

Verkehrsgerschimmmissionsprognose

für den Städtebaulichen Entwurf ‚Sauerbronnen 1‘
der Stadt Crailsheim

Veranlassung :	Bauleitplanung
Auftraggeber :	Stadt Crailsheim Fachbereich Baurecht und Stadtentwicklung Marktplatz 1 + 2 74564 Crailsheim
Projekt :	Städtebaulicher Entwurf ‚Sauerbronnen 1‘
Genehmigungsbehörde :	Große Kreisstadt Crailsheim
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Berichtsnummer / -datum :	12607 SIS vom 22.08.2012
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz im weiler 7 74523 schwäbisch hall Telefon 0791 . 978 115 - 16 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Auftragsdatum :	23.07.2012
Berichtsumfang :	211 Seiten Bericht, 13 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	A) Prognose der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet durch Straßenverkehrslärm B) Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 im Plangebiet

thermische bauphysik

raumakustik

bauphysik

schallschutz

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführende gesellschaftler:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
dipl.-ing. (fh) ralph weisedel

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§ 26 bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 7
tel 0791 . 978 115 - 0
fax 0791 . 978 115 - 20

70469 stuttgart
hohewartstraße 192
tel 0711 . 85 673 - 34
fax 0711 . 85 673 - 35

91550 dinkelsbühl
nördlinger straße 29
tel 09851 . 55 48 - 80
fax 09851 . 55 48 - 81

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Örtliche Verhältnisse und Plangebiet	7
5	Beurteilungsgrundlagen	8
	5.1 DIN 18005 im Rahmen der Bauleitplanung	8
	5.2 DIN 4109	9
6	Berechnungsverfahren Straße nach RLS-90	13
7	Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	14
8	Untersuchungsergebnisse	15
	8.1.1 Allgemeines	15
	8.1.2 Berechnungsergebnisse bei freier Schallausbreitung	16
	8.1.3 Passiver Lärmschutz	17
9	Vorschläge zu textlichen Festsetzungen	18
10	Qualität der Untersuchung	19
11	Schlusswort	20
12	Anlagenverzeichnis	21

1 Zusammenfassung

Die Stadt Crailsheim überplant derzeit das Gebiet ‚Sauerbronnen 1‘. Mit der vorliegenden Untersuchung sollen die schalltechnischen Auswirkungen des Straßenlärms der Haller Straße (L2210) auf das Plangebiet dargestellt und beurteilt werden. Weiterhin sollen, in Abhängigkeit von der bestehenden Lärmsituation, mögliche Gebietsausweisungen aufgezeigt werden. Als weiteres sollen die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [4] für das Plangebiet ermittelt werden.

Die im Plangebiet zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN untersucht. Die Schallausbreitungsrechnungen wurden nach den Bestimmungen der RLS-90 [3] durchgeführt und nach DIN 18005 [1] beurteilt.

Die in Kapitel 8 und im Anhang dargestellten Untersuchungsergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

FAZIT

- **Die Lärmsituation im Plangebiet wurde bei Erhaltung des denkmalgeschützten Gebäudes Sauerbronnen 1 sowie bei freier Schallausbreitung betrachtet.**
- **Bei Erhaltung des Gebäudes Sauerbronnen 1 werden im vorderen Drittel des Plangebietes die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete überschritten. Es werden im nördlichsten Bereich des Plangebietes die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) eingehalten. Dazwischen liegt ein Streifen mit Gewerbegebietsqualität (s. a. Anlage 1 – 4).**
- **Bei freier Schallausbreitung reduziert sich der nördliche Streifen in dem die schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) eingehalten werden aufgrund der fehlenden Abschirmung durch das bestehende Gebäude (s. a. Anlage 5 – 8).**
- **Der Schwellenwert von 65 dB(A), welcher in der aktuellen Diskussion als untere Grenze einer gesundheitlichen Gefährdung bzw. einer Zumutbarkeit für eine Wohnnutzung gilt (Grünbuch ‚Künftige Lärmschutzpolitik‘, Europäische Kommission 1996 und**

diverse Veröffentlichungen des Umweltbundesamts), wird im Plangebiet teilweise überschritten.

- **Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind die Außenbauteile der Räume mindestens entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs nach der DIN 4109 [4] auszubilden. Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ sowie die erforderlichen Gesamtschalldämmmaße für Aufenthaltsräume in Wohnungen sind in Anlage 9 und 10 angegeben.**
- **Schlafräume, die hinter Fassaden angeordnet werden, deren Beurteilungspegel über 45 dB(A) zur Nachtzeit bzw. Wohn- und Büroräume hinter Fassaden, deren Beurteilungspegel über 55 dB(A) zur Tageszeit liegen, sollten mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung ausgestattet werden, beispielsweise mit einem Schalldämmlüfter oder durch den Anschluss der betroffenen Räume an eine zentrale Lüftungsanlage.**
- **Kapitel 9 enthält Vorschläge für die textlichen Festsetzungen in einem etwaigen Bebauungsplanverfahren.**

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind in Form von Lärmkarten im Anhang dargestellt. Angaben zu den Schallausbreitungsrechnungen und den zugrunde gelegten Schallquellen befinden sich in tabellarischer Form ebenfalls im Anhang. Eine Übersicht hierzu gibt Kapitel 12 (Anlagenverzeichnis).

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Für die weitere Bearbeitung des Städtebaulichen Entwurfs ‚Sauerbronnen 1‘ in Crailsheim sollen die Lärmbelastungen im Plangebiet durch den Straßenverkehr auf der Haller Straße (L2210) ermittelt und bewertet werden. Auf Basis der Berechnungsergebnisse sollen, in Abhängigkeit von der bestehenden Lärmsituation, mögliche Gebietsausweisungen aufgezeigt werden. Zusätzlich soll geklärt werden, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz etwaiger Nutzungen im Plangebiet erforderlich sind.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines digitalen Simulationsmodells mit SoundPLAN 7.1
- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen innerhalb des Bebauungsplangebietes durch den Straßenverkehrslärm nach RLS-90 [3] und DIN 18005 [1]
- Schalltechnische Beurteilung nach DIN 18005 [1]
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [4] im Plangebiet
- Berichtswesen

Am 23.07.2012 wurde die vorliegende Untersuchung von der Stadt Crailsheim in Auftrag gegeben.

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Juli 2002
- [2] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [3] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [4] DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau‘, Stand November 1989
- [5] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [6] Plan mit Darstellung des Plangebietes ‚Sauerbronnen 1‘ erhalten am 23.07.2012 von der Stadt Crailsheim
- [7] Angaben zu den Verkehrsmengen auf der Haller Straße (L2210) erhalten am 23.07.2012 von der Stadt Crailsheim
- [8] ALK-Daten einschließlich Höhenlinien des Untersuchungsgebiets erhalten am 15.08.2012 von der Stadt Crailsheim
- [9] Telefonat am 16.08.2012 mit Herr Felger von der Stadt Crailsheim zur Abstimmung der zulässigen Geschwindigkeit auf der Haller Straße, des Prognosefaktors sowie zur Klärung der zukünftigen Nutzung der vorhandenen Bebauung im Plangebiet.

4 Örtliche Verhältnisse und Plangebiet

Das Plangebiet befindet sich in Crailsheim nördlich der Haller Straße (L2210). Im Norden des Plangebietes verläuft der Schelmenweg. Südlich zweigt die Hans-Scholl-Allee rechtwinklig von der Haller Straße (L2210) ab. Innerhalb des Plangebiets befinden sich derzeit ein Wohnhaus sowie mehrere Wirtschaftsgebäude und Garagen. Östlich und westlich des Plangebiets befinden sich ebenfalls Wohnhäuser und Nebengebäude. Das Plangebiet steigt von Süden nach Norden um rd. 3 m an. Die örtlichen Verhältnisse sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

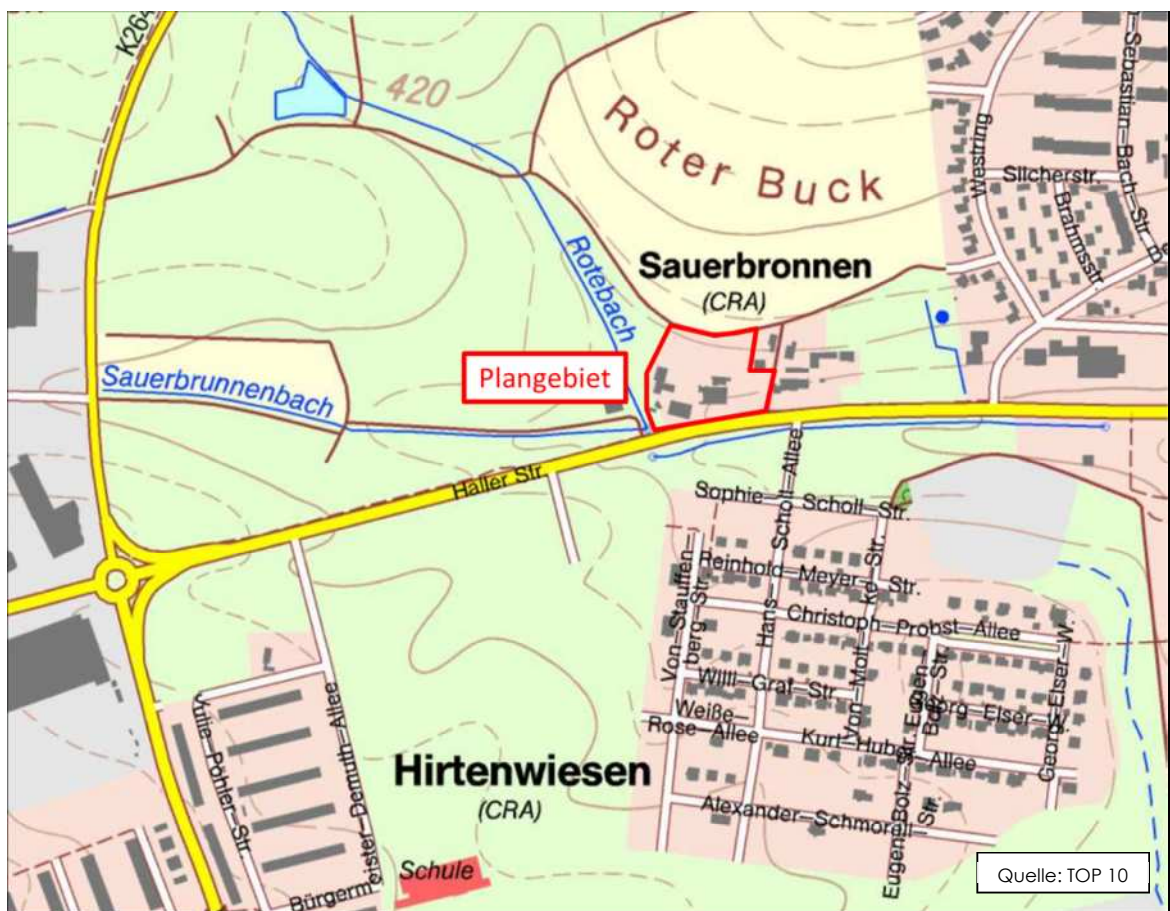


Abb. 1: Übersichtslageplan mit Darstellung des Plangebietes

5 Beurteilungsgrundlagen

5.1 DIN 18005 im Rahmen der Bauleitplanung

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [1] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe	Verkehr	Gewerbe
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [1] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 DIN 4109

Nach DIN 18005 [1] sind passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude nach den Bestimmungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau‘ vom November 1989 [4] zu dimensionieren. Danach sind alle Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen so auszubilden, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich. Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [4] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [4] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängt. Der ‚maßgebliche Außenlärmpegel‘ ist im Fall von Straßenverkehrslärm nach RLS-90 [3] zu berechnen.

Es gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	‚Maßgeblicher Außenlärmpegel‘	Raumarten		
Spalte			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliche	Büroräume ¹⁾ und ähnliche
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	> 80	2)	2)	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
 2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tab. 2: Anforderungen nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrere Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n \left(10^{0,1 \cdot L_{a,i}} \right)$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs wird der Beurteilungspegel nach den RLS-90 [3] nach DIN 18005 [1] beurteilt und ein Wert von + 3 dB addiert.

Nach DIN 4109 [4] wird bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile der berechnete oder gemessene Immissionspegel zur Tageszeit zugrunde gelegt. Hintergrund: Bei der Einwirkung von Verkehrsgeräuschen liegt üblicherweise zwischen den Immissionspegeln zur Tageszeit und zur Nachtzeit eine Differenz von 10 dB vor. Diese Differenz existiert auch nach den meisten Regelwerken bei der Angabe des Schutzanspruches von tagsüber und nachts genutzten Räumen. Das heißt, dass in Übernachtungsräumen üblicherweise ein 10 dB geringerer Innenpegel als in tagsüber genutzten Aufenthaltsräumen anzustreben ist.

Beträgt die Differenz des maßgeblichen Außenlärmpegels tags / nachts aber deutlich weniger als 10 dB, sollte bei der Bemessung des baulichen Schallschutzes anstelle des Tagwertes der Nachtwert zzgl. eines Summanden von + 10 dB herangezogen werden. Andernfalls würde der Schutzanspruch von Übernachtungsräumen unterbewertet werden. Bei der Einwirkung von Gewerbelärm, Sport- und Freizeit- oder Fluglärm sollte analog vorgegangen werden, um den erforderlichen Schutzanspruch für die Nachtzeit in Schlafräumen zu erreichen.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleich bleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Tabelle 9 der DIN 4109 [4] berücksichtigt werden.

Meistens setzt sich das Außenbauteil eines Raumes zusammen aus zumindest Fenster und Wand. Die in Tabelle 8 der DIN 4109 [4] aufgeführten resultierenden Schalldämm-Maße gelten für das gesamte (aus Fenster und Wand resultierende) Außenbauteil. Entsprechend der Flächenanteile sind die erforderlichen Schalldämm-Maße von Wand und Fenster

zu berechnen. Tabelle 10 der DIN [4] kann nur verwendet werden, wenn es sich um Wohnräume mit 10 – 60 % Fensterflächenanteil handelt und übliche Raumhöhen und – tiefen vorliegen. Andernfalls ist nach Kapitel 11 des Beiblatts 1 zur DIN [4] zu verfahren.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-[1] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [4] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [5] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt ¹.

¹ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [5] einhalten zu können.

6 Berechnungsverfahren Straße nach RLS-90

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [3]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit :	$L_{m,i}$	Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m,E}$	Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)
	D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
	D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption
	D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	D_B	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
	$L_{m(25)}$	Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
	D_v	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
	D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%
	D_E	Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \cdot \log \cdot \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit :	L_m	Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
	$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
	i	Anzahl der Teilstücke

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

7 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

In der Ausbreitungsberechnung wurden die Emissionen der Haller Straße (L2210) berücksichtigt.

Als Grundlage der Emissionsberechnungen für die Haller Straße wurden Angaben zur Verkehrsbelastung im Jahr 2008 der Stadt Crailsheim herangezogen [7]. In Abstimmung mit der Stadt Crailsheim wurden diese Verkehrszahlen des Jahres 2008 mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 auf das Jahr 2025 hochgerechnet [9]. Berücksichtigt wurden folgende Verkehrsmengen und -anteile für das Analysejahr 2025. Die Tag- und Nachtanteile bzw. die Lkw-Anteile wurden entsprechend den Vorgaben der RLS-90 für Landesstraßen [3] ermittelt.

Straße	Zu Grunde gelegte Verkehrsstärken im Prognosejahr 2025		
	Durchschnittliches tägliches Verkehrs- aufkommen DTV [Kfz/24 h]	Schwerverkehr P TAGS/NACHTS in %	Verkehr zur maßgeblichen Stunde M TAGS/NACHTS
Haller Straße (L2218)	18.144	20,0/10,0	0,06/0,008

Tab. 3: Zu Grunde gelegte Verkehrsstärken Haller Straße im Prognosejahr 2025

Es wurde durchgängig mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v_{max} = 50$ km/h für Pkw und Lkw gerechnet [9].

Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert $D_{Stro} = 0$ dB(A) (Asphaltbetone 0/11 ohne Splittung) angesetzt. Der Steigungszuschlag der Teilabschnitte wurde programmintern berechnet ab einer Steigung von 5 %.

8 Untersuchungsergebnisse

8.1.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms im Plangebiet ‚Sauerbronnen 1‘ wurden die Geräuschemissionen der Haller Straße (L2210) im Untersuchungsraum berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall wurden folgende zwei Varianten für die Lärmsituation im Plangebiet betrachtet:

- Lärmsituation im Plangebiet bei Erhaltung des denkmalgeschützten Gebäudes Sauerbronnen 1. Diese Situation wird gewählt, da laut Auskunft der Stadt Crailsheim das o. g. denkmalgeschützte Gebäude erhalten werden soll [9].
- Lärmsituation im Plangebiet ohne Berücksichtigung einer Gebäudestruktur (freie Schallausbreitung). Diese Berechnungsergebnisse geben die schalltechnische Situation im Plangebiet für mögliche Übergangszeiten wieder, in denen vorgelagerte abschirmende Gebäude entfallen bzw. noch nicht realisiert sind.

Für diese beiden Varianten werden zur Darstellung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet flächendeckende Isophonenkarten berechnet. Als repräsentative Höhen werden für die Berechnungen die Höhen von 2,5 m (EG) und von 5,0 m (1.OG) über Gelände gewählt.

In den Isophonenkarten 1 – 4 sind die Bereiche gleicher Geräuscheinwirkungen für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) bei Erhaltung des Gebäudes Sauerbronnen 1 dargestellt.

Die Isophonenkarten 5 bis 8 zeigen flächenhaft die Bereiche gleicher Geräuscheinwirkungen bei freier Schallausbreitung für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr).

8.1.2 Berechnungsergebnisse bei freier Schallausbreitung

Wie die Anlagen 1 bis 4 zeigen, werden bei Erhaltung des Gebäudes Sauerbronnen 1 im vorderen Drittel des Plangebietes die Schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete überschritten. Es werden nur ganz im nördlichen Bereich des Plangebietes die Schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) eingehalten. Dazwischen liegt ein Streifen mit Gewerbegebietsqualität.

Bei freier Schallausbreitung reduziert sich der nördliche Streifen in dem die Schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete eingehalten werden aufgrund der fehlenden Abschirmung.

Es ist darauf hinzuweisen, dass der Wert von 65 dB(A) in der aktuellen Fachdiskussion als untere Schwelle des Beginns einer gesundheitlichen Gefährdung bzw. einer Zumutbarkeit für eine Wohnnutzung angesehen wird (Grünbuch 'Künftige Lärmschutzpolitik', Europäische Kommission 1996 und diverse Veröffentlichungen des Umweltbundesamts).

Aufgrund der hohen Beurteilungspegel im Plangebiet sind Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der geplanten Bebauung erforderlich.

Falls im Plangebiet Bereiche für Wohnnutzungen (z. B. Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA)) vorgesehen werden, sollte dies im Norden des Plangebietes geschehen. Zum aktiven Schutz zumindest der Erdgeschosse und der Außenwohnbereiche einer nördlichen Wohnnutzungen, sollte südlich ein vorgelagerter möglichst durchgängiger rd. 2,5 m bis 3,0 m hoher Gebäuderiegel mit Gewerbenutzungen (z. B. Ausweisung als eingeschränktes Gewerbegebiet (GE_e)) eingeplant werden. Die Obergeschosse der Wohnbebauung sowie der Gewerbegebietsstreifen müssten dann passiv geschützt werden. Durch einen höheren südlichen Gebäuderiegel verbessert sich die Lärmsituation an einer etwaigen nördlichen Wohnbebauung.

Falls das Plangebiet ausschließlich für gewerbliche Nutzung z. B. als eingeschränktes Gewerbegebiet (GE_e) ausgewiesen werden soll, reicht die Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen, aufgrund des niedrigeren Schutzbedürfnisses der gewerblichen Nutzungen, aus.

8.1.3 Passiver Lärmschutz

In Anlage 9 und 10 sind die „Lärmpegelbereiche“ nach DIN 4109 [4] (vgl. Abschnitt 5.2) angegeben.

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind die Außenbauteile der Räume mindestens entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs nach der DIN 4109 [4] auszubilden. Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzung, der Raumgröße und der Fensterflächenverhältnisse im Baugenehmigungsverfahren auf Basis der DIN 4109 [4] gesondert nachzuweisen. Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Lärmpegelbereiche an den Fassaden vorliegen, können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 [4] reduziert werden.

9 Vorschläge zu textlichen Festsetzungen

Für einen etwaigen Bebauungsplan werden folgende textliche Festsetzungen vorgeschlagen:

Schutz vor Verkehrslärmimmissionen:

- I. In den Bereichen mit einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 ist für schutzbedürftige Räume nachzuweisen, dass die entsprechenden, nach DIN 4109 erforderlichen resultierenden Schalldämmmaße mit der vorgesehenen Baukonstruktion der künftigen Bebauung mindestens erreicht werden (diese Forderung beinhaltet lediglich einen Schallschutznachweis, der – so wie der Wärmeschutznachweis auch - für jedes Einzelvorhaben nach DIN 4109 zu erbringen ist).
- II. Schlafräume, die hinter Fassaden angeordnet werden, deren Beurteilungspegel über 45 dB(A) zur Nachtzeit liegt, sowie Wohn- und Büroräume, deren Beurteilungspegel über 55 dB(A) zur Tageszeit liegt, sollten mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung ausgestattet werden, beispielsweise mit einem Schalldämmlüfter oder durch den Anschluss an eine zentrale Lüftungsanlage.

10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen beruht auf dem hinreichend validierten Berechnungsverfahren der RLS-90 [3]. Unwägbarkeiten liegen vor allem in der Ermittlung der Verkehrsmengen. Da es sich bei den angesetzten Verkehrsmengen um Ergebnisse offizieller Verkehrserhebungen handelt, sind Abweichungen nur im Bereich der Verkehrsprognose möglich. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken (eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB(A)) sind die Ergebnisse der Verkehrslärmbetrachtung als recht sicher anzusehen.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Schwäbisch Hall, den 22.08.2012

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carsten Dietz".

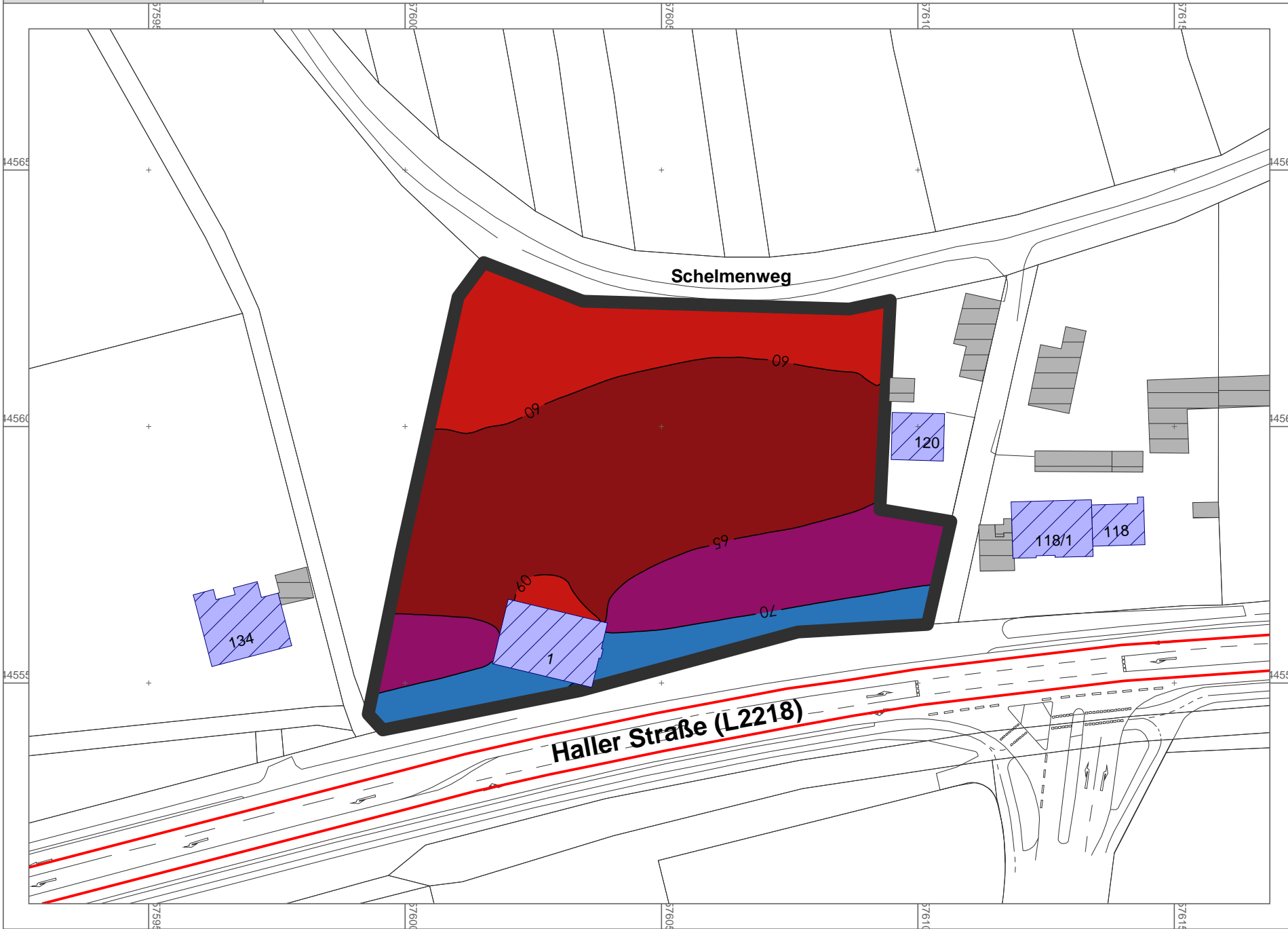
Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz
bearbeitet

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Oliver Rudolph".

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und verantwortlich

12 Anlagenverzeichnis

- 1 Rasterlärmkarte mit Bebauung in 2,5m ü. Grund - Zeitbereich TAG
- 2 Rasterlärmkarte mit Bebauung in 2,5m ü. Grund - Zeitbereich NACHT
- 3 Rasterlärmkarte mit Bebauung in 5,0m ü. Grund - Zeitbereich TAG
- 4 Rasterlärmkarte mit Bebauung in 5,0m ü. Grund - Zeitbereich NACHT
- 5 Rasterlärmkarte freie Schallausbreitung in 2,5m ü. Grund - Zeitbereich TAG
- 6 Rasterlärmkarte freie Schallausbreitung in 2,5m ü. Grund - Zeitbereich NACHT
- 7 Rasterlärmkarte freie Schallausbreitung in 5,0m ü. Grund - Zeitbereich TAG
- 8 Rasterlärmkarte freie Schallausbreitung in 5,0m ü. Grund - Zeitbereich NACHT
- 9 Lärmpegelbereiche mit Bebauung
- 10 Lärmpegelbereiche freie Schallausbreitung
- 11 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 13 Emissionsberechnung Straße



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Pegelwerte L_r in dB(A)

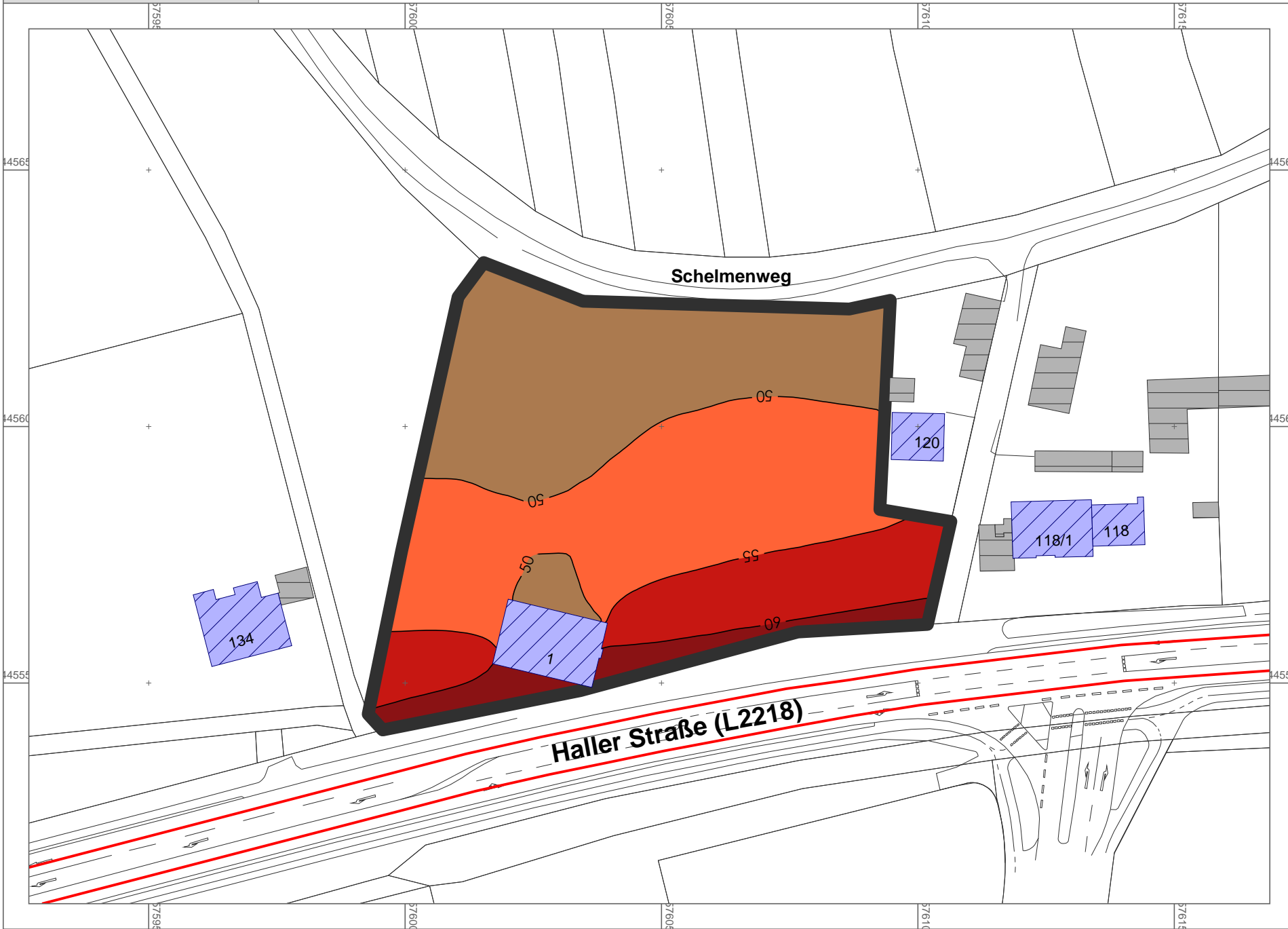
- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0
- 45,0 < ≤ 50,0
- 50,0 < ≤ 55,0 - WA
- 55,0 < ≤ 60,0 - MI
- 60,0 < ≤ 65,0 - GE
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



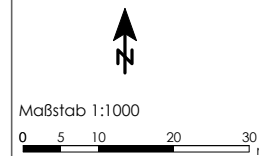
Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Pegelwerte L_r in dB(A)

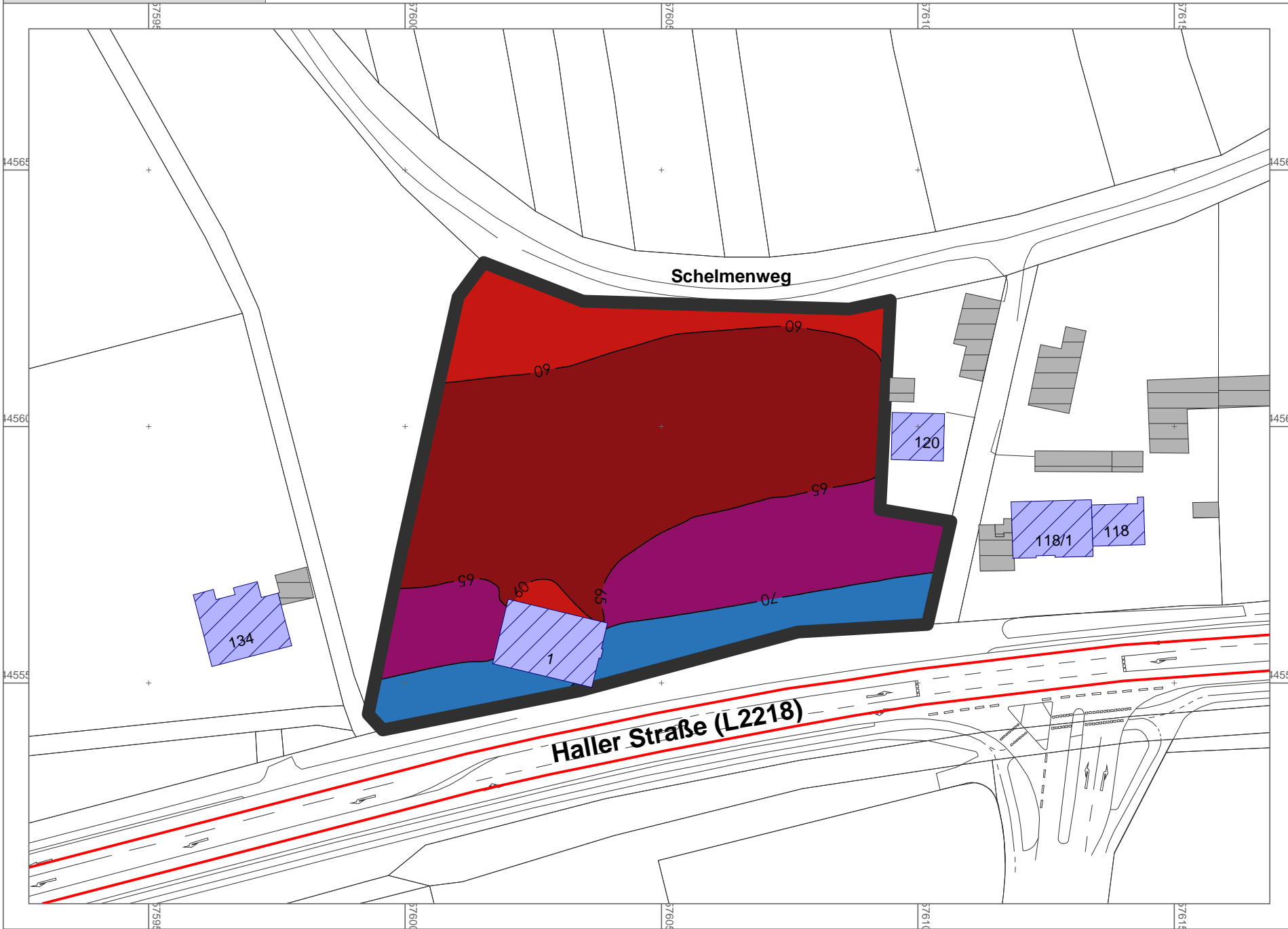
- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0 - WA
- 45,0 < ≤ 50,0 - MI
- 50,0 < ≤ 55,0 - GE
- 55,0 < ≤ 60,0
- 60,0 < ≤ 65,0
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

**Pegelwerte
L_r in dB(A)**

- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0
- 45,0 < ≤ 50,0
- 50,0 < ≤ 55,0 - WA
- 55,0 < ≤ 60,0 - MI
- 60,0 < ≤ 65,0 - GE
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607



Maßstab 1:1000

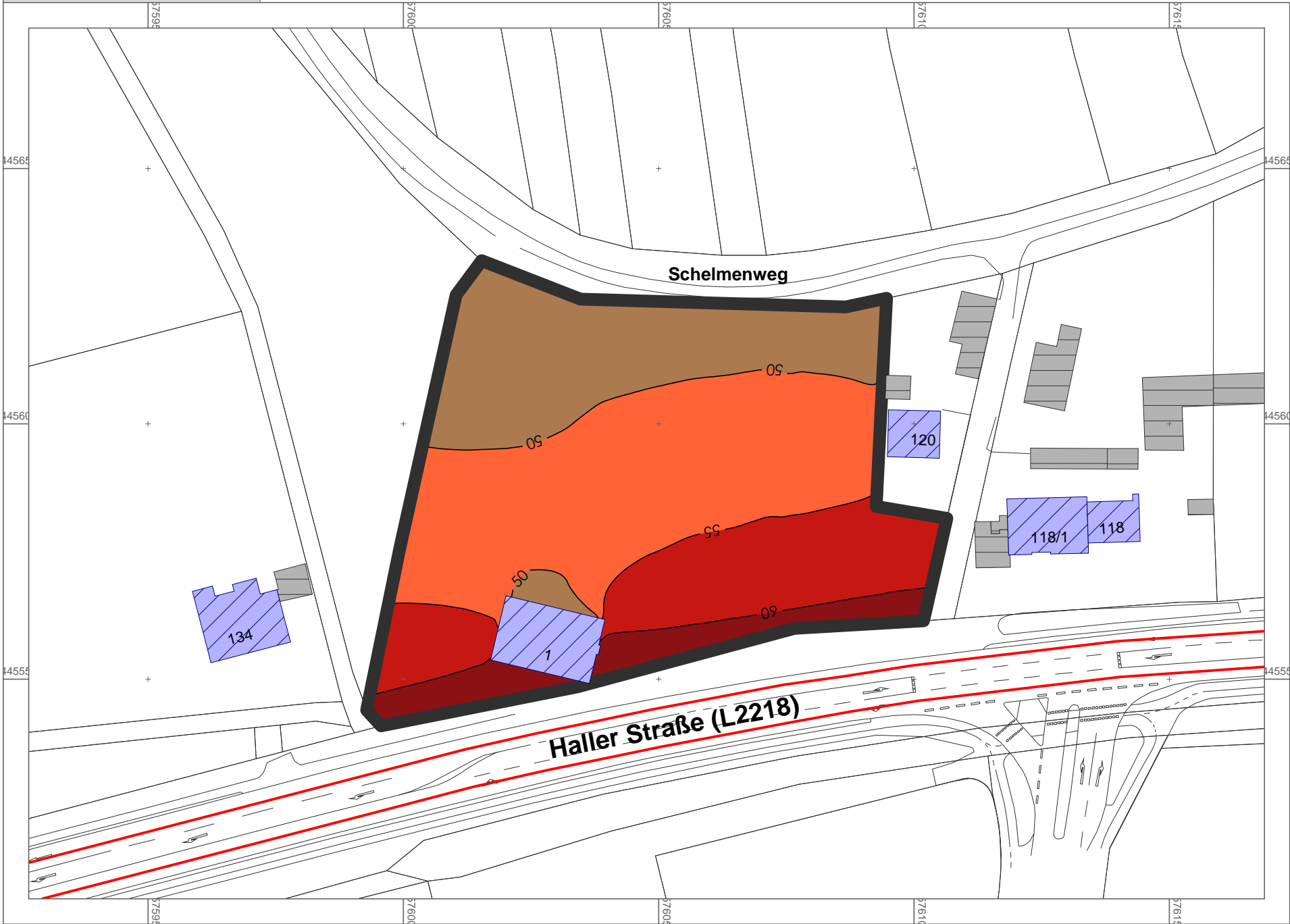


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Flächendeckend berechnet nach RLS-90 für das Plangebiet Sauerbronnen 1
unter Berücksichtigung der Verkehrslärmemissionen der Haller Straße (L2218) im Prognosejahr 2025



Legende

- Hauptgebäude (blue hatched)
- Nebengebäude (grey)
- Emission Straße (red line)
- Plangebiet (black outline)

Pegelwerte L_r in dB(A)

<= 30,0	Light green
30,0 < <= 35,0	Green
35,0 < <= 40,0	Dark green
40,0 < <= 45,0 - WA	Yellow
45,0 < <= 50,0 - MI	Brown
50,0 < <= 55,0 - GE	Orange
55,0 < <= 60,0	Red
60,0 < <= 65,0	Dark red
65,0 < <= 70,0	Purple
70,0 < <= 75,0	Blue
75,0 <	Dark blue

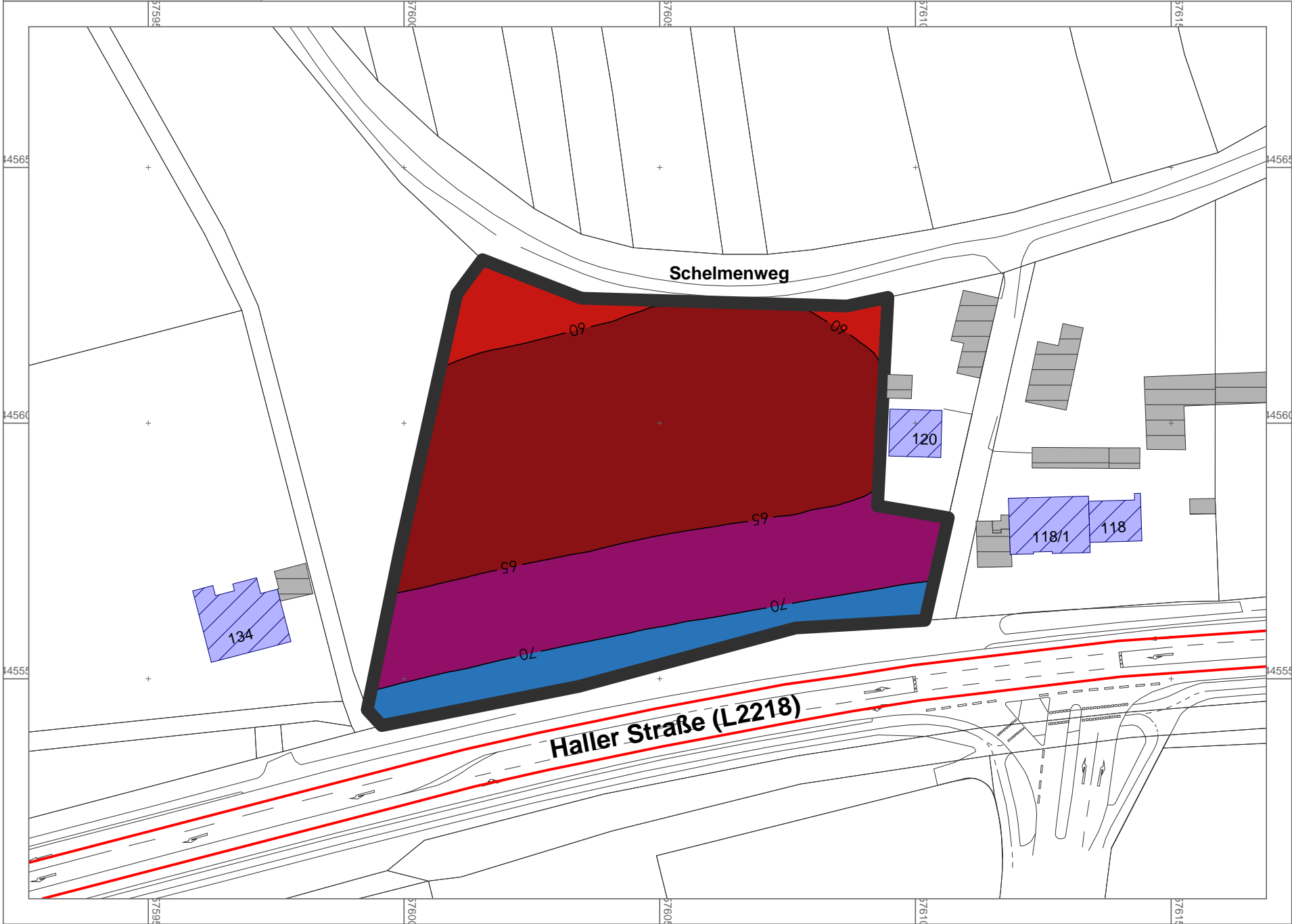
Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Flächendeckend berechnet nach RLS-90 für das Plangebiet Sauerbronnen 1
unter Berücksichtigung der Verkehrslärmemissionen der Haller Straße (L2218) im Prognosejahr 2025



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

**Pegelwerte
L_r in dB(A)**

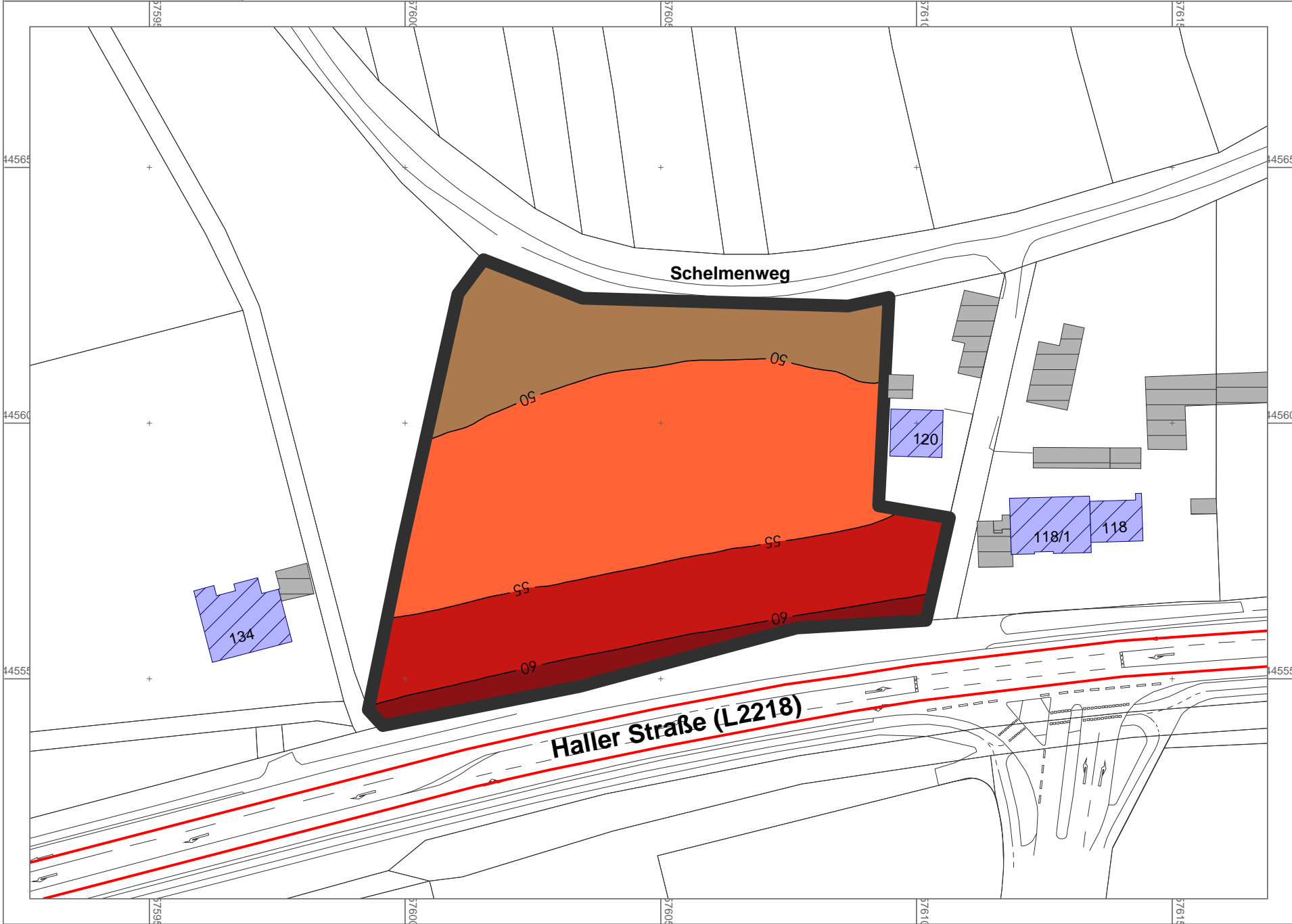
<= 30,0
30,0 < <= 35,0
35,0 < <= 40,0
40,0 < <= 45,0
45,0 < <= 50,0
50,0 < <= 55,0 - WA
55,0 < <= 60,0 - MI
60,0 < <= 65,0 - GE
65,0 < <= 70,0
70,0 < <= 75,0
75,0 <

Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

**Pegelwerte
L_r in dB(A)**

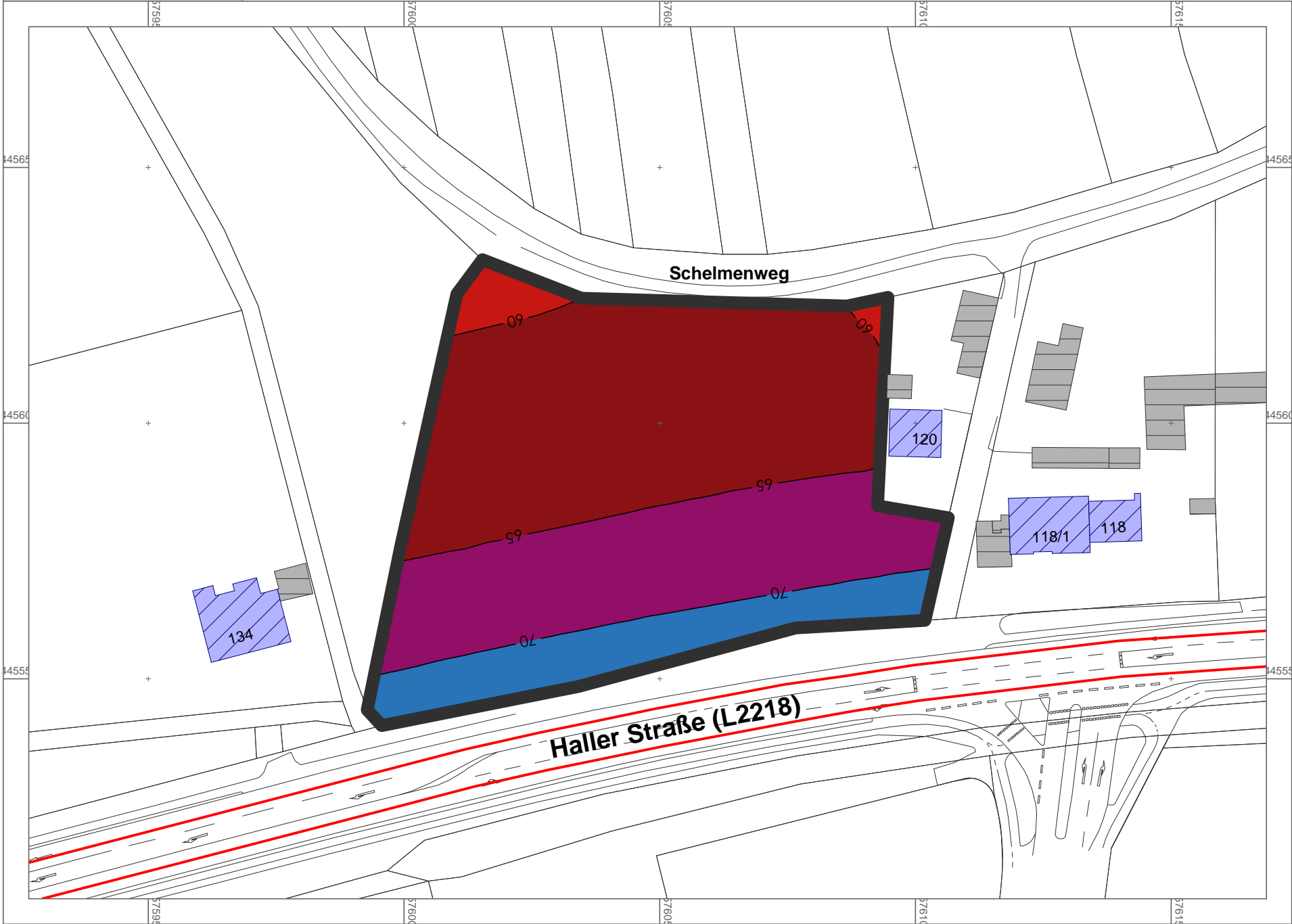
- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0 - WA
- 45,0 < ≤ 50,0 - MI
- 50,0 < ≤ 55,0 - GE
- 55,0 < ≤ 60,0
- 60,0 < ≤ 65,0
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Pegelwerte L_r in dB(A)

- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0
- 45,0 < ≤ 50,0
- 50,0 < ≤ 55,0 - WA
- 55,0 < ≤ 60,0 - MI
- 60,0 < ≤ 65,0 - GE
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607



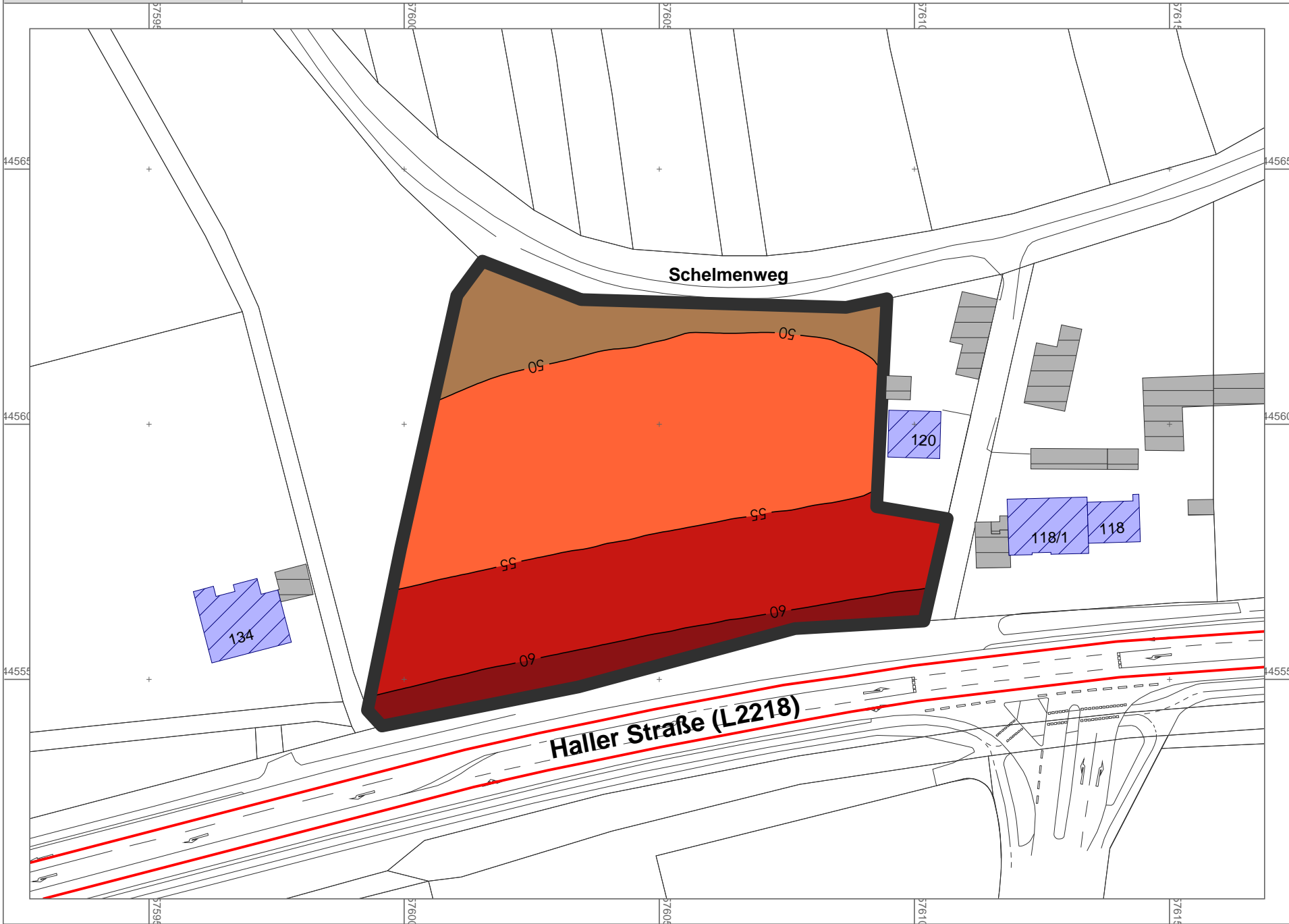
Maßstab 1:1000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





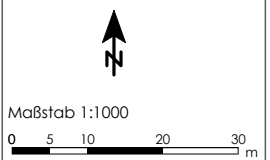
Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Pegelwerte L_r in dB(A)

- ≤ 30,0
- 30,0 < ≤ 35,0
- 35,0 < ≤ 40,0
- 40,0 < ≤ 45,0 - WA
- 45,0 < ≤ 50,0 - MI
- 50,0 < ≤ 55,0 - GE
- 55,0 < ≤ 60,0
- 60,0 < ≤ 65,0
- 65,0 < ≤ 70,0
- 70,0 < ≤ 75,0
- 75,0 <

Bericht Nr. 12607

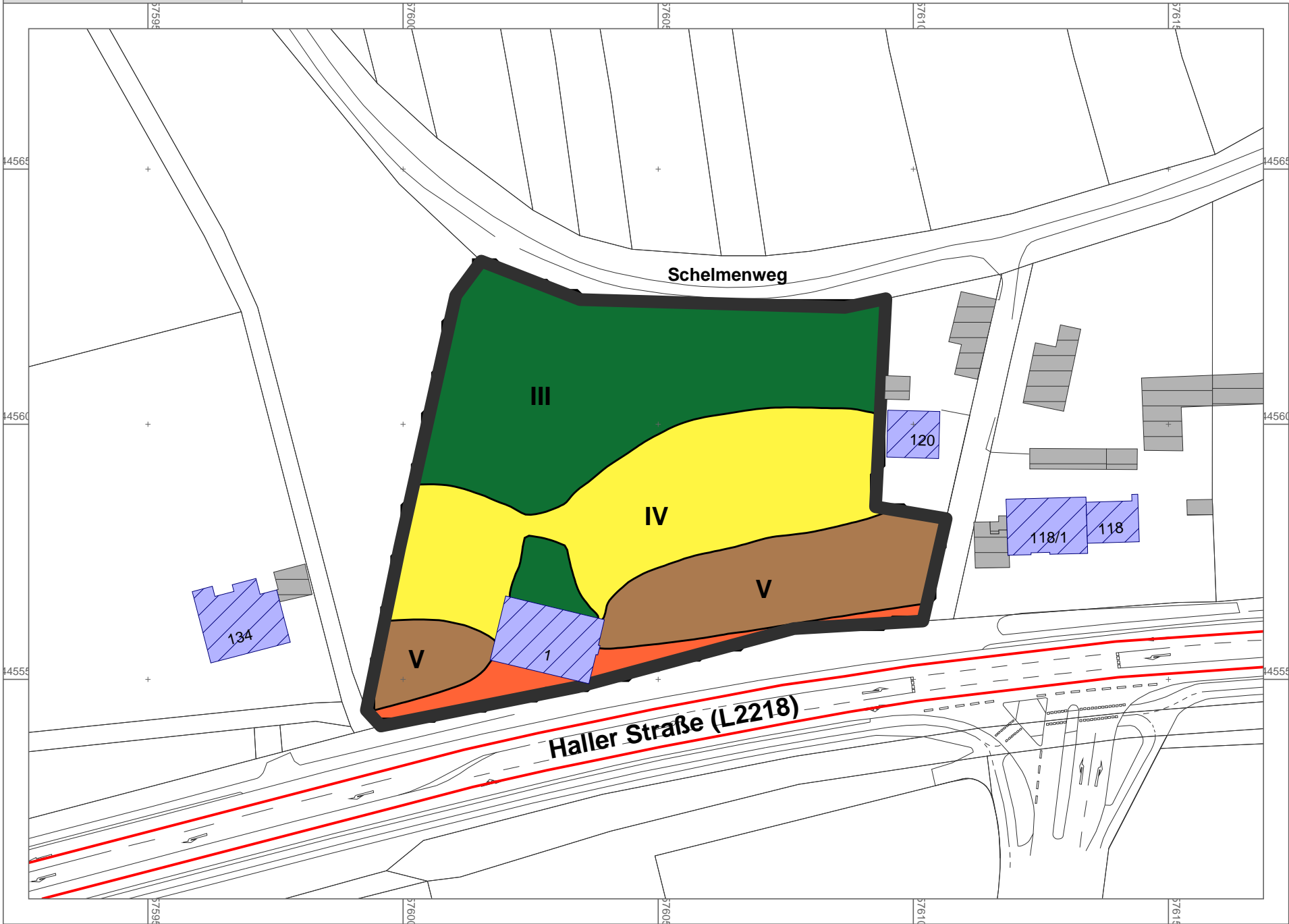


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Lärmpegelbereiche mit Bebauung

Flächendeckend berechnet nach RLS-90 und DIN 4109 für das Plangebiet Sauerbronnen 1
unter Berücksichtigung der Verkehrslärmemissionen der Haller Straße (L2218) im Prognosejahr 2025



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

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

Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

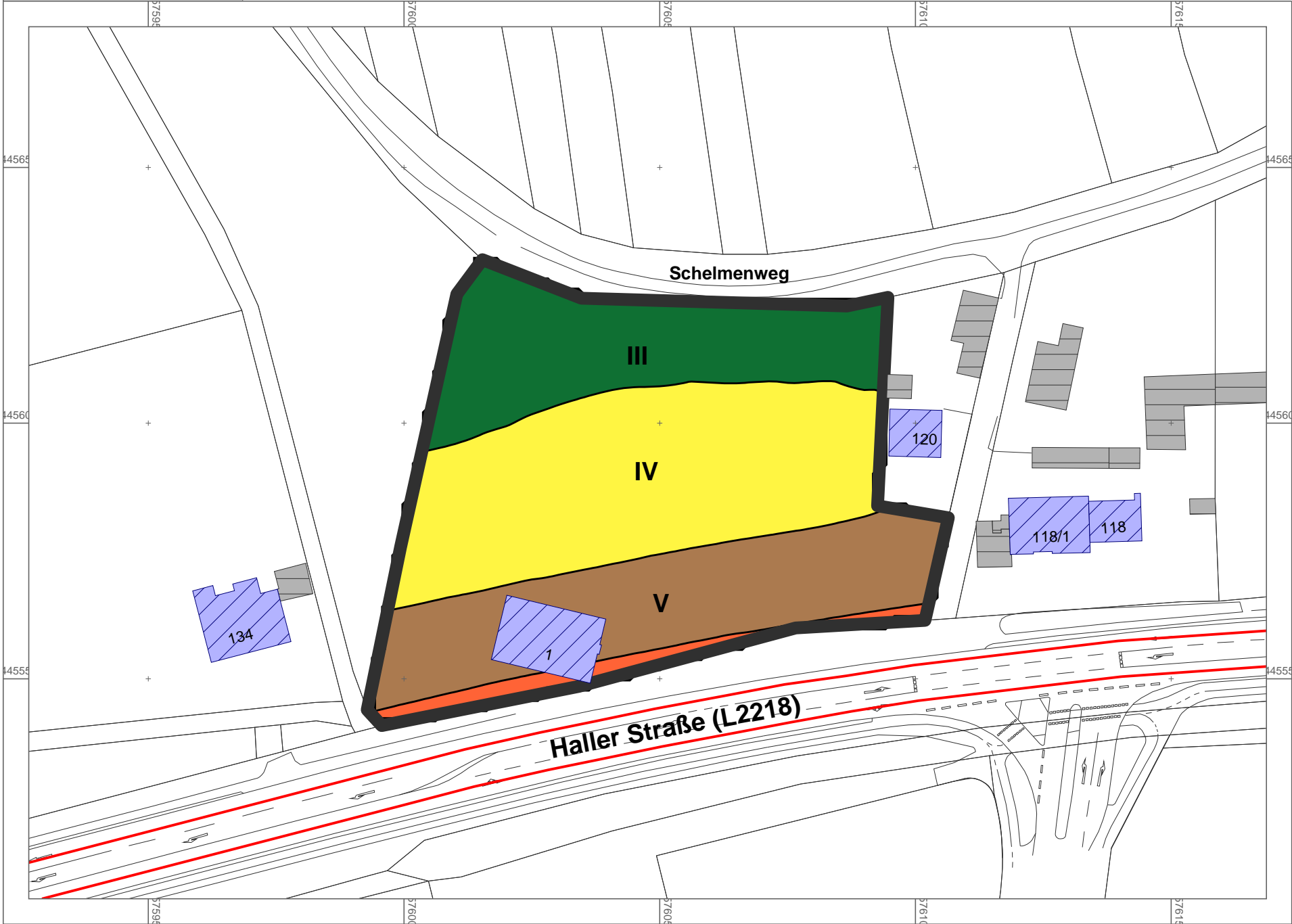
0 5 10 20 30 m

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Lärmpegelbereiche freie Schallausbreitung

Flächendeckend berechnet nach RLS-90 und DIN 4109 für das Plangebiet Sauerbronnen 1
unter Berücksichtigung der Verkehrslärmemissionen der Haller Straße (L2218) im Prognosejahr 2025



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emission Straße
- Plangebiet

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

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

Bericht Nr. 12607

Maßstab 1:1000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Projektbeschreibung

Projekttitel: Crailsheim Plangebiet Sauerbronnen
 Projekt Nr. 12607
 Bearbeiter: rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, www.rw-bauphysik.de
 Auftraggeber: Stadt Crailsheim

Beschreibung:
 Darstellung des Verkehrslärms auf BG Sauerbronnen
 Darstellung möglicher Gebietsausweisungen

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Rasterlärmkarte
 Titel: RLK Analyse Verkehrslärm freie Schallausbreitung H = 2,5 m
 Laufdatei: Laufdatei1.runx
 Ergebnisnummer: 11
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 16.08.2012 15:18:23
 Berechnungsende: 16.08.2012 15:18:32
 Rechenzeit: 00:02:168 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 1846
 Anzahl berechneter Punkte: 1846
 Kernel Version: 09.08.2012 (RKernel7.dll)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 1
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,001 dB

 Richtlinien:
 Straßen: RLS 90 streng
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS90

 Bewertung: DIN 18005 Verkehr
 Rasterkarte:
 Rasterabstand: 2,00 m
 Höhe über Gelände: 2,500 m
 Rasterinterpolation:
 Feldgröße = 9x9
 Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,1 dB

Geometriedaten

Analyse Verkehrslärm freie Schallausbreitung.si16.08.2012 15:07:50
 - enthält:
 DXF_K-GEBAEUDE.geo 16.08.2012 12:42:08
 Grundplan.geo 16.08.2012 12:39:50
 Haller Straße.geo 16.08.2012 11:58:26



Rechengebiet.geo	16.08.2012 12:27:16
RDGM0001.dgm	16.08.2012 09:37:14



STRASSENDATEN

Bericht Nr.: 12607

RLK Analyse Verkehrslärm freie Schallausbreitung H = 2,5 m

Straße	KM	DTV Kfz/2	v Pkw km/h	v Lkw km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Steigung %	D Stg dB(A)	DStro	D Refl dB(A)	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
Haller Straße	0,000	1814	50	50	0,0600	0,0080	1089	145	20,0	10,0	-1,8	0,0	0,00	0,0	68,4	57,4

