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 und Bad Cannstatt

Untersuchungsumfang:
Messtechnische Ermittlung der Geräuschemissionen von im Bereich des Zwischenangriffs Nord vorhandenen stationären Anlagen (Senkrechtförderer, Tunnelbewetterung)

Kontrollmessungen am 02.12.2014 und 22.01.2015

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.

Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutzbeauftragter S21 & WeU

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI
SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ

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

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-2**
Datum: **10.02.2015**

Auftraggeber:

DB Projekt
Stuttgart – Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Andreas Malizki

Qualitätskontrolle:

Dipl.-Ing. Johannes Gauer

Umfang des Dokumentes:

Textteil:	13	Seiten
Anhang 1:	1	Seite
Anhang 2:	1	Seite
Anhang 3:	1	Seite

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 4

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung 5

3 Bearbeitungsgrundlagen 5

4 Durchführung der Messungen 6

4.1 Eingesetzte Messgeräte 6

4.2 Messposition 7

4.3 Beobachtete Bauaktivitäten 8

5 Auswertung der Messergebnisse 8

5.1 Messergebnisse 8

5.2 Ermittlung der Schalldämpfungseffekte 10

5.3 Ermittlung des Schallleistungspegels 11

6 Abschließende Bemerkungen 12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vollständig störungsfrei beobachtete Arbeitszyklen 9

Anhänge

Anhang 1 Übersichtslageplan
Anhang 2 Messprotokoll Schallpegelmessung Senkrechtförderer
Anhang 3 Messprotokoll Schallpegelmessung Tunnelbewetterung

Abkürzungsverzeichnis

A_{atm}	Mittlere Dämpfung aufgrund von Luftabsorption, [dB]
A_{gr}	Mittlere Dämpfung aufgrund von Bodeneffekt, [dB]
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
EBA	Eisenbahnbundesamt
L	Schalldruckpegel
ΔL	Pegeldifferenz in [dB]
ΔL_{refl}	Pegelerhöhung durch Reflexionen, [dB]
L_{Aeq}	Energieäquivalenter A-bewerteter Mittelungspegel, [dB(A)]
$L_{Aeq,1h}$	Energieäquivalenter A-bewerteter Mittelungspegel, bezogen auf eine Stunde, [dB(A)]
L_{AFmax}	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels, [dB(A)]
L_{AFmin}	A-bewerteter Minimalpegel in [dB(A)]
L_{AF95}	A-bewerteter Pegel, der in 95% der Zeit überschritten wird (Fremdgeräuschpegel), [dB(A)]
L_{AFT5m}	A-bewerteter Taktmaximalpegel in einem 5-Sekunden-Takt, [dB(A)]
L_{WA}	Schallleistungspegel (A-bewertet) [dB(A)]
$L_{WA,1h}$	Schalleistungspegel (A-bewertet), bezogen auf eine Stunde [dB(A)]
MP	Messposition
MW	Mittelwert

1 Zusammenfassung

Am 02.12.2014 und 22.01.2015 wurden Geräuschmessungen während des Betriebs der im Außenbereich des ZA Nord betriebenen stationären Anlagen (Senkrechtförderer, Tunnelbewetterung) durchgeführt. Die Untersuchung hat zum folgenden Ergebnis geführt:

- Die von den stationären Anlagen ausgehenden Geräuscheinwirkungen wurden an einer Messposition im Bereich der Gebäude Presselstraße 27 und 29 in Stuttgart gemessen. Die Messung der Geräuschimmissionen aus der Tunnelbewetterungsanlage ergab einen energieäquivalenten Mittelungspegel in Höhe von

  $$\mathbf{L_{AFeq} = 55{,}2\ dB(A).}$$

  Der ermittelte Mittelungspegel für den Betrieb des Senkrechtförderers beträgt

  $$\mathbf{L_{AFeq} = 54{,}1\ dB(A).}$$

- Aus diesen Werten wird der beurteilungsrelevante Schallleistungspegel für den Beobachtungszeitraum von einer Stunde der auf der BE-Fläche befindlichen stationären Anlagen berechnet. Unter Berücksichtigung der mittleren Einsatzzeit der 8 in der Stunde beobachteten Arbeitszyklen des Senkrechtförderers und der auftretenden Dämpfungseffekte berechnet sich der Schallleistungspegel der beiden Anlagen auf

  $$\mathbf{L_{WA,r} = 99{,}2\ dB(A).}$$

  Somit überschreitet der beurteilungsrelevante Schallleistungspegel den im Planfeststellungsbeschluss /6/ vorgeschriebenen Wert von 94 dB(A) um

  $$\mathbf{\Delta L_{WA} = +\ 5{,}2\ dB(A).}$$

- Aufgrund der festgestellten Überschreitung ist es erforderlich, die Gründe abzuklären und diese Überschreitungen abzustellen, so dass der gemäß Planfeststellung geforderte Wert eingehalten wird.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben Stuttgart 21 finden gegenwärtig Tunnelvortriebsarbeiten am Zwischenangriff (ZA) Nord statt. Anhand von Schallpegelmessungen soll geprüft werden, ob gemäß der Auflage im Planfeststellungsbeschluss für den Planfeststellungsabschnitt 1.5 VIII.3.3.10 die beurteilungsrelevante Schallleistung aus stationären Schallquellen (Senkrechtförderer, Tunnelbewetterung) am ZA Nord einen Wert von 94 dB (A) überschreitet.

Zur Prüfung, ob der im Planfeststellungsbeschluss genannte maximal zulässige Zielwert für die beurteilungsrelevante Schallleistung eingehalten wird, werden Schallpegelmessungen beim Betrieb der stationären Anlagen durchgeführt. Aus den ermittelten Ergebnissen wird der beurteilungsrelevante Schallleistungspegel in Anlehnung an das Hüllflächenverfahrens gemäß DIN EN ISO 3744 /2/ für eine halbkugelförmige Messfläche bestimmt.

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/ DIN EN ISO 3744, „Akustik, Bestimmung der Schalleistungs- und der Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen, Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierende Ebene, Juli 2006

/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/ DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

/6/ Planfeststellungsbeschluss nach §18 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) für den Umbau des Bahnknotens Stuttgart „Projekt Stuttgart 21", Planfeststellungsabschnitt 1.5, Zuführung Feuerbach und Bad

Cannstatt; Eisenbahn Bundesamt Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart, Standort Stuttgart, Stand 13.10.2006

/7/ Herstellung Zwischenangriff Nordbahnhof, Phase 2: Erstellung Schacht inklusive Aushub, Verfahrensbeschreibung Stuttgart 21 PfA 1.5 Los 3, Arbeitsgemeinschaft Tunnel Cannstatt S21, 18.06.2013

4 Durchführung der Messungen

4.1 Eingesetzte Messgeräte

Für die Durchführung der Messungen des Senkrechtförderers am 02.12.2014 wurde eine Messeinrichtung des Herstellers *Larson Davis* eingesetzt. Das Handschallpegelmessgerät besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- ❑ Schallpegelmessgeräte Larson Davis Model 831 A, SN 2043
- ❑ Messmikrofon Larson Davis 377B02, SN 112748
- ❑ Kalibrator Larson Davis Typ Cal 200 A, SN 7177
- ❑ Anemometer testo 410-2 A, SN 38518720/007

Alle aufgeführten Komponenten des Messsystems entsprechen den Anforderungen der Klasse 1. Die Schallpegelmessanlage ist bis einschließlich 2014 geeicht. Das Gerät LD 831 weist einen Dynamikumfang von >120 dB auf.

Für die Durchführung der Messungen der Tunnelbewetterung am 22.01.2015 wurde eine Messeinrichtung des Herstellers *Cortex Instruments* eingesetzt. Das Messsystem besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- ❑ Messsystem Cortex Instruments, Typ NC10, SN. 00234
- ❑ Vorverstärker Microtech Gefell, Typ MV203, Kanal 1, SN1467
- ❑ Messmikrofon Microtech Gefell, Typ MK221, Kanal 1, SN 27206
- ❑ Akustischer Kalibrator Larson Davis, Typ CAL 200, SN 7177

Alle aufgeführten Komponenten des Messsystems entsprechen den Anforderungen der Klasse 1. Die Schallpegelmessanlage ist bis einschließlich 2015 vom Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg geeicht.

Die Schallpegelmesser wurden vor Durchführung und nach Beendigung der Messungen mit einem akustischen Kalibrator auf ihre ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit überprüft.

4.2 Messposition

Die baubegleitende Messung der Geräuschimmissionen während des Betriebs des Senkrechtförderers am ZA Nord wurde am Dienstag, den 02.12.2014 im Zeitraum zwischen 12 Uhr und 13 Uhr im Bereich des nächstgelegen Immissionsortes Presselstraße 29 in Stuttgart durchgeführt. Zwischen der Baustelle und der Messposition befanden sich keine Objekte, die die Schallausbreitung maßgeblich beeinflussten (**Abbildung 1**).

Am 22.01.2015 wurde eine ergänzende Messung durchgeführt, um die Schallimmissionen der Tunnelbewetterungsanlage zu ermitteln.

Der Abstand zur geometrischen Mittelpunkt des Senkrechtförderers betrug dabei

d = 49 m.

und zur geometrischen Mitte der Tunnelbewetterung

d = 46 m.

Das Mikrofon befand sich während der Messung in einer Höhe von

h = 3,5 m

oberhalb des Geländeniveaus.

Die Lage der Messposition ist dem Lageplan in **Anhang 1** zu entnehmen.

Während der beiden Messungen waren Temperaturen um 6 °C zu verzeichnen. Es war stark bewölkt und nahezu windstill.

4.3 Beobachtete Bauaktivitäten

Während der Beobachtungszeit wurden insgesamt 8 vollständige Arbeitszyklen des Senkrechtförderers registriert. Unter einem Arbeitszyklus sind folgende Vorgänge zu verstehen:

1 Heben (Volllast)

2 Katzfahrt (voll und leer)

3 Kippen

4 Senken (Teillast)

Das Beladen des Kübels mit dem Ausbruchsmaterial erfolgt durch einen Bagger im Schacht. Der Kübel wird hochgezogen, zur Abwurfstelle befördert und gekippt. Beim Kippen kann die Rückbewegung des Kübels bereits erfolgen. Anschließend wird der Kübel zum weiteren Befüllen in den Schacht gesenkt.

Beim Hochziehen entstehen typische Motorgeräusche unter Volllast, so dass dieser Vorgang lärmintensiver als das Absenken des Kübels ist. Das Ausbruchsmaterial fällt aus einer Höhe von etwa 7 m auf den Boden hinunter.

Aufgrund des kontinuierlichen Betriebs der Tunnelbewetterungsanlagen wurden ihre Geräuschimmissionen im Hintergrund mitregistriert.

5 Auswertung der Messergebnisse

5.1 Messergebnisse

Im Lageplan in **Anhang 1** ist die Lage der Baustelle mit der Messposition dargestellt. Die Ergebnisse der durchgeführten Messungen sind im **Anhang 2** und **Anhang 3** zusammengestellt.

Die in **Anhang 2** und **Anhang 3** dargestellten Auswertungen beinhalteten die Angaben zum Emittenten sowie die tabellarisch zusammengefassten Ergebnisse der beobachteten Bauaktivitäten mit der graphischen Darstellung der zeitlichen Verläufe des Mittelungspegels $\mathbf{L_{AFeq}}$ bzw. des Schalldruckpegels $\mathbf{L_{AF}}$.

In der nachfolgenden Tabelle sind die 4 störungsfrei gemessenen Vorgänge mit den entsprechenden Einwirkzeiten dargestellt.

Tabelle 1: Vollständig störungsfrei beobachtete Arbeitszyklen

Lfd. Nummer	Vorgang	L_{AFeq} [dB(A)]	Messdauer [mm:ss]
1	Heben/Katzfahrt/Kippen/Katzfahrt/Senken	57,9	02:12
2	Heben/Katzfahrt/Kippen/Katzfahrt/Senken	57,5	02:20
3	Heben/Katzfahrt/Kippen/Katzfahrt/Senken	58,5	02:24
4	Heben/Katzfahrt/Kippen/Katzfahrt/Senken	56,9	02:09
	Mittelwert	**57,7**	**02:16**

Der über mehrere vollständig störungsfrei erfasste Arbeitszyklen des Senkrechtförderers energetisch gemittelte Mittelungspegel $\mathbf{L_{AFeq}}$ (siehe **Kapitel 4.3**) erreichte an der Messposition einen Wert von

$$\mathbf{L_{AFeq} = 57{,}7\ dB(A).}$$

Während der Messung der Geräuschimmissionen des Senkrechtförderers waren die Anlangen zur Tunnelbewetterung kontinuierlich in Betrieb. Ihre Schallimmissionen wurden daher separat an einem zweiten Messtag ermittelt. Der dabei ermittelte energieäquivalente Mittelungspegel beträgt

$$\mathbf{L_{AFeq} = 55{,}2\ dB(A).}$$

Um den Geräuschanteil des Senkrechtförderers zu berechnen, ist eine Geräuschkorrektur erforderlich. Der Mittelungspegel der Tunnelbewetterung wird somit vom Mittelungspegel der beiden gemessenen stationären Anlagen energetisch abgezogen. Die so durchgeführte Geräuschkorrektur ergibt einen Mittelungspegel für den Senkrechtförderer in Höhe von

$$\mathbf{L_{AFeq} = 54{,}1\ dB(A).}$$

Während des Beobachtungszeitraumes von 12 Uhr bis 13 Uhr wurden insgesamt 8 Arbeitszyklen des Senkrechtförderers beobachtet. Mit einer mittleren Einwirkzeit von

$$\mathbf{T_E = 2{:}16\ min}$$

ergibt sich ein auf eine Stunde bezogener Teilpegel für den Senkrechtförderer von

$$\mathbf{L_{AFeq} = 48{,}9\ dB(A).}$$

Für die Tunnelbewetterungsanlage wurde, wie oben bereits angegeben, ein energieäquivalenter Mittelungspegel von

$$\mathbf{L_{AFeq} = 55{,}2\ dB(A)}$$

ermittelt. Da diese Anlagen kontinuierlich betrieben werden, gilt dieser Wert für den gesamten Bezugszeitraum.

5.2 Ermittlung der Schalldämpfungseffekte

Bei einer Ausbreitung des Schalls im Freien sind noch weitere Effekte wie Dämpfung des Schalls aufgrund von Luftabsorption und von Bodeneffekt von Belang. In Anlehnung an Berechnungsverfahren gemäß **DIN ISO 9613-2** /5/ werden diese Effekte für die Übertragungswege zwischen den jeweiligen stationären Anlagen und der Messposition ermittelt.

Die Berechnung erfolgt in einem digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodell. Hierbei werden in einem dreidimensionalen Geländemodell die maßgeblichen Schallquellen, die die Schallausbreitung beeinflussenden topographischen Elemente und die umliegende Bebauung lage- und höhenrichtig aufgenommen. Die Abbildung der Emissionsvorgänge im Schallquellenmodell erfolgt für die relevanten Anlagen durch Flächenschallquellen. Die Schallleistung der Flächenschallquellen wird so festgelegt, dass die berechneten Mittelungspegel den ermittelten Mittelungspegeln für die Messposition entsprechen.

Die Schallquellen, die für die Berechnungen zugrunde gelegt werden, sind im Übersichtslageplan in **Anhang 1** dargestellt. Die Durchführung der Ausbreitungsberechnungen und die Ermittlung der Dämpfungskorrekturen erfolgt jeweils rechnergestützt mit dem digitalen Programm SoundPlan, Version 7.3 (SoundPlan GmbH, Backnang).

Die schalltechnischen Berechnungen führen zu den nachfolgend aufgeführten Dämpfungsparametern:

Tunnelbewetterung:

$$A_{gr} = -2{,}9\ dB$$

$$A_{atm} = -0{,}1\ dB$$

$$\Delta L_{refl} = 0{,}8\ dB$$

Senkrechtförderer:

$$A_{gr} = 0\ dB$$

$$A_{atm} = -0{,}1\ dB$$

$$\Delta L_{refl} = 0{,}8\ dB.$$

5.3 Ermittlung des Schallleistungspegels

Auf Grundlage der Messergebnisse werden zunächst die Schallleistungspegel für die entsprechenden stationären Anlagen in Anlehnung an das Hüllflächenverfahren gemäß **DIN EN ISO 3744** /2/ für eine halbkugelförmige Messfläche und unter Berücksichtigung der gemäß DIN 9613-2 ermittelten Dämpfungsparameter wie folgt bestimmt:

$$L_{WA} = L_{AFeq} + A_{gr} + A_{atm} + \Delta L_{refl} + 10\log(S/S_0)$$

mit

L_{AFeq}	Aus der Messung ermittelte Mittelungspegel, [dB(A)]
A_{gr}	Mittlere Dämpfung aufgrund von Bodeneffekt, [dB]
A_{atm}	Mittlere Dämpfung aufgrund von Luftabsorption, [dB]
ΔL_{refl}	Pegeländerung durch Reflexionen, [dB]
S	einhüllende Messfläche, [m²]
S_0	Bezugsabstand S_0=1 m²

Da die stationären Anlagen keine weitere reflektierende Fläche außer dem Boden hatte, ist die einhüllende Halbkugelfläche aus der Formel

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r^2$$

zu ermitteln.

Der Abstand von der Messposition zum geometrischen Zentrum des Senkrechtförderers beträgt

$$\mathbf{r = 49\ m}$$

und zum geometrischen Zentrum der Tunnelbewetterung

$$\mathbf{r = 46\ m.}$$

Demzufolge beläuft sich die abgestrahlte Schallleistung des Senkrechtförderers auf

$$\mathbf{L_{WA} = 89{,}9\ dB(A)}$$

und die der Tunnelbewetterungsanlage auf

$$\mathbf{L_{WA} = 98{,}7\ dB(A).}$$

Der gesamte, beurteilungsrelevante Schallleistungspegel der im Außenbereich betriebenen, stationären Anlagen ergibt sich aus der energetischen Addition der einzelnen Schallleistungspegel und beträgt

$$\mathbf{L_{WA,r} = 99{,}2\ dB(A).}$$

Somit überschreitet der ermittelte Schallleistungspegel den im Planfeststellungsbeschluss /6/ vorgeschriebenen Wert von 94 dB(A) mit einer Pegeldifferenz von

$$\mathbf{\Delta L_{WA} = +\ 5{,}2\ dB(A).}$$

6 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten Messungen und die hierauf aufbauenden Schallausbreitungsberechnungen belegen, dass der gesamte beurteilungsrelevante Schallleistungspegel der im Bereich des ZA Nord befindlichen stationären Anlagen den im Planfeststellungsbeschluss vorgeschriebenen Wert von 94 dB(A) um

$$\mathbf{\Delta L_{WA} = +\ 5{,}2\ dB(A)}$$

überschreitet. Um die Ursache dieser Überschreitungen konkreter bestimmen zu können, wird empfohlen, weitere Schallpegelmessungen auch im unmittelbaren Umfeld der stationären Anlagen durchzuführen.

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

Von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
Dipl.-Phys. Peter Fritz
Sachverständiger für Schall- und Erschütterungsschutz im Städtebau, Hochbau, Anlagenbau und am Arbeitsplatz

VBI - FRITZ GmbH - Beratende Ingenieure
Meßstelle nach § 26 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen und Erschütterungen

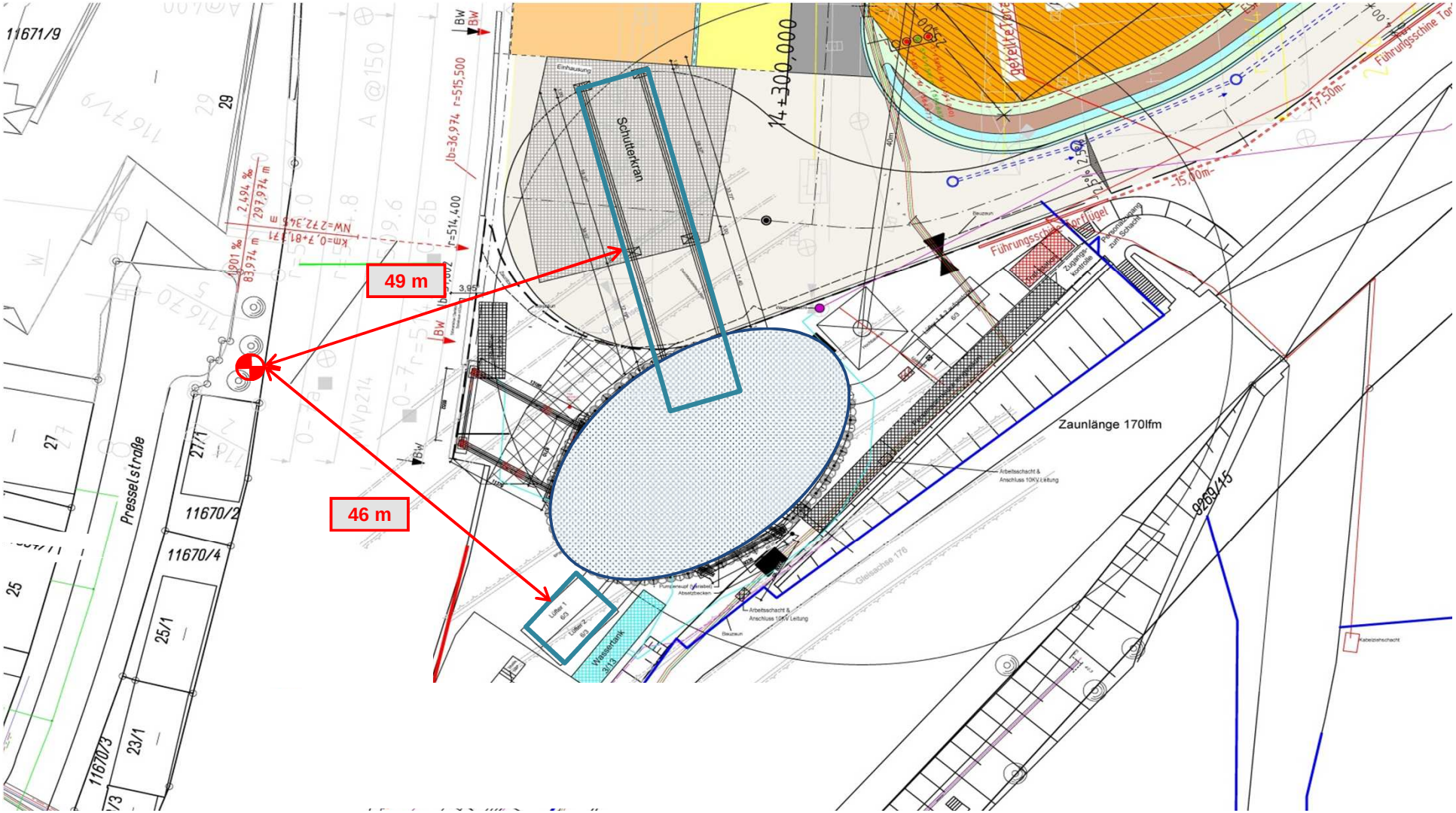
ANHANG

Übersichtslageplan

ZA Nord

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

\\SBS2008\exP\Projekte2\1997\97700-DBPSU-IBS21\PFA 1.5\B-Anfragen\24-Messung Senkrechtförderer\D-Auswertung\[Lageplan.xls]ANHANG 1



Positionen der Anlagen | ZA Nord | Messposition | m Abstand zur geometrischen Mitte der Anlage

10.02.2015

FRITZ GmbH Beratende Ingenieure VBI - Fehlheimer Straße 24 - 64683 Einhausen
Tel. (06251) 96 46-0 - www.fritz-ingenieure.de

ANHANG 1

Schallpegelmessung

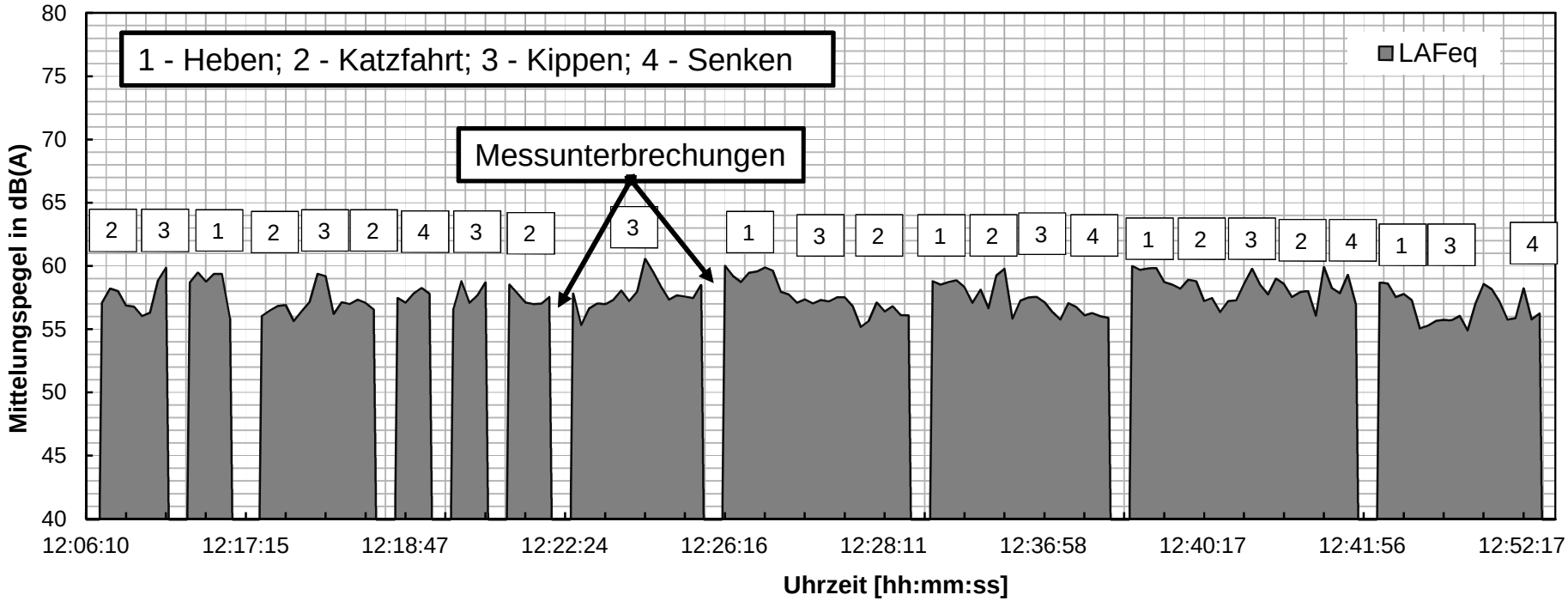
Anlagengeräusche

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

X:\Projekte2\1997\97700-DBPSU-IBS21\PFA 1.5\B-Anfragen\24-Messung Senkrechtförderer\D-Auswertung\[MP01_040.xlsx]ANHANG 3

Angaben zum Emmittenten		Messergebnisse							
Bezeichnung:	**Senkrechtförderer**	**Nr.**	**Messdauer [hh:mm:ss]**	**L_{AFeq} [dB(A)]**	**L_{AFT5m} [dB(A)]**	**K_I [dB(A)]**	**L_{AF95} [dB(A)]**	**L_{AFmax} [dB(A)]**	**Uhrzeit [hh:mm]**
Objektadresse:	ZA Nord, Stuttgart								
Angaben zum Immissionsort		01	00:46:26	57,8	60,1	2,3	55,7	66,9	12:41:32
Messpunkt:	**MP1**	02							
Objektadresse:	Presselstraße 29	03							
	70191 Stuttgart	**Ergebnis:**	**00:46:26**	**57,8**	**60,1**	**2,3**	**55,7**	**66,9**	

Anlass der Messung am: 02.12.2014	Immissionsort	Bemerkungen und Hinweise zur Messung
messtechnische Erhebung der Geräuschimmissionen	3,5 m Höhe	Im Hintergrund lief die Tunnelbewetterung.



27.01.2015

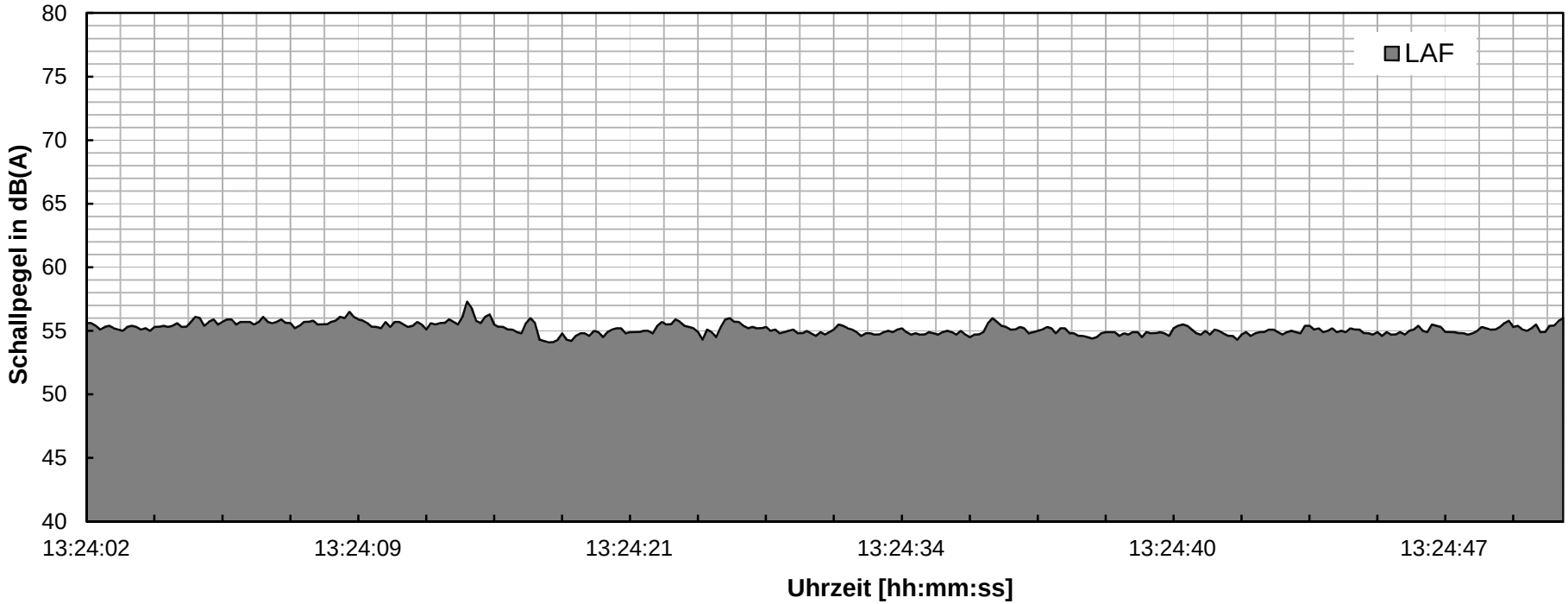
Schallpegelmessung

Anlagengeräusche

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

X:\Projekte2\1997\97700-DBPSU-IBS21\PFA 1.5\B-Anfragen\24-Messung Senkrechtförderer\D-Auswertung\[MP01_040.xlsx]ANHANG 3

Angaben zum Emmittenten		Messergebnisse							
Bezeichnung:	**Tunnelbewetterung**	**Nr.**	**Messdauer [hh:mm:ss]**	**L_{AFeq} [dB(A)]**	**L_{AFT5m} [dB(A)]**	**K_I [dB(A)]**	**L_{AF95} [dB(A)]**	**L_{AFmax} [dB(A)]**	**Uhrzeit [hh:mm]**
Objektadresse:	ZA Nord, Stuttgart								
Angaben zum Immissionsort		01	00:00:36	55,2	56,3	1,1	54,6	57,3	13:24
Messpunkt:	**MP1**	02							
Objektadresse:	Presselstraße 29	03							
	70191 Stuttgart	**Ergebnis:**	**00:00:36**	**55,2**	**56,3**	**1,1**	**54,6**	**57,3**	
Anlass der Messung am: 22.01.2015		**Immissionsort**		**Bemerkungen und Hinweise zur Messung**					
messtechnische Erhebung der Geräuschimmissionen		3,5 m Höhe							



27.01.2015