

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

- Immissionsprognose -

2. Änderung des Bebauungsplanes E 28/1

„Windmühlenweg“

der Stadt Emmerich am Rhein

Untersuchung der Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm

Auftraggeber

Herrn
Celal Dag
Windmühlenweg 3

46446 Emmerich am Rhein

Bearbeitung

Dipl.-Ing. Reinhold Hüls
B.Eng. Andre Feldhaus

Bericht Nr. L-4820-01/2 vom 08. September 2017

INHALT

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Rechtsgrundlagen und Regeln der Technik	4
3. Immissionsrichtwerte / Orientierungswerte.....	5
4. Emissionsdaten und –berechnung	6
4.1. Verkehrslärm	6
5. Immissionsberechnung	10
5.1. Verkehrslärm	10
6. Ergebnisse	11
6.1. Verkehrslärm – Planfläche.....	11
7. Schallschutzmaßnahmen	12
8. Qualität der Ergebnisse	16
9. Zusammenfassung.....	17
10. Anhang.....	19

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Emmerich am Rhein beabsichtigt den Bebauungsplan E 28/1 – „Windmühlenweg“ durch die 2. Änderung zu aktualisieren. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet) ausgewiesen werden. Der Geltungsbereich wird begrenzt:

- im Norden durch den Windmühlenweg,
- im Süden, Westen und Osten durch bestehende Wohnbebauung,

Im Rahmen dieser Untersuchung sollen auftragsgemäß die Auswirkungen des von der Eltener Straße (L7), der s'Heerenberger Straße und der Eisenbahnstrecke Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen ausgehenden Verkehrslärms ermittelt werden.

Grundlage für die Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [5]. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [6] sind als Zielvorstellungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben.

Herr Dag hat das Ingenieurbüro Richters & Hüls mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beauftragt. Die Ergebnisse werden in Form eines gutachtlichen Berichts vorgelegt.

2. Rechtsgrundlagen und Regeln der Technik

- 1 BImSchG (2002): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
- 2 TA Lärm (1998): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)
- 3 DIN ISO 9613-2 (1999): Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- 4 VDI 2571 (1976): Schallabstrahlung von Industriebauten
- 5 DIN 18005-1 (2002): „Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- 6 DIN 18005-1 Beiblatt 1 (1987): Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- 7 DIN 4109 (1989): Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise
- 8 18. BImSchV (1991): Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV)
- 9 VDI 2719 (1987): Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- 10 VDI 2714 (1988): Schallausbreitung im Freien
- 11 Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, Wiesbaden
- 12 Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Essen
- 13 Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2007): Parkplatzlärmstudie 6. Auflage, Augsburg
- 14 DataKustik GmbH: Prognosesoftware Cadna/A, Version 4.6.153, München
- 15 Diverse Karten, Unterlagen und Angaben zu den Verkehrsdaten der s'Heerenberger Straße, zur Verfügung gestellt von der Stadt Emmerich am Rhein
- 16 Feldhaus/Tegeeder: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) – Kommentar – Sonderdruck aus Feldhaus Bundesimmissionsschutzrecht – Kommentar, C.F.Müller, 2014
- 17 VDI 3726 Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen, Ausgabe Januar 1991
- 18 VDI 3770 (2012): Emissionskennwerte von Schallquellen – Freizeit- und Freizeitanlagen
- 19 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) 1990
- 20 LANUV NRW (2012): Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2
- 21 Bauphysik, Schallschutz im Stahlleichtbau, 4.06, Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau e.V. (IFBS), August 2003
- 22 Verkehrszählung nwsib-online.nrw.de
- 23 Shell Pkw-Studie 2004, Hamburg
- 24 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausg. 1990
- 25 Verkehrsdaten der Bahnstrecke, Prognose für das Jahr 2025, DB Umwelt Berlin

3. Immissionsrichtwerte / Orientierungswerte

Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet) ausgewiesen werden.

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [6] nennt für das Bebauungsplangebiet die in Tabelle 1 genannten schalltechnischen Orientierungswerte.

Gebietskategorie	Verkehrslärm	
	Orientierungswert	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)

*Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Gewerbe) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

4. Emissionsdaten und -berechnung

4.1. Verkehrslärm

Straßenverkehr

Grundlage zur Ermittlung der Emissionen des Straßenverkehrs auf der Eltener Straße L7 ist die Straßenverkehrszählung 2010 [22] und für die s'Heerenberger Straße die Zählung der Stadt Emmerich am Rhein [15]. Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen ist grundsätzlich auf einen ausreichenden Prognosehorizont von 10 bis 15 Jahren abzustellen. Die gezählten bzw. prognostizierten Daten für diese Untersuchung werden auf das Jahr 2032 hochgerechnet.

Als Basis zur Berechnung der allgemeinen Verkehrszunahme wurde die Shell-Studie [23] herangezogen. Auf Grundlage der dort erhobenen bzw. prognostizierten jährlichen Fahrleistung je Pkw sowie des Pkw-Bestandes können die jeweiligen Veränderungen, auch zwischen den Prognosejahren, ermittelt werden. Gemäß dem „Impulse“-Szenario kann vom Jahr 2010 ausgehend bis zum Jahr 2032 eine Zunahme von 7,2 % und vom Jahr 2015 ausgehend bis zum Jahr 2032 eine Zunahme von 5,6 % für den Binnen-, Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr abgeleitet werden.

Es ergeben sich für das Jahr 2032 die folgenden Verkehrszahlen:

Straßenabschnitt	DTV [Kfz / 24h] 2010 ¹⁾	DTV [Kfz / 24h] Prognose 2032 ²⁾	mittl. stündl. Verkehrsstärke ²⁾		Lkw-Anteil [%]	
			Tag (6-22 Uhr) M _{Tag}	Nacht (22-6 Uhr) M _{Nacht}	Tag (6-22 Uhr) p _{Lkw,Tag}	Nacht (22-6 Uhr) p _{Lkw,Nacht}
Eltener Straße (L7)	13.775	14.335	860,1	157,69	4,1	4,1

Tabelle 2: Verkehrsbelastungsdaten (Prognose für das Jahr 2032)

¹⁾ gemäß Verkehrszählung 2010 [18]

²⁾ Hochrechnung der Verkehrsdaten auf Grundlage der Shell-Studie (+ 7,2 % bis 2032) [12]

Straßenabschnitt	DTV [Kfz / 24h] 2015 ¹⁾	DTV [Kfz / 24h] Prognose 2032 ²⁾	mittl. stündl. Verkehrsstärke ²⁾			Lkw-Anteil [%]		
			Tag (6-18 Uhr) M _d	Abend (18- 22Uhr) M _e	Nacht (22-6 Uhr) M _n	Tag (6-22 Uhr) p _{Lkw,d}	Abend (18- 22Uhr) p _{Lkw,e}	Nacht (22-6 Uhr) p _{Lkw,n}
s´Heerenberger Straße	4.228	4.465	285,12	180,58	40,13	0,6	0,3	0,7

Tabelle 3: Verkehrsbelastungsdaten (Prognose für das Jahr 2032)

¹⁾ gemäß Verkehrszählung der Stadt Emmerich am Rhein Stand 2015 [18]

²⁾ Hochrechnung der Verkehrsdaten auf Grundlage der Shell-Studie (+ 5,6 % bis 2032) [12]

Aus diesen Belastungsdaten für das Prognosejahr 2032 werden für die relevanten Straßenabschnitte die Emissionspegel ($L_{m,E}$) gem. den RLS-90 [24] nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E dB(A) \quad (1)$$

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel in dB(A)

$L_m^{(25)}$ = Mittelungspegel in dB(A)

D_v = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in dB(A)

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB(A)

D_E = Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen (nur bei Spiegelschallquellen) in dB(A)

Es ergeben sich folgende Emissionspegel:

Eltener Straße (L 7)	$L_{m,E \text{ tags}} = 62,8 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E \text{ nachts}} = 55,5 \text{ dB(A)}$
s´Heerenberger Straße	$L_{m,E \text{ tags}} = 55,8 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E \text{ abends}} = 53,6 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E \text{ nachts}} = 47,4 \text{ dB(A)}$

Die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge werden mit 50 km/h und die Fahrbahnoberfläche wird als nicht geriff. Gussasphalt in Ansatz gebracht. Der Verlauf der Straßen kann dem Lageplan entnommen werden.

Schienerverkehr

Die Schienenverkehrsdaten wurden uns durch die Deutsche Bahn AG [25] für den Bereich ABS 46/2 Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen zur Verfügung gestellt. In den Berechnungen wurden die prognostizierten Verkehrszahlen für das Jahr 2025 in Ansatz gebracht. In den folgenden Tabellen sind die der Berechnung zu Grunde liegenden Schienenverkehrsdaten aufgeführt.

Zugklassen Gleis 1 (nördliches Gleis)							
Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw _i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
ELOK_SB	41	0	18	100		71,9	71,4
GW_KSK	984	0	432	100		85,4	84,8
GW_GGK	246	0	108	100		84,3	83,7
KW_KSK	246	0	108	100		79,8	79,2
KW_GGK	41	0	18	100		76,9	76,3
ELOK_SB	3	0	2	120		61,4	62,6
GW_KSK	72	0	48	120		75,2	76,4
GW_GGK	18	0	12	120		74,1	75,3
KW_KSK	18	0	12	120		69,5	70,8
KW_GGK	3	0	2	120		66,7	67,9
SBAHN_RS	32	0	4	160	10	75,7	69,7
SBAHN_RS	10	0	2	140	10	69,7	65,7
SBAHN_RS	16	0	2	140	12	72,5	66,4
Zugklassen Gleis 2 (südliches Gleis)							
ELOK_SB	42	0	24	100		72,0	72,6
GW_KSK	1008	0	576	100		85,5	86,1
GW_GGK	252	0	144	100		84,4	85,0
KW_KSK	252	0	144	100		79,9	80,4
KW_GGK	42	0	34	100		77,0	79,1
ELOK_SB	3	0	2	120		61,4	62,6
GW_KSK	72	0	48	120		75,2	76,4
GW_GGK	18	0	12	120		74,1	75,3
KW_KSK	18	0	12	120		69,5	70,8
KW_GGK	3	0	2	120		66,7	67,9
SBAHN_RS	32	0	4	160	10	75,7	69,7
SBAHN_RS	12	0	4	140	10	70,5	68,7
SBAHN_RS	16	0	2	140	12	72,5	66,4
Zugklassen mittleres Gleis							
HGV_TZ_LDG2	14	0	6	200		73,4	72,8
ELOK_SB	32	0	16	100		70,8	70,8
GW_KSK	768	0	384	100		84,3	84,3
GW_GGK	192	0	96	100		83,2	83,2
KW_KSK	192	0	96	100		78,7	78,7
KW_GGK	32	0	16	100		75,8	75,8

Tabelle 4 Zugklassenliste für die Strecke 2853 (Prognose für das Jahr 2025)

Mit

- ELOK_SB E-Lok, FzKat7 Scheibenbremse
- GW_KSK Güterwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- GW_GGK Güterwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse
- KW_KSK Kesselwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- KW_GGK Kesselwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse
- SBAHN_RS, SBAHN_RS S-Bahn FzKat5 Radsch.
- ELOK_SB E-Lok, FzKat7 Scheibenbremse
- GW_KSK Güterwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- GW_GGK Güterwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse
- KW_KSK Kesselwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- KW_GGK Kesselwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse
- SBAHN_RS, SBAHN_RS S-Bahn FzKat5 Radsch.
- HGV_TZ_LDG2, HGV_TZ_LDG2 HGV-Triebzug, FzKat3 Wellensch. 2System
- ELOK_SB E-Lok, FzKat7 Scheibenbremse
- GW_KSK Güterwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- GW_GGK Güterwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse
- KW_KSK Kesselwagen, FzKat10 Kunststoff-Klotzbremse
- KW_GGK Kesselwagen, FzKat10 Grauguss-Klotzbremse

Gem. Schall03 [19] wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde nach Nr. 3.2. Gleichung 1 berechnet.

5. Immissionsberechnung

5.1. Verkehrslärm

Straßenverkehrslärm

Zur Berechnung des Mittelungspegels L_m von einem Fahrstreifen gemäß den RLS-90 [24] wird dieser in annähernd gleiche Teilstücke k unterteilt. Für jedes Teilstück k ist $L_{m,k}$ nach folgender Beziehung zu berechnen:

$$L_{m,k} = L_{m,E,k} + D_{l,k} + D_{s,k} + D_{BM,k} + D_{B,k} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit

$L_{m,E,k}$ = Emissionspegel für jedes Teilstück in dB(A)

$D_{l,k}$ = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge in dB(A)

$D_{s,k}$ = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB(A)

$D_{BM,k}$ = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB(A)

$D_{B,k}$ = Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten in dB(A)

Der Mittelungspegel ergibt sich anschließend aus der Summe der Mittelungspegel der einzelnen Teilstücke k nach Gleichung 2.

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_k 10^{0,1 \cdot L_{m,k}} \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

Die Berechnung des Beurteilungspegels L_r von einer Straße ergibt sich aus

$$L_r = L_m + K \quad \text{dB(A)} \quad (4)$$

mit

L_m = Mittelungspegel nach Gleichung 3 in dB(A)

K = Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen in dB(A)

Schienenverkehrslärm

Die Schallimmissionen sowie der Beurteilungspegel werden gem. Schall 03 Nr. 7 und Nr. 8 [19] berechnet.

Die Beurteilungspegel werden mit Hilfe der Software Cadna/A [14], flächendeckend als farbige Lärmkarten und in tabellarischer Form (siehe Anhang) dargestellt.

6. Ergebnisse

6.1. Verkehrslärm – Planfläche

Durch die Geräuschimmissionen des öffentlichen Straßenverkehrs werden die Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tag- und Nachtzeit im Plangebiet nicht flächendeckend eingehalten (s. a. Lärmkarten Nr. 2 - 7).

Zur Tagzeit werden die Werte im Bebauungsplangebiet um bis zu 1 dB(A) und zur Nachtzeit um bis zu 10 dB(A) überschritten.

In den Bereichen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden (s. a. Lärmkarten im Anhang), werden passive Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Berechnungshöhe 2,8m (EG) zur Tagzeit

Die Orientierungswerte werden zur Tagzeit im gesamten Plangebiet eingehalten.

Berechnungshöhe 2,8m (EG) zur Nachtzeit

Die Orientierungswerte werden zur Nachtzeit flächendeckend überschritten.

Berechnungshöhe 5,6m (1. OG) zur Tagzeit

Die Orientierungswerte werden zur Tagzeit im gesamten Plangebiet eingehalten.

Berechnungshöhe 5,6m (1. OG) zur Nachtzeit

Die Orientierungswerte werden zur Nachtzeit flächendeckend überschritten.

Berechnungshöhe 8,4m (2. OG) zur Tagzeit

Die Orientierungswerte werden zur Tagzeit im nordöstlichen und südöstlichen Teil des Plangebietes leicht überschritten.

Berechnungshöhe 8,4m (2. OG) zur Nachtzeit

Die Orientierungswerte werden zur Nachtzeit flächendeckend überschritten.

Die schalltechnischen Berechnungen für den Verkehrslärm wurden im Plangebiet für die Berechnungshöhen 2,8 m (EG), 5,6 m (1.OG) und 8,4 m (2.OG) durchgeführt. Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen sind in Form von flächendeckenden Lärmkarten im Anhang beigefügt.

7. Schallschutzmaßnahmen

Die in dem Plangebiet prognostizierten Lärmeinwirkungen ausgehend vom Straßenverkehr können durch passive Lärmschutzmaßnahmen gemindert werden. Eine Schalldämmung der Außenbauteile an Gebäuden (Fenster, Wände, Dächer) kann den Schallpegel in den Wohnräumen entsprechend niedrig halten. Dabei sind folgende Möglichkeiten des passiven Lärmschutzes zu berücksichtigen:

- Bau der schutzbedürftigen Wohnräume an der den Emissionsquellen abgewandten Seite
- Schallschutzfenster und -türen an den schutzbedürftigen Wohnräumen
- geschlossene Wohnbebauung, d.h. eine Anordnung der Gebäude parallel zu den verschiedenen Emissionsquellen, wirkt als Lärmschirm und schützt die dahinter liegenden Flächen und Gebäude, sodass eine geräuscharme Zone entsteht. Dabei sollten durchgehende Öffnungen, wie Hofeinfahrten etc. vermieden werden.

Bei der Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ sind gemäß der DIN 4109 [7] zu den zur Tagzeit errechneten Werten 3 dB zu addieren. Die Summe ergibt den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109.

Dieser maßgebliche Außenlärmpegel ist für die Mindestanforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen für schutzbedürftige Wohnräume anhand der DIN 4109 (Tabellen 8 – 10) heranzuziehen.

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungstätäten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
	dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund 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.

Tabelle 5 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 Tab. 8

Für die Fassaden mit „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ von ≥ 56 dB(A) können im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen festgelegt werden.

Die entsprechende textliche Festsetzung könnte wie folgt lauten:

An den gekennzeichneten Fassaden sind die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume, die dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen, je nach Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 Tab. 8 mit den folgenden resultierenden bewerteten Bauschalldämm-Maßen auszustatten:

Lärmpegelbereich Maßgeblicher Außenlärmpegel	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und ähnliches
Lärmpegelbereich I bis 55 dB(A)	erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB	
Lärmpegelbereich II 56 bis 60 dB(A)	erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB	erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB
Lärmpegelbereich III 61 bis 65 dB(A)	erf. $R'_{w,res} \geq 35$ dB	erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB

Gemäß der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen,“ [9] ist bei einem Außengeräuschpegel von ≥ 50 dB(A) eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung für Schlafräume notwendig. Gemäß der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [7] sind bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen nicht verringert wird.

Immissionspunkthöhen 2,8; 5,6 und 8,4:

Im Plangebiet (siehe Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel im Anhang) ist im grün markierten Bereich von 56-60 und im gelb markierten Bereich ein maßgeblicher Lärmpegel bis 55 dB in Ansatz zu bringen. Hier sind, unter Berücksichtigung einer üblichen Raumgröße sowie Wand-Fenster-Verhältnisse, die Anforderungen an die Luftschalldämmung für den Lärmpegelbereich II (bzw. I), d.h. ein bewertetes Bauschalldämm-Maß R'_w von min. 30 dB, zu erfüllen. Dieses bewertete Bauschalldämm-Maß wird gem. der

VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ durch die Fenster-Schallschutzklasse 2 erreicht.

maßgeblicher Außenlärmpegel (Farbe in der Lärmkarte)	Lärmpegelbereich	Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$	Schallschutzklassen von Fenstern
bis 55 (gelb)	I	30	2
56 – 60 (grün)	II	30	2
61 – 65 (rot)	III	35	3
66 – 70 (blau)	IV	40	4
71 – 75 (braun)	V	45	5

Tabelle 6 Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche, Schalldämm-Maße und Schallschutzklassen von Fenstern

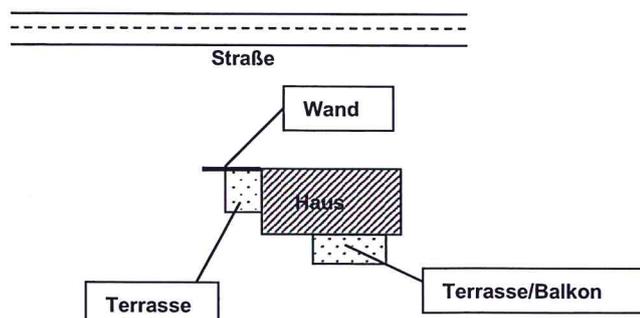
Die genaue Lage der maßgeblichen Außenlärmpegel kann der jeweiligen Lärmkarte mit flächendeckender Darstellung der Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 (im Anhang) entnommen werden.

Passive und aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Terrassen, Loggien) für die geplante Bebauung im Plangebiet

Den flächendeckenden Lärmpegelkarten ist zu entnehmen, dass durch den Straßenverkehrslärm im östlichen Bereich des Plangebietes Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 in den Außenwohnbereichen auftreten.

Um in den Außenbereichen der Gebäude die Orientierungswerte einzuhalten, schlagen wir vor, die Terrassen/ Balkone so anzulegen, dass diese jeweils auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude angeordnet werden oder durch eine verlängerte Gebäudewand etc. vor den Lärmimmissionen abgeschirmt werden.

Beispiel (Anordnung der Terrasse/Balkone seitlich bzw. an der lärmabgewandten Seite des Wohnhauses):



8. Qualität der Ergebnisse

Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen und durch Messunsicherheiten bei der Schalleistungspegelbestimmung entstehen.

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer feststehenden Quelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg. Werden nur Ausbreitungsbedingungen mit leichtem Mitwind betrachtet, beschränkt dies die Auswirkung veränderlicher Witterungsbedingungen auf die Dämpfung auf ein sinnvolles Maß.

Nach DIN ISO 9613-2 [3] ergeben sich bei der Ausbreitungsrechnung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten geschätzten Genauigkeiten.

Höhe, h *	Abstand, d *	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1.000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 m < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB
* h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger. * d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger.		
Anmerkung: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.		

Tabelle 7 Geschätzte Genauigkeit für Pegel LAT (DW) von Breitbandquellen, berechnet unter Anwendung von Gleichung (1) bis Gleichung (10) der DIN ISO 9613-2 [3]

Tendenziell ist an den untersuchten Immissionsorten mit geringeren Immissionspegeln zu rechnen, da hinsichtlich der Geräuscheinwirkungen der einzelnen Quellen ein konservativer Ansatz gewählt wurde. Die Rechenergebnisse können damit als Beitrag zur „Rechnung auf der sicheren Seite“ betrachtet werden.

9. Zusammenfassung

Die Stadt Emmerich am Rhein beabsichtigt den Bebauungsplan E 28/1 – „Windmühlenweg“ durch die 2. Änderung zu aktualisieren. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet) ausgewiesen werden. Der Geltungsbereich wird begrenzt:

- im Norden durch die Windmühlenweg,
- im Süden, Westen und Osten durch bestehende Wohnbebauung,

Im Rahmen dieser Untersuchung sollen auftragsgemäß die Auswirkungen des von der Eltener Straße (L7), der s'Heerenberger Straße und der Eisenbahnstrecke Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen ausgehenden Verkehrslärms ermittelt werden.

Grundlage für die Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [5]. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [6] sind als Zielvorstellungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben.

Die in Kapitel 6 dokumentierten Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen zeigen auf, dass die schalltechnischen Orientierungswerte trotz der berücksichtigten aktiven-Lärminderungsmaßnahmen (Lärmschutzwand im Bereich der Bahnstrecke) z.T. nicht eingehalten werden. Die Eingabedaten und die Ergebnisse der Berechnungen können den farbigen Lärmkarten und Tabellen im Anhang dieser Untersuchung entnommen werden.

Diese Immissionsprognose wurde von den Unterzeichnern nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

48683 Ahaus, 08. September 2017

Richters & Hüls
Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
und Immissionsschutz



Dipl.-Ing. Reinhold Hüls



B.Eng. Andre Feldhaus

10. Anhang

Anhang:

Immissionsdaten der Berechnungen

Beurteilungspegel (am frei gewählten Immissionspunkt im Plangebiet)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)	
IP 01			50,0	48,2	55	45				2,80	r	2516352,92	5744705,69	2,80
IP 02			52,1	50,1	55	45				5,60	r	2516352,92	5744705,69	5,60
IP 03			54,5	53,2	55	45				8,40	r	2516352,92	5744705,69	8,40

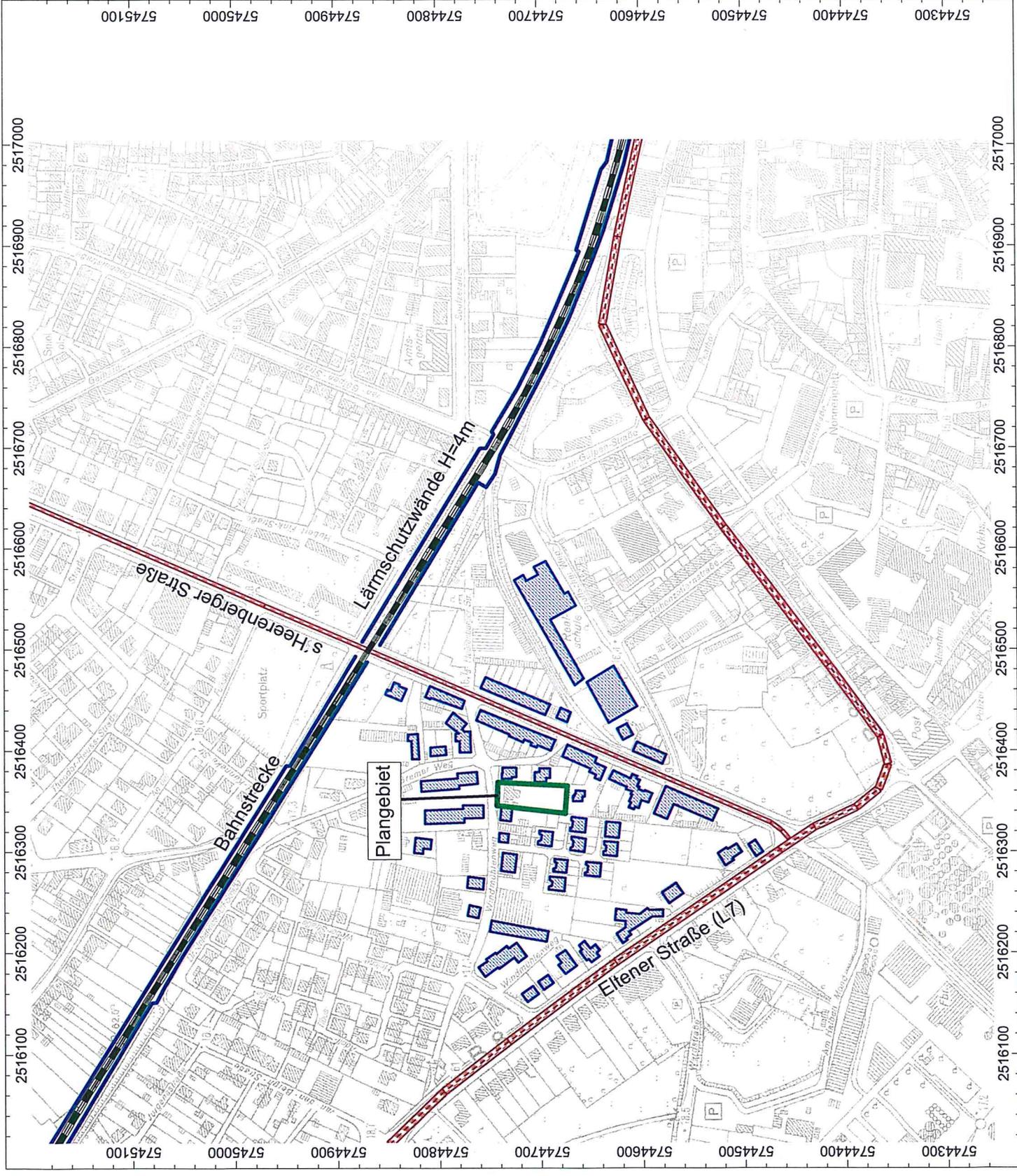
Emissionsdaten der Berechnungen (Verkehrslärm)

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zählarten		genaue Zählarten					zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.				
			Tag	A-bend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)		Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	A-bend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)	(%)	(dB)	(m)	(m)		
Eltener Straße (L7)			62,8	-6,6	55,5			860,1	0,0	157,7	4,1	0,0	4,1	50	50	Q3-RAL	0,0	1	0,0	0,0			
s'Heerenberger Straße			55,8	53,6	47,4			285,1	180,6	40,1	0,6	0,3	0,7	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			

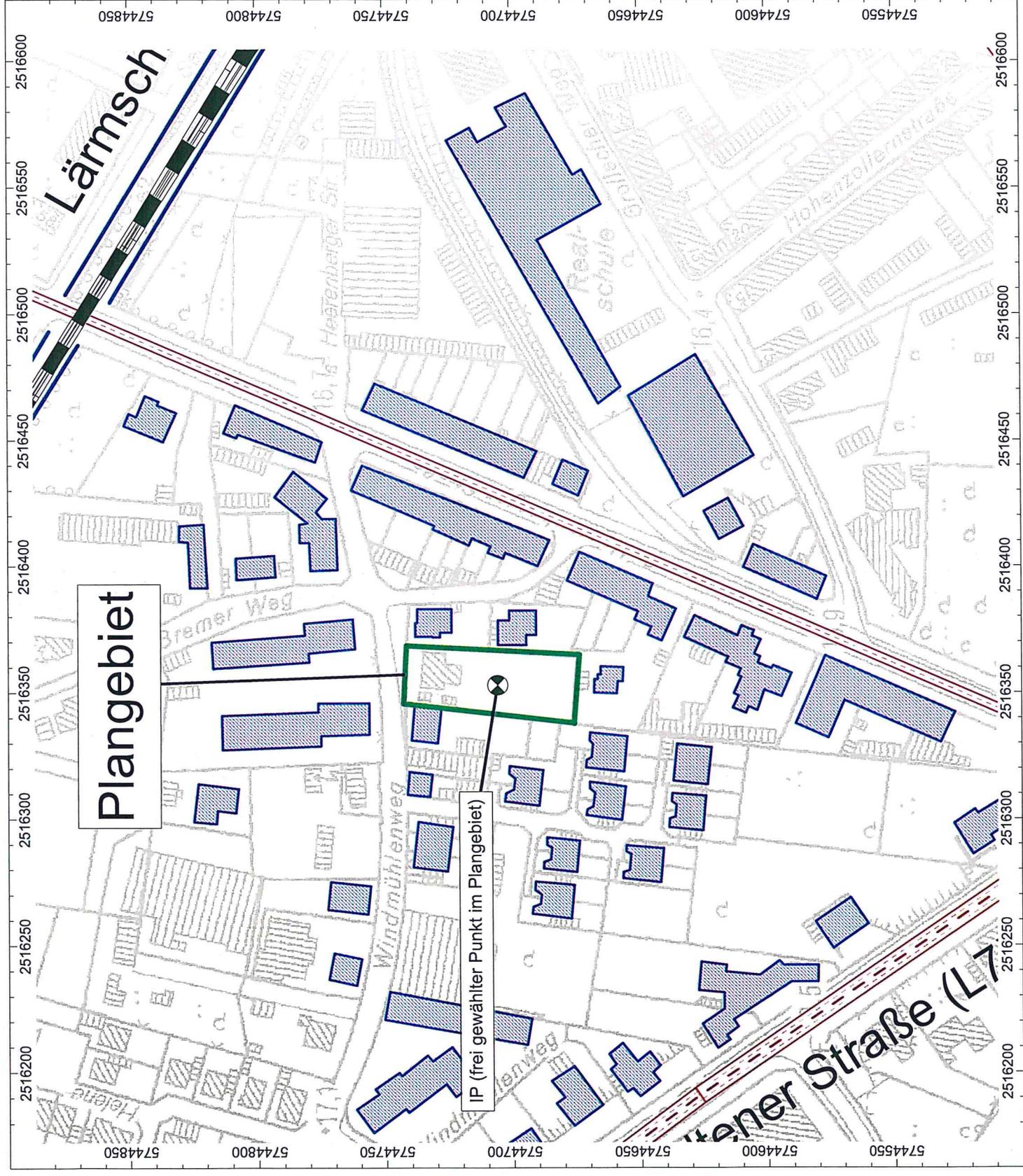
Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Zuschlag	Vmax
			Tag	Nacht			
			(dBA)	(dBA)		Fahrbahn	(km/h)
						(dB)	
Gleis 2 (südliches Gleis, Ost)			89,7	90,1	(lokal)		2,0
Gleis 2 (südliches Gleis, Brücke Gülpen Str.)			92,6	93,1	(lokal)		2,0
Gleis 2 (südliches Gleis, Mitte)			89,6	90,0	(lokal)		2,0
Gleis 2 (südliches Gleis, BÜ Heerenbergerstr.)			92,6	92,9	(lokal)		2,0
Gleis 2 (südliches Gleis, Nord)			89,7	90,2	(lokal)		2,0
Mittelgleis (mittleres Gleis, Ost)			88,0	87,9	(lokal)		2,0
Mittelgleis (mittleres Gleis, Brücke Gülpen Str.)			90,9	90,9	(lokal)		2,0
Mittelgleis (mittleres Gleis, Mitte)			88,0	87,9	(lokal)		2,0
Mittelgleis (mittleres Gleis, BÜ Heerenbergerstr.)			90,9	90,9	(lokal)		2,0
Mittelgleis (mittleres Gleis, West)			88,0	87,9	(lokal)		2,0
Gleis 1 (nördliches Gleis, Ost)			89,6	89,0	(lokal)		2,0
Gleis 1 (nördliches Gleis, Brücke Gülpen Str.)			92,5	91,9	(lokal)		2,0
Gleis 1 (nördliches Gleis, Mitte)			89,6	89,0	(lokal)		2,0
Gleis 1 (nördliches Gleis, BÜ Heerenbergerstr.)			92,5	91,9	(lokal)		2,0
Gleis 1 (nördliches Gleis, West)			89,6	89,0	(lokal)		2,0

Lärmkarten mit flächendeckender Darstellung der Schallimmissionen für die Tag- und
Nachtzeit

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Rechengebiet



-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet



Karte Nr.3

Projekt-Nr. L-4820-01

2. Änderung des Bebauungsplanes
 E 28/1 "Windmühlenweg"
 der Stadt Emmerich am Rhein

Lärmkarte mit
 flächendeckender Darstellung
 der Schallimmissionen

Untersuchung der Geräuscheinwirkungen
 durch den öffentlichen Verkehrslärm

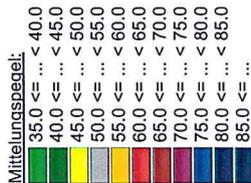
Rasterlärmkarte für den
 Beurteilungszeitraum Tag

Berechnungshöhe: 2,8 m (EG)

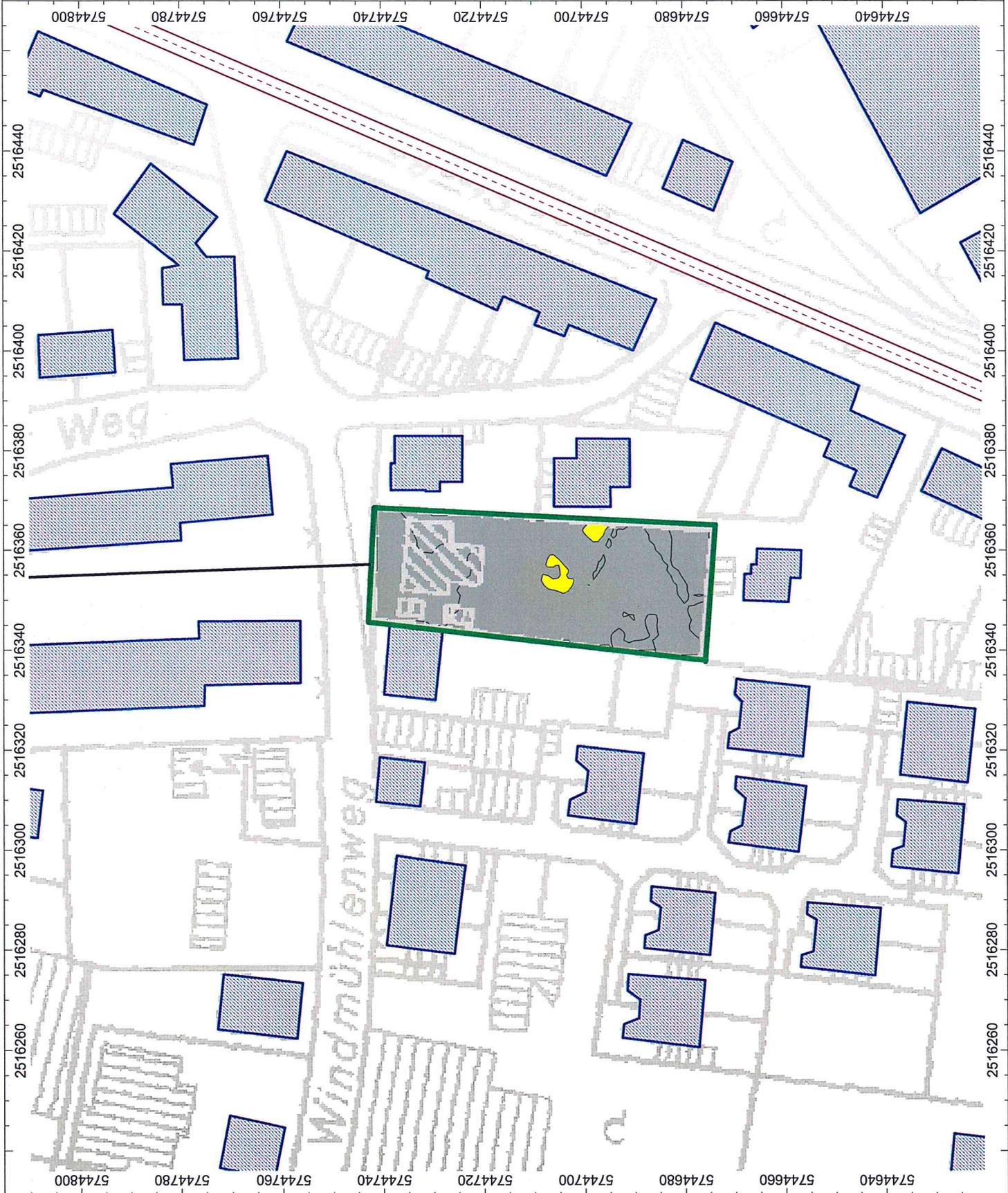
Beurteilungsgrundlage: DIN 18005

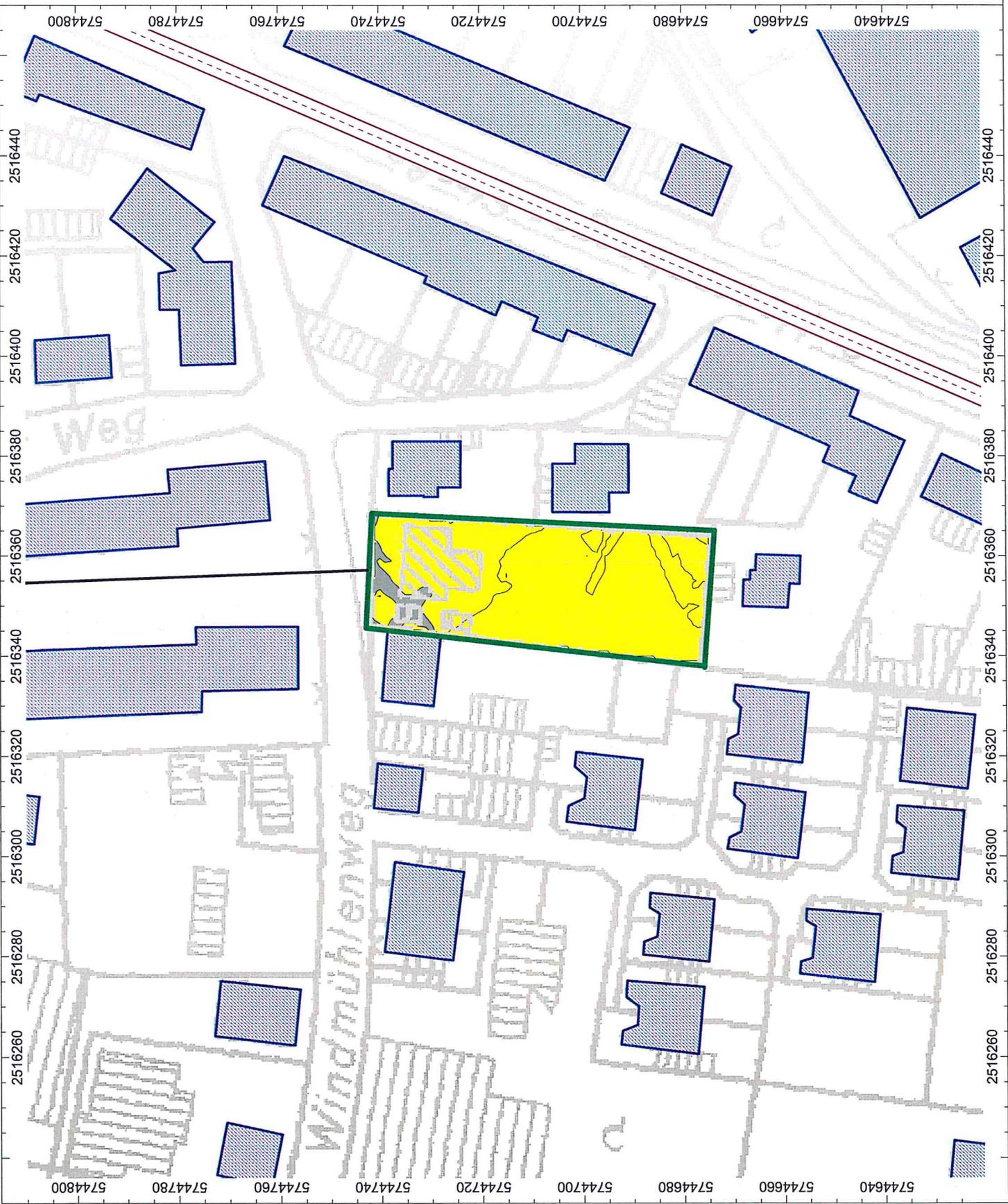
Objektlegende:

- Straße
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt
- Rechengebiet



Maßstab: 1 : 1000





Karte Nr.5

Projekt-Nr. L-4820-01

2. Änderung des Bebauungsplanes
 E 28/1 "Windmühlenweg"
 der Stadt Emmerich am Rhein

Lärmkarte mit
 flächendeckender Darstellung
 der Schallimmissionen

Untersuchung der Geräuscheinwirkungen
 durch den öffentlichen Verkehrslärm

Rasterlärmkarte für den
 Beurteilungszeitraum Tag

Berechnungshöhe: 5,6 m (1.OG)

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005

Objektlegende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

Mittelungspegel:

35,0	≤	...	<	40,0
40,0	≤	...	<	45,0
45,0	≤	...	<	50,0
50,0	≤	...	<	55,0
55,0	≤	...	<	60,0
60,0	≤	...	<	65,0
65,0	≤	...	<	70,0
70,0	≤	...	<	75,0
75,0	≤	...	<	80,0
80,0	≤	...	<	85,0
85,0	≤	...	<	...

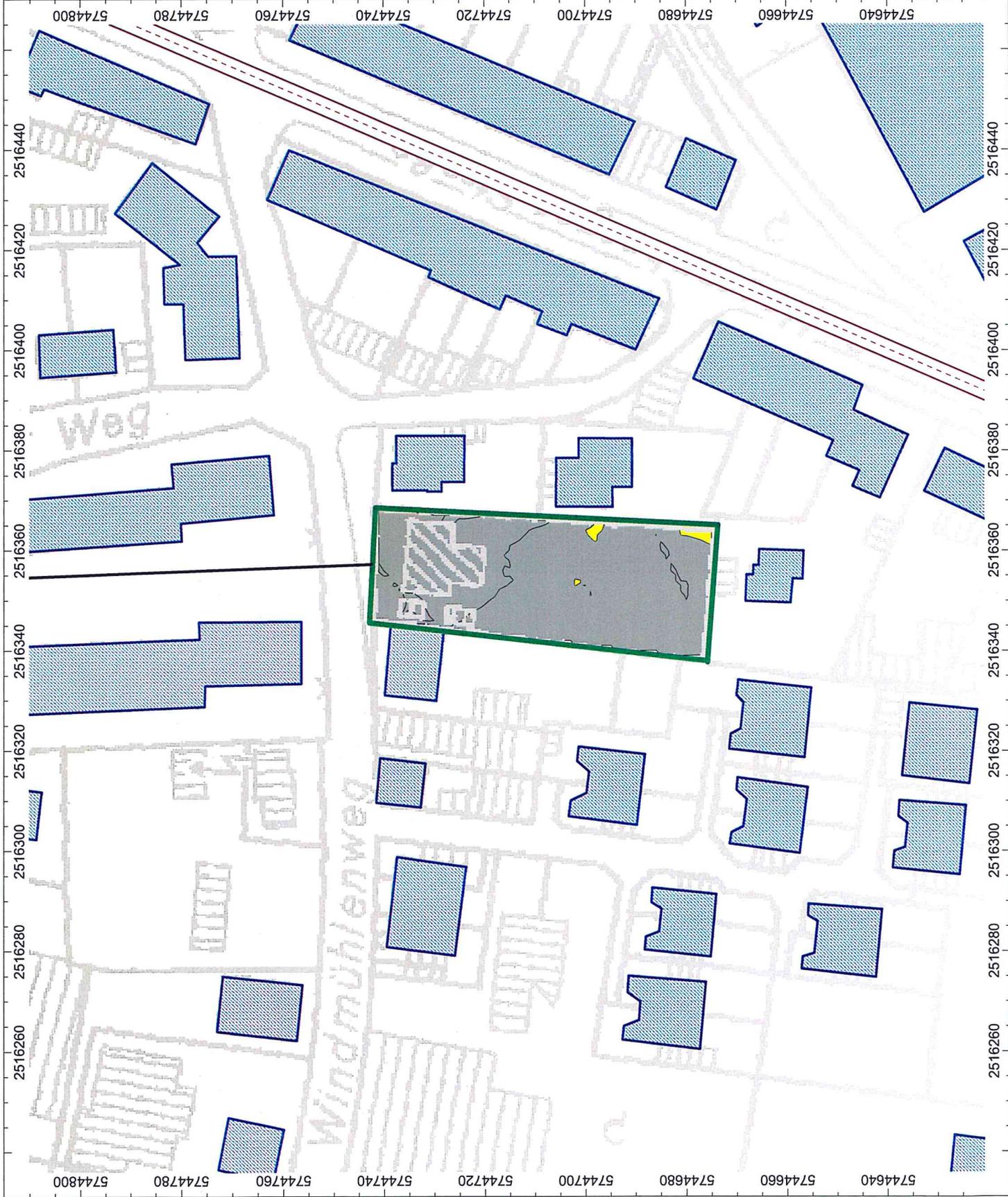
Maßstab: 1 : 1000

Cadna/A, Version 4.6.153 (32 Bit)
 L-4820-01_Schall03 2014.cna



-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

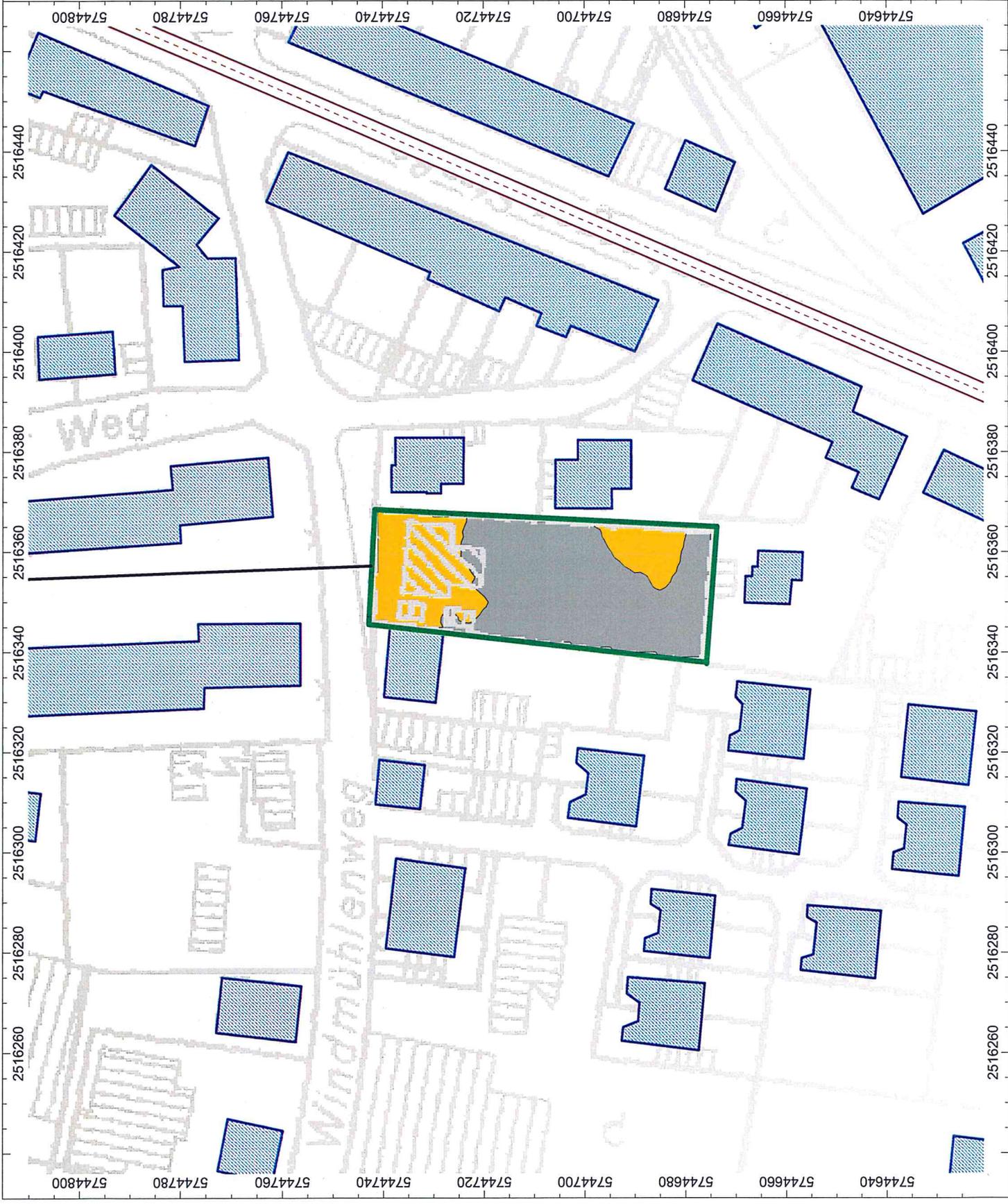
	35,0 ≤ < 40,0
	40,0 ≤ < 45,0
	45,0 ≤ < 50,0
	50,0 ≤ < 55,0
	55,0 ≤ < 60,0
	60,0 ≤ < 65,0
	65,0 ≤ < 70,0
	70,0 ≤ < 75,0
	75,0 ≤ < 80,0
	80,0 ≤ < 85,0
	85,0 ≤ < ∞



-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

Mittelungsspeziell:

	35,0	<=	...	<	40,0
	40,0	<=	...	<	45,0
	45,0	<=	...	<	50,0
	50,0	<=	...	<	55,0
	55,0	<=	...	<	60,0
	60,0	<=	...	<	65,0
	65,0	<=	...	<	70,0
	70,0	<=	...	<	75,0
	75,0	<=	...	<	80,0
	80,0	<=	...	<	85,0
	85,0	<=	...	<	...



Karte Nr.8

Projekt-Nr. L-4820-01

2. Änderung des Bebauungsplanes
 E 28/1 "Windmühlenweg"
 der Stadt Emmerich am Rhein

Lärmkarte mit
 flächendeckender Darstellung
 der Schallimmissionen

Untersuchung der Geräuscheinwirkungen
 durch den öffentlichen Verkehrslärm

Rasterlärmkarte für den
 Beurteilungszeitraum Nacht

Berechnungshöhe: 8,4 m (2.OG)

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005

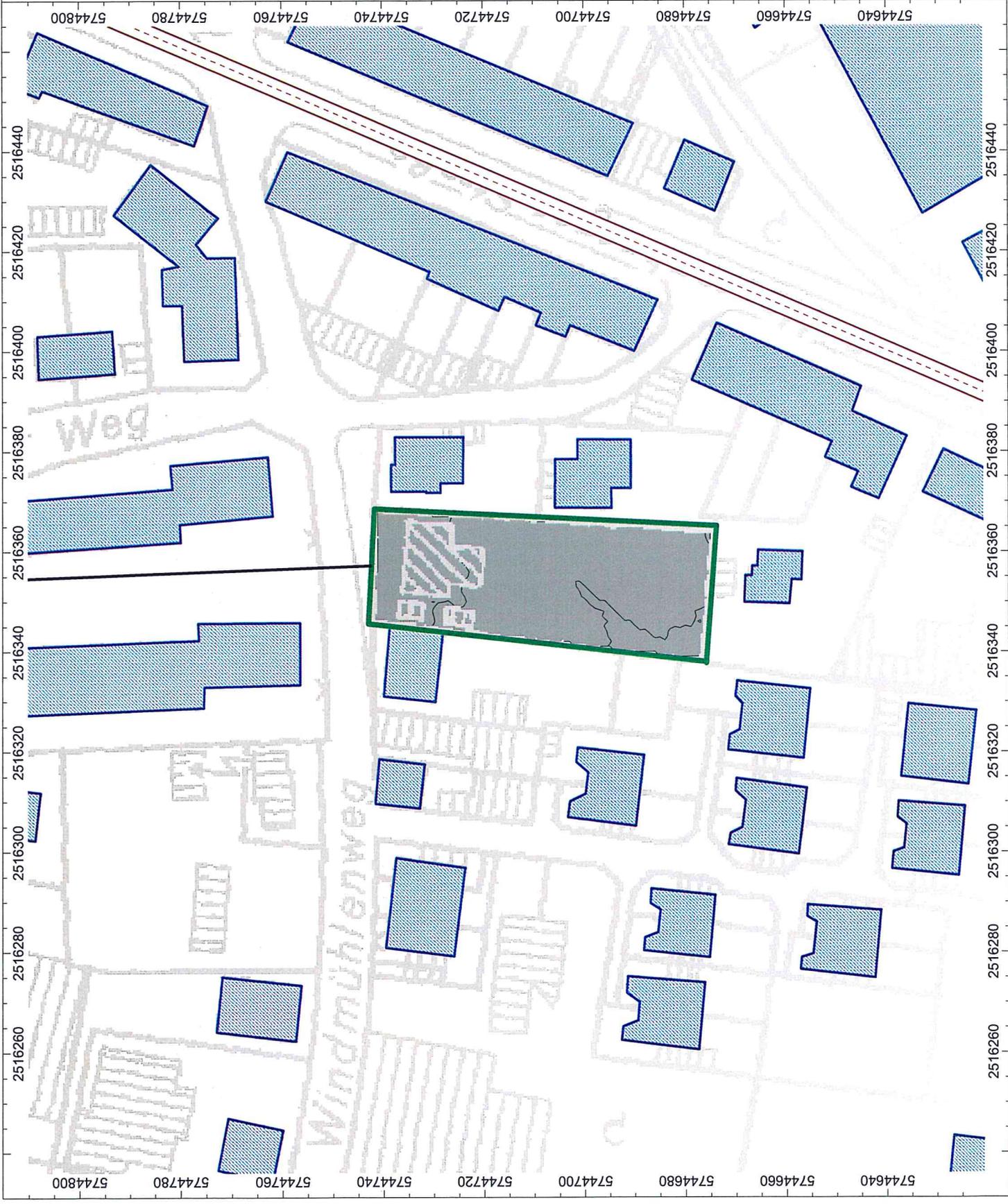
Objektlegende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

Mittelungsspeziell:

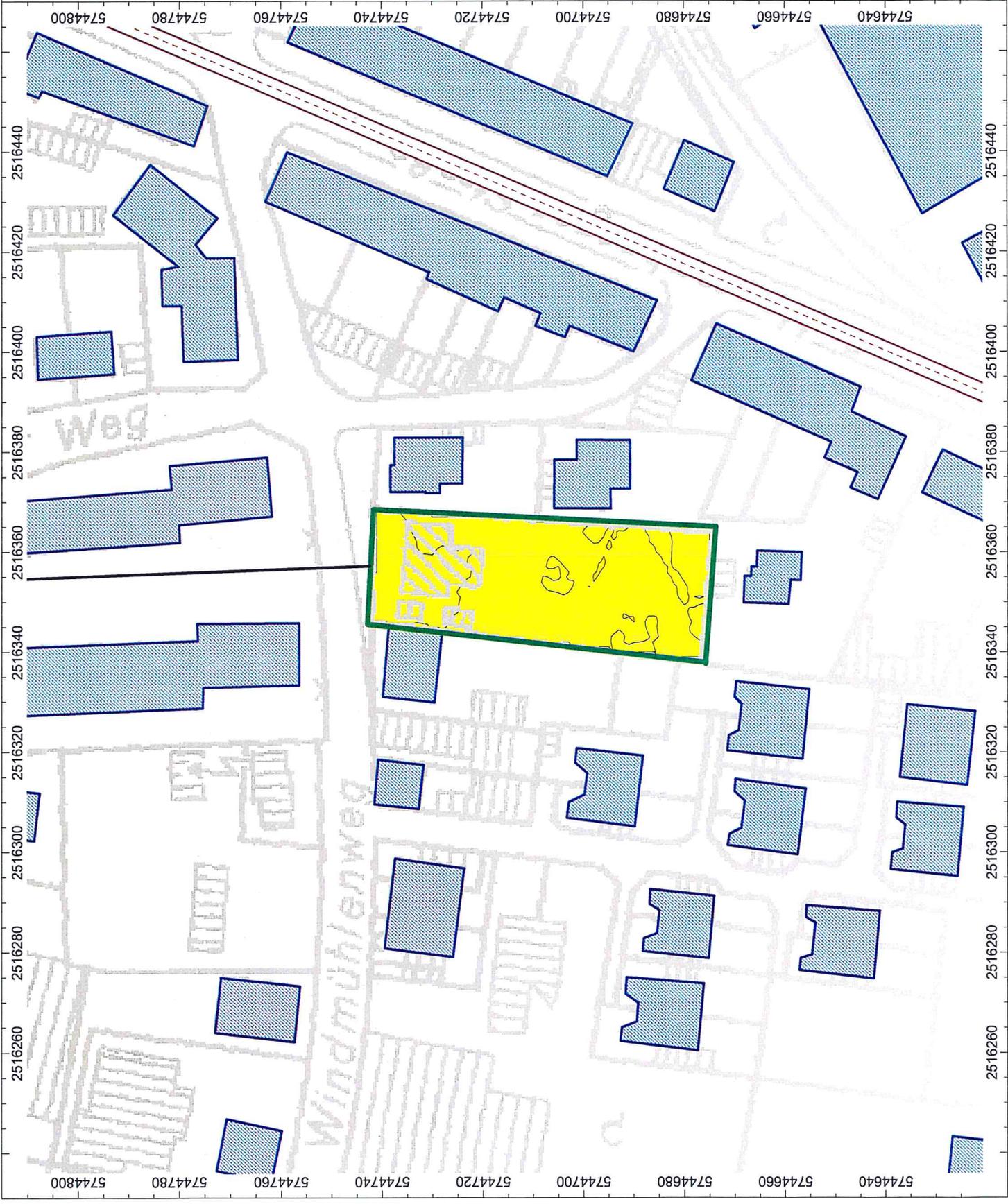
	35,0 ≤ < 40,0
	40,0 ≤ < 45,0
	45,0 ≤ < 50,0
	50,0 ≤ < 55,0
	55,0 ≤ < 60,0
	60,0 ≤ < 65,0
	65,0 ≤ < 70,0
	70,0 ≤ < 75,0
	75,0 ≤ < 80,0
	80,0 ≤ < 85,0
	85,0 ≤ < ...

Maßstab: 1 : 1000



-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

-  I (bis 55 dB(A))
-  II (56 bis 60 dB(A))
-  III (61 bis 65 dB(A))
-  IV (66 bis 70 dB(A))
-  V (71 bis 75 dB(A))
-  VI (76 bis 80 dB(A))
-  VII (> 80 dB(A))



Objektlegende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

**Lärmpegelbereich/
 maßgeblicher Außenlärmpegel:**

-  I (bis 55 dB(A))
-  II (56 bis 60 dB(A))
-  III (61 bis 65 dB(A))
-  IV (66 bis 70 dB(A))
-  V (71 bis 75 dB(A))
-  VI (76 bis 80 dB(A))
-  VII (> 80 dB(A))



Objektlegende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

**Lärmpegelbereich/
 maßgeblicher Außenlärmpegel:**

-  I (bis 55 dB(A))
-  II (56 bis 60 dB(A))
-  III (61 bis 65 dB(A))
-  IV (66 bis 70 dB(A))
-  V (71 bis 75 dB(A))
-  VI (76 bis 80 dB(A))
-  VII (> 80 dB(A))

