

**Arbeitsgemeinschaft
Immissionsschutzbeauftragter
S21 & WeU**



BERATENDE INGENIEURE VBI

**SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ**



**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

MESSBERICHT – SCHALLSCHUTZ

Vorhaben:

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

Planfeststellungsabschnitt:

Planfeststellungsabschnitt 1.5
Zuführungen Feuerbach und Bad Cannstatt

Untersuchungsumfang:

Messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen, die
an der Bebauung Gudrunweg 7 aus dem Betrieb der Tun-
nelbewetterungsanlage am ZA Prag resultieren

Kontrollmessungen am 25.08.2016 und am 08.09.2016

bearbeitet durch:

FRITZ GmbH

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen

Telefon (06251) 9646-0

Telefax (06251) 9646-46

E-Mail: info@fritz-ingenieure.de

www.fritz-ingenieure.de

Bericht Nr.: **97754-AMS-12**

Datum: **22.09.2016**

Auftraggeber:

**DB Projekt
Stuttgart – Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart**

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Peter Fritz

Qualitätskontrolle:

Dipl.-Ing. Mario Graefen

Umfang des Dokumentes:

Textteil: 10 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	4
3	Bearbeitungsgrundlagen	5
4	Durchführung der Messungen	6
5	Auswertung vorliegender Messergebnisse	6
5.1	Messungen vor Optimierung Bewetterungsanlage	6
5.2	Messungen nach Optimierung Bewetterungsanlage	7
6	Abschließende Bemerkungen	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Vorliegende Messergebnisse	7
Tabelle 2	Drehzahlen der Tunnellüfter	8

Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
IRW	Immissionsrichtwert
f_T	Tonfrequenz in [Hz]
f_1	Untere Grenzfrequenz in [Hz]
f_T	Obere Grenzfrequenz in [Hz]
K_T	Tonzuschlag in [dB(A)]
ΔL	Pegeldifferenz in [dB]
L_{Aeq}	Energieäquivalenter A-bewerteter Mittelungspegel, [dB(A)]
L_{AFmax}	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels, [dB(A)]
L_{AF95}	A-bewerteter Pegel, der in 95% der Zeit überschritten wird (Hintergrundgeräuschpegel), [dB(A)]
L_{AFT5m}	A-bewerteter Taktmaximalpegel in einem 5-Sekunden-Takt, [dB(A)]
$L_{r,T}$	Teilbeurteilungspegel gemäß AVV Baulärm in [dB(A)]
L_T	Tonpegel, [dB(A)]
L_G	Gruppenpegelpegel, [dB(A)]
L_S	Mittlerer Pegel des Spektrums, [dB(A)]
MP	Messposition

1 Zusammenfassung

Die Kontrollmessungen am 25.08.2016 und am 08.09.2016 zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen infolge des Betriebes der Bewetterungsanlage am ZA Prag nach Durchführung umfassender Schallschutzmaßnahmen haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Die Ermittlung des Teilbeurteilungspegels der Bewetterungsanlage am Referenzgebäude Gudrunweg 7 wurde entsprechend den vorangegangenen Kontrollmessungen vorgenommen. Während der Messungen im Nachtzeitraum am 25.08.2016 wurden die Bewetterungsanlagen mit Drehzahlen von 900 U/min bis 1.000 U/min betrieben. Bezogen auf den Referenzort wurde ein Beurteilungspegel

$$L_{r,Nacht,Messung} = 48 \text{ dB(A)}$$

ermittelt.

- Bei einer weiteren Kontrollmessung am 08.09.2016 ab 16:00 Uhr wurde für die Referenzposition (Gudrunweg 7) ein Beurteilungspegel von

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

ermittelt. Gemäß den Angaben des AN Bau werden die Tunnellüfter am Tag (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr) mit Drehzahlen von 900 bis 1.400 U/min betrieben.

Zur erneuten Prüfung der Belange des Schutzes vor Baulärmimmissionen ist es erforderlich das vorliegende Detailgutachten unter Berücksichtigung der aktuellen Erkenntnisse zu den Bewetterungssystemen und unter Berücksichtigung der aktuellen Erkenntnisse zu den sonstigen Betriebsaktivitäten im Bereich des ZA Prag fortzuschreiben.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben Stuttgart 21 finden gegenwärtig Tunnelvortriebsarbeiten am Zwischenangriff (ZA) Prag statt. Vor dem Tunnelportal befinden sich auf der Baustelleneinrichtungsfläche unter an-

derem Anlagen zur Tunnelbewetterung, die im Wesentlichen aus vier Lüftern bestehen. Im Zusammenhang mit der Aufstellung des gemäß Planfeststellungsbeschluss geforderten abschnittsübergreifenden Detailgutachtens wurden die Emissionen der Tunnelbewetterungsanlage gemäß den vom AN Bau angegebenen Schallleistungspegeln berücksichtigt. In Anbetracht des Sachverhaltes, dass von den Anliegern auch massive Klagen über erheblich belästigende Geräuschimmissionen in der Nacht vorgetragen werden, hat die Vorhabenträgerin veranlasst vom AN Bau die Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen zu fordern.

Dieser Aufforderung ist der AN Bau nachgekommen. Insbesondere wurde die Anordnung der Lüftungsventilatoren im Bereich der BE-Fläche schalltechnisch optimiert. Darüber hinaus wurden die ehemals außerhalb des Tunnels eingesetzten Lutten durch Stahllutten ersetzt. Anhand von Kontrollmessungen nach Abschluss der Maßnahmen soll nun geprüft werden, welche schalltechnischen Wirkungen sich für das Umfeld hieraus im täglichen Baustellenbetrieb ergeben. Zu diesem Zweck wurden am 25.08.2016 und am 08.09.2016 Kontrollmessungen im Bereich des Referenzpunktes Gudrunweg 7 durchgeführt.

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 45681, Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Januar 1992
- /4/ DIN 45645, Teil 1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen; Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /5/ DIN 45641 „Mittelung von Schallpegeln“, Juni 1990
- /6/ 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

- /7/ „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
- /8/ „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
- /9/ Mitteilung der ARGE Tunnel Feuerbach vom 25.08.2016 zur Drehzahl der Tunnellüfter in den Tagstunden und in den Nachtstunden; Bauleitung: Herr Roland Prinz
- /10/ Mitteilung der ARGE Tunnel Feuerbach vom 10.08.2016 zum Ergebnis von Schallmessungen in der Nacht vom 09. August auf den 10. August 2016; Projektleitung: Herr Bachsleitner

4 Durchführung der Messungen

Angaben zu Anforderungen an den Schallschutz, zu eingesetzten Messgeräten bzw. zu den Messgrößen und Messpositionen finden sich im Bericht Nr. 97712-AMS-6 /8/. Die Messungen am 25.08.2016 und auch am 08.09.2016 fanden bei sommerlich warmen Temperaturen von etwa 28 °C statt. Bei beiden Messungen war es nahezu windstill.

5 Auswertung vorliegender Messergebnisse

5.1 Messungen vor Optimierung Bewetterungsanlage

Zur Überwachung der von Anliegern gerügten Geräuschimmissionen aus dem Betrieb von Anlagen zur Tunnelbewetterung wurden insgesamt 6 be-

obachtete Messungen durchgeführt. Diese sind in den Berichten 97754-AMS-6 bis 97754-AMS-11 dokumentiert. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst. Des Weiteren sind die Kenntnisse zum Betriebszustand der Lüfter angegeben.

Tabelle 1 Vorliegende Messergebnisse

Bericht	L_r	Lüfterdrehzahl U/min
97754-AMS-11	45	690 ... 800
97754-AMS-10	48	570 ... 800
97754-AMS-9	44	400 ... 800
97754-AMS-8	51	550 ... 1.000
97754-AMS-7	45	800 ... 800
97754-AMS-6	65	1.400 ... 1.400
97754-AMS-6	55	1.100 ... 1.100

Bei den im Bericht 97754-AMS-6 angegebenen Messwerten handelt es sich um Messwerte die im Zuge einer systematischen Variation der Lüfterdrehzahl ermittelt wurden. Das heißt, die Ermittlung der in den letzten beiden Zeilen der Tabelle 1 angegebenen Messwerte erfolgte nicht unter typischen Betriebsbedingungen.

Wertet man die übrigen 5 erhobenen Messwerte aus, so kommt man zu dem Ergebnis dass der ermittelte Beurteilungspegel sich im Mittel auf

$$L_r = 46,6 \text{ dB(A)}$$

belief.

5.2 Messungen nach Optimierung Bewetterungsanlage

Nach Abschluss der Schallschutzmaßnahmen an den Bewetterungssystemen soll anhand von Kontrollmessungen erneut geprüft werden, welcher Vorteil durch diese Maßnahmen für den Immissionsschutz erzielt werden konnte.

Gemäß Mitteilung der ARGE Tunnel Feuerbach werden nunmehr die insgesamt 4 Einzellüfter während der Tagstunden (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr)

und während der Nachtstunden (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr) mit den folgenden Drehzahlen betrieben.

Tabelle 2 Drehzahlen der Tunnellüfter

Zeitraum	Lüfter			
	251 FB	258 FB	251 HBF	258 HBF
Tag	294 U/min	1.333 U/min	1.365 U/min	1.394 U/min
Nacht	894 U/min	917 U/min	995 U/min	1.022 U/min

Gemäß den Angaben ist festzustellen, dass das Drehzahlniveau der Lüfteranlagen durch den AN Bau gegenüber den ehemals auf Grund der Belange des Immissionsschutzes beschlossenen Regulierungen angehoben wurde. Auf Grund des Sachverhaltes dass ehemals der Zielwert von 44 dB(A) überschritten wurde, wurde dem AN Bau aufgegeben die Lüfter zur Tunnelbewetterung im Drehzahlband

$$n = 400 \dots 800 \text{ U/min}$$

zu betreiben. Wie der **Tabelle 1** zu entnehmen ist, wurde im Messbericht AMS-9 dargelegt, dass bei einer derartigen Drehzahlkonstellation der Zielwert von 44 dB(A) erreicht werden kann.

Die aktuellen, vom AN Bau mitgeteilten Lüfterdrehzahlen liegen betriebsnotwendig deutlich darüber. Diese liegen nunmehr im Drehzahlbereich

$$n = 900 \dots 1.000 \text{ U/min,}$$

so dass sich hieraus wiederum eine Erhöhung der Geräuschemissionen der Bewetterungsanlage ergibt. Demgemäß führte die am 25.08.2016 ab 18:30 Uhr bei diesen Drehzahlen durchgeführte Schallpegelmessung im Bereich des Anwesens Gudrunweg 7 zu einem Beurteilungspegel von

$$L_r = 48 \text{ dB(A).}$$

Verglichen mit dem Mittelwert der Messergebnisse aus den Berichten AMS-7 bis AMS-11 bedeutet dies eine Erhöhung des Beurteilungspegels um

$$\Delta L_r = + 1,4 \text{ dB(A).}$$

Vom AN Bau wurde, wie in **Tabelle 2** angegeben, darauf hingewiesen, dass die Lüftungsanlagen am Tag im Drehzahlbereich

n = 900 ... 1.400 U/min

betrieben werden. Wobei lediglich ein Lüfter mit 900 U/min und 3 Lüfter mit Drehzahlen im Bereich 1.300 bis 1.400 U/min betrieben werden. Eine unter diesen Betriebsbedingungen am 08.09.2016 ab etwa 16:00 Uhr durchgeführte Kontrollmessung ergab einen Beurteilungspegel von

$L_r = 53 \text{ dB(A)}$.

Im Hinblick auf diese Ergebnisse ist das Detailgutachten auf die aktuellen Betriebszustände im Bereich des ZA Prag fortzuschreiben.

6 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten Messungen belegen, dass die vom AN Bau ergriffenen Schallschutzmaßnahmen an der Bewetterungsanlage durchaus einen positiven Effekt entfalten. Die Höhe der erzielten Minderung hängt vom Lastzustand der Bewetterungsanlage ab. Soweit die Bewetterungsanlage unter Teillast (n = 900 ... 1.000 U/min) betrieben wird, kann der Effekt der umgesetzten Schallschutzmaßnahmen mit

$\Delta L_{WA} \approx 4 \text{ dB(A)}$

abgeschätzt werden. Im Volllastbetrieb sind es etwa

$\Delta L_{WA} \approx 10 \text{ dB(A)}$.

Festgestellt werden muss allerdings auch, dass diese erzielten Minderungen durch die offensichtlich nunmehr erforderlichen höheren Luftmengen näherungsweise kompensiert werden. Im Ergebnis ist festzustellen, dass sich aus Sicht der Anlieger, die sich über die Immissionsbelastung beklagen, aus den umgesetzten Schallschutzmaßnahmen kein akustisch wahrnehmbarer Vorteil entwickelt hat. Demgemäß ist es erforderlich, die nun offensichtlich baubetriebstechnisch unvermeidbaren Emissionen der Tunnelbewetterungsanlage zu akzeptieren und die Auswirkungen auf den Immissionsschutz unter Berücksichtigung des gesamten Baustellenbetriebes am ZA Prag zu beurteilen


Dipl.-Phys. Peter Fritz

