

## SCHALLGUTACHTEN NR. 6 343 09

vom 30. April 2009

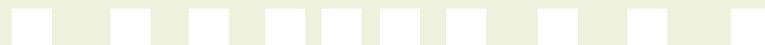
Schienenverkehrslärmuntersuchung  
für das Bauvorhaben Kruchen  
in Telgte

Gutachterliche Untersuchung  
im Auftrag von:

Frau  
Renate Kruchen  
Bahnhofstraße 50  
48291 Telgte

Ausfertigung als pdf-Dokument

Text: 21 Seiten  
Dokument mit Anhang I bis V: 42 Seiten



## INHALT

1	Zusammenfassung .....	3
2	Aufgabenstellung.....	4
3	Schalltechnische Anforderungen.....	5
3.1	Schallschutz im Städtebau .....	5
3.2	Schalltechnische Anforderungen nach DIN 4109 .....	7
4	Beschreibung der Emissionsansätze .....	8
5	Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen .....	10
6	Städtebauliche Beurteilung der Verkehrsgeräusche.....	12
7	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen.....	13
7.1	Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße nach VDI-Richtlinie 2719.....	17

## Anhang

I	Grundlagen
II	Legenden
III	Emissionskataster
IV	Schallimmissionspläne
V	Lagepläne

## 1 Zusammenfassung

Frau Renate Kruchen plant in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Edmund Meyer (Telgte) die Umplanung eines bestehenden Fabrikgebäudes, *Bahnhofstraße 48 in Telgte*, zu einem Wohnhaus mit 6 Wohneinheiten. Das Grundstück wird im Süden durch die Bahnlinie 2013 (Münster – Waren-dorf), im Nordwesten durch die *Bahnhofstraße* und im Nordosten durch die Straße *Hagen* begrenzt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Geräuscheinwirkungen auf das Bauvorhaben durch Schienenverkehrslärm der o. g. Bahnlinie zur Tages- und Nachtzeit nach den Vorgaben der 16. BImSchV ermittelt und punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte an den Fassaden sowie flächenhaft für das gesamte Beurteilungsgebiet dargestellt werden.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für ALLGEMEINE WOHNGEBIETE (WA) von 55 dB(A) am Tag und nachts 45 dB(A) werden vor allen Fassadenbereichen am Tag und nachts unterschritten.
- Die höchsten Schallimmissionen durch den Schienenverkehr liegen mit Beurteilungspegeln von 45 dB(A) bis 47 dB(A) am Tag und nachts von 39 dB(A) bis 41 dB(A) vor den der Bahnlinie 2013 zugewandten Südost- und Südwestfassaden des betrachteten Gebäudekomplexes vor. An den nordöstlich und nordwestlich liegenden Fassaden liegen Beurteilungspegel zwischen 36 dB(A) und 39 dB(A) am Tag und unter 35 dB(A) nachts vor.
- Bei einem zugrunde gelegten Innenschallpegel von 37 dB(A) für Wohn- bzw. Schlafräume hat die Ermittlung der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße  $R'_{w,erf.}$  für die Fenster der in nachfolgender Tabelle aufgeführten Fassaden zu folgendem Resultat geführt (fassadeneinheitliche Ausführung):

Gebäude	$R'_{w,erf.}$ der Fenster in dB in den Fassaden			
	Nord	Ost	Süd	West
BV Kruchen	30	35	37	30

## 2 Aufgabenstellung

Frau Renate Kruchen plant in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Edmund Meyer (Telgte) die Umplanung eines bestehenden Fabrikgebäudes, *Bahnhofstraße 48 in Telgte*, zu einem Wohnhaus mit 6 Wohneinheiten. Das Grundstück wird im Süden durch die Bahnlinie 2013 (Münster – Warendorf), im Nordwesten durch die *Bahnhofstraße* und im Nordosten durch die Straße *Hagen* begrenzt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Geräuscheinwirkungen auf das Bauvorhaben durch Schienenverkehrslärm der o. g. Bahnlinie zur Tages- und Nachtzeit nach den Vorgaben der 16. BImSchV ermittelt und punktuell für die maßgeblichen Immissionsorte an den Fassaden sowie flächenhaft für das gesamte Beurteilungsgebiet dargestellt werden.

Es war zu prüfen, ob durch den Schienenverkehr ein relevanter Beitrag an Schallimmissionen im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte verursacht wird.

Das Sachverständigenbüro Uppenkamp + Partner GmbH (nach § 26 des BImSchG benannte Messstelle) wurde von dem Planungsbüro Edmund Meyer in Telgte mit der Erstellung und der Ausarbeitung des Schallgutachtens beauftragt.

Grundlagen für die Berechnungen sind die Angaben des Planungsbüros hinsichtlich der Gestaltung des Bauvorhabens sowie Prognosedaten der Deutschen Bahn AG bezüglich der Schienenverkehrsentwicklung der Strecke 2013. Beurteilungsgrundlage des Vorhabens sind die DIN 18005 sowie die DIN 4109. Die Untersuchungsdurchführung sowie die Ergebnisse sind in gutachtlicher Form darzulegen.

### 3 Schalltechnische Anforderungen

#### 3.1 Schallschutz im Städtebau

##### Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Für die Beurteilung von Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist das Beiblatt 1 zur Norm DIN 18005 heranzuziehen. Hierin enthalten sind die nachfolgend angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm
REINE WOHNGBIETE (WR), WOCHENENDHAUS- UND FERIENGBIETE	50	40	35
<b>ALLGEMEINE WOHNGBIETE (WA), KLEINSIEDLUNGSGBIETE (WS)</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>40</b>
MISCHGBIETE (MI), DORFGBIETE (MD)	60	50	45
KERNGBIETE (MK), GEWERBEGBIETE (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 06<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> Uhr und nachts von 22<sup>00</sup> - 06<sup>00</sup> Uhr zugrunde zu legen.



In der DIN 18 005 werden folgende Hinweise gegeben:

- 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.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage 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.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

**Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)**

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen wird darüber hinaus die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) angewandt, die Immissionsgrenzwerte aufzeigt, bei deren Überschreiten schädliche Umwelteinwirkungen vorliegen. Formal gelten diese Grenzwerte jedoch nur für den Neubau bzw. wesentliche Änderungen von Verkehrswegen. In § 2 Abs. 1 werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
KRANKENHÄUSER, SCHULEN, KURHEIME, ALTENHEIME	57	47
<b>REINE WOHNGEBIETE (WR), ALLGEMEINE WOHNGEBIETE (WA), KLEINSIEDLUNGSGEBIETE (WS)</b>	<b>59</b>	<b>49</b>
KERNGBIETE (MK), DORFGBIETE (MD), MISCHGBIETE (MI)	64	54
GEWERBEGEBIETE (GE)	69	59

### 3.2 Schalltechnische Anforderungen nach DIN 4109

In der Einführungsbekanntmachung des Ministeriums für Bauen und Wohnen NRW zur Norm DIN 4109 (MBI.NRW Nr. 48 vom 18. Sept. 2002) sind „maßgebliche Außenlärmpegel“ genannt, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten der Nachweis ausreichender Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich ist. Sie betragen in der Tageszeit

56 dB(A)	bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
61 dB(A)	bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
66 dB(A)	bei Büroräumen

## 4 Beschreibung der Emissionsansätze

### Schienerverkehr

Die für die Prognose der Schallimmissionen durch den Schienenverkehr erforderlichen Streckenbelastungen wurden von der Deutschen Bahn AG auf der Grundlage der Prognosedaten für das Jahr 2015 bereitgestellt. Hiernach verkehren auf den genannten Strecken folgende Züge:

Strecken-Nr. 2013 der Deutschen Bahn AG – beide Richtungen

Zugart*	Anzahl der Züge		max. zulässige	mittl. Zuglänge
	6 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr	22 <sup>00</sup> - 6 <sup>00</sup> Uhr	Geschwindigkeit in km/h	in m
RB	34	4	70	50

\* Die Erläuterungen für die Abkürzungen können im Anhang eingesehen werden.

Die Ermittlung des Emissionspegels erfolgt, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum ( $L_{m,E,T}/L_{m,E,N}$  in dB(A)), nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen SCHALL 03 (Ausgabe 1990). Hierbei werden folgende Scheibenbremsanteile und Korrekturen für die Fahrzeugart berücksichtigt.

Zugart	P (%)	D <sub>Fz</sub> (dB(A))
RB	100	0

\* nach Info BZA 016 vom 19.4.91 wegen fehlender Absorber am Triebkopf

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter ergeben sich in einem Abstand von 25 m zur Gleisachse folgende Emissionspegel zur Tages- ( $L_{m,E,T}$ ) und Nachtzeit ( $L_{m,E,N}$ ):

Strecke / Streckenabschnitt	$L_{m,E,T}$ (dB(A))	$L_{m,E,N}$ (dB(A))
DB-Strecke Nr. 2013	50.2	43.9

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels wurden zur Berücksichtigung einer angenommenen geringeren Störwirkung durch den Bahnverkehr programmintern 5 dB(A) von dem jeweiligen Emissionspegel ( $L_{m,E,T}$  und  $L_{m,E,N}$ ) abgezogen. Dieser Schienenbonus ist in den genannten Emissionspegeln nicht enthalten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Schallemission der Strecken durch Betonschwellen im Vergleich zu Holzschwellen werden die vorgenannten Emissionspegel entsprechend SCHALL 03 mit einem Zuschlag zu den genannten Emissionspegeln in Höhe von 2 dB versehen.

## 5 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung (Programm SAOS-NP) für die Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03.

Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Schienenwege entsprechend Abschnitt 4
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Die Linienquellen der Schienenstrecke werden durch Geradenstücke angenähert. Das Berechnungsprogramm SAOS-NP (Version 2008.85) der Kramer Schalltechnik GmbH unterteilt die Schallquellen in Teilstücke, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen zu den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die topografischen Gegebenheiten wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung aufgenommen.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Hindernissen wird bei der Schienenverkehrslärmuntersuchung nach den Vorschriften der *Schall 03* berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen im Bebauungsplangebiet erfolgt flächenmäßig in einem 1 m-Raster, d. h., je Teilfläche des Untersuchungsgebietes von 1 m x 1 m wird ein Immissionspunkt gewählt. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt für das am stärksten belastete Geschoss. Die Darstellung der Beurteilungspegel erfolgt grafisch in Schallimmissionsplänen für den Tages- und Nachtzeitraum. In diesen im Anhang dargestellten Karten sind Bereiche gleicher Beurteilungspegel in gleichen Farben dargestellt. Die Rasterlärmkarten enthalten eine Farbtabelle, aus der die Zuordnung der Beurteilungspegel hervorgeht.

## 6 Städtebauliche Beurteilung der Verkehrsgeräusche

Die höchsten Schallimmissionen durch den Schienenverkehr liegen mit Beurteilungspegeln von 45 dB(A) bis 47 dB(A) am Tag und nachts von 39 dB(A) bis 41 dB(A) vor den der Bahnlinie 2013 zugewandten Südost- und Südwestfassaden des betrachteten Gebäudekomplexes vor. An den nordöstlich und nordwestlich liegenden Fassaden liegen Beurteilungspegel zwischen 36 dB(A) und 39 dB(A) am Tag und unter 35 dB(A) nachts vor.

Als Abwägungsgrenze für Verkehrsimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung werden häufig die für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen geltenden Immissionsrichtwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen. In ALLGEMEINEN WOHNGBIETEN (WA) gilt hiernach am Tag ein Richtwert von 59 dB(A) und nachts von 49 dB(A). Diese Werte werden vor allen Fassadenbereichen somit am Tag und im Nachtzeitraum unterschritten.

Auch die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für ALLGEMEINE WOHNGBIETE (WA) von 55 dB(A) am Tag und nachts 45 dB(A) werden vor allen Fassadenbereichen weder am Tag noch nachts überschritten.

## 7 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

In der Einführungsbekanntmachung des Ministeriums für Bauen und Wohnen NRW zur Norm DIN 4109 (MBI.NRW Nr. 48 vom 18. Sept. 2002) sind folgende MABGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL genannt, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten der Nachweis ausreichender Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich ist.

56 dB(A)	bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
61 dB(A)	bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
66 dB(A)	bei Büroräumen und ähnlichen Nutzungen

Zur Bestimmung der vor den Fassaden des Bauvorhabens vorliegenden MABGEBLICHEN AUßENLÄRMPEGEL werden die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche zur Tageszeit an diskreten Immissionsorten vor den Fassaden der geplanten Gebäude berechnet und hieraus die MABGEBLICHEN AUßENLÄRMPEGEL durch Addition von 3 dB bestimmt. Die MABGEBLICHEN AUßENLÄRMPEGEL sind in den Gebäudelärmkarten<sup>1</sup> in Anhang II dargestellt. Hierbei werden alle Geschosse berücksichtigt.

---

<sup>1</sup> Beim Vergleich der Schallimmissionspläne mit den Gebäudelärmkarten ist Folgendes zu beachten: Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden in den Gebäudelärmkarten dargestellt. Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



Die nachfolgende Tabelle enthält in Auszügen die Tabelle 8 der Norm DIN 4109 für Aufenthaltsräume von Wohnungen und für Büroräume und ähnliche Nutzungen. Darin ist für verschiedene Lärmpegelbereiche das erforderliche resultierende Schalldämmmaß der Gesamtaußenfläche (erf.  $R'_{w,res}$ ) eines Raumes angegeben.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Berechnungsergebnissen sind in der Tabelle auch die den Lärmpegelbereichen entsprechenden Beurteilungspegel für Verkehrsgeräuschimmissionen in der Tageszeit angegeben.

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Beurteilungspegel Tag	erforderliches Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
			Wohnungen	Büroräume
I	bis 55 dB(A)	bis 52 dB(A)	30	-
II	56 - 60 dB(A)	53 - 57 dB(A)	30	30
III	61 - 65 dB(A)	58 - 62 dB(A)	35	30
IV	66 - 70 dB(A)	63 - 67 dB(A)	40	35
V	71 - 75 dB(A)	68 - 72 dB(A)	45	40
VI	76 - 80 dB(A)	73 - 77 dB(A)	50	45

Die Lärmpegelbereiche sind den Schallimmissionsplänen „**Maßgeblicher Außenlärmpegel**“ im Anhang II zu entnehmen. Der für das Bauvorhaben maßgebliche Lärmpegelbereich I (bis 55/52 dB(A)) berücksichtigt somit ein erforderliches Schalldämmmaß von erf.  $R'_{w,res} = 30$  dB.

Anforderungen an den baulichen Schallschutz von Räumen, die zum ständigen Aufenthalt geeignet sind, werden in der Norm DIN 4109 SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU wie auch in der Richtlinie VDI 2719 SCHALLDÄMMUNG VON FENSTERN UND DEREN ZUSATZEINRICHTUNGEN genannt. Da das Verfahren der DIN 4109 nur mit Lärmpegelbereichen, die in 5 dB-Schritten abgestuft sind, arbeitet, und auch sonst bauliche und räumliche Gegebenheiten zum Teil abschätzt werden, können sich zu den Berechnungsergebnissen nach der VDI 2719 abweichende, ungenauere Ergebnisse ergeben.

Aus diesem Grund sollten die Berechnungen der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße der Fenster der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume nach dem genaueren Verfahren der VDI 2719 erfolgen.



In der VDI 2719 sind für verschiedene Nutzungen folgende Anhaltswerte für Innenschallpegel genannt (gültig nur für von außen in Aufenthaltsräume eindringenden Schall), die nicht überschritten werden sollten:

Raumart	A-bewertete	
	Mittelungspegel $L_m$ bzw. $L_{Aeq}$	mittlere Maximalpegel $L_{max}$
	in dB	in dB
<b>Schlafräume nachts</b>		
<b>in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten</b>	25 - 30	<b>35 - 40</b>
in allen übrigen Gebieten	30 - 35	40 - 45
<b>Wohnräume tags</b>		
<b>in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten</b>	30 - 35	<b>40 - 45</b>
in allen übrigen Gebieten	35 - 40	45 - 50
<b>Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber</b>		
Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen und Aulen	30 - 40	40 - 50
Büros für mehrere Personen	35 - 45	45 - 55
Großraumbüros, Gaststätten, Schallerräume, Läden	40 - 50	50 - 60

In dieser VDI-Richtlinie heißt es weiter:

*„Bei Außenlärm mit starken Pegelschwankungen kann die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung der erhöhten Störwirkung wichtig sein. In diesen besonderen Fällen sollte der mittlere Maximalpegel  $L_{max}$  bestimmt werden.“*

Die vorliegenden Gegebenheiten weisen, bedingt durch eine geringe Anzahl von Zugfahrten im Tages- (34 Fahrten) sowie im Nachtzeitraum (4 Fahrten), einen relativ geringen Mittelungspegel

auf. Im Verlauf der weiteren Betrachtung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile wird aufgrund der starken Pegelschwankungen der auf Basis der SCHALL 03 berechnete mittlere Maximalpegel  $L_{max,E}$  in dB(A) zugrunde gelegt. Dieser stellt den maßgeblichen Außenlärmpegel an der der Bahntrasse zugewandten Seite bei der Vorbeifahrt eines Zuges dar. Im Folgenden sind die mittleren Maximalpegel fassadenbezogen gelistet:

Fassade	Mittlerer Maximalpegel $L_{max,E}$ in dB(A)
Nord	65
Ost	67
Süd	75
West	75

Die Dimensionierung der baulichen Schallschutzmaßnahmen erfolgt für die Wohn- und Schlafnutzung auf Grundlage der Geräuschbelastung während der Tageszeit. Folgender Innenschallpegel wird dabei angestrebt:

Nutzung	Mittlerer Maximalpegel $L_{max}$ in dB(A)
Wohnräume	37
Schlafräume	37

Bei den genannten Innenpegeln handelt es sich um den mittleren Wert des in der VDI-Richtlinie angegebenen Werte-Intervalls für Wohn- bzw. Schlafräume.

Bei der Dimensionierung der baulichen Schallschutzmaßnahmen für Schlafräume nachts ist nach VDI 2719 nicht vom Mittelungspegel über den achtstündigen Nachtzeitraum, sondern von der lautesten Nachtstunde zwischen 22<sup>00</sup> und 6<sup>00</sup> Uhr auszugehen. Bei Verkehrsgeräuschen kann nach der Richtlinie von Mittelungspegeln in der lautesten Nachtstunde ausgegangen werden, die erfahrungsgemäß etwa 5 dB unter den Werten für den Tageszeitraum liegen. Insofern sind die schalltechnischen Anforderungen an Wohn- und Schlafräume identisch.



## 7.1 Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße nach VDI-Richtlinie 2719

### Berechnungsverfahren

Das notwendige bewertete Schalldämmmaß der gesamten Außenbauteilfläche eines Raumes wird nach VDI-Richtlinie 2719 wie folgt rechnerisch ermittelt:

$$R'_{w,res} = L_a - L_i + 10 \log (S_g/A) + K + W \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist

- R'\_{w,res}** das notwendige resultierende Bauschalldämmmaß der gesamten Außenbauteilfläche in dB
- L<sub>a</sub>** der maßgebliche A-bewertete Außenschallpegel vor der Außenfläche in dB; ergibt sich aus dem berechneten Freifeldaußengeräuschpegel unter Berücksichtigung eines Korrekturwertes von + 3 dB
- L<sub>i</sub>** der A-bewertete Innenschallpegel in dB, der im zu beurteilenden schutzbedürftigen Raum nicht überschritten werden sollte
- S<sub>g</sub>** die vom Raum aus gesehene Gesamtaußenfläche in m<sup>2</sup>
- A** die äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m<sup>2</sup>
  - A** = (0,8 x Grundfläche) in m<sup>2</sup> für Aufenthaltsräume in Wohnungen
  - A** = (0,60 x Grundfläche) in m<sup>2</sup> für Büroräume mit schallabsorbierenden Wand- oder/und Deckenverkleidungen
  - A** = (0,33 x Grundfläche) in m<sup>2</sup> für Büroräume ohne schallabsorbierende Wand- oder/und Deckenverkleidungen
- K** der Korrektursummand in dB für die Frequenzzusammensetzung der einwirkenden Verkehrsgeräusche; er trägt der Frequenzabhängigkeit der Außenbauteile Rechnung. Für innerstädtische Straßen ist nach VDI-Richtlinie 2719 ein Korrekturfaktor von **K** = 6 dB anzugeben.
- W** das Winkelkorrektur in dB; im Allgemeinen jedoch vernachlässigbar (hier 0 dB).

### Vorgehensweise bei der Berechnung

Das erforderliche resultierende Schalldämmmaß der Fenster eines Aufenthaltsraumes wird unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Außenbauteile berechnet. In die Berechnung fließen u. a. die Flächenanteile und die bewerteten Schalldämmmaße der einzelnen Bauteile ein. Das erforderliche resultierende Schalldämmmaß **R'\_{w,res}** der Fenster wird dabei dahingehend optimiert, dass der anzustrebende Innenpegel des Raumes erreicht wird.

Die Berechnungen werden für einzelne repräsentative Räume an bestimmten Fassaden durchgeführt. Die berechneten erforderlichen Schalldämmmaße für die Fassadenbauteile  $R_{w,erf}$  gelten dann auch für vergleichbare Räume in anderen Stockwerken an derselben Fassade.

**Ermittlung des maßgeblichen Außenschallpegels  $L_a$**

Der maßgebliche A-bewertete Außenschallpegel  $L_a$  in dB(A) vor der Fassade ergibt sich wie zuvor beschrieben aus dem nach SCHALL 03 berechneten mittleren Maximalpegel für die Tagzeit (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) unter Berücksichtigung eines Zuschlages von + 3 dB.

**Korrektursummand K**

nach VDI-Richtlinie 2719 ist folgender Korrektursummand anzusetzen:

**K = 0 dB** für Bahnstrecken mit überwiegendem Personenverkehr

**Berechnungsergebnisse**

Die Ermittlung der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße wurde mit Hilfe repräsentativ ausgewählter Räume für die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Fassaden durchgeführt:

Gebäude	Raumbezeichnung	Fassadenausrichtung	Geschoss	Grundfläche in m <sup>2</sup>
BV Kruchen	001	Süd	2. OG	19
BV Kruchen	002	Ost	2. OG	17
BV Kruchen	003	Nord	2. OG	17
BV Kruchen	004	West	2. OG	17

In der folgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße der Fenster für das geplante Gebäude für anzustrebende Rauminnenpegel gemäß Abschnitt 7 zusammengestellt.



Gebäude	Etage	Raum	Rauminnenpegel $L_i$ in dB(A)	$R'_{w,erf}$ der Fenster in dB in den Fassaden			
				Nord	Ost	Süd	West
BV Kruchen	2. OG	001	37			37	
BV Kruchen	2. OG	002	37		35		
BV Kruchen	2. OG	003	37	30			
BV Kruchen	2. OG	004	37				30

Wir empfehlen im vorliegenden Fall, bei einer fassadeneinheitlichen Festlegung der Schalldämmmaße für Fenster die im Folgenden angegebenen Werte von  $R'_{w,erf}$  vorzusehen.

Gebäude	$R'_{w,erf}$ der Fenster in dB in den Fassaden			
	Nord	Ost	Süd	West
BV Kruchen	30	35	37	30

Die Berechnung der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße der Fensterkonstruktionen bezieht sich für sämtliche Räume auf die angestrebten Rauminnenpegel, die der Mindestanforderung gemäß VDI-Richtlinie 2719 entsprechen. Für Räume, an die höhere Anforderungen an die akustische Qualität gestellt werden, ist ein Rauminnenpegel von höchstens 35 dB zu empfehlen. Für derartige Räume sind gegenüber den in obiger Tabelle angegebenen Werten um 5 dB höhere bewertete Schalldämmmaße der Fensterkonstruktionen vorzusehen. Alternativ ist zu empfehlen, solche ruhebedürftigen Räume im Bereich der Schall abgewandten Fassaden vorzusehen.

Die Berechnung der erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße der Fensterkonstruktionen erfolgte auf der Grundlage der durch den Schienenverkehr verursachten mittleren Maximalpegel  $L_{max}$ .

Das Schalldämmmaß  $R'_{w,erf}$  der Rolladenkästen ist an allen Fassaden mit 35 dB zu berücksichtigen.



### **Ausführungs- und Konstruktionshinweise**

Bei den angegebenen bewerteten Schalldämmmaßen  $R_w$  handelt es sich um Werte, die im eingebauten und funktionstüchtigen Zustand der Fenster bzw. Fassadenelemente am Bau eingehalten werden müssen.

Zum Nachweis einer ausreichenden Schalldämmung müssen für die Fenster- und Fassadenkonstruktionen Prüfzeugnisse von Eignungsprüfungen vorgelegt werden.

Die im Prüfstand nach DIN EN ISO 140-3 am eingebauten, funktionsfähigen Fenster gemessenen bewerteten Schalldämmmaße müssen nach DIN 4109 um mindestens 2 dB über den am Bau geforderten Werten liegen. Grundsätzlich wird empfohlen, sich vom Hersteller bzw. Lieferanten der Fenster das Einhalten der geforderten bewerteten Schalldämmmaße am Bau garantieren zu lassen. Ggf. kommt eine Güteprüfung am Bau zum Nachweis in Frage.

Des Weiteren wird empfohlen, die Abdichtung zwischen Mauerwerk und Fensterstock insbesondere bei hoher Außengeräuschbelastung mit mineralischen Dämmstoffen auszuführen, um eine Schallübertragung über Undichtigkeiten zu vermeiden.

### **Lüftung der Räume**

Die Einhaltung der nach VDI-Richtlinie 2719 empfohlenen Innenpegel in Abhängigkeit von der Nutzung der Räume kann nur bei geschlossenen Fenstern erreicht werden. Ein zum Lüften gekipptes Fenster erreicht nur ein bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  von ca. 10 dB. Bei gekippten Fenstern muss dann in den angrenzenden Aufenthaltsräumen mit sehr hohen Innengeräuschpegeln gerechnet werden. Diese können insbesondere bei gekippten Fenstern zu Störungen führen. In der Regel kann man jedoch in tagsüber genutzten Aufenthaltsräumen eine Stoßbelüftung zumuten, so dass die Geräuschbelastung der Räume auf die Stoßbelüftungsintervalle begrenzt bleibt. Bei ruhebedürftigen Räumen ist der Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen zu empfehlen.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten erwähnten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Ahaus, 30. April 2009

Erstellt durch:



B. Eng. Justus Engelen

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Peter Wenzel

# Anhang

- I Grundlagen
- II Legenden
- III Emissionskataster
- IV Schallimmissionspläne
- V Lagepläne

# I Grundlagen

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 01. November 2005 (BGBl. I S. 1865)

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

DIN 18 005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

DIN 18 005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Berechnungsverfahren; Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996

VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn). Bundesbahn-Zentralamt München. Ausgabe 1990

Angaben und Unterlagen des Planungsbüros Edmund Meyer



## II Legenden



## Tabelle Emissionsdaten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
Emission	dB(A)	Gesamtpegel des verwendeten Emissionsspektrums / Ganzzahlwertes
Bez. Abst.	m	Messabstand zur Quelle. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet
num. Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (z. B. Ruhezeitenzuschläge etc.)
Messfl. / Anzahl	m <sup>2</sup>	Eintragung der Messfläche bzw. die Fläche des schallabstrahlenden Bauteiles. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrzeugbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
R+C <sub>d</sub> Mw	dB	Das bewertete Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteiles in dB. Der Diffusionstherm C <sub>d</sub> nach DIN EN 12354-4:2000 gibt den Abzugswert für den Übergang vom Diffusfeld ins Freifeld bei der Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile von Räumen an. Der Diffusionstherm beträgt im Standardfall 6 dB.
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle, quantitative Eintragung. Wird je nach Berechnungsart mit berücksichtigt oder nicht berücksichtigt
Einw.-T	h	Eintragung der Einwirkzeit. Eingaben mit einem Minuszeichen entsprechen einer Einwirkzeit in Sekunden (z. B. -0,50 = 50 Sek.). Keine Eingabe: Einwirkzeit = ges. Beurteilungszeitraum
v	km/h	Geschwindigkeit einer bewegten Linienquelle. Über die Geschwindigkeit berechnet das Programm die Einwirkzeit der Quelle
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle
Lw (LmE)	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung ( <b>ohne</b> zeitliche Korrektur)
Einw. T Nacht	h	Einwirkzeit zur Nacht, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Nachtzeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. T Tag	h	Einwirkzeit am Tag, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Tageszeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. Ruhezeit	h	Einwirkzeit der Quelle innerhalb der Ruhezeit
Lw/LmE* Nacht	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur

## Tabelle Immissionsdaten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
LW	dB(A)	Schalleistungspegel der Emissionsquelle
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum oder Einwirkzeit
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme zur Berechnung von LAT unberücksichtigt (siehe auch LAT)
D0	dB	Raumwinkelmaß
cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor; Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet
+RT	dB	Ruhezeitenzuschlag
dp	m	Horizontaler Abstand der Emissionsquelle (akustischer Schwerpunkt) zum Immissionsort
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Einfügungsdämmmaß eines Hindernisses(z. B. eines Schallschirmes)
Adiv	dB	Abstandsmaß
Aatm	dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß, je nach Berechnungsverfahren ist das Raumwinkelmaß für den Boden in dem Wert enthalten
Ref.-Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Dächern
LAT	dB	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart (siehe Tabellenkopf o. re.) ist LAT ohne Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen (Minder. bzw. MM) oder mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen angegeben (LAT(T) oder LAT(T,M))

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

## III Emissionskataster



## IV Schallimmissionspläne

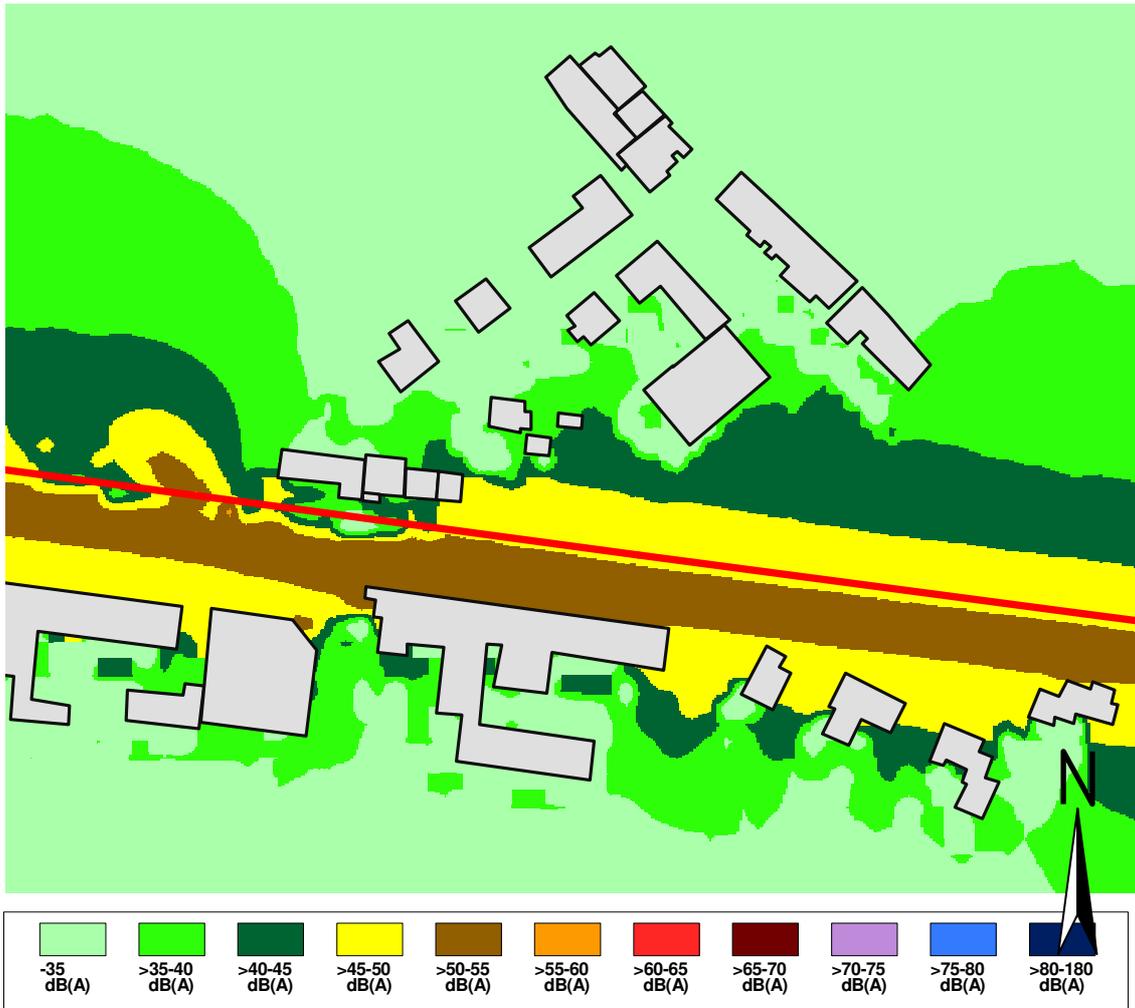
**Hinweis:**

Beim Vergleich der Schallimmissionspläne mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.

### Beurteilungspegel Tageszeitraum



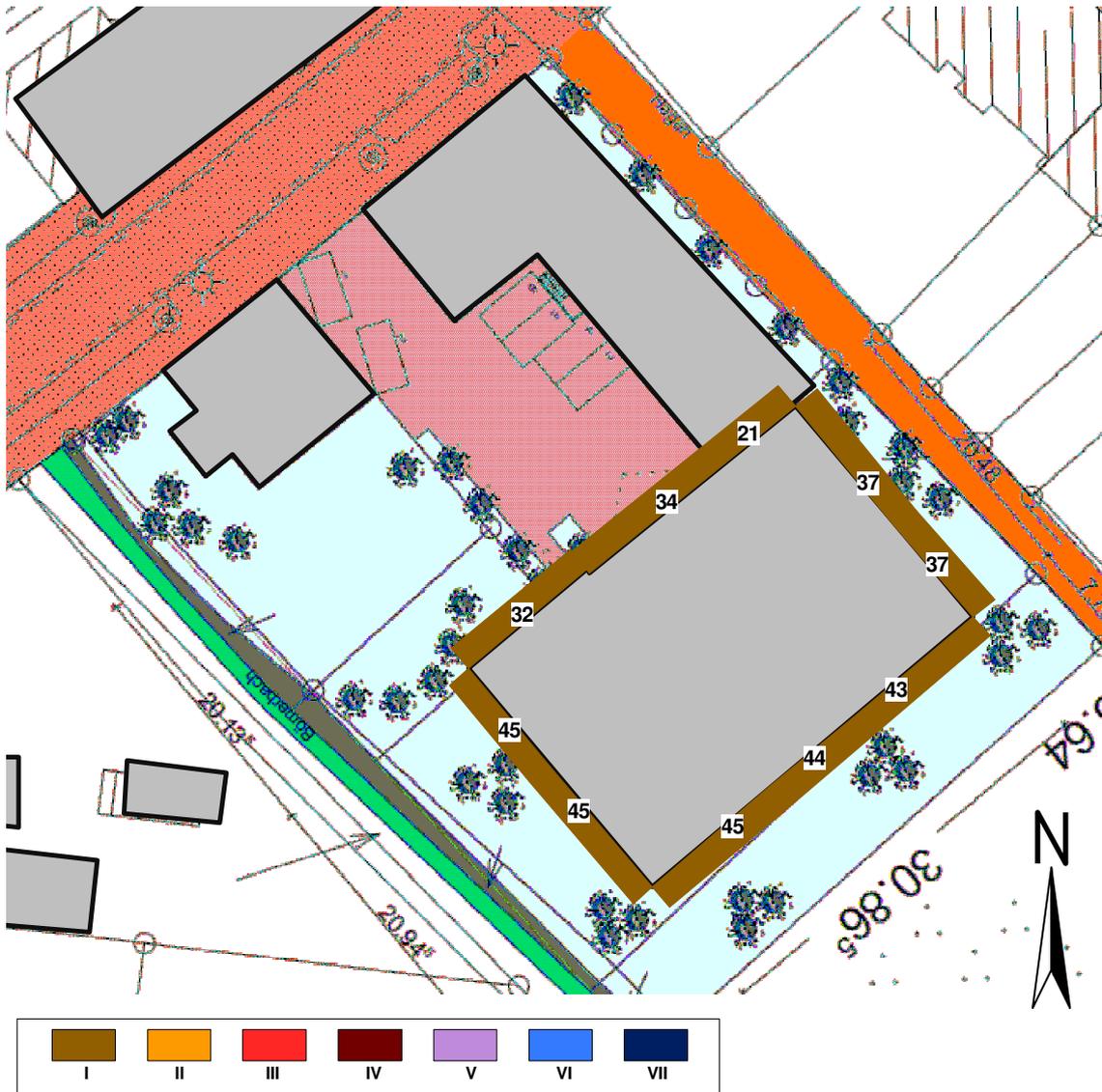
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Betriebsgeräusche im Nachtzeitraum (22 <sup>00</sup> bis 06 <sup>00</sup> Uhr), Höhe des Immissionsrasters 5 m über Gelände

## Beurteilungspegel Nachtzeitraum



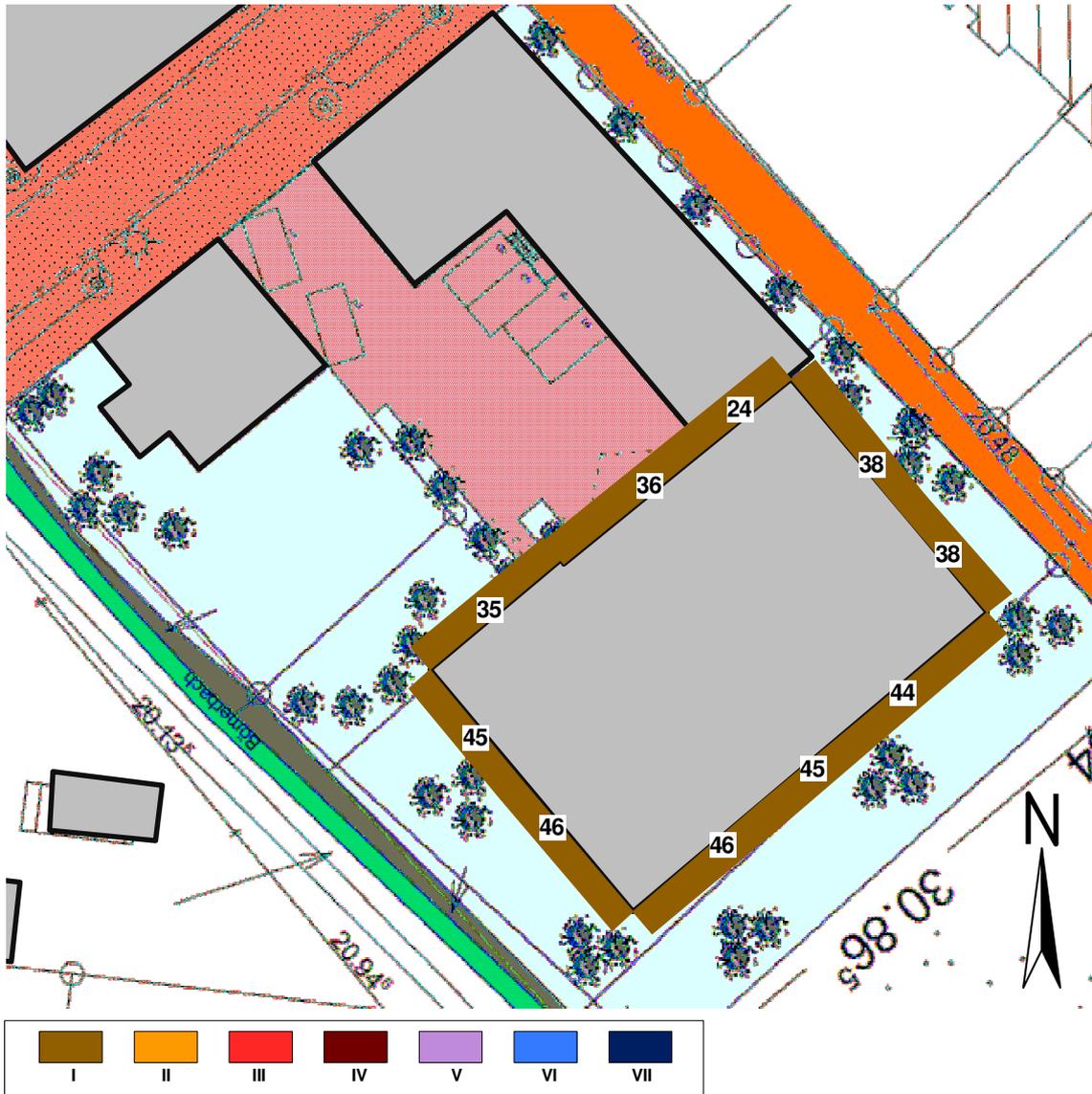
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Betriebsgeräusche im Nachtzeitraum (22 <sup>00</sup> bis 06 <sup>00</sup> Uhr), Höhe des Immissionsrasters 5 m über Gelände

Maßgebliche Außenlärmpegel, Tageszeitraum, Erdgeschoss



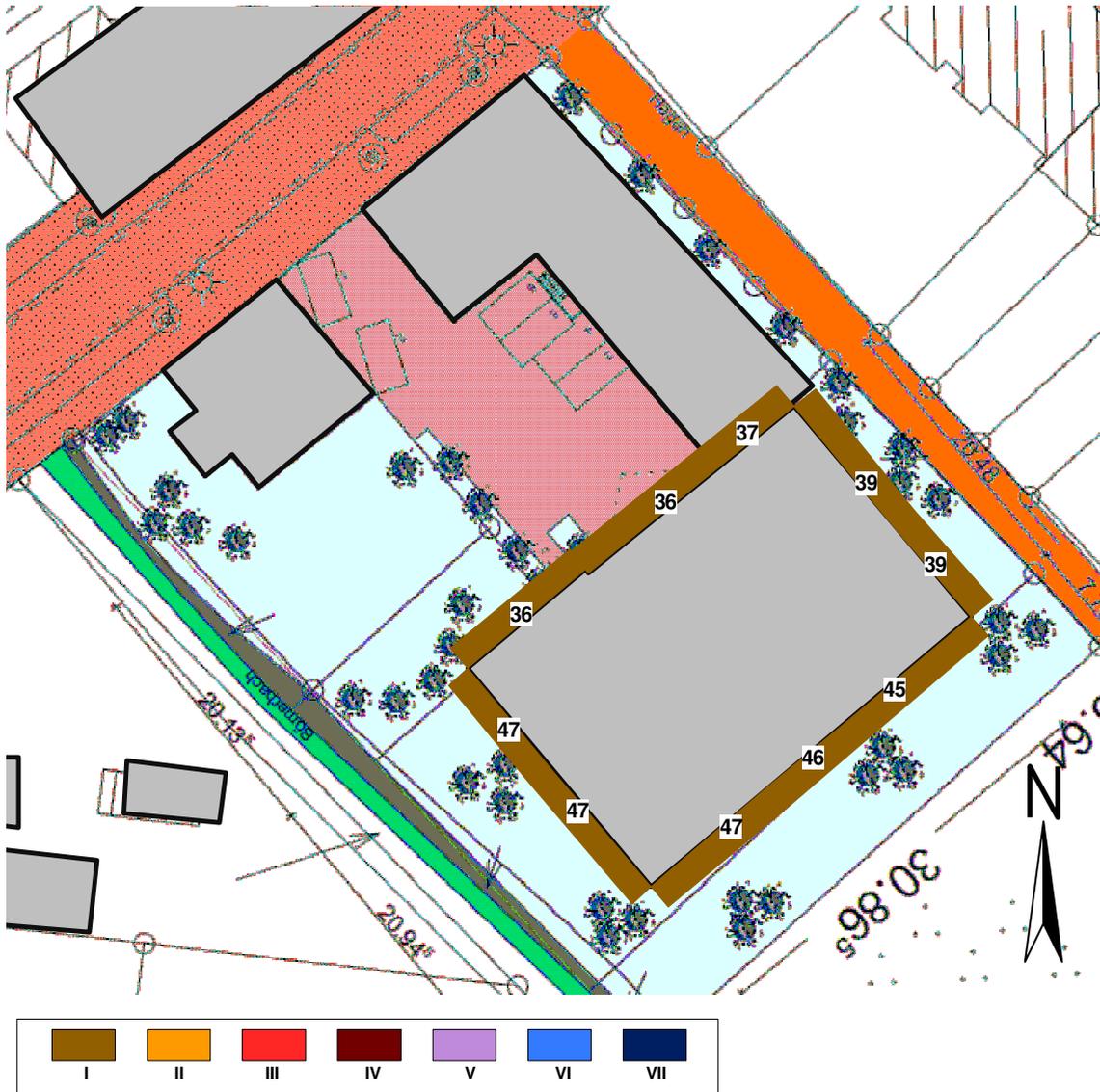
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Maßgebliche Außenlärmpegel, Tageszeitraum, 1. Obergeschoss



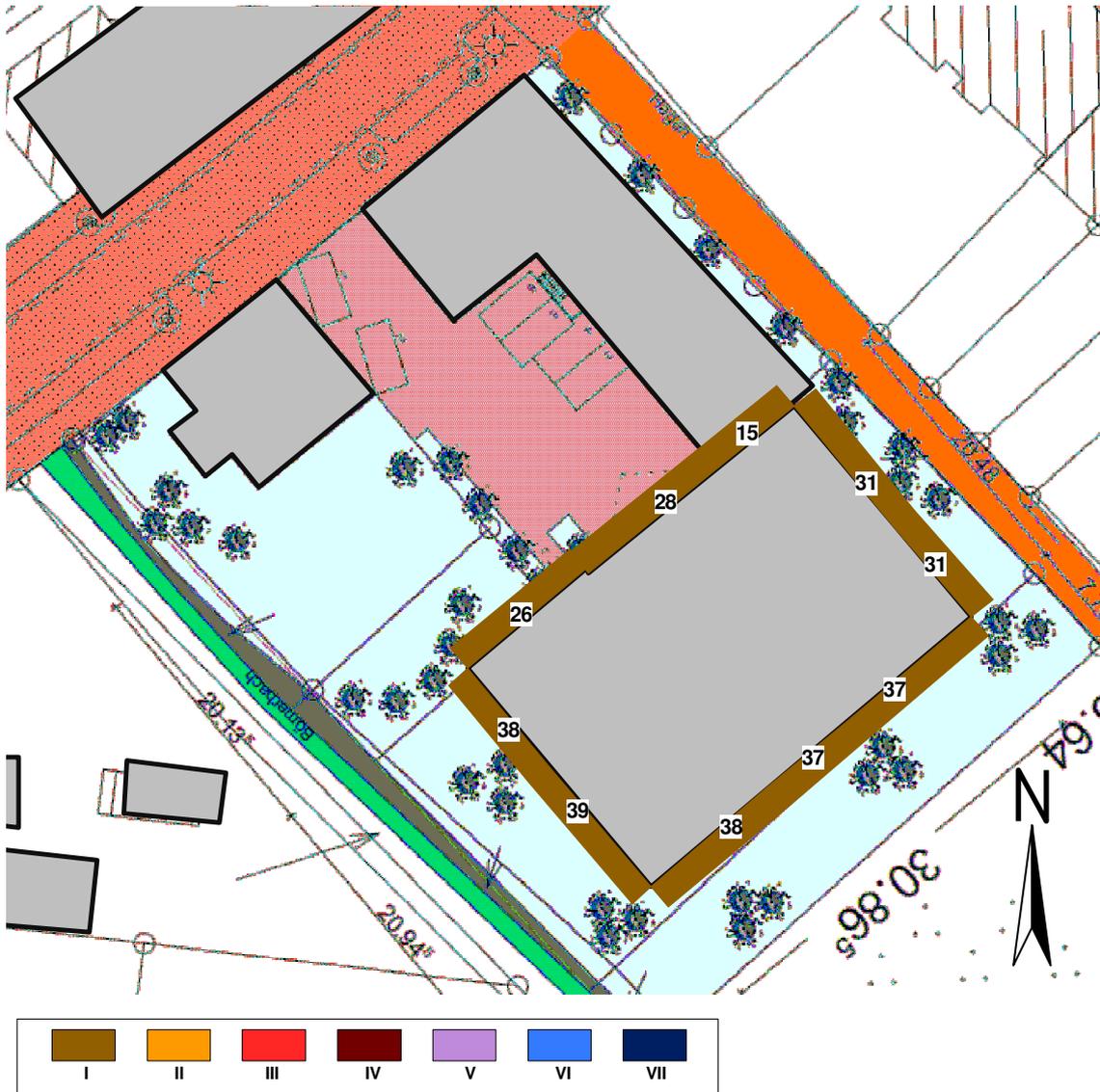
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Maßgebliche Außenlärmpegel, Tageszeitraum, 2. Obergeschoss



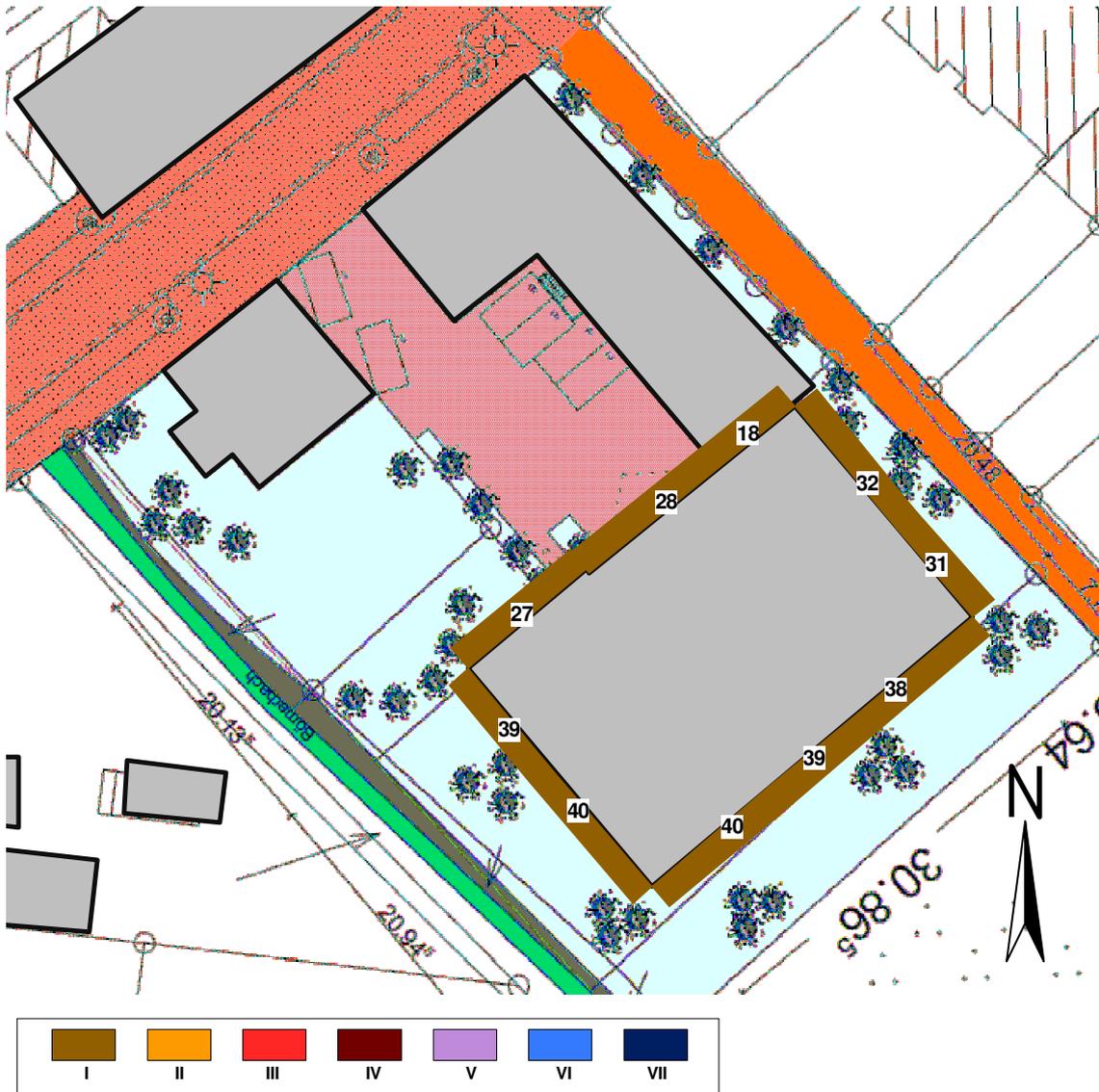
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Maßgebliche Außenlärmpegel, Nachtzeitraum, Erdgeschoss



Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Maßgebliche Außenlärmpegel, Nachtzeitraum, 1. Obergeschoss



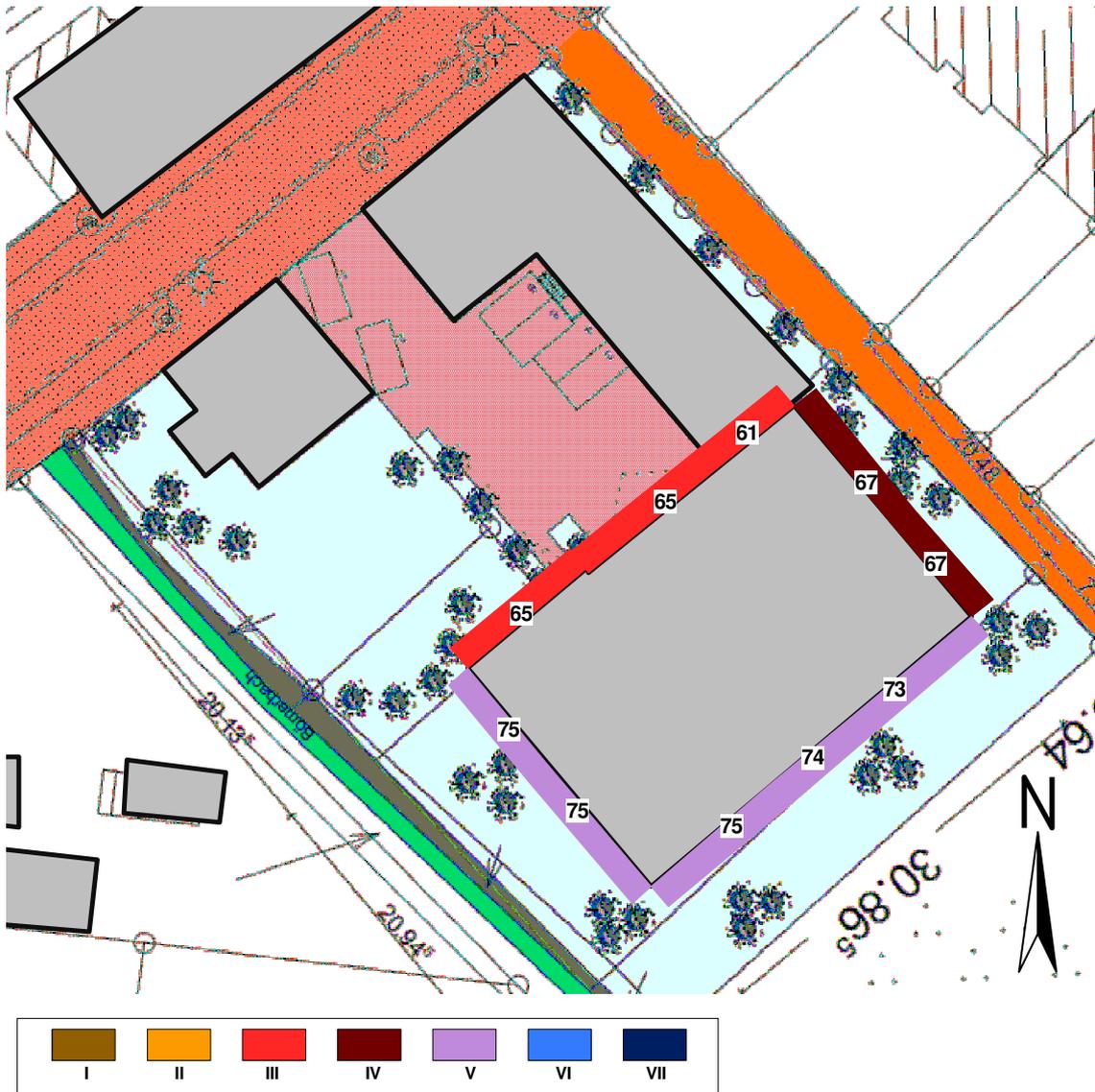
Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Maßgebliche Außenlärmpegel, Nachtzeitraum, 2. Obergeschoss



Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum, 2. Obergeschoss

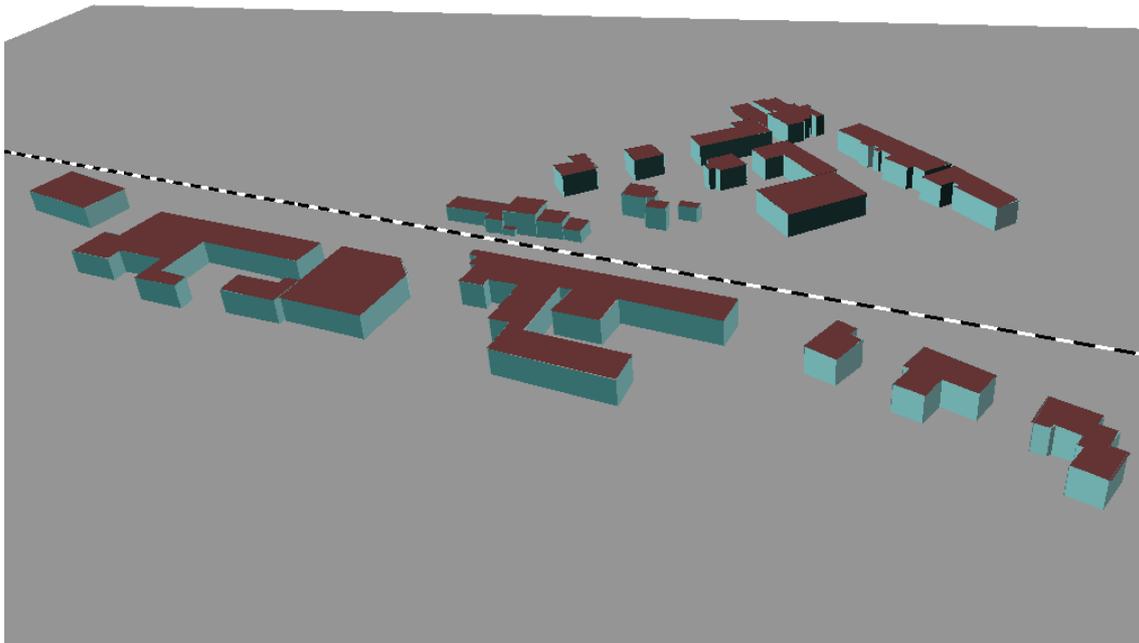


Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: Mittlerer Maximalpegel, Tageszeitraum (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

# V Lagepläne







Auftraggeber: Renate Kruchen, Bahnhofstraße 8, 48291 Telgte	Maßstab: ohne	Projekt: Schienenverkehrslärmuntersuchung für das BV Kruchen in Telgte
Auftragsnummer: 6 343 09	Datum: 30. April 2009	Darstellung: 3-D-Grafik des Berechnungsmodells

