

17. Januar 2018
Dr. H. Alpei



Dr. Henning Alpei
Dr. Dirk Püschel
Dipl.-Phys. Stefan Rösler
GbR

Bunsenstraße 9c
37073 Göttingen

Tel. 0551 / 5 48 58 - 0
Fax 0551 / 5 48 58 - 28
E-Mail info@abgt.de

Web www.abgt.de

Schalltechnische Untersuchung

(Nr. 17155)

zur

geplanten Aufstellung des B-Planes 90 „Am Holzborn“
der Stadt Leinefelde-Worbis
Ortsteil Breitenholz

Auftraggeber:

Stadt Leinefelde-Worbis
Der Bürgermeister
Rathaus Wasserturm
Bahnhofstraße 43
37327 Leinefelde-Worbis



Prüflaboratorium mit Kompetenz
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
in folgenden Bereichen:
Ermittlung von Geräuschen;
Lärm am Arbeitsplatz;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach §26, §29b BImSchG



Von der IHK Hannover
öffentlich bestellte und vereidigte
Sachverständige:

Dr. Henning Alpei
für Raumakustik

Dipl.-Phys. Stefan Rösler
für Bauakustik und
Schallimmissionsschutz



VMPA Schallschutzprüfstelle
Reg.-Nr.: VMPA-SPG-221-14-NI

Inhaltsverzeichnis

1 Rubrum	1
2 Aufgabenstellung	1
3 Vorgehen	1
4 Örtliche Verhältnisse und Randbedingungen	1
5 Grundlagen	2
5.1 Hinweise für den Abwägungsprozess	2
5.2 DIN 18005 Schallschutz im Städtebau	3
5.3 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung	5
5.4 Sanierungsgrenzwerte	5
5.5 Ausbreitungsrechnung	5
6 Emissionsansätze	6
6.1 Straßenverkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	6
6.2 Schienenverkehrsgeräusche	8
6.2.1 Prognosesicherheit	9
7 Rechenergebnisse	10
7.1 Verkehrslärm	10
7.2 Maßgebliche Außenlärmpegel	10
8 Beurteilung	11
8.1 Straßenverkehrslärm	11
8.2 Schienenverkehrslärm	11
9 Mögliche Schallschutzmaßnahmen	11
9.1 Aktiver Lärmschutz	11
9.2 Passiver Lärmschutz gegen öffentlichen Verkehrslärm	12
9.2.1 Maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	12
10 Zusammenfassung	12
11 Literatur	14
Anhang	

Anhang A Karten und Pläne	15
A.1 Übersicht des Plangebietes	15
A.2 Lageplan	16
A.3 Lageplan Digitalisierung	17
Anhang B Lärmkarten	18
B.1 Straßenverkehrslärm tagsüber Höhe EG (M=1:1000)	18
B.2 Straßenverkehrslärm tagsüber Höhe 1. OG (M=1:1000)	19
B.3 Straßenverkehrslärm nachts Höhe EG (M=1:1000)	20
B.4 Straßenverkehrslärm nachts Höhe 1. OG (M=1:1000)	21
B.5 Schienenverkehrslärm tagsüber Höhe EG (M=1:1000)	22
B.6 Schienenverkehrslärm tagsüber Höhe 1. OG (M=1:1000)	23
B.7 Schienenverkehrslärm nachts Höhe EG (M=1:1000)	24
B.8 Schienenverkehrslärm nachts Höhe 1. OG (M=1:1000)	25
B.9 Maßgebliche Außenlärmpegel EG für passive Schallschutzmaßnahmen (M=1:1000)	26
B.10 Maßgebliche Außenlärmpegel 1. OG für passive Schallschutzmaßnahmen (M=1:1000)	27

1 Rubrum

Objekt:	Aufstellung B-Plan 90 „Am Holzborn“ hier: Planung von Wohnbauflächen
Standort:	OT Breitenholz, Waldstraße
Auftraggeber:	Stadt Leinefelde-Worbis
Bearbeiter:	Dr. Henning Alphei
Seitenzahl des Textes:	27 + Deckblatt + Inhaltsverzeichnis

2 Aufgabenstellung

Es sollen neue Wohnbauflächen geschaffen werden.

Es ist nun zu untersuchen, mit welchen Pegeln im Plangebiet zu rechnen ist und ob maßgebende Immissionsricht- oder -grenzwerte überschritten werden. Das Gebiet soll als WA-Gebiet ausgewiesen werden. Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens ist zu untersuchen, inwieweit die Orientierungswerte der [DIN 18005-1 Bbl. 1:1987-05] unterschritten oder überschritten werden und ob die Immissionsgrenzwerte der [16. BImSchV] Verkehrslärmschutzverordnung unterschritten bzw. eingehalten werden können. Falls dies nicht ohne Weiteres der Fall ist, sind Verbesserungsvorschläge für den aktiven oder passiven Lärmschutz zu erarbeiten und entsprechende Maßnahmen für den Abwägungsprozess aller Belange vorzuschlagen.

3 Vorgehen

Die Geräusche des Straßenverkehrs werden aus den DTV-Werten für die Verkehrsbelastung nach [RLS-90] ermittelt. Die Geräusche des Schienenverkehrslärms werden nach den Regelungen der [Schall03:2012] berechnet. Die Verkehrsdaten der Straßen wurden der vorliegenden Verkehrsmengenkarte entnommen und für die untergeordneten Verkehrswege wurden Schätzungen der Verkehrsmengen vorgenommen. Die Zugzahlen für die Prognosesituation 2025 wurden von der DB AG am 20.07.2017 mitgeteilt. Beide Lärmarten werden getrennt zunächst nach den Regelungen der [DIN 18005-1:2002-07] und ergänzend nach der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV] beurteilt.

Die Berechnungen werden mit einem geprüften Rechenprogramm [SoundPLAN] vorgenommen.

4 Örtliche Verhältnisse und Randbedingungen

Die örtlichen Verhältnisse sind dem Übersichtsplan in der Anlage A.1 und dem Lageplan in der Anlage A.2 zu entnehmen, die Digitalisierung für die Ausbreitungsrechnung ist in der Anlage A.3 dargestellt. Das Gelände ist aus akustischer Sicht als im Wesentlichen eben anzusehen.

Die künftigen betroffenen schutzwürdigen Nutzungen sollen als WA-Gebiet ausgewiesen werden und sich westlich der Bebauung an der Waldstraße befinden. Es sind bis zu 2-geschossige Wohnhäuser vorgesehen. Als Geräuschquellen des öffentlichen

Verkehrs sind die Bahnstrecke 6343 südlich des Plangebietes und die Straßen B247 westlich und L1014 nördlich sowie die K214 östlich zu berücksichtigen.

Südlich an der K214 befindet sich der Gewerbebetrieb *Breitenholzer Champignon GmbH* der keine relevanten Beiträge zur Schallimmissionsbelastung verursacht.

5 Grundlagen

5.1 Hinweise für den Abwägungsprozess

Nach dem Baugesetzbuch ist in erster Linie der Schallschutz für die Wohnbauflächen im Sinne der zu schaffenden gesunden Wohn- Arbeitsverhältnisse sicherzustellen. Dabei besteht ein gewisser Abwägungsspielraum (z. B. bei der Wahl der Schallschutzmaßnahmen). Im Rahmen der Planung von Wohngebieten in der Nachbarschaft zu vorhandenen Verkehrswegen ist als Randbedingung zu beachten, dass Rückwirkungen durch den mit der Ausweisung von Wohngebieten erhöhten Schutzanspruch (der Planfläche) auf die ggf. erforderlichen Schallschutzmaßnahmen an öffentlichen Straßen ausgeschlossen werden. Der Baulastträger des öffentlichen Verkehrsweges soll also durch die anstehende kommunale Planung nicht zu Lärmschutzmaßnahmen gezwungen werden, die sich aus der Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung 16. *BImSchV* ergeben könnten.

Um die Grundlagen für die Beurteilung der Rechenergebnisse im Abwägungsprozess zu liefern, werden im Folgenden einige Passagen aus den o.g. Richtlinien zitiert.

In der Bauleitplanung eingeführt und maßgebend sind die Regelungen der *DIN 18005 Schallschutz im Städtebau*. Es werden in erster Linie Anweisungen zur Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen angegeben, konkrete an schutzwürdiger benachbarter Wohnbebauung einzuhaltende Richt- oder Grenzwerte werden allerdings nicht genannt. Es sind dann lediglich Orientierungswerte (OW) für die städtebauliche Planung angegeben. Im *Beiblatt 1, DIN 18005* wird ausgeführt:

... Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. ...

Zur Anwendung der Orientierungswerte im Abwägungsprozess ist im *Beiblatt 1, DIN 18005*) ergänzend ausgeführt:

... Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. ...

Im Allgemeinen sind Abweichungen von den Orientierungswerten sowohl nach unten als auch nach oben denkbar:

... Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. ...

Zur Definition der oberen Grenze des Abwägungsspielraumes können ergänzend z. B. die Regelungen der *Verkehrslärmschutzverordnung* herangezogen werden. Bei Überschreitung der dort genannten Grenzwerte muss davon ausgegangen werden, dass gesundheitsschädliche Wirkungen eintreten können. Es sind dann vorsorglich Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen. Mögliche Schallschutzmaßnahmen reichen von der Errichtung abschirmender Bauwerke (z. B. Lärmschutzwände), der Herstellung eines größeren Abstandes zwischen Lärmquelle und Immissionsort bis zur Festsetzung von Lärmschutzfenstern oder speziellen Bauformen der Wohnhäuser.

Prinzipiell, also unabhängig von der Lärmart, sollte bei der Wahl der Lärmschutzmaßnahmen die folgende Vorgehensweise gewählt werden:

1. Es sollten zuerst Schallschutzmaßnahmen an der Quelle ergriffen werden, um den Lärm von vornherein aus dem Plangebiet fernzuhalten. Hier eignet sich vor allem die Abschirmung der Geräusche durch Lärmschutzbauwerke, aber auch ggf. ein größerer Abstand (meist einhergehend mit einer Reduzierung der nutzbaren Fläche).
2. Werden die Orientierungswerte dennoch nicht eingehalten, so sind passive Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm (Lärmschutzfenster) zu erwägen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der *Verkehrslärmschutzverordnung* (16. BImSchV) die Festsetzung zwingend wird, um Schutzansprüche gegenüber dem Baulastträger des Verkehrsweges zu vermeiden (s.o.). Da die Grenzwerte je nach Nutzungsart der Gebiete unterschiedlich hoch sind, ergibt sich aus der Anwendung dieser Regeln, dass eine Wohnnutzung in einem Mischgebiet (MI) stärker mit Lärm belastet wird als eine Wohnnutzung in einem allgemeinen Wohngebiet (WA). Bei der Herstellung gesunder Wohnverhältnisse sollte aber von vornherein berücksichtigt werden, dass unabhängig von der Gebietsausweisung ungestörter (gesunder) Schlaf auch mit nur teilweise geöffnetem Fenster bei Mittelungspegeln $L_{Am} > 45$ dB nicht mehr gewährleistet werden kann. D. h. bei Überschreitung dieses Pegelwertes in der Nachtzeit sollte die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen in einem späteren Bebauungsplan erwogen werden.

5.2 DIN 18005 Schallschutz im Städtebau

Die für die Bauleitplanung eingeführte *DIN 18005* gibt Anweisungen zur Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen, konkrete an schutzwürdiger benachbarter Wohnbebauung einzuhaltende Richt- oder Grenzwerte sind allerdings nicht enthalten.

Es sind lediglich Orientierungswerte (OW) für die städtebauliche Planung in einem Beiblatt 1 genannt. Im Rahmen der Abwägung aller Belange in der Bauleitplanung können die OW sowohl über- als auch unterschritten werden, sie haben in erster Linie empfehlenden Charakter und lauten:

Orientierungswerte (OW) nach DIN 18005, Beiblatt 1		
Gebietsart (vergl. BauNVO)	OW	
	6:00 – 22:00 Uhr (tags)	22:00 – 6:00 Uhr (nachts)
a) reine Wohngebiete (WR), Wochenend- hausgebiete, Ferienhausgebiete	50 dB	40 dB bzw. 35 dB
b) allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsied- lungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55 dB	45 dB bzw. 40 dB
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanla- gen	55 dB	55 dB
d) besondere Wohngebiete (WB)	60 dB	45 dB bzw. 40 dB
e) Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60 dB	50 dB bzw. 45 dB
f) Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65 dB	55 dB bzw. 50 dB
g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 dB – 65 dB	35 dB – 65 dB

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

5.3 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung

In der **Verkehrslärmschutzverordnung** (16. BImSchV, 12. Juni 1990) werden „**für den Bau oder die wesentliche Änderung** von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen“ u. a. folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2.	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4.	in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) sind nach der genannten Verordnung als Grenzwerte zu verstehen, bei deren Überschreitung ein **Anspruch** auf Lärmschutz ausgelöst wird; ein Abwägungsspielraum (wie z. B. bei den Orientierungswerten gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005) besteht nach der 16. BImSchV nicht.

5.4 Sanierungsgrenzwerte

Die **Sanierungsgrenzwerte** gem. *Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 – VLärm-SchR 97* (Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997) betragen u. a.:

Sanierungsgrenzwerte			
	Gebiet	tagsüber	nachts
		(6 - 22 Uhr)	(22 - 6 Uhr)
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	70 dB(A)	60 dB(A)
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	72 dB(A)	62 dB(A)
3.	in Gewerbegebieten	75 dB(A)	65 dB(A)

Bei einer festgestellten Überschreitung von Sanierungsgrenzwerten kann ein besonderer Entschädigungsanspruch vorliegen, dessen rechtliche Bedeutung hier allerdings abschließend nicht geklärt werden kann. Eine Überschreitung der Sanierungsgrenzwerte in geplanten Wohngebieten ist u. E. als „städtebaulicher Misstand“ zu bewerten.

5.5 Ausbreitungsrechnung

Die Berechnungen wurden im Rechenprogramm [**SoundPLAN**] vorgenommen.

Bei flächenhaften Geräuschquellen wird die Fläche in Teilschallquellen zerlegt, deren Flächengröße nach den maßgebenden Randbedingungen zur Ausbreitungsrechnung (Abstand Geräuschquelle zum Immissionsort oder Beugungskante) automatisch eingestellt wird. Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der Seitenbeugung und von drei Reflexionsordnungen.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert, die geometrischen Datensätze sind als Projektion dem Anhang zu entnehmen.

Für die Geräuschemittenten wurden folgende mittlere Geräuschquellenhöhen über Gelände berücksichtigt:

Straßen $h_Q = 0.5$ m

Schienen $h_Q = 0.6$ m

Die für die Beurteilung relevante Ermittlung der Immissionsbelastung durch die Geräusche der Quellen erfolgt anhand von Lärmkarten für das Plangebiet.

6 Emissionsansätze

6.1 Straßenverkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die Straßenverkehrsgeräusche sind nach [RLS-90] aus den vorliegenden DTV-Werten der Verkehrsuntersuchungen SBA Nordthüringen vorzunehmen. Diese stammen aus einer Verkehrsuntersuchung des Jahres 2010 (vergleiche Tabelle 1). Die Werte für die Kreisstraße 2014 wurden aufgrund der (geringen) verkehrlichen Bedeutung der Straße geschätzt.

Tabelle 1: Verkehrsmengen aus der Verkehrsuntersuchung Stand 2010

Straßenabschnitt	DTV_{2010}	M_t	p_t	M_n	p_n
A 38	21259	1257,6	25%	297,6	45%
B247 Zst. 0050	7634	439	12,2%	76	21,3%
B247 Zst. 0051	8146	468	10,3%	81	17,3%
L1014 Zst. 0002	2548	148	9,9%	23	16,3%
K2014	1500	81	10%	9	3%

Aus dieser Untersuchung wurde die Verkehrsverteilung für tags und nachts sowie die Lkw-Anteile übernommen, die künftige gesamte Verkehrsbelastung wurde mit einem Prognosefaktor von 1.15 zur Berücksichtigung einer möglichen Erhöhung der Verkehre beaufschlagt. In der Tabelle 2 sind die Werte der verwendeten DTV-Werte angegeben.

Tabelle 2: Prognoseverkehrsstärken (2025)

Straßenabschnitt	DTV_{2025}	M_t	p_t	M_n	p_n
A38	25000	1500	25%	350	45%
B247 Zst. 0050	8800	528	13%	96,8	22%
B247 Zst. 0051	9400	564	11%	103,4	18%
L1014 Zst. 0002	3000	180	10%	24	17%
Auffahrt	750	45	12%	6	20%
Abfahrt	750	45	12%	6	20%
K2014	1725	103,5	10%	19	3%

Daraus wurden die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen für Pkw und Lkw berechnet. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf den untersuchten Straßenabschnitten wurden berücksichtigt. Die Straßenoberfläche der betrachteten Straßenabschnitte ist eine Asphaltdecke. Für die Bundesautobahnen wird ein Korrekturwert für die Oberflächenbeschaffenheit von $D_{StrO} = -2$ dB angenommen. Für die untergeordneten Straßen wird zur Sicherheit mit $D_{StrO} = 0$ dB gerechnet.

Die sich ergebenden Emissionspegel sind in der Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: berechnete Emissionspegel für die Prognosesituation

17155																			16			
Emissionsberechnung Straße - "002 EG- Straße																						
Straße	Abschnittsname	KM	DTV	vPkw Tag	vPkw Nacht	vLkw Tag	vLkw Nacht	k	k	M	M	p	p	DSrO	DSrO	Dv	Dv	Steigung	DSStg	Drefl	Ln25 Tag	Ln25 Nacht
		km	Kb/24h	km/h	km/h	km/h	km/h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Kb/h	Kb/h	%	%	dB	dB	%	dB	dB	dB(A)	dB(A)
B247	B247/L3080	0,000	9400	100	100	80	80	0,0600	0,0110	554	103	11,0	18,0	0,00	0,00	-0,08	-0,08	0,0	0,0	0,0	67,6	61,4
B247	B247/L3080	1,254	8800	100	100	80	80	0,0600	0,0110	528	97	13,0	22,0	0,00	0,00	-0,06	-0,06	0,0	0,0	0,0	67,7	61,6
Waldstraße		0,000	1725	70	70	70	70	0,0600	0,0110	104	19	10,0	3,0	0,00	0,00	-2,04	-2,97	0,0	0,0	0,0	60,1	51,0
Waldstraße		0,352	1725	50	50	50	50	0,0600	0,0110	104	19	10,0	3,0	0,00	0,00	-4,14	-5,34	0,0	0,0	0,0	60,1	51,0
L1014	zst 0002	0,000	3000	70	70	70	70	0,0600	0,0080	180	24	10,0	17,0	0,00	0,00	-2,04	-1,63	0,0	0,0	0,0	62,5	54,9
L1014	zst 0002	0,206	3000	50	50	50	50	0,0600	0,0080	180	24	10,0	17,0	0,00	0,00	-4,14	-3,62	0,0	0,0	0,0	62,5	54,9
Auffahrt B247		0,000	750	70	70	70	70	0,0600	0,0080	45	6	12,0	20,0	0,00	0,00	-1,89	-1,51	0,0	0,0	0,0	56,8	49,3
Abfahrt B247		0,000	750	70	70	70	70	0,0600	0,0080	45	6	12,0	20,0	0,00	0,00	-1,89	-1,51	0,0	0,0	0,0	56,8	49,3
A38		0,000	25000	130	130	80	80	0,0600	0,0140	1500	350	25,0	45,0	2,00	2,00	0,95	0,45	0,0	0,0	0,0	73,9	69,5

6.2 Schienenverkehrsgeräusche

Die Schienenverkehrsgeräusche werden entsprechend den Regelung der [Schall 03:2012] aus den von der DB mitgeteilten Prognosebelastung 2025 der maßgebenden Strecken ist in der Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4: Streckenbelastung als Prognose für 2025 des Schienenverkehrsweges

Strecke 6343 Bereich Leinefelde Worbis, OT Breitenholz
km 136,2 bis km 136,7
vmax 120 km/h
Daten nach Schall03-gültig ab 01.01.2015

Zugart-	Anzahl Züge		v max Fz	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
GZ-E	45	32	100	7-Z5 A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-E	12	8	120	7-Z5 A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-ET	20	4	100	5-Z5 A10	1								
RV-ET	32	4	100	5-Z5 A10	2								
	109	48		Summe beider Richtungen									

Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie - Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 „Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

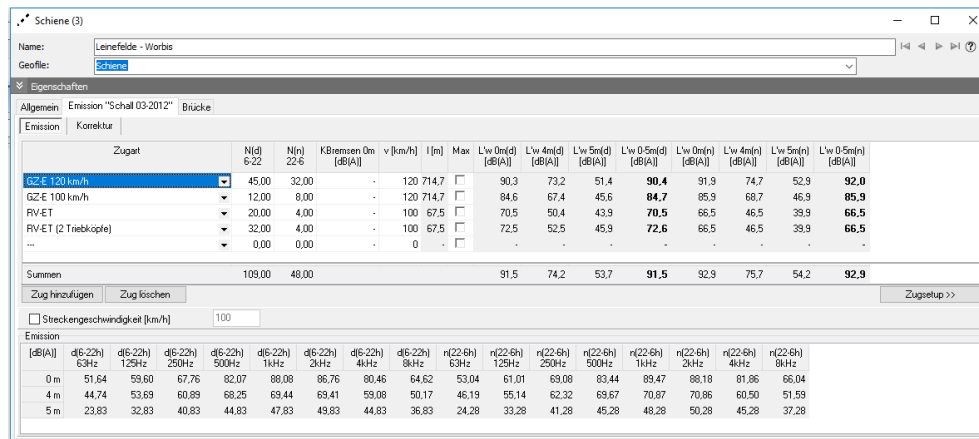
Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

- Traktionsarten:**
- E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
- Zugarten:**
- GZ = Güterzug
 - RV = Regionalzug
 - S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
 - IC = Intercityzug
 - ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 - NZ = Nachtreisezug
 - AZ = Saison- oder Ausflugszug
 - D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 - LR, LICE = Leerreisezug

Aus diesen Daten wurden die in der Tabelle 5 angegebenen Emissionspegel berechnet.

Tabelle 5: Emissionspegel des Schienenverkehrsweges



The screenshot shows a software window titled 'Schiene (3)' with the following data:

Name: Leinefelde - Worbis
GeoFile: Schiene

Properties: Allgemein, Emission "Schall 03:2012", Brücke

Zugart	N(d) 6-22	N(n) 22,5	K-Bremsen 0m [dB(A)]	v [km/h]	l [m]	Max	L _w 0m(d) [dB(A)]	L _w 4m(d) [dB(A)]	L _w 5m(d) [dB(A)]	L _w 0-5m(d) [dB(A)]	L _w 0m(n) [dB(A)]	L _w 4m(n) [dB(A)]	L _w 5m(n) [dB(A)]	L _w 0-5m(n) [dB(A)]
GZ-E 120 km/h	45,00	32,00	-	120	714,7		90,3	73,2	51,4	90,4	91,9	74,7	52,9	92,0
GZ-E 100 km/h	12,00	8,00	-	120	714,7		84,6	67,4	45,6	84,7	85,9	68,7	46,9	85,9
RV-ET	20,00	4,00	-	100	67,5		70,5	50,4	43,9	70,5	66,5	45,5	39,9	66,5
RV-ET (2 Triebköpfe)	32,00	4,00	-	100	67,5		72,5	52,5	45,9	72,6	66,5	46,5	39,9	66,5
Summen	109,00	48,00					91,5	74,2	53,7	91,5	92,9	75,7	54,2	92,9

Streckengeschwindigkeit [km/h]: 100

Emission [dB(A)]:

	d(6-22h) 63Hz	d(6-22h) 125Hz	d(6-22h) 250Hz	d(6-22h) 500Hz	d(6-22h) 1kHz	d(6-22h) 2kHz	d(6-22h) 4kHz	d(6-22h) 8kHz	n(22-6h) 63Hz	n(22-6h) 125Hz	n(22-6h) 250Hz	n(22-6h) 500Hz	n(22-6h) 1kHz	n(22-6h) 2kHz	n(22-6h) 4kHz	n(22-6h) 8kHz
0 m	51,64	59,60	67,76	82,07	88,08	86,76	80,46	64,62	53,04	61,01	69,08	83,44	89,47	88,18	81,86	66,04
4 m	44,74	53,69	60,89	68,25	69,44	69,41	59,08	50,17	46,19	55,14	62,32	69,67	70,87	70,86	60,50	51,59
5 m	23,83	32,83	40,83	44,83	47,83	49,83	44,83	36,83	24,28	33,28	41,28	45,28	48,28	50,28	45,28	37,28

6.2.1 Prognosesicherheit

Bei Prognoseberechnungen ist die Ermittlung des Beurteilungspegels mit einer gewissen Prognoseunsicherheit verbunden. Dabei sind sowohl Schwankungen nach oben als auch nach unten vom wahren Wert zu erwarten. Mit der Prognoseberechnung soll die Einhaltung eines Immissionsrichtwertes nachgewiesen werden.

Die RLS-90 und die Schall 03 sehen keine Genauigkeitsbetrachtungen vor. Eine weitere Genauigkeitsabschätzung bei diesen Verfahren ist daher physikalisch nicht sinnvoll.

7 Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse sind in Form von Lärmkarten für die unterschiedlichen maßgebenden Lärmarten, Geschosshöhen und Situationen im Anhang B dargestellt.

7.1 Verkehrslärm

Die Ergebnisse der Berechnungen zum Verkehrslärm sind für die folgenden Situationen vorgenommen worden:

1. Prognose Straßenverkehrslärm tagsüber auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe EG: Anlage B, Abbildung B.1
2. Prognose Straßenverkehrslärm tagsüber auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe 1. OG: Anlage B, Abbildung B.2
3. Prognose Straßenverkehrslärm nachts auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe EG: Anlage B, Abbildung B.3
4. Prognose Straßenverkehrslärm tagsüber auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe 1. OG: Anlage B, Abbildung B.4
5. Prognose Schienenverkehrslärm tagsüber auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe EG: Anlage B, Abbildung B.5
6. Prognose Schienenverkehrslärm tagsüber auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe 1. OG: Anlage B, Abbildung B.6
7. Prognose Schienenverkehrslärm nachts auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe EG: Anlage B, Abbildung B.7
8. Prognose Schienenverkehrslärm nachts auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe 1. OG: Anlage B, Abbildung B.8
9. maßgebliche Außenlärmpegel auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe EG: Anlage B, Abbildung B.9
10. maßgebliche Außenlärmpegel auf dem Plangebiet ohne Gebäude Höhe 1. OG: Anlage B, Abbildung B.10

7.2 Maßgebliche Außenlärmpegel

Im Anhang B sind in den Abbildungen B.9 und B.10 die maßgeblichen Außenlärmpegel entsprechend den Regelungen der [DIN 4109-1:2018-01] angegeben. Für diese Berechnung wurden im Wesentlichen die Pegelwerte nachts berücksichtigt, da hier die Immissionsgrenzwerte überschritten werden und die Differenzen zwischen tags und nachts geringer sind als 10 dB. Die Geräusche aus gewerblichen Lärmquellen wurden in Höhe des Richtwerts tags für WA-Gebiete berücksichtigt.

8 Beurteilung

8.1 Straßenverkehrslärm

Der Straßenverkehrslärm unterschreitet **tagsüber** sicher die Immissionsgrenzwerte (IGW) für Wohngebiete (WA) der [16. BImSchV] (vergleiche Anhang B, Abbildung B.1) in Höhe des EG. Die Orientierungswerte (OW) der [DIN 18005-1 Bbl. 1:1987-05] werden gerade unterschritten. In Höhe des 1. OG (vergleiche Abbildung B.2) werden die OW nur in einem sehr kleinen Teilbereich der Fläche überschritten, sonst unterschritten. Die IGW werden dann ebenfalls sicher unterschritten. Der Schutz von Außenwohnbereichen wie Balkonen, Loggien oder Terrassen ist somit ebenfalls gewährleistet, da diese Bereiche lediglich tagsüber schutzbedürftig sind.

Nachts (vergleiche Abbildung B.3) werden die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete (WA) in Höhe des EG sicher unterschritten. Die Orientierungswerte werden allerdings auf der gesamten Planfläche um bis zu 2 dB überschritten. In Höhe des OG (vergleiche Abbildung B.4) ist die Geräuschbelastung geringfügig höher als in Höhe des EG, qualitativ ergibt sich aber die gleiche Situation.

Es sind Schallschutzmaßnahmen gegen Straßenverkehrslärm zum Schutz der geplanten Wohnnutzungen sinnvoll, um ruhigen Nachtschlaf in jedem Fall zu gewährleisten. Als gesundheitsschädlich und damit notwendig wären sie im Allgemeinen nur einzustufen, wenn die IRW überschritten würden, was aber nicht der Fall ist.

8.2 Schienenverkehrslärm

Der Schienenverkehrslärm liegt **tagsüber** (vergleiche Abbildung B.5) in Höhe des EG unterhalb der IGW für WA-Gebiete. Die OW werden tagsüber fast auf der gesamten Fläche überschritten und nur in einem kleinen Bereich im nordöstlichen Plangebiet unterschritten. In Höhe des 1. OG (vergleiche Abbildung B.6) werden die IGW ebenfalls gerade noch unterschritten und der Bereich, in dem die OW noch unterschritten werden, liegt nun außerhalb des Plangebietes.

Nachts erreichen die Immissionspegel für Schienenverkehrslärm sehr deutlich höhere Werte als tagsüber und überschreiten sowohl die IGW für WA-Gebiete als auch die OW für WA-Gebiete. Dies gilt für beide Geschosslagen (vergleiche Abbildungen B.7 und B.8).

Maßnahmen zum Schallschutz gegenüber den Schienenverkehrsgeräuschen nachts werden also notwendig, um gesunde Wohnverhältnisse zu gewährleisten. Der Schutz der Außenwohnbereiche tagsüber ist weitgehend gewährleistet, da zumindest die IGW unterschritten werden.

9 Mögliche Schallschutzmaßnahmen

9.1 Aktiver Lärmschutz

Als aktive Lärmschutzmaßnahmen werden typischerweise Abschirmmaßnahmen durch bauliche Anlagen wie Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände bezeichnet. Diese sind im vorliegenden Fall nur sinnvoll an der Quelle des Schienenverkehrslärms anwendbar. Ein Schallschutz an der Schiene ist allerdings nur im Zusammenwirken mit dem Bau-

lastträger möglich und kostenintensiv. Weiter ist davon auszugehen, dass die Kosten für die relativ kleine Planfläche außer Verhältnis zum Nutzen stehen werden. Daher kommt als aktive Maßnahme nur in Betracht, die nachts schutzwürdigen Nutzungen möglichst auf der der Schiene abgewandten Hausseiten anzuordnen und wo dies nicht möglich ist, passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

9.2 Passiver Lärmschutz gegen öffentlichen Verkehrslärm

9.2.1 Maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Die [DIN 4109-1:2018-01] konkretisiert die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel. Mit der bauordnungsrechtlichen Einführung in den Bundesländern ist künftig zu rechnen. Vom Grundsatz her sollte also bereits jetzt bei der Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen auf diese neue Norm abgestellt werden.

Der sog. „maßgebliche Außenlärmpegel“ ergibt sich gemäß [DIN 4109-2:2018-01] nun in der Regel aus der energetischen Summation (\oplus) der berechneten Mittelungspegel für den Zeitraum 6 Uhr bis 22 Uhr, wobei die Pegelwerte für alle Geräuscharten nach der Summation um 3 dB(A) zu erhöhen sind. Um den Schutz auch für die Nachtzeit angemessen dimensionieren zu können, ist zu prüfen, ob der Pegel der unterschiedlichen Verkehrslärmquellen (hier Straße und Schiene) tags mindestens 10 dB niedriger ist als nachts. Ist nachts der Pegel weniger als 10 dB geringer als tags, so wird der um 10 dB erhöhte Nachtpegel verwendet. Bei Schienenverkehrsgeräuschen wird allerdings bei der Berechnung des Pegels ein Abzug von 5 dB für die spektralen Eigenschaften der Geräusche vorgenommen, so dass tatsächlich nur 5 dB auf den Pegel nachts aufgeschlagen werden. Gewerbliche Lärmquellen werden durch Einsetzen des Immissionsrichtwertes für den Tag berücksichtigt. Im vorliegenden Fall spielen gewerbliche Lärmquellen zwar keine Rolle, sie werden aber dennoch pauschal auf diese Weise berücksichtigt.

In der Abbildung B.9 und B.10 sind die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel nach [DIN 4109-1:2018-01] in Verbindung mit [DIN 4109-2:2018-01] dargestellt.

Eine Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel für den konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung der tatsächlich geplanten Gebäude kann dann auch eine erhebliche Abschirmung der auf die verschiedenen Hausseiten einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche und der Straßenverkehrsgeräusche berücksichtigen. Es ergeben sich für den Straßenverkehrslärm teilweise deutliche Pegelminderungen und für den Schienenverkehrslärm etwas geringere Minderungen. Insgesamt sind aber erhebliche Abweichungen von der Berechnung ohne Gebäude zu erwarten, die aber im B-Plan-Verfahren nicht konkreter angegeben werden können.

10 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zur geplanten Bebauung Nr. 90 Am Holzborn in Worbis, Ortsteil Breitenholz hat Folgendes ergeben:

- Die Schallimmissionsbelastung der Planfläche durch Straßenverkehrslärm und durch Schienenverkehrslärm ist tagsüber ohne weitere Schallschutzmaßnahmen mit den Erfordernissen für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse verträglich.

In der Nachtzeit ist mit deutlichen Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 *Schallschutz im Städtebau* für WA Gebiete zu rechnen. Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden durch den Schienenverkehrslärm übertroffen. Daher werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Als Schallschutzmaßnahme kommt aufgrund der Lage des Plangebietes und der Schallquellen lediglich passiver Schallschutz als verhältnismäßig infrage. Die maßgeblichen Außenlärmpegel wurden nach den maßgebenden Rechenverfahren ohne Bebauung auf der Planfläche dargestellt. Die Immissionssituation mit der stärksten Quelle südlich legt eine Bemessung des Schallschutzes unter Berücksichtigung der konkreten Baukörper nahe. Daher sollte in den textlichen Festsetzungen die Möglichkeit des Nachweises für das konkrete Bauvorhaben offengehalten werden. Zum Beispiel ist denkbar:

In den mit ... gekennzeichneten Bereichen wird zur Abwehr schädlicher Umwelteinwirkungen (Lärmimmissionen) passiver Schallschutz für Aufenthaltsräume in Wohnungen festgesetzt. Die Bemessung der erforderlichen Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist gemäß den Regelungen der DIN-4109-1:2018-01, (Abschnitt 7) in Verbindung mit DIN-4109-2:2018-01, Abschnitt 4.4 auf Grundlage der im schalltechnischen Gutachten ... dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel durchzuführen. Alternativ zur Verwendung der flächenhaft dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel ist auch die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel für diskrete Immissionsorte auf der Grundlage der im Gutachten ... genannten Emissionspegel möglich, um die Eigenabschirmung geplanter Gebäude detailliert zu berücksichtigen.

Hinweis: wird nur auf die DIN 4109-1 und DIN 4109-2 ohne Erscheinungsdatum Bezug genommen, gilt die jeweils aktuelle Fassung, also werden auch künftige Änderungen der DIN bei Neuplanungen berücksichtigt. Ob dies im vorliegenden Fall sinnvoll sein kann, um spätere Änderungen der DIN 4109 einzubeziehen, ist abzuwägen.

- Der Schallschutz der Außenwohnbereiche (tagsüber schutzbedürftig) ist sichergestellt.



(Dr. H. Alpei)

11 Literatur

- [DIN 18005-1 Bbl. 1:1987-05] DIN 18005-1 Beiblatt 1:1987-05. *Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Mai 1987.
- [16. BImSchV] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes. (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)*. Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil 1, S. 1036, zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269). Juni 1990.
- [RLS-90] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21. 1990.
- [Schall 03:2012] *Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege. Schall 03*. Deutscher Bundestag, Drucksache 18/1280. 2012.
- [DIN 18005-1:2002-07] DIN 18005-1:2002-07. *Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Juli 2002.
- [SoundPLAN] SoundPLAN GmbH. *SoundPLAN*. Version 7.4. Backnang. URL: soundplan.eu.
- [DIN 4109-1:2018-01] DIN 4109-1:2018-01. *Schallschutz im Hochbau. Teil 1: Mindestanforderungen*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Jan. 2018.
- [DIN 4109-2:2018-01] DIN 4109-2:2018-01. *Schallschutz im Hochbau. Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*. Beuth Verlag GmbH, Berlin. Norm. Jan. 2018.

Anhang A Karten und Pläne

A.1 Übersicht des Plangebietes

ohne Maßstab



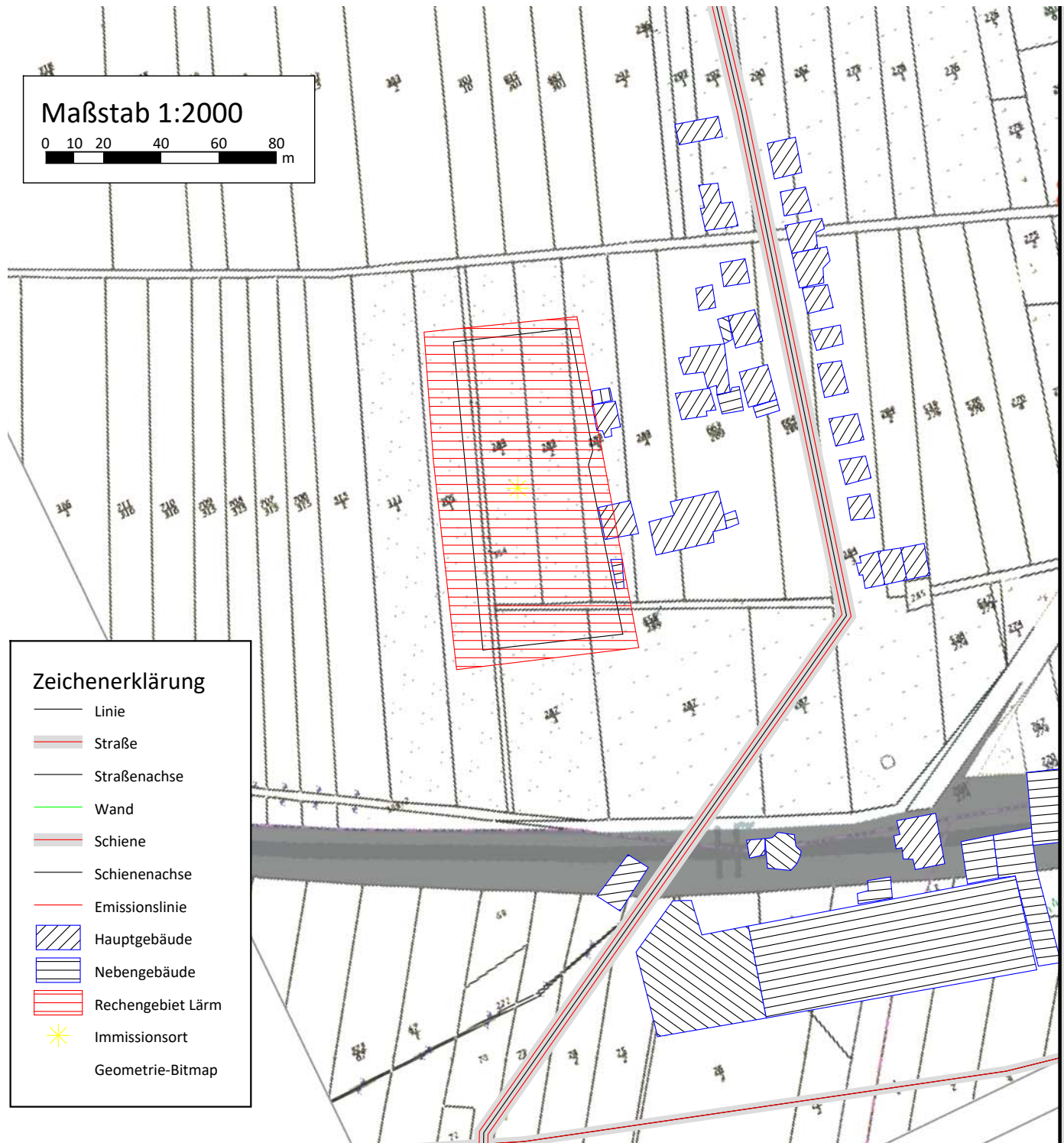
A.2 Lageplan

B-Plan

Maßstab ca. 1:2000

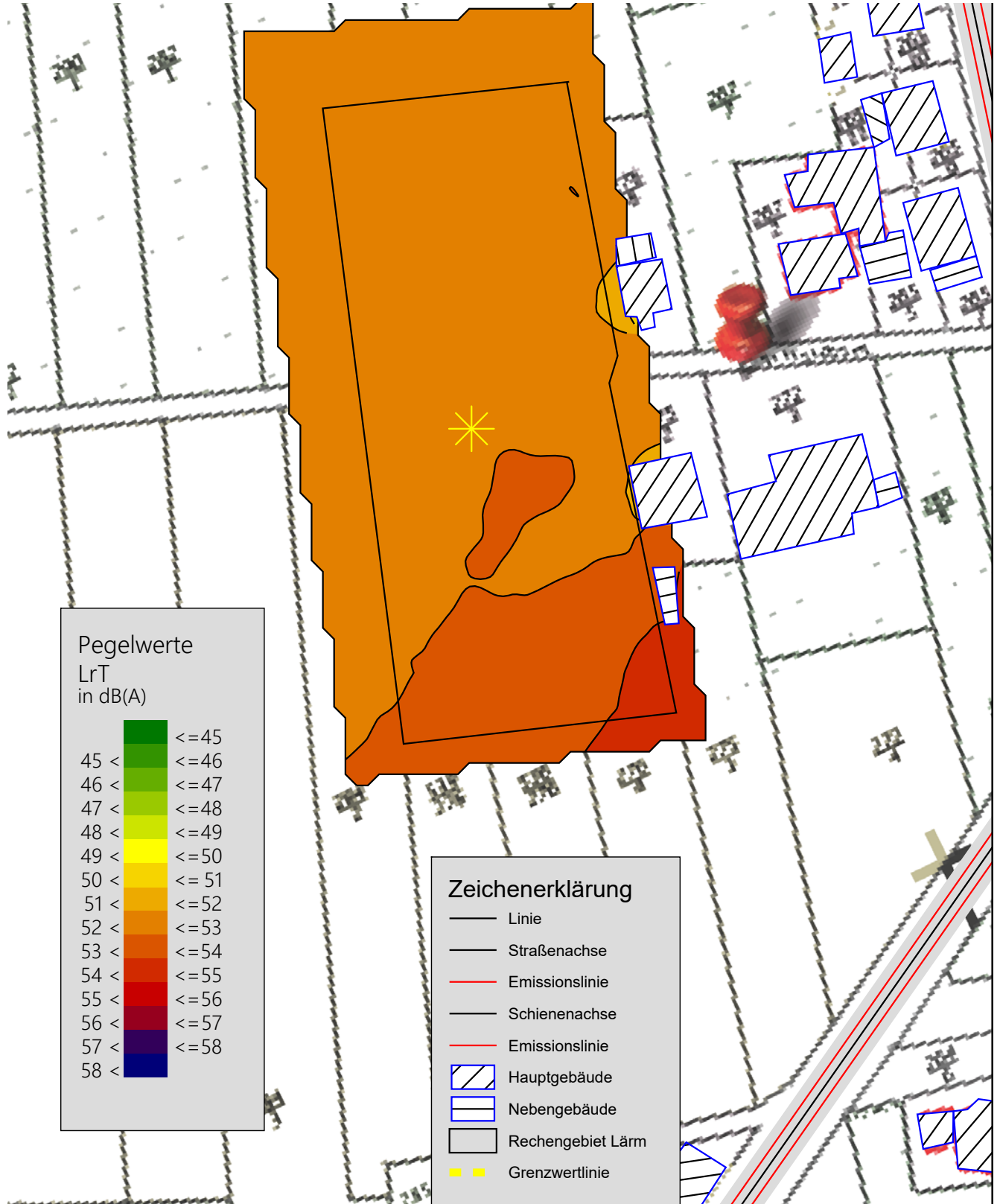


A.3 Lageplan Digitalisierung

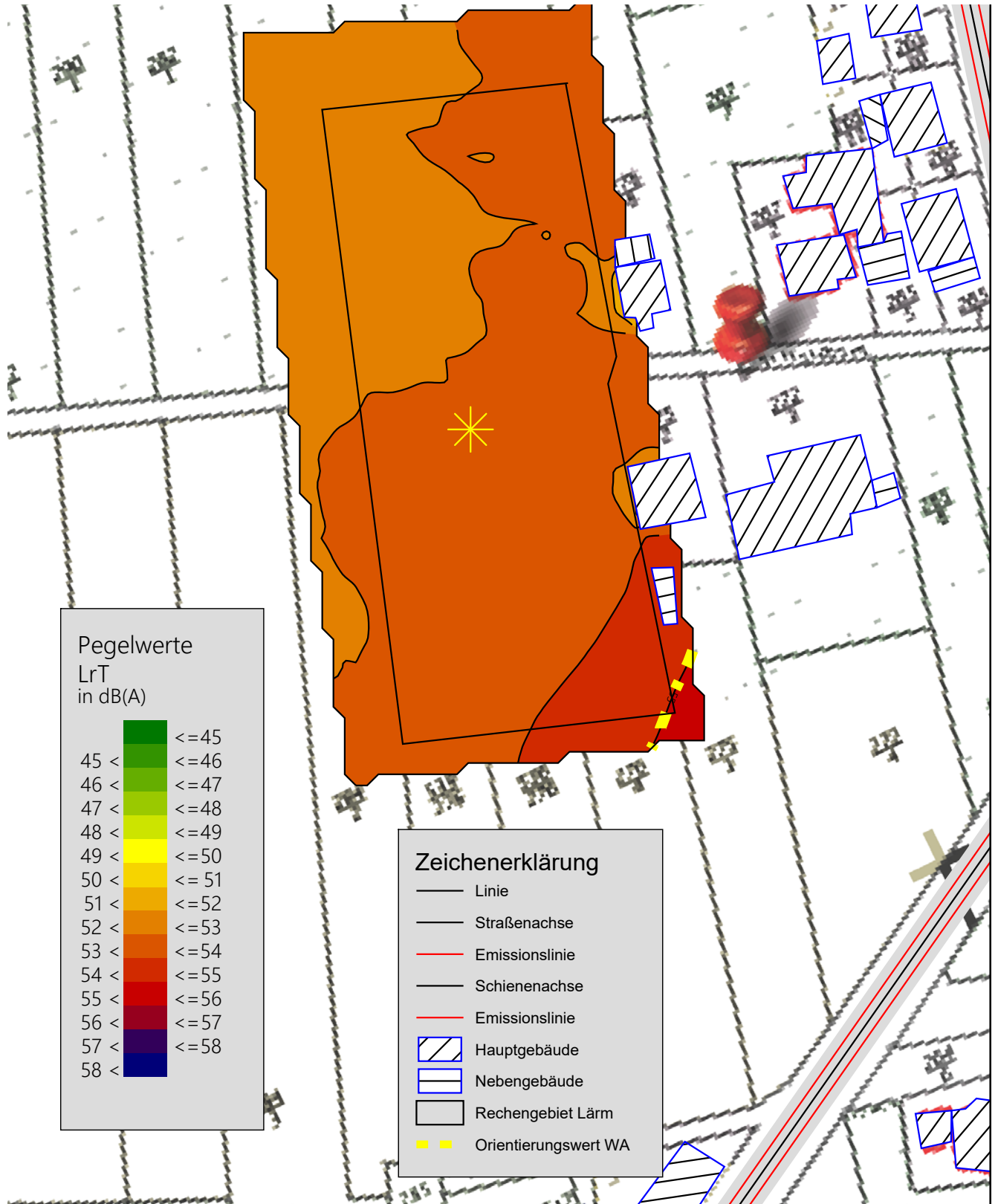


Anhang B Lärmkarten

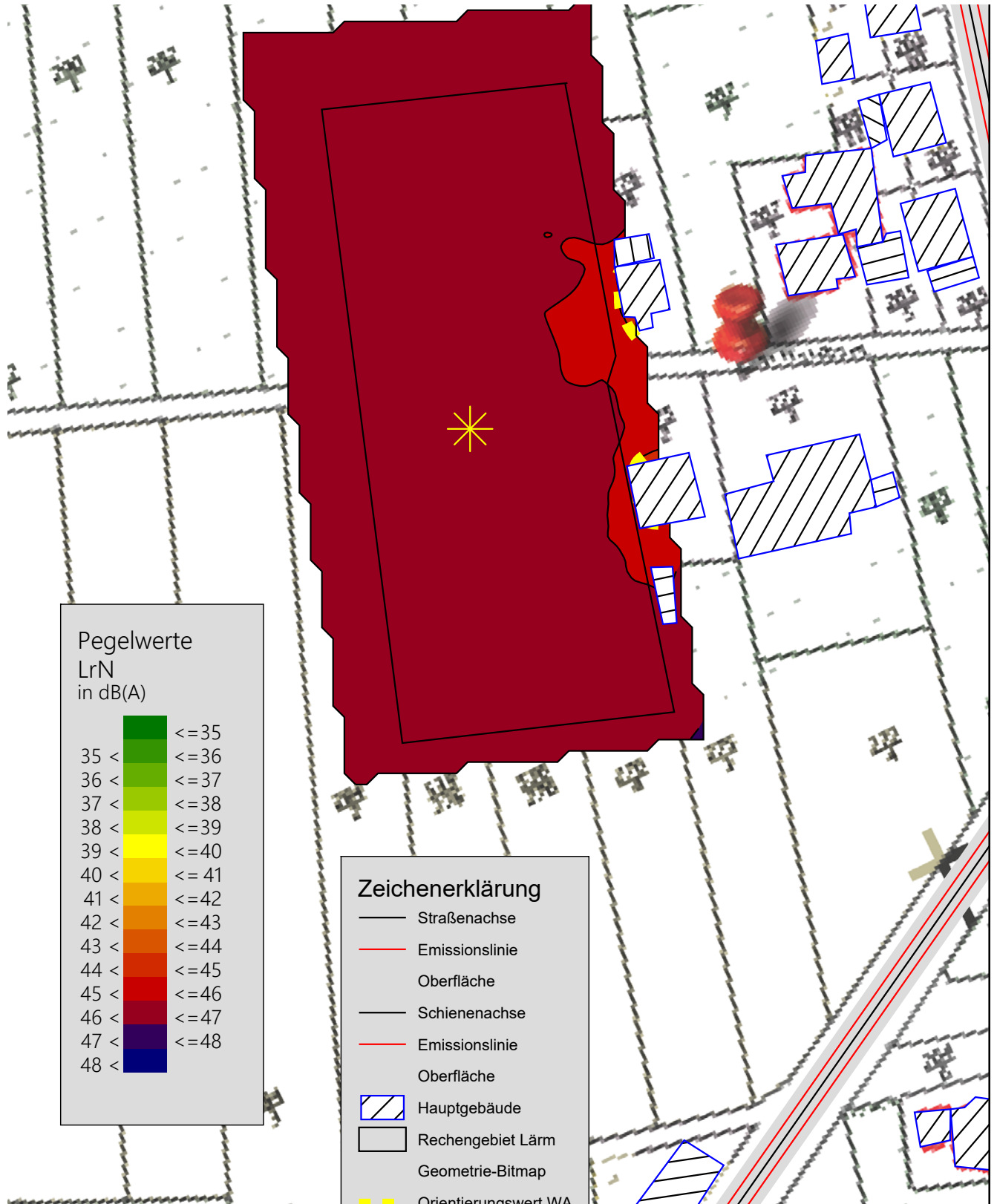
B.1 Straßenverkehrslärm tagsüber Höhe EG (M=1:1000)



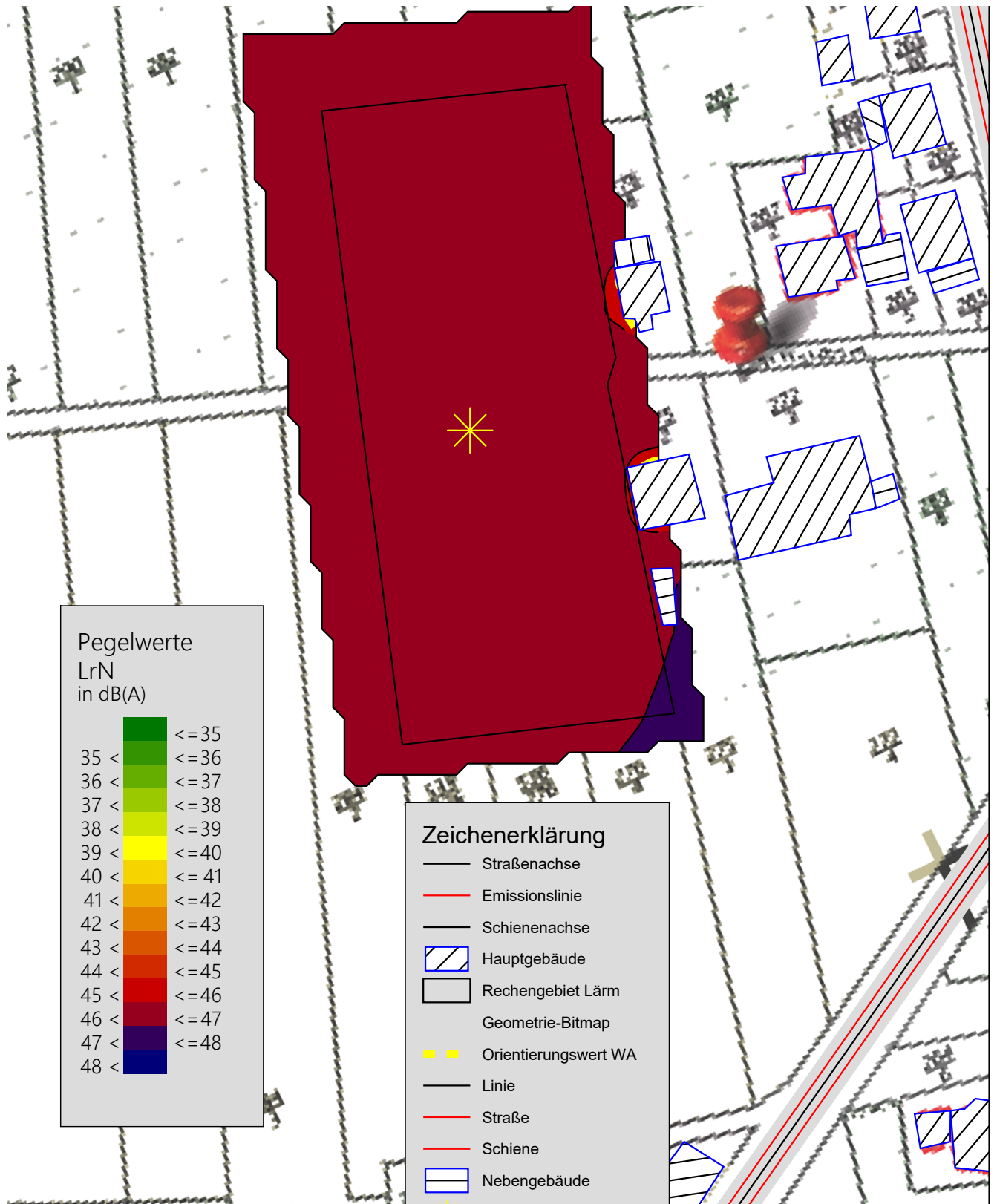
B.2 Straßenverkehrslärm tagsüber Höhe 1. OG (M=1:1000)



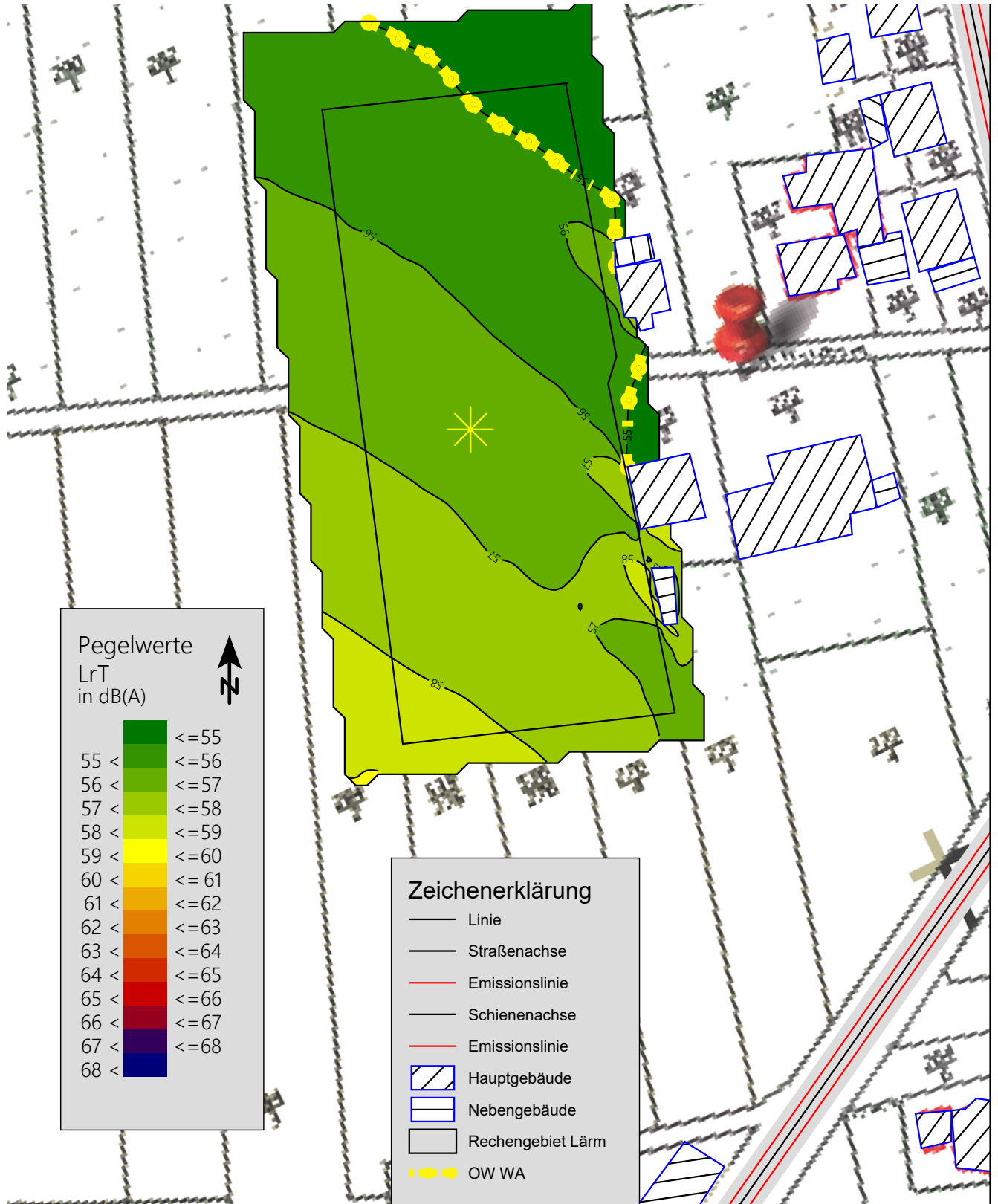
B.3 Straßenverkehrslärm nachts Höhe EG (M=1:1000)



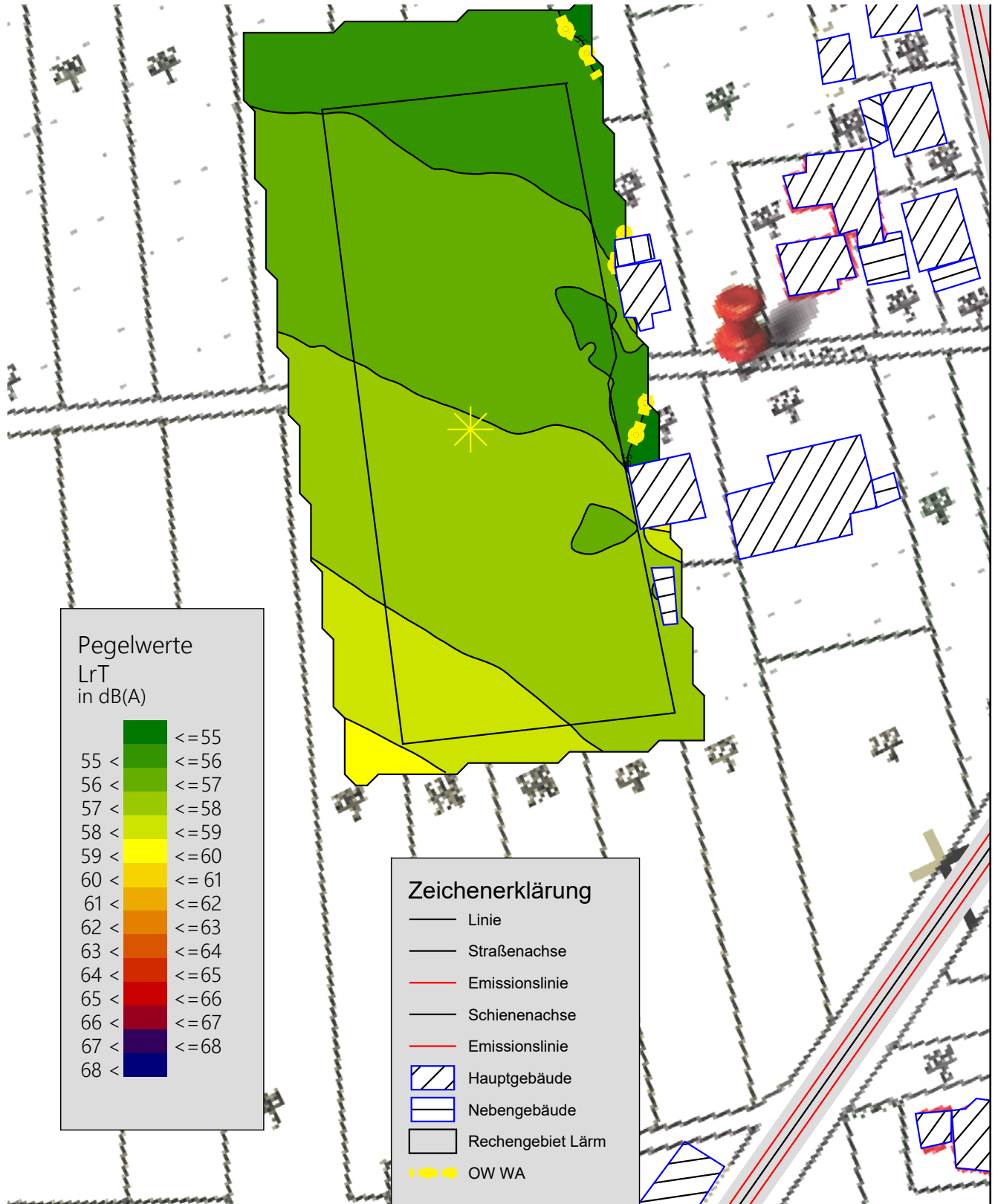
B.4 Straßenverkehrslärm nachts Höhe 1. OG (M=1:1000)



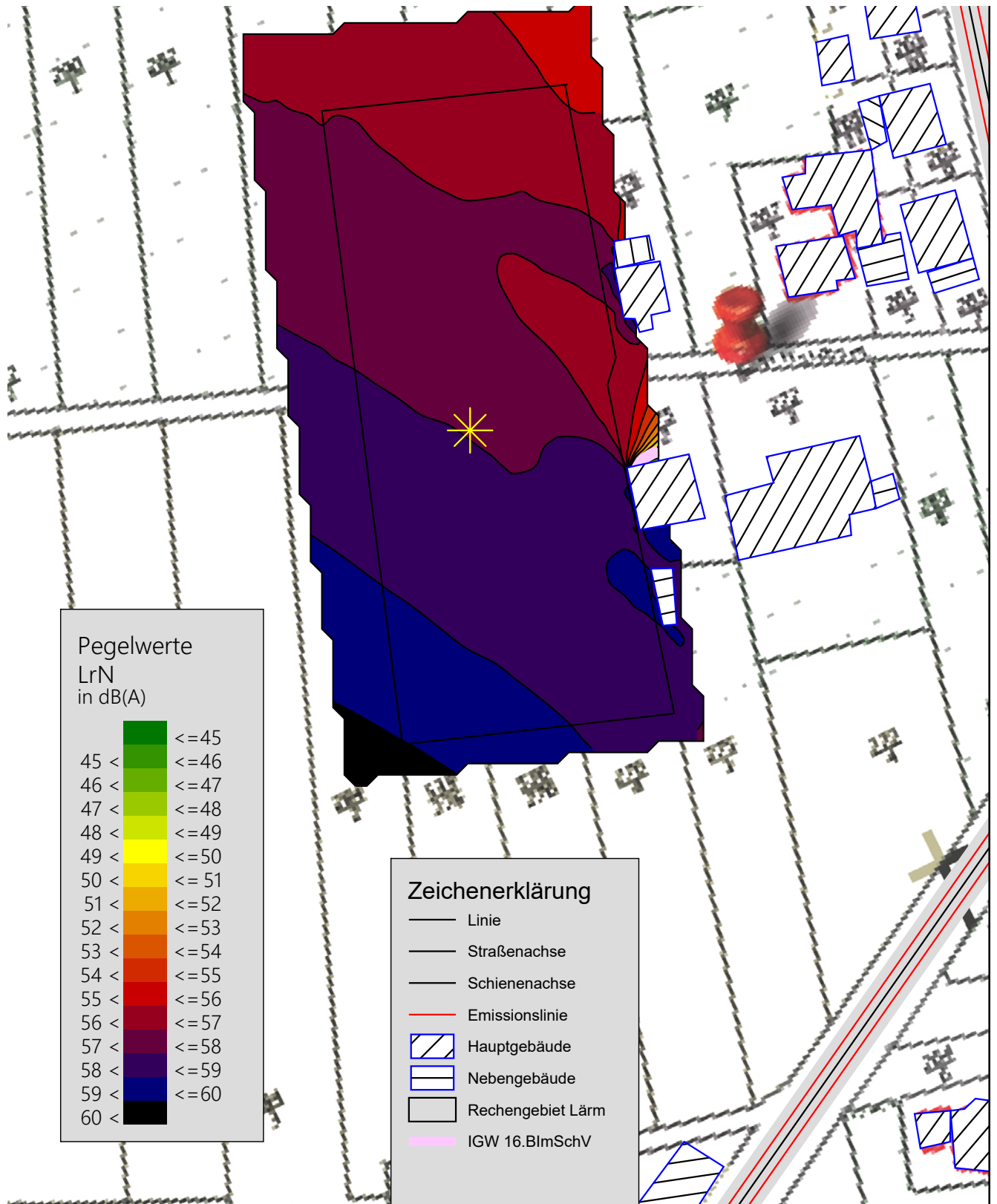
B.5 Schienenverkehrslärm tagsüber Höhe EG (M=1:1000)



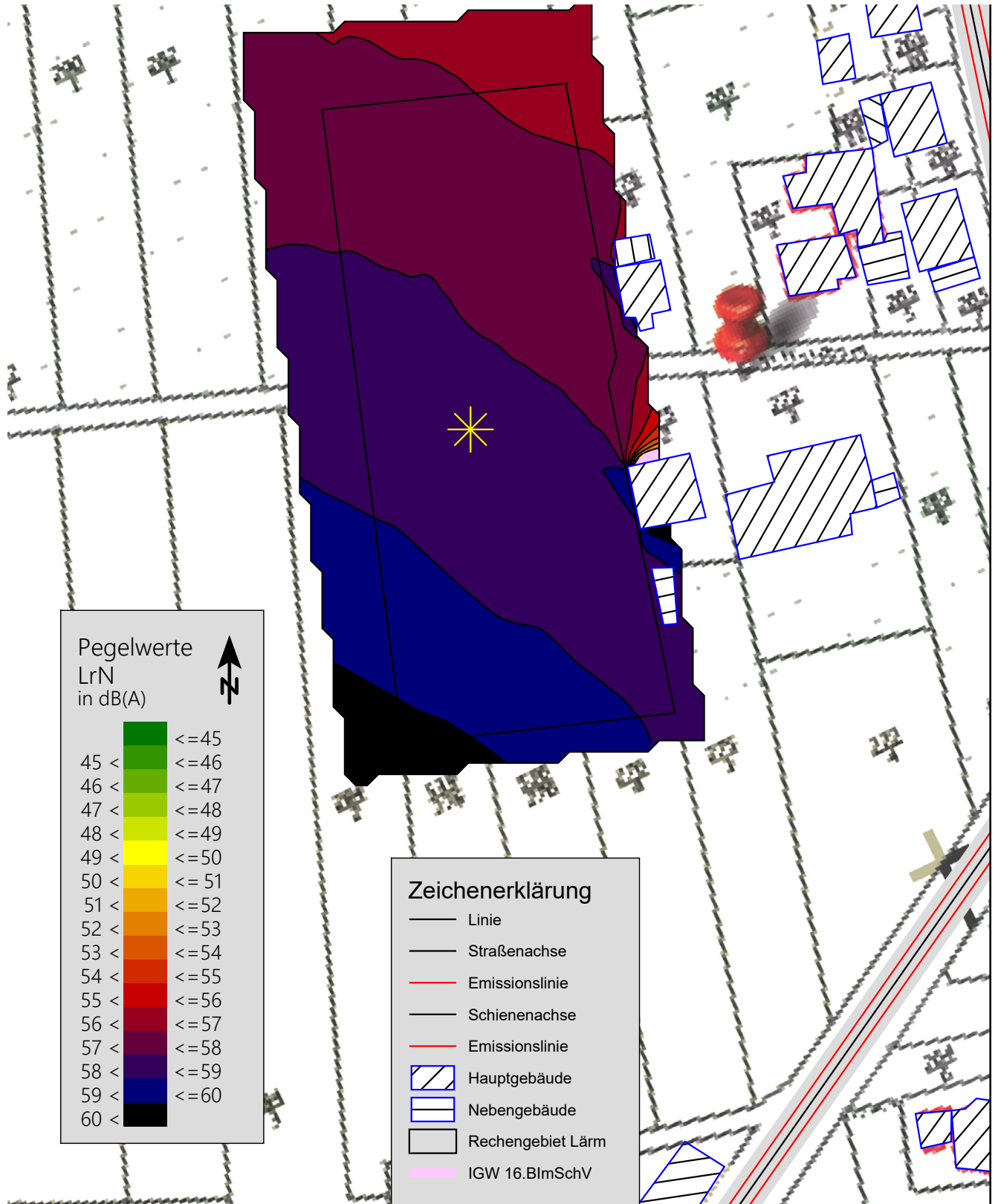
B.6 Schienenverkehrslärm tagsüber Höhe 1. OG (M=1:1000)



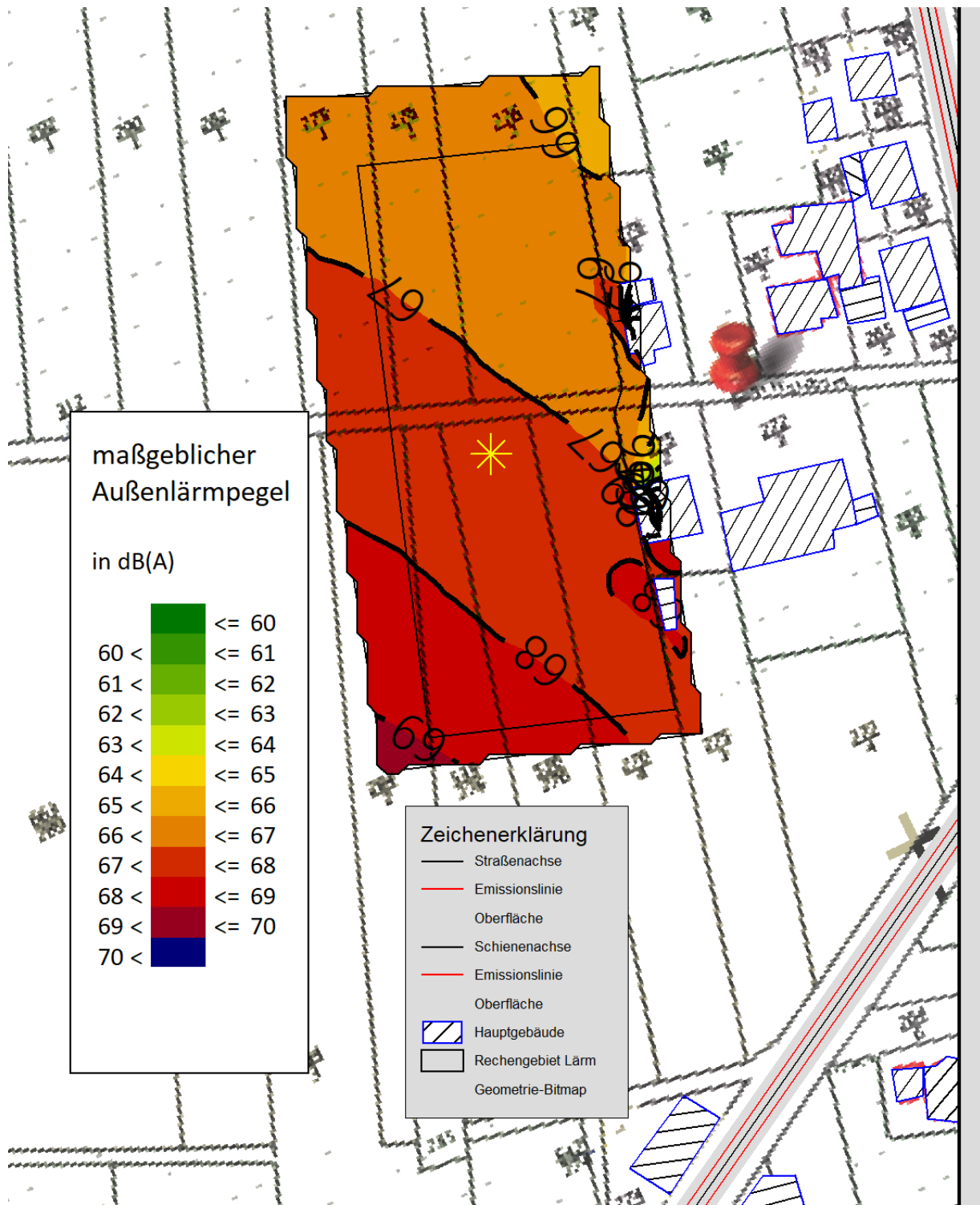
B.7 Schienenverkehrslärm nachts Höhe EG (M=1:1000)



B.8 Schienenverkehrslärm nachts Höhe 1. OG (M=1:1000)



B.9 Maßgebliche Außenlärmpegel EG für passive Schallschutzmaßnahmen (M=1:1000)



B.10 Maßgebliche Außenlärmpegel 1. OG für passive Schallschutzmaßnahmen (M=1:1000)

