Arbeitsgemeinschaft
Immissionsschutzbeauftragter
S21 & WeU

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ

Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware

bearbeitet durch:
KREBS+KIEFER FRITZ AG
Hilpertstraße 20 ❑ 64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885 383
Telefax (06151) 885 220

E-Mail: info-kkf@kuk.de
www.kuk.de

MESSBERICHT - SCHALLSCHUTZ

Vorhaben:

Projekt „Stuttgart 21“: Umbau des Bahnknotens Stuttgart,
Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg,
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenanbindung

Planfeststellungsabschnitt:

Planfeststellungsabschnitt 1.5
Zuführungen Feuerbach, Bereich ZA Prag

Untersuchungsumfang:

Messtechnische Ermittlung der Geräuschimmissionen, die an der Bebauung Gudrunweg 7 aus dem Betrieb der Tunnelbewetterungsanlage am ZA Prag resultieren

Kontrollmessung am 06.04.2017

Bericht Nr.: **19978005-AMS-17**
Datum: **05.05.2017**

Auftraggeber:

DB Projekt
Stuttgart – Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Andreas Malizki

Qualitätskontrolle:

Dipl.-Ing. Mario Graefen

Umfang des Dokumentes:

Textteil:	7	Seiten
Anhang 1:	1	Seite
Anhang 2:	3	Seiten
Anhang 3:	1	Seite

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bestimmt.
Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte,
unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 3

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung 3

3 Bearbeitungsgrundlagen 4

4 Durchführung der Messungen 5

5 Auswertung der Messergebnisse 5

6 Abschließende Bemerkungen 7

Anhänge

Anhang 1 Übersichtslageplan
Anhang 2 Schallpegelmessung an MP1
Anhang 3 Schallpegelmessung der Umgebungsgeräusche

Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgem. Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
ΔL	Pegeldifferenz [dB(A)]
IRW	Immissionsrichtwert [dB(A)]
K	Lästigkeitszuschlag nach AVV Baulärm in [dB(A)]
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
L_{Aeq}	Energieäquivalenter A-bewerteter Mittelungspegel, [dB(A)]
L_{AFmax}	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels, [dB(A)]
L_{AFmin}	Minimalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels, [dB(A)]
L_{AF95}	A-bewerteter Pegel, der in 95% der Zeit überschritten wird (Hintergrundgeräuschpegel), [dB(A)]
L_{AFTM5}	A-bewerteter Taktmaximalpegel im 5-Sekunden-Takt, [dB(A)]
$L_{r,T}$	Teilbeurteilungspegel gemäß AVV Baulärm in [dB(A)]
MP	Messposition

1 Zusammenfassung

Die Kontrollmessung zur Ermittlung der Geräuscheinwirkung infolge des Betriebes der Bewetterungsanlage am ZA Prag am 06.04.2017 haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- ❑ Es wurden alle am Immissionsort einwirkenden Geräusche bei Betrieb der Bewetterungsanlage außer besonders intensiven Geräuschen wie Baggerfahrten oder Zugvorbeifahrten aufgenommen. Für die Beurteilung der stationären Geräuscheinwirkung der Bewetterungsanlage wird daher orientierend der **L_{AF95}**-Pegel herangezogen, der die Hintergrundgeräusche bestimmt. Dieser beläuft sich auf

  $$L_{AF95} = 49{,}0 \text{ dB(A)}.$$

- ❑ Während der Messung wurden an der Messposition deutlich tonale Geräusche wahrgenommen. Ferner ist im Spektrum der aufgenommenen Geräusche ein deutlicher Peak bei 6,3 kHz zu sehen. Dementsprechend wird gemäß der **AVV Baulärm** ein Lästigkeitszuschlag von 5 dB vergeben. Unter Berücksichtigung der Abstands- und Fremdgeräuschkorrekturen lässt sich ein Teilbeurteilungspegel für die Nacht von

  $$L_{r,Nacht,Messung} = 53 \text{ dB(A)}$$

  für den Betrieb der Bewetterungsanlage abschätzen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben Stuttgart 21 finden gegenwärtig Tunnelvortriebsarbeiten am Zwischenangriff (ZA) Prag statt. Vor dem Tunnelportal befindet sich auf der Baustelleneinrichtungsfläche ZA Prag eine Tunnelbewetterungsanlage, die aus vier Lüftern besteht.

Insbesondere die permanent und konstant einwirkenden Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der Bewetterungsanlage vor dem Tunnelportal haben in der Vergangenheit zu Lärmbeschwerden von Nachbarn geführt. Zwischenzeitlich wurden weitere Maßnahmen an der Bewetterungsanlage zur Reduzierung der im Außenbereich abgestrahlten Geräuschemissionen durchgeführt, die durch eine Kontrollmessung /7/ bestätigt wurde.

Um die Geräuscheinwirkungen der Bewetterungsanlage erneut zu prüfen, wird eine Stichprobenmessung an der Messposition im Bereich des Gebäudes Gudrunweg 7 im Nachtzeitraum durchgeführt. Die Auswertung der Messergebnisse erfolgt entsprechend der Vorgaben der **AVV Baulärm** für den Nachtzeitraum.

3 Bearbeitungsgrundlagen

/1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung

/2/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen, August 1970

/3/ DIN 45645, Teil 1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen; Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996

/4/ DIN 45641 „Mittelung von Schallpegeln“, Juni 1990

/5/ Planfeststellungsbeschluss nach §18 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) für den Umbau des Bahnknotens Stuttgart „Projekt Stuttgart 21“, Planfeststellungsabschnitt 1.5, Zuführung Feuerbach und Bad Canstatt; Eisenbahn Bundesamt Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart, Standort Stuttgart, Stand 13.10.2006

/6/ „Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart (Stuttgart 21)“, Planfeststellungsabschnitt 1.5; Schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung und Beurteilung der aus dem Baubetrieb der zentralen Baulogistik Baustraße C sowie der Baulogistik-Fläche C2 resultierende Geräuschimmissionen bei vorrangigen Transport der Erdmassen als Schüttgut bzw. Container unter Berücksichtigung des ZA Nord und des ZA Prag (PFA 1.5), Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutzbeauftragter S21&WeU, bearbeitet durch FRITZ GmbH, Bericht Nr. 97400-ABS-14, 10.07.2015

/7/ Messtechnische Ermittlung der Geräuschimmissionen, die an der Bebauung Gudrunweg 7 aus dem Betrieb der Tunnelbewetterungsanlage am ZA Prag resultieren“, Kontrollmessung am 03.03.2016, Messbericht-Schallschutz, FRITZ GmbH, Bericht Nr. 97754-AMS-6 vom 18.04.2016

/8/ „Messtechnische Ermittlung der Geräuschimmissionen, die an der Bebauung Gudrunweg 7 aus dem Betrieb der Tunnelbewetterungsanlage

am ZA Prag resultieren“, Kontrollmessung am 29.11.2016, Messbericht-Schallschutz, FRITZ GmbH, Bericht Nr. 97754-AMS-16 vom 14.03.2017

4 Durchführung der Messungen

Angaben zu Anforderungen an den Schallschutz, zu eingesetzten Mess-geräten bzw. zu den Messgrößen und Messpositionen finden sich im Bericht Nr. 97754-AMS-6 /7/. Während der Messung waren Temperaturen um +10 °C zu verzeichnen. Es war leicht bewölkt mit den Windgeschwindigkeiten von bis zu 0,8 m/s in Ost-Richtung.

Die Messungen erfolgten unkontrolliert, d. h. der Betrieb der Bewetterungsanlage wurde unter normalen Bedingungen überprüft.

5 Auswertung der Messergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Messungen sind im Anhang zusammengestellt. Im Lageplan in **Anhang 1** ist die Lage der Baueinrichtungs-fläche und der Bewetterungsanlage mit den Messpositionen dargestellt. Die in **Anhang 2** bzw. **Anhang 3** dargestellten Auswertungen beinhalten die Angaben zu den Emittenten sowie die tabellarisch zusammengefassten Ergebnisse mit den graphischen Darstellungen des äquivalenten Dauerschalldruckpegels und des Maximalpegels in Terzbandauflösung.

Beim Auftreten von Störungen wie Bahn- und Flugverkehr oder sonstigen intensiven Geräuschen auf der BE-Fläche wurde die Messung unterbrochen. Da es sich bei der Geräuscheinwirkung der Tunnelbewetterung größtenteils um dauerhafte, konstante Geräusche handelt, wird zur Ermittlung des Beurteilungspegels der Statistikpegel L_{AF95} herangezogen. Hierdurch können zeitlich schwankende Störgeräusche, zum Beispiel aus dem öffentlichen Straßenverkehr ausgeblendet werden. Der L_{AF95} stellt eine obere Abschätzung für den Mittelungspegel aus dem Anlagengeräusch am Immissionsort dar.

Die messtechnisch erfassten Schallpegel beim Betrieb der Bewetterungsanlage liegen im Bereich von

$$\mathbf{L_{AF95,Messung} = 49{,}0\ dB(A).}$$

Da die Pegel noch mit der Störeinwirkung durch die Umgebung (konstante Geräusche z. B. durch den Straßenverkehr) behaftet sind, wird eine Fremdgeräuschkorrektur durchgeführt. Für die ständige Geräuscheinwirkung durch die Umgebung (siehe **Anhang 3**) wird ein Pegel von

$$L_{AF95,Umgebung} = 38{,}8 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Unter Berücksichtigung der Abstandskorrektur von

$$D = -0{,}6 \text{ dB}$$

Und der Fremdgeräuschkorrektur ergibt sich ein Mittelungspegel aus dem Anlagengeräusch am relevanten Immissionsort von

$$L_{AF95} = 48 \text{ dB(A)}$$

Die an der Messposition registrierten Geräusche waren nach subjektivem Eindruck wahrnehmbar tonhaltig. Im Spektrum der aufgenommenen Geräuschimmissionen ist ein deutlicher Peak bei 6,3 kHz zu erkennen. Gemäß **AVV Baulärm**, Ziffer 6.6.3 kann ein Lästigkeitszuschlag vergeben werden, wenn im Geräusch deutlich hörbare Töne hervortreten. Dementsprechend wird dem mittleren Pegel ein Lästigkeitszuschlag von 5 dB(A) hinzugefügt.

Der nach **AVV Baulärm** relevante Beurteilungspegel für den Immissionsort Gudrunweg 7 beläuft sich im Nachtzeitraum somit auf

$$L_{r,Nacht} \leqslant 53 \text{ dB(A).}$$

Im Detailgutachten /6/ wurde der Teilbeurteilungspegel der Bewetterungsanlage aufgrund der Angaben des AN Bau zur Geräuschemission der Anlage rechnerisch ermittelt. Hierbei ergab sich ein Teilbeurteilungspegel von

$$L_{r,Nacht} = 44 \text{ dB(A)}$$

im 1. Obergeschoss des besonders exponierten Immissionsortes „Gudrunweg 7“. Der ehemals prognostizierte Pegel wird also um mindestens

$$\Delta L_{r,Nacht} \geqslant +4 \text{ dB(A)}$$

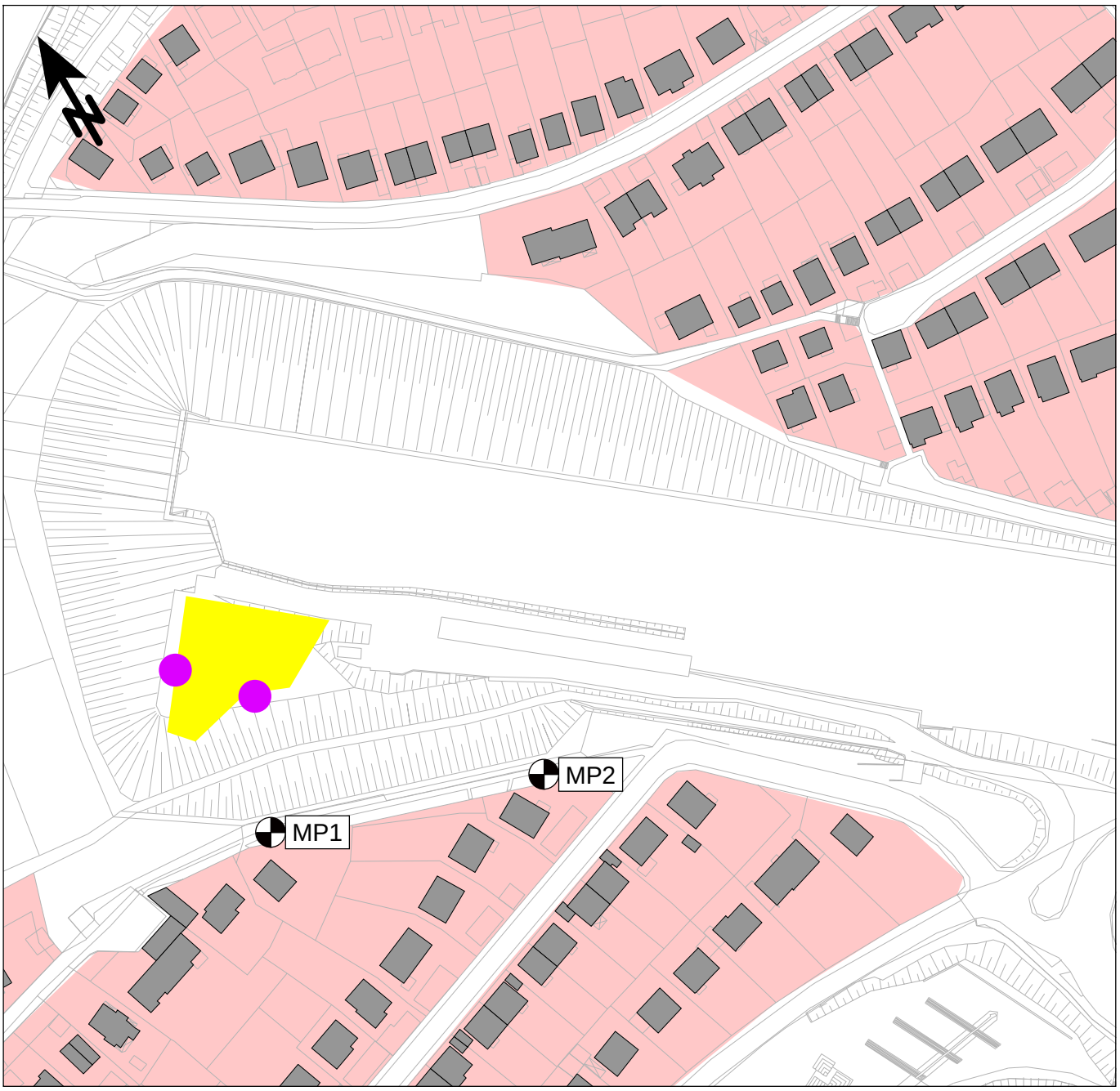
Überschritten. Bei Berücksichtigung des Tonhaltigkeitszuschlags sind es sogar 9 dB(A). Demgemäß ist dringende zu klären, was die Ursachen für den Anstieg des Geräuschniveaus und insbesondere für das Auftreten tonhaltige Geräusche ist.

6 Abschließende Bemerkungen

Die am 06.04.2017 durchgeführten Schallpegelmessungen an der Wohnbebauung „Gudrunweg 7“ in Stuttgart belegen, dass der messtechnisch ermittelte Teilbeurteilungspegel infolge des Betriebes der Bewetterungsanlage am ZA Prag den im Detailgutachten prognostizierten Teilbeurteilungspegel deutlich überschreitet. Weiterhin sind die registrierten Geräuschimmissionen stark tonhaltig.

Dipl.-Phys. Peter Fritz **Dipl.-Phys. Andreas Malizki.**

ANHANG



Allgemeine Wohngebiete

Messpunkt

Gebäude

Lüfter

Baufeld PfA 1.5

Maßstab 1:2000

0 20 40 60 80 100 m

KREBS+KIEFER FRITZ AG

Hilperstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

04.05.2017; 19978001-AMS-17

DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH

Geräuschemission der Bewetterungsanlage am ZA Prag

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Darstellung der Messpositionen

ANHANG 1

Schallpegelmessung

Anlagengeräusche

KREBS+KIEFER FRITZ AG

K:\B_Projekte\1997\199780005_DBPSU_IBS21_PFA_15\B-Angel\C-Anfragen\7-Beschwerde_Tunnelbewetterung\Messung_2017-04-06\C-Auswertung\[MP1_001.xlsx]ANHANG 2

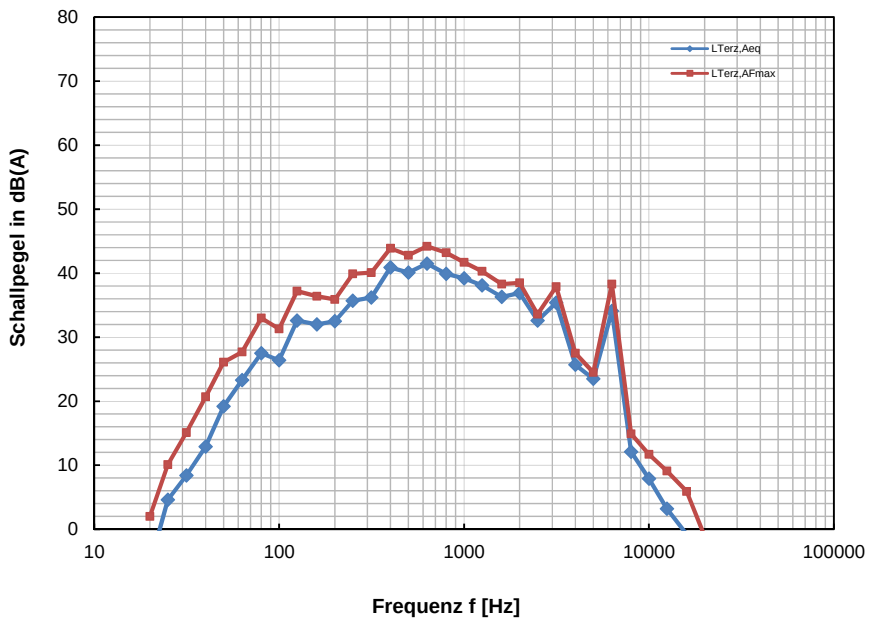
Anlass der Messung am: 06.04.17	Bemerkungen und Hinweise zur Messung
Beschwerden über die Lärmbelästigung durch die Tunnelbewetterungsanlage am ZA Prag	

Angaben zum Emmittenten		Angaben zum Immissionsort
Bezeichnung:	Lüfter	in 4 m Höhe gegenüber Immissionsort
Art der Anlage:	Tunnelbewetterung	
Betriebszustände:		
Objektadresse:	BE-Fläche am ZA Prag	
Messpunkt:	**MP1**	
Objektadresse:	Gudrunweg 7, 70191 Stuttgart	

Messergebnisse

Nr.	Messzeit [hh:mm:ss]	Mittelungspegel [dB(A)]				Statistikpegel [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)]	
		L_{AFeq}	L_{AFT5m}	K_I	L_{CFeq}-L_{AFeq}	L_{AF10}	L_{AF50}	L_{AF95}	L_{AFmax}	Uhrzeit
01	00:01:01	49,7	50,5	0,8	8,6	50,2	49,6	49,0	51,1	23:10
Ergebnis:	**00:01:01**	**49,7**	**50,5**	**0,8**	**8,6**	**50,2**	**49,6**	**49,0**	**51,1**	

Terzspektren



$L_{Terz,Aeq}$	$L_{Terz,AFmax}$	f [Hz]
-5,5	2,0	20
4,6	10,1	25
8,4	15,1	31,5
12,9	20,7	40
19,2	26,1	50
23,3	27,7	63
27,5	33,0	80
26,4	31,3	100
32,6	37,2	125
32,0	36,4	160
32,5	35,9	200
35,7	39,9	250
36,2	40,1	315
40,9	43,9	400
40,1	42,8	500
41,5	44,2	630
39,9	43,2	800
39,2	41,7	1000
38,1	40,3	1250
36,3	38,3	1600
36,9	38,5	2000
32,6	33,6	2500
35,4	37,9	3150
25,7	27,5	4000
23,5	24,5	5000
34,1	38,3	6300
12,1	14,9	8000
7,9	11,7	10000
3,2	9,1	12500
-0,8	5,9	16000
-4,0	-1,1	20000
49,7	52,7	∑

Legende

L_{Aeq}	äquivalenter Dauerschalldruckpegel, A-bewertet in dB(A)
L_{AFmax}	maximaler Schalldruckpegel, A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)
L_{AFT5m}	Taktmaximalpegel: Maximalwert des Schalldruckpegels in der zugehörigen Taktzeit T = 5 s in dB(A)
L_{AF10}	Schalldruckpegel der zu 10 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
L_{AF50}	Schalldruckpegel der zu 50 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
L_{AF95}	Schalldruckpegel der zu 95 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit = L_{AFT5m} - L_{AFeq} in dB
L_{AFeq}-L_{CFeq}	wenn L_{CFeq}-L_{AFeq} > 20 dB so liegt in der Regel ein tieffrequentes Geräusch vor
$L_{Terz,Aeq}$	äquivalenter Dauerschalldruckpegel im Terzband; A-bewertet in dB(A)
$L_{Terz,AFmax}$	Maximalpegelpegel im Terzband; A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)

04.05.2017

Schallpegelmessung

Anlagengeräusche

KREBS+KIEFER FRITZ AG

K:\B_Projekte\1997\19978005_DBPSU_IBS21_PFA_15\B-Angel\C-Anfragen\7-Beschwerde_Tunnelbewetterung\Messung_2017-04-06\C-Auswertung\[MP1_001.xlsx]ANHANG 2

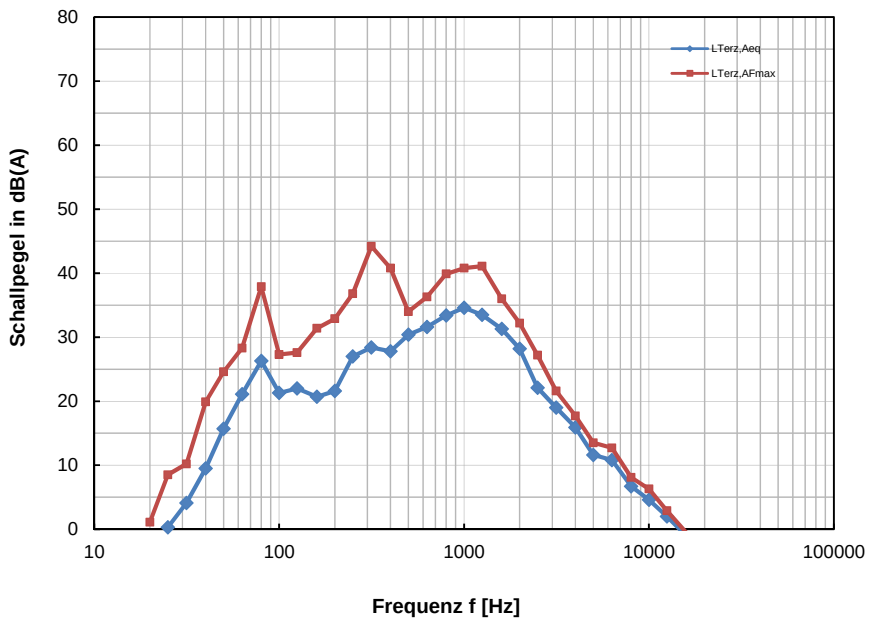
Anlass der Messung am: 06.04.17	Bemerkungen und Hinweise zur Messung
Beschwerden über die Lärmbelästigung durch die Tunnelbewetterungsanlage am ZA Prag	

Angaben zum Emmittenten		Angaben zum Immissionsort
Bezeichnung:	Umgebung	in 4 m Höhe
Art der Anlage:		
Betriebszustände:		
Objektadresse:		
Messpunkt:	**MP2**	
Objektadresse:	Gudrunweg, 70191 Stuttgart	

Messergebnisse

Nr.	Messzeit [hh:mm:ss]	Mittelungspegel [dB(A)]				Statistikpegel [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)]	
		L_{AFeq}	L_{AFT5m}	K_I	L_{CFeq}-L_{AFeq}	L_{AF10}	L_{AF50}	L_{AF95}	L_{AFmax}	Uhrzeit
01	00:01:16	41,8	44,3	2,5	12,0	43,8	41,4	38,8	47,3	23:22
Ergebnis:	**00:01:16**	**41,8**	**44,3**	**2,5**	**12,0**	**43,8**	**41,4**	**38,8**	**47,3**	

Terzspektren



$L_{Terz,Aeq}$	$L_{Terz,AFmax}$	f [Hz]
-7,3	1,1	20
0,3	8,5	25
4,1	10,2	31,5
9,5	19,9	40
15,7	24,6	50
21,1	28,3	63
26,3	37,9	80
21,3	27,3	100
22,0	27,6	125
20,7	31,4	160
21,6	32,9	200
27,0	36,8	250
28,4	44,2	315
27,8	40,8	400
30,4	34,0	500
31,6	36,3	630
33,4	39,9	800
34,6	40,8	1000
33,5	41,1	1250
31,3	36,0	1600
28,2	32,2	2000
22,1	27,2	2500
19,0	21,6	3150
15,9	17,7	4000
11,6	13,5	5000
10,8	12,7	6300
6,7	8,1	8000
4,6	6,3	10000
2,0	2,9	12500
-1,1	-0,6	16000
-4,1	-3,6	20000
41,8	**50,1**	∑

Legende

L_{Aeq}	äquivalenter Dauerschalldruckpegel, A-bewertet in dB(A)
L_{AFmax}	maximaler Schalldruckpegel, A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)
L_{AFT5m}	Taktmaximalpegel: Maximalwert des Schalldruckpegels in der zugehörigen Taktzeit T = 5 s in dB(A)
L_{AF10}	Schalldruckpegel der zu 10 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
L_{AF50}	Schalldruckpegel der zu 50 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
L_{AF95}	Schalldruckpegel der zu 95 % der Zeit überschritten wird in dB(A)
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit = L_{AFT5m} - L_{AFeq} in dB
L_{AFeq}-L_{CFeq}	wenn L_{CFeq}-L_{AFeq} > 20 dB so liegt in der Regel ein tieffrequentes Geräusch vor
$L_{Terz,Aeq}$	äquivalenter Dauerschalldruckpegel im Terzband; A-bewertet in dB(A)
$L_{Terz,AFmax}$	Maximalpegelpegel im Terzband; A-bewertet, Zeitbewertung "FAST" in dB(A)

04.05.2017