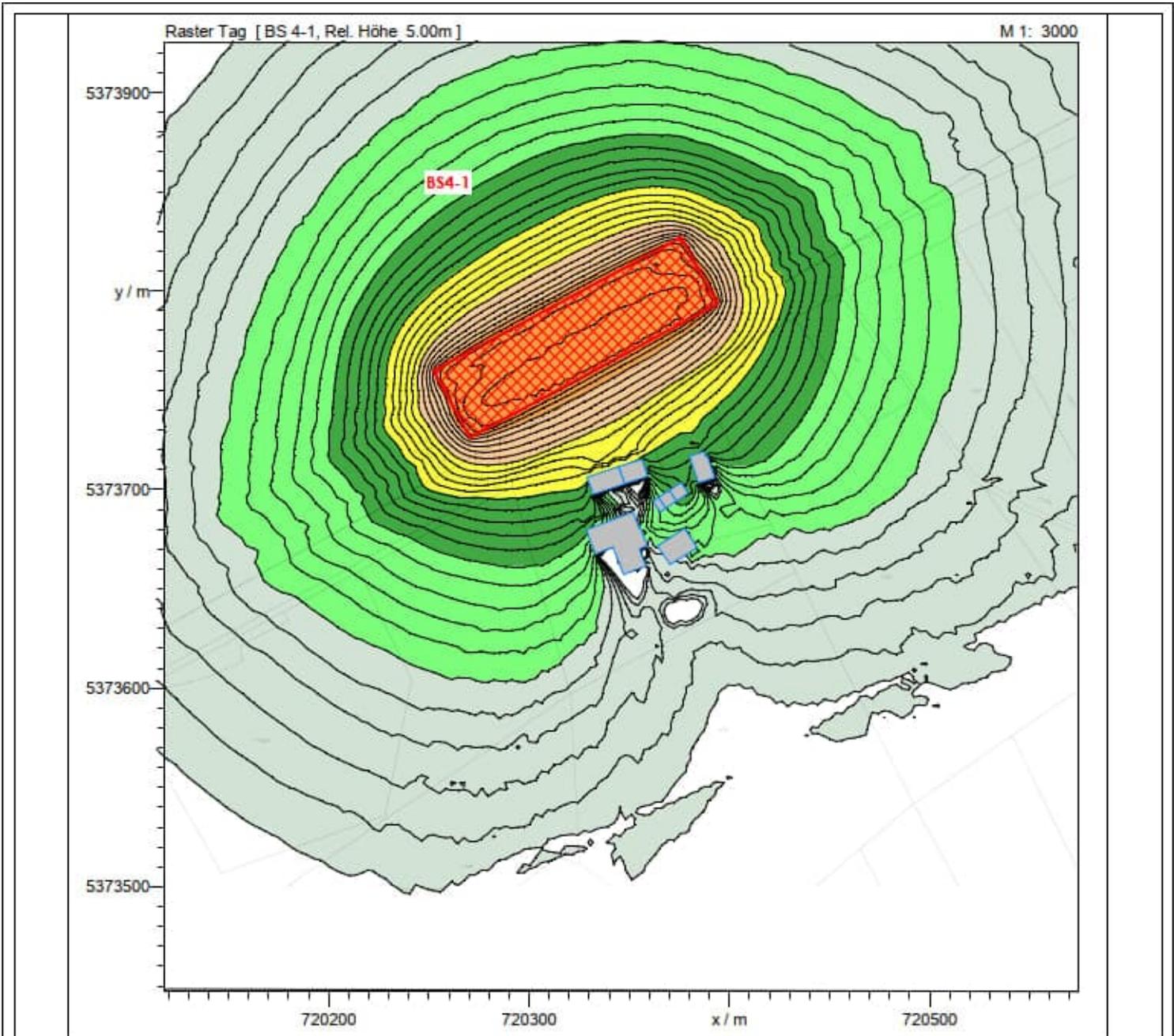
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 9 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 4 BS4-1 in 5 m Höhe über GOK



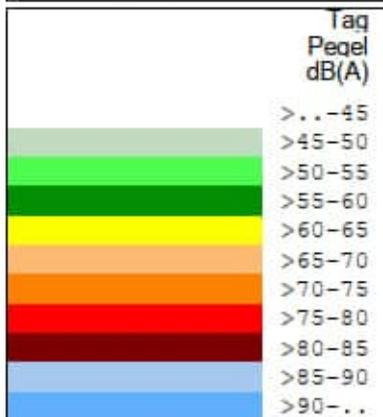
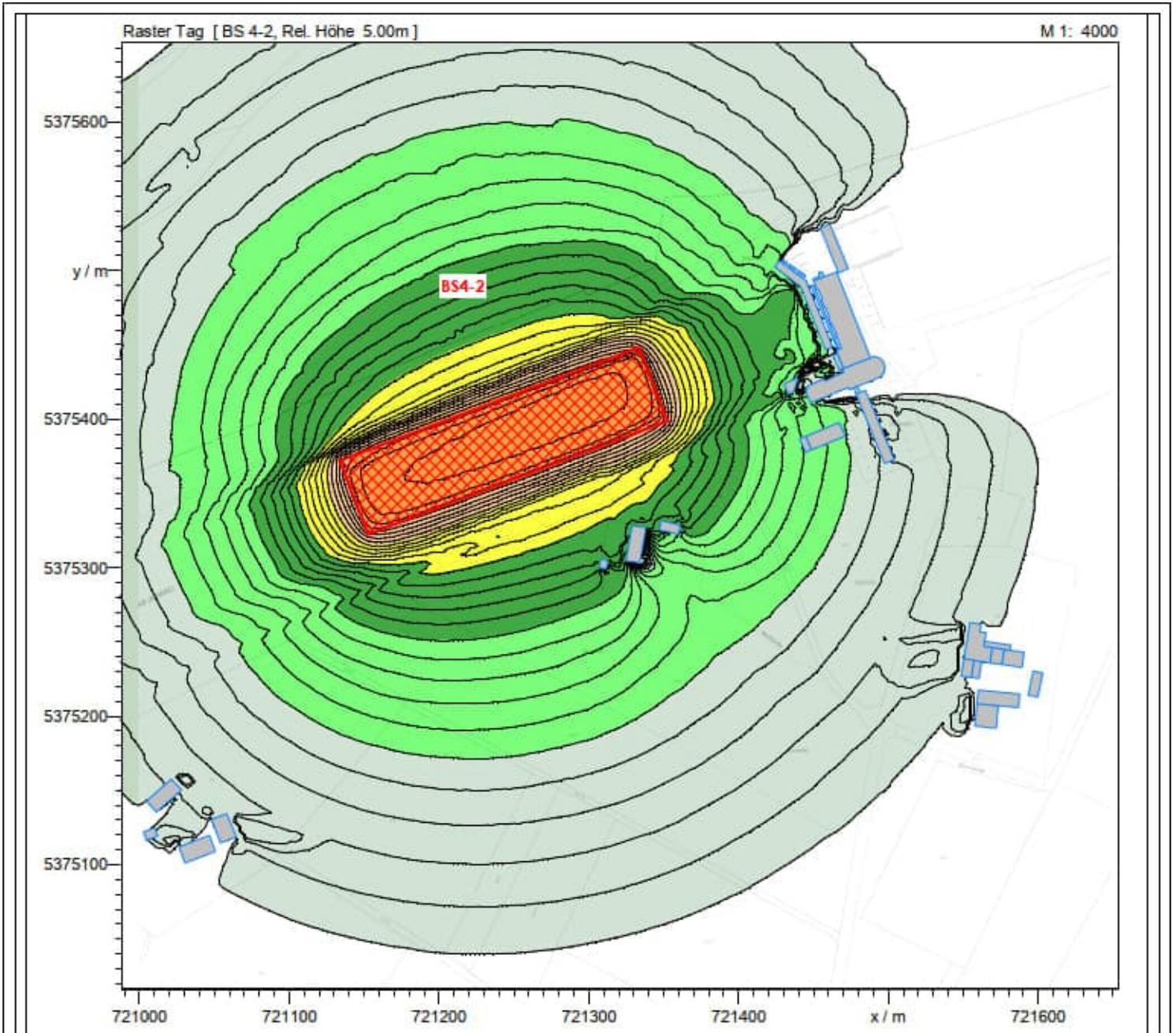
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 10 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 4 BS4-2 in 5 m Höhe über GOK



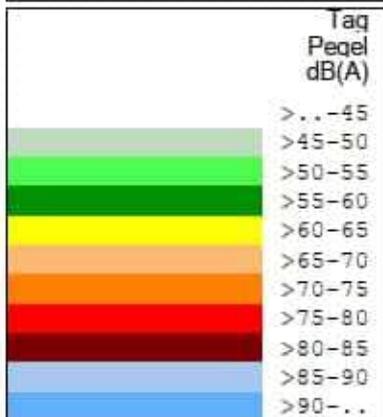
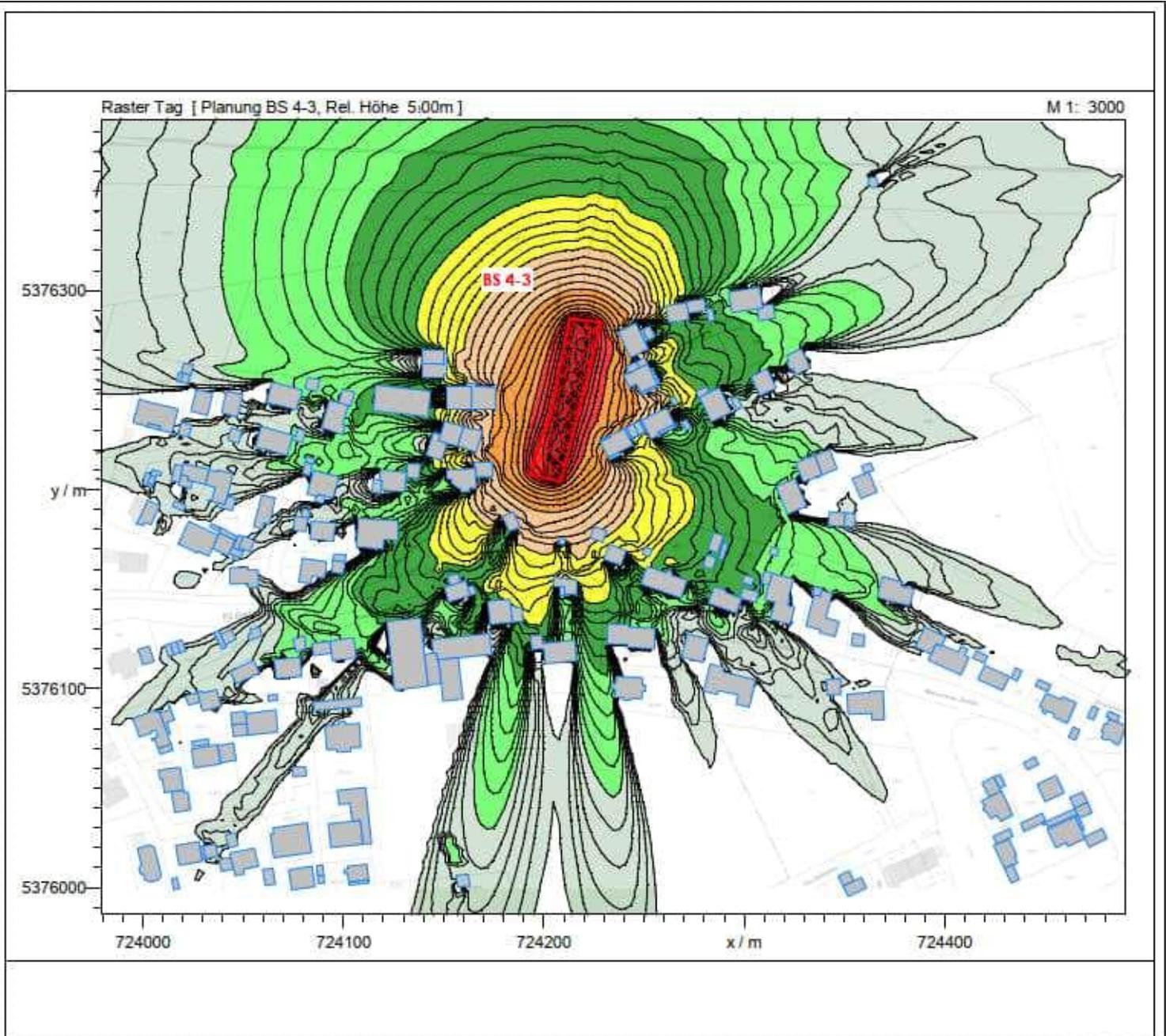
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 11 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 4 BS4-3 in 5 m Höhe über GOK



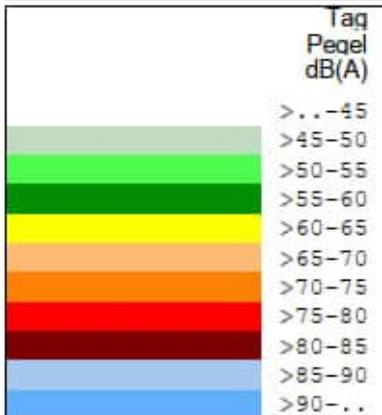
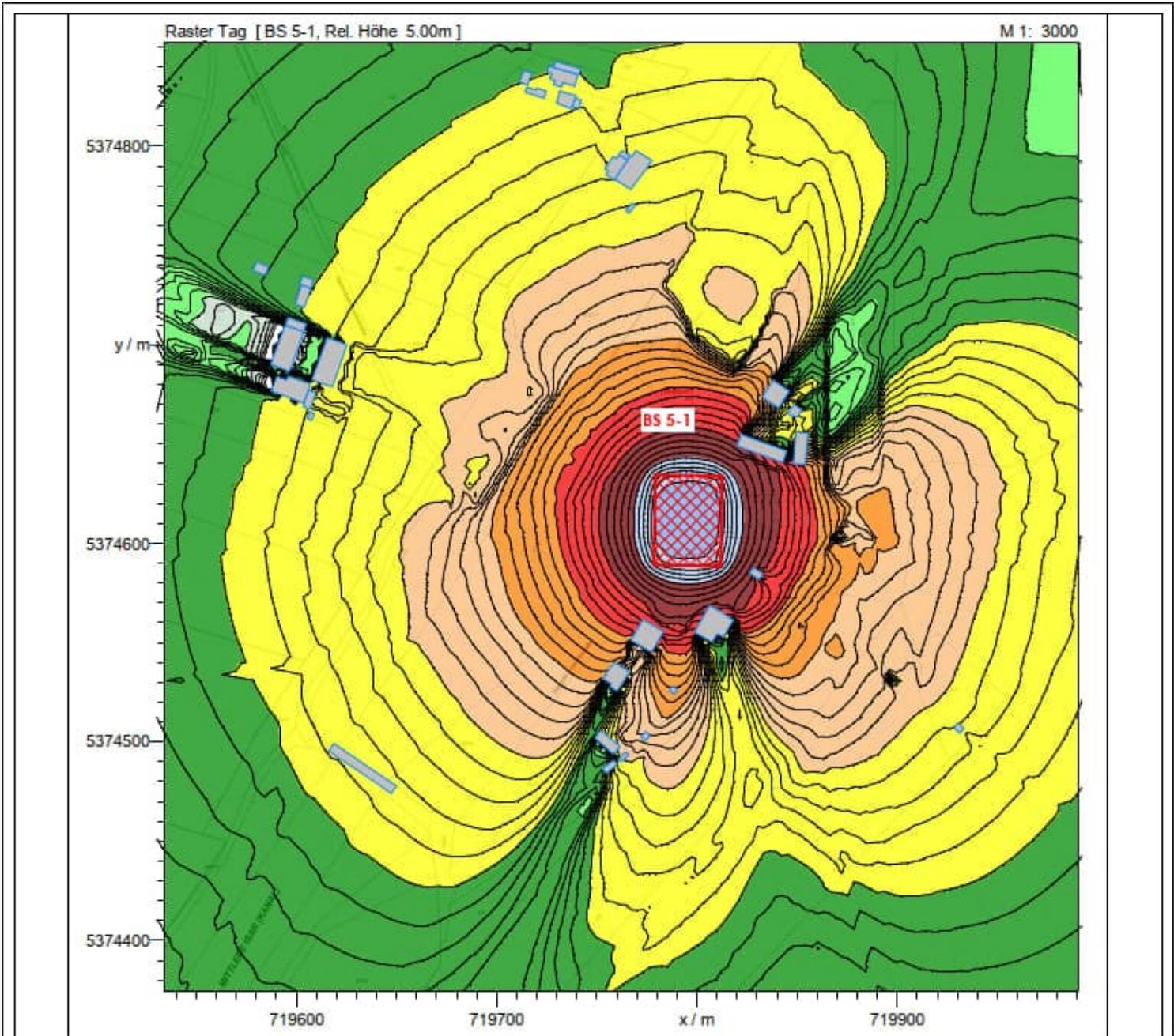
Hoock & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 12 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 5 BS5-1 in 5 m Höhe über GOK



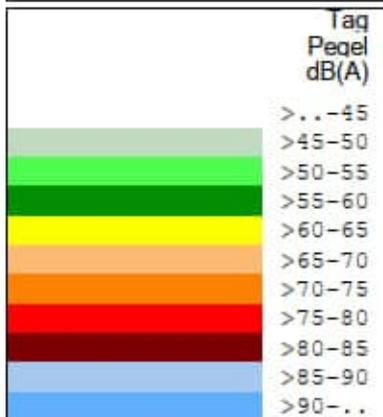
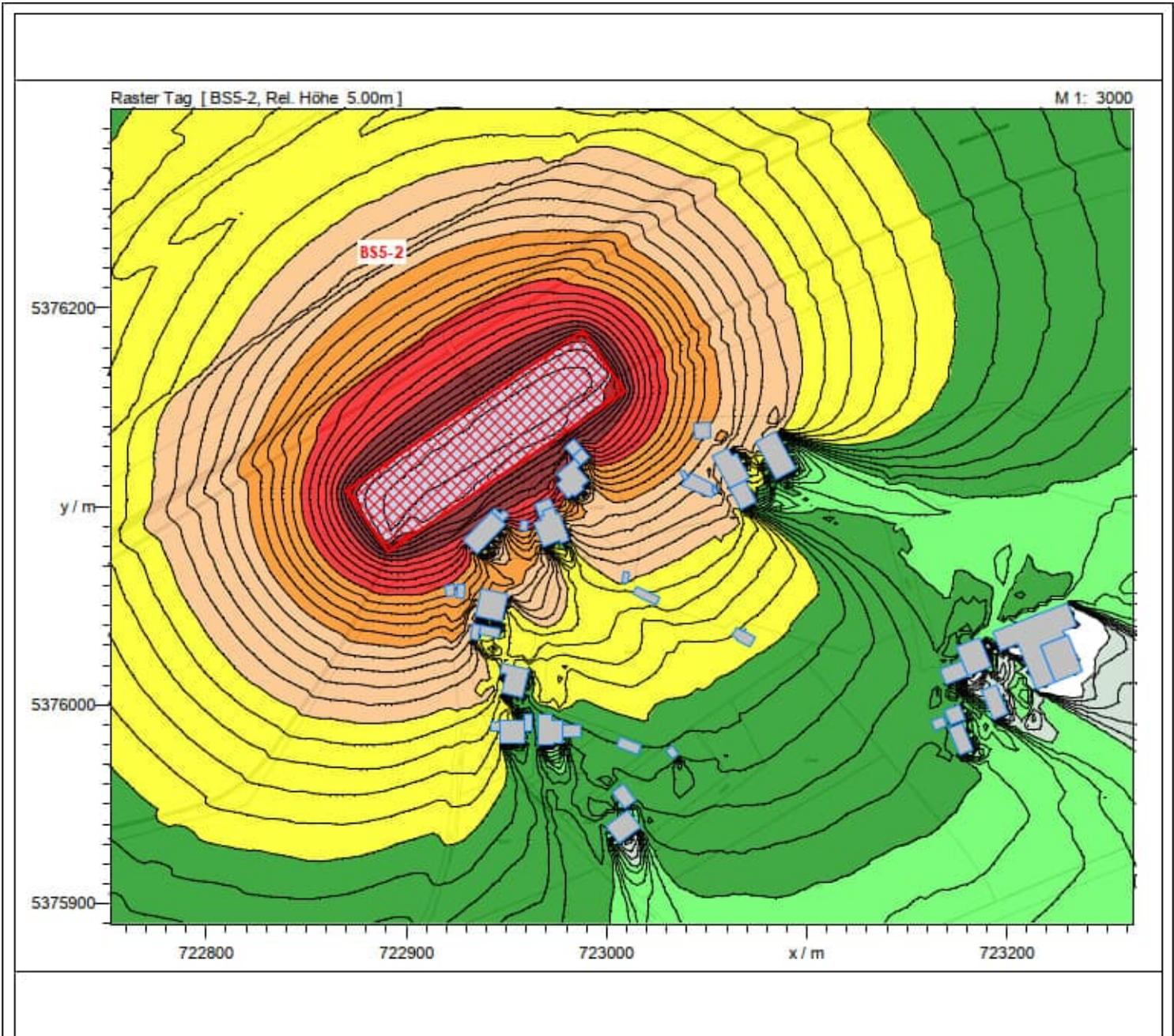
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 13 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 5 BS5-2 in 5 m Höhe über GOK



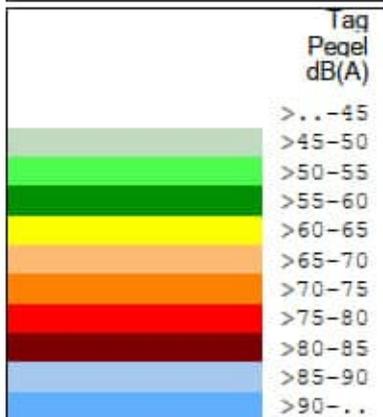
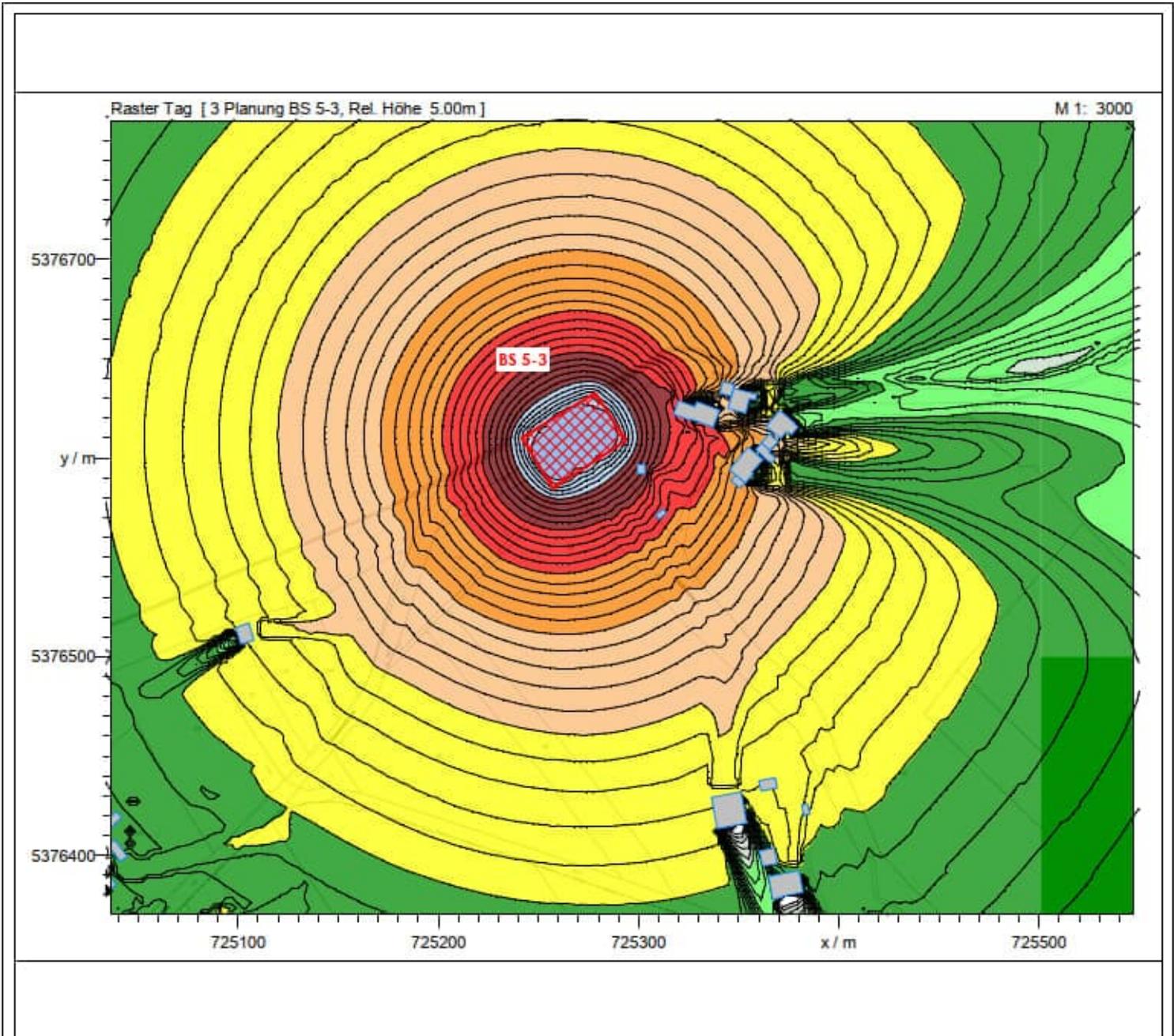
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 14 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 5 BS5-3 in 5 m Höhe über GOK



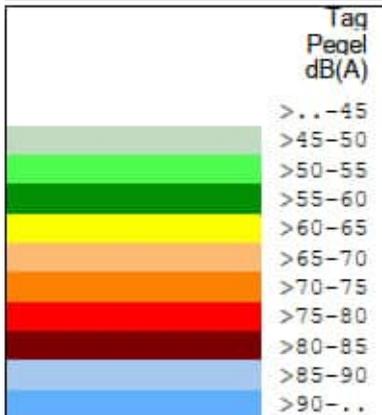
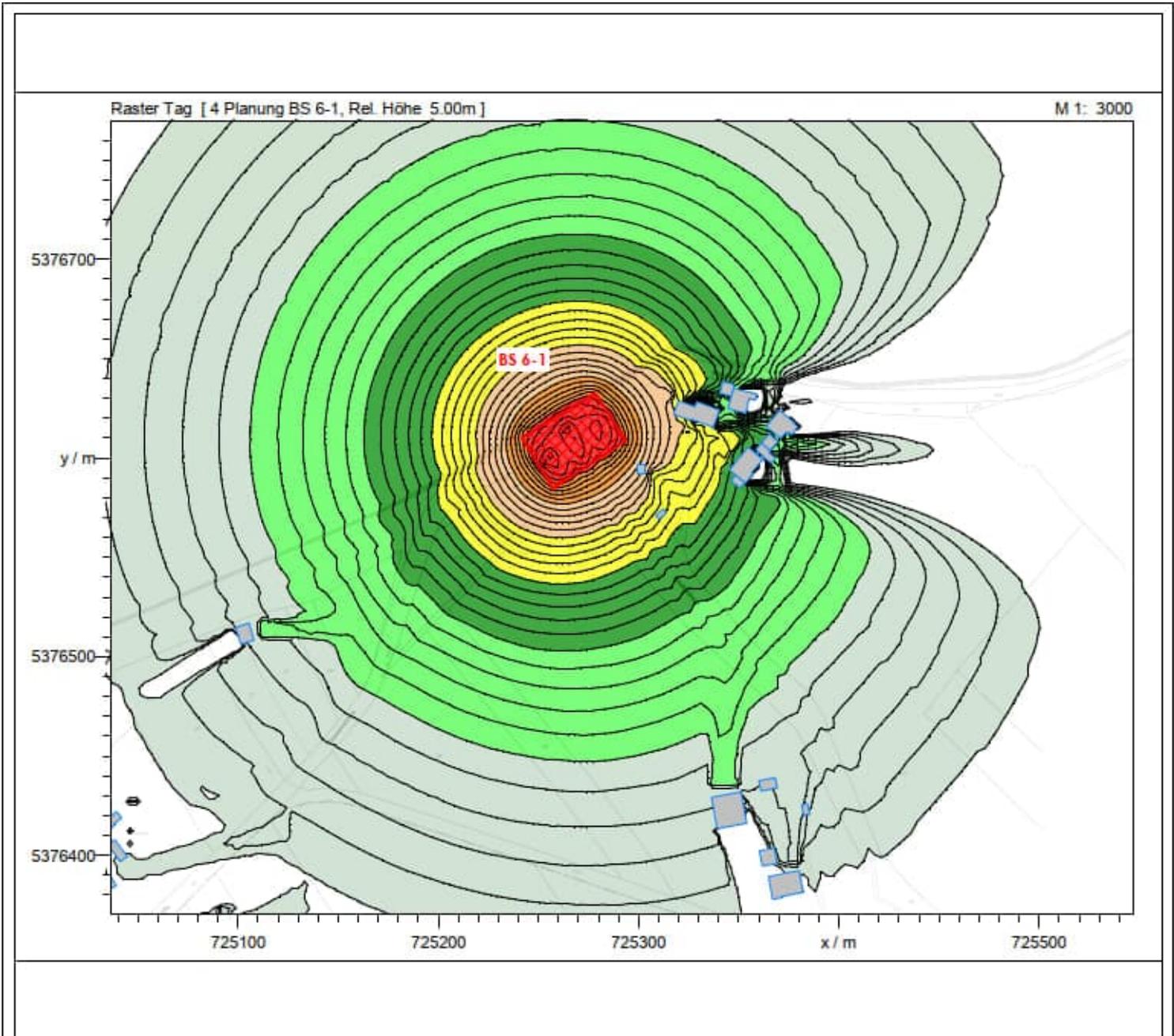
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 15 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 6 BS6-1 in 5 m Höhe über GOK



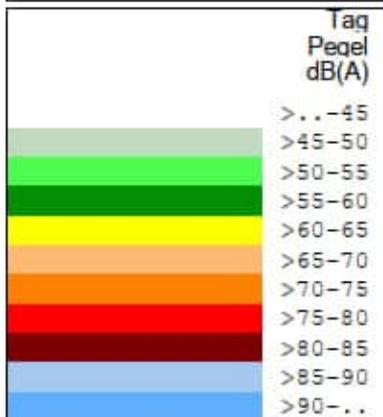
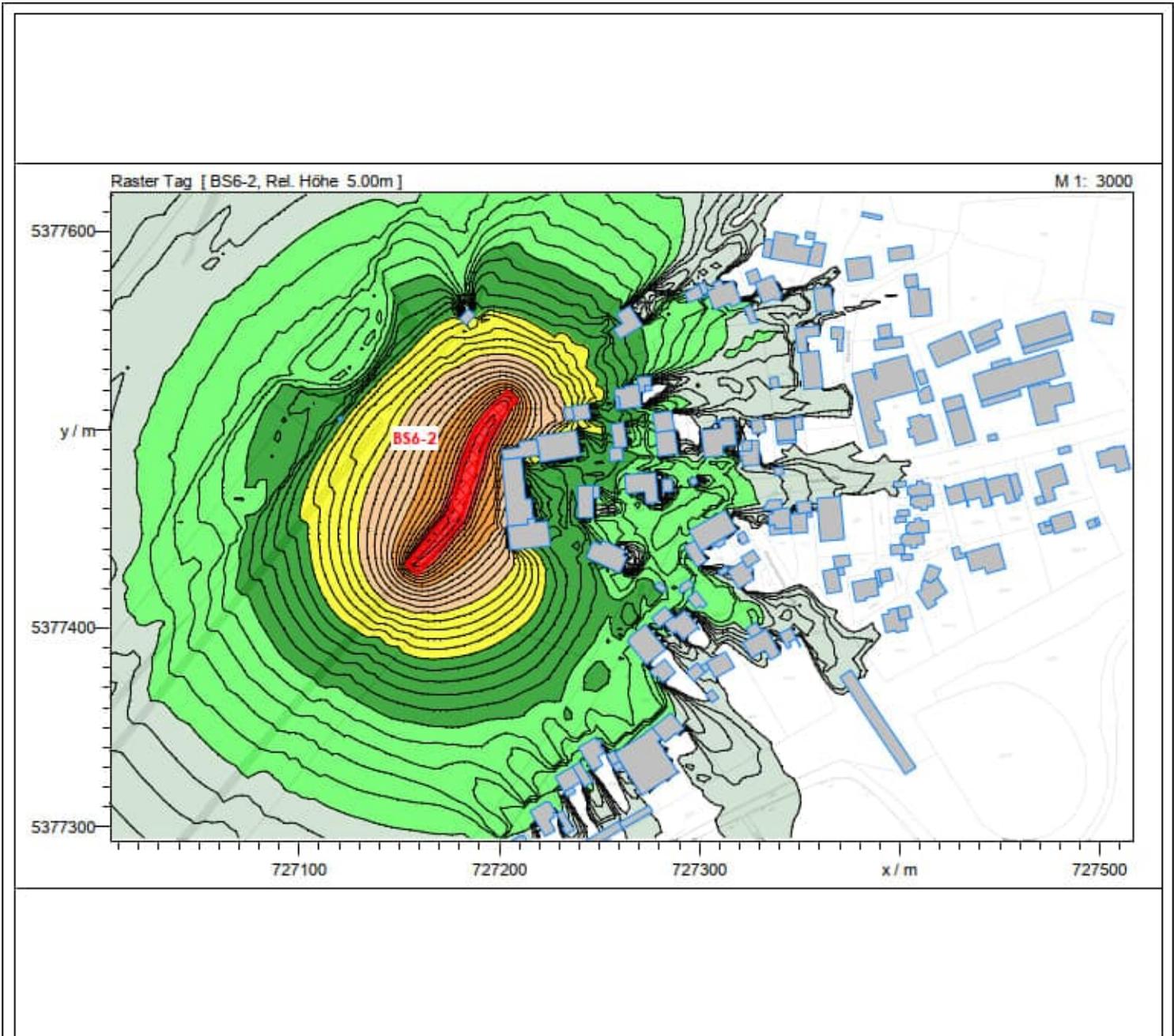
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 16 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 6 BS6-2 in 5 m Höhe über GOK



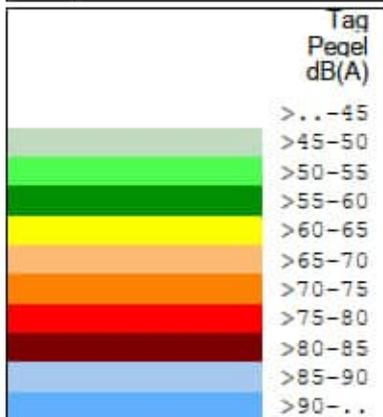
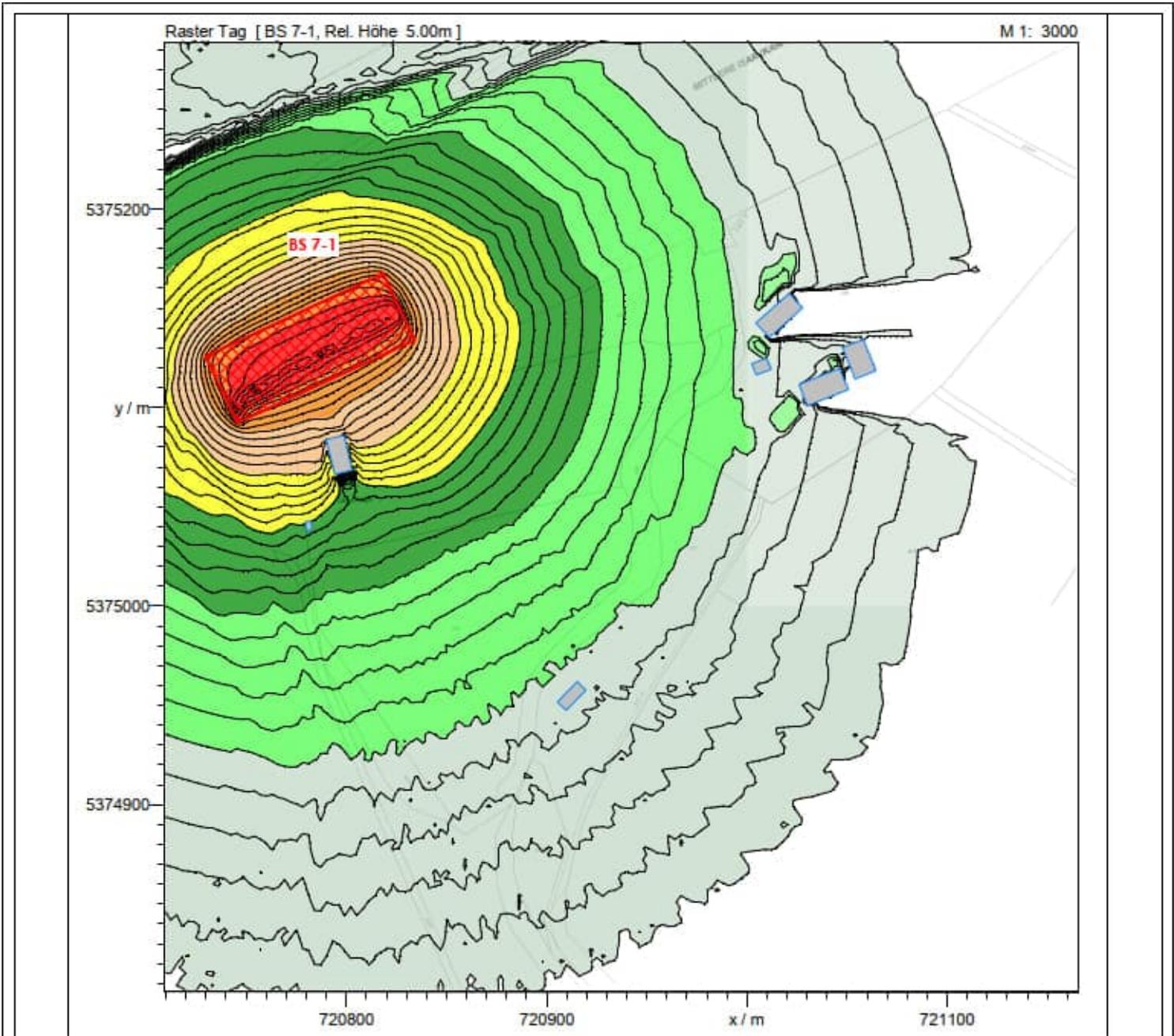
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 17 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 7 BS7-1 in 5 m Höhe über GOK



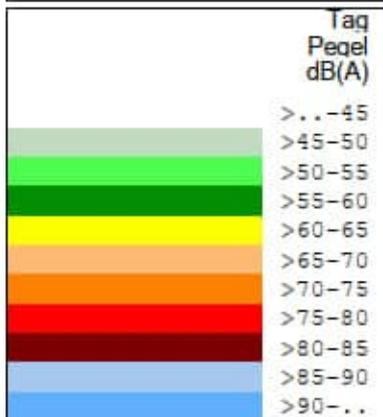
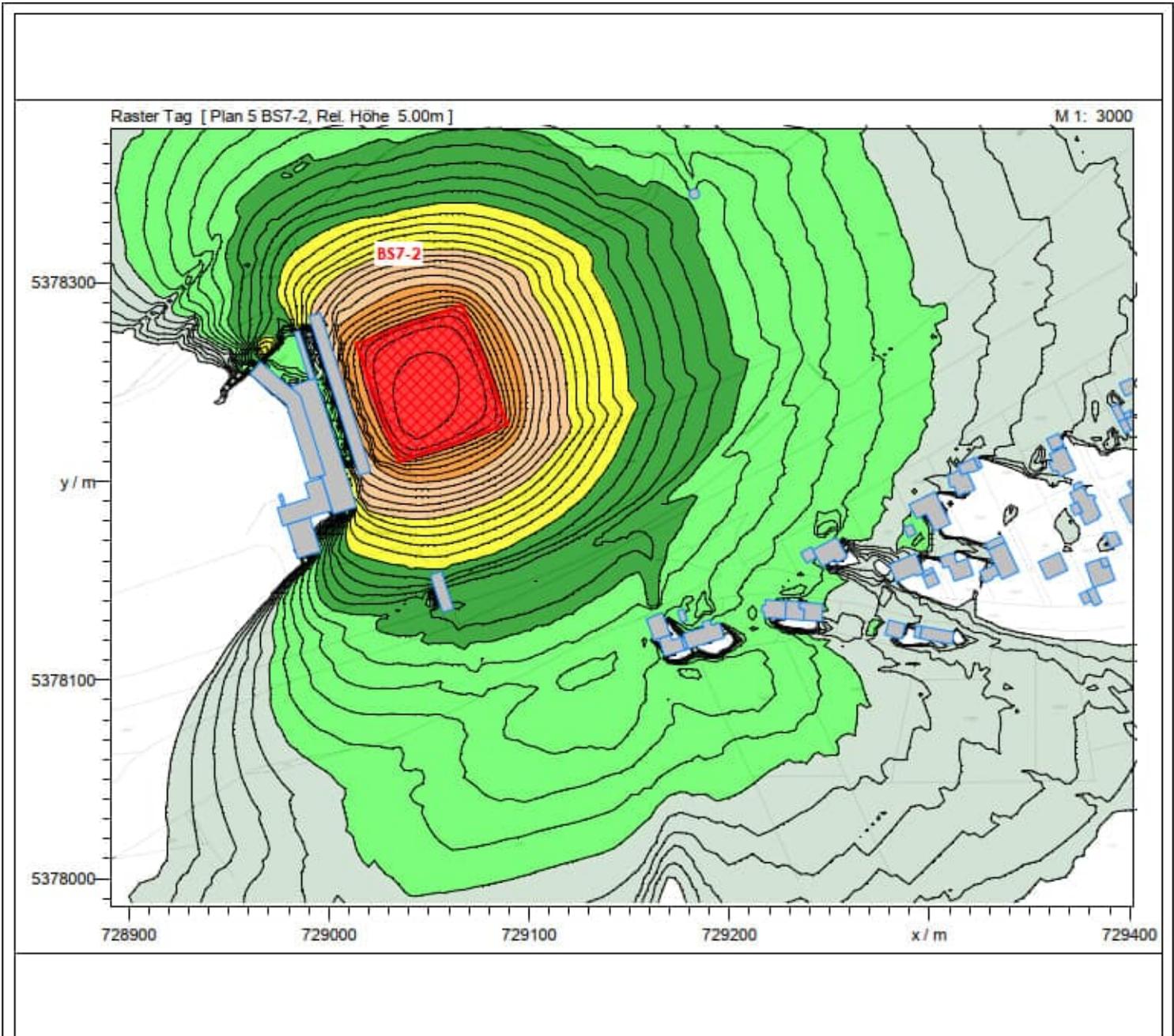
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 18 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 7 BS7-2 in 5 m Höhe über GOK



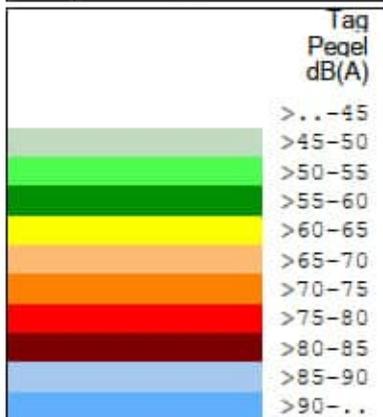
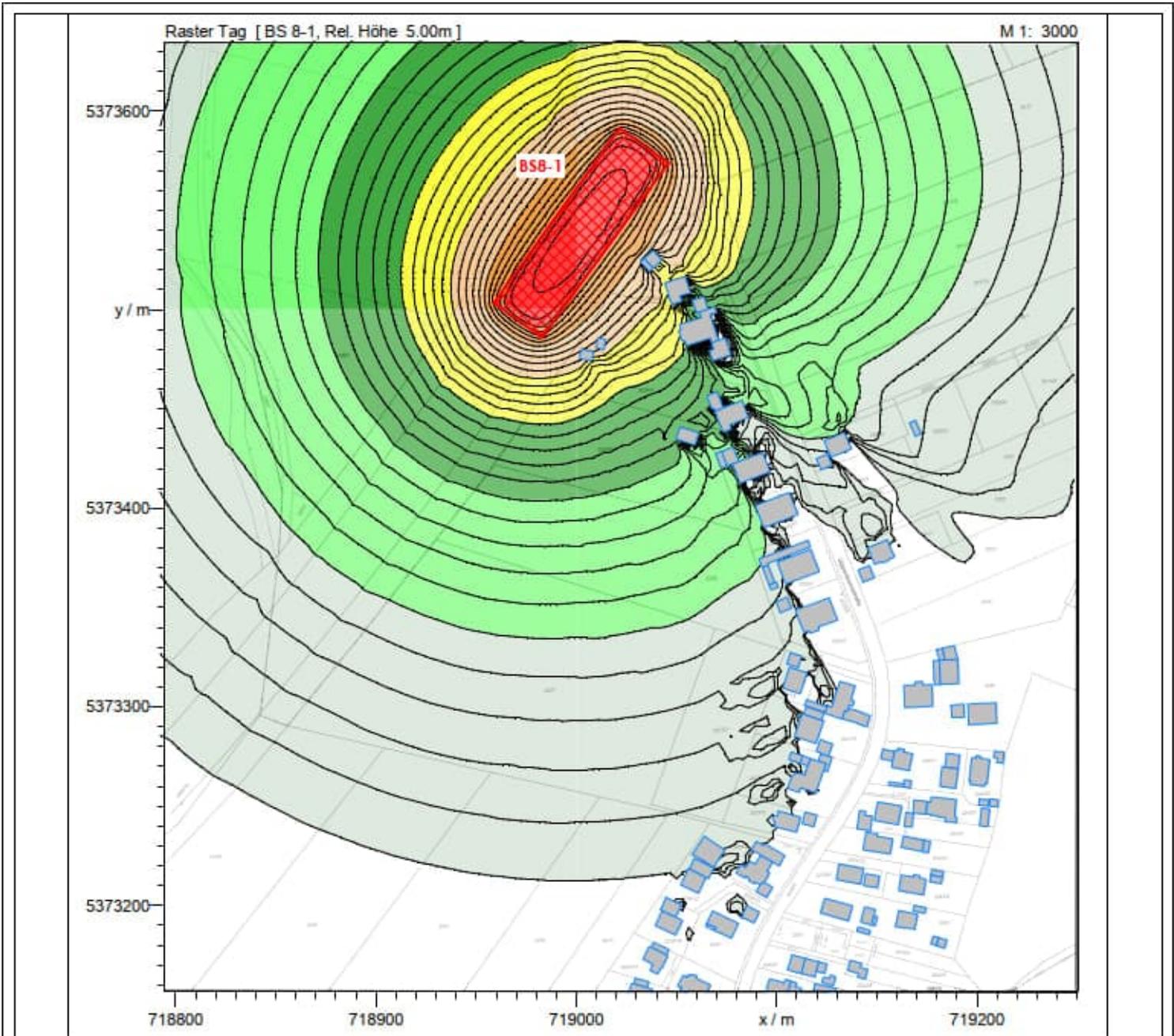
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 19 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 8 BS8-1 in 5 m Höhe über GOK



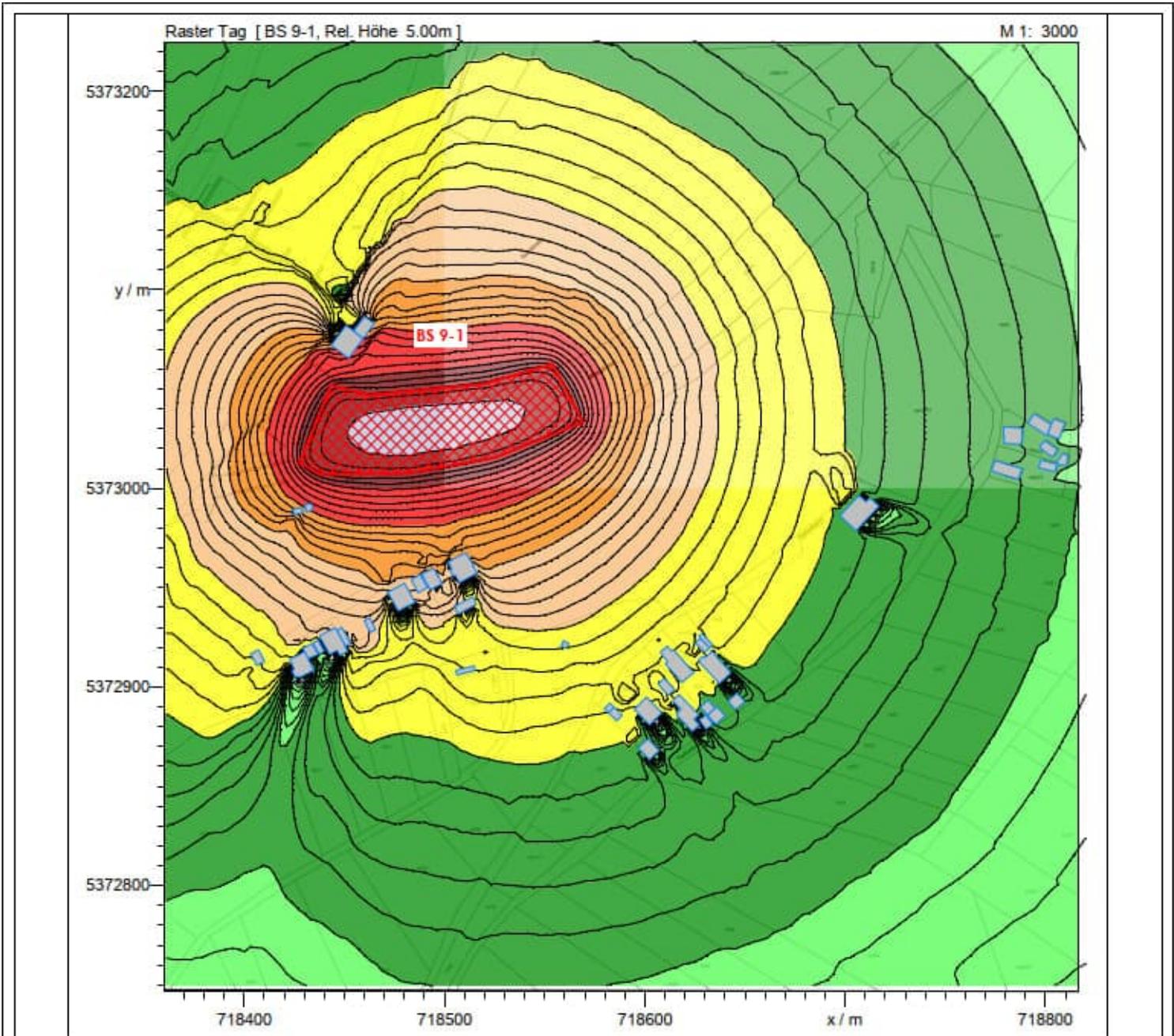
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 20 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 9 BS9-1 in 5 m Höhe über GOK



Tag Peegel dB(A)	
	> .. -45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-85
	>85-90
	>90-..

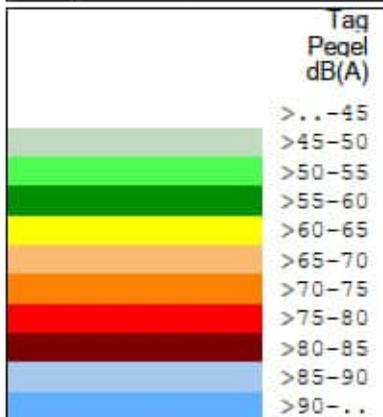
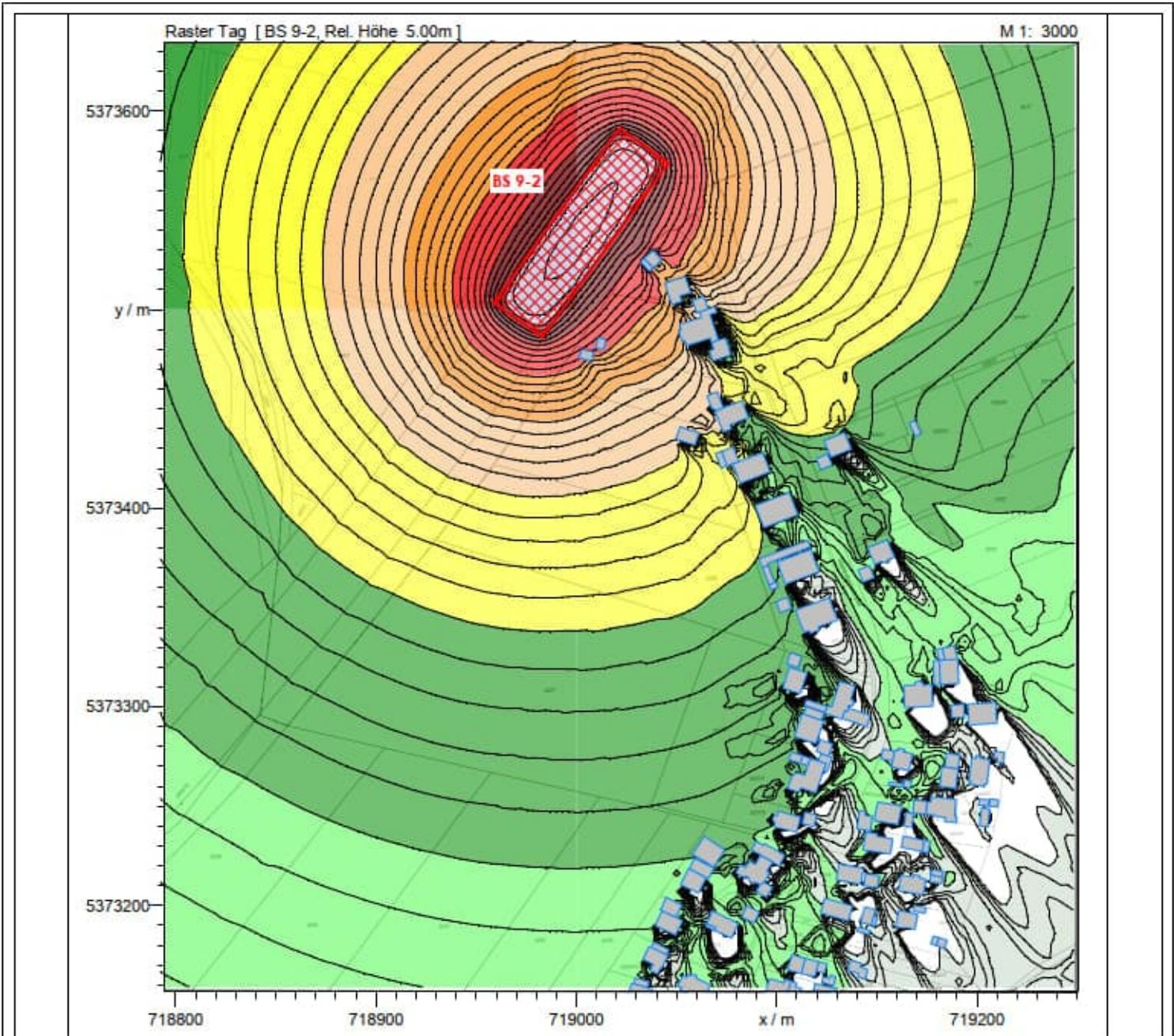
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 21 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 9 BS9-2 in 5 m Höhe über GOK



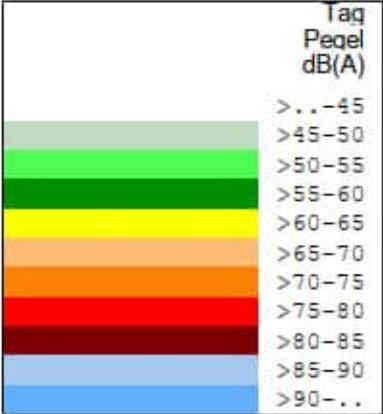
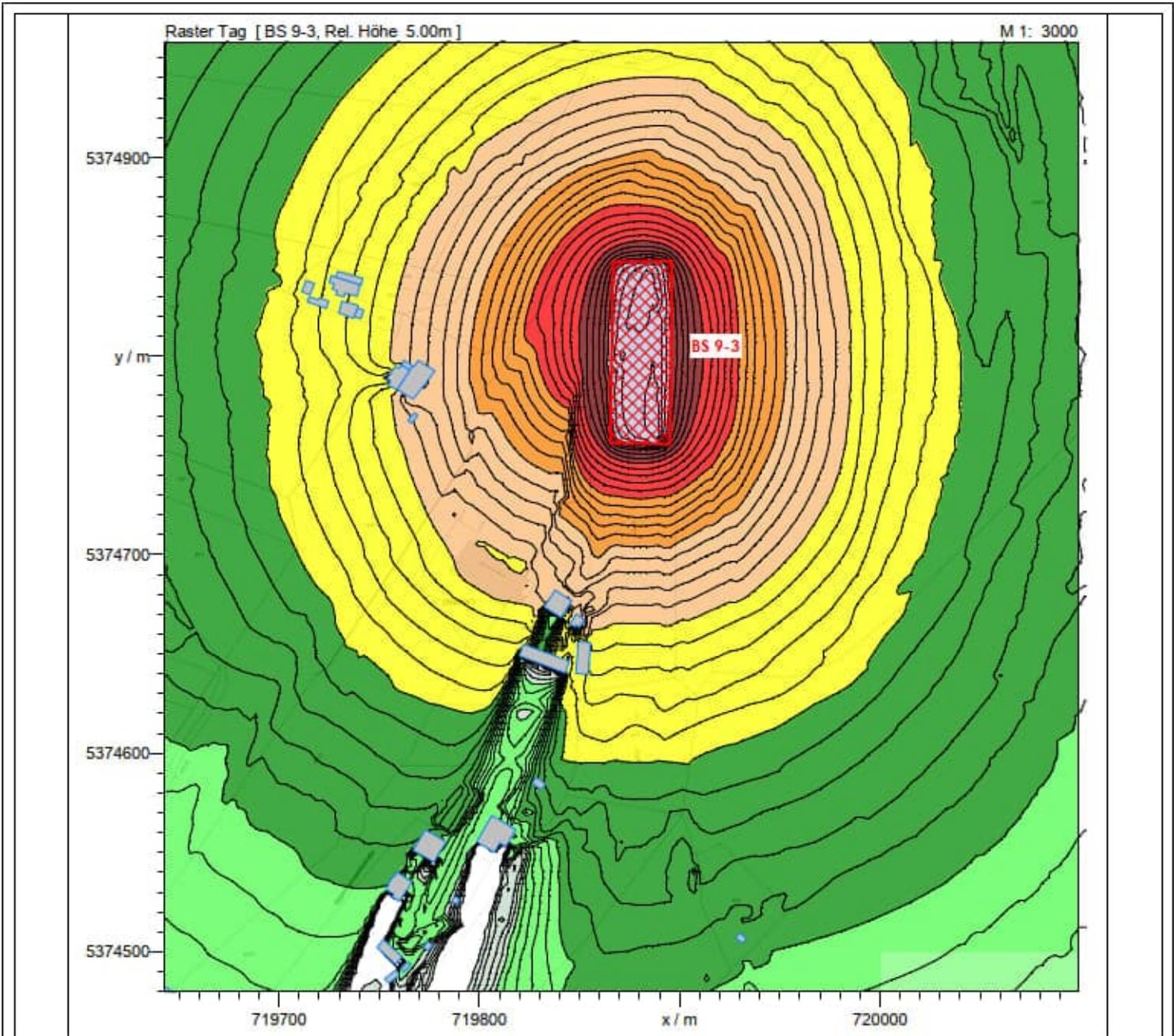
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 22 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 9 BS9-3 in 5 m Höhe über GOK



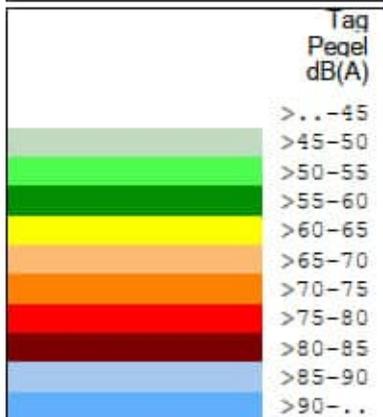
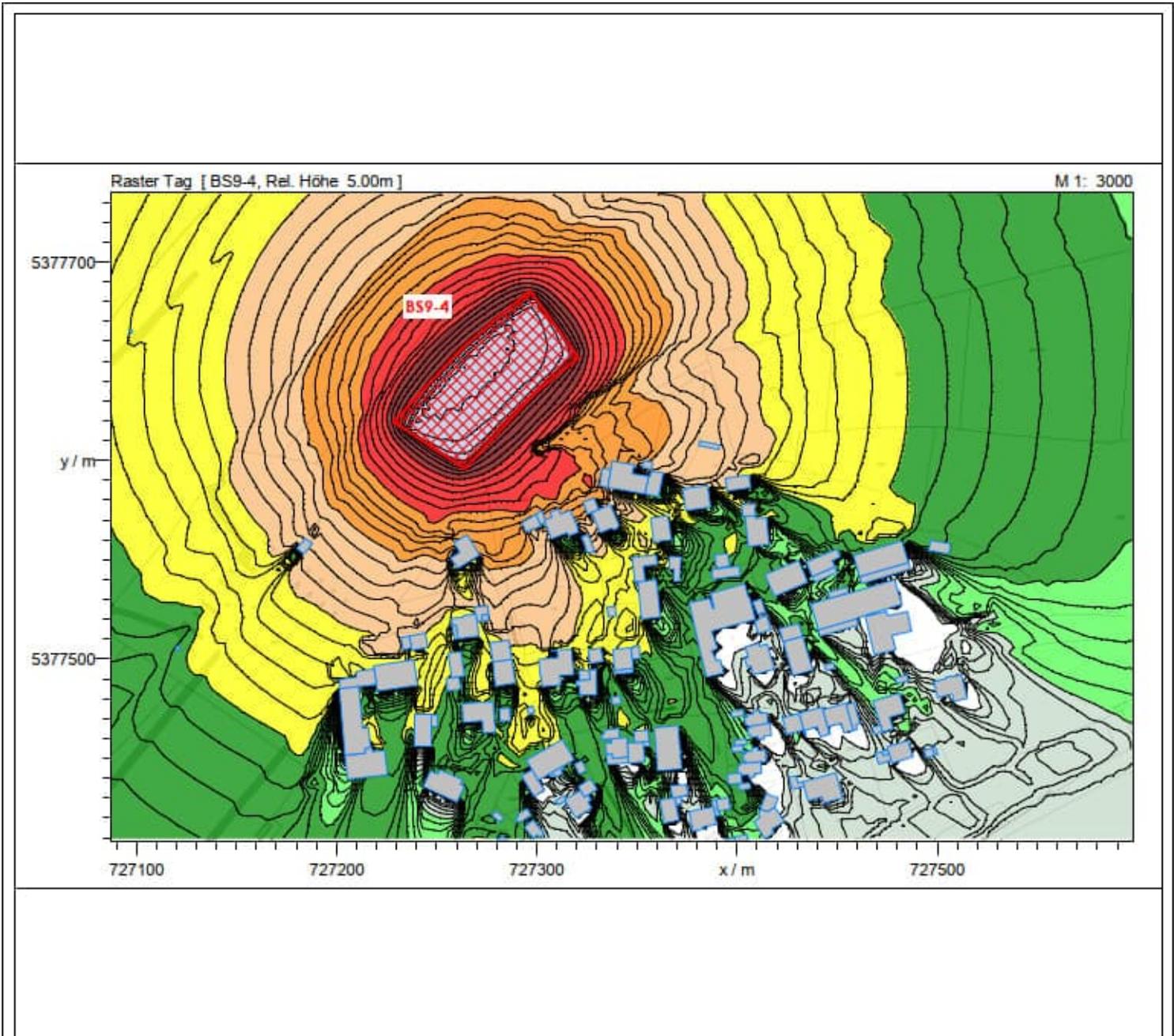
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 23 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 9 BS9-4 in 5 m Höhe über GOK



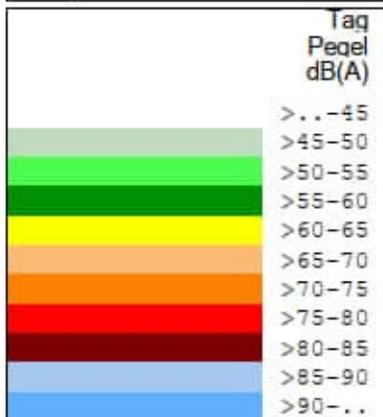
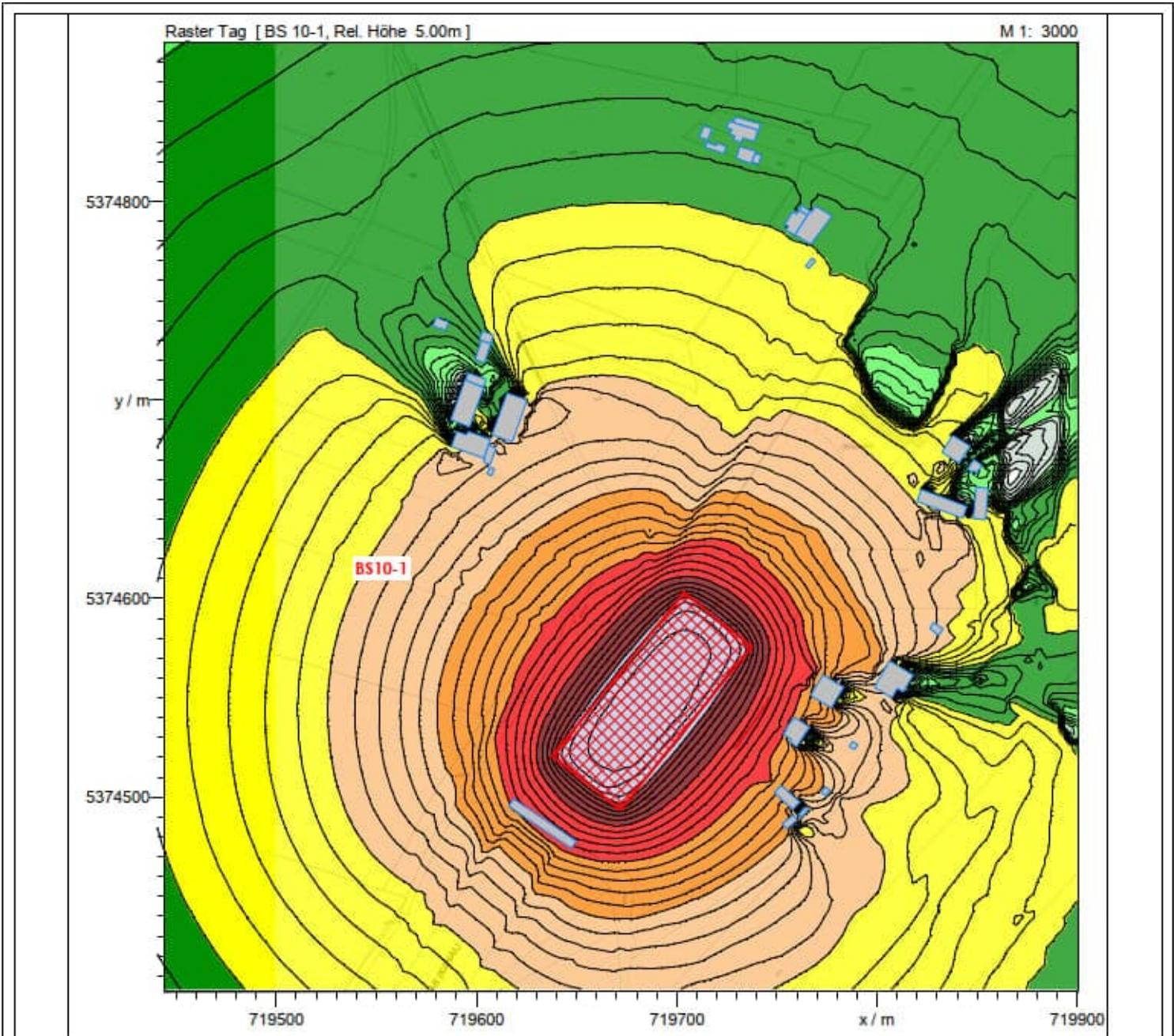
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 24 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 10 BS10-1 in 5 m Höhe über GOK



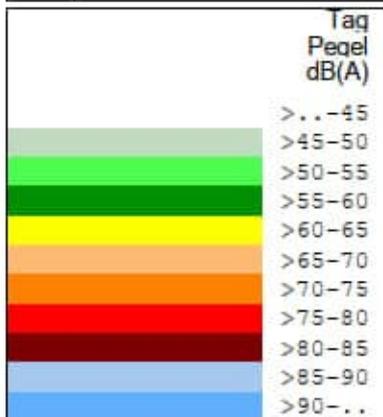
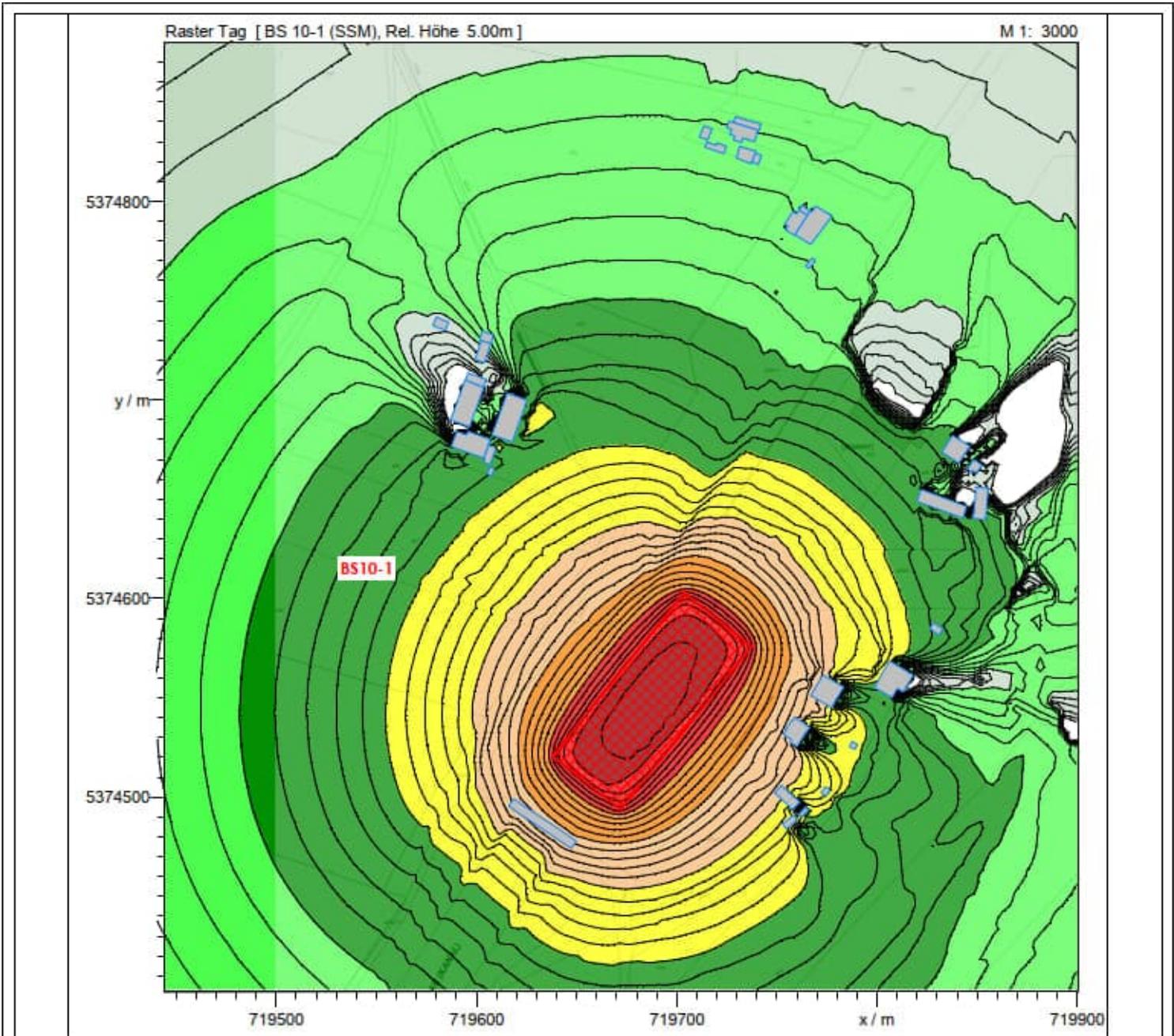
Hook & Partner Sachverständige
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 25 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 10 BS10-1 in 5 m Höhe über GOK mit Schallschutzmaßnahmen



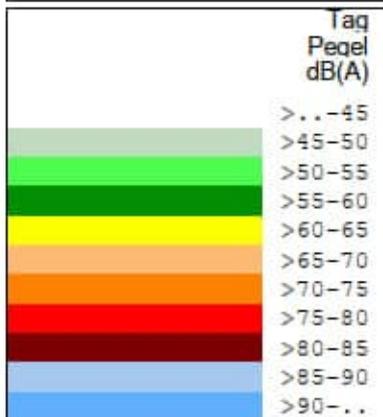
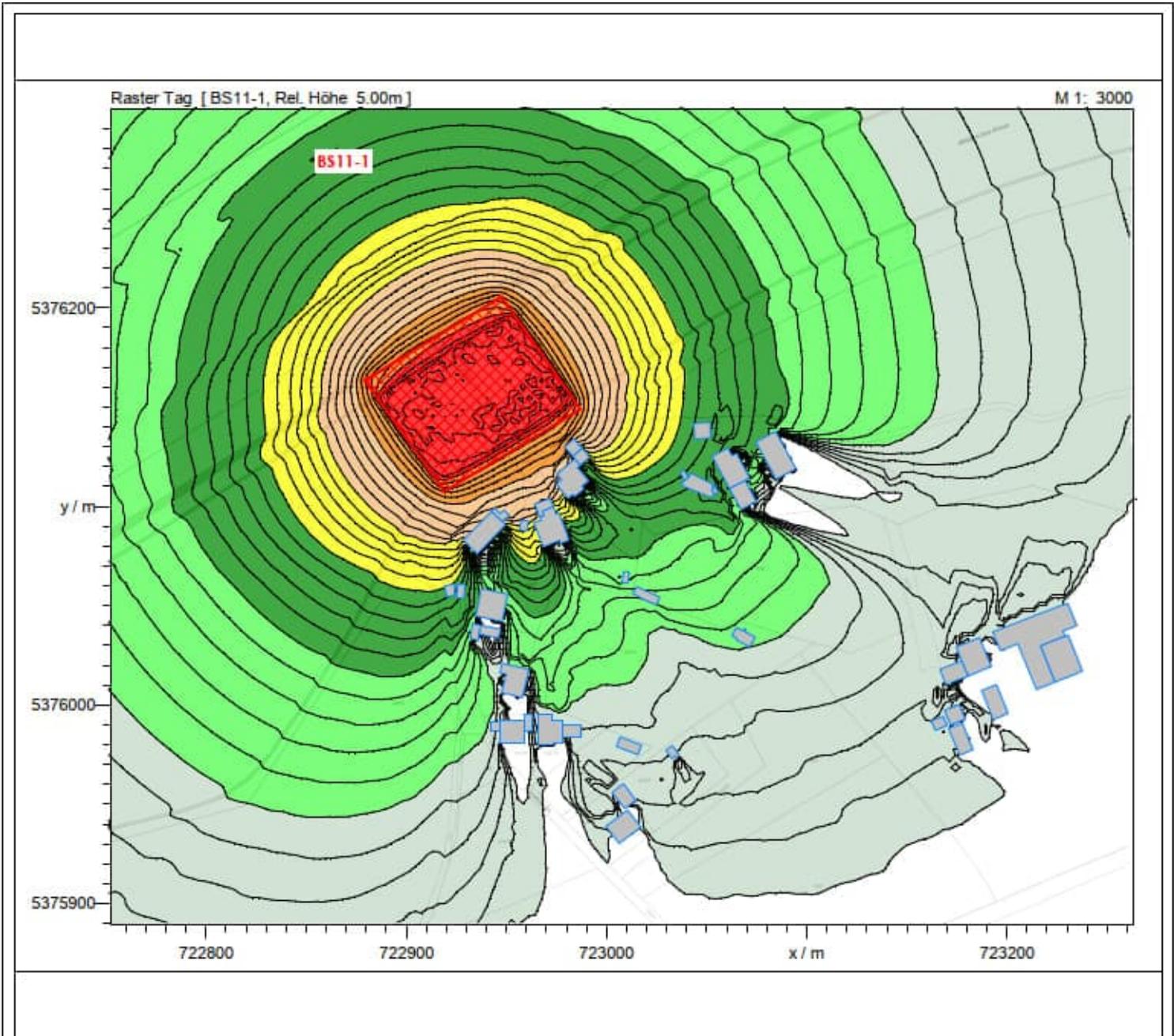
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 26 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 11 BS11-1 in 5 m Höhe über GOK



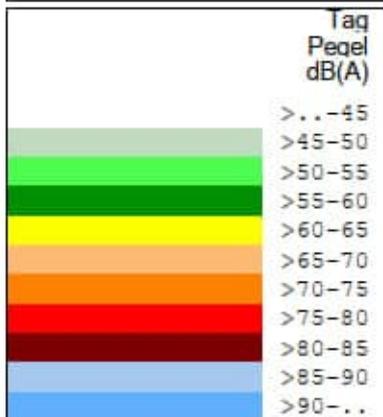
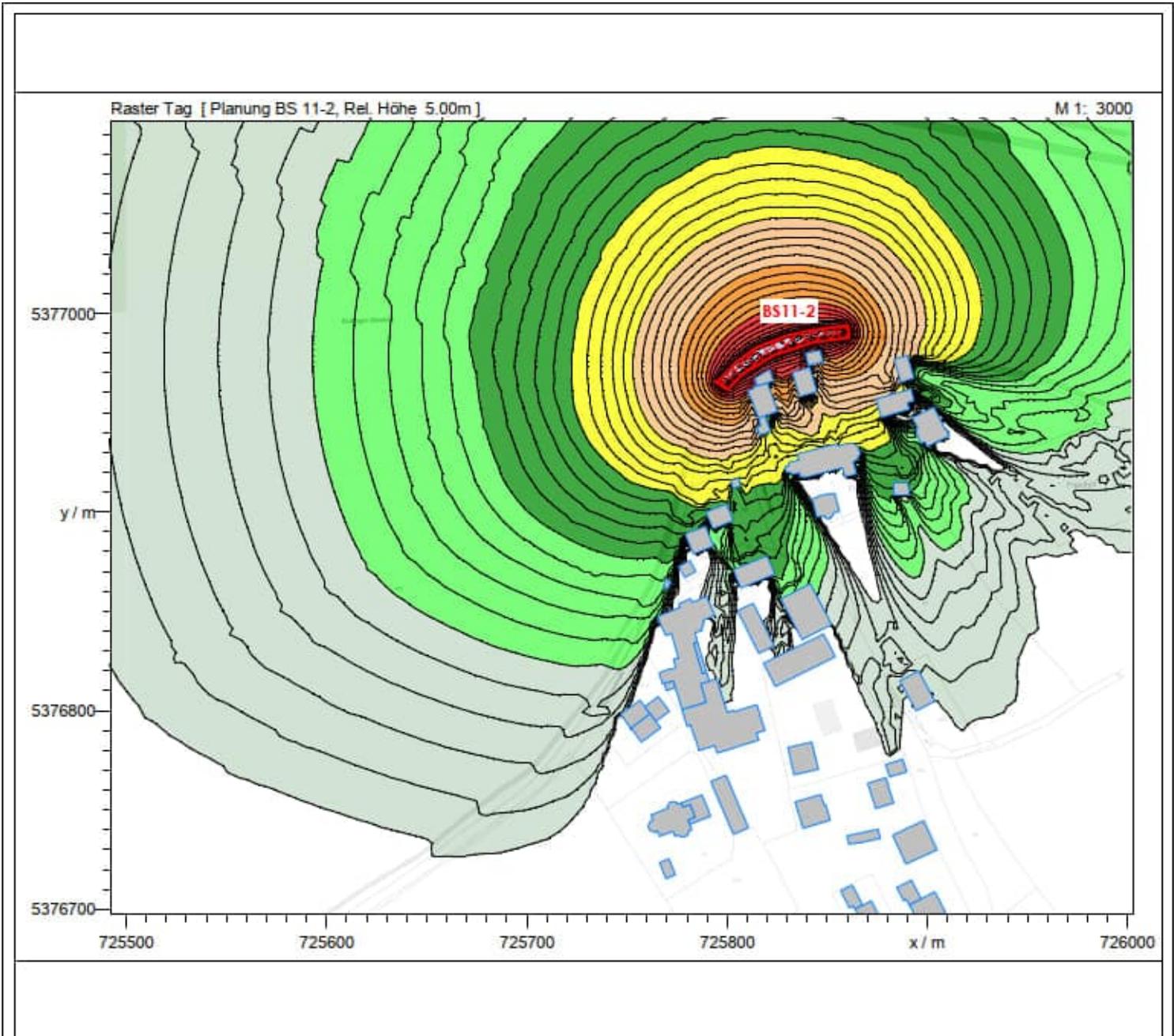
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 27 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 11 BS11-2 in 5 m Höhe über GOK



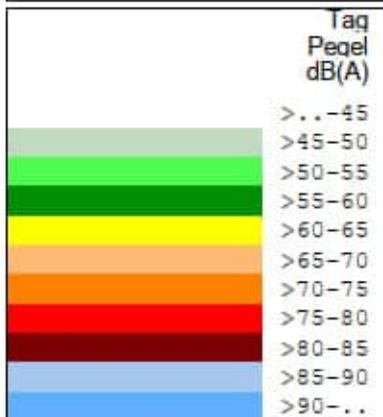
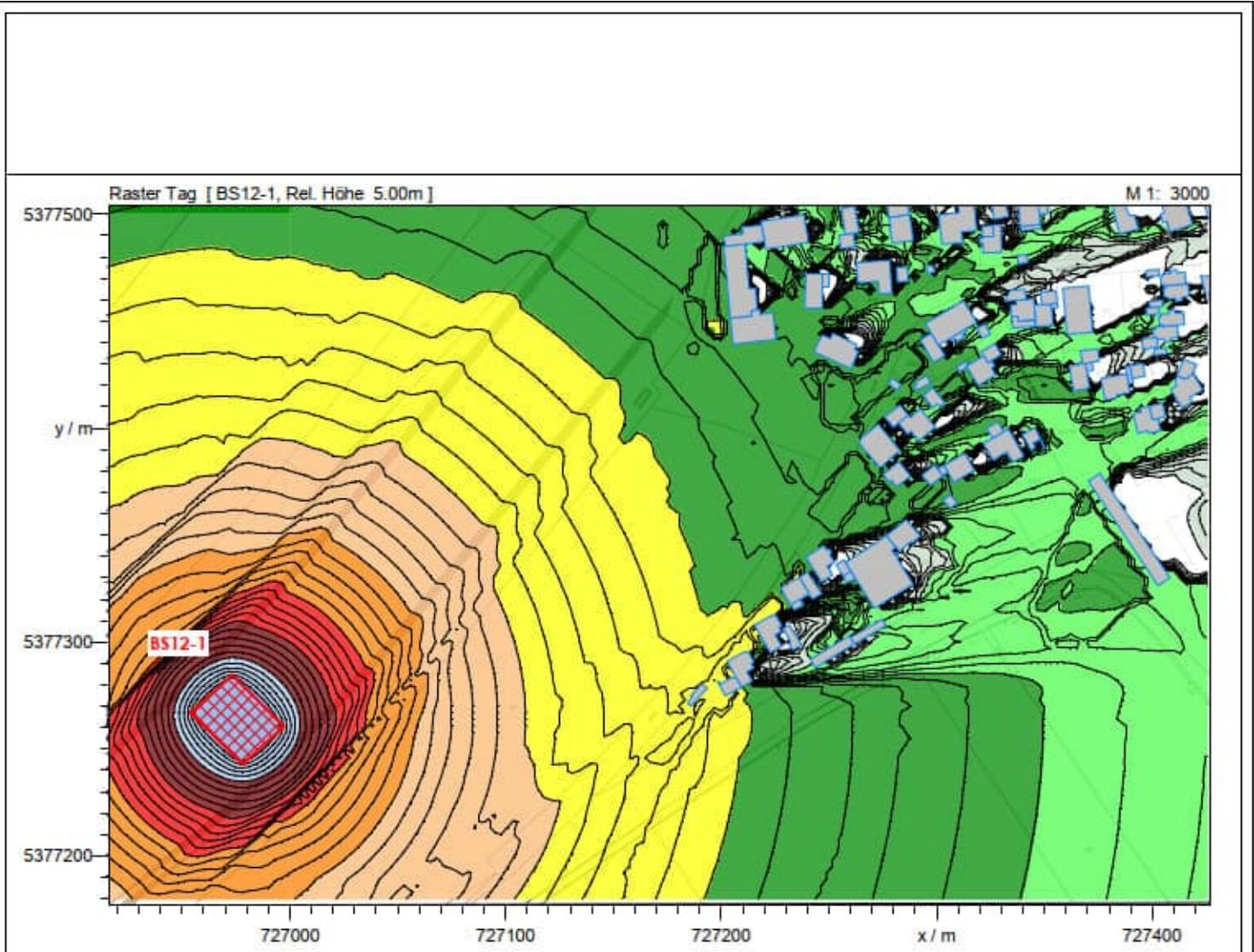
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 28 Prognostizierte Beurteilungspegel Baulärm-Szenario 12 BS12-1 in 5 m Höhe über GOK



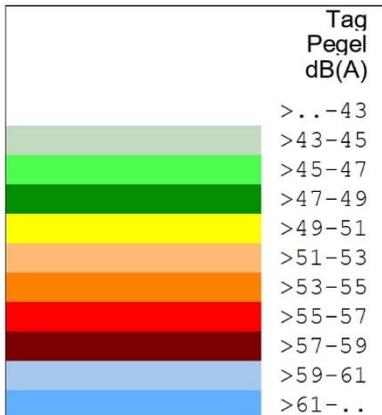
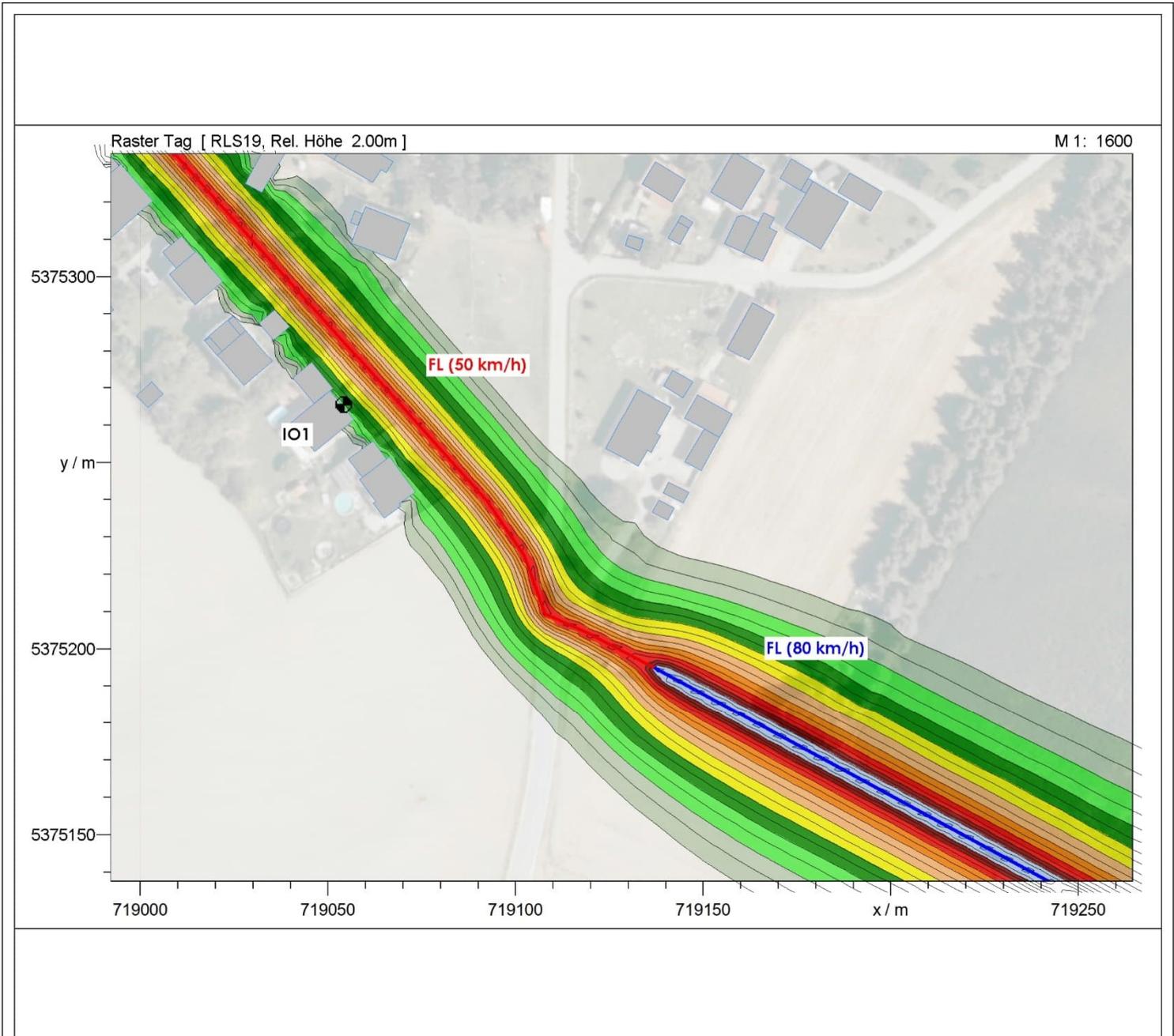
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 29 Prognostizierte Verkehrslärmbeurteilungspegel Tagzeit, Volkermansdorferau



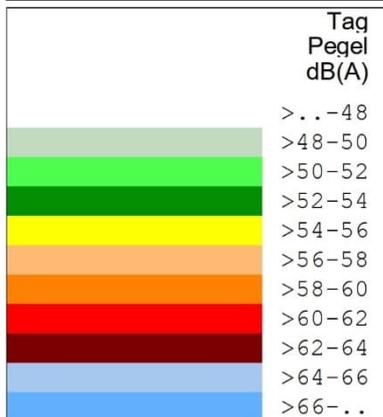
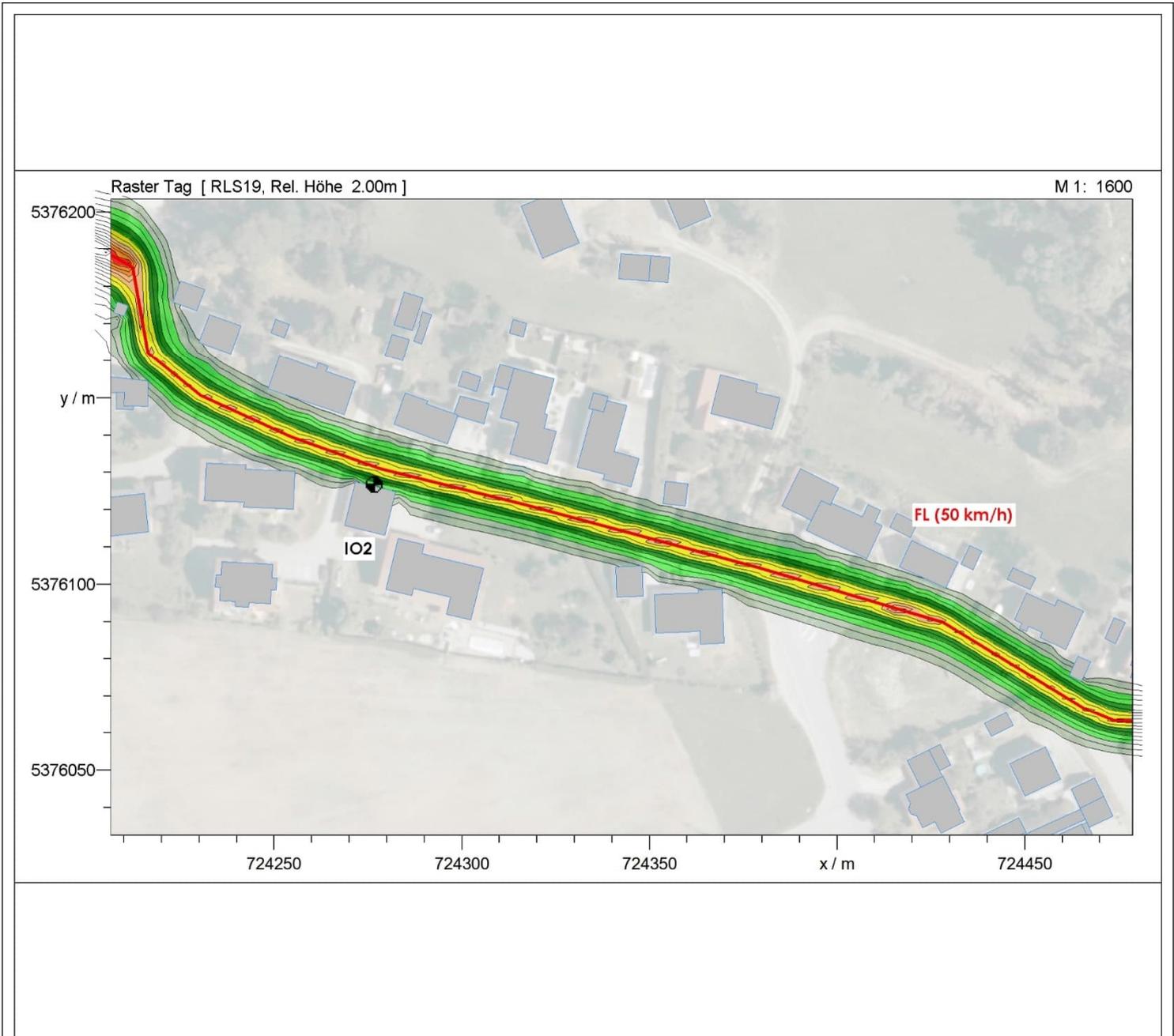
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: MOO-6981-01



Plan 30 Prognostizierte Verkehrslärmbeurteilungspegel Tagzeit, Weixerau



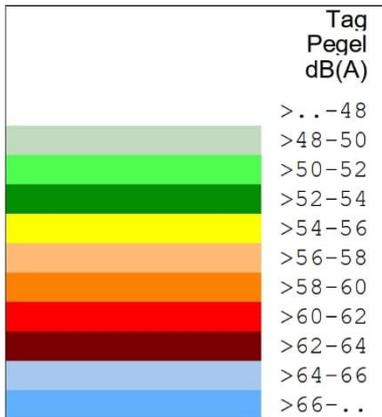
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: MOO-6981-02



Plan 31 Prognostizierte Verkehrslärmbeurteilungspegel Tagzeit, Hofham



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: MOO-6981-02