



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

B 462, Tunnel Freudenstadt

Baubedingte Immissionen

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	3
Erschütterungen während der Bauphase.....	4
Baulärm / Lärmbelastung während der Bauphase	5
Allgemeines	5
Baulärmabschätzung für den Tunnel Freudenstadt	6
Luftschadstoffe und Stäube während der Bauphase	9
Anlage 1.....	10
Immissionsricht- und Korrekturwerte nach AVV Baulärm.....	10
Immissionsrichtwerte für Spitzenpegel.....	12
Anlage 2.....	13
Schallpegel der zum Ansatz gebrachten Maschinen	13
Anlage 3.....	15
Rasterlärmkarten für den Baulärm aus Grobabschätzung	15
Anlage 4.....	20
Gebietszuordnung.....	20
Anlage 5.....	23
Mögliche projektspezifische Lärminderungsmaßnahmen	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm	10
Tabelle 2 Korrekturwerte IRW in Abh. der Vorbelastung aus Straßenverkehr	11
Tabelle 3 Korrekturwerte Wirkpegel in Abhängigkeit der Betriebsdauer.....	11

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Rasterlärmkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) BE	16
Abb. 2 Rasterlärmkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) Voreinschnitte	17
Abb. 3 Rasterlärmkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) Tunnelvortrieb	18
Abb. 4 Rasterlärmkarte AVV Baulärm Nacht (20:00-07:00 Uhr) Tunnelvortrieb	19
Abb. 5 Gebietszuordnung Ostportal (Quelle: GISterm LUBW)	21
Abb. 6 Gebietszuordnung Westportal (Quelle: GISterm LUBW).....	22
Abb. 7 Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung	25

Allgemeines

Grundvoraussetzung für die Prognose von baubedingten Immissionen ist die genaue Kenntnis eines detaillierten Bauablaufs, welcher u. a. den Baugeräteeinsatz hinsichtlich der Emissionen der eingesetzten Baumaschinen, der Baugerätestandorte und das zeitliche Zusammenwirken dieser Baugeräte berücksichtigt.

Zum Zeitpunkt der Planfeststellung sind zwar die Flächen für die Baustelleneinrichtung bekannt, der für eine Baulärmprognose hinreichend genaue Baumaschineneinsatz allerdings nicht. Dieser kann erst von der ausführenden Firma und frühestens im Zuge der Angebotskalkulation festgelegt werden.

Bei der Planung des Bauablaufs hat die bauausführende Firma diverse Rechtsnormen zu beachten. Unter anderem sind beim Thema baubedingte Immissionen das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und das Gesetz konkretisierende Normen zu beachten.

In der Angebotsaufforderung können vom Vorhabenträger Auflagen formuliert werden, die von der ausführenden Baufirma während der Herstellung zu beachten sind. So kann in der Ausschreibung verankert werden, dass z. B. eine 24/7 Baustelle eingerichtet werden kann, oder aber nur am Tag oberirdisch gebaut werden darf.

Entsprechende Auflagen sind aber meist mit höheren Kosten oder einer verlängerten Bauzeit verbunden und sind vom Vorhabenträger, alleine schon in Bezug auf die Verpflichtung einer sparsamen Haushaltsführung, sorgfältig abzuwägen. Deswegen können entsprechende Auflagen im Allgemeinen nur zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Verpflichtungen formuliert werden.

Erschütterungen während der Bauphase

Im Zuge der Herstellung der Tunnelvoreinschnitte sowie des Tunnelvortriebs (Sprengvortrieb) können Erschütterungen in der Umgebung nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Erstellung des Bauwerksentwurfs bzw. der Ausschreibung wird ein Korridor rechts und links der Tunnelachse festgelegt. Bei allen innerhalb dieses Korridors liegenden Gebäuden werden während der Vortriebsarbeiten abhängig vom Vortriebsstand Erschütterungsmessgeräte aufgestellt, welche die Erschütterungen aufzeichnen. Dabei sind die Anhaltswerte der DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen einzuhalten. Die Auswertung der Messergebnisse und die Aufstellung der Geräte erfolgt durch einen Sprengsachverständigen. Dieser wird bauseits beauftragt.

Da Erschütterungen Auswirkungen auf die Gebäude haben können, wird vor Beginn der Baumaßnahme vom Straßenbaulastträger ein Gutachter beauftragt, der die Gebäude auf Schäden untersucht und diese dokumentiert. Sollte ein Eigentümer einen Schaden anzeigen, kann anhand des Gutachtens festgestellt werden ob dieser bereits vorhanden war oder neu entstanden ist. Schäden, die aufgrund der Bautätigkeit entstanden sind, werden auf Kosten des Straßenbaulastträgers behoben.

Anmerkung: Erschütterungen nach Fertigstellung (Betriebszustand)

Da im Gegensatz zum Bahntunnel im Straßentunnel nur luftbereifte Fahrzeuge unterwegs sind und der Fahrbahnaufbau analog zu freien Strecke ist, gibt es keine Erschütterungen aus dem Fahrbetrieb. Zudem wird die Fahrbahn durch Längsfugen von den Notgehwegen abgesetzt, sodass auch hierüber keine Erschütterungen übertragen werden.

Baulärm / Lärmbelastung während der Bauphase

Allgemeines

Die Rechtsgrundlage zur Beurteilung von Baulärm stellt das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) dar. Baustellen, Baulagerplätze und Baumaschinen werden als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des § 3 (5) BImSchG eingestuft. Beim Betrieb derartiger Anlagen muss der Anlagenbetreiber gemäß § 22 (1) Nr. 1 und 2 BImSchG sicherstellen, dass

-schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind

und dass

- nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Ob bei dem Betrieb einer Baustelle schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche entstehen, wird nach der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) beurteilt.

Hierin sind Baustellen als Bereiche definiert, auf denen Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten zum Einsatz kommen, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden. Geräuschimmissionen im Sinne der AVV Baulärm sind auf Menschen einwirkende Geräusche, die durch Baumaschinen auf einer Baustelle hervorgerufen werden.

In Anlage 1 dieses Berichtes sind die Immissionsrichtwerte und das Rechenverfahren zur Bestimmung der Beurteilungspegel an den Gebäuden beschrieben.

Baulärmabschätzung für den Tunnel Freudenstadt

Die tatsächlichen Bauverfahren, die exakten Bauphasen, der Geräteeinsatz und die Gerätestandorte sind frühestens nach der Angebotserstellung der bauausführenden Firma bekannt, sodass sich der Baulärm und eventuell erforderliche Lärminderungsmaßnahmen erst in dieser Projektphase hinreichend genau bestimmen lassen.

In Ermangelung der Kenntnis der zuvor beschriebenen notwendigen Eingangsparameter für eine hinreichend genaue Baulärmprognose konnte der Baulärm daher bisher nur grob in einem Worst-Case Szenario abgeschätzt werden.

Das Worst-Case Szenario der schalltechnischen Abschätzung wurde auf das Gebiet am Ostportal beschränkt, weil der Tunnel planmäßig von Osten aufgefahren werden soll, und im Hinblick auf die Bauzeit dort für den längsten Zeitraum Schallemissionen vorhanden sein werden. Im Worst-Case Szenario wurden folgende 3 Bauphasen untersucht:

1. Bauphase: Baustelleneinrichtung
2. Bauphase: Voreinschnitt (offene Bauweise)
unterteilt in:
 - 2.1 BE Fläche
 - 2.2 offene Bauweise
3. Bauphase: Tunnelvortrieb
unterteilt in:
 - 3.1 am Tag
 - 3.2 in der Nacht

Da im Vorfeld schon ausgeschlossen wurde, dass die lärmintensiven Maßnahmen der Bauphasen 1 und 2 in der Nacht durchgeführt werden, wurden für die Bauphasen 1 und 2 auch lediglich Summenpegel und die zugehörigen Rasterlärmkarten für den Tag ermittelt. Für den eigentlichen Tunnelvortrieb, der, wenn möglich, auch nachts erfolgen soll, wurde nochmal unterschieden in Tunnelvortrieb am Tag und in der Nacht.

Im Zuge des Worst-Case Szenarios wurden die schalltechnischen Auswirkungen von wahrscheinlichen, im allgemeinen besonders lärmintensiven Bautätigkeiten, auf der Baustelleneinrichtungsfläche, im Voreinschnitt und beim Tunnelvortrieb auf Basis der Vorgaben der AVV – Baulärm untersucht. Die zu Grunde gelegten Maschinen und deren Schallpegel können Anlage 2 entnommen werden.

Das Ergebnis der Untersuchung ergab in den jeweiligen Bauphasen folgende Summenpegel:

1. Bauphase:	Baustelleneinrichtung	107,2	dB (A)
2. Bauphase:	Voreinschnitt		
	2.1 BE Fläche	91,5	dB (A)
	2.2 offene Bauweise	113,6	dB (A)
3. Bauphase:	Tunnelvortrieb		
	3.1 am Tag	108,1	dB (A)
	3.2 in der Nacht	103,1	dB (A)

Anhand der Summenpegel wurden Rasterlärmkarten entwickelt, anhand derer sich wiederum die Schallausbreitung und somit die Betroffenheiten ablesen lassen. Die Rasterlärmkarten können Anlage 3 zu diesem Bericht entnommen werden.

Die Gebietszuordnung im Bereich der beiden Portale (Ost und West) kann zu Teilen Anlage 3 entnommen werden (Angabe der Gebietszuordnung bei den Immissionsorten). Eine Darstellung der Gebietszuordnung im gesamten Einflussbereich der Portale kann Anlage 4 entnommen werden.

Das Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung zeigt, dass ohne entsprechende Lärminderungsmaßnahmen insbesondere am Ostportal temporäre Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten und diese auch am Westportal zumindest nicht auszuschließen sind.

Deshalb hat sich der Vorhabenträger verpflichtet bei Bedarf, spätestens im Zuge der Arbeitsvorbereitung, der beauftragten Baufirma, zu jeder Bauphase ein Baulärmgutachten auf Basis der AVV-Baulärm erstellen zu lassen.

Die Baulärmgutachten beinhalten eine Prognose über den zu erwartenden Lärm aus der jeweilig nächsten Bauphase und die Untersuchung von möglicherweise erforderlichen Lärminderungsmaßnahmen.

Nach Nr. 4.1 der AVV Baulärm kommen im Allgemeinen folgende Lärminderungsmaßnahmen grundsätzlich in Betracht:

1. *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.*
2. *Maßnahmen an den Baumaschinen*
3. *Verwendung geräuscharmer Baumaschinen*
4. *Anwendung geräuscharmer Bauverfahren*
5. *Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen*

Mögliche, baustellenspezifische Lärminderungsmaßnahmen können Anlage 5 zu diesem Bericht entnommen werden.

Dem Minimierungsgebot in § 22 (1) BImSchG zufolge sind grundsätzlich geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der Lärminderungstechnik zu wählen, soweit dies unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zumutbar ist. Der Vorhabenträger hat die für die Bauausführung beauftragten Firmen hierzu vertraglich zu verpflichten.

Hinsichtlich des Umganges mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte weist die AVV Baulärm unter Kapitel 5.2.2 darauf hin, dass von der Stilllegung von Baumaschinen trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden kann, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse sind.

Da zu erwarten ist, dass die Lärmimmissionsrichtwerte ohne aufwändige und kostenintensive Lärminderungsmaßnahmen nicht eingehalten werden können, wird schon im Zuge der Ausschreibung festgelegt, dass die ausführende Firma ihre Arbeiten so einplant, dass die lärmintensiven Arbeiten über Tage (außerhalb des Tunnels) nicht auf die Nachtzeiten (20:00 Uhr – 07:00 Uhr) fallen und unter Tage (innerhalb des Tunnels) nur gearbeitet werden darf, wenn infolge der dadurch verursachten Lärmentwicklung über Tage die Vorgaben der AVV - Baulärm eingehalten werden.

Ein Baulärmmonitoring während der Bauzeit wird vom Straßenbaulastträger bei Bedarf zugesagt. Im Rahmen dieses Monitorings kann der prognostizierte Lärm regelmäßig durch Schallpegelmessungen überprüft werden.

Vor Baubeginn wird vom Straßenbaulastträger ein Lärmschutzbeauftragter benannt und der Öffentlichkeit bekannt gegeben. An diese Person können sich die betroffenen Bürger bei Fragen und Beschwerden zum Baulärm wenden. Beschwerden werden geprüft und es wird untersucht ob den Beschwerden im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben abgeholfen werden kann.

Soweit trotz Schutz- bzw. Minimierungsmaßnahmen die Richtwerte der AVV Baulärm überschritten werden, bestehen ggf. Möglichkeiten einer Entschädigung in Geld.

Luftschadstoffe und Stäube während der Bauphase

Zur Klärung, in welchem Umfang mit baubedingten Belastungen durch Luftschadstoffe und Feinstäube, insbesondere im Bereich des in der Innenstadt liegenden Ostportals zu rechnen ist, wurde ein „Luftschadstoffgutachten für die Bauphase“ erstellt (Müller BBM, Karlsruhe; Juni 2017); dieses Gutachten ist der UVS (Unterlage 19.5) als Anlage 7a beigelegt.

Die Betrachtung des Baustellenbetriebs umfasst dabei die Abgasemissionen der verbrennungsmotorbetriebenen Baumaschinen, die Feinstaubemissionen durch Schüttgutbewegung und Aufwirbelung sowie die bei der Gebirgslösung (Sprengung) entstehenden Staub- und Stickoxidemissionen. Hinzu kommen die Emissionsbeiträge von den die Baustelle anfahrenen LKW, sowie die Emissionen des allgemeinen Kfz-Verkehrs ohne Baustellenbetrieb.

Insgesamt kann aus den Ergebnissen der durchgeführten Immissionsprognosen abgeleitet werden, dass am Ost- wie auch am Westportal die in der Bauphase des bergmännischen Tunnelvortriebs zu erwartenden Schadstoffemissionen im nahen Umfeld zwar hohe Luftschadstoffbelastungen verursachen, die Grenzwerte nach der 39. BImSchV aber im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden können.

gez. Nicolai Deveaux

Anlage 1

Immissionsricht- und Korrekturwerte nach AVV Baulärm

Die AVV Baulärm nennt unter Ziffer 3 Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von Gebietsnutzungen, welche in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt sind.

Die angegebenen Immissionsrichtwerte (IRW) sind Richtwerte für den Beurteilungspegel. Sie beziehen sich auf Messpositionen vor Gebäuden, konkret auf Messpositionen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten von Baulärm betroffenen Raumes. Für die Ermittlung der Beurteilungspegel ist die tatsächliche Einwirkungsdauer der einzelnen Geräusche mit den in Tabelle 3 angegebenen Abschlägen zu berücksichtigen.

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm

Zeile	Gebiete	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70	70
2	Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
3	Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
4	Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
5	Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
6	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Es gelten folgende Beurteilungszeiten:

- tags (07.00 Uhr bis 20.00 Uhr): Tr = 13 h
- nachts (20.00 Uhr bis 07.00 Uhr): Tr = 11 h

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 10 Juli 2012, AZ. 7 A 11.11 /9) kann sich eine bestehende Vorbelastung aus dem öffentlichen Straßenverkehr schutzmindernd auswirken. Es ist folglich zulässig, die maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm wegen der im Einwirkungsbereich einer Baustelle vorhandenen tatsächlichen Vorbelastung durch Verkehrslärm zu erhöhen.

Daher ist es sachgerecht zunächst zu klären, welche Einwirkungen durch Verkehrslärm auf die im Einwirkungsbereich der Baustelle gelegenen Gebäude bestehen.

Aus der schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 17.3, Anlagen 3A und 3B) ist erkennbar, dass die heute vorhandene Vorbelastung aus dem Straßenverkehr die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den baustellennahen Gebäuden teilweise erheblich überschreitet.

Für den Fall, dass die für einen Immissionsort ermittelte Vorbelastung durch den Verkehrslärm die gebietsspezifischen Richtwerte nach AVV Baulärm tatsächlich überschreiten, behält sich der Vorhabenträger vor die nachfolgend dargestellten Zuschläge auf die Immissionsrichtwerte der AVV gemäß Tabelle 1 zu erheben. Die Höhe der Zuschläge wird in Anlehnung an das Gerichtsurteil auf maximal 5 dB (A) beschränkt. Dadurch ist sichergestellt, dass die der Beurteilung zu Grunde gelegten, projektspezifischen Immissionsrichtwerte tatsächlich immer noch deutlich unterhalb der gegebenen Vorbelastung aus dem Straßenverkehr angesetzt sind.

Tabelle 2 Korrekturwerte IRW in Abh. der Vorbelastung aus Straßenverkehr

Überschreitung IRW durch Verkehr [dB(A)]	Korrekturwert IRW [dB(A)]
< 5	keine Korrektur
5 - 10	+ 2
> 10	+ 5

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels an den Gebäuden ist die maßgebliche Größe der sogenannte Wirkpegel. Der Wirkpegel entspricht dem energetisch gemittelten Taktmaximalpegel mit einem Messtakt von 5 Sekunden. Im Taktmaximalpegel bzw. Wirkpegel findet die Impulshaltigkeit eines Geräusches besondere Berücksichtigung.

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels aus dem Wirkpegel ist je nach täglicher Betriebsdauer eine Zeitkorrektur entsprechend der Tabelle 3 zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist ein Lästigkeitszuschlag bis zu 5 dB(A) zu erheben, wenn am Immissionsort deutlich hörbare Töne hervortreten (z.B. Heulen, Pfeifen, Kreischen).

Tabelle 3 Korrekturwerte Wirkpegel in Abhängigkeit der Betriebsdauer

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Korrekturwert Wirkpegel [dB(A)]
07.00 Uhr bis 20.00 Uhr	20.00 Uhr bis 07.00 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	- 10
über 2 ½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	- 5
über 8 h	über 6 h	0

Immissionsrichtwerte für Spitzenpegel

Beim Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen werden in der Regel zeitlich schwankende Schalldruckpegel emittiert. Es können also auch einzelne Geräuschspitzen auftreten. Für den Tagzeitraum (07.00 Uhr bis 20.00 Uhr) werden diesbezüglich gemäß AVV Baulärm keine Anforderungen gestellt. In der Nacht, das heißt im Zeitraum zwischen 20.00 Uhr und 07.00 Uhr, dürfen einzelne Geräuschspitzen, die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufen werden, die Immissionsrichtwerte gemäß **Tabelle 1** am Immissionsort (0,5 m vor dem geöffneten Fenster des schutzbedürftigen Gebäudes) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei der Zuordnung der in Tabelle 1 angegebenen Gebietsnutzungen ist zu beachten, dass im Allgemeinen die in rechtskräftigen Bebauungsplänen ausgewiesenen Flächennutzungen zu Grunde zu legen sind. Dies bedeutet beispielsweise, dass für Mischgebiete die Anforderungen gemäß Tabelle 1, Zeile 3 gelten.

Gemäß Ziffer 3.2.2 der AVV Baulärm ist jedoch von der „tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen“, wenn die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage „erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung“ abweicht. Soweit kein Bebauungsplan existiert, ist die tatsächliche bauliche Nutzung für die Zuordnung von Immissionsrichtwerten zu Grunde zu legen.

Anlage 2

Schallpegel der zum Ansatz gebrachten Maschinen

1. Baustelleneinrichtung

Eingesetzte Maschinen	Anzahl	Schallleistungspegel in dB (A)	KI	KT	Einwirkzeit je Maschine in h		Zeitkorrektur in dB (A)		Schallleistungswirkpegel in dB (A)		Summenpegel in dB (A)	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Radlader	1	100	1		13		0		101		107,22	
Mobilkran	1	104,4	3		8		5		103			
Verdichtungsgerät	1	105,8	3		8		5		103			

Zu-/Abfahrt der Lkw zu/von der BE-Fläche

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Zeitkorrektur	L _{WA,1h} pro Lkw	L _{WA,1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel L _{WA,F} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
07:00-20:00	13	10	1,0		89,0	99,0	87,9
20:00-07:00	0	0	0,0		0,0	0,0	0,0

2. Voreinschnitte (offene Bauweise)

Eingesetzte Maschinen	Anzahl	Schallleistungspegel in dB (A)	KI	KT	Einwirkzeit je Maschine in h		Zeitkorrektur in dB (A)		Schallleistungswirkpegel in dB (A)		Summenpegel in dB (A)	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
BE-Fläche:												
Betonmischer	1	100	2		2		10		91,5		91,50	
offene Bauweise:												
Ankerbohrwagen	1	113,9	8		2		10		112		113,56	
Bagger	1	100,3	7		13		0		108			
Spritzbetongerät	1	103,7	3		8		5		102			

Zu-/Abfahrt der Lkw zu/von der BE-Fläche

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Zeitkorrektur	L _{WA,1h} pro Lkw	L _{WA,1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel L _{WA,F} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
07:00-20:00	6,5	25	1,0	5,0	84,0	98,0	89,9
20:00-07:00	0	0	0,0		0,0	0,0	0,0

Radlader

07:00-20:00	13	1	13,0	0,0	108,1	119,2	108,1
20:00-07:00	0	0	0,0		0,0	0,0	0,0

3. Tunnelvortrieb (bergmännische Bauweise)

Eingesetzte Maschinen	Anzahl	Schallleistungspegel in dB (A)	KI	KT	Einwirkzeit je Maschine in h		Zeitkorrektur in dB (A)		Schallleistungswirkpegel in dB (A)		Summenpegel in dB (A)	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Betonmischer	1	100	2		2	2	10	10	91,5	91,5	91,50	91,50
Radlader	2	104,1	4		13	5,5	0	5	108	103,1	108,10	103,10

Zu-/Abfahrt der Lkw zu/von der BE-Fläche

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Zeitkorrektur	L _{WA,1h} pro Lkw	L _{WA,1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel L _{WA,F} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
07:00-20:00	13	50	1,0		89,0	106,0	94,9
20:00-07:00	5,5	10	1,0	5,0	84,0	94,0	86,6

Anlage 3

Rasterlärmkarten für den Baulärm aus Grobabschätzung

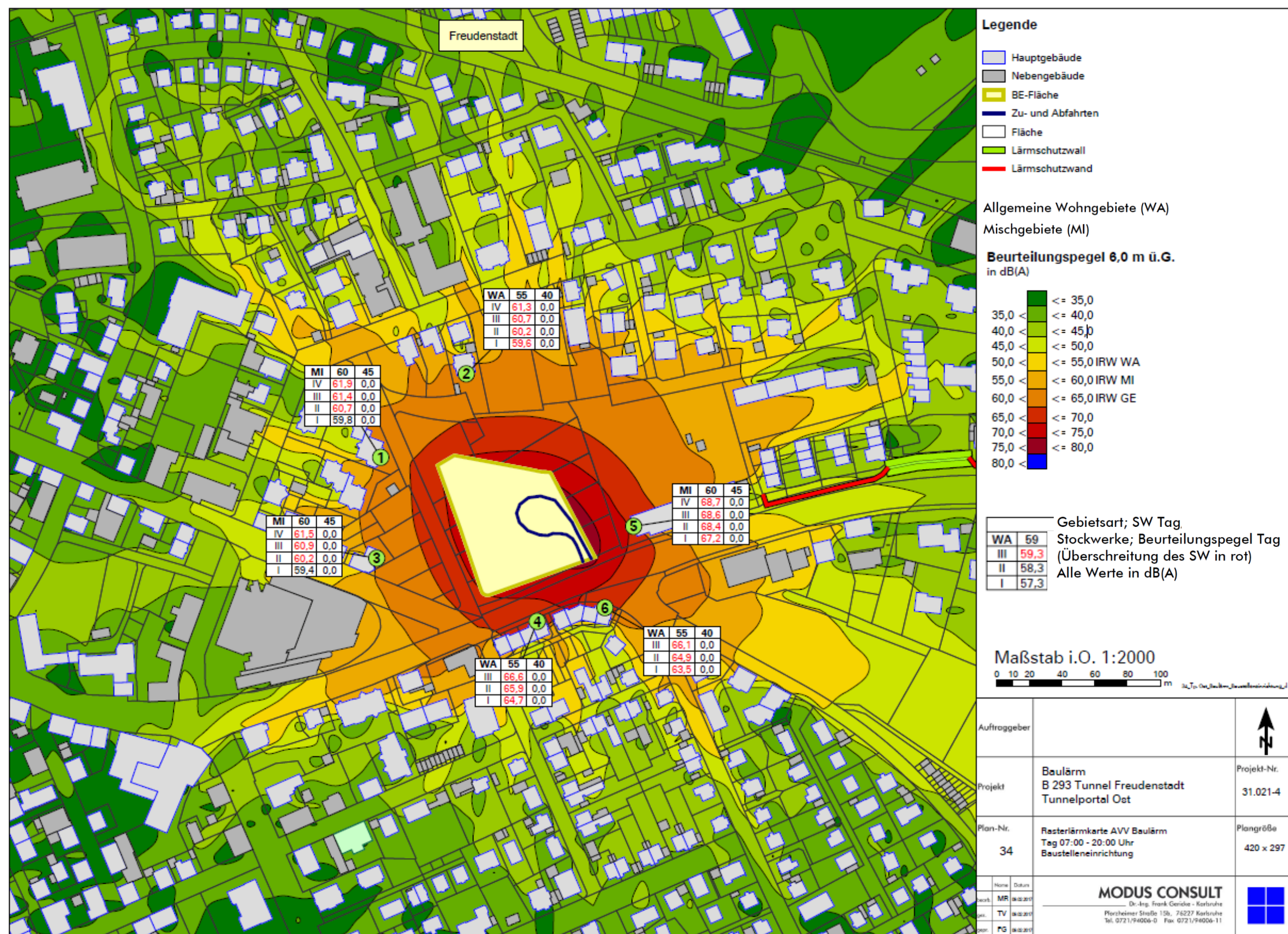


Abb. 1 Rasterlärnkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) BE

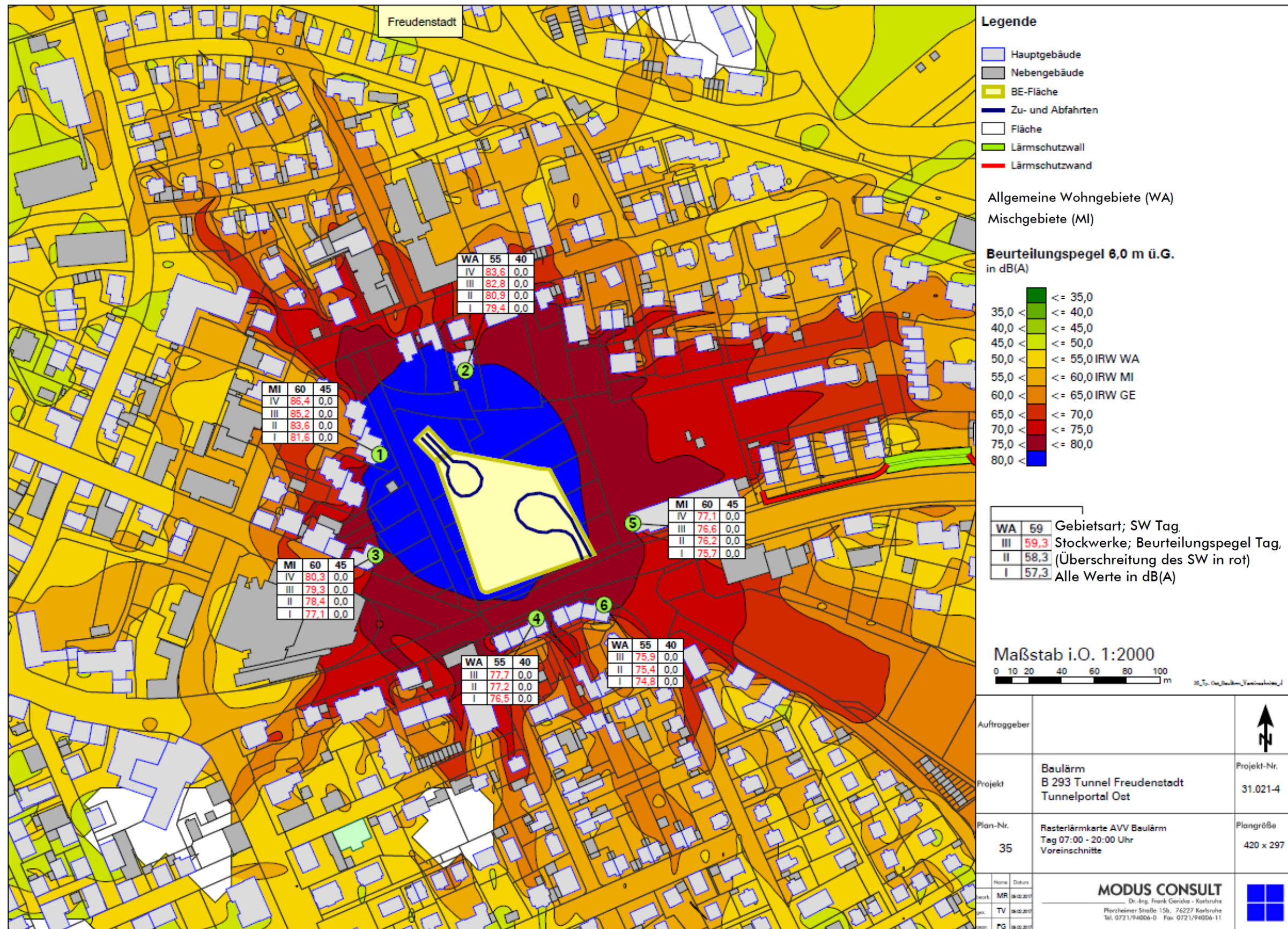


Abb. 2 Rasterlärnkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) Voreinschnitte

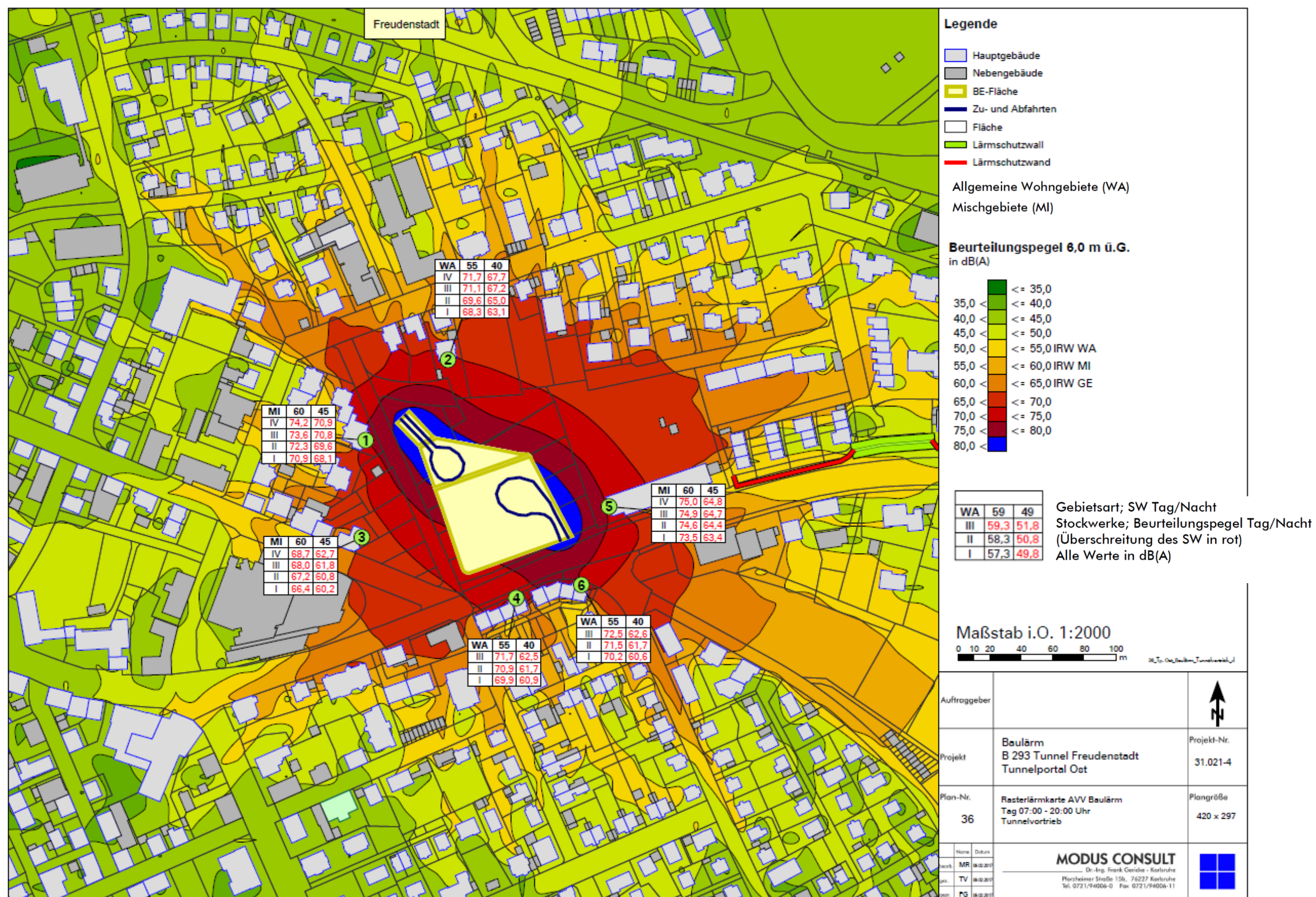


Abb. 3 Rasterlärnkarte AVV Baulärm Tag (07:00-20:00 Uhr) Tunnelvortrieb

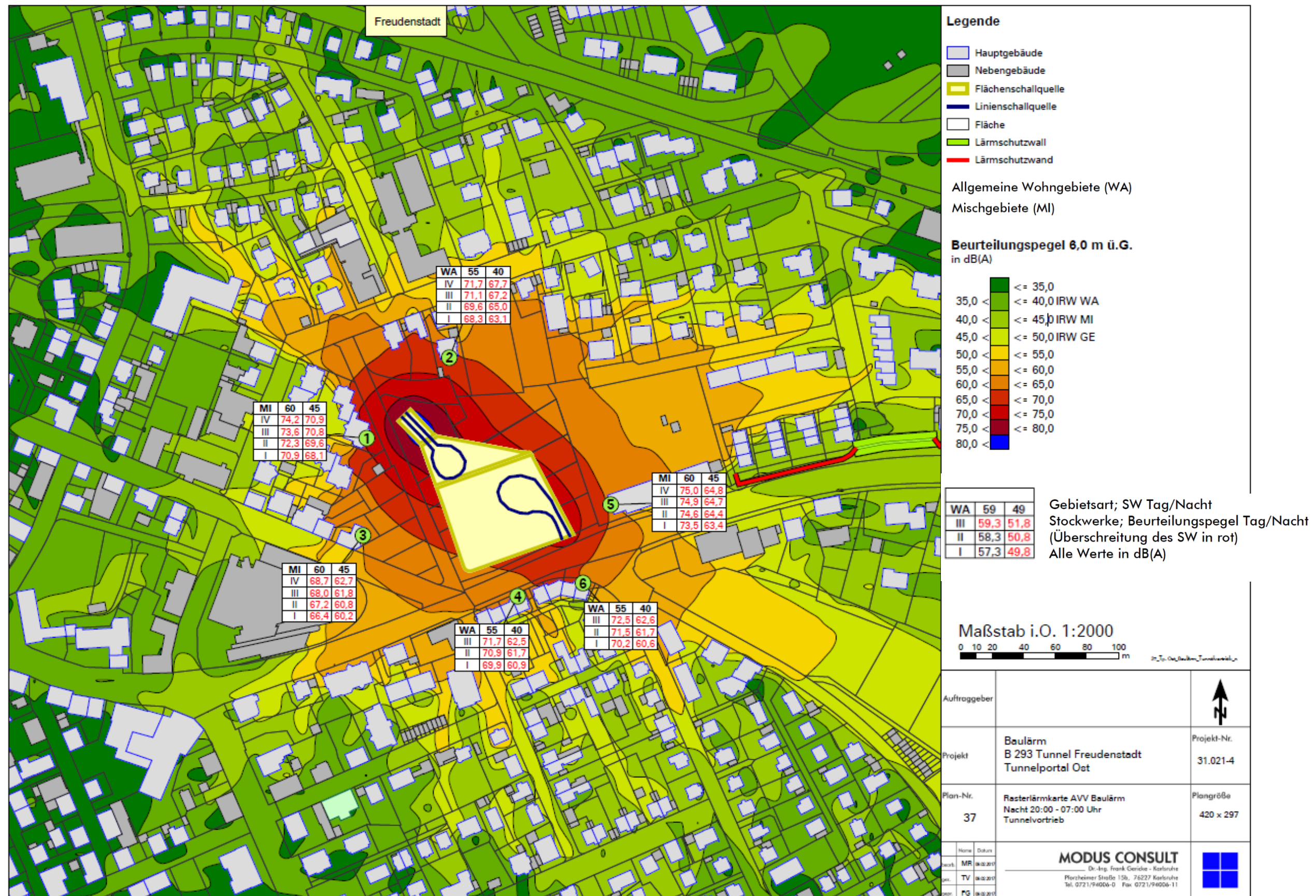


Abb. 4 Rasterlärnkarte AVV Baulärm Nacht (20:00-07:00 Uhr) Tunnelvortrieb

Anlage 4

Gebietszuordnung

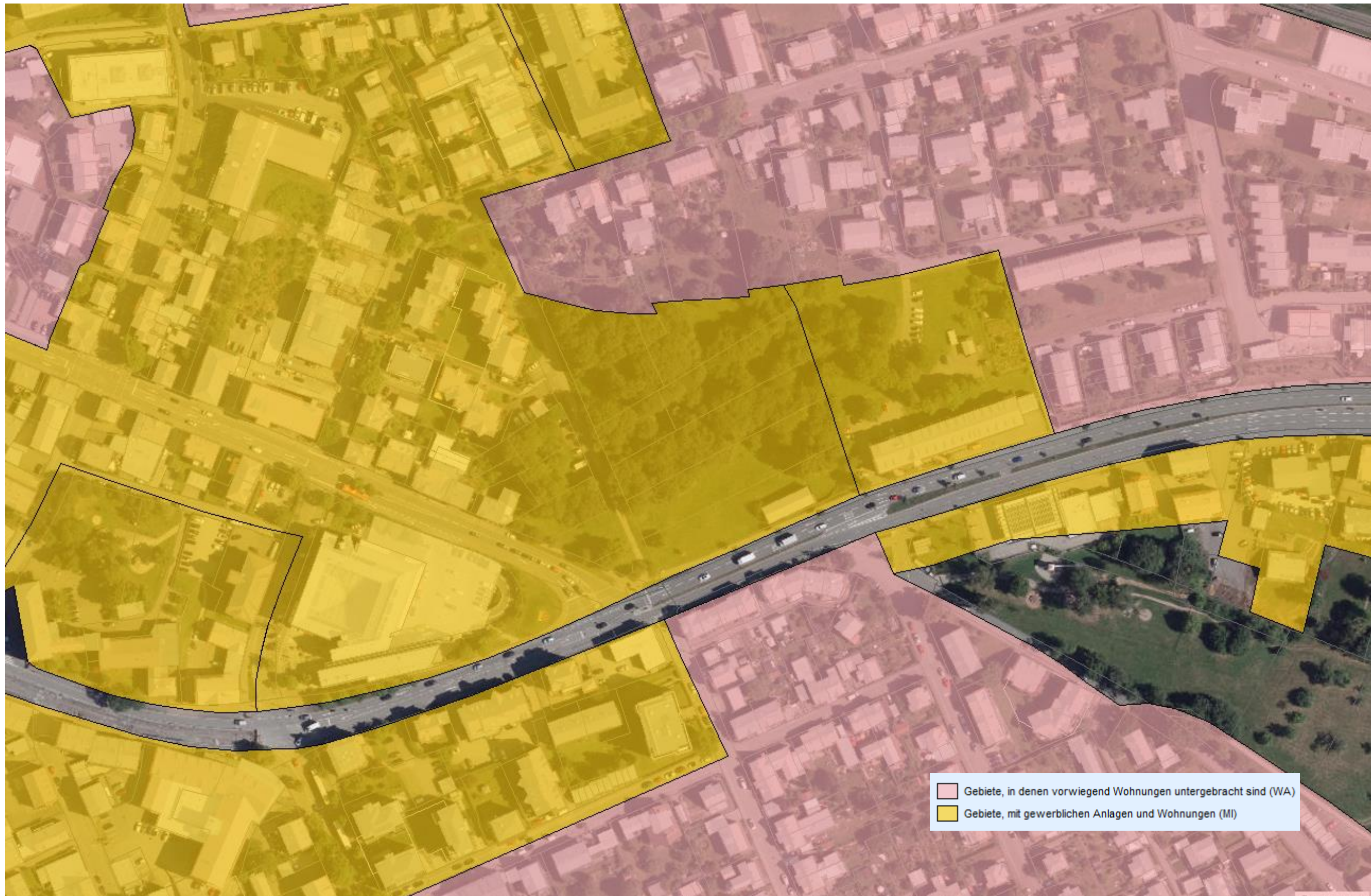
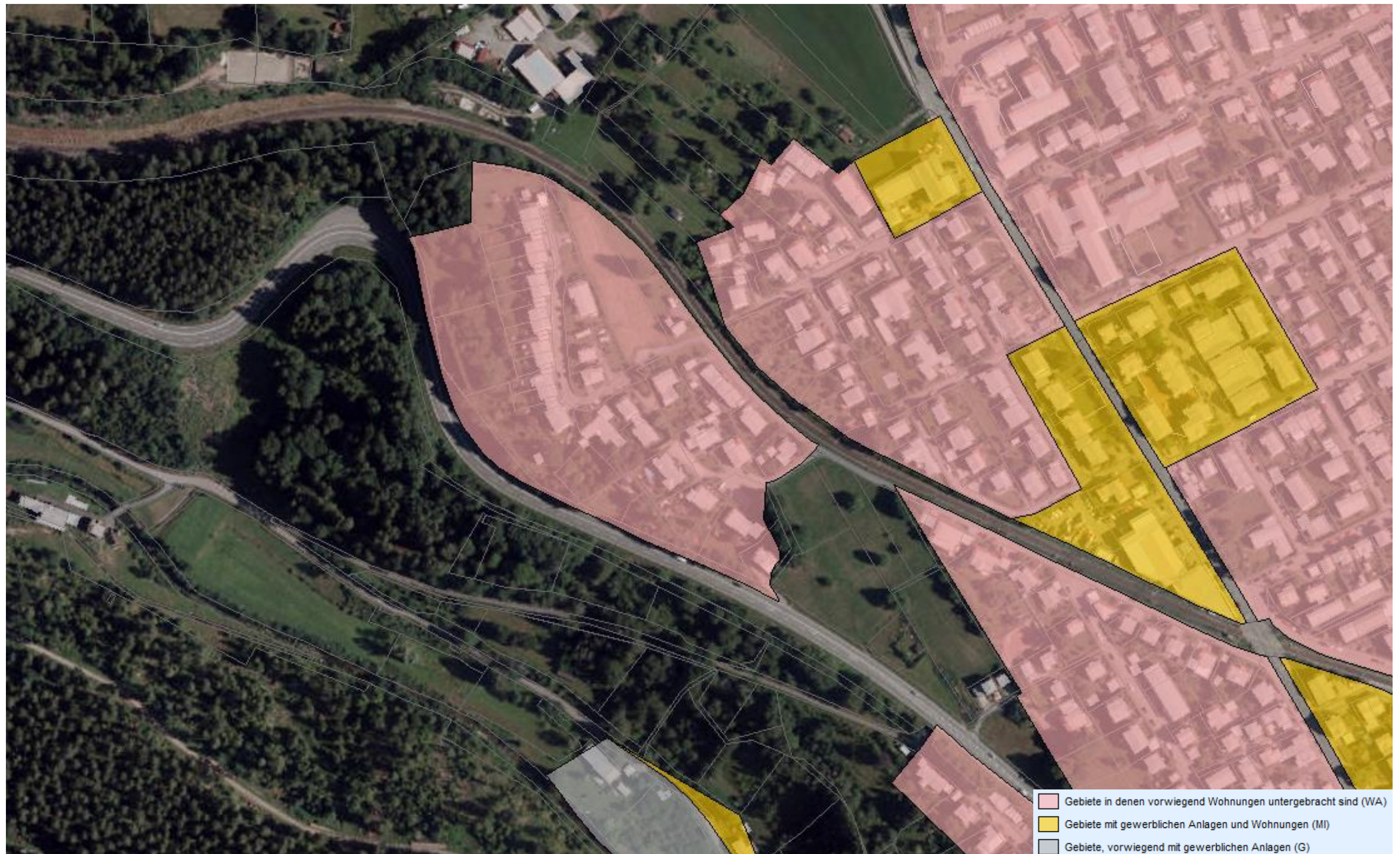


Abb. 5 Gebietszuordnung Ostportal (Quelle: GIStern LUBW)



Anlage 5

Mögliche projektspezifische Lärminderungsmaßnahmen

Zu 1. – Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle:

Durch die auf die Portale räumlich eingegrenzten Bautätigkeiten beim Bau des Tunnels spielen Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle, temporäre Abschirmmaßnahmen und eine bzgl. der Anwohner optimierte Aufstellung von Baumaschinen eine maßgebende Rolle.

Sobald es der bautechnische Ablauf zulässt, wird der geplante Lärmschutzwall am Ostportal errichtet.

Je nach Ergebnis der Baulärmgutachten wären folgende weitere Maßnahmen denkbar:

- temporäre Lärmschutzwände, -schürzen, -schirme, -zelte
- Einhausungen von Baumaschinen etc.

Dies Maßnahmen kämen dort in Frage, wo sie die entsprechende Schutzwirkung erzielen. Dies jedoch in Abhängigkeit des tatsächlichen Maschinen- und Geräteeinsatzes und deren tatsächlicher Standorte.

Auch denkbar ist, dass der im Hinblick auf die betriebsbedingten Schallimmissionen vorgesehene passive Lärmschutz (Schallschutzfenster) vorab realisiert wird.

Dort wo Schallschutzfenster erforderlich sind, könnten diese bereits vor Beginn der Baustelleneinrichtung in den betroffenen Gebäuden eingebaut werden.

An welchem Gebäude dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz besteht, kann Abb. 7 entnommen werden (Fassaden mit Grenzwertüberschreitungen).

Die Optimierung der Baustelleneinrichtung unter Lärmschutzgesichtspunkten erfolgt unter Einbeziehung des Lärmschutzbeauftragten.

Zu 2. und 3. – Maßnahmen an den Baumaschinen und Verwendung geräuscharmer Baumaschinen:

Als Maßnahme zur Vermeidung bzw. zur Minderung von erheblich belästigendem Baulärm sind im Rahmen der Ausführung bevorzugt geräuscharme Bauverfahren vorzusehen. Grundsätzlich ist jede Baustelle so zu planen, dass die zum Einsatz kommenden Verfahren und Maschinen dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Der Bauherr verpflichtet die für die Bauausführung beauftragten Firmen dazu, dass ausschließlich Baugeräte eingesetzt werden, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen.

Dem Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren sind durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt. Die im Rahmen der Baumaßnahmen zum Einsatz kommenden lärmrelevanten Anlagen, Anlagenteile und Nebeneinrichtungen sind unter Beachtung des Standes der Technik zur Lärminderung und zur Reduzierung von Erschütterungen zu errichten und zu betreiben. Im Hinblick auf den Luftschall sind, soweit die eingesetzten Baumaschinen genannt, die Geräuschemissionsgrenzwerte nach Tab. Art. 12 für die Stufe II der „Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, vom 08.05.2000“ durch die zum Einsatz kommenden Geräte einzuhalten. Dies wird in den Ausschreibungsunterlagen den ausführenden Baufirmen vorgegeben.

Daneben ist das regelmäßige Abstellen der Motoren von Maschinen und Fahrzeugen in den Leerlaufphasen ein effektives Mittel zur Lärmreduzierung.

Der Nachweis der Firmen, dass alle auf der Baustelle eingesetzten Mitarbeiter eine entsprechende Unterweisung in die relevanten Belange des Immissionsschutzes erhalten haben, sichert dabei ein adäquates Verhalten auf der Baustelle bzgl. des Immissionsschutzes.

Zu 4. – Anwendung geräuscharmer Bauverfahren:

Das jeweils vorgesehene Bauverfahren ist unter Berücksichtigung des zeitlichen Aspektes dasjenige, welches die kürzeste Bauzeit garantiert und damit auch den Zeitraum der baubedingten Lärmbelastungen insgesamt verkürzt. Bautechnische Maßnahmen beim Tunnelbau sind bei verhältnismäßigem Aufwand wenig geeignet, die Baulärmpegel zu verringern.

Zu 5. – Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen:

Wie bereits zuvor beschrieben, ist zu erwarten, dass die Lärmimmissionsrichtwerte ohne aufwändige und kostenintensive Lärminderungsmaßnahmen nicht eingehalten werden können. Aus diesem Grund wird schon im Zuge der Ausschreibung festgelegt, dass die ausführende Firma ihre Arbeiten so einplant, dass die lärmintensiven Arbeiten über Tage (außerhalb des Tunnels) nicht auf die Nachtzeiten (20:00 Uhr – 07:00 Uhr) fallen und unter Tage (innerhalb des Tunnels) nur gearbeitet werden darf, wenn infolge der dadurch verursachten Lärmentwicklung über Tage die Vorgaben der AVV - Baulärm eingehalten werden.

Sollten mit den Maßnahmen 1-4 die Immissionsrichtwerte nach wie vor nicht einzuhalten sein, kann die tägliche Betriebsdauer reduziert werden, sodass einzelne Maschinen nicht über die gesamte Zeit laufen. Der reduzierte Maschineneinsatz ergibt dann rechnerisch einen reduzierten Schallpegel nach Tabelle 3. Im Zuge des Baulärmmonitorings wird dieser rechnerische Ansatz mittels Lärmpegelmessungen verifiziert. Je nach Ergebnis ist dann an entsprechender Stelle nachzusteuern.

Dabei ist zu beachten, dass sich durch einen reduzierten Maschinen- und Geräteeinsatz die Gesamtbauzeit entsprechend verlängern kann.

Neben den zuvor genannten Möglichkeiten der Lärminderung stehen folgende weitere Möglichkeiten zur Verfügung:

- a. Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- b. Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen infolge des geplanten Tunnelbaus und der damit zukünftig für die betroffenen Anwohner entstehenden Verbesserung der Straßenverkehrslärmsituation.
- c. Benennung einer Ansprechstelle (Lärmschutzbeauftragter), an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben.
- d. Im Beschwerdefall Nachweis der tatsächlich auftretenden Lärmbelastung durch baubegleitende Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen zur Beweissicherung.
- e. In besonderen Fällen kann auch eine temporäre Unterbringung erheblich Betroffener in von Baulärm unbelasteten örtlichen Beherbergungsstätten in Betracht gezogen werden.

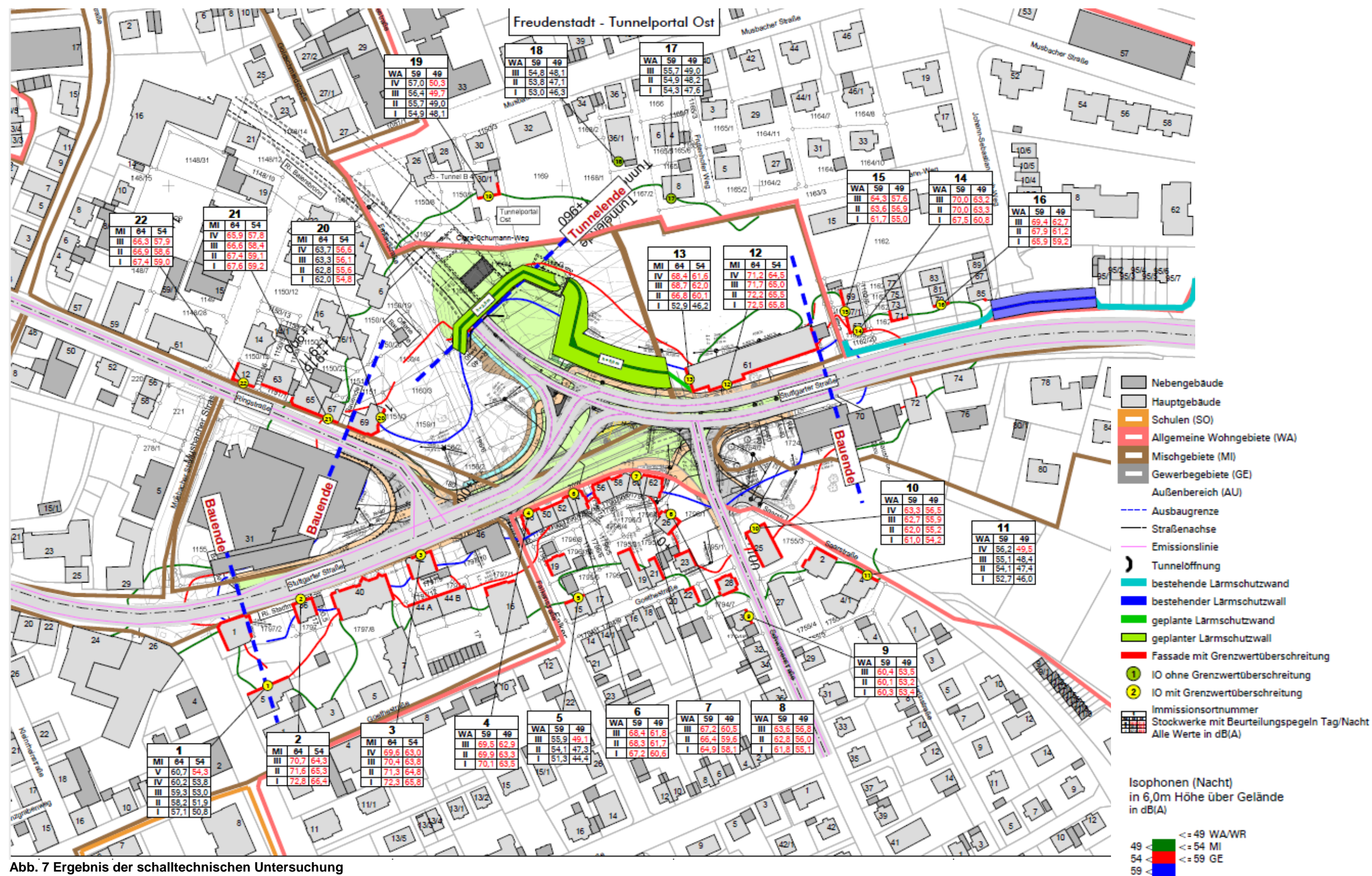


Abb. 7 Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung