

## Schallimmissionsschutz

### Schule Ottostraße, Köln

Projekt-Nr.: 1635-10

Auftraggeber: Stadt Köln

Gewerk: Schallimmission

gefertigt: \_\_\_\_\_  
M. Bauer

gezeichnet: \_\_\_\_\_  
O. Schwinn

Bonn, den 27. Oktober 2010  
20101025ba Gutachten 1635

<b>1. Situationsbeschreibung.....</b>	<b>3</b>
1.1. Allgemeine Angaben.....	3
1.2. Auftrag.....	3
1.3. Art der Untersuchung.....	4
1.4. Situation .....	4
1.5. Regelwerke und Anforderungen .....	5
1.5.1. TA-Lärm.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.5.2. 16.BImSchV.....	5
<b>2. Untersuchungsmethode .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Prognosemittel .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Durchführung der Prognose.....</b>	<b>7</b>
4.1. Schallemission.....	7
4.2. Straßen.....	7
4.3. Tennisplätze .....	7
4.4. Bodendämpfung .....	8
4.5. Meteorologie.....	8
4.6. Lärmimmission .....	8
4.7. Lärmschutz nach DIN 4109 .....	9
4.7.1. Ausführungsempfehlungen .....	10
<b>5. Zusammenfassung und Beurteilung.....</b>	<b>11</b>

## 1. Situationsbeschreibung

### 1.1. Allgemeine Angaben

Betreiber, Antragsteller, Auftraggeber	Stadt Köln
Bezeichnung der Anlage	Grundschule
Standort der Anlage	Ottostraße, Köln
Art der Anlage relevante Quellen	A 57/K 4 Tennisplätze
Betriebszustände	tagsüber und nachts
Bezeichnung, Lage und Anschrift der Immissionsorte	s. Lageplan Anlage 1
Anordnende Behörde	Stadt Köln
Name und Anschrift	SCHWINN INGENIEURE Beratende Ingenieure für Bauphysik Kölnstraße 297 53117 Bonn
Bearbeiter	Michael Bauer
Datum und Nummer des Prognoseberichtes	25.10.2010 1635-09

### 1.2. Auftrag

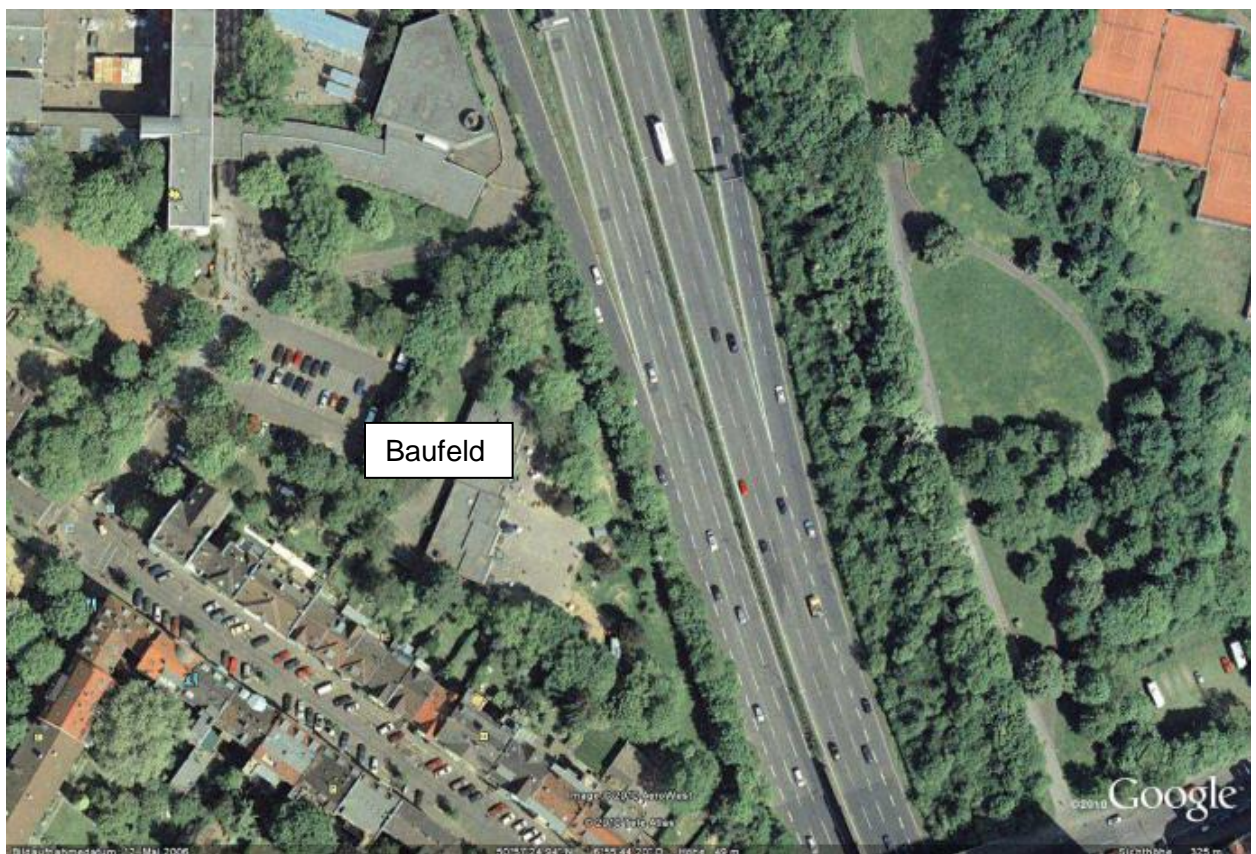
Ermittlung der Schallimmission für die Klassenräume, Lehrerzimmer etc.

### 1.3. Art der Untersuchung

Schallimmissionsprognose zur Auslegung der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109.

### 1.4. Situation

In Köln ist in der Ottostraße der Bau einer Grundschule mit Turnhalle und Kindertagesstätte geplant. Das Gebäude liegt in der Nähe der Autobahn 57 und Tennisplätzen in  $\geq 95$  m Entfernung und ist deshalb einer Lärmimmission ausgesetzt.



Im beiliegenden Lageplan sind weitere Einzelheiten hinsichtlich Gebäude und Lage der Lärmquellen ersichtlich. Die Lage des Gebäudes wurde dem Lageplan entnommen. Die Höhen der Immissionsorte sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Bei den Emissionen handelt es sich um Fahrgeräusche der PKW ohne Tonhaltigkeit und tieffrequente Geräuschanteile.

Die Geräusche auf den Tennisplätzen sind impulshaltig.

## **1.5. Regelwerke und Anforderungen**

### **1.5.1. 16.BImSchV**

Das Plangebiet wird entsprechend den Angaben der Stadt Köln **Mischgebiet** nach § 6 BauNVO eingeordnet.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläusche ist sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

**tagsüber:    ≤ 64 dB(A)**

**nachts:        ≤ 54 dB(A)**

Diese Werte gelten für Verkehrslärm und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen. Die Tageszeit gilt von 6.00 bis 22.00 Uhr, die Nachtzeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

### **Bearbeitungsunterlagen**

An Bearbeitungsunterlagen standen zur Verfügung:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster M 1:1000 vom 28.6.2007
- Grundriss, Ansichten, Schnitt vom 6.8.2010
- Angaben zur Frequentierung der A 57 durch den Landesbetrieb Straßenbau NRW vom 4.2.2009
- RLS 90 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
- DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- 16.BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung, Ausgabe 1990
- VDI 3770 – Emissionskennwerte technischer Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe 2002
- DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989

### **2. Untersuchungsmethode**

Die Berechnung der Schallemission erfolgt nach der RLS 90 auf der Grundlage der angegebenen Frequentierung der Straßen.

Die Emissionen der Tennisplätze werden der VDI 3770 entnommen.

### **3. Prognosemittel**

Zur Berechnung von Lärmausbreitung und Beurteilung wird das Rechenprogramm SoundPLAN 6 eingesetzt.

## 4. Durchführung der Prognose

### 4.1. Schallemission

### 4.2. Straßen

Die Schallemission durch den Straßenverkehr errechnet sich auf der Grundlage der Frequentierung. Dabei gehen die Straßenoberflächen, Geschwindigkeiten, Steigungen, Ampel geregelte Kreuzungen und Reflexionen gegenüber liegender Fassaden in die Berechnung ein. Das Ergebnis der Berechnungen bildet der Beurteilungspegel für den Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr und den Nachtzeitraum.

Nach Angaben durch den Landesbetrieb Straßenbau NRW ist auf der A 57 im maßgeblichen Bereich mit 48500 Fahrzeugen je Richtungsfahrbahn pro Tag (höchster Wert der Zählergebnisse) zu rechnen bei einem LKW-Anteil von  $\leq 5\%$ .

Straße	Straßengattung	DTV in [Kfz/24h]	LKW-Anteil d/n %	zul. Höchstgeschw. [km/h]
A 57/K4	Autobahn/ Kreisstraße	97000	5/5	80

### 4.3. Tennisplätze

Die Tennisplätze werden nach dem überschlägigen Verfahren der VDI 3770 berücksichtigt ( $L_{WAT, eq} = 93 \text{ dB(A)}$  einschl. Impulszuschlag). Es wurde von durchgehendem Betrieb am Tage ausgegangen.

#### **4.4. Bodendämpfung**

Der Bodeneffekt wird für nicht Frequenz bezogene Pegel nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 berechnet.

#### **4.5. Meteorologie**

Die Berechnung erfolgt nach ISO 9613 bei leichtem Mitwind. Eine Windrichtungsstatistik wird nicht berücksichtigt.

#### **4.6. Lärmimmission**

Zur Beurteilung der Lärmimmission wurden Rasterlärmkarten auf 2,0 m und 5,0 m Immissionshöhe für den Tag- und den Nachtzeitraum angefertigt.

Bei den dargestellten Pegeln der Rasterlärmkarte handelt es sich um Freiflächenpegel, die Reflexionen der Gebäude mit berücksichtigen.

Die Berechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN 6 im 2-m Raster durchgeführt und kann im Einzelnen der Anlage entnommen werden.

Zur detaillierten Beurteilung der Lärmimmission werden mehrere Bezugspunkte an der geplanten Bebauung ausgewählt (s. Lärmkarte Anlage 2).

Die Beurteilungspegel sind in der Anlage 4 dokumentiert. Die Pegel der Rasterlärmkarte können vor einem Gebäude um bis zu 3 dB(A) höher liegen als eine vergleichsweise Einzelpunktberechnung, da es sich um Freiflächenpegel handelt, die Reflexionen der Gebäude mit berücksichtigen.



In der folgenden Tabelle sind die werktäglichen Immissionspegel den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV gegenüber gestellt:

Immissionspunkt	Richtwert tagsüber	Immission tagsüber	Richtwert nachts	Immission nachts
IP 1				
EG 1.OG	64 dB(A)	67,2 dB(A) 72,3 dB(A)	54 dB(A)	60,9 dB(A) 66,0 dB(A)
IP 2				
EG 1.OG	64 dB(A)	51,1 dB(A) 53,3 dB(A)	54 dB(A)	44,8 dB(A) 47,1 dB(A)
IP 3				
EG 1.OG	64 dB(A)	44,3 dB(A) 47,9 dB(A)	54 dB(A)	37,9 dB(A) 41,6 dB(A)
IP 4				
EG 1.OG	64 dB(A)	51,2 dB(A) 53,3 dB(A)	54 dB(A)	44,7 dB(A) 46,9 dB(A)

#### 4.7. Lärmschutz nach DIN 4109

Die DIN 4109 legt zum Schutz vor Außenlärm je nach maßgeblichem Außenlärmpegel Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen fest.

Tabelle 6 Lärmpegelbereiche und Anforderungen nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume <sup>1)</sup> und ähnliches
		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
<b>V</b>	<b>71 bis 75</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>40</b>
VI	76 bis 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	45
VII	> 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50

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

Die geplante Bebauung ist teilweise dem Lärmpegelbereich V zuzuordnen (s. Anlage 11). Für alle hier nicht aufgeführten Bereiche sind keine besonderen Anforderungen hinsichtlich des Lärmschutzes erforderlich.

#### 4.7.1. Ausführungsempfehlungen

Für die Ausführung der Außenbauteile werden nachfolgend Hinweise entsprechend den unterschiedlichen Lärmpegelbereichen gegeben.

Lärmpegelbereich V (Unterricht o.ä.)

- Außenwände: massiv mit einem Flächengewicht  $\geq 300 \text{ kg/m}^2$
- Fenster: Schallschutzklasse 4 nach VDI-Richtlinie 2719, Schalldämmung nach Prüfzeugnis  $R_w \geq 46 \text{ dB}$
- Dachflächen: massiv bzw. Schalldämmmaß  $R'_w \geq 50 \text{ dB}$

## 5. Zusammenfassung und Beurteilung

Für den Neubau der Grundschule in Köln, Ottostraße, wurde die Lärmimmission berechnet. Für die der Autobahn zugewandten zu schützenden Räume sind schallgedämmte Fenster erforderlich.

Die erforderliche Schalldämmung der Fenster ist der Anlage 6 zu entnehmen.

Die Schallabstrahlung der Tennisplätze liegt mehr als 15 dB(A) unter derjenigen der Autobahn, so dass sie hier nicht relevant ist.

Weitere Geräuschquellen wurden bei der Ortbesichtigung nicht festgestellt.

Die Qualität der Prognose wird bestimmt durch:

- Annahmen zur Schallemission
- Eingaben in das Rechenprogramm
- Interpretation der Richtlinien
- Rundung beim Rechengang

Die Reihenfolge der o.a. Punkte gibt die Bedeutung für die Qualität des Ergebnisses wieder.

Bei allen Eingaben und Voraussetzungen wurde jeweils der ungünstigste Wert angenommen bzw. die Anzahl der Bewegungen aufgerundet, so dass daraus im Ergebnis eine relevante Streuung zu niedrigen Immissionswerten stattfindet.

Bonn, 27. Oktober 2010

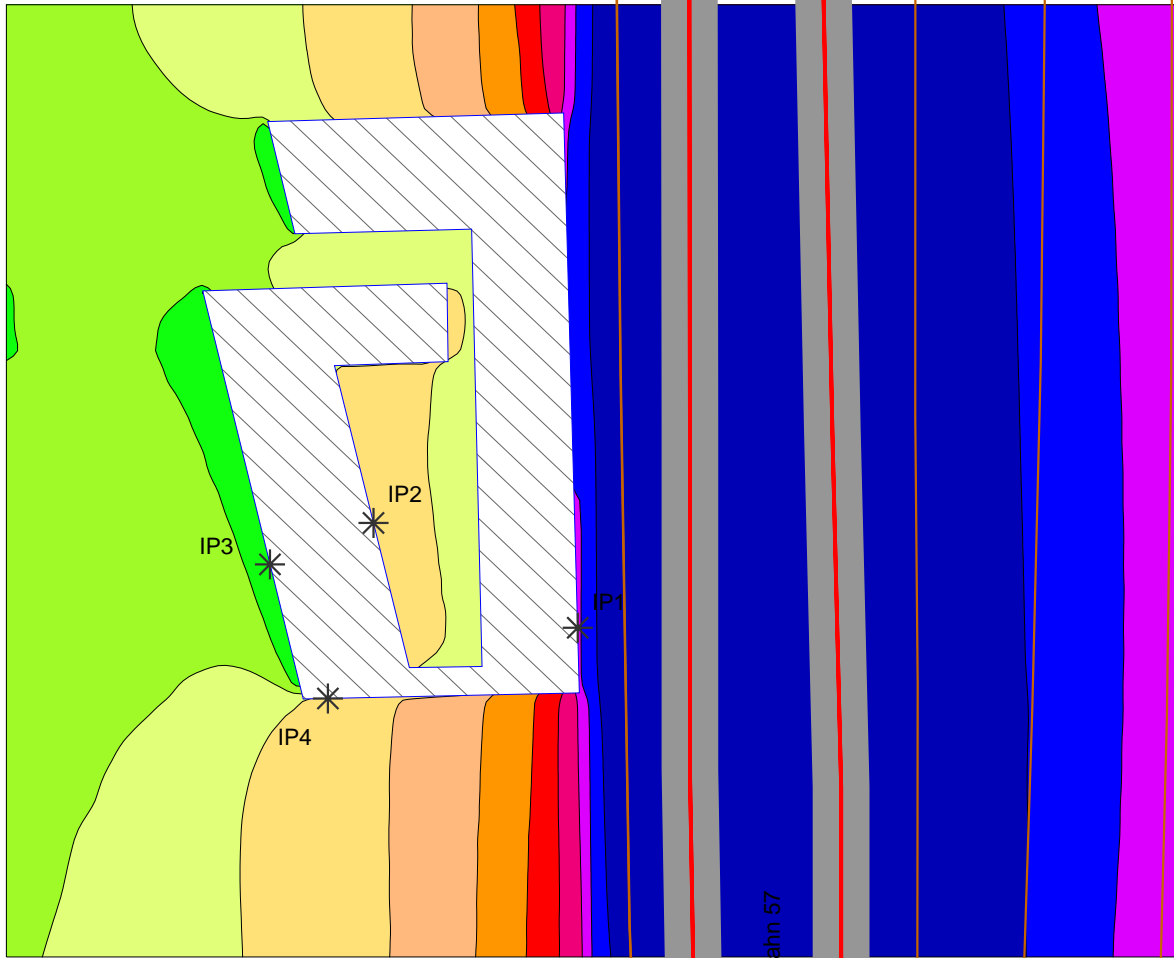
Anlagen:

- 1 Luftbild
- 2 Lärmkarte 2m Höhe
- 3 Lärmkarte 5 m Höhe
- 4 Vergleich Beurteilungspegel – Richtwerte
- 5 Straßen
- 6 Ausbreitungsrechnung
- 7 Schalldämmung von Außenbauteilen



# Lärmkarte

tagüber (2m Höhe)



**Grundschule  
Ottostraße  
Köln**  
Az.-Nr.: 1635-09

Pegelwerte  
in dB(A)

<= 40
40 < <= 43
43 < <= 46
46 < <= 49
49 < <= 52
52 < <= 55
55 < <= 58
58 < <= 61
61 < <= 64
64 < <= 67
67 < <= 70
70 < <= 73
> 73

### Legende

- \* Immissionsort
- ▨ Hauptgebäude
- Straße
- Emission Straße
- Wall- oder Wandfußlinie
- Beugungskante
- Brücke
- Wand

Maßstab 1:1000

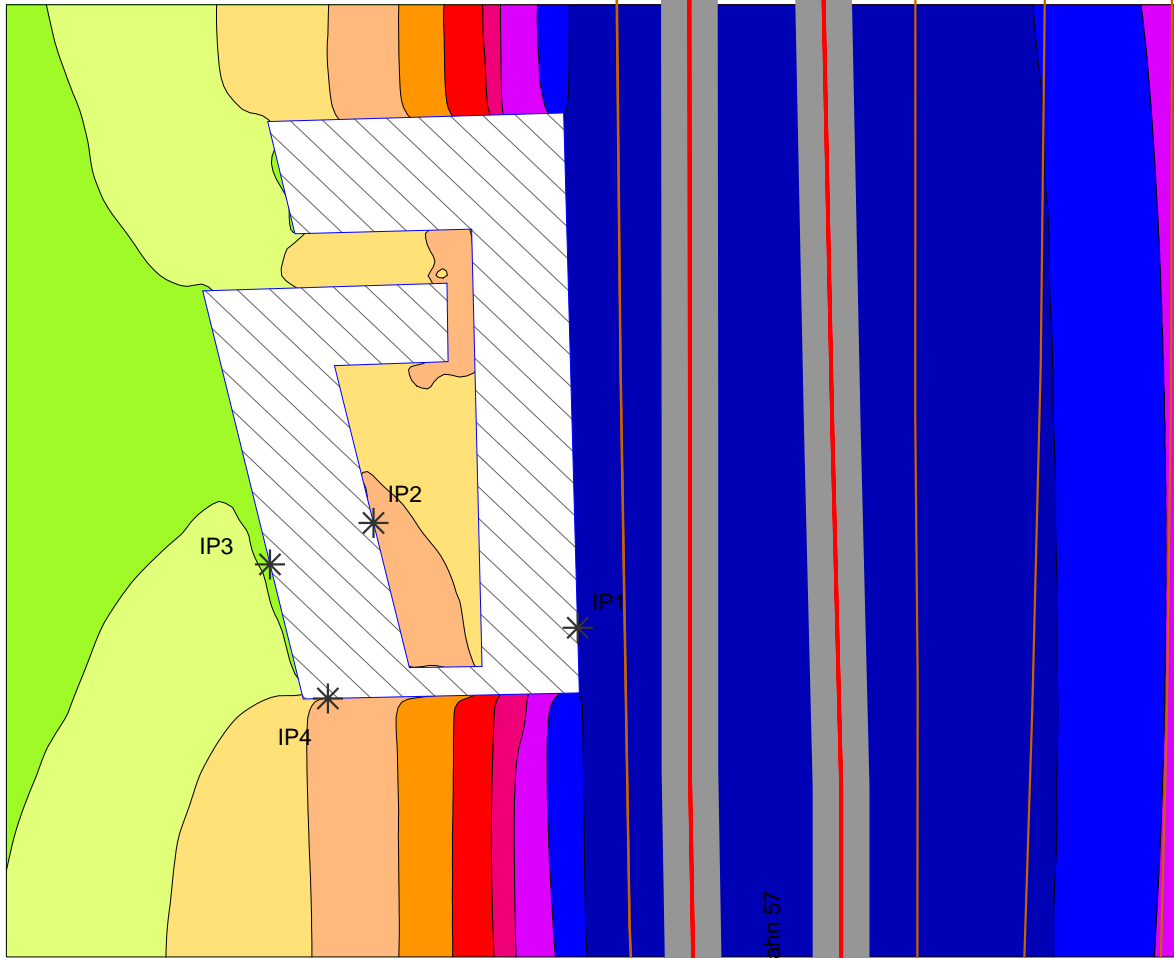


**SCHWINN INGENIEURE**

Ingenieurbüro für Bauphysik  
Kölnstraße 297  
53 117 Bonn

# Lärmkarte

tagsüber (5m Höhe)



**Grundschule  
Ottostraße  
Köln**  
Az.-Nr.: 1635-09

Pegelwerte  
in dB(A)

≤ 40	≤ 40
40 <	≤ 43
43 <	≤ 46
46 <	≤ 49
49 <	≤ 52
52 <	≤ 55
55 <	≤ 58
58 <	≤ 61
61 <	≤ 64
64 <	≤ 67
67 <	≤ 70
70 <	≤ 73
73 <	≤ 73

### Legende

- Immissionsort
- Hauptgebäude
- Straße
- Emission Straße
- Wall- oder Wandfußlinie
- Beugungskante
- Brücke
- Wand

Maßstab 1:1000



**SCHWINN INGENIEURE**

Ingenieurbüro für Bauphysik  
Kölnstraße 297  
53 117 Bonn

## Grundschule Ottostraße Beurteilungspegel

Anlage

Immissionsort	Objekt-Nr.	Geschoss	Z m	LrT,max dB(A)	LrT dB(A)	LrT,diff dB(A)	
Schule Ottostraße	2	EG	2,40	64	51,1	---	
	2	1. OG	5,20	64	53,3	---	
Schule Ottostraße	1	EG	2,40	64	67,2	3,2	
	1	1. OG	5,40	64	72,3	8,3	
Schule Ottostraße	4	EG	2,40	64	51,2	---	
	4	1. OG	5,20	64	53,3	---	
Schule Ottostraße	3	EG	2,40	64	44,3	---	
	3	1. OG	5,20	64	47,9	---	

Az.-Nr.: 1635-09

SCHWINN INGENIEURE  
Kölnstraße 297 53117 Bonn

25.10.2010



## Grundschule Ottostraße, Köln Emissionsberechnung Straße

Anlage 5

Straße	LmE tags dB(A)	LmE nacht dB(A)	DTV Kfz/24h	PT %	PN %	Lm25 tags dB(A)	Lm25 nacht dB(A)	v Pkw km/h	v Lkw km/h	D vT dB(A)	D vN dB(A)	D dB(A)	Steigun %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)
Wöhlerstraße	55,6	45,4	1600	10,0	3,0	59,7	50,7	50,0	50,0	-4,1	-5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Autobahn	71,9	65,6	48500	5,0	5,0	73,4	67,1	80,0	80,0	-1,6	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Autobahn	71,9	65,6	48500	5,0	5,0	73,4	67,1	80,0	80,0	-1,6	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Autobahn	71,9	65,6	48500	5,0	5,0	73,4	67,1	80,0	80,0	-1,6	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Autobahn	71,9	65,6	48500	5,0	5,0	73,4	67,1	80,0	80,0	-1,6	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Az.-Nr.: 1635-09

SCHWINN INGENIEURE  
Kölnstraße 297 53117 Bonn

25.10.2010

## Grundschule Ottostraße, Köln Mittlere Ausbreitung

Anlage 6

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	L'w dB(A)	I oder m,m <sup>2</sup>	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Schule Ottostraße EG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	51,1 dB(A)	LrN	44,8 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												28,0	17,8
Autobahn	Straße			239,8												48,2	41,8
Autobahn	Straße			242,0												47,9	41,6
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	206,0	57,3	4,0		10,8	0,4	0,0	25,7	27,7	27,7
Wöhlerstraße	Straße			184,1												28,0	17,8
Schule Ottostraße 1. OG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	53,3 dB(A)	LrN	47,1 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												34,5	24,3
Autobahn	Straße			239,8												50,8	44,5
Autobahn	Straße			242,0												49,3	43,0
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	206,0	57,3	3,8		2,2	0,4	0,0	30,3	34,4	34,4
Wöhlerstraße	Straße			184,1												34,5	24,3
Schule Ottostraße EG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	67,2 dB(A)	LrN	60,9 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												39,3	29,1
Autobahn	Straße			239,8												66,2	59,9
Autobahn	Straße			242,0												60,2	53,8
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	179,1	56,1	3,8		0,0	0,3	0,0	29,2	36,6	36,6
Wöhlerstraße	Straße			184,1												39,5	29,3
Schule Ottostraße 1. OG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	72,3 dB(A)	LrN	66,0 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												39,7	29,5
Autobahn	Straße			239,8												70,7	64,4
Autobahn	Straße			242,0												67,1	60,8
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	179,1	56,1	3,5		0,0	0,3	0,0	29,4	36,9	36,9
Wöhlerstraße	Straße			184,1												40,0	29,8
Schule Ottostraße EG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	51,2 dB(A)	LrN	44,7 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												38,2	28,0
Autobahn	Straße			239,8												49,1	42,8

Az.-Nr.: 1635-09

SCHWINN INGENIEURE  
Kölnstraße 297 53117 Bonn

25.10.2010

## Grundschule Ottostraße, Köln Mittlere Ausbreitung

Anlage 6

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	L'w dB(A)	I oder m,m <sup>2</sup>	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Amisc dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Autobahn	Straße			242,0												45,6	39,3
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	212,6	57,5	4,1		20,5	0,4	0,0	27,0	27,2	27,2
Wöhlerstraße	Straße			184,1												38,4	28,1
Schule Ottostraße 1. OG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	53,3 dB(A)	LrN	46,9 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												38,6	28,4
Autobahn	Straße			239,8												51,8	45,5
Autobahn	Straße			242,0												46,9	40,6
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	212,6	57,5	3,8		13,6	0,4	0,0	27,4	28,2	28,2
Wöhlerstraße	Straße			184,1												38,7	28,5
Schule Ottostraße EG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	44,3 dB(A)	LrN	37,9 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												16,4	6,1
Autobahn	Straße			239,8												40,9	34,6
Autobahn	Straße			242,0												41,5	35,2
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	219,6	57,8	4,1		20,7	0,4	0,0	8,1	14,2	14,2
Wöhlerstraße	Straße			184,1												16,5	6,2
Schule Ottostraße 1. OG		LrT,max	64 dB(A)	LrN,max	54 dB(A)	LrT	47,9 dB(A)	LrN	41,6 dB(A)								
Wöhlerstraße	Straße			185,3												22,5	12,3
Autobahn	Straße			239,8												45,2	38,9
Autobahn	Straße			242,0												44,4	38,1
Tennis	Punkt	93,0	93,0		0	0	3,0	219,6	57,8	3,9		14,5	0,4	0,0	14,5	20,6	20,6
Wöhlerstraße	Straße			184,1												22,6	12,3

Az.-Nr.: 1635-09

SCHWINN INGENIEURE  
Kölnstraße 297 53117 Bonn

25.10.2010

## Schalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

**F1 Fenster**

Bereich: Lochfassaden  
 Bauart: Zweischeiben-Isolierverglasung

**erforderliches Schalldämm-Maß im eingebauten Zustand**

**$R'_w \geq 44$  dB**

maßgeb. Außenlärmpegel : **73 dB(A)**  
 erforderliche Schalldämmung  $R'_{w,res}$ : **45 dB** (nach DIN 4109 Tab. 8)

**Flächen des betrachteten Raumes**

Fläche Außenbauteile: 16,50 m<sup>2</sup>

Grundfläche: 16,00 m<sup>2</sup>

Verhältnis Fassade/Grundfläche: 1,03

Korrektur der erf. Schalldämmung:  
 nach DIN 4109, Tabelle 9 1 dB

**erforderliche Schalldämmung  $R'_{w,res}$ : 46 dB** (korrigiert nach DIN 4109 Tab. 9)

**Berechnung**

Bauteile	Anzahl	Abmessungen			Fläche m <sup>2</sup>	Schalldämmung $R'_w$ dB
		Breite m	Höhe m			
Lüfter	0	0,00	0,00	0,00	0	
Fenster	1	5,50	1,50	8,25	44	
Wand	1	5,50	3,00	8,25	50	
Brüstung	0	0,00	0,00	0,00	0	
	0	0,00	0,00	0,00	0	

**erforderliche Schalldämmung des Fensters: 44 dB (eingebaut)**

**$R_{w,P}$ : 46 dB (nach Prüfzeugnis)**

**Anforderung erfüllt**