

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeines	3
1.1. Veranlassung	3
1.2. Beschreibung der örtlichen Situation	3
2. Untersuchungskriterien	5
2.1 Problemstellung	5
2.2 Grundlagen	5
3. Schallemissionen	7
3.1 Verkehrslärm	7
4. Schallimmissionen im Plangebiet	9
4.1 Verkehrslärm	10
5. Vorschläge für die Festsetzungen im Bebauungsplan	18
6. Zusammenfassung	20
Anlagen	
A Berechnungsergebnisse (Lärmrasterkarten)	21
B Dokumentation der Berechnungen	30

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

In Porta Westfalica plant die Firma Schrader Wohnbau GmbH, Waterfuhr 4 aus 34429 Minden zwischen der Portastraße, der Osterfeldstraße und der Goethestraße Wohnbebauungen.

Für dieses Gebiet stellt die Stadt Porta Westfalica einen Bebauungsplan (Nr. 59 „Nördlich der Osterfeldstraße“) auf. Der Bebauungsplan wird erstellt von Herrn Elmar Kuhlmann Architekt AKNW, Marienwall 31 aus 32423 Minden erstellt.

Vorgesehen ist die Nutzungskategorie Allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß Baunutzungsverordnung und eine Bebauung mit zwei Vollgeschossen.

Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens sollten die städtebauliche Eignung der Fläche im Hinblick auf die Schallimmissionen der Straßen untersucht werden. Die Firma Schrader Wohnbau GmbH hat als Erschließungsträger mit der Durchführung der Untersuchung das Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik aus Osnabrück beauftragt.

1.2 Beschreibung der örtlichen Situation

Das Plangebiet befindet sich in Minden östlich der Portastraße zwischen der Osterfeldstraße und der Goethestraße. Gegenüber der Osterfeldstraße mündet die Kreisstraße in die Portastraße

Die örtliche Situation ist auf dem nachfolgenden Lageplan dargestellt:

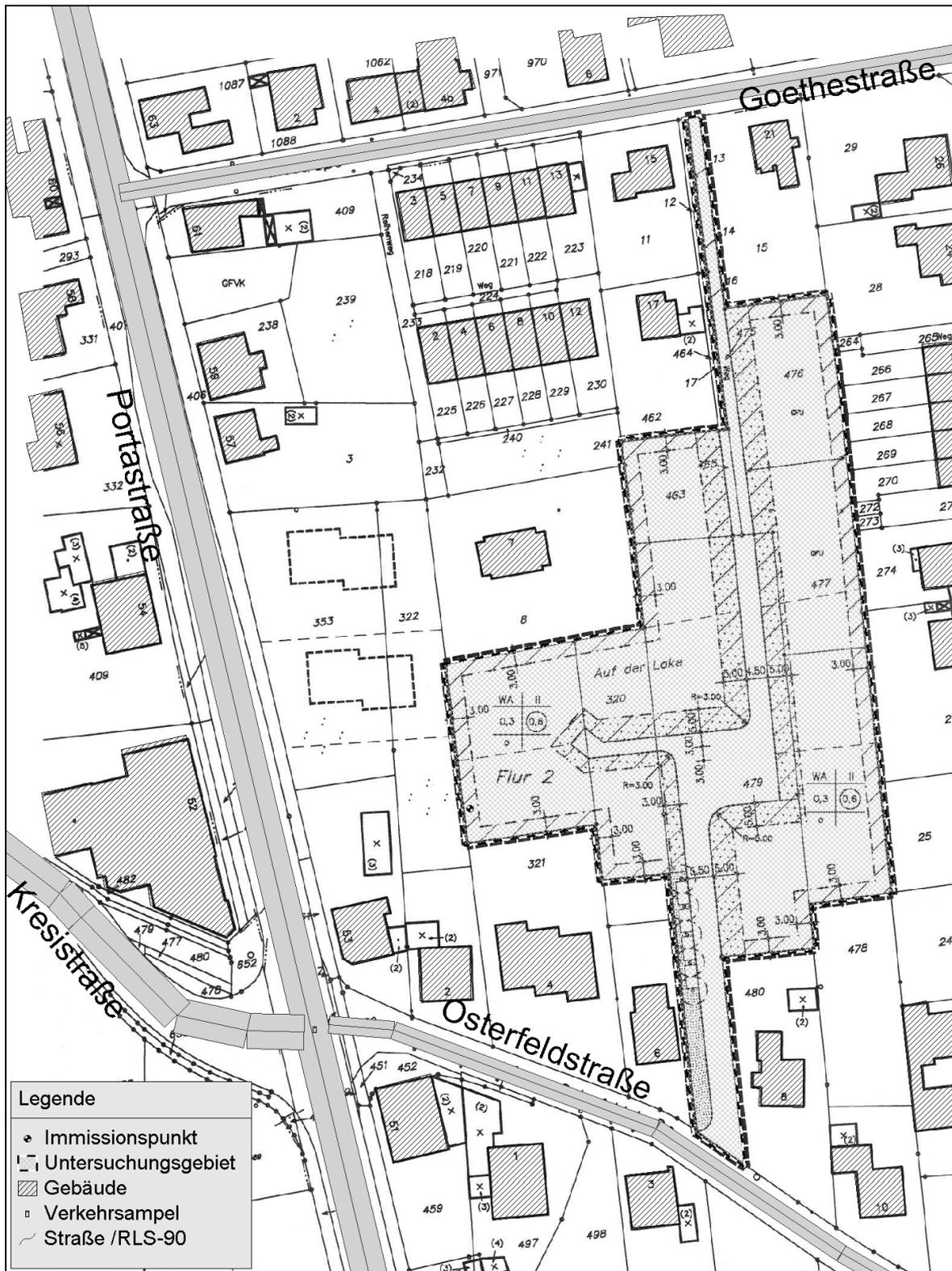


Abbildung 1: Lageplan

Schalltechnisch relevante Geländeunebenheiten sind nicht vorhanden.

2. Untersuchungskriterien

2.1 Problemstellung

Vereinbarungsgemäß umfasst das immissionsschutztechnische Gutachten folgende Fragestellungen:

- I. Wie hoch sind die Schallimmissionen im Plangebiet durch die einwirkenden Schallimmissionen der Straßen ?
- II. Ist in dem Gebiet durch Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte die Wahrung von gesunden Wohnverhältnissen sichergestellt und die Bebauung des Gebietes mit Wohnhäusern somit genehmigungsfähig ?
- III. Welche baulichen, technischen und organisatorischen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen sind gegebenenfalls erforderlich ?

2.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung sind:

- Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 59 „Nördlich der Osterfeldstraße“ der Stadt Porta Westfalica, aufgestellt von Herrn Elmar Kuhlmann Architekt AKNW, Marienwall 31 aus 32423 Minden, Datum: 30. April 2007, Maßstab: 1:1000
- Angaben zu den Verkehrsmengen der Stadt Porta Westfalica

Die Berechnungen wurden mit der Schallimmissionsprognose-Software IMMI, Version 6.1 der Firma Wölfel Meßsysteme durchgeführt.

Die Prüfung auf städtebauliche Eignung des Plangebietes hinsichtlich des Schallschutzes wird anhand der DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau -, Teil 1 – Grundlagen und Hinweise für die Planung -, Ausgabe Juli 2002 und Beiblatt 1 - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung –, Ausgabe Mai 1987 vorgenommen. Die hier genannten Orientierungswerte sind „bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) ... in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstige Flächen) ... zuzuordnen“.

Für Allgemeine Wohngebiete liegen die Orientierungswerte bei:

tags: 55 dB(A) und
nachts: 45 dB (Verkehrslärm)
 bzw. 40 dB(A) (Gewerbelärm)¹

Anhand der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau – wird die schalltechnische Eignung von städtebaulichen Planungen geprüft. „Die Orientierungswerte [der DIN 18005] haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.“ Es wird somit geprüft, ob schutzbedürftige Bebauungen aufgrund der vorhandenen Schallimmissionen städtebaulich verträglich sind.

Die Orientierungswerte stellen nicht, wie etwa die Richtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm – verbindliche Obergrenzen dar, sondern dienen als Entscheidungsgrundlage für das städtebauliche Genehmigungsverfahren².

¹ DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, S. 2: „Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.“

² DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau -, Beiblatt 1 zum Teil 1 – Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung -, Kap. 1.2: „... 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. ...“

„... 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. ...“

3. Schallemissionen

3.1 Verkehrslärm

Nach Angaben des Ordnungsamtes der Stadt Minden sind auf den einwirkenden Straßen die in der nachfolgenden Tabelle wiedergegebenen durchschnittlichen tägliche Verkehrsmengen (DTV, Zählwerte aus dem Jahr 2005) vorhanden. Für die Untersuchung werden die Werte mit 10 % beaufschlagt, um mögliche zukünftige Verkehrszuwächse zu berücksichtigen.

Straße	DTV Ist	DTV Prognose
Portastrasse	11993 Kfz/d	13192 Kfz/d
Kreisstraße	11996 Kfz/d	13196 Kfz/d

Für die weniger stark befahrenen Straßen Osterfeldstraße und Goethestraße liegen keine Verkehrszählwerte vor. Hier wird der DTV mit jeweils 2000 Fahrzeugen abgeschätzt. Angesichts der deutlich stärker befahrenen Postrastraße und Kreisstraße sind die Schallimmissionen der beiden Straßen ohne Bedeutung.

Der LKW-Anteil wurde gemäß der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)³ für Gemeindestraßen mit $p = 10\%$ (tags) und $p = 3\%$ (nachts) angesetzt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.

Die Schallemissionen der Fahrzeuge werden gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) nach den folgenden Formeln ermittelt:

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

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 * \lg [M * (1+0,082 * p)]$$

³ herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau

$L_{m,E}$	Emissionspegel
D_V	Korrektur für Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für Straßenoberflächen
D_{Stg}	Korrektur für Steigungen und Gefälle
D_E	Korrektur (Spiegelschallquellen)
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	LKW-Anteil

4. Schallimmissionen im Plangebiet

4.1 Verkehrslärm

Die Fahrbahn wird gemäß den RLS-90 rechnerisch soweit in Teilstücke aufgeteilt, dass jedes Teilstück für die untersuchten Immissionsorte als Punktschallquelle betrachtet werden kann (Länge des Teilstückes \leq Abstand Teilstück-Immissionsort). Die Schallemissionen sowie die Schallausbreitung wird jeweils nach den Vorgaben der RLS-90 berechnet. Die Ausbreitungsformel lautet:

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

$L_{m,i}$	Mittelungspegel von einem Teilstück
$L_{m,E}$	Emissionspegel
D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_E	Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Die Schallimmissionen werden an den Immissionspunkten nach den Vorgaben der DIN 18005 bewertet. Hieraus ergeben sich die angegebenen Beurteilungspegel für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr).

Wegen der geplanten zweigeschossigen Bauweise werden getrennte Berechnungen für das Erdgeschoss (Berechnungshöhe: 1,50 m) sowie das Obergeschoss (Berechnungshöhe: 4,50 m) durchgeführt.

Es ergeben sich im Untersuchungsgebiet folgende Beurteilungspegel:

tags: $L_r = 54$ bis 63 dB(A)

nachts: $L_r = 44$ bis 53 dB(A)

Die räumliche Verteilung der Pegel ist in der Anlage A in Form von Lärmrasterkarten dargestellt.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete werden nur im östlichen Bereich des Plangebietes eingehalten. An der westlichen Grenze werden sie um bis zu 8 dB(A) (tags und nachts) überschritten.

Trotz der Überschreitungen ist eine Wohnbebauung unter bestimmten Umständen möglich. Eine abschließende Beurteilung der städtebaulichen Verträglichkeit einer Wohnbebauung im Plangebiet kann nur im Zusammenhang mit anderen städtebaulichen Belangen und einer entsprechend sorgfältigen Abwägung erfolgen.

In jedem Fall ist es erforderlich, ein Höchstmaß an Lärmschutz planerisch festzuschreiben. Dies muss durch Festlegungen im Bebauungsplan sowie im Erläuterungsbericht erfolgen.

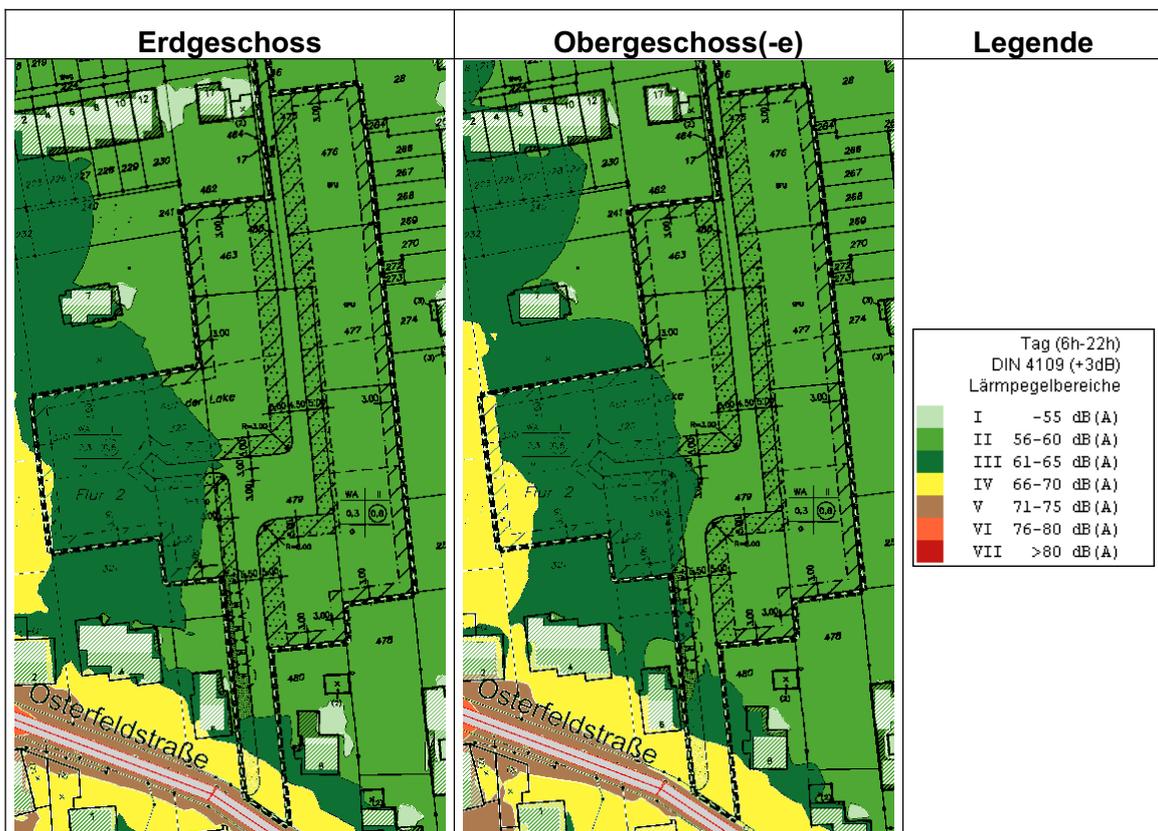
Hierzu sind Festlegungen an die schalldämmenden Eigenschaften der Außenbauteile zu treffen.

Maßgeblich für die Dimensionierung des Schallschutzes der Außenbauteile ist die DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989. Die berechneten Beurteilungspegel für den Tageszeitraum müssen mit einem Wert von + 3 dB(A) beaufschlagt werden. Hieraus ergibt sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“. Die DIN 4109 gibt eine Klasseneinteilung zur Festlegung des Schallschutzniveaus in Lärmpe-

gelbereichen an (wiedergegeben werden nur die im vorliegenden Fall relevanten Anforderungen):

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in Aufenthaltsräumen von Wohnungen erf. $R'_{w,res}$
I + II	bis 60 dB(A)	keine Anforderungen ⁴
III	61 bis 65 dB(A)	35 dB
IV	66 bis 70 dB(A)	40 dB

Die Lärmpegelbereiche sind in der Anlage A sowie in den nachfolgenden Übersichts-darstellungen in Form von Lärmrasterkarten dargestellt:



⁴ gemäß Einföhrungserlass des Landes Nordrhein-Westfalen „Einföhrung Technischer Baubestimmungen nach § 3 Abs. 3 BauO NRW, Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 8. Juni 2005.

Im Untersuchungsgebiet sind im wesentlichen die Lärmpegelbereiche II und III und in einem kleinen Bereich an der westlichen Grenze der Lärmpegelbereich IV vorhanden.

Die Anforderungen an die Außenbauteile ergeben sich aus den berechneten Lärmpegelbereichen und der obenstehenden Tabelle. Die erforderliche resultierende Schalldämmung muss für jeden schutzbedürftigen Raum gemäß DIN 4109 erzielt werden. Neben der Außenwand und den Fenstern sind sämtliche zusätzliche Einbauteile wie Rollladenkästen und Lüftungsöffnungen zu berücksichtigen.

Für Fassaden, die keine Sichtverbindungen zur Poststraße sowie zur Kreisstraße haben, können die Anforderungen des nächst geringeren Lärmpegelbereiches gewählt werden.

Bei Außenlärmpegeln von über 45 dB(A) ist bei gekippten Fenstern oft kein ungestörter Schlaf mehr möglich. Um bei geschlossenen Fenstern dennoch den hygienisch erforderlichen Mindestluftwechsel zu gewährleisten sind in den Lärmpegelbereichen III und IV in Schlaf- und Kinderzimmern schallgedämmte Lüftungssysteme erforderlich. Diese dürfen die Gesamtschalldämmung der Fassade nicht verschlechtern.

Nach Angaben des Auftraggebers sollen die beiden nördlichen Grundstücke (Nr. 1 und 2) über die Goethestraße erschlossen werden. Hier soll eine mögliche zusätzliche Lärmbelastung für die nördlich vorhandenen Wohnhäuser untersucht werden:

Bei Annahme von 10 PKW-Fahrvorgängen je Haus (Haus Nr. 17 sowie die beiden geplanten Häuser) ergeben sich 30 Fahrvorgänge am Tag. Diese führen angesichts der einwirkenden Hauptverkehrsstraßen zu keinem Anstieg der Schallimmissionen.

5. Vorschläge für die Festsetzungen im Bebauungsplan

Es erforderlich, die Anforderungen an die Außenbauteile gemäß Kap. 4 als Festsetzung in den Bebauungsplan aufzunehmen.

Hierzu sollten zum Einen die Lärmpegelbereiche durch gesonderte Linien für das Erdgeschoss und das Obergeschoss bzw. Dachgeschoss in der Plandarstellung grafisch gekennzeichnet werden:

In den textlichen Festsetzungen sollten die sich aus den Lärmpegelbereichen ergebenden schalltechnischen Anforderungen aufgenommen werden:

- *In den gekennzeichneten Bereichen müssen die folgenden erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,res}$) eingehalten werden:*

Lärmpegelbereich	erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile einschließlich aller zusätzlichen Einbauteile wie Rollladenkästen, Lüftung etc. in Aufenthaltsräumen von Wohnungen erf. $R'_{w,res}$
III	35 dB
IV	40 dB

- *In den Lärmpegelbereichen III und IV sind mit Ausnahme von Räumen, die keine Sichtverbindung zur Portastraße und zur Kreisstraße haben, in allen Schlaf- und Kinderzimmern schallgedämmte Lüftungssysteme erforderlich. Diese dürfen die Gesamtschalldämmung der Außenwand nicht verschlechtern.*

6. Zusammenfassung

In Porta Westfalica plant die Firma Schrader Wohnbau GmbH, Waterfuhr 4 aus 34429 Minden zwischen der Portastraße, der Osterfeldstraße und der Goethestraße Wohnbauungen.

Für dieses Gebiet stellt die Stadt Porta Westfalica einen Bebauungsplan (Nr. 59 „Nördlich der Osterfeldstraße“) auf. Der Bebauungsplan wird erstellt von Herrn Elmar Kuhlmann Architekt AKNW, Marienwall 31 aus 32423 Minden erstellt.

Vorgesehen ist die Nutzungskategorie Allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß Baunutzungsverordnung und eine Bebauung mit zwei Vollgeschossen.

Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens für den Bebauungsplan (Nr. 59 „Nördlich der Osterfeldstraße“) sollten die städtebauliche Eignung der Fläche im Hinblick auf die Schallimmissionen der Straßen untersucht werden.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die städtebauliche Eignung bei Festlegung des Schallschutzes der Außenbauteile und deren planungsrechtlicher Absicherung gegeben ist. Bei der Aufstellung des Bebauungsplanes ist hierfür die Abwägung mit anderen städtebaulichen Belangen erforderlich.

Weitere Einzelheiten sind den entsprechenden Kapiteln des Berichtes zu entnehmen.

aufgestellt:

Osnabrück, im Mai 2005

Sachbearbeiter

Anlage A

zur

Schalltechnischen Immissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 59 "Nördlich der Osterfeldstraße" der Stadt Porta Westfalica

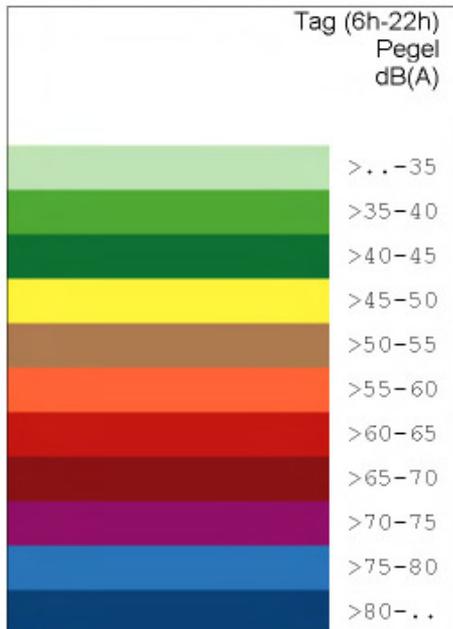
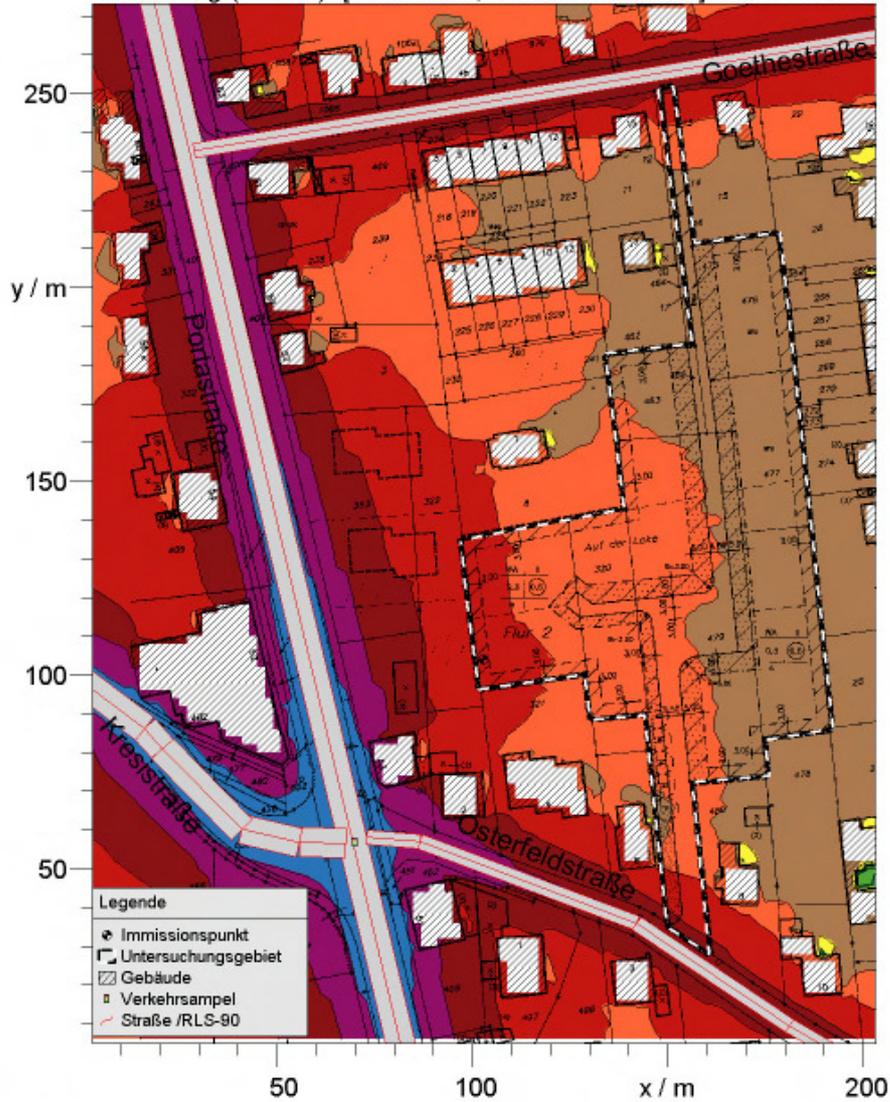
Graphische Darstellung der Berechnungsergebnisse (Lärmrasterkarten)

Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Tag (6h-22h) [Variante 0, Rel. Höhe 1.50m] M 1: 2000



Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007

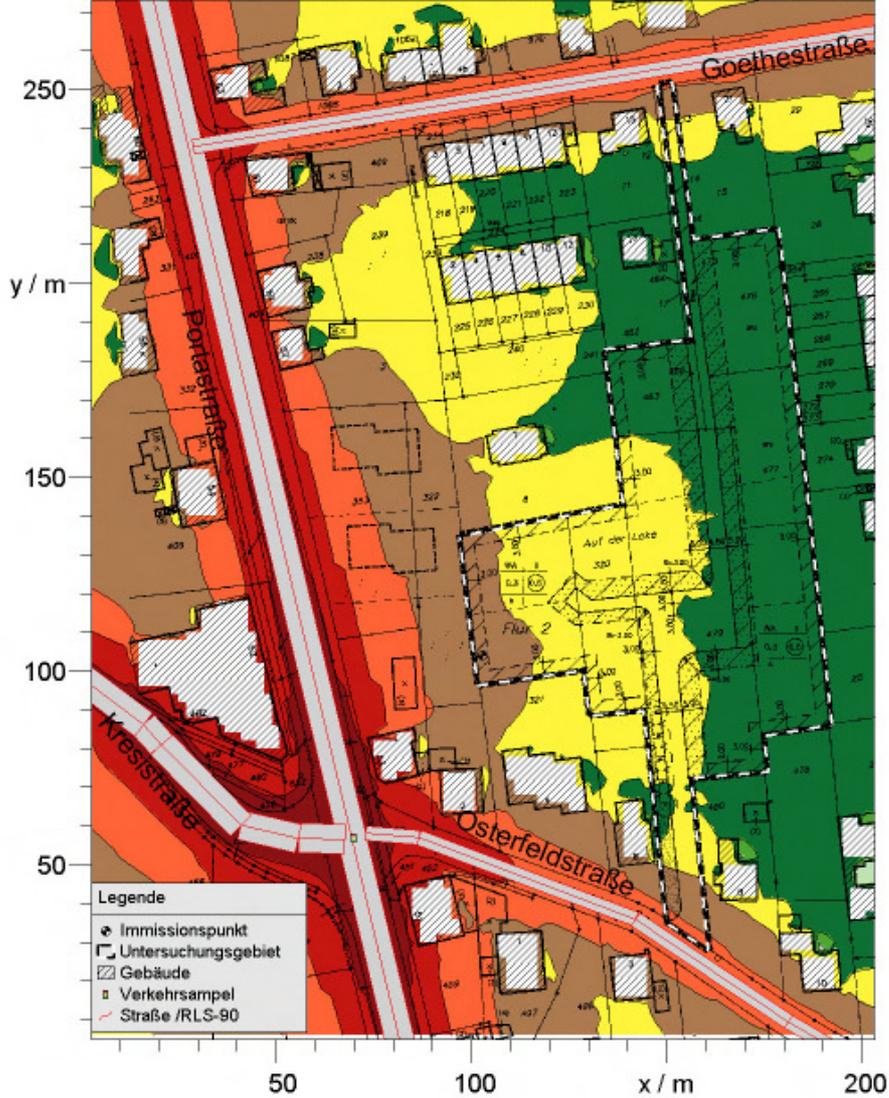
Berechnungsfall: tags
 Berechnungshöhe: Erdgeschoss
 Beurteilung: DIN 18005

Schallimmissionsschutz

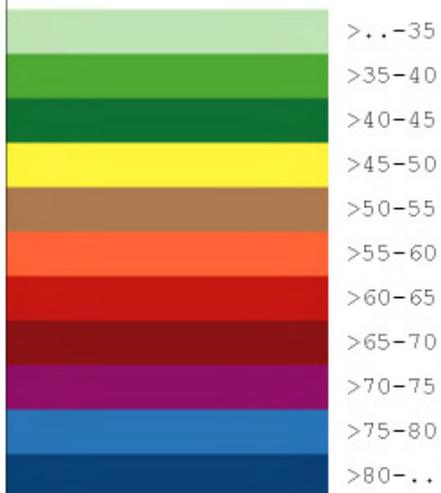
Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Nacht (22h-6h) [Variante 0, Rel. Höhe 1.50m] M 1: 2000



Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



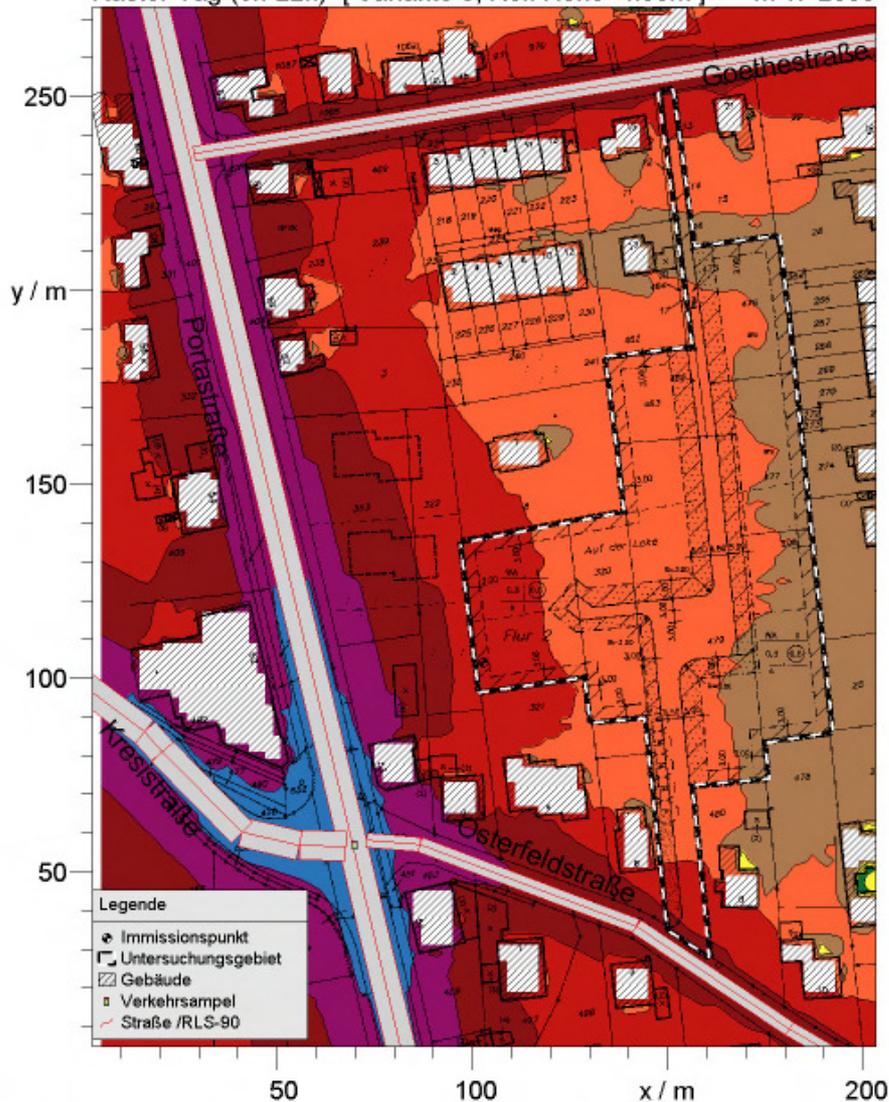
Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007
 Berechnungsfall: nachts
 Berechnungshöhe: Erdgeschoss
 Beurteilung: DIN 18005

Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Tag (6h-22h) [Variante 0, Rel. Höhe 4.50m] M 1: 2000



Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



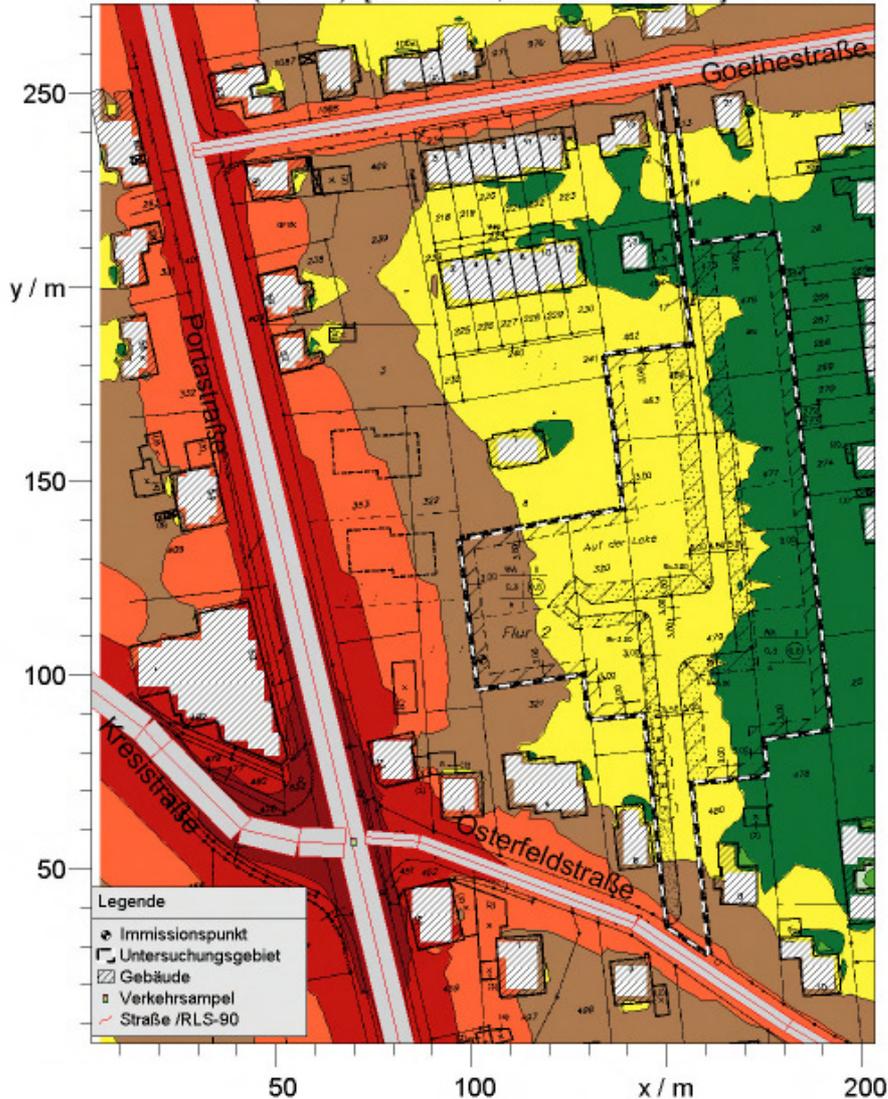
Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007
 Berechnungsfall: tags
 Berechnungshöhe: Obergeschoss
 Beurteilung: DIN 18005

Schallimmissionsschutz

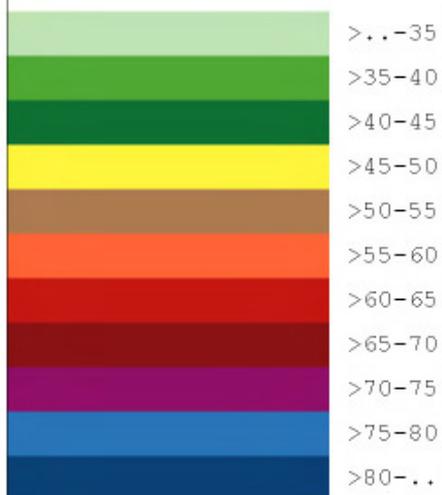
Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Nacht (22h-6h) [Variante 0, Rel. Höhe 4.50m] M 1: 2000



Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



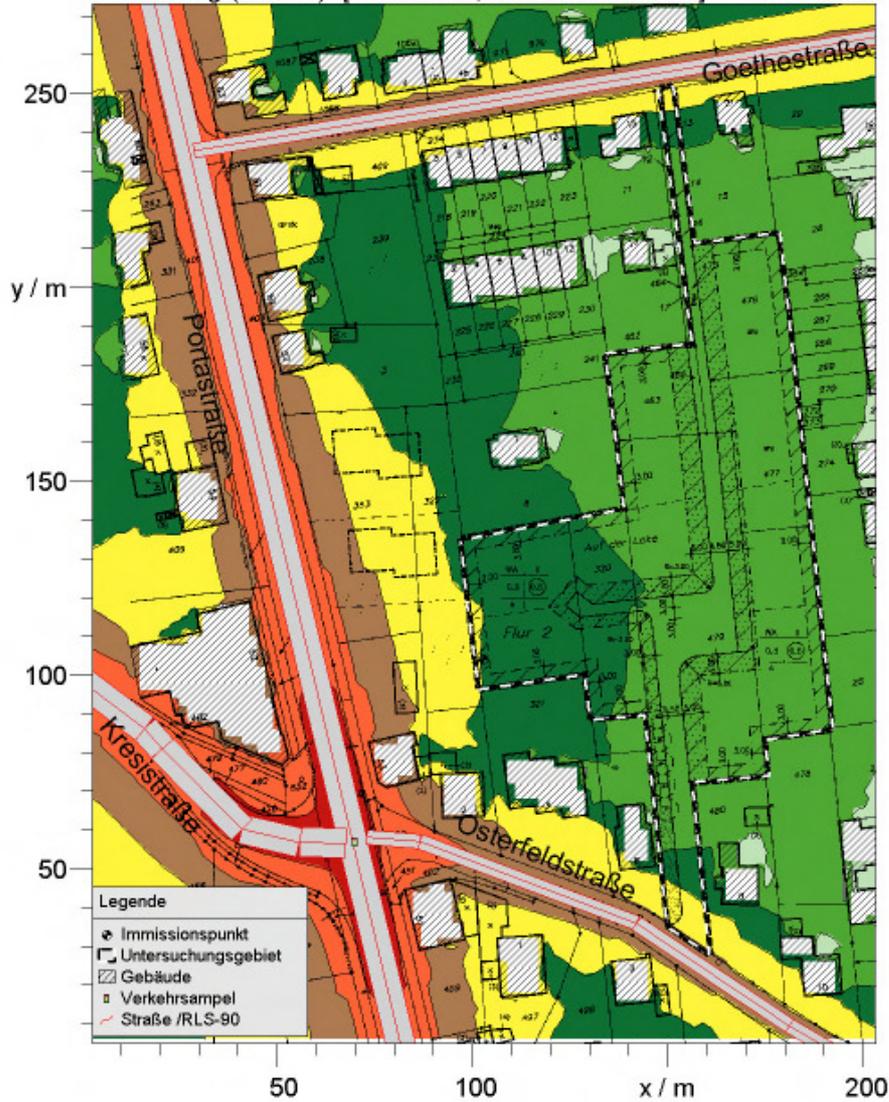
Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007
 Berechnungsfall: nachts
 Berechnungshöhe: Obergeschoss
 Beurteilung: DIN 18005

Schallimmissionsschutz

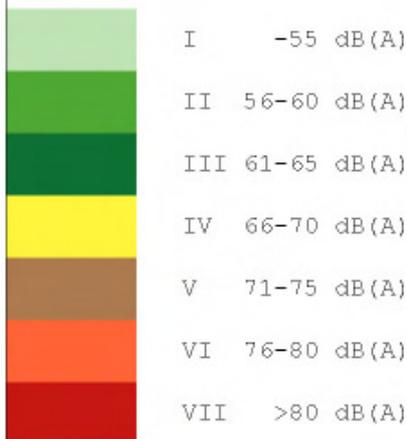
Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Tag (6h-22h) [Variante 0, Rel. Höhe 1.50m] M 1: 2000



Tag (6h-22h)
 DIN 4109 (+3dB)
 Lärmpegelbereiche



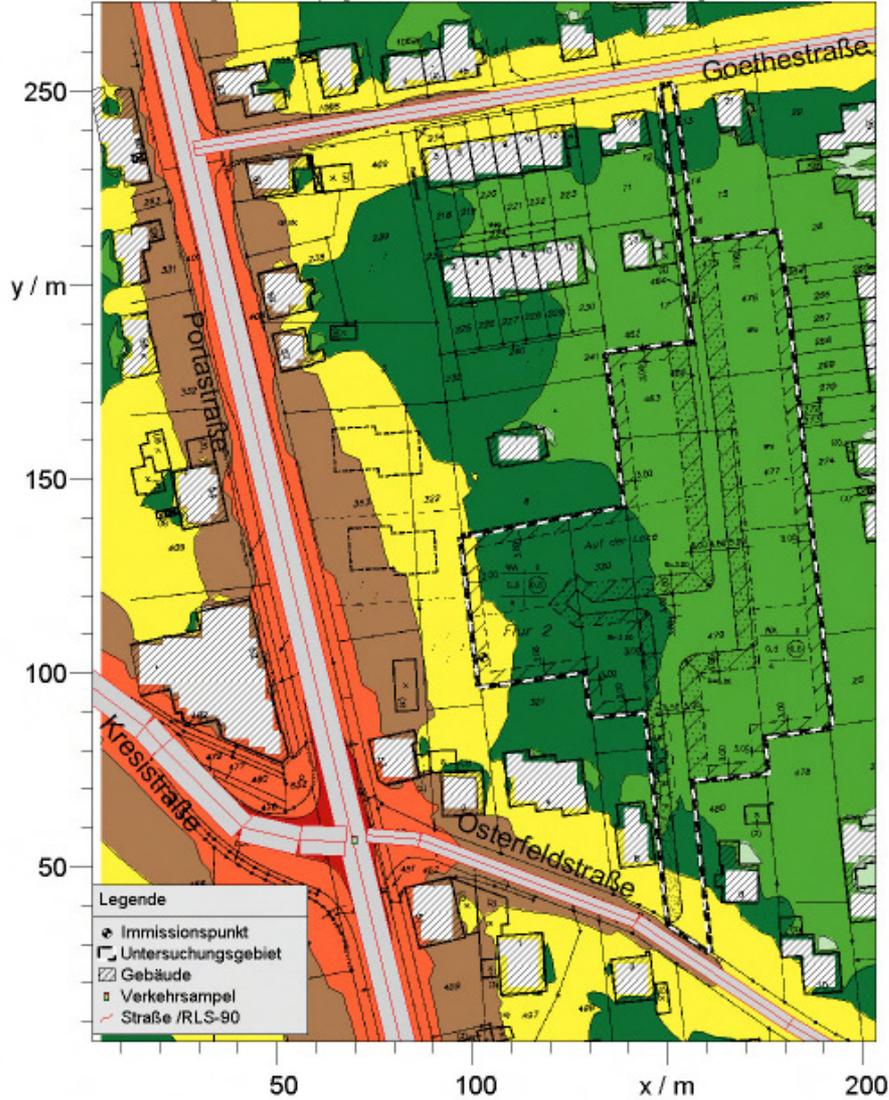
Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007
 Berechnungsfall: tags
 Berechnungshöhe: Erdgeschoss
 Beurteilung: DIN 4109

Schallimmissionsschutz

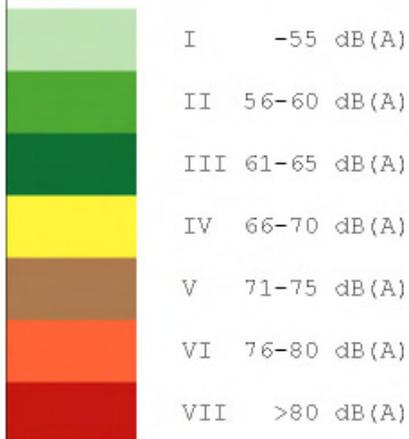
Bebauungsplan Nr 59 Porta Westfalica

Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
 Große Schulstraße 17 - 49078 Osnabrück
 Tel (0541) 443946 - Fax (0541) 443889
 www.kraemer-evers.de
 info@kraemer-evers.de

Raster Tag (6h-22h) [Variante 0, Rel. Höhe 4.50m] M 1: 2000



Tag (6h-22h)
 DIN 4109 (+3dB)
 Lärmpegelbereiche



Projekt: 2007109
 Bearbeiter: O. Winter
 Datum: 10. Mai 2007
 Berechnungsfall: tags
 Berechnungshöhe: Obergeschoss
 Beurteilung: DIN 4109

Anlage B

zur

Schalltechnischen Immissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 59 "Nördlich der Osterfeldstraße" der Stadt Porta Westfalica

Dokumentation der Berechnungen

Eingabedaten

Arbeitsbereich				
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	-100.00	305.00	405.00	0.19 km ²
y /m	-100.00	375.00	475.00	
z /m	0.00	100.00	100.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0.00	xmax / ymax (z3)	0.00	
xmin / ymin (z1)	0.00	xmax / ymin (z2)	0.00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variante 0				
Gruppe 0	+				

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster EG	3.00	204.00	6.00	276.00	2.00	2.00	101	136	relativ	1.50	Rechteck
Raster 1.OG	5.00	205.00	5.00	275.00	2.00	2.00	101	136	relativ	4.50	Rechteck

Rechenmodell			
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
...für Einzelpunkte	Nein		
...für Immissionsraster	Nein		
Ausgewählte Elemente unabhängig von der Lage des IPKT berücksichtigen: Nein			
Freifeld vor Reflexionsflächen /m	1.00		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein		
Frequenzen			
Spektrrentyp	Summen-Pegel (A)		
Erstes Frequenzband /Hz	0.00		
Letztes Frequenzband /Hz	0.00		
Berechnung für IPKT			
Berechnung für Raster	Referenzeinstellung		
		Optimierte Einstellung für	Optimierte Einstellung für
Parameter	Referenzeinstellung	IPKT-Berechnung (Aus)	Rasterberechnung (Aus)
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	Nein
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	Nein
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.00	1.00	1.00
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.00	1.00	1.00
Reichweite von Quellen begrenzen	Nein	Nein	Ja
Mindest-Pegelabstand /dB	Nein	Nein	30.00
Einfügungsdämpfung begrenzen	Ja	Ja	Ja
Grenzwert gemäß Regelwerk	Ja	Ja	Ja
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
Seitlicher Umweg	Ja	Ja	Nein
Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	Nein
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	Keine Reflexion
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Nein	
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Nein	
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen /m	Nein	200.00	

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

BERATUNG ▪ GUTACHTEN ▪ SANIERUNG

Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	
Mehrfachreflexion	Nein	Nein	Nein
Winkelschrittweite (x-y)°			
Winkelschrittweite (z)°			
maximale Reflexionsweglänge			
in Vielfachen des direkten Abstandes			
Strahlverzweigung an Refl.Flächen			

Globale Parameter			
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen		0.00	
Temperatur /°		10	
relative Feuchte /%		70	
Brutto-Wohnfläche in m²/Bewohner		40.00	
Durchschnittliche Stockwerkshöhe in m		2.80	
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
C0 /dB (lokaler meteorolog. Einfluß)	2.00	1.00	0.00

Parameter der Bibliothek: RLS-90	
Reflexionskriterium nach §4.6: hR >= 0.3*SQRT(aR)	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Verfügbare Koordinatensysteme									
Name	P1.x /m	P1.y /m	P1.z /m	P2.x /m	P2.y /m	P2.z /m	P3.x /m	P3.y /m	P3.z /m
Globales System	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
Ebene XZ (von vorn)	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Ebene YZ (von re)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Straße /RLS-90 (4)											Variante 0
STRb001	Bezeichnung		Portastraße			Wirkradius /m					99999.0
	Gruppe		Gruppe 0			Lw (Tag) /dB(A)					91.5
	Darstellung		STRb			Lw (Nacht) /dB(A)					81.3
	Knotenzahl		2			Lm,E (Tag) /dB(A)					64.7
	Länge /m		472.83			Lm,E (Nacht) /dB(A)					54.5
	Länge /m (2D)		472.83			Mehrf. Refl. Drefl /dB					0.0
	Fläche /m²		---			Steigung max. % (aus z-Koord.)					0.0
						Regelquerschnitt d(SQ) in m					1.4
						DTV in Kfz/Tag					13192.0
						Strassengattung					Gemeindefstraße
						Straßenoberfläche					Nicht geriffelter Gußasphalt
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v PKW /km/h	v LKW /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)		
	Tag	0.00	Tag	791.52	10.00	50.00	50.00	68.89	64.75		
	Nacht	0.00	Nacht	145.11	3.00	50.00	50.00	59.87	54.53		
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag /dB		Ton-Zuschlag /dB		Info.-Zuschlag /dB		Extra-Zuschlag /dB
	DIN 18005		-		0.0		0.0		0.0		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lm,E /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lm,Er /dB(A)		
	Tag (6h-22h)		16.00	Tag	64.7	1	16.00000	0.00	64.7		
	Nacht (22h-6h)		8.00	Nacht	54.5	1	8.00000	0.00	54.5		

STRb002	Bezeichnung		Kreisstraße			Wirkradius /m					99999.0
	Gruppe		Gruppe 0			Lw (Tag) /dB(A)					87.5
	Darstellung		STRb			Lw (Nacht) /dB(A)					77.3
	Knotenzahl		7			Lm,E (Tag) /dB(A)					64.7
	Länge /m		187.93			Lm,E (Nacht) /dB(A)					54.5

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

BERATUNG ▪ GUTACHTEN ▪ SANIERUNG

Länge /m (2D)		187.93		Mehrf. Refl. Drefl /dB		0.0									
Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)		0.0									
				Regelquerschnitt d(SQ) in m		1.4									
				DTV in Kfz/Tag		13196.0									
				Strassengattung		Gemeindestraße									
				Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt									
Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v PKW /km/h	v LKW /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)							
Tag	0.00	Tag	791.76	10.00	50.00	50.00	68.89	64.75							
Nacht	0.00	Nacht	145.16	3.00	50.00	50.00	59.87	54.53							
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag /dB		Ton-Zuschlag /dB		Info.-Zuschlag /dB		Extra-Zuschlag /dB					
DIN 18005		-		0.0		0.0		0.0		0.0					
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h		Emi.-Var.		Lm,E /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lm,Er /dB(A)	
Tag (6h-22h)		16.00		Tag		64.7		1		16.00000		0.00		64.7	
Nacht (22h-6h)		8.00		Nacht		54.5		1		8.00000		0.00		54.5	

STRb003	Bezeichnung	Osterfeldstraße		Wirkradius /m		99999.0									
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)		80.2									
	Darstellung	STRb		Lw (Nacht) /dB(A)		69.9									
	Knotenzahl	6		Lm,E (Tag) /dB(A)		56.6									
	Länge /m	229.14		Lm,E (Nacht) /dB(A)		46.3									
	Länge /m (2D)	229.14		Mehrf. Refl. Drefl /dB		0.0									
	Fläche /m²	---		Steigung max. % (aus z-Koord.)		0.0									
				Regelquerschnitt d(SQ) in m		0.0									
				DTV in Kfz/Tag		2000.0									
				Strassengattung		Gemeindestraße									
				Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt									
Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v PKW /km/h	v LKW /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)							
Tag	0.00	Tag	120.00	10.00	50.00	50.00	60.69	56.55							
Nacht	0.00	Nacht	22.00	3.00	50.00	50.00	51.68	46.34							
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag /dB		Ton-Zuschlag /dB		Info.-Zuschlag /dB		Extra-Zuschlag /dB					
DIN 18005		-		0.0		0.0		0.0		0.0					
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h		Emi.-Var.		Lm,E /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lm,Er /dB(A)	
Tag (6h-22h)		16.00		Tag		56.6		1		16.00000		0.00		56.6	
Nacht (22h-6h)		8.00		Nacht		46.3		1		8.00000		0.00		46.3	

STRb004	Bezeichnung	Goethestraße		Wirkradius /m		99999.0									
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)		80.8									
	Darstellung	STRb		Lw (Nacht) /dB(A)		70.6									
	Knotenzahl	2		Lm,E (Tag) /dB(A)		56.6									
	Länge /m	264.73		Lm,E (Nacht) /dB(A)		46.3									
	Länge /m (2D)	264.73		Mehrf. Refl. Drefl /dB		0.0									
	Fläche /m²	---		Steigung max. % (aus z-Koord.)		0.0									
				Regelquerschnitt d(SQ) in m		0.0									
				DTV in Kfz/Tag		2000.0									
				Strassengattung		Gemeindestraße									
				Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt									
Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v PKW /km/h	v LKW /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)							
Tag	0.00	Tag	120.00	10.00	50.00	50.00	60.69	56.55							
Nacht	0.00	Nacht	22.00	3.00	50.00	50.00	51.68	46.34							
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag /dB		Ton-Zuschlag /dB		Info.-Zuschlag /dB		Extra-Zuschlag /dB					
DIN 18005		-		0.0		0.0		0.0		0.0					
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h		Emi.-Var.		Lm,E /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lm,Er /dB(A)	
Tag (6h-22h)		16.00		Tag		56.6		1		16.00000		0.00		56.6	
Nacht (22h-6h)		8.00		Nacht		46.3		1		8.00000		0.00		46.3	

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

BERATUNG ■ GUTACHTEN ■ SANIERUNG

Steigungen und Steigungszuschläge Dstg für Strassen										
Element	Bezeichnung	Abschnitt	s /m	ds /m	Steigung /%	Steigung /%	Dstg /dB	Dstg /dB	Dstg /dB	Hinweis
			m	m	aus Koord.	für Rechg.	Tag	Nacht		
STRb001	Portastrasse	1	0.00	472.83	0.00	0.00	0.00			Max.
STRb002	Kreisstrasse	1	0.00	11.93	0.00	0.00	0.00			Max.
		2	11.93	15.09	0.00	0.00	0.00			
		3	27.02	29.09	0.00	0.00	0.00			
		4	56.11	6.83	0.00	0.00	0.00			
		5	62.95	26.61	0.00	0.00	0.00			
STRb003	Osterfeldstrasse	1	0.00	13.70	0.00	0.00	0.00			Max.
		2	13.70	59.26	0.00	0.00	0.00			
		3	72.96	47.25	0.00	0.00	0.00			
		4	120.20	19.02	0.00	0.00	0.00			
		5	139.22	89.91	0.00	0.00	0.00			
STRb004	Goethestrasse	1	0.00	264.73	0.00	0.00	0.00			Max.

Berechnung (beispielhaft für einen Immissionspunkt am westlichen Rand des Plangebietes)

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IPkt	Emissionsvariante: Tag
	X = 102,81 Y = 104,06	Z = 4,50
	Variante: Variante 0	

Elementtyp: Straße (RLS-90)		Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K										
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90												
Element	Bezeichnung	ξ / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Portastrasse		93,5		-25,7			-2,7	3,0	0,0	61,2	
	Portastrasse / Refl		95,2		-31,4			-3,4	2,9	0,0	57,5	
STRb002	Kreisstrasse		89,5		-29,9			-3,6	10,5	0,0	49,4	
	Kreisstrasse / Refl		90,1		-34,6			-4,2	8,0	0,0	46,9	
STRb003	Osterfeldstrasse		82,1		-27,0			-2,9	8,3	0,0	45,5	
	Osterfeldstrasse / Refl		85,0		-33,7			-3,9	8,5	0,0	42,6	
STRb004	Goethestrasse		80,8		-34,4			-4,2	8,5	0,0	37,5	
	Goethestrasse / Refl		83,5		-36,2			-4,3	8,7	0,0	37,9	63,2

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

BERATUNG ■ GUTACHTEN ■ SANIERUNG

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IPkt	Emissionsvariante: Tag
	X = 102,81 Variante: Variante 0	Y = 104,06 Z = 4,50

Elementtyp: Straße (RLS-90)		Schallimmissionsberechnung nach RLS-90										
		$L_r = L^* + D_s + DBM + D_{refl} - D_z$ mit $L^* = L_{m,E} + 10 \lg(Länge) + K$										
Element	Bezeichnung	ξ / m	L^* / dB(A)	Abstand / m	D_s / dB	d_h / m	h_m / m	DBM / dB	D_z / dB	D_{refl} / dB	L_r / dB(A)	L_r ges / dB(A)
STRb001	Portastraße (nah)		90,5		-25,4			-2,6	2,9	0,0	58,4	
	Portastraße (nah) / Refl		92,4		-31,3			-3,4	3,2	0,0	54,5	
	Portastraße (fern)		90,5		-26,0			-2,8	3,0	0,0	58,0	
	Portastraße (fern) / Refl		92,0		-31,5			-3,4	2,6	0,0	54,5	
STRb002	Kreisstraße											
	Abschnitt 1 (nah)		74,5		-25,0			-3,0	16,8	0,0	32,8	
	Abschnitt 1 (nah) / Refl		75,5		-36,6			-4,4	6,6	0,0	30,6	
	Abschnitt 1 (fern)		74,5		-25,3			-3,1	16,4	0,0	32,9	
	Abschnitt 1 (fern) / Refl		76,0		-37,0			-4,4	6,3	0,0	31,2	
	Abschnitt 2 (nah)		75,5		-26,4			-3,3	10,0	0,0	39,1	
	Abschnitt 2 (nah) / Refl		76,9		-30,7			-3,6	6,5	0,0	34,1	
	Abschnitt 2 (fern)		75,5		-26,3			-3,3	14,3	0,0	34,9	
	Abschnitt 2 (fern) / Refl		77,7		-32,0			-3,7	6,8	0,0	34,2	
	Abschnitt 3 (nah)		78,4		-26,8			-3,4	6,5	0,0	43,8	
	Abschnitt 3 (nah) / Refl		76,9		-37,7			-4,4	17,5	0,0	21,5	
	Abschnitt 3 (fern)		78,4		-27,1			-3,5	6,1	0,0	43,8	
	Abschnitt 3 (fern) / Refl		77,2		-38,1			-4,4	16,9	0,0	22,0	
	Abschnitt 4 (nah)		72,1		-27,9			-3,6	19,3	0,0	24,9	
	Abschnitt 4 (nah) / Refl		69,2		-36,9			-4,1	18,8	0,0	13,1	
	Abschnitt 4 (fern)		72,1		-28,1			-3,6	17,9	0,0	26,0	
	Abschnitt 4 (fern) / Refl		69,2		-37,3			-4,2	17,6	0,0	14,2	
	Abschnitt 5 (nah)		78,0		-29,0			-3,8	19,5	0,0	29,5	
	Abschnitt 5 (nah) / Refl		77,0		-32,2			-4,1	6,6	0,0	37,5	
	Abschnitt 5 (fern)		78,0		-29,2			-3,8	18,5	0,0	30,3	
	Abschnitt 5 (fern) / Refl		76,2		-32,6			-4,1	4,7	0,0	37,3	
	Abschnitt 6 (nah)		83,7		-33,8			-4,2	10,3	0,0	40,5	
	Abschnitt 6 (nah) / Refl		84,8		-35,3			-4,3	8,7	0,0	41,5	
	Abschnitt 6 (fern)		83,7		-33,9			-4,2	10,4	0,0	40,3	
Abschnitt 6 (fern) / Refl		85,0		-35,3			-4,3	8,4	0,0	42,0		
STRb003	Osterfeldstraße											
	Abschnitt 1		69,9		-23,3			-2,6	4,6	0,0	40,9	
	Abschnitt 1 / Refl		72,9		-29,2			-3,5	14,9	0,0	27,9	
	Abschnitt 2		76,3		-24,1			-2,8	8,6	0,0	42,8	
	Abschnitt 2 / Refl		78,2		-29,4			-3,5	7,7	0,0	39,0	
	Abschnitt 3		75,3		-29,3			-3,8	14,1	0,0	32,1	
	Abschnitt 3 / Refl		78,4		-33,7			-4,1	8,0	0,0	36,6	
	Abschnitt 4		71,3		-31,9			-4,1	11,0	0,0	28,5	
	Abschnitt 4 / Refl		73,6		-34,3			-4,2	9,5	0,0	29,1	
	Abschnitt 5		78,1		-35,3			-4,3	9,8	0,0	33,6	
	Abschnitt 5 / Refl		81,4		-37,2			-4,4	8,2	0,0	36,2	
	STRb004	Goethestraße		80,8		-34,4			-4,2	8,5	0,0	37,5
Goethestraße / Refl			83,5		-36,2			-4,3	8,7	0,0	37,9	

63,2

Legende

RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$L_{r,i} = L^* + D_s + DBM + D_{refl} - D_z$ mit $L^* = L_{m,E} + 10 \lg(l) + K$		
Bezeichnung	Name der Schallquelle	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"Teil 1":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	"REFL001/WAND001":	Emissionspegel, einschließlich der Korrektur D_l zur Berücksichtigung der Teilstücklänge; ggf. einschließlich des Ampelzuschlags K
	L^* :	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
	Abstand:	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
	D_s :	Höhendifferenz zwischen Emissions- und Immissionsort
	d_h :	Mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
	h_m :	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
	DBM:	Abschirmmaß eines Lärmschirms
	D_z :	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
	D_{refl} :	Beurteilungspegel für ein Teilstück
	L_r :	Beurteilungspegel, summiert über alle Schallquellen
	L_r ges:	