Beilage zur UVB Hauptuntersuchung

5.3 Lärmschutznachweis Zentrale

Gartenmann Engineering AG







Energie Umwelt Akustik Bauphysik Nordring 4A 3000 Bern 25 T 031 340 82 82 F 031 340 82 80 St. Jakobs-Strasse 54 4052 Basel T 061 377 93 00 F 061 377 93 01 Technoparkstrasse 1 8005 Zürich T 044 445 24 60 F 044 445 24 61

Avenue d'Ouchy 4 1001 Lausanne T 021 560 24 42 F 021 560 24 12

mailbox@gae.ch www.gae.ch

Kraftwerk Aarau Lärmschutznachweis

Inhalt:

- 1. Ausgangslage
- Grundlagen
- 3. Grenzwerte
- 4. Schallquellen
- 5. Immissionsberechnung
- 6. Beurteilung
- 7. Massnahmen

Basel, 26. Oktober 2011



Kraftwerk Aarau Lärmschutznachweis

1. Ausgangslage

Der nördliche Teil des bestehenden Kraftwerks Aarau (Zentrale 2) wird erneuert. Die heutigen Turbinen werden durch 2 neue Turbinen ersetzt.

Die Gartenmann Engineering AG wurde beauftragt, die Einhaltung der Grenzwerte der Lärmschutz-Verordnung nachzuweisen, bzw. die dafür nötigen Anforderungen an Schallschutzmassnahmen zu definieren.

In diesem Bericht werden die Veränderungen durch den neuen Mittelbau sowie die neuen Lüftungsöffnungen an der Südfassade der Zentrale 1 bzw. im Boden der Zentrale 2 im Norden berücksichtigt.

2. Grundlagen

Der Nachweis wurde auf der Basis folgender Grundlagen durchgeführt:

- Situationsplan (Format dxf)
- Architektenpläne vom 04.03.2010, sowie Pläne zum neuen Mittelbau vom 08.08.2011
- Zonenplan Stadt Aarau, Stand 31,08,2009
- Schalldruckpegelmessungen vom 04.02.2010, Gartenmann Engineering AG
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2008)

3. Grenzwerte

Bei den vom Lärm betroffenen Gebäuden in der Umgebung sind die Belastungsgrenzwerte gemäss LSV einzuhalten. Die massgebenden Empfangspunkte befinden sich in der Mitte der offen stehenden Fenster lärmempfindlicher Räume.

Die vorliegende Untersuchung betrifft den Neubau der Zentrale 2, die Lärmimmissionen bei den umliegenden Gebäuden werden anhand der Planungswerte beurteilt. Nicht beurteilt werden die Lärmimmissionen durch Wassergeräusche aus dem Unterwasser, Betrieb der Rechenreinigungsanlagen usw.

Die Planungswerte sind in der LSV, Anhang 6 aufgelistet und sind abhängig von der Lärmempfindlichkeitsstufe der Empfangspunkte.

Die Einteilung der Lärmempfindlichkeitsstufe kann dem Zonenplan der Stadt Aarau in der Beilage 091432.1 entnommen werden. Die Gebäude bis ca. 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse sind der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeteilt, weiter entfernte Gebäude liegen in der ES II.



Belastungsgrenzwerte:

Immissionsort	Lärmempfindlichkeitsstufe	Planungswerte	
		tags	nachts
Gebäude < 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse	III	60	50
Gebäude > 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse	II	55	45

4. Schallquellen

4.1 Zentrale 1 (bestehende Anlage)

Die Schalldruckpegelmessungen ergaben für die Zentrale 1 bei durchschnittlicher Auslastung einen energieäquivalenten Schalldruckpegel $L_{\rm eq}$ von ca. 83 dB(A). Die beiden Zentralen sind offen miteinander verbunden, die aus der Zentrale 1 in die Zentrale 2 abgestrahlte Schallleistung $L_{\rm w}$ beträgt ca. 98 dB(A).

4.2 Zentrale 2 (neue Anlage)

Die neuen Turbinen können eigentlich in 2 verschiedene Teillärmquellen unterteilt werden. Es ist dies der Turbinenschacht mit einem Schalldruckpegel in der Schachtebene von ca. 90 dB(A), Schallleistungspegel L_w ca. 106 dB(A), sowie den mit einer Betonplatte abgedeckten Generatorenschacht mit einem Schalldruckpegel in der Schachtebene (bei offenem Deckel) von 95 dB(A), Schallleistungspegel mit Berücksichtigung des Deckels L_w ca. 90 dB(A).

In der akustisch unbedämpften Zentrale 2 mit einer Nachhallzeit von ca. 4 Sekunden ergibt sich dadurch ein Raumpegel von ca. 88 dB(A).

4.3 Pegelkorrekturen

Die Pegelkorrekturen K wurden einheitlich gemäss folgender Zusammenstellung berücksichtigt:

Pegelkorrektu	ıren gemäss LS	V, Anhang 6		Korrektur (ges	samt)
Art des Geräu	isches K1	Tongehalt	Impuls-	Tag	Nacht
Tag	Nacht		gehalt		
5	5	4	0	9	9

Die Anlage ist 365 Tage rund um die Uhr in Betrieb.



5. Immissionsberechnung

Die Immissionsberechnung wurde mit dem Computerprogramm Cadna/A, Version 4.1.137 durchgeführt. Sämtliche Fensterflächen und Tore (ausser Südfassade) wurden als geschlossen angenommen, die Belüftung wird über die Lüftungsöffnungen im Boden der Zentrale 2 und an der Südfassade der Zentrale 1 realisiert, sowie beim Turm im obersten Geschoss.

Die Resultate können der Beilage 091432.2 entnommen werden.

6. Beurteilung

6.1 Zentrale 1 (bestehende Anlage)

Berechnungen haben gezeigt, dass die bestehende Zentrale 1 auf die Immissionen nördlich des Kraftwerks keinen Einfluss hat. Beim Immissionspunkt Erlinsbacherstrasse 55 (auf der Insel) wird der für die bestehende Anlage gültige Immissionsgrenzwert eingehalten.

Bezüglich den Lüftungsöffnungen (Südfassade, Zentrale 1) gibt es betreffend eines Schalldämpfers keine Anforderungen.

6.2 Zentrale 2 (neue Anlage)

Zusammenfassung der Berechnungsresultate:

	Beurteilungspe	egel L _r	Planungswerte		Eingehalten
	tags	nachts	tags	nachts	
Berechnung Neub	au mit geschlos	senen Fenstern u	nd neuen Lüftungs	söffnungen	
Massgeb. Gebäude ES III	46	46	60	50	Ja
Massgeb. Gebäude ES II	45	45	55	45	Ja

Die Berechnungen zeigen, dass bei Berücksichtigung der im Kapitel Massnahmen definierten Massnahmen die Planungswerte eingehalten werden.



7. Massnahmen

7.1 Luftschall

Bauteil	Anforderung
Fassadenelemente (Fenster / Tor)	Anforderung (am Bau gemessen): - Spektral korrigiertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Mass R' _w + C _{tr} ≥ 33 dB (→ Laborwert Glas: R _w ca. 39 dB)
Lüftungsöffnung im Boden der Zentrale 2	Variante 1 Kulissenschalldämpfer, Bruttofläche 30 m², Länge 1.0 m (17 Kulissen, Dicke 30 cm, D _e = 15.5 dB(A)) → natürliche Lüftung möglich
	Variante 2 Kulissenschalldämpfer, Bruttofläche 24 m², Länge 1.5 m (19 Kulissen, Dicke 20 cm, D _e = 17 dB(A)) → natürliche Lüftung möglich
	Variante 3 Kulissenschalldämpfer, Bruttofläche 15 m², Länge 1.0 m → Verringerung der Öffnungsfläche um min. 50% nötig um D _e = 15.5 dB(A) zu erreichen → mechanische Unterstützung der Lüftung erforderlich
	Empfehlenswert:
	Variante 4 ohne Kulissenschalldämpfer, Bruttofläche 15 m² → natürliche Lüftung möglich → abdecken Turbinenschacht
	Bei der Variante 4 wird gleichzeitig der Raumpegel bedämpft, was für die Nutzung des Raumes sinnvoll ist. Das Abdecken des Turbinenschachts ist gemäss Auskunft IUB, Herr Billeter, techn. möglich.
Lüftungsöffnung Südfassade Zentrale 1 (Tore)	offene Tore, keine Anforderungen
Lüftungsöffnungen im Turm (Abluft)	Einfügungsdämpfung D _e ≥ ca. 20 dB(A) Die Konstruktion ist noch zu definieren, abhängig von der Anordnung der Lüftungskanäle bzw. der Lager der Öff- nungsflächen



7.2 Körperschall

Folgende Massnahmen werden zur Reduktion der Anregung der Fassade durch Körperschall ergriffen:

- Durchgehende elastische Lagerung der Fundamente der neuen Turbinen (Sylomer)
- Elastische Trennung der auf diesen Fundamenten aufliegenden Gebäudeteile (bzw. der Fassade) durch grossflächige elastische Trennung (Sylomer)

Gartenmann Engineering AG

i. V. Caroline Hoffmanni. V. Samuel RüttiDr.-Ing. Architekturi. V. Samuel Rüttidipl. Ing. FH / dipl. Akustiker SGA

Beilagen: Nr. 091432.1-4

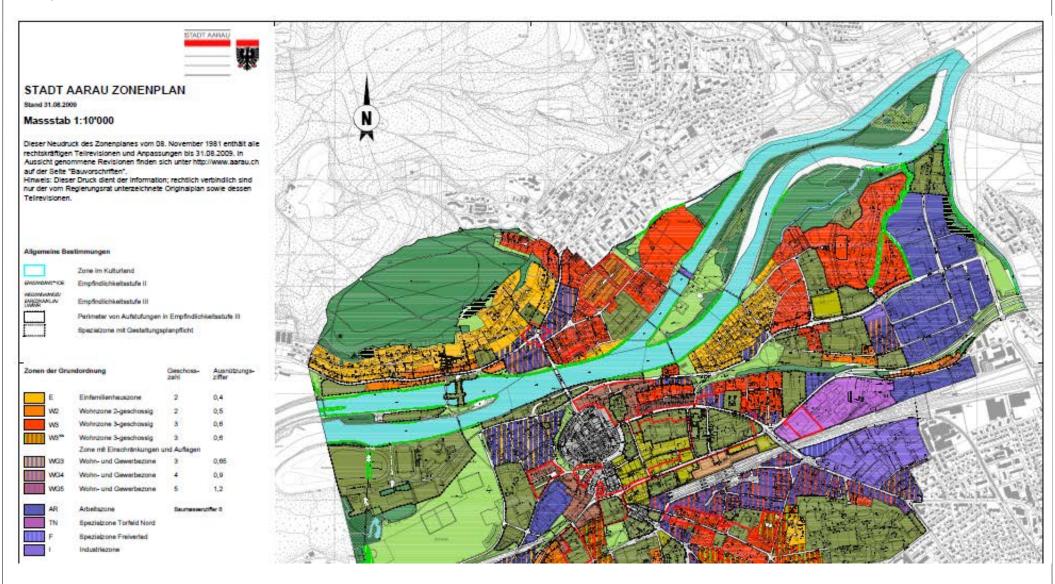


Situation / Berechnungen

Beilage: 091432.1

Objekt: Kraftwerk Aarau Auftrag: Lärmschutznachweis

Zonenplan:



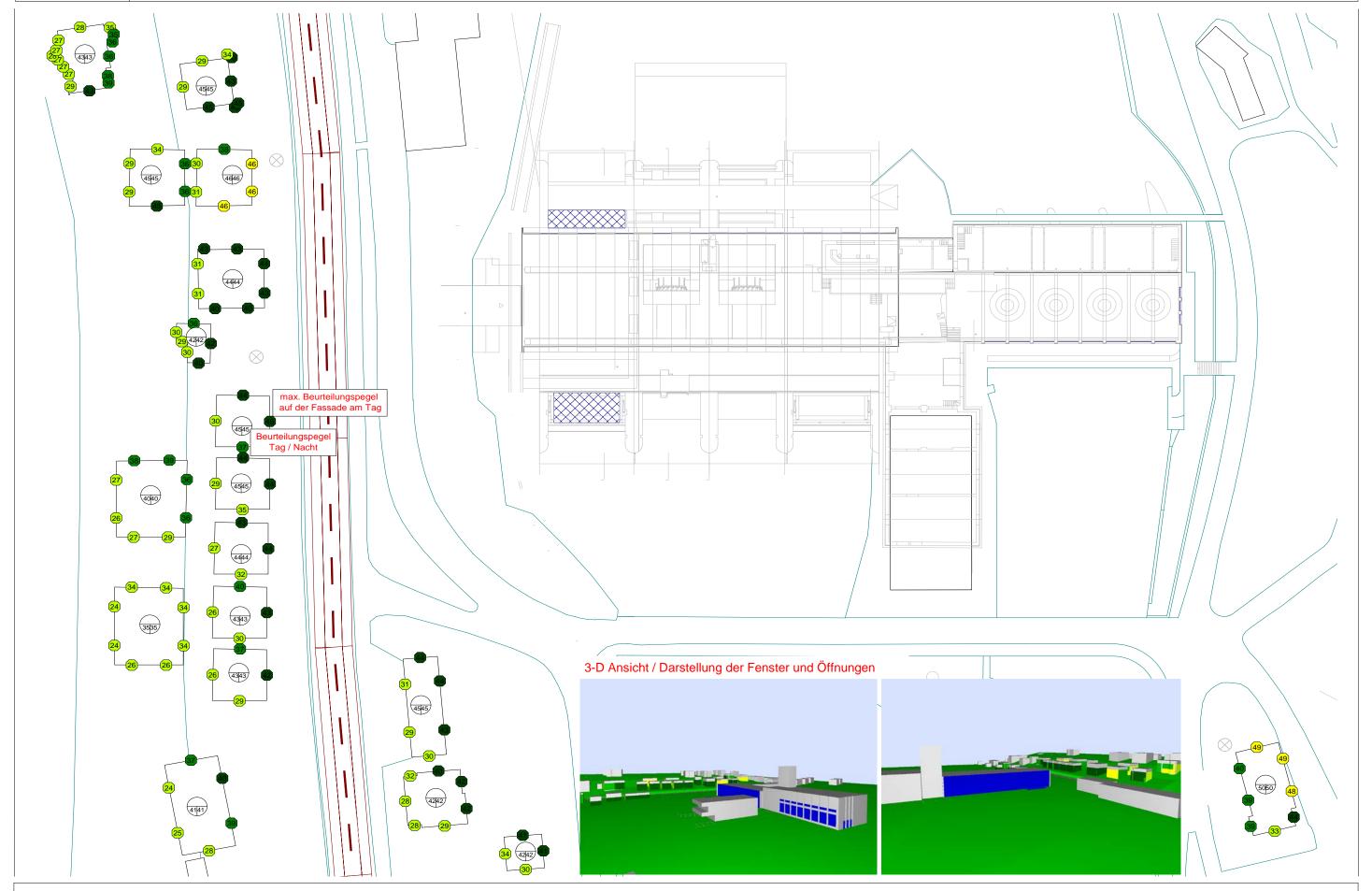


Berechnung

Objekt: Kraftwerk Aarau

Gartenmann Engineering AG

Auftrag: Lärmschutznachweis



Beilage: 091432.2



Emissionsdaten

Beilage: 091432.3

Objekt: Kraftwerk Aarau Auftrag: Lärmschutznachweis

Quelle:	Altbau	Fenster Glas	sb.st. (30x30x10cm)	Bez.CadnaA:	FesG
		es wird ein ein	zelnes Fenster betrac	htet	
		Korrektur			
	Raumpegel	Diffusfeld	Schalldämmung	Fläche	Emissio
Hz	[dB(A)]			10.73	[dB(A)]
63	55.2	-6.0	20.0	10.73	39.5
125					
	65.1	-6.0	22.0	10.3	47.4
250	73.0	-6.0	28.0	10.3	49.3
500	78.2	-6.0	31.0	10.3	51.5
1 k	79.1	-6.0	35.0	10.3	48.4
2 k	72.9	-6.0	41.0	10.3	36.2
4 k	62.0	-6.0	45.0	10.3	21.3
8 k	51.1	-6.0	45.0	10.3	10.8
O K	01.1	0.0	10.0	10.0	10.0
	00	DI .	05.0		
L _{Aeq}	83	R'w	35.0	Lw	55.6
Quelle:	Altbau	Fenster Lüft	ungsflügel (4 mm)	Bez.CadnaA:	Fes
			zelnes Fenster betrac	·	
		Korrektur	ZCII KST CI SICI SCII AC	I	
	Day was a seel		Calcallalänanan naar	∏äsks	Lucionia
	Raumpegel	niiusiela	Schalldämmung		Emissio
Hz	[dB(A)]			4.63	[dB(A)]
63	55.2	-6.0	14.0	6.7	41.9
125	65.1	-6.0	12.0	6.7	53.8
250	73.0	-6.0	14.0	6.7	59.7
500	78.2	-6.0	23.0	6.7	55.9
1 k	79.1	-6.0	28.0	6.7	51.8
2 k	72.9	-6.0	28.0	6.7	45.6
4 k	62.0	-6.0	17.0	6.7	45.7
8 k	51.1	-6.0	17.0	6.7	34.8
O K	31.1	-0.0	17.0	0.7	34.0
				_	
L _{Aeq}	83	R'w	25.0	Lw	62.6
Quelle:	Althau	ehem Lüftur	ngsöff.geschl.	Bez.CadnaA:	Fes ZU
Quene.	7 WILDEGE				_ 1 65_20
			nzelne Öffnung betrad	cntet	
		Korrektur			
	Raumpegel	Diffusfeld	Schalldämmung	Fläche	Emissio
Hz	[dB(A)]			3.33	[dB(A)]
63	55.2	-6.0	14.0	5.2	40.4
125	65.1	-6.0	12.0	5.2	52.3
250	73.0	-6.0	14.0	5.2	58.2
				-	
500	78.2	-6.0	23.0	5.2	54.4
1 k	79.1	-6.0	28.0	5.2	50.3
2 k	72.9	-6.0	28.0	5.2	44.1
4 k	62.0	-6.0	17.0	5.2	44.2
8 k	51.1	-6.0	17.0	5.2	33.3
U N	J1. I	-0.0	17.0	J.Z	33.3
			-	<u> </u>	_
L _{Æq}	83	R'w	25.0	Lw	61.1
					+
O	Λ14b ·	abort T'	/ ¬	D C : :	
Quelle:	AITDAU	ehem. Türe		Bez.CadnaA:	Zuluft
		es wird eine ei	nzelne Öffnung betrad	chtet	
·		Korrektur		1	
	Raumpegel	Diffusfeld	Schalldämmung	Fläche	Emissio
Hz	[dB(A)]		1	5.17	[dB(A)]
	- \ /-	60	0.0	_	- ` '-
63	55.2	-6.0	0.0	7.1	56.3
	65.1	-6.0	0.0	7.1	66.2
125	73.0	-6.0	0.0	7.1	74.1
		-6.0	0.0	7.1	79.3
250	78.2			7.1	80.2
250 500	78.2 79.1		10.0	11.1	100.2
250 500 1 k	79.1	-6.0	0.0		74.0
250 500 1 k 2 k	79.1 72.9	-6.0 -6.0	0.0	7.1	74.0
250 500 1 k 2 k	79.1	-6.0			74.0 63.1
125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	79.1 72.9	-6.0 -6.0	0.0	7.1	
250 500 1 k 2 k 4 k	79.1 72.9 62.0	-6.0 -6.0 -6.0	0.0 0.0	7.1 7.1	63.1
250 500 1 k 2 k 4 k	79.1 72.9 62.0	-6.0 -6.0 -6.0	0.0 0.0	7.1 7.1	63.1



Emissionsdaten

Objekt: **Kraftwerk Aarau** Auftrag: Lärmschutznachweis

Quelle:	Neubau	Fensterfläche	Ostfassade	Bez.CadnaA:	FesNeu
		es wird die gesa	amte Fassadenfläche		
		Korrektur	l	2011 0101 1101	
	Doumonad		Schalldämmung	□äobo	Emicoid
	Raumpegel	Dilusieu	Scriandammung		Emissio
Hz	[dB(A)]			594.00	[dB(A)]
63	58.2	-6.0	27.1	27.7	52.8
125	69.1	-6.0	20.3	27.7	70.5
250	76.0	-6.0	27.3	27.7	70.4
500	86.4	-6.0	37.1	27.7	71.0
1 k	79.4	-6.0	43.4	27.7	57.7
2 k	74.4	-6.0	40.9	27.7	55.2
4 k	67.1	-6.0	52.8	27.7	36.0
8 k	57.3	-6.0	52.8	27.7	26.2
L _{Æq}	88	R'w+Ctr	33.0	Lw	75.6
O II	Northorn	Constantische	Montforondo	D 01A	Cook los
Quelle:	Neubau		Westfassade	Bez.CadnaA:	FesNeu
			amte Fassadenfläche	betrachtet	
		Korrektur			1
	Raumpegel	Diffusfeld	Schalldämmung	Fläche	Emissio
Hz	[dB(A)]		Ī	576.00	[dB(A)]
63	58.2	-6.0	27.1	27.6	52.7
125	69.1	-6.0	20.3	27.6	70.4
		-6.0			
250	76.0		27.3	27.6	70.3
500	86.4	-6.0	37.1	27.6	70.9
1 k	79.4	-6.0	43.4	27.6	57.6
2 k	74.4	-6.0	40.9	27.6	55.1
4 k	67.1	-6.0	52.8	27.6	35.9
8 k	57.3	-6.0	52.8	27.6	26.1
O IX	07.0	0.0	OL.O	27.0	120.1
	88	R'w+Ctr	33.0	•	75.5
		Tor	33.0	Lw Bez.CadnaA:	75.5
L _{Aeq} Quelle:	Neubau	Tor es wird das ges	samte Tor betrachtet	Bez.CadnaA:	
	Neubau	Tor es wird das ges Korrektur	ante Tor betrachtet	Bez.CadnaA:	
		Tor es wird das ges Korrektur		Bez.CadnaA:	TorNeu
Quelle:	Neubau	Tor es wird das ges Korrektur	ante Tor betrachtet	Bez.CadnaA:	TorNeu
Quelle:	Neubau Raumpegel	Tor es wird das ges Korrektur	ante Tor betrachtet	Bez.CadnaA: Fläche	TorNeu
Quelle: Hz 63	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9
Quelle: Hz 63 125	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6
Quelle: Hz 63 125 250	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8	TorNeu Emissid [dB(A)] 41.9 59.6 59.5
Quelle: Hz 63 125 250 500	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	sante Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissia [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	sante Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissia [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1
Quelle: Hz 63 125 2250 500 1 k 2 k	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr	27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 Lw Bez.CadnaA:	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k L _{Aeq}	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 the bez.CadnaA: tet Fläche	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft_h
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle:	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)]	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 the second secon	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft F Emissic [dB(A)]
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle:	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft h Emissic [dB(A)] 62.0
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle:	Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)]	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 the second secon	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft F Emissic [dB(A)]
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle: Hz 63 125	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft_r Emissic [dB(A)] 62.0 68.9
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle: Hz 63 125 2250	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle: Hz 63 125 2250 500 500	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Leq Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2 68.2
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Leq Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die gest Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	Emissic [dB(A)] 41.9 45.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft_r Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2 68.2
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Lacq Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0 11.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft_r Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2 68.2 69.2
Quelle: Hz 63 125 250 500 1 k 2 k 4 k 8 k Laeq Quelle: Hz 63 125 2250 500 1 k 2 k	Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 67.1 57.3 88 Neubau Raumpegel [dB(A)] 58.2 69.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1 76.0 86.4 79.4 74.4 67.1	Tor es wird das ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 R'w+Ctr Zuluft horizon es wird die ges Korrektur Diffusfeld -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.0 -6.	samte Tor betrachtet Schalldämmung 27.1 20.3 27.3 37.1 43.4 40.9 52.8 52.8 33.0 tal ante Öffnung betrach Einfügungs- dämpfung 2.0 6.0 13.0 17.0 17.0 11.0 8.0	Bez.CadnaA: Fläche 48.10 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8 16.8	TorNeu Emissic [dB(A)] 41.9 59.6 59.5 60.1 46.8 44.3 25.1 15.4 64.7 Zuluft_r Emissic [dB(A)] 62.0 68.9 68.8 75.2 68.2 69.2 64.9

Beilage: 091432.4