



*Zukunft
Gewissheit geben*

GUTACHTEN

Nr. T1110-1

Messbericht zur Vorbelastung durch Geräuschemissionen im Einwirkungsbereich der Höchstspannungsstrasse für die Verbindung Wesel – Uffort – Pkt. Hüls West – St. Tönis der Fa. Amprion

Bereich der geplanten Trassen „Wesel – Uffort“ Bl. 4214
sowie „Uffort – Pkt. Hüls West“ Bl. 4208
mit weiteren geänderten Trassenabschnitten bis St. Tönis



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Amprion GmbH
Genehmigungen / Umweltschutz Leitungen
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

Datum: 18.07.2019

Unsere Zeichen:
UT-F2/Sun

Dokument:
T1110-1.docx

Ausgestellt am: 18. Juli 2019

Das Dokument besteht aus
58 Seiten
Seite 1 von 58

Anzahl der Ausfertigungen: 3fach Auftraggeber
1fach Auftragnehmer

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Markus Schweitzer
Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Betw. Erwin Blumenauer

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Lärm- und
Erschütterungsschutz
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	3
3	Bestimmungen der TA Lärm.....	4
3.1	Allgemeine Bestimmungen	4
3.2	Richtwerte nach TA Lärm	5
3.3	Berechnung der Beurteilungspegel	6
3.4	Immissionsorte und Richtwerte	7
3.5	Immissionsorte und Richtwerte	7
4	Messung der Lärmimmissionen.....	12
4.1	Messgeräte	12
4.2	Wetter- und Messbedingungen	14
4.3	Beobachtungen/ Messdurchführung	16
4.4	Subjektive Wahrnehmung und Bewertung gemessener Geräusche	16
4.5	Messergebnisse	17
5	Zusammenfassung.....	20
6	Anhang.....	23



1 Situation und Aufgabenstellung

Die Amprion GmbH plant in Nordrhein-Westfalen im Regierungsbezirk Düsseldorf den Neubau von zwei 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4214 und Bl. 4208. Die in diesem Bereich vorhandenen 220 kV-Freileitungen sollen durch die neue Höchstspannungstrasse ersetzt werden. Im Rahmen dieses Planvorhabens sollen zudem bereits bestehende Höchstspannungsfreileitungen teilweise geändert werden.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, im Folgenden TÜV Hessen genannt, wurde beauftragt, die durch die geplante Freileitung zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne der TA Lärm für nächstliegende bzw. maßgebliche Immissionsorte zu untersuchen. Im Vorfeld zur Geräuschprognose fanden im Einwirkungsbereich der geplanten bzw. geänderten Höchstspannungsfreileitungen an als potentiell kritisch eingeschätzten Immissionsorten Untersuchungen zur orientierenden Bestimmung der Vorbelastung, respektive der vorhandenen Hintergrundpegel während der Nachtzeit, statt.

Für das Haupt-Gutachten T1110 zu den geplanten Höchstspannungsfreileitungen wurde eine Vielzahl von potentiellen Immissionsorten betrachtet und über Ausbreitungsberechnungen die relevanten Immissionsorte festgelegt. Diese stellen entweder aufgrund der Nähe zur Trasse oder aufgrund der Gebietsausweisung für den jeweiligen Bereich die maßgeblichen Immissionsorte dar. Im Rahmen der Planung für die neuen Trassen wurden die meisten Immissionsorte bereits im Jahr 2014/2015 aufgesucht und dort Immissionsmessungen durchgeführt. Im Dezember 2018 wurden alle Immissionsorte erneut aufgesucht und für einzelne Immissionsorte, die aufgrund der prognostizierten Zusatzbelastung in Verbindung mit den vorgefundenen Bedingungen vor Ort als besonders relevant erscheinen, erneute Messungen durchgeführt. Im vorliegenden Messbericht werden sowohl die Messungen von 2014/2015 als auch von 2018 dargestellt.

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch den Artikel 1 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017B5) geändert worden ist
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- DIN 45645-1 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen – Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996
- DIN 45681 „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausgabe Januar 1992
- VDI 2714 vom Januar 1988, Schallausbreitung im Freien

- Auswertesoftware NorReview, Softwareversion 5.0 (Messungen von 2014/2015) und 6.0 (Messungen von 2018)
- folgende Plan- und Projektunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
 - Erläuterungsbericht zum Planvorhaben
 - Lagepläne, Profilpläne etc. der geplanten und geänderten Freileitungen
 - Angaben zur Beseilung der Freileitungen
 - Angaben zur Gebietsausweisung (basierend auf Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen)
 - Abstimmung (schriftlich, telefonisch mit AG) der maßgeblichen Immissionsorte

3 Bestimmungen der TA Lärm

3.1 Allgemeine Bestimmungen

Für die Beurteilung von genehmigungspflichtigen und nicht genehmigungspflichtigen Anlagen im Sinne des BImSchG wird, mit Ausnahme von Sportgeräuschen, in der Regel die TA Lärm angewendet. Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die den Anforderungen des 2. Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.

Die in der TA Lärm festgelegten Immissionsrichtwerte werden als im Grundsatz zutreffende Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung im Sinne des BImSchG angesehen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer dazu geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Welche Beeinträchtigungen als erheblich einzustufen sind, richtet sich nach der Zumutbarkeit. Dabei ist auf die konkrete Betroffenheit abzustellen, die insofern umgebungsabhängig ist.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung; Fremdgeräusche

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen maßgeblicher Immissionsaufpunkt ist nach *TA Lärm* der Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung (d.h. ggf. unter Berücksichtigung der Vorbelastung) *am ehesten zu erwarten* ist.

Die Gesamtbelastung stellt dabei die Summe der Lärmeinwirkungen aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung dar. Die Vorbelastung ist die Belastung durch die Geräuschimmissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Verkehrsgерäusche von öffentlichen Straßen gelten in diesem Sinne nicht als gewerbliche Vorbelastung. Die Zusatzbelastung ist die Geräuschbelastung am Immissionsort, die durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird. Fremdgeräusche sind gemäß Nr. 2.4 der TA Lärm alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Die Genehmigung darf wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß dem Anhang für Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch eine

Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Nummer 7.3 erforderlich sind und der Schalldruckpegel der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nummer 6.4 höher ist als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage. Durch Nebenbestimmungen zum Genehmigungsbescheid oder durch nachträgliche Anordnung ist sicherzustellen, dass die zu beurteilende Anlage im Falle einer späteren Verminderung der Fremdgeräusche nicht relevant zu schädlichen Umwelteinwirkungen beiträgt.

3.2 Richtwerte nach TA Lärm

Nach TA Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsaufpunkte bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109. Bei unbebauten Flächen liegen die maßgeblichen Aufpunkte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Schutzbedürftige Räume sind z.B. Wohn- und Büroräume, nicht aber Lager- oder Produktionshallen. In Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung betragen nach Nummer 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach Nummer 6.1 TA Lärm in dB(A)

	Ausweisung	Kurzzeichen	Richtwert Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Richtwert Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
a	Industriegebiet	GI	70	70
b	Gewerbegebiet	GE	65	50
c	Urbane Gebiete	MU	63	45
d	Kern-, Dorf- und Mischgebiet	MI	60	45
e	Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
f	Reine Wohngebiete	WR	50	35
g	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	SO	45	35

Die Tageszeit erstreckt sich von 06.00 bis 22.00 Uhr und die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr, dabei wird in der Nachtzeit zur Beurteilung die lauteste Nachtstunde herangezogen. Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als **30 dB(A)** und in der Nachtzeit um nicht mehr als **20 dB(A)** überschreiten.

Bei „**seltenen Ereignissen**“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, nach TA Lärm:

70 dB(A) tagsüber und
55 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten am Tage um nicht mehr als **20 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **10 dB(A)** überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte am Tage kurzzeitig um bis zu **25 dB(A)** und in der Nachtzeit um bis zu **15 dB(A)** überschritten werden.

Nach Nummer 7.4 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g - und somit **nicht** in Kern- oder Mischgebieten nach Buchstabe d - der TA Lärm bei der Ermittlung des

Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

1. an Werktagen	06.00 - 07.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

3.3 Berechnung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist diejenige Größe, mit welcher die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 der TA Lärm verglichen werden. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen gemäß dem Anhang der TA Lärm für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während jeder Beurteilungszeit.

Der Beurteilungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^N T_i \cdot 10^{0,1 (L_{Aeq,i} - C_{met} + K_{T,i} + K_{I,i} + K_{R,i})} \right]$$

Hierin bedeuten:

T_r	=	Beurteilungszeitraum (lauteste Nachtstunde $T_r = 1h$; tagsüber $T_r = 16h$)
T_i	=	Teilbeurteilungszeit
$L_{Aeq,i}$	=	Mitwind-Mittelungspegel für die Teilzeit T_i in dB(A)
C_{met}	=	meteorologische Korrektur in dB
$K_{T,i}$	=	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit für die Teilzeit T_i in dB
$K_{I,i}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit für die Teilzeit T_i in dB
$K_{R,i}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

Die Beurteilungszeit T_r für den Tageszeitraum ist die Zeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr, als Beurteilungszeit für den Nachtzeitraum von 22.00 - 06.00 Uhr wird die lauteste Nachtstunde herangezogen. Der Ruhezeitzuschlag K_R von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit kommt nur in Gebieten der Kategorie e - g, also in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten, sowie Kurgebieten zum Einsatz.

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Impulshaltigkeit (Zuschlag K_I) der Geräusche wird über die Erfassung des Taktmaximalpegel L_{AFTeq} berücksichtigt, soweit die Geräusche impulshaltig im Sinne der TA Lärm auftreten.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_i am maßgeblichen Immissionsort ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der entsprechende Zuschlag je nach Auffälligkeit $K_{T,i} = 3$ dB oder $K_{T,i} = 6$ dB.

Zur objektiven Untermauerung der Tonhaltigkeit des Geräusches kann auch das Messverfahren nach DIN 45681 eingesetzt werden. Wie es im Vorwort dieser Messnorm heißt, kann dieses Verfahren bei der Anwendung innerhalb der TA Lärm nur als Ergänzung zum subjektiven Eindruck eingesetzt werden. In Zweifelsfällen ist der subjektive Eindruck des Sachverständigen maßgebend.

Meteorologische Korrektur

Entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 kann C_{met} nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$C_{met} = 0 \text{ dB} \text{ wenn } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0[1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ in dB}$$

Dabei ist:

- h_s = die Höhe der Quelle in m
- h_r = die Höhe des Immissionsortes in m
- d_p = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort, projiziert auf die horizontale Bodenebene in m
- C_0 = Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

3.4 Immissionsorte und Richtwerte

Für das Haupt-Gutachten T1110 zu den geplanten Höchstspannungsfreileitungen wurde eine Vielzahl von potentiellen Immissionsorten betrachtet und über Ausbreitungsberechnungen die folgenden 16 relevanten Immissionsorte festgelegt. Diese stellen entweder aufgrund der Nähe zur Trasse oder aufgrund der Gebietsausweisung für den jeweiligen Bereich die maßgeblichen Immissionsorte dar.

3.5 Immissionsorte und Richtwerte

Insgesamt wurden 16 Grundstücke identifiziert, die auf Grund ihrer Nähe zu den geplanten Leitungstrassen relevant bzw. maßgeblich erscheinen. Die Lage der Grundstücke ist aus den Lageplänen im Anhang 1 zu entnehmen. Nachfolgend sind diese hier wie folgt definiert:

Im Bereich der Masten 1 bis 11 der geplanten Trasse Bl. 4214 = UA Wesel bis Pkt. Voerde

- IO 1:** Ginsterweg 17, 46562 Voerde,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung 35 m (gerundet)
- IO 2:** Risselweg 12, 46562 Voerde,
Wohnhaus, Fenster an Südostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 8 m (gerundet)

Außerhalb des Bereichs der Bl. 4214 im Bereich der separat zu betrachtenden Bl. 4239 (Rheinquerung), die nicht Gegenstand dieses Gutachtens ist wurde ebenfalls ein Immissionsort betrachtet. Dieser wird hier nur noch informativ mitgeführt, da er 2014 messtechnisch miterfasst wurde.

Ehemals IO 3: Frankfurterstraße 333, 46562 Voerde,
Wohnhaus, Fenster an Nordostfassade, EG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 0 m (gerundet)

Im Bereich der Masten 39 bis 59 der geplanten Trasse Bl. 4214 sowie Masten um die UA Uftort = Pkt. Budford bis UA Uftort

- IO 3:** Spanische Schanzen 1B, 47495 Rheinberg,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 26 m (gerundet)
- IO 4*:** Vierbaumer Heide 14, 47495 Rheinberg
Wohnhaus, Fenster an der Südwestfassade, 1.OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 16m (gerundet)
- IO 5:** Oderstraße 39, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 27 m (gerundet)
- IO 6:** Am Frankenfeld, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 5. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 32 m (gerundet)
- IO 7:** Memelstraße 17, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Westfassade, EG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 20 m (gerundet)
- IO 8:** Hinter dem Acker 46, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 250 m (gerundet)
- IO 9:** Hinter dem Acker 70, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, EG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 180 m (gerundet)
- IO 10:** Bernsteinstraße 8, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 3. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 85 m (gerundet)

*IO4 wurde erst nachträglich im Rahmen der Prognoseberechnungen hinzugefügt. Hier wurden keine Messungen durchgeführt.



Im Bereich der Masten 3 bis 39 der geplanten Trasse Bl. 4208 = UA Ufort bis Pkt. Hüls West

- IO 11:** Sandforter Straße 32, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Westfassade, 1. OG
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 38 m (2,5m zur Trasse Bl. 4540)
- IO 12:** Mittelorbroich 9, 47839 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 28 m (gerundet)

Im Bereich der Masten 37 bis 52 der geänderten Trasse Bl. 4540 = Pkt. Hüls West bis Pkt. Tönis:

- IO 13:** Alte Kempener Landstraße 72, 47839 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 8 m (gerundet)
- IO 14:** Steinheide 9, 47918 Tönisvorst,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 5 m (gerundet)
- IO 15:** Oberbenrader Straße 529, 47804 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 33 m (gerundet)
- IO 16:** Am Mörterhof 64, 47804 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 77 m (gerundet)

Der Immissionsort IO 1 liegt südlich des Wesel-Dattel-Kanals. Die geplante Trasse soll östlich des Grundstücks verlaufen. Im Südwesten verläuft in ca. 1 km Entfernung die Bundesstraße B8. Nach Angaben des Auftraggebers ist der Bereich mit diesem Wohnhaus im Flächennutzungsplan der Stadt Voerde als Wohnbaufläche ausgewiesen.

Das Wohnhaus am Immissionsort IO 2 liegt in Waldrandlage nordöstlich des Ortsteils Kiwitt. Südwestlich in ca. 300 m verläuft die Bundesstraße B8. Die geplante Trasse überspannt hier das Wohnhaus. Für diesen Bereich liegt laut Auftraggeber kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

Am östlichen Rand des Ortes Budberg liegt das Wohnhaus mit dem Immissionsort IO 3. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich ein Auto Service Betrieb. Die geplante Trasse verläuft östlich des Wohnhauses. Nach Angaben des Auftraggebers liegt das Wohnhaus auf der Grenze eines, im Flächennutzungsplan der Stadt Rheinberg, als Wohnbaufläche ausgewiesenem Gebiet.

Immissionsort IO4, Vierbaumer Heide 14 repräsentiert eine Gruppe von Wohnhäusern im Außenbereich mit teils landwirtschaftlicher Nutzung auf der Gemarkung von Rheinberg an der die Trasse in geringem Abstand vorbeiführt. Einen Bebauungsplan gibt es hier nach Angaben des Auftraggebers nicht.

Die Immissionsorte IO 5 bis IO 10 liegen alle im Stadtteil Rheinkamp der Stadt Moers. Nördlich dieses Ortsteils bzw. der Immissionsorte in ca. 1,5 km verläuft die Bundesautobahn A42. Westlich der Immissionsorte in ca. 600 m bis 1000 m Entfernung verläuft eine Schienenstrecke.

Die Wohnhäuser mit den Immissionsorten IO 5 bis IO 7 liegen nach Angaben des Auftraggebers in einem nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Moers als Wohnbaufläche ausgewiesenem Bereich. Die geplante Trasse verläuft westlich der Gebäude.

Die Wohnhäuser um IO 8 liegen in einem als Reines Wohngebiet ausgewiesenen Bereich gemäß dem rechtskräftigen Bebauungsplan der Stadt Moers. Der IO9 liegt auf dem Gelände der Regenbogenschule, welches im Bebauungsplan als „Gemeinbedarfsfläche“ ausgewiesen ist. Es ist anzunehmen, dass es sich hier um eine Hausmeisterwohnung o.ä. handelt. Die geplante Trasse verläuft hier in der neuen Planung östlich Immissionsorte. Ca. 200 m südlich der Immissionsorte IO 8 und IO 9 befindet sich ein Umspannwerk. Das Gebäude zu IO 9 befindet sich auf dem Gelände der Regenbogenschule. Es ist anzunehmen, dass es sich hier um eine Hausmeisterwohnung o.ä. handelt.

Das Gebäude mit dem Immissionsort IO 10 ist nach Angaben des Auftraggebers ebenfalls als Reines Wohngebiet ausgewiesen. Die geplante Trasse verläuft hier östlich des Immissionsortes.

Das Wohnhaus zu IO 11 liegt westlich/nordwestlich des Gewerbegebietes Hülsdonk (Moers). Westlich des Immissionsortes in ca. 750 m verläuft die Bundesautobahn A57. Die geplante Trasse Bl. 4208 verläuft östlich des Immissionsortes, das Gebäude wird von der hier schon bestehenden Trasse Bl. 4540 überspannt. Laut Aussage des Auftraggebers ist der Bereich im Flächennutzungsplan als landwirtschaftliche Fläche ausgewiesen.

Immissionsort IO 12 liegt nördlich des Ortes Hüls. Westlich in ca. 1 km Entfernung verläuft die Bundesstraße B9, die geplante Trasse liegt südlich des Wohnhauses zu IO 12. Nach Angaben des Auftraggebers liegt hier kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

Das Wohnhaus mit dem Immissionsort IO 13 liegt nordwestlich der Stadt Krefeld und südöstlich des Ortes Kempen. Nordöstlich des Gebäudes verläuft in ca. 700 m die Bundesstraße B509, südwestlich verläuft in ca. 1,5 km eine Schienenstrecke. Die hier bestehende und zu ändernde Trasse (Bl. 4540) überspannt das Wohnhaus. Nach Angaben des Auftraggebers liegt kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor. Im Flächennutzungsplan der Stadt Krefeld ist der Bereich mit diesem Immissionsort als Fläche für Landwirtschaft ausgewiesen.

Ca. 1,6 km südlich des Immissionsortes IO 13 befindet sich das Wohnhaus zu IO 14 nordöstlich des Ortes Tönisvorst. Nordöstlich des Immissionsort IO 14 verläuft in ca. 1,2 km die B509 und in ca. 200 m die Schienenstrecke. Das Wohnhaus befindet sich unterhalb der bestehenden und zu ändernden Trasse. Laut Aussage des Auftraggebers liegt für diesen Bereich kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor.

Das Wohnhaus zu Immissionsort IO 15 liegt östlich des Ortes Tönisvorst in ca. 850 m Entfernung südlich des Immissionsortes IO 14. In ca. 900 m nordöstlich des IO 15 verläuft die Schienenstrecke, südlich in ca. 350 m Entfernung befindet sich die Landstraße L475. Die bestehende und zu ändernde Trasse verläuft westlich des Immissionsortes. Nach Angaben des Auftraggebers liegt hierfür kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor. Im Flächennutzungsplan der Stadt Krefeld ist der Bereich mit diesem Immissionsort als Fläche für Landwirtschaft ausgewiesen.

Der Immissionsort IO 16 liegt ca. 170 m entfernt des IO 15 auf der anderen Seite der Trasse. Das Gebäude befindet sich Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr.637_A_0 mit der Gebietsausweisung Reines Wohngebiet.

Die Bereiche, für die es keine rechtskräftigen Bebauungspläne gibt, welche jedoch in den Flächennutzungsplänen als Wohnbaufläche ausgewiesen sind, werden nachfolgend wie Allgemeine Wohngebiete behandelt. Für die Bereiche mit den hier untersuchten Immissionsorten, für die keine Angaben über die Gebietsausweisung vorliegen, ist nach Einschätzung der Sachverständigen jeweils eine Beurteilung „als im Außenbereich liegend“ zu erwarten, da es sich bei diesen Gebäuden bzw. Wohnhäusern um einzeln liegende Gehöfte bzw. einzeln stehende Wohnhäuser außerhalb eines Dorfverbandes handelt bzw. bei IO 3 um einen Bereich mit mischgebietsähnlichem Charakter. Damit werden für diese Immissionsorte die Richtwerte analog einem Mischgebiet mit 45 dB(A) nachts angesetzt. Diese Einschätzung der Sachverständigen ist rechtzeitig mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gebietsausweisungen nach den Bebauungsplänen oder Flächennutzungsplänen und die daraus resultierenden Richtwerte für die einzelnen Immissionsorte dargestellt. Die Gebietscharakterisierung nach tatsächlicher Nutzung für die Immissionsorte ohne Angaben zur Gebietsausweisung ist dabei in Klammern dargestellt.

Tabelle 1: Immissionsorte mit IRW

Immissionsort	Gebietscharakterisierung nach B-Plan/FNP bzw. tatsächlicher Nutzung	IRW (Nacht) [dB(A)]
IO 1: Ginsterweg 17, Voerde	FNP - WA	40
IO 2: Risselweg 12, Voerde	(MI)	(45)
IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg	FNP - WA	40
IO 4: Vierbaumer Heide 14, Rheinberg	(MI)	(45)
IO 5: Oderstraße 39, Moers	FNP - WA	40
IO 6: Am Frankenfeld, Moers	FNP - WA	40
IO 7: Memelstraße 17, Moers	FNP - WA	40
IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers	B-Plan - WR	35
IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers	B-Plan - Gemeinbedarf	45
IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers	B-Plan - WR	35
IO 11: Sandforter Straße 32, Moers	FNP - MI	45
IO 12: Mittelorbroich 9, Krefeld	(MI)	(45)
IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld	FNP - MI	(45)
IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst	(MI)	(45)
IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld	FNP - MI	(45)
IO 16: Am Mörterhof 64, Krefeld	B-Plan - WR	35

4 Messung der Lärmimmissionen

Die umfangreichere Messung der Vorbelastung an den Immissionsorten wurden in den Nächten vom 28.10.14 auf den 29.10.14, vom 18.11.14 auf den 19.11.14 und vom 20.01.15 auf den 21.01.15 durchgeführt. Im Dezember 2018 wurden für die Immissionsorte IO1, IO10 und IO11 erneute Messungen in der Nacht vom 11.12. auf den 12.12.2018 durchgeführt

Im Laufe der Messungen stellte sich heraus, dass die messbaren Nutzpegel an allen Immissionsorten überwiegend aus dem weiter entfernt stattfindenden öffentlichen Verkehr (Autobahnen, Bundesstraßen) resultierten und hier „nur“ die nicht gewerblichen Fremdgeräusch-Hintergrundpegel als $L_{AF95\%}$ Pegel zu ermitteln waren.

Am Immissionsort IO 8 und IO 9 war neben den Verkehrsgeräuschen auch eine gewerbliche Vorbelastung (Umspannwerk) wahrzunehmen. Dabei war eine messtechnische Trennung zwischen den Verkehrs- und Gewerbegeräuschen an diesen Immissionsorten aufgrund der ständig einwirkenden Geräuschstrukturen mit ähnlichem Hintergrundpegelniveau nicht bzw. nur erschwert möglich (siehe Abschnitt 4.4).

An IO10 konnte bei der Messung im Jahr 2018 eine gewerbliche Vorbelastung durch ein Trafohaus festgestellt werden. Eine messtechnische Trennung zwischen Verkehrs- und Gewerbegeräuschen war hier immissionsseitig ebenfalls nicht möglich. Es wurde daher ein Ersatzmessort im Umfeld der Geräuschquelle durchgeführt und auf den Immissionsort umgerechnet.

An einigen Aufpunkten konnte nicht direkt im Sinne der TA Lärm, 0,5 m vor dem zur Trasse hingewandten, geöffneten Fenster gemessen werden. Daher wurden geeignete Ersatzmesspunkte festgelegt. Für die Immissionsorte IO 5 und IO 6 wurde aufgrund ihrer Nähe zueinander und der dadurch vergleichbaren Gegebenheiten ein gemeinsamer Messpunkt gewählt. Auf Basis des vor Ort gewonnen Höreindrucks ist sichergestellt, dass der gewählte Messpunkt beide Immissionsorte ausreichend repräsentiert.

Die genaue Lage der tatsächlichen Messpunkte ist den Lageplänen in Anhang 1 zu entnehmen. Die getroffene Wahl der Ersatzmesspunkte erlaubt aufgrund der geometrischen Abstände zu den beschriebenen Quellenursachen eine hinlänglich genaue Abschätzung. D.h. vorliegend sind die Ergebnisse unter Inanspruchnahme der unten angegebenen Toleranz- und Messunsicherheit auf die direkten Immissionsorte ohne Korrekturen zu übertragen.

4.1 Messgeräte

Mit den folgenden Messgeräten wurden während der Messungen die Messgrößen L_{Aeq} (Mittelungspegel); L_{AFmin} (kleinste gemessener Pegel) und der Hintergrundpegel $L_{AF95\%}$ und andere Messgrößen, sowie der elektronische Pegelschrieb als Zeitverlauf mit Tonaufzeichnung des Geräuschpegels erfasst:

An den Messtagen bzw. -nächten kamen folgende Messketten zum Einsatz:

Messnacht 28./29.10.2014: IO 1, IO 2, IO 3

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr.: 1402881/07
- Softwareversion 1.4.5400
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12558,
- Mikrofon Typ 1220 Norsonic, Ser. Nr.: 34630
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 31558/2005
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401843
- Eichschein Nr. DO-1-41-14-00201; geeicht bis Ende 2016

Messnacht 18./19.11.2014: IO 3, IO 5 – IO 10

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr.: 1402881/07
- Softwareversion 1.4.5400
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12558,
- Mikrofon Typ 1220 Norsonic, Ser. Nr.: 34630
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 31558/2005
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401843
- Eichschein Nr. DO-1-41-14-00201; geeicht bis Ende 2016
- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr. 1403309/08 (Kanal A)
- Softwareversion 2.1.6100
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12628
- Mikrofon Typ 1225 Norsonic, Ser. Nr.: 168132
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 32233
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401917
- Eichschein Nr.: 4-1.4.1.078/12; geeicht bis Ende 2014

Messnacht 20./21.01.2015: IO 8, IO 9, IO 11 – IO 16

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr.: 1402881/07
- Softwareversion 1.4.5400
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12558,
- Mikrofon Typ 1220 Norsonic, Ser. Nr.: 34630
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 31558/2005
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401843
- Eichschein Nr. DO-1-41-14-00201; geeicht bis Ende 2016
- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr. 1403944/09
- Softwareversion 2.1.6100
- Hersteller Norsonic



- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 13423,
- Mikrofon Typ 1225 Norsonic, Ser. Nr.: 112935
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 32634/2010
- TÜV - QS-Nummer: QS-00405239
- Eichschein Nr. 4-1.4.1.586/12, geeicht bis Ende 2017

Messnacht 11./12.12.2018: IO1, IO10 und IO11

- Echtzeit Terzschallpegel – Analysator Typ NOR°140° Ser. Nr.: 1402881
- Softwareversion 1.4.5400
- Hersteller Norsonic
- Vorverstärker Typ 1209 Norsonic, Ser. Nr.: 12558,
- Mikrofon Typ 1220 Norsonic, Ser. Nr.: 34630
- Kalibrator Typ 1251 Norsonic (Klasse 1), Ser. Nr.: 31558/2005
- TÜV - QS-Nummer: QS-00401843
- Eichschein Nr. 8371/D-K-15132-01-00; geeicht bis Ende 2018
- Metrologisch rückgeführt gem. DAkkS-Merkblatt 71 SD0 005 Rev. 1.4

Die vollständigen Messketten wurden vor Messbeginn und nach Beendigung der jeweiligen Messung mit dem akustischen Kalibrator überprüft.

4.2 Wetter- und Messbedingungen

Die Messungen nachts fanden unter nachfolgenden meteorologischen Bedingungen statt.

Messnacht 28./29.10.2014: IO 1, IO 2, IO 3

- Außentemperatur: ca. 8°C- 10°C
- Luftfeuchte: 90 %
- Luftdruck: rund 1016 mbar.
- Windgeschwindigkeit: nicht messbar, selten schwache Brise mit teils ca. 1 -3 m/s
- Windrichtung: Süd-Südwest
- Wetterlage gesamt: trockene ruhige Wetterlage für alle gemessenen IO
- Messpersonal: Dipl.-Ing. Johannes Zinken

Messnacht 18./19.11.2014: IO 3, IO 5 – IO 10

- Außentemperatur: ca. 8°C
- Luftfeuchte: ca. 95 % bis 98%
- Luftdruck: rund 1015 mbar.
- Windgeschwindigkeit: nicht messbar, selten schwache Brise mit teils ca. 1 -3 m/s
- Windrichtung: Nordost
- Wetterlage gesamt: trockene ruhige Wetterlage für alle gemessenen IO
- Messpersonal: Dipl.-Ing. Johannes Zinken, (IO3, IO5/6, IO8, IO10)
Dipl.-Ing. Monika Sundermann (IO7, IO9, IO10),

Messnacht 20./21.01.2015: IO 8, IO 9, IO 11 – IO 16

- Außentemperatur: ca. 1°C, leicht fallend
- Luftfeuchte: ca. 96 % bis 98%
- Luftdruck: rund 1013 mbar.
- Windgeschwindigkeit: nicht messbar, selten schwache Brise mit teils ca. 0 -2 m/s
- Windrichtung: Südost
- Wetterlage gesamt: trockene ruhige Wetterlage für alle gemessenen IO
- Messpersonal: Dipl.-Ing. Johannes Zinken, (IO8, IO13, IO15, IO16)
Dipl.-Ing. Monika Sundermann (IO9, IO11, IO12, IO14)

Messnacht 11./12.12.2018: IO1, IO10 und IO11

- Außentemperatur: ca. 3°C, leicht fallend
- Luftfeuchte: ca. 91 %
- Luftdruck: rund 1024 mbar.
- Windgeschwindigkeit: nicht messbar, ca. 0 -1 m/s
- Windrichtung: Südwest
- Wetterlage gesamt: trockene ruhige Wetterlage für alle gemessenen IO
- Messpersonal: Dipl.-Ing. Markus Schweitzer

An den Messtagen war es überwiegend ruhig und weitestgehend windstill mit selten aufgetretenen schwachen Brisen. Damit ist die vorgefundene Witterungssituation, mit fast dauerhaft windstillen und ruhigen Bedingungen, nach TA Lärm als neutrale durchaus ausbreitungsgünstige meteorologische Bedingungen im Sinne der DIN 45645-1 (Ziffer 6.4 siehe oben) anzusehen.

Auftretende Windgeräusche und Turbulenzen am Mikrofon können in den hier relevanten Pegelhöhen und Größen bereits Störwirkungen generieren, wie die nachfolgende Abbildung aus DIN 45645-1 Anhang A aufzeigt:

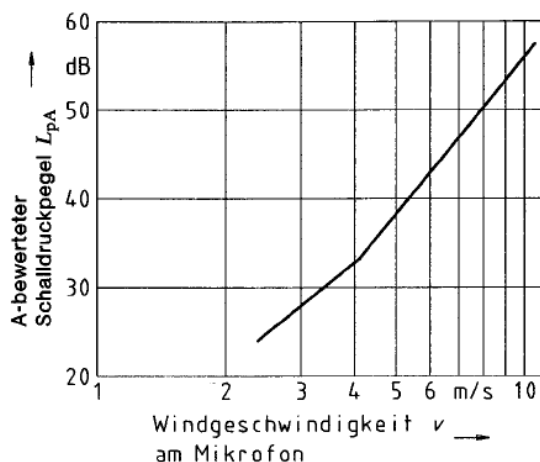


Abbildung 1: Windinduzierte Schallpegel an einem 1/2"-Mikrofon mit Schaumstoff-Windschirm als Funktion der Windgeschwindigkeit

Relevante Messwertbeeinflussungen oder Störungen dieser Art konnten nur vereinzelt in der ersten Messnacht (28.10. auf 29.10.14) beobachtet werden. Diese Einflüsse wurden während der Messung gelöscht. An den anderen Messtagen wurden keine Einflüsse durch Windgeräusche und Turbulenzen am Mikrofon festgestellt.

4.3 Beobachtungen/ Messdurchführung

Die eingesetzten Schallanalysatoren erfassten simultan alle relevanten Messgrößen wie:

L_{Aeq} :	zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels
$L_{AF95\%}$:	Schalldruckpegel, der zu 95% der Messzeit anliegt (statistische Messgröße zur Beurteilung von Hintergrund-/Fremdgeräuschen)
L_{AFmin} :	Minimalpegel

Die Einzelmessungen wurden jeweils im Analysator mit Datum unter einer fortlaufenden Nummer abgespeichert. Außerdem wurde neben den globalen Messgrößen, aufgezeichnet mit der Zeitbewertung „fast“, der Pegel-Zeit-Verlauf mit einer Auflösung von 1 s abgespeichert. Während der Messung deutlich auffallende Fremdgeräusche wurden über die Rückwärtslöschtaste eliminiert. Es wurden Tonaufnahmen mit aufgezeichnet, die in Verbindung mit dem Pegel-Zeit-Verlauf bei Bedarf noch nachträglich zur Eliminierung von Fremdgeräuschen (z. B. Zugvorbeifahrten, PKWs) herangezogen werden. Diese Tonaufzeichnungen wurden im Analysator als Wave-Dateien abgespeichert. Die Auswertung der Messungen, mit ggf. nachträglicher Eliminierung von Fremdgeräuschen und deren Dokumentation, erfolgte mittels der Auswertungs-Software NorReview.

4.4 Subjektive Wahrnehmung und Bewertung gemessener Geräusche

Im Rahmen der Messtermine konnten an einem Teil der Immissionsorte (IO 2, IO 7, IO 10, IO 11, IO 12) vereinzelt Koronageräusche durch die bestehenden Freileitungen subjektiv wahrgenommen. Diese waren jedoch zu leise um sie messtechnisch bestimmen zu können und unterlagen zudem nahezu permanenter Überdeckung durch die ständig vorhandenen Hintergrundgeräusche. Des Weiteren werden die in diesen Bereichen bestehenden Trassen im Rahmen des Planvorhabens entweder demontiert oder geändert, so dass diese Freileitungen keine Vorbelastung i.S. der TA Lärm darstellen.

Gewerbliche Geräusche i.S. der TA Lärm konnten, abgesehen von den Immissionsorten IO 8 und IO 9 und bei der Messung 2018 an IO10 an keinem der Aufpunkte gesichtet oder wahrgenommen werden. Die messbaren Fremdgeräusche waren hauptsächlich folgenden Quellen zuzuordnen:

- in der Nähe stattfindende Pkw- und Lkw-Vorbeifahrten auf den näheren Verkehrswegen (löschar), sowie
- dauerhaftere Natur- und Umweltgeräusche (Vögel und Tiergeräusche, Blätterschellen)
- Verkehrsrauschen der entfernteren umliegenden Verkehrswege (BAB)

Aufgrund dieser Beobachtungen kann hier die statistische Messgröße des $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegels vorliegend als dauerhaft auftretendes Fremdgeräusch nach TA Lärm beweissichernd interpretiert und angenommen werden (siehe Abschnitt 3.1). An diesen Immissionsorten, an denen keine gewerbliche Vorbelastung festgestellt werden konnte, wird zur Bewertung bzw. Ermittlung des Beurteilungspegels jeweils der niedrigste gemessene $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegel als

vorbelastendes Fremdgeräusch durch Verkehrslärm im Sinne der TA Lärm auf der sicheren Seite liegend verwendet.

An den Immissionsorten IO 8 und IO 9 wurde neben dem Verkehrslärm eine gewerbliche Vorbelastung durch das naheliegende Umspannwerk festgestellt (400 Hz-Ton an IO8). Jedoch lag hier eine Durchmischung mit den Umgebungs- und Verkehrsgeräuschen vor, welche ähnliche Pegelniveaus aufwiesen wie das Anlagengeräusch. Dadurch konnte die Vorbelastung des Umspannwerks am Aufpunkt IO 9 messtechnisch nicht sicher verifiziert werden bzw. waren tonale Geräusche im Terzspektrum nicht gesondert erkennbar. Selbst in Phasen, in welchen wenig Verkehr auf den umliegenden Autobahnen stattfand, trat keine Frequenz erkennbar aus dem Spektrum hervor. Die Messungen an diesem Immissionsort fanden einmal bei Wind von Nordost und einmal bei Wind von Südost statt. Das Umspannwerk liegt in südlicher Richtung des IO, so dass bei einer Wetterlage mit Wind aus Süd durchaus mit einem messtechnisch feststellbaren Ton bei 400 Hz durch das Umspannwerk zu rechnen ist (Mitwindsituation). Auf Basis der durchgeführten Messungen kann ein tonaler Einfluss durch das Umspannwerk vorliegend nur subjektiv beschrieben, jedoch messtechnisch nicht verifiziert werden.

An Immissionsort IO 8 dagegen konnte dieser Ton messtechnisch festgestellt werden, wobei auch hier eine klare Trennung der gewerblichen Geräusche und der Hintergrundbelastung nicht möglich war. Sowohl der L_{Aeq} -Pegel als auch der $L_{AF95\%}$ -Pegel ist durch die Hintergrundbelastung und durch die gewerbliche Vorbelastung durch das Umspannwerk beeinflusst.

An IO10 wurden bei den Messungen 2018 ein leises Rauschen wahrgenommen, welches an das Wasserrauschen von einem Bachlauf erinnerte. Als Quelle dieses Geräuschs wurde das Trafohaus östlich des Wohnhauses Bernsteinstraße Nr. 12 identifiziert. Der Immissionsanteil dieser Anlage konnte am Immissionsort aufgrund der Fremdgeräuschsituation (Straßenverkehr) nicht quantifiziert werden. Es wurde daher eine Ersatzmessung im Umfeld des Trafohauses durchgeführt und der Immissionsbeitrag an IO10 über eine Ausbreitungsberechnung ermittelt.

Eine Übersicht über alle Messergebnisse ist im Anhang 2 dargestellt. Die jeweiligen Pegelzeitverläufe und Frequenzspektren der Messungen können dem Anhang 3 und 4 entnommen werden.

4.5 Messergebnisse

In der Tabelle 3 sind die mit einer Excel-Tabelle ausgewerteten Messgrößen als L_{Aeq} , L_{AFmin} , und $L_{AF95\%}$ Pegel der Nachtmessung sowie der daraus resultierende Vorbelastungs- respektive Fremdgeräuschpegel oder Beurteilungspegel am Immissionsort IO 1 bis IO 16 dokumentiert.

An einzelnen Immissionsorten waren Anlagengeräusche durch die bestehenden Trassen zwar teilweise subjektiv wahrnehmbar, jedoch messtechnisch nicht erfassbar aufgrund deutlicher Überlagerung von permanent anliegenden Fremdgeräuschen. Aufgrund des subjektiven Eindrucks vor Ort ist anzunehmen, dass diese Anlagengeräusche (Koronageräusche) während der Messungen mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegel keinen relevanten Anteil am gemessenen Pegel hatten. Somit wurde an allen Immissionsorten zur Bewertung bzw. Ermittlung des Beurteilungspegels jeweils der **niedrigste gemessene $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegel als vorbelastendes Fremdgeräusch** durch Verkehrslärm im Sinne der TA Lärm verwendet. Die folgende Tabelle zeigt diese Ergebnisse.

An den Immissionsorten IO 8 und IO 9 konnte während Messung mit dem leisesten $L_{AF95\%}$ messtechnisch kein Anlagengeräusch durch das Umspannwerk festgestellt werden, da die Hintergrundgeräusche hier pegelverursachend waren.

Tabelle 3: L_{Aeq} , L_{AFmin} und $L_{AF95\%}$ an IO 1 – IO 16 der jeweils leisesten Nachtmessung der Hintergrundpegel (Auswertung siehe Anhang 2 und 3)

IO 1 - Ginsterweg 17, Voerde, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
29.10.14	31,7	29,9	28,7	/	/	30	40
12.12.18	34,6	31,8	30,1	/	/	32	40
IO 2 - Risselweg 12, Voerde alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
29.10.14	35,1	33,4	32,4	/	/	33	(45)
(IO 3 alt - Frankfurterstraße 333, Voerde), alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel*	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.14	24,2	22,2	21,3	/	/	22	(45)
IO 3 - Spanische Schanzen 1B, Rheinberg, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
29.10.14	34,4	32,4	31,7	/	/	32	40
IO 5 - Oderstraße 39 / IO 6 - Am Frankenfeld, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.14	34,2	31,7	30,6	/	/	32	40
IO 7 - Memelstraße 17, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.14	32,8	30,3	29,0	/	/	30	40
IO 8 - Hinter der Acker 46, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.14	36,0	34,0	33,0	/	/	34	35

Fortsetzung Tabelle 3:

IO 9 - Hinter der Acker 70, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.14	34,9	33,2	32,2	/	/	33	45
IO 10 - Bernsteinstraße 8, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
19.11.2014	38,8	35,7	34,6	/	/	36	35
IO 11 - Sandforter Straße 32, Moers, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
21.01.2015	41,3	38,3	36,8	/	/	38	45
IO 12 - Mittellorbroich 9, Krefeld, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
21.01.2015	25,9	24,0	23,3	/	/	24	(45)
IO 13 - Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
21.01.2015	25,4	23,6	22,7	/	/	24	45
IO 14 - Steinheide 9, Tönisvorst, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
21.01.2015	26,4	24,1	23,4	/	/	24	(45)
IO 15 - Oberbenrader Straße 529, Krefeld, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel*	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
21.01.2015	32,5	29,4	28,2	/	/	29	45
IO 16 - Am Mörterhof 64, Krefeld, alle Werte in dB(A)							
Datum	Messwerte			Tonzuschlag K_T	Ruhezeiten- zuschlag K_R	Hintergrund- pegel	Richtwert (orientierend)
	L_{Aeq}	$L_{AF95\%}$	L_{AFmin}				
18.11.14	30,4	27,0	25,5	/	/	27	35

An allen Immissionsorten wurden die ermittelten Hintergrundpegel der leisesten Nachtmessungen durch die Verkehrsgерäusche der umliegenden Verkehrswege (Autobahnen, Bundesstraßen) verursacht. Die Hintergrundgeräusche bzw. Fremdgeräusche, vorliegend verursacht durch Verkehrsgерäusche, fallen nicht unter die TA Lärm. Für die oben angeführten Hintergrundpegel können die Richtwerte für Anlagen nach TA Lärm somit nicht herangezogen werden und dienen hier lediglich als Orientierung.

Dabei werden durch die Hintergrundgeräusche an allen Immissionsorten die hier zugrunde gelegten Richtwerte unterschritten mit Ausnahme von IO 10. An diesem Immissionsort wird der Richtwert durch die permanent anliegenden Verkehrsgерäusche auch bei der leisesten Messung noch um 1 dB(A) überschritten, wobei es hier unter Umständen bei einer anderen Windsituation durchaus zu einer Unterschreitung der Richtwerte kommen kann.

An IO8 wurden bei den Messungen im Jahr 2014/2015 das Anlagengeräusch des Umspannwerks als gewerbliche Vorbelastung festgestellt, die eine Überschreitung des Richtwertes für Reines Wohngebiet ergeben. Da in der Zwischenzeit Änderungen am Umspannwerk stattgefunden haben, sind diese Messungen allerdings nicht mehr relevant. Im Rahmen der Schallschutzmaßnahmen wurde durch Müller-BBM im Frühjahr 2018 Abnahmemessungen im Umfeld des Umspannwerkes durchgeführt. Hierbei wurden auch Immissionsorte im Umfeld der Punkte IO 8 und IO 9 untersucht. Für den stärker belasteten IO 8 ist der ermittelte Beurteilungspegel an der Isenburgstraße 26 hinreichend genau übertragbar. Hier ermittelt die Abnahmemessung einen **Beurteilungspegel von $L_r = 33 \text{ dB(A)}$ in der Nachtzeit**. Dieser Pegel kann im Sinne einer Maximalbetrachtung als Vorbelastung sowohl für IO 8 als auch für IO 9 herangezogen werden.

An IO10 konnten bei den Immissionsmessungen im Dezember 2018 Geräusche von einem Trafohaus östlich des Gebäudes Bernsteinstraße Nr. 8 immissionsseitig wahrgenommen werden. Eine messtechnische Bestimmung der Pegelhöhe war nicht möglich, da der Anteil deutlich unterhalb des Fremdgeräusches durch Verkehrsgерäusche lag. Um dennoch eine Aussage über die Höhe der gewerblichen Vorbelastung treffen zu können, wurde an einem Ersatzmessort der Geräuschanteil des Trafohauses ermittelt und auf den Immissionsort IO10 über eine Ausbreitungsberechnung umgerechnet. Bei der ermittelten Schallleistung von 72 dB(A) ergibt sich am Immissionsort IO10 Bernsteinstraße 8 ein Beurteilungspegel von **$L_r = 31 \text{ dB(A)}$** als gewerbliche Vorbelastung. Der Richtwert für Reines Wohngebiet wird damit noch um 4 dB(A) unterschritten.

5 Zusammenfassung

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH (kurz TÜV Hessen) wurde beauftragt die erwartete Zusatzbelastung für das Planvorhaben „Wesel - Uftorf“ und „Uftorf - Pkt. Hüls-West“ der Firma Ampriion zu untersuchen, welches den Neubau und die Änderungen von Höchstspannungsfreileitungen umfasst. Im vorliegenden Messbericht T1110-1 werden hierzu im zu betrachtenden Einwirkbereich zugehörige Vorbelastungs- bzw. Hintergrundpegel untersucht. Im Vorfeld zur Prognose fanden im Einwirkungsbereich der geplanten und der zu ändernden Trassen an 16 maßgeblichen Immissionsorten Untersuchungen zur orientierenden Bestimmung der Vorbelastung, respektive der vorhandenen Hintergrundpegel während der Nachtzeit, statt.

Das vorliegende Messgutachten befasst sich mit den durchgeführten Nachtmessungen zur Bestimmung der Vorbelastung (Hintergrundpegel) an den relevanten maßgeblichen, d.h. nächstliegenden schutzbedürftigen, Immissionsorten. In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Hintergrundgeräuschpegel, verursacht durch die permanent anliegenden und pegelbestimmenden Verkehrs- und Umweltfremdgeräusche dargestellt.

Für Immissionsorte, die in Bereichen liegen für die weder ein Bebauungsplan noch ein Flächennutzungsplan vorliegt, werden die Richtwerte in Klammern dargestellt und bilden die Einschätzung der Sachverständigen ab. Diese Einschätzung sollte rechtzeitig mit den Behörden abgestimmt werden.

Tabelle 5: ermittelte Hintergrundpegel an den Immissionsorten (**leiseste** Nachtmessung, Auswertung siehe Anhang 2 und 3)

Immissionsort	IRW (Nacht) * [dB(A)]	Hintergrundpegel L _{AF95%} [dB(A)]
IO 1: Ginsterweg 17, Voerde	40	30
IO 2: Risselweg 12, Voerde	(45)	33
(IO 3alt): Frankfurterstraße 333, Voerde)	(45)	22
IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg	40	32
IO 5: Oderstraße 39, Moers	40	32
IO 6: Am Frankenfeld, Moers	40	32
IO 7: Memelstraße 17, Moers	40	30
IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers	35	34
IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers	45	33
IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers	35	36
IO 11: Sandforter Straße 32, Moers	45	38
IO 12: Mittellorbroich 9, Krefeld	(45)	24
IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld	45	24
IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst	(45)	24
IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld	45	29
IO 16: Am Mörterhof 64, Krefeld	35	27

* Zustandekommen der Richtwerte siehe Abschnitt 3.4

An allen Immissionsorten wurden die ermittelten Hintergrundpegel der leisesten Nachtmessungen durch die Verkehrsgeräusche der umliegenden Verkehrswege (Autobahnen, Bundesstraßen) verursacht. Die Hintergrundgeräusche bzw. Fremdgeräusche, vorliegend verursacht durch Verkehrsgeräusche, fallen nicht unter die TA Lärm. Für die oben angeführten Hintergrundpegel können die Richtwerte für Anlagen nach TA Lärm somit nicht herangezogen werden und dienen hier lediglich als Orientierung.

An IO 8 und IO 9 hingegen wurde eine gewerbliche Vorbelastung durch ein südlich gelegenes Umspannwerk festgestellt. Bei den Messungen 2014/2015 trat hier ein Einzelton bei 400 Hz auf.

Für das Umspannwerk wurden in der Zwischenzeit allerdings Änderungen vorgenommen. Im Rahmen der Schallschutzmaßnahmen wurde durch Müller-BBM im Frühjahr 2018 Abnahmemessungen im Umfeld des Umspannwerkes durchgeführt, aus denen sich für IO8 und IO9 Beurteilungspegel von $L_r = 33 \text{ dB(A)}$ in der Nachtzeit ableiten lassen.

An IO10 wurde eine gewerbliche Vorbelastung durch ein Trafohaus östlich des Gebäudes Bernsteinstraße Nr. 8 festgestellt. Aus Messungen an einem geeigneten Ersatzmessort und der Umrechnung auf den Immissionsort IO10 wurde eine gewerbliche Vorbelastung in Höhe von $L_r = 31 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Der Richtwert für Reines Wohngebiet wird damit noch um 4 dB(A) unterschritten.

Aus Sicht der Sachverständigen sind vorliegend subjektiv belastend und störend vor allem die ständig einwirkenden Verkehrsgeräusche durch die umgebenden Verkehrswege (Autobahn, Bundesstraße).

Die Messergebnisse sind nach Einschätzung der Sachverständigen, aufgrund der niedrigen Pegel mit aufgetretener Streuung mit einer Unsicherheit von ca. $\pm 3 \text{ dB(A)}$ zu bewerten.

Industrie Service
Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Sames'.

Pascal Sames
(Stellv. fachlich Verantwortlicher V)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Monika Sundermann'.

Monika Sundermann
(Sachverständige)



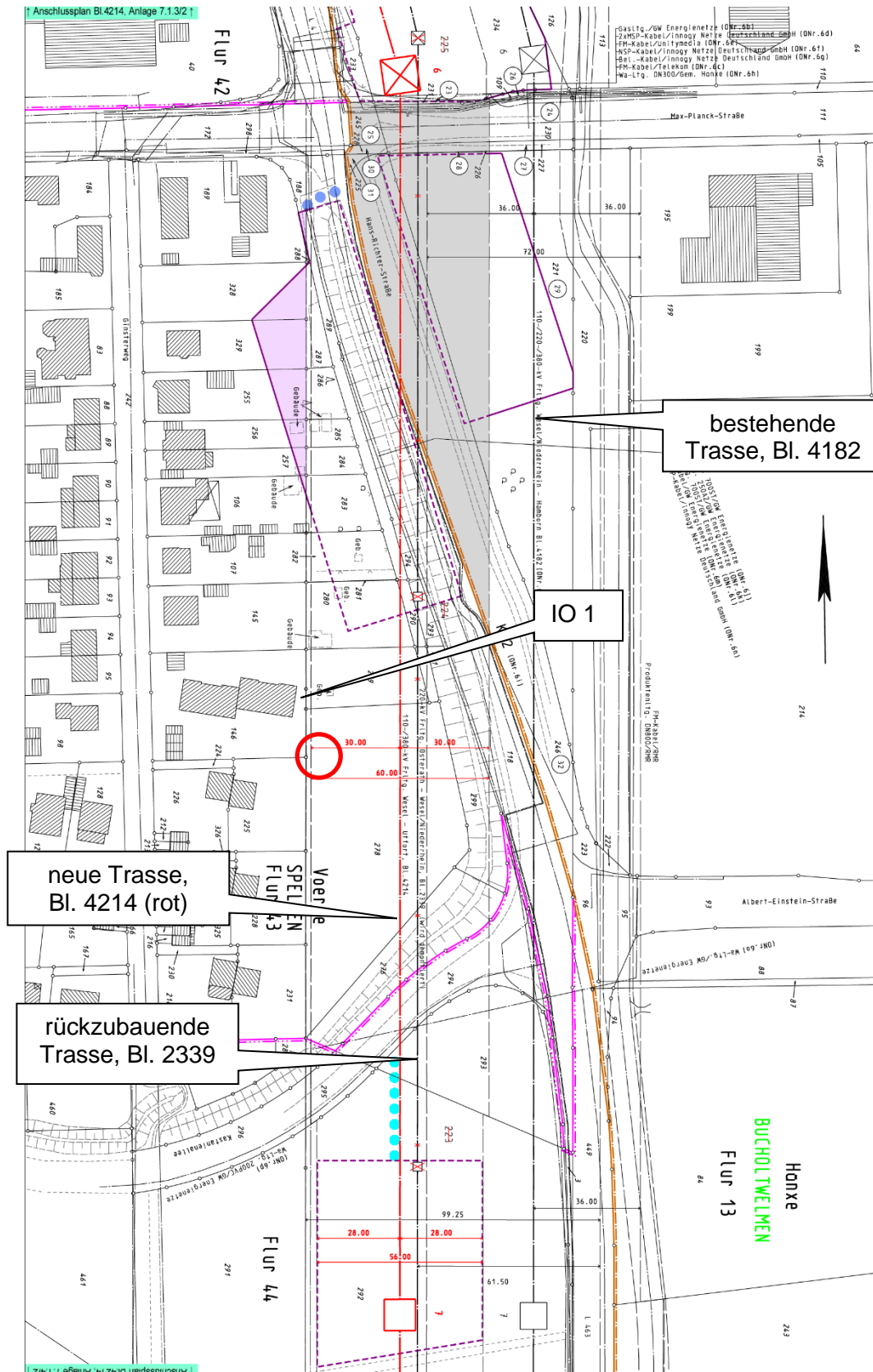
6 Anhang

	Seite
Anhang 1: Lagepläne der Immissionsorte	24 - 34
Anhang 2: Tabellarische Zusammenfassung der Messergebnisse für die jeweiligen Immissionsorte	35 - 42
Anhang 3: Pegelzeitverläufe und Spektraldarstellung für die Messung mit dem jeweils niedrigstem $L_{AF95\%}$	43 - 57
Anhang 4: Messung Ersatzmessort Trafohaus und Umrechnung auf IO10	58

Anhang 1 - Lagepläne

1.1: Lageplan IO 1

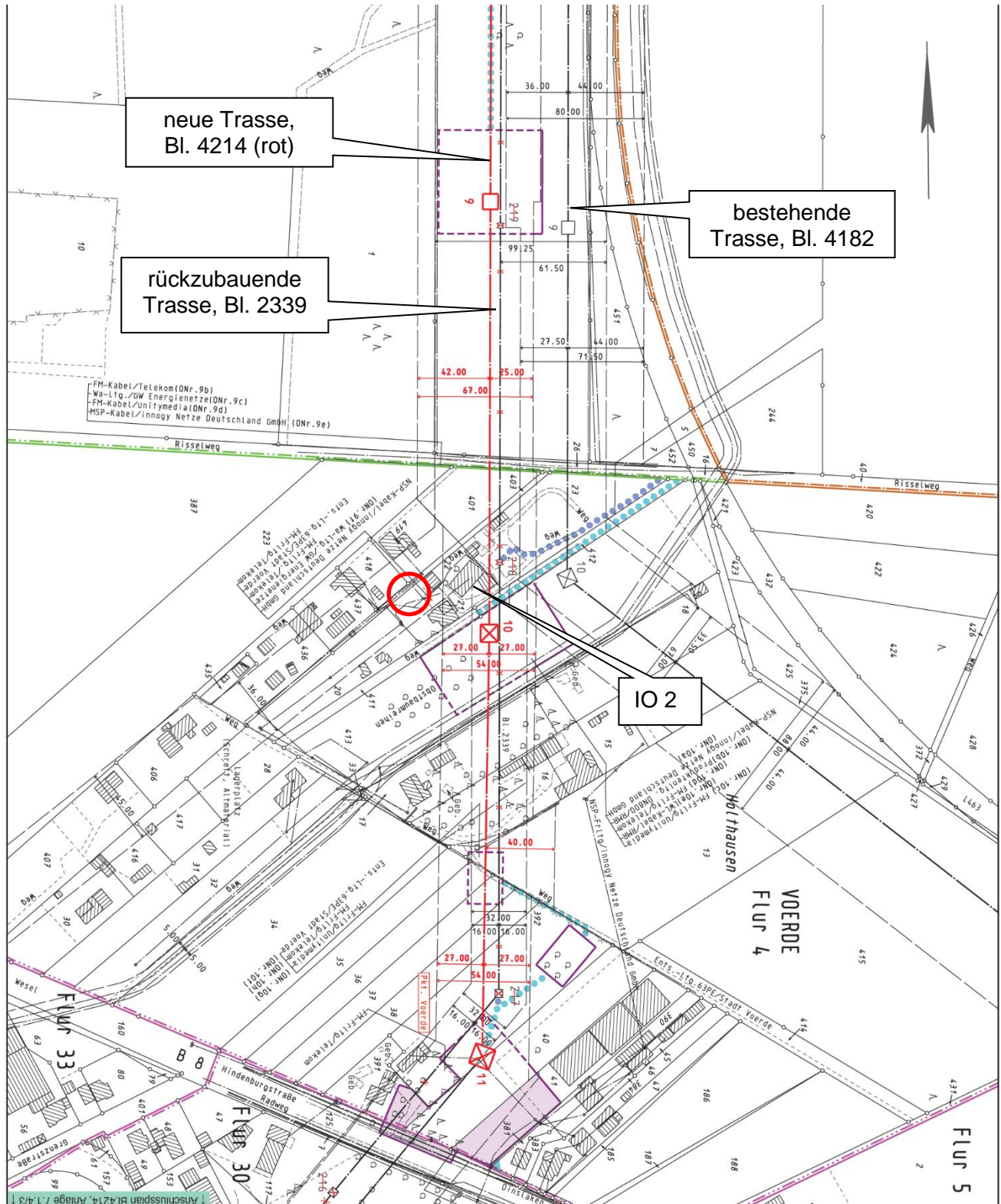
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition

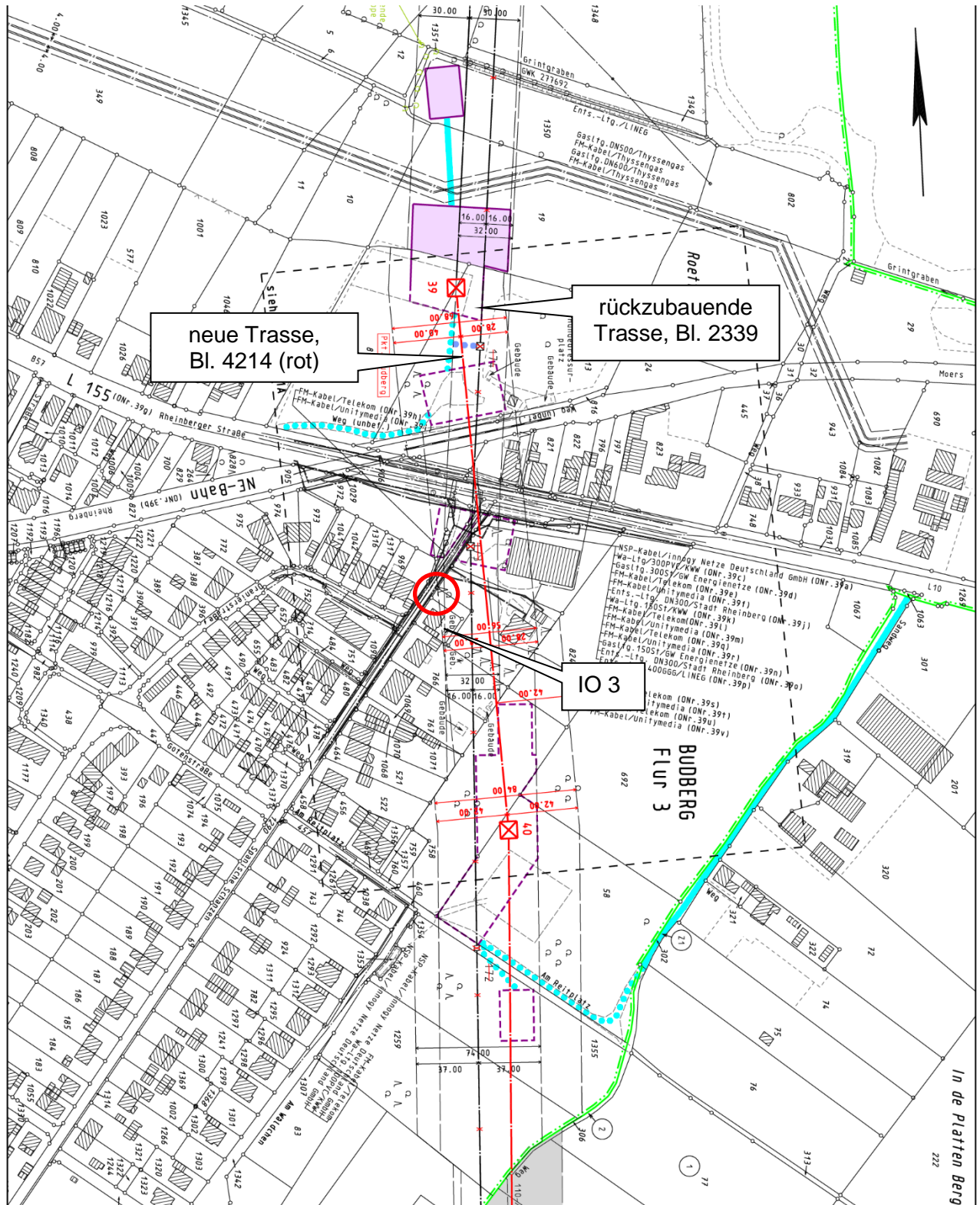


Anhang 1 - Lagepläne

1.2: Lageplan IO 2

roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition

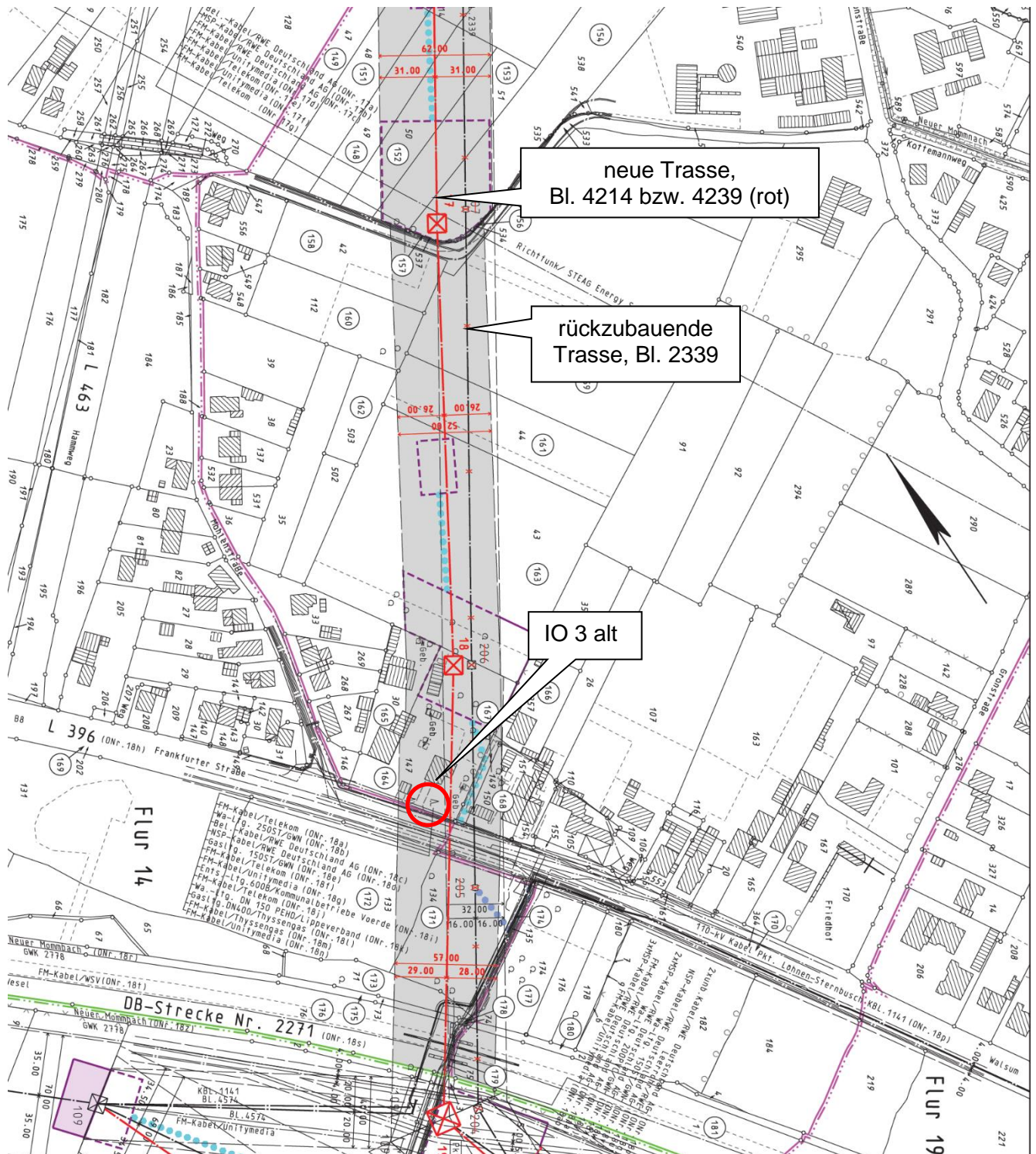




Anhang 1 - Lagepläne

1.4 Lageplan IO 3 alt

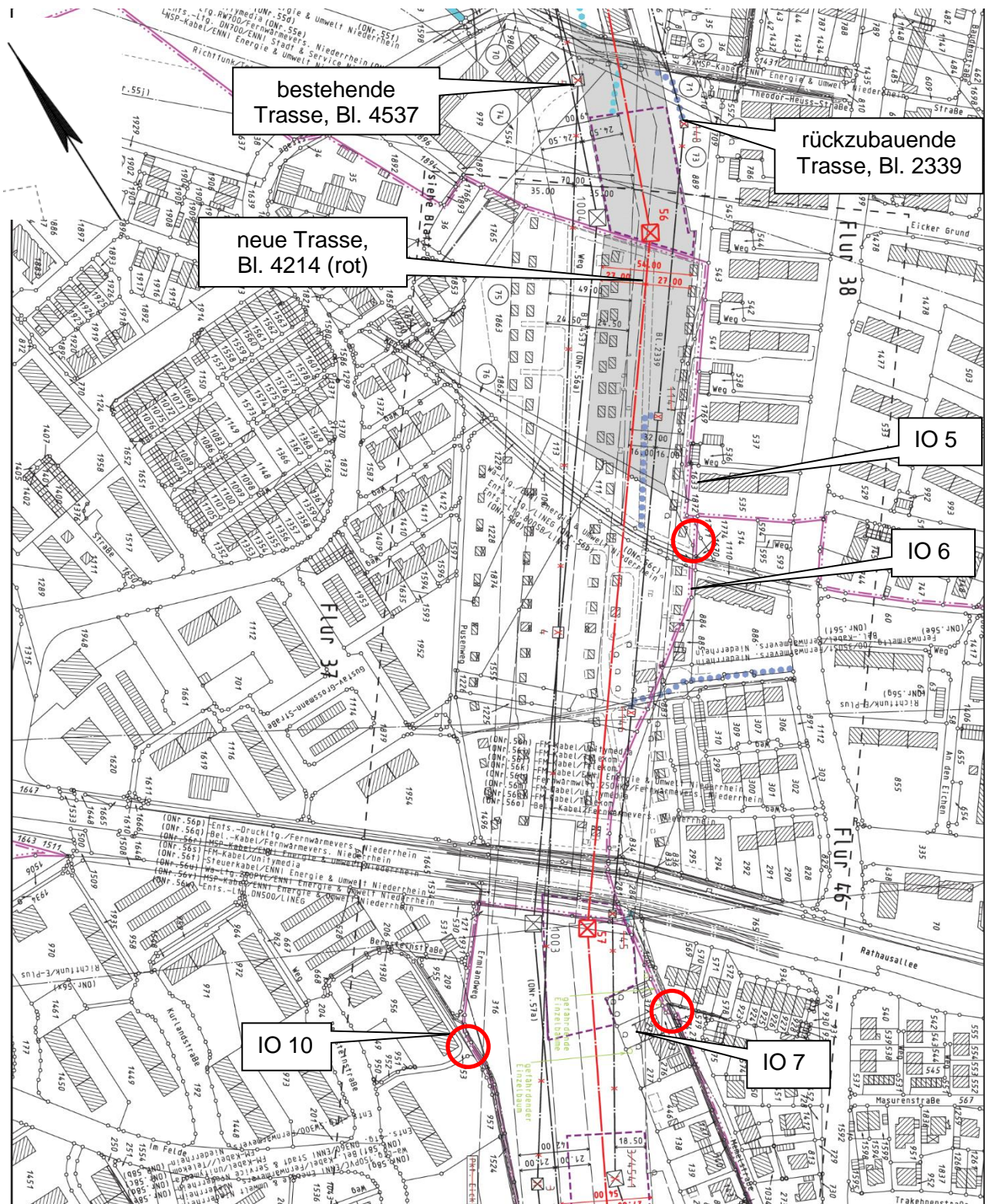
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.5 Lageplan IO 5, IO 6, IO 7, IO 10

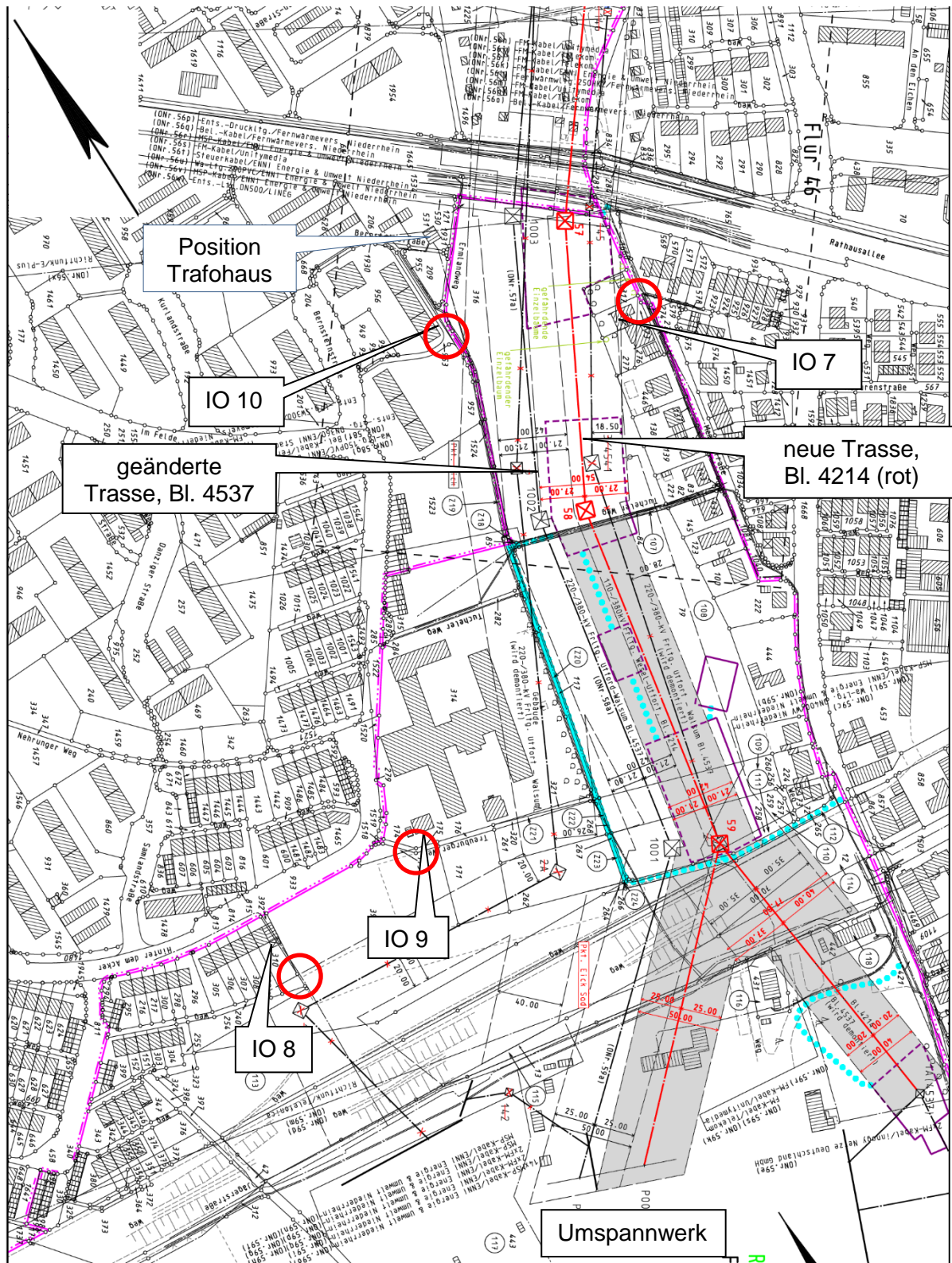
Roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.6 Lageplan IO 7, IO 8, IO 9, IO 10

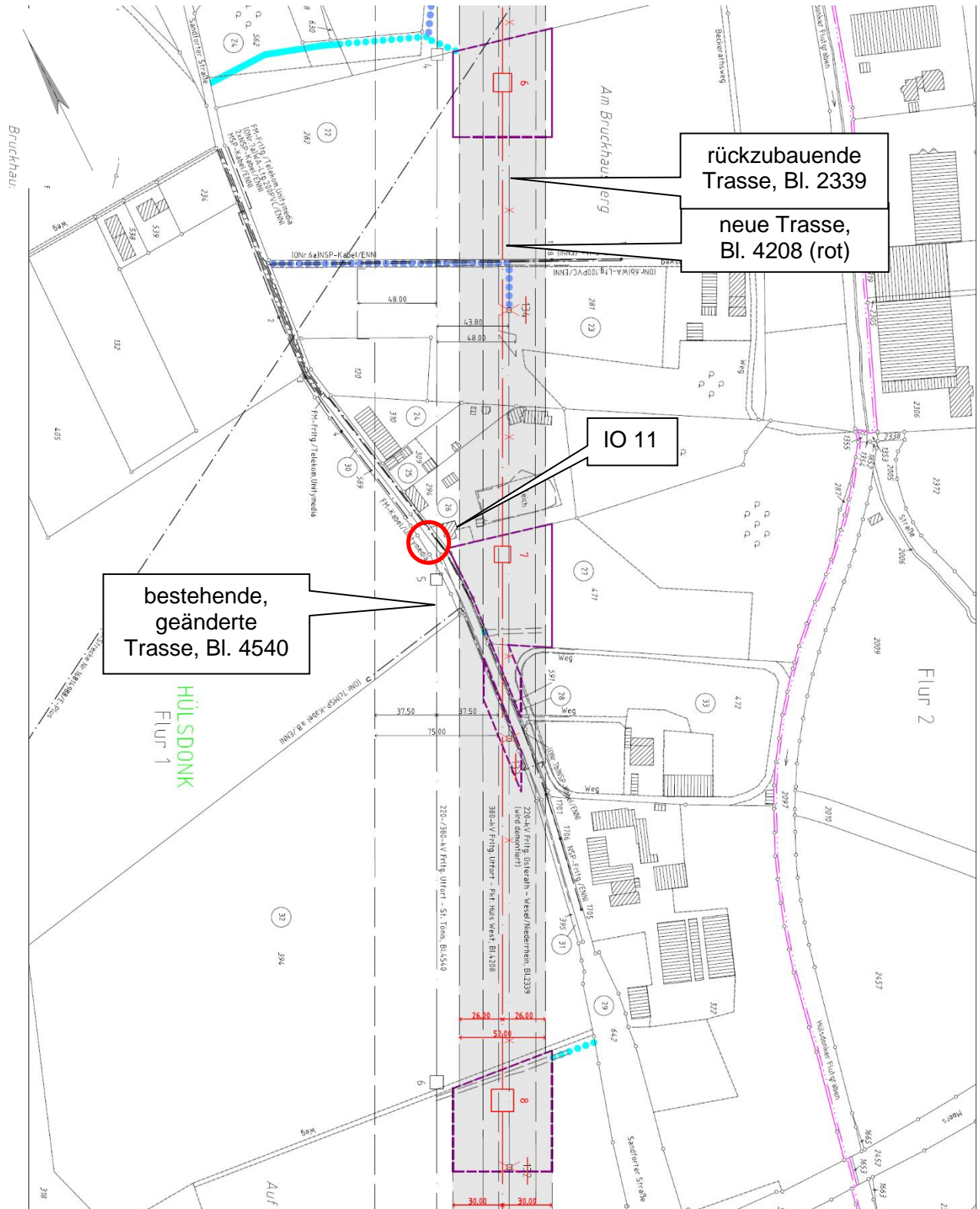
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.7 Lageplan IO 11

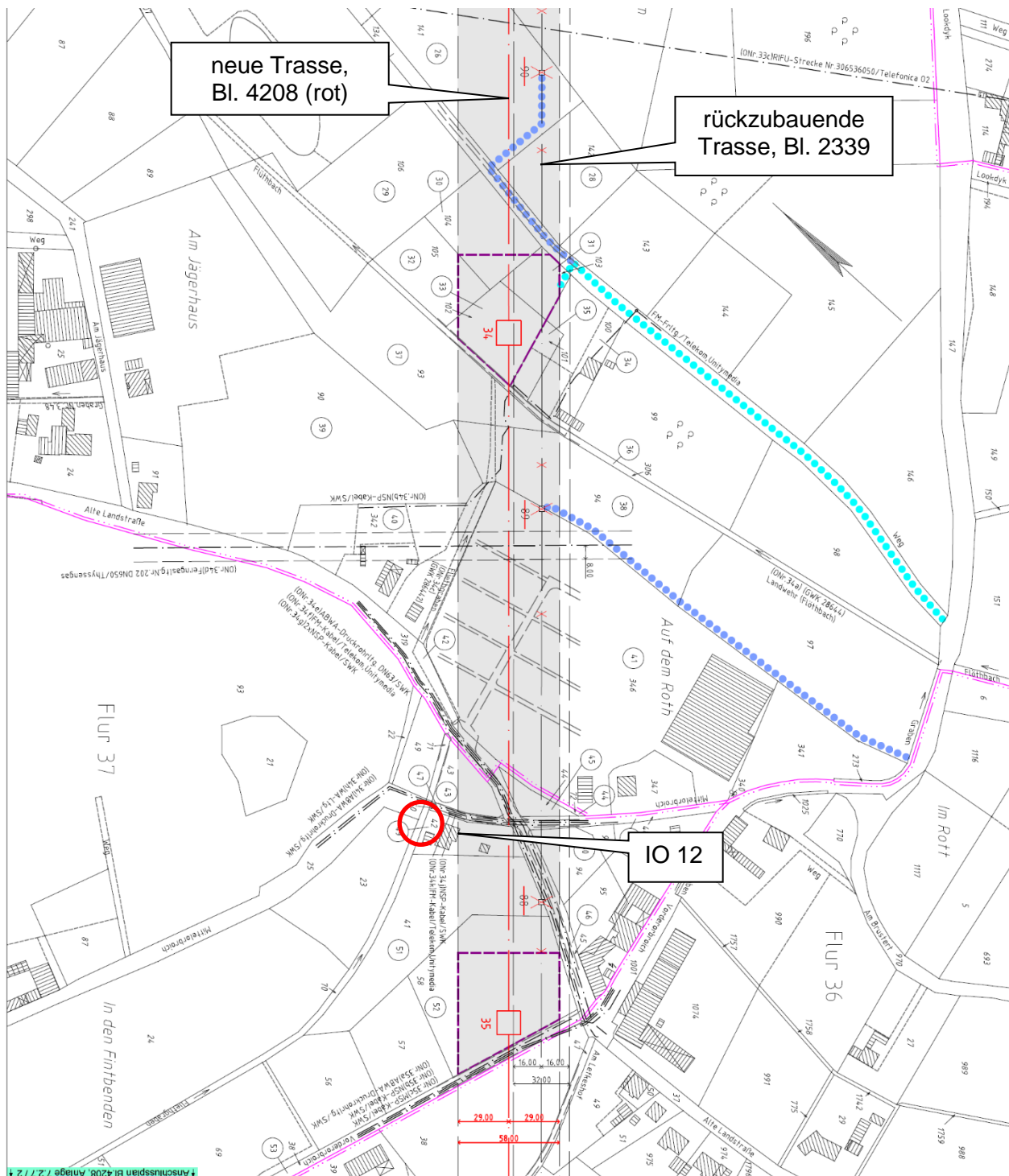
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.8 Lageplan IO 12

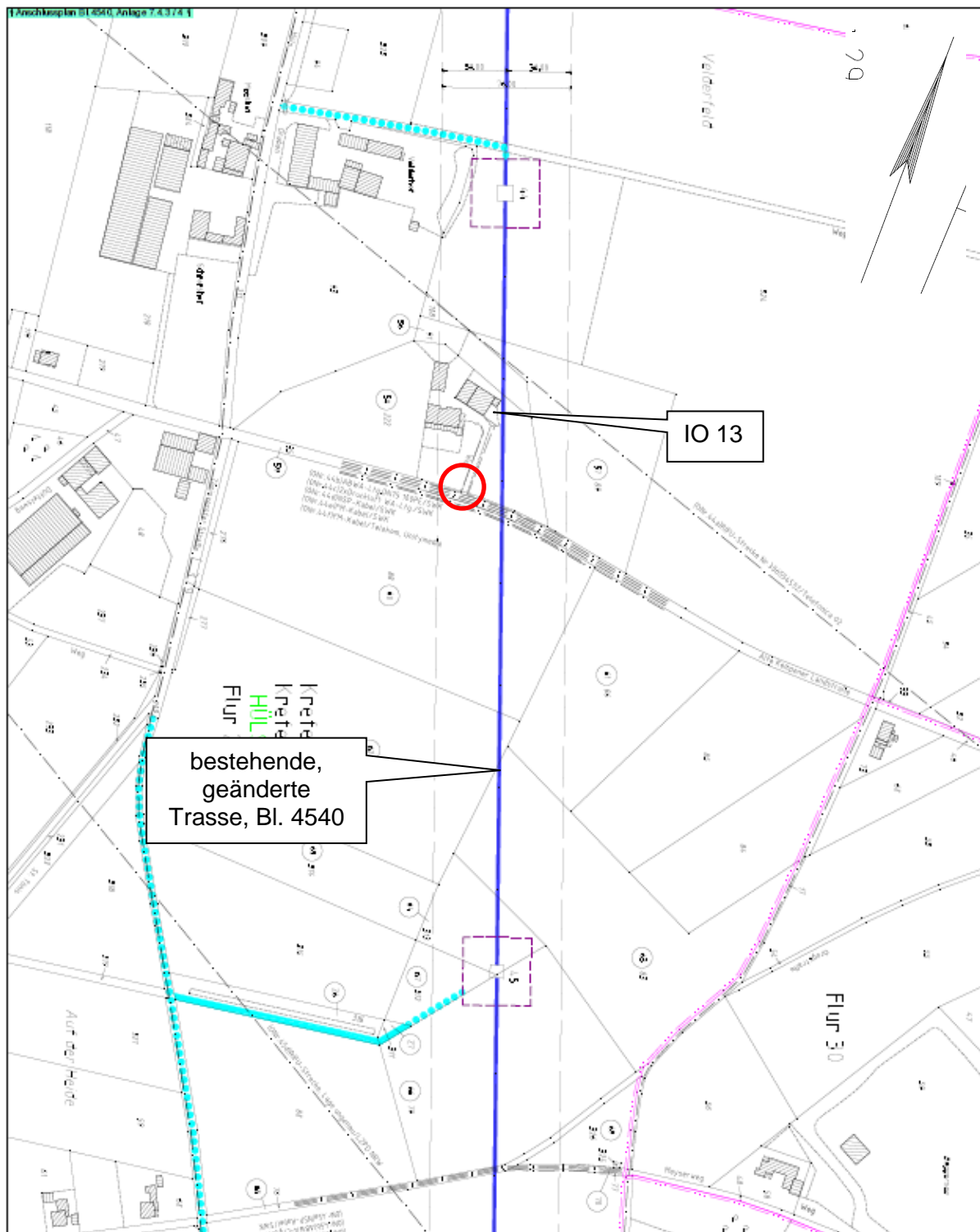
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.9 Lageplan IO 13

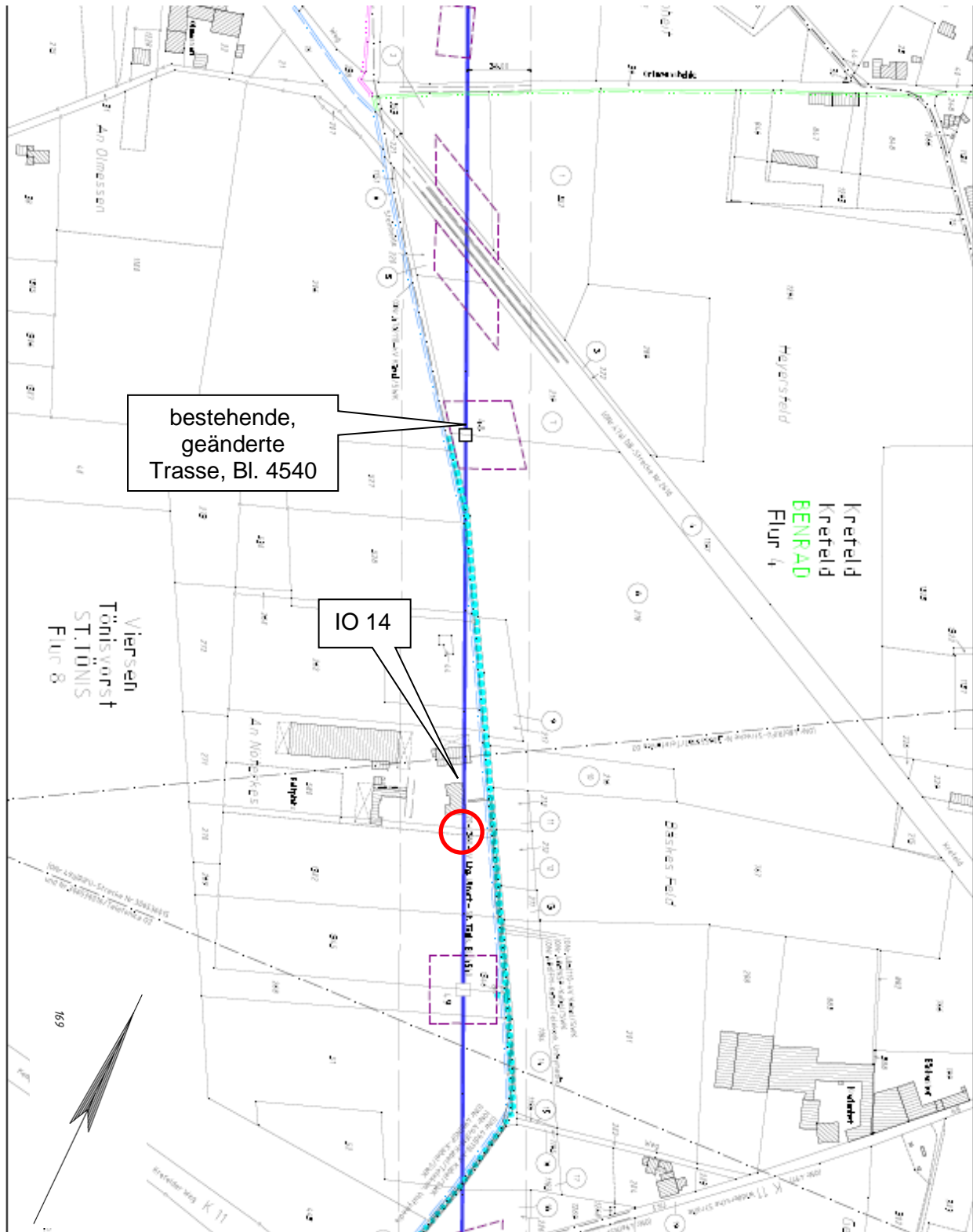
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.10 Lageplan IO 14

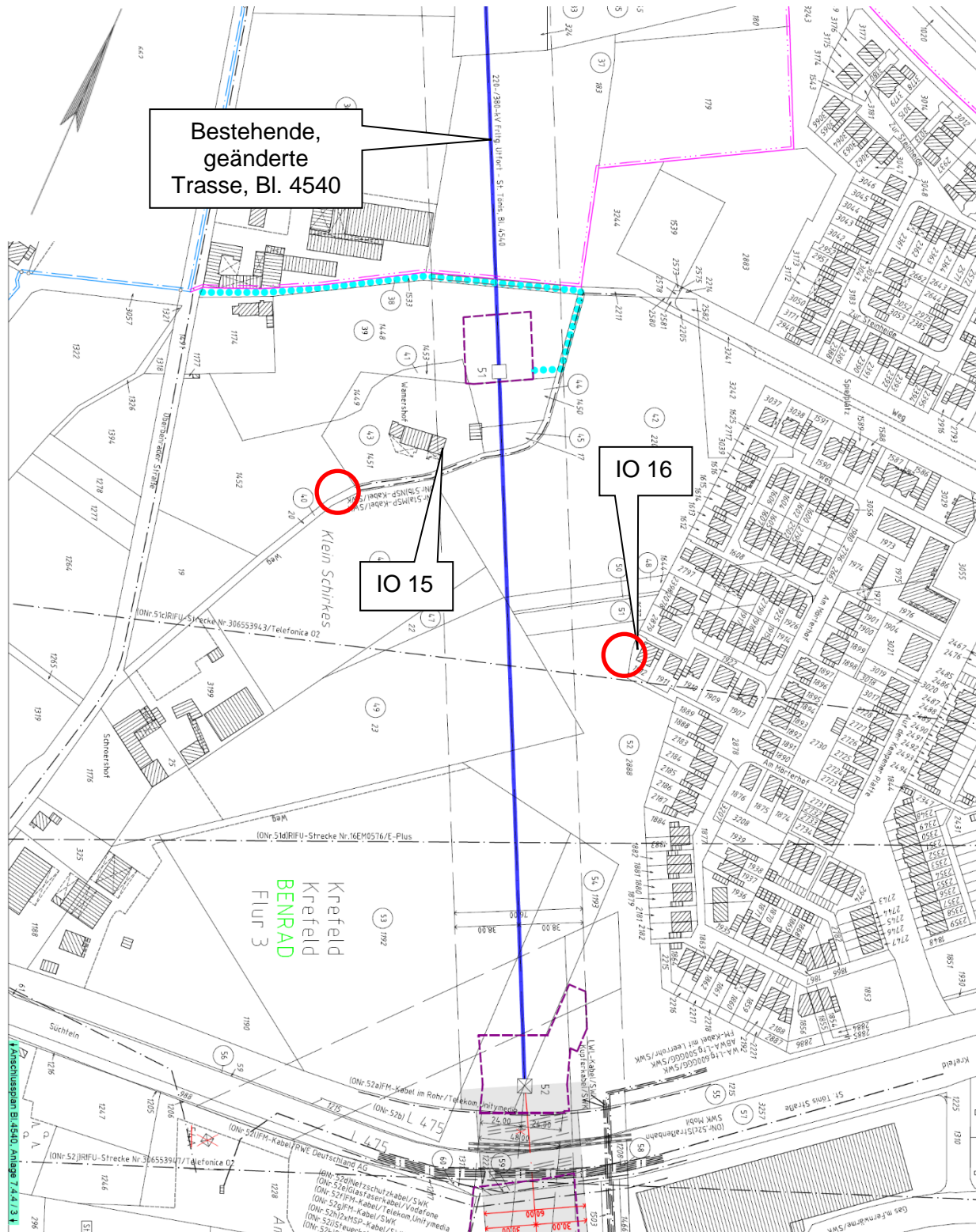
roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 1: Lagepläne

1.11 Lageplan IO 15, IO 16

roter Kreis = Messpunkt / Mikrofonposition



Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.1: Messergebnisse an IO 1

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Uftort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO1 - Ginsterweg 17, Voerde - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	29.10.2014 und 11./12.12.2018
Messhöhe:	5m bei Nr. 1 und 6,5r

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	29.10.2014	02:56		31,7	29,9	28,7	05:01	01:48	Speichernr. 14 (140er QS 01843)
2	29.10.2014	03:11		32,3	30,8	29,8	05:00	02:04	Speichernr. 16 (140er QS 01843)
3	29.10.2014	03:23		36,6	34,0	33,2	05:00	01:25	Speichernr. 17 (140er QS 01843)
4	29.10.2014	03:28		33,9	31,5	30,9	04:30	01:21	Speichernr. 18 (140er QS 01843)
5	11.12.2018	23:56		36,0	33,1	31,3	04:59	04:59	Speichernr. 9 (140er QS 01843)
6	12.12.2018	00:01		34,7	31,8	30,1	04:59	04:59	Speichernr. 1 (140er QS 01843)
7	12.12.2018	00:06		36,7	32,8	31,6	05:00	05:00	Speichernr. 2 (140er QS 01843)

Bemerkungen:	Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgeräusche) gelb markiert
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

2.2: Messergebnisse an IO 2

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Uftort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO2 - Risselweg 12, Voerde - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	29.10.2014
Messhöhe:	5 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	29.10.2014	02:09		35,1	33,4	32,4	05:01	02:32	Speichernr. 10 (140er QS 01843)
2	29.10.2014	02:15		34,9	33,6	32,6	05:01	02:20	Speichernr. 11 (140er QS 01843)
3	29.10.2014	02:21		35,1	33,8	32,9	08:02	01:12	Speichernr. 12 (140er QS 01843)
4									
5									
6									

Bemerkungen:	Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgeräusche) gelb markiert
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.3: Messergebnisse an IO 3alt

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprium Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO3alt - Frankfurter Straße 333, Voerde - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	19.11.2014
Messhöhe:	5,6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	01:23		28,4	24,3	23,7	05:03	01:08	Speichernr. 06 (140er QS 01843)
2	19.11.2014	01:30		25,2	22,8	21,8	05:01	03:01	Speichernr. 07 (140er QS 01843)
3	19.11.2014	01:36		26,5	22,8	21,9	05:04	03:09	Speichernr. 08 (140er QS 01843)
4	19.11.2014	01:42		24,2	22,1	21,3	05:02	03:55	Speichernr. 09 (140er QS 01843)
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgerausche) gelb markiert						

2.4: Messergebnisse an IO 3

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO3 - Spanische Schanzen 1B, Rheinberg - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	29.10.2014
Messhöhe:	5 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	29.10.2014	00:29		34,4	32,4	31,7	07:01	01:53	Speichernr. 02 (140er QS 01843)
2	29.10.2014	00:37		34,2	32,7	31,9	07:02	01:46	Speichernr. 03 (140er QS 01843)
3	29.10.2014	00:48		34,3	32,5	31,6	05:00	02:24	Speichernr. 04 (140er QS 01843)
4									
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgeräusche) gelb markiert						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.5: Messergebnisse an IO 5 und IO 6

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Uffort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO5 - Oderstraße 39 / IO6 - Am Frankenfeld, Moers (gemeinsamer Messpunkt)
Messdatum:	19.11.2014
Messhöhe:	6,4 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	02:35		34,2	31,7	30,6	05:04	02:51	Speichernr. 11 (140er QS 01843)
2	19.11.2014	02:43		36,6	33,2	31,7	05:01	03:14	Speichernr. 12 (140er QS 01843)
3	19.11.2014	02:49		36,4	33,1	31,4	05:01	04:20	Speichernr. 13 (140er QS 01843)
4	19.11.2014	02:54		37,4	35,1	33,9	05:02	02:04	Speichernr. 14 (140er QS 01843)
5	19.11.2014	03:01		35,6	33,4	31,7	05:02	02:50	Speichernr. 15 (140er QS 01843)
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgläusche) gelb markiert						

2.6: Messergebnisse an IO 7

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO7 - Memelstraße 17, Moers - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	19.11.2014
Messhöhe:	04.01.1900

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	02:40		32,8	30,3	29,0	05:30	03:20	Speichernr. 04 (140er Kanal-B)
2	19.11.2014	02:46		34,2	31,4	29,8	06:39	06:27	Speichernr. 05 (140er Kanal-B)
3	19.11.2014	02:55		34,1	31,8	30,3	05:58	04:41	Speichernr. 06 (140er Kanal-B)
4	19.11.2014	03:02		32,9	30,3	29,4	05:02	05:02	Speichernr. 07 (140er Kanal-B)
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehrsgerausche) gelb markiert						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.7: Messergebnisse an IO 8

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprian Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO8 - Hinter dem Acker 46, Moers - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	19.11.2014, 20.01.2015
Messhöhe:	5,6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	03:35		36,0	34,0	33,0	04:28	04:28	Speichernr. 17 (140er QS 01843)
2	19.11.2014	03:43		36,8	34,8	33,8	05:02	04:10	Speichernr. 18 (140er QS 01843)
3	19.11.2014	03:48		37,3	34,7	33,6	05:02	02:28	Speichernr. 19 (140er QS 01843)
4	19.11.2014	03:54		36,1	34,4	33,6	05:04	04:23	Speichernr. 20 (140er QS 01843)
5	20.01.2015	23:42		37,5	36,1	35,3	05:01	04:26	Speichernr. 02 (140er QS 01843)
6	20.01.2015	23:48		37,5	36,2	35,6	04:31	02:01	Speichernr. 03 (140er QS 01843)
7	20.01.2015	23:55		36,3	35,1	34,4	05:01	02:14	Speichernr. 04 (140er QS 01843)
8									
9									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert, Messung mit höchstem 400Hz-Ton (Umspannwerk) orange markiert						

2.8: Messergebnisse an IO 9

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Ampriön Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO9 - Hinter dem Acker 70, Moers - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	19.11.2014, 20.01.2015, 21.01.2015
Messhöhe:	3 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	03:35		34,9	33,4	32,3	05:10	05:10	Speichernr. 09 (140er Kanal-B)
2	19.11.2014	03:41		35,4	33,4	32,3	05:02	05:02	Speichernr. 10 (140er Kanal-B)
3	19.11.2014	03:46		36,2	33,5	32,4	05:41	04:39	Speichernr. 11 (140er Kanal-B)
4	19.11.2014	03:53		34,9	33,2	32,2	05:10	03:44	Speichernr. 12 (140er Kanal-B)
5	20.01.2015	23:43		36,4	35,0	34,2	05:05	05:05	Speichernr. 01 (140er QS 05239)
6	20.01.2015	23:51		37,0	35,3	34,1	05:05	02:00	Speichernr. 02 (140er QS 05239)
7	20.01.2015	23:56		37,0	35,0	34,1	05:18	02:39	Speichernr. 03 (140er QS 05239)
8	21.01.2015	00:03		39,1	37,1	36,2	05:02	04:38	Speichernr. 01 (140er QS 05239)
9	21.01.2015	00:09		38,4	37,1	36,3	05:03	04:04	Speichernr. 02 (140er QS 05239)
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert,						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.9: Messergebnisse an IO 10

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO10 - Bernsteinstraße 8, Moers - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	19.11.2014
Messhöhe:	6,4 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	19.11.2014	04:20		39,7	37,2	35,9	05:01	04:34	Speichernr. 21 (140er QS 01843)
2	19.11.2014	04:25		38,8	35,7	34,6	05:07	03:35	Speichernr. 22 (140er QS 01843)
3	19.11.2014	04:31		39,5	37,1	35,5	05:02	04:18	Speichernr. 23 (140er QS 01843)
4	11.12.2018	22:41		43,5	40,4	38,4	05:00	05:00	Speichernr. 5 (140er QS 01843)
5	11.12.2018	22:50		43,2	39,9	38,7	05:00	05:00	Speichernr. 6 (140er QS 01843)
6	11.12.2018	22:57		42,4	39,1	37,9	05:00	05:00	Speichernr. 7 (140er QS 01843)
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

2.10: Messergebnisse an IO 11

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 -1 Amprion Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO11 - Sandforter Straße 32, Moers - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015 + 11.12.2018
Messhöhe:	5,6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	21.01.2015	00:37		40,6	38,6	37,3	05:25	03:02	Speichernr. 02 (140er QS 01843)
2	21.01.2015	00:43		40,7	38,4	37,3	05:02	02:45	Speichernr. 03 (140er QS 01843)
3	21.01.2015	00:49		41,4	38,9	37,6	05:01	03:39	Speichernr. 04 (140er QS 01843)
4	21.01.2015	00:55		41,3	38,3	36,8	05:01	04:04	Speichernr. 05 (140er QS 01843)
5	21.01.2015	01:01		45,0	40,9	39,3	04:09	03:12	Speichernr. 06 (140er QS 01843)
6	21.01.2015	01:07		42,8	39,9	39,0	04:46	01:53	Speichernr. 07 (140er QS 01843)
7	11.12.2018	22:01		50,0	48,2	46,0	05:01	05:00	Speichernr. 02 (140er QS 01843)
8	11.12.2018	22:06		50,8	48,8	47,1	05:00	05:00	Speichernr. 03 (140er QS 01843)
9	11.12.2018	22:12		51,8	49,4	48,1	05:00	05:00	Speichernr. 04 (140er QS 01843)
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.11: Messergebnisse an IO 12

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Ampriön Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO12 - Mittellorbroich 9, Krefeld - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015
Messhöhe:	6 m

Einzelmessungen

[illegible]

2.12: Messergebnisse an IO 13

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Uftorf-Pkt.Hüls West
Messort:	IO13 - Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015
Messhöhe:	4,5 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	21.01.2015	02:49		26,6	24,5	23,6	05:00	04:12	Speichernr. 12 (140er QS 01843)
2	21.01.2015	02:55		25,4	23,6	22,7	05:01	03:58	Speichernr. 13 (140er QS 01843)
3	21.01.2015	03:00		25,6	24,2	23,6	05:01	01:56	Speichernr. 14 (140er QS 01843)
4									
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.13: Messergebnisse an IO 14

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprium Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO14 - Steinheide 9, Tönisvorst - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015
Messhöhe:	6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	21.01.2015	02:35		28,7	24,1	23,2	05:02	02:36	Speichernr. 03 (140er QS 05239)
2	21.01.2015	02:41		27,9	25,0	23,3	05:03	03:40	Speichernr. 04 (140er QS 05239)
3	21.01.2015	02:47		26,8	25,0	23,9	05:10	04:06	Speichernr. 05 (140er QS 05239)
4	21.01.2015	02:55		26,4	24,1	23,4	05:12	03:20	Speichernr. 06 (140er QS 05239)
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

2.14: Messergebnisse an IO 15

Messprotokoll für Immissionsmessung

Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Uftorf-Pkt.Hüls West
Messort:	IO15 - Oberbenrader Straße 529, Krefeld - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015
Messhöhe:	6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	21.01.2015	03:33		32,5	29,4	28,2	05:00	03:40	Speichernr. 16 (140er QS 01843)
2	21.01.2015	03:39		30,0	26,6	25,7	04:42	03:13	Speichernr. 17 (140er QS 01843)
3	21.01.2015	03:44		31,8	29,4	27,8	05:03	02:47	Speichernr. 18 (140er QS 01843)
4									
5									
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

Anhang 2 - Zusammenfassung Messergebnisse

2.15: Messergebnisse an IO 16

Messprotokoll für Immissionsmessung

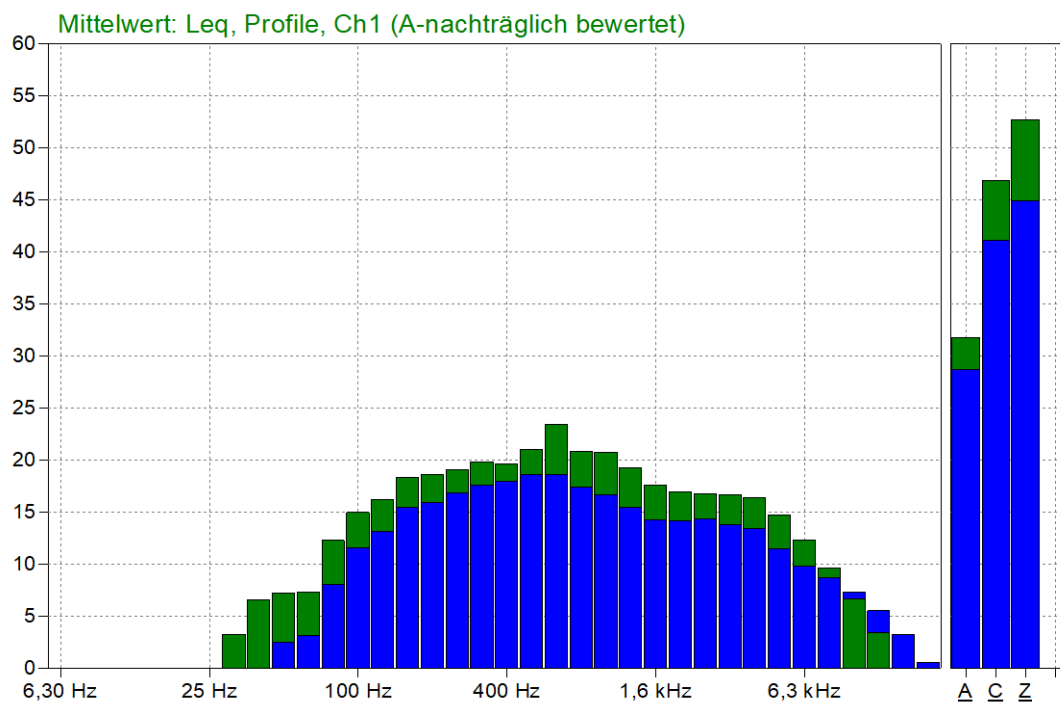
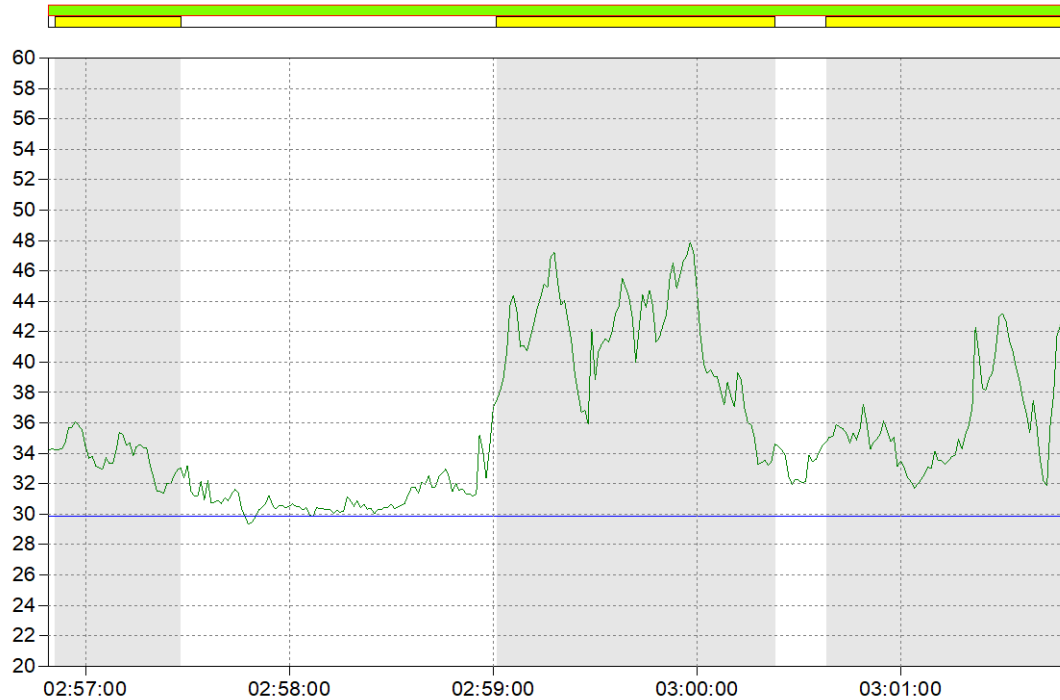
Projekt:	T1110-1 Amprion Wesel-Utfort-Pkt.Hüls West
Messort:	IO16 - Am Mörterhof 64, Krefeld - Nachtimmissionsmessung-Vorbelastung
Messdatum:	21.01.2015
Messhöhe:	6 m

Einzelmessungen

Nr.	Datum	Uhrzeit [h]	Auslastung [%]	Messgrößen [dB(A)]			Messzeit in min		Kommentar
				L _{AFeq}	L _{AF95%}	L _{AFmin}	total	effektiv	
1	21.01.2015	03:28		32,5	29,1	28,4	05:04	01:49	Speichernr. 07 (140er QS 05239)
2	21.01.2015	03:34		30,4	27,0	25,5	05:02	04:46	Speichernr. 08 (140er QS 05239)
3	21.01.2015	03:41		28,9	26,1	25,1	05:15	02:16	Speichernr. 09 (140er QS 05239)
4	21.01.2015	03:47		31,4	28,3	26,8	05:06	02:38	Speichernr. 10 (140er QS 05239)
5	21.01.2015	03:54		40,6	30,5	28,5	05:03	04:13	Speichernr. 11 (140er QS 05239)
6									
Bemerkungen:			Messung mit niedrigstem L _{AF95%} (verursacht durch Verkehr und Gewerbe) gelb markiert						

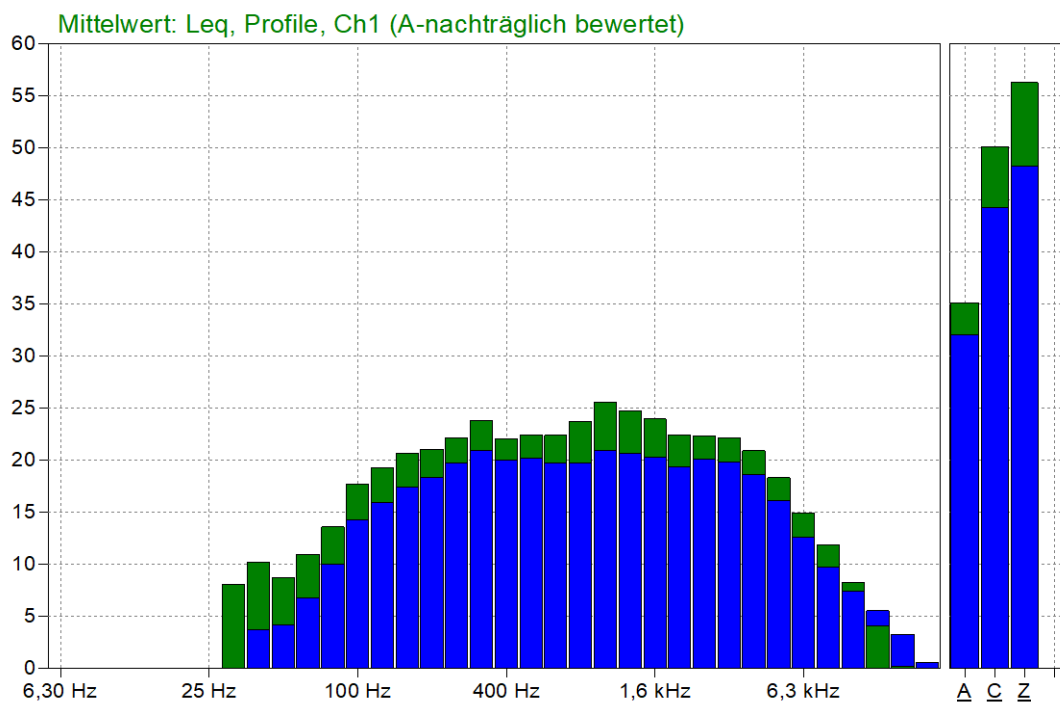
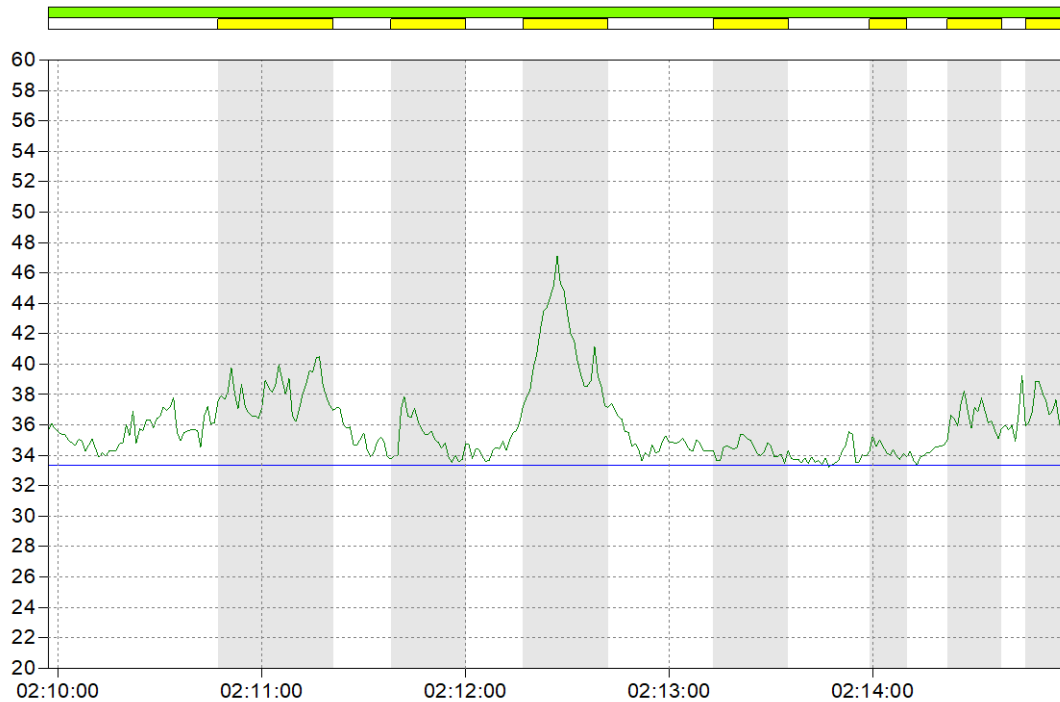
Anhang 3

3.1: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 1
Messung 29.10.2014, Speichernr. 14 (140er QS 01843)
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$
markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



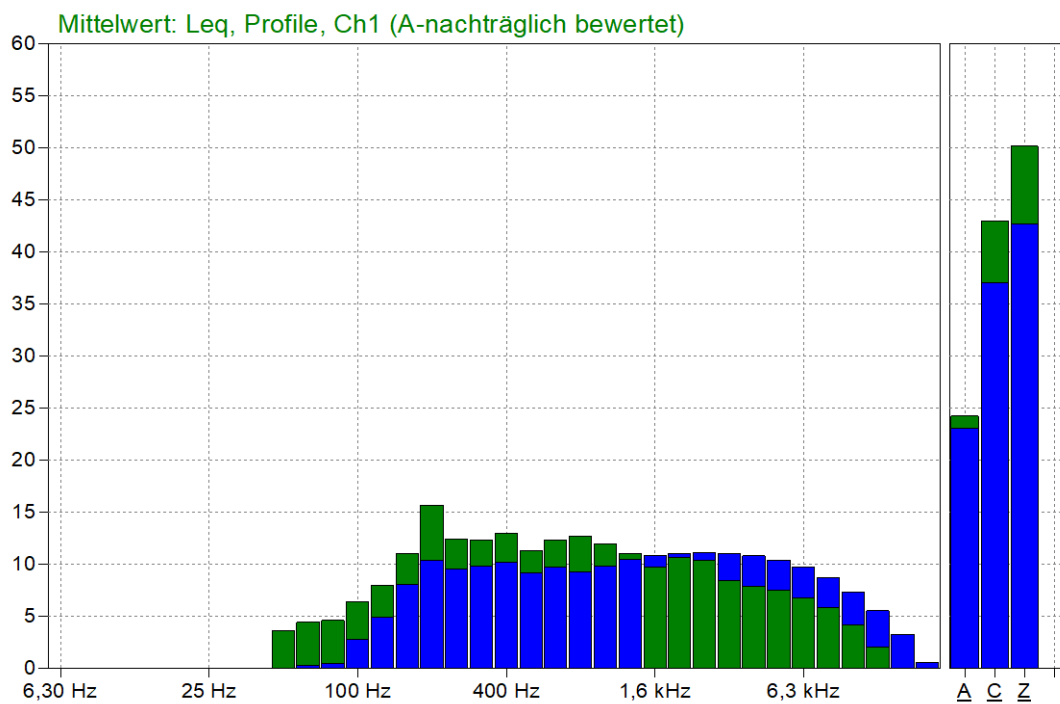
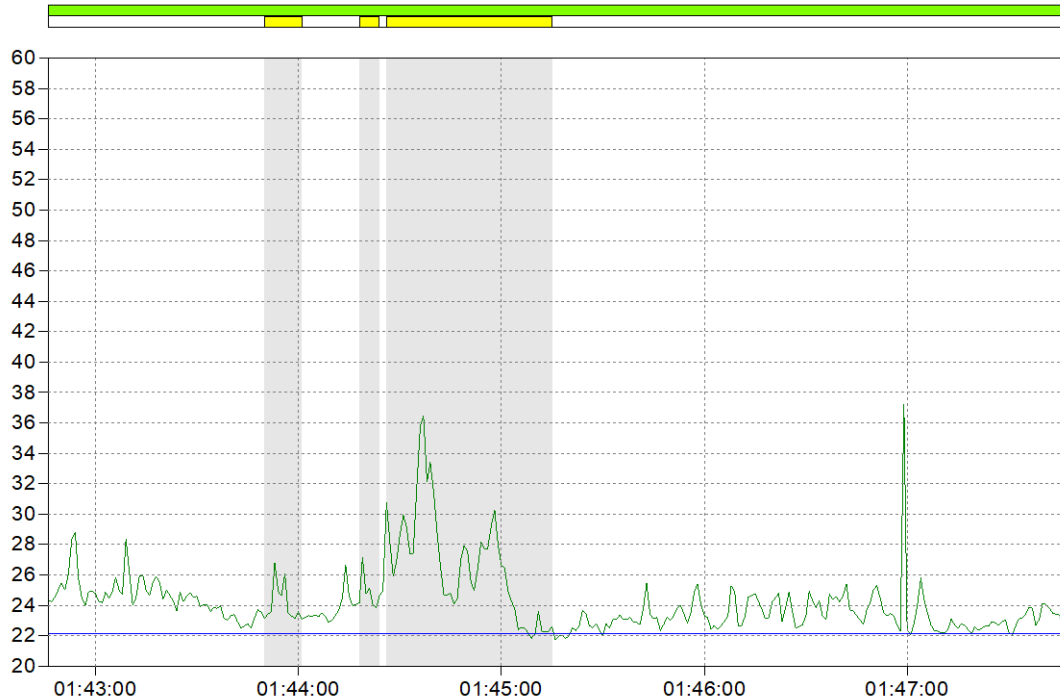
Anhang 3

3.2: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 2
Messung 29.10.2014, Speichernr. 10 (140er QS 01843)
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$
markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



Anhang 3

3.3: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 3
Messung 19.11.2014, Speichernr. 09 (140er QS 01843)
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$
markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

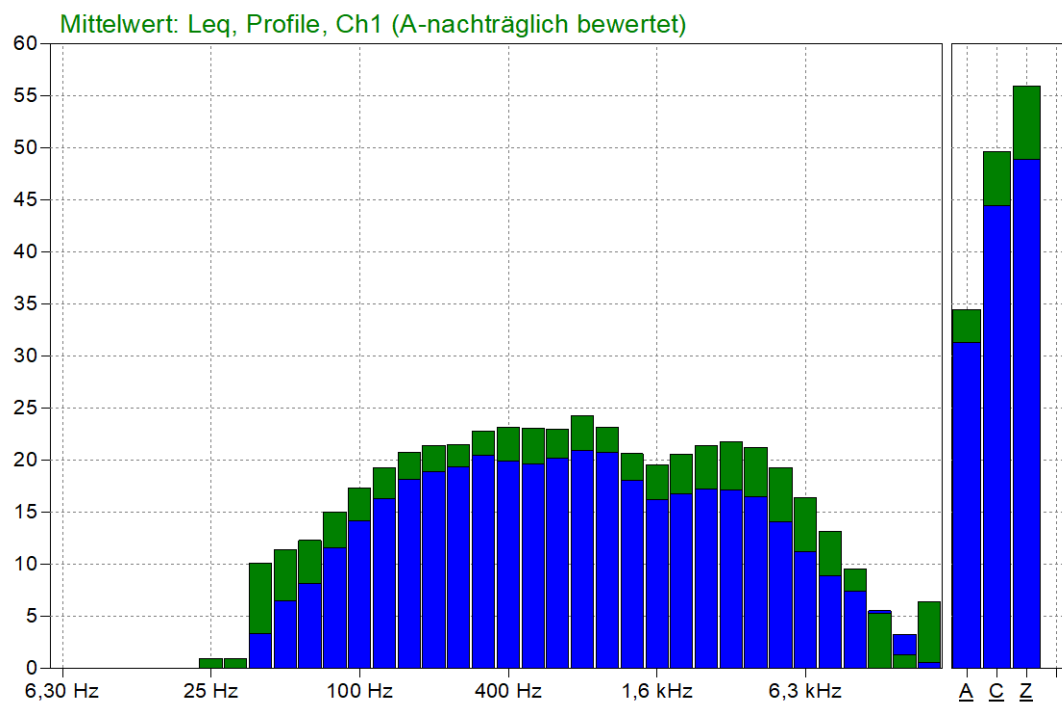
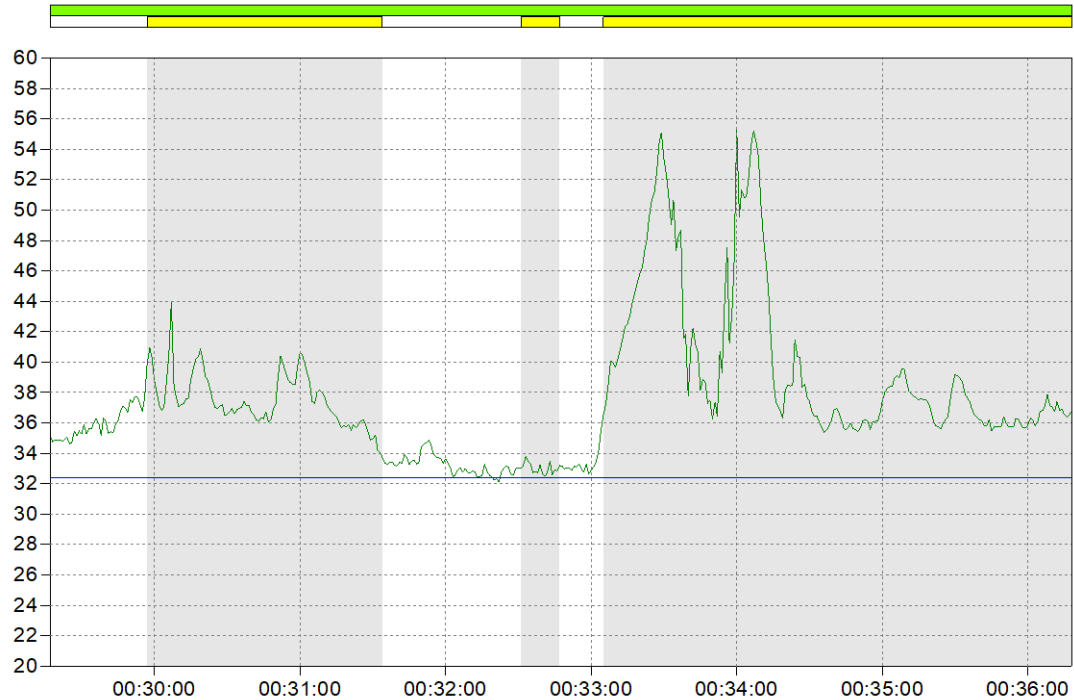


Anhang 3

3.4: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 3 alt
Messung 29.10.2014, Speichernr. 02 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

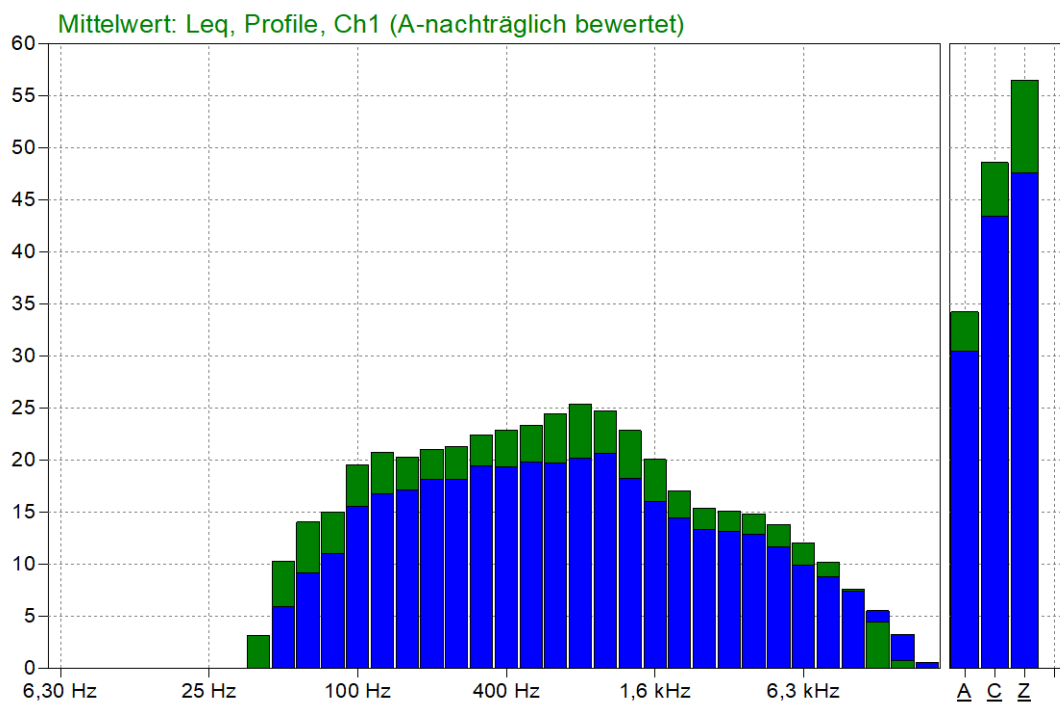
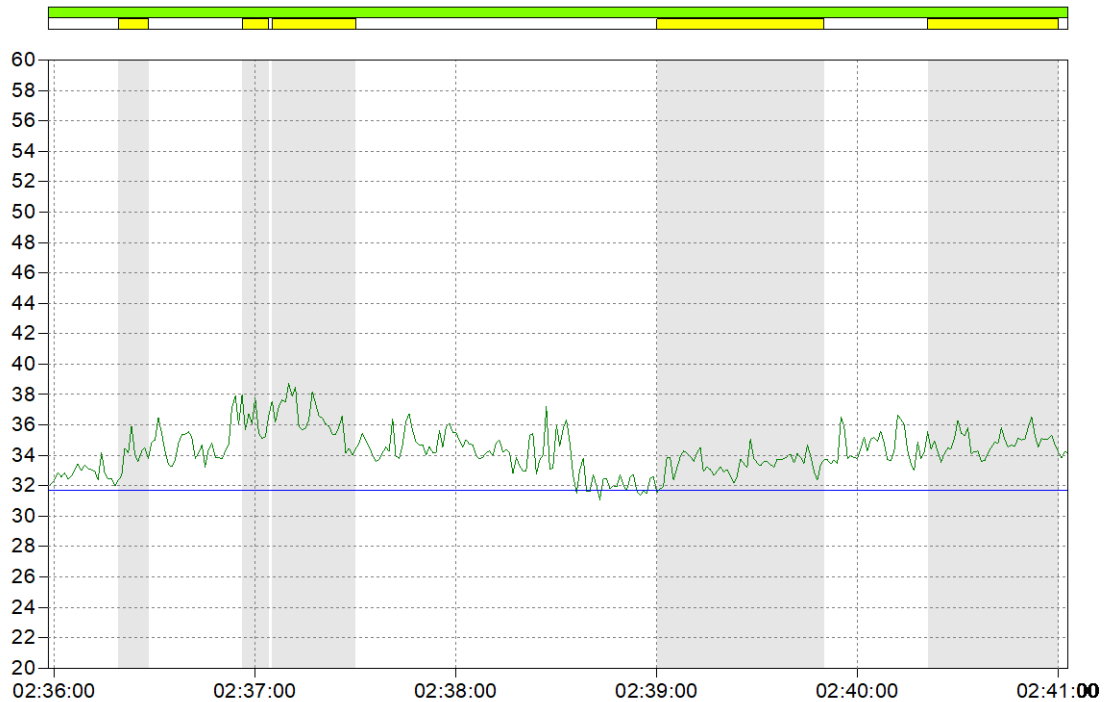


Anhang 3

3.5: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 5 / IO 6
Messung 19.11.2014, Speichernr. 11 (140er QS 01843)

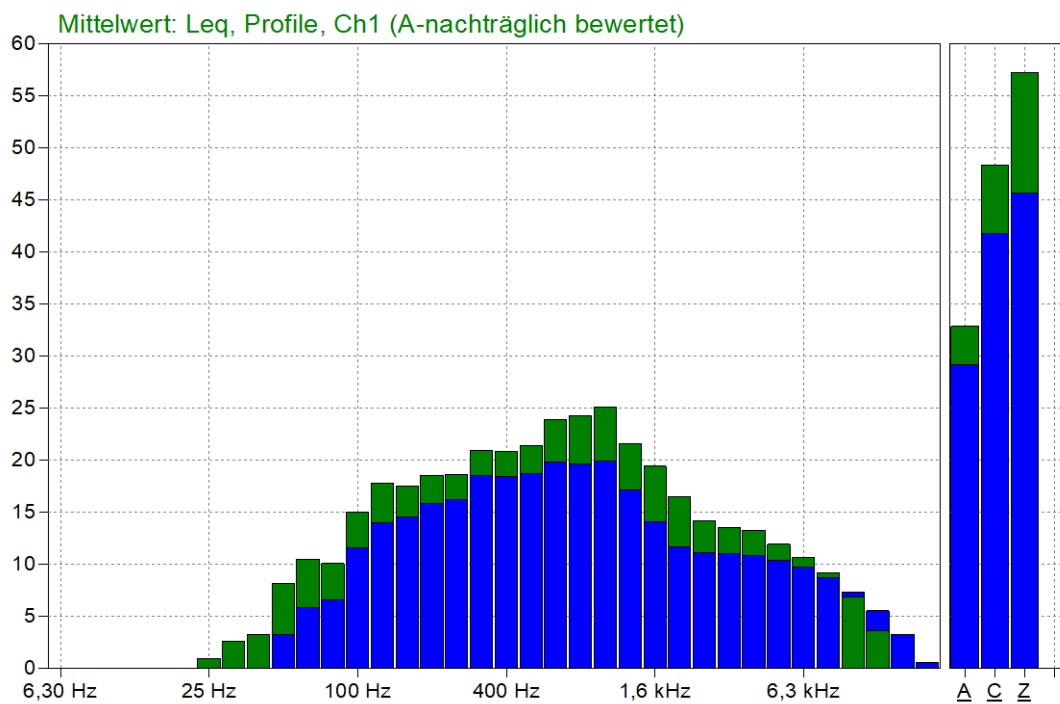
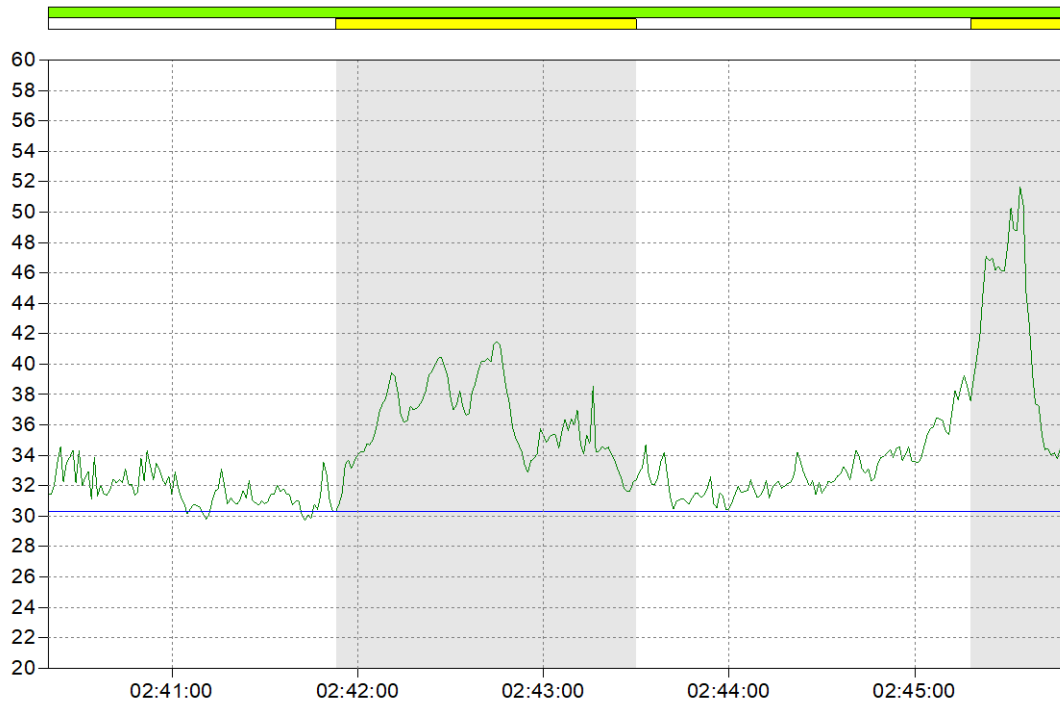
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



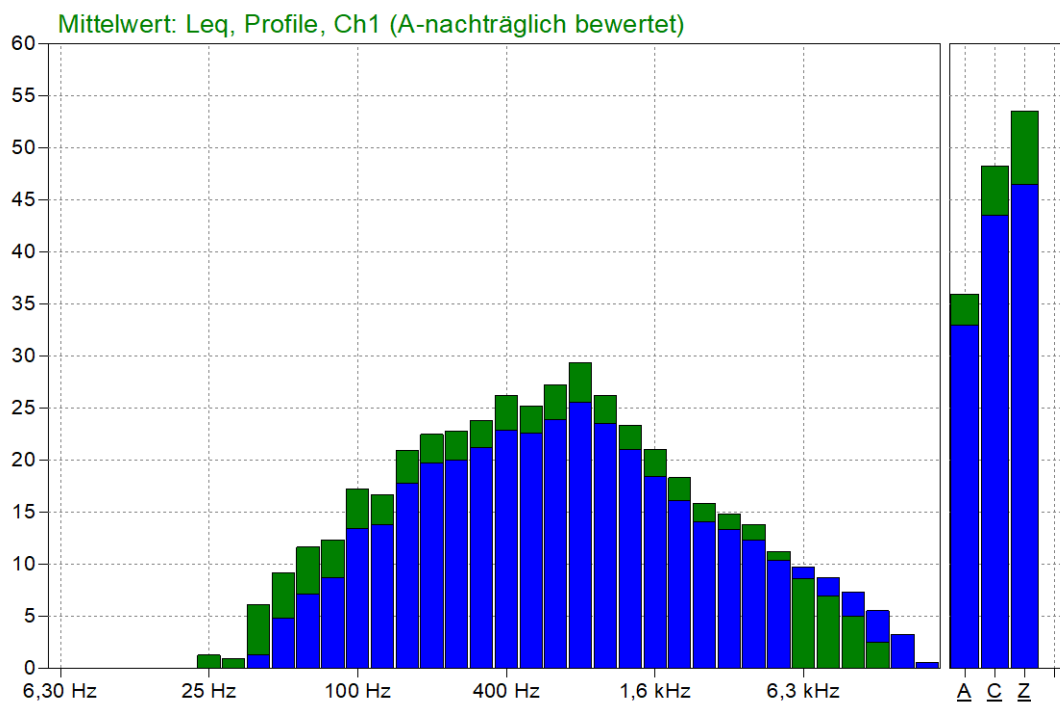
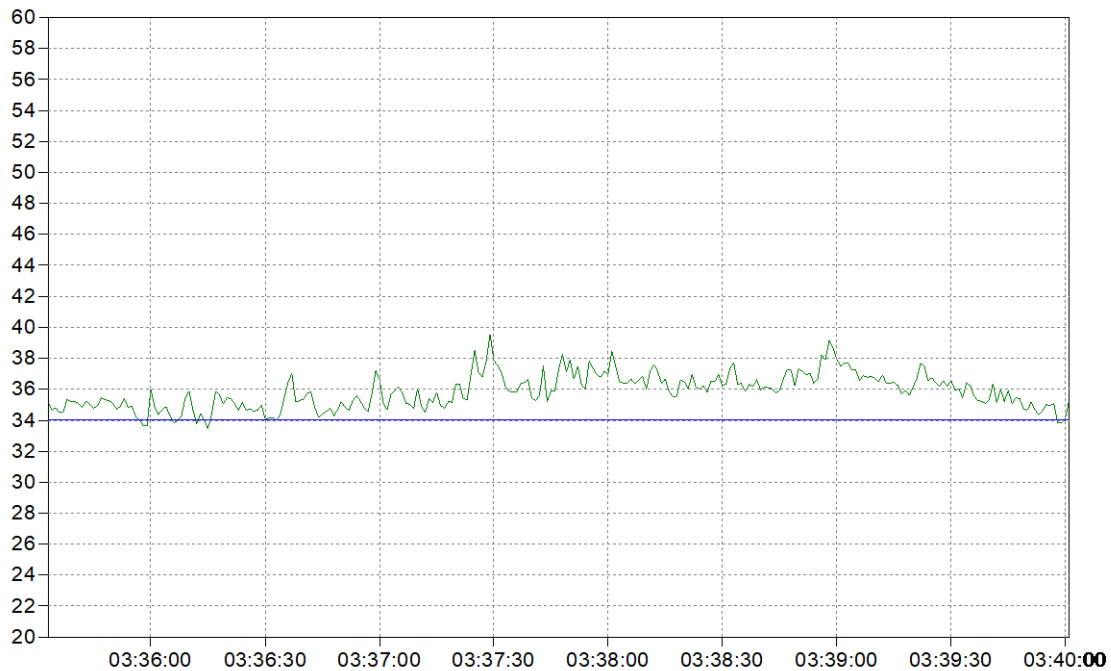
Anhang 3

3.6: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 7
Messung 19.11.2014, Speichernr. 04 (140er Kanal-B)
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$
markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



Anhang 3

3.7: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 8
Messung 19.11.2014, Speichernr. 17 (140er QS 01843)
grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$
markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



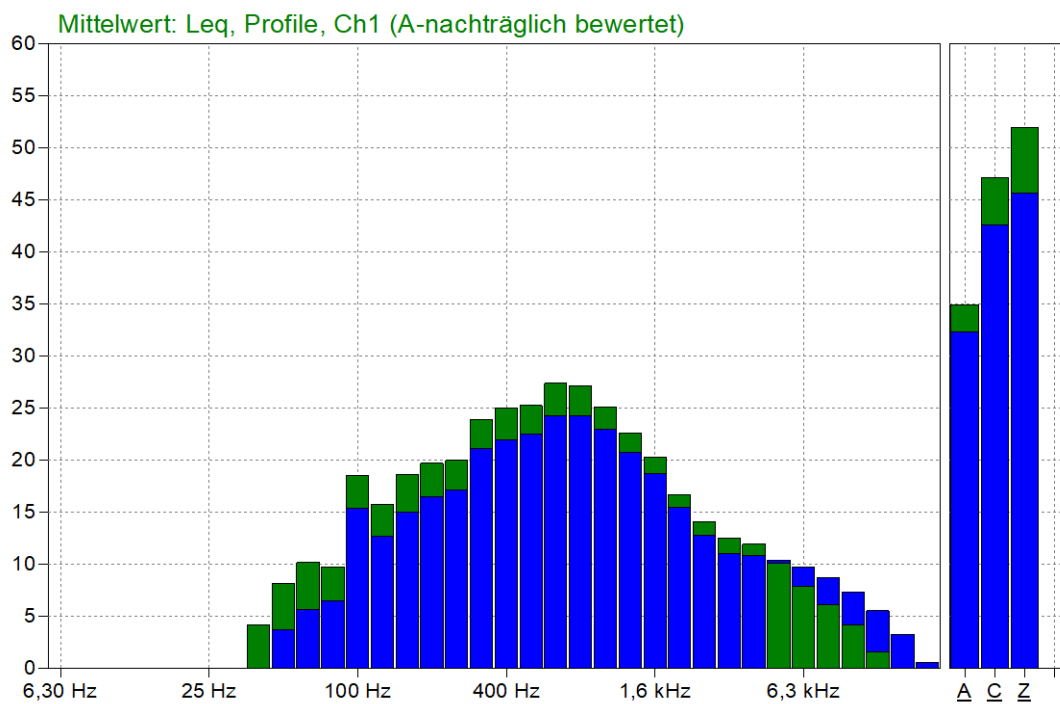
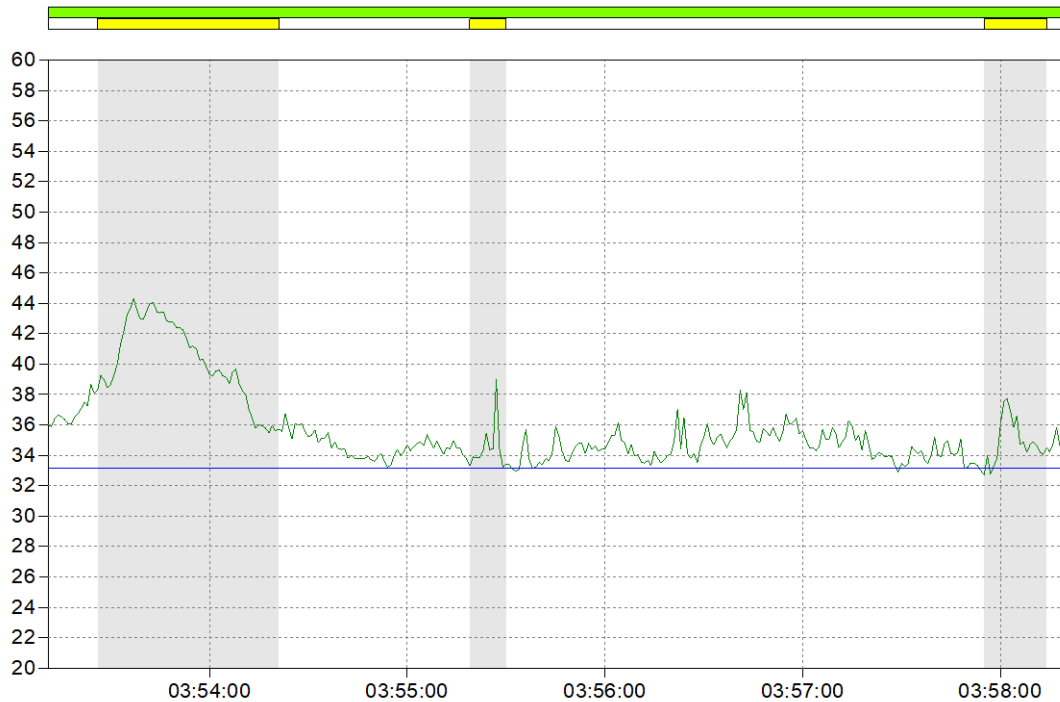
Anhang 3

3.8: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 9

Messung 19.11.2014, Speichernr. 12 (140er Kanal-B)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

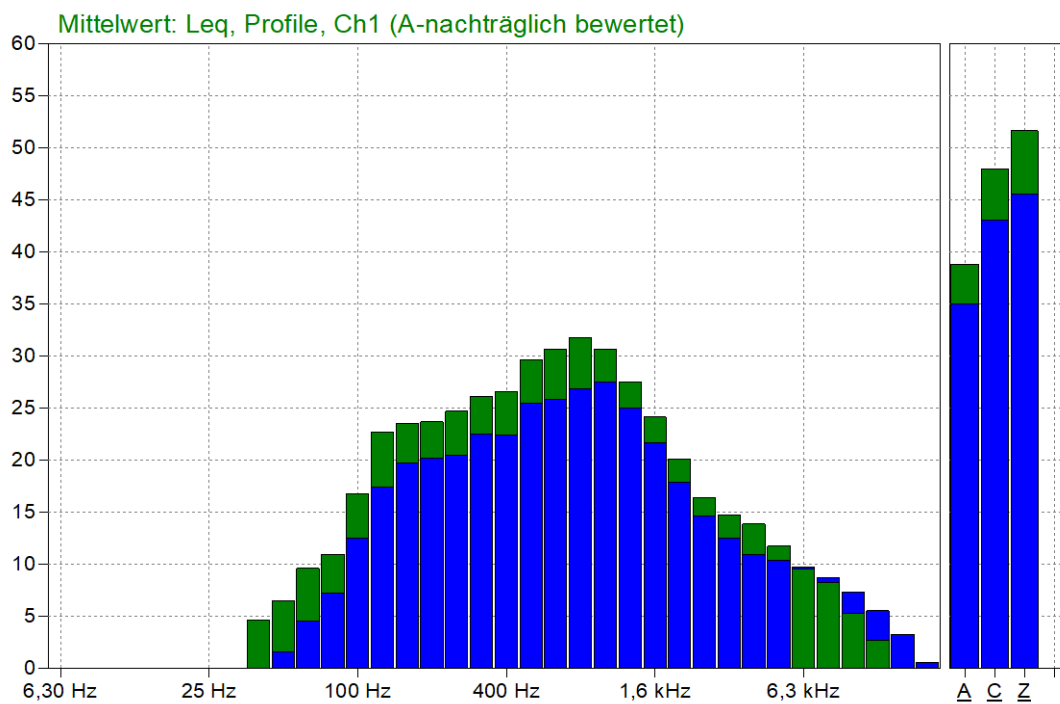
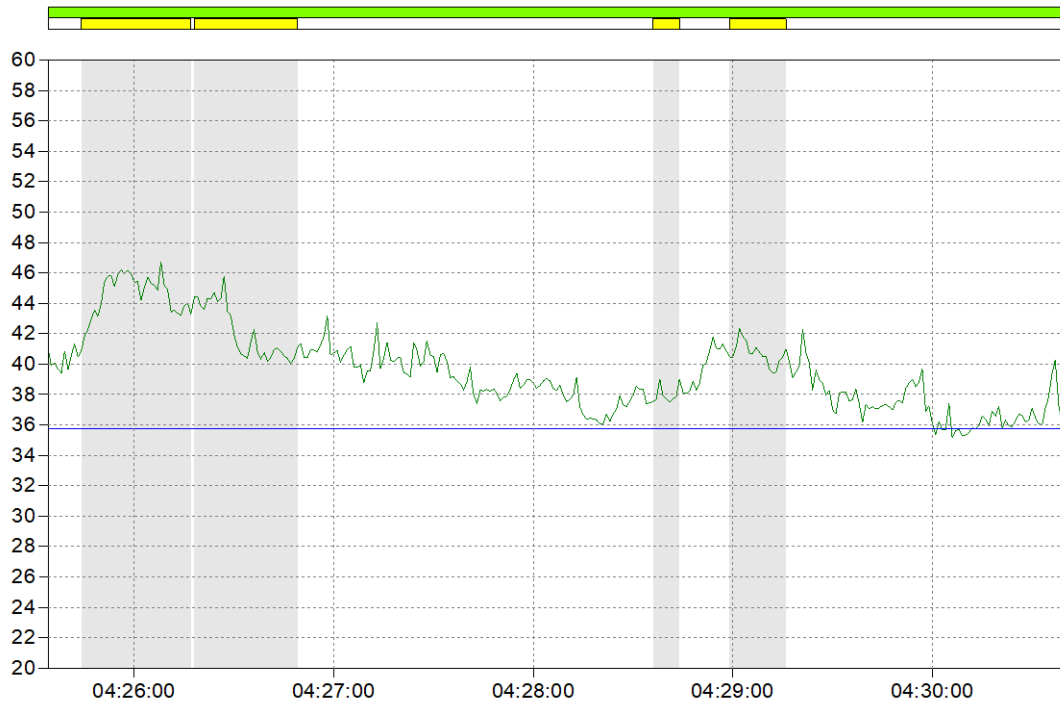


Anhang 3

3.9: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 10
Messung 19.11.2014, Speichernr. 22 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



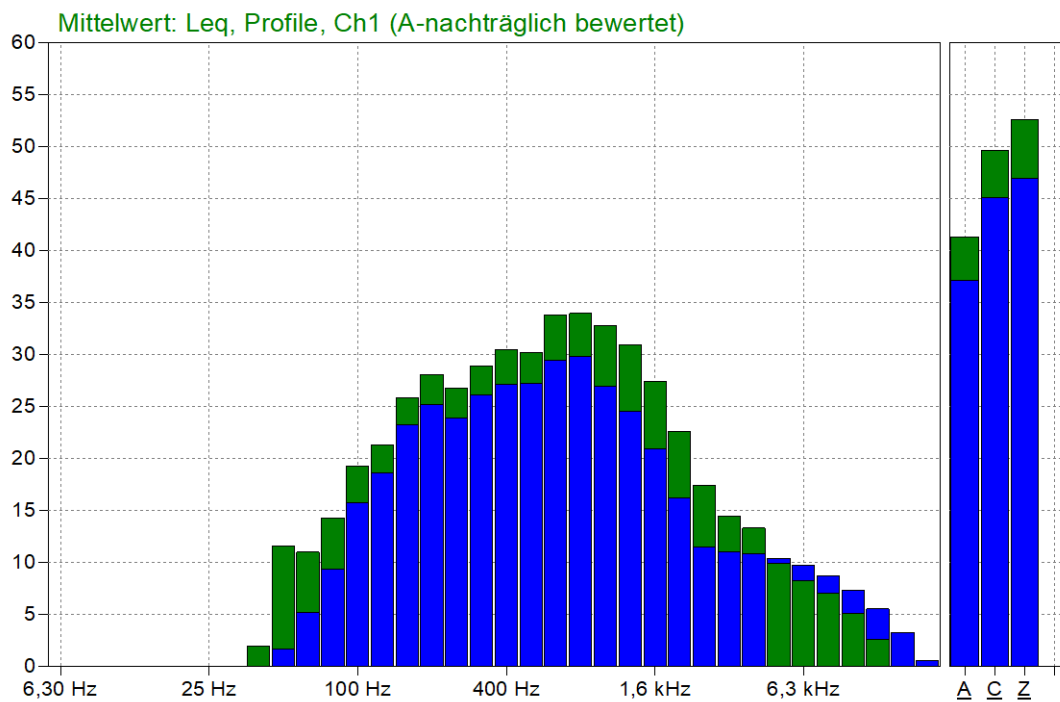
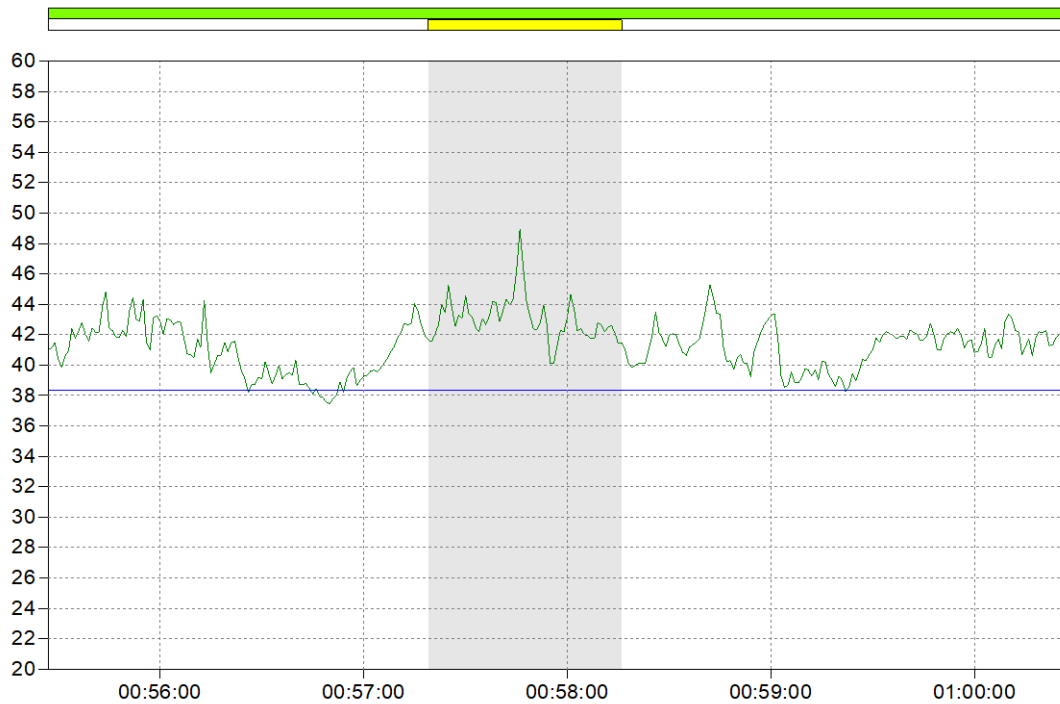
Anhang 3

3.10: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 11

Messung 21.01.2015, Speichernr. 05 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

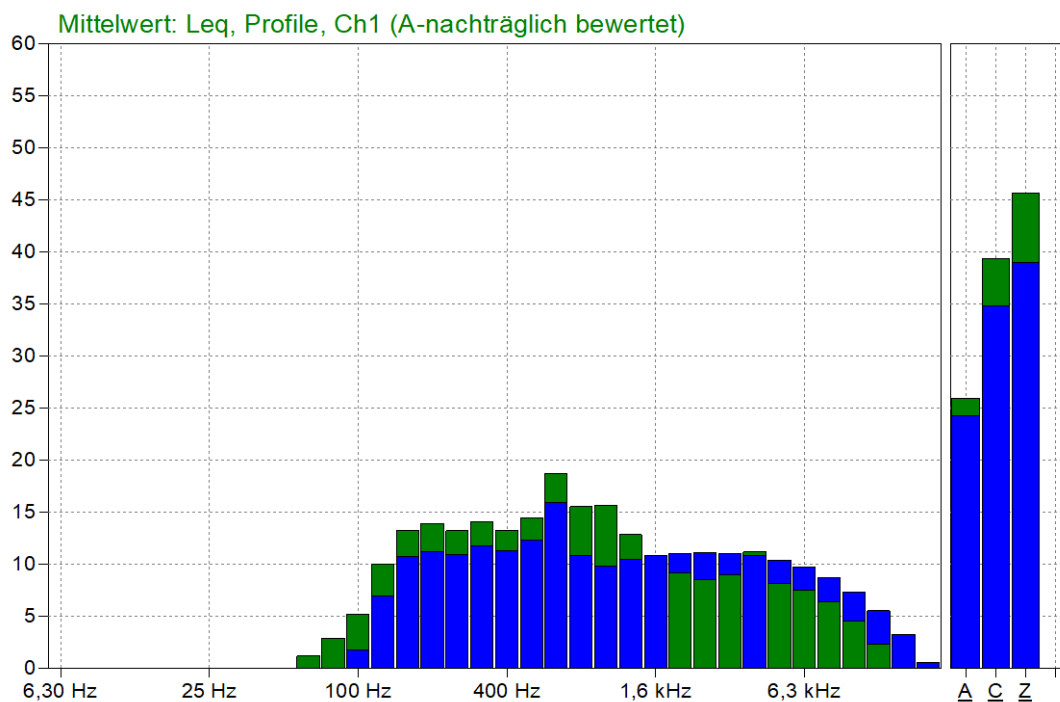
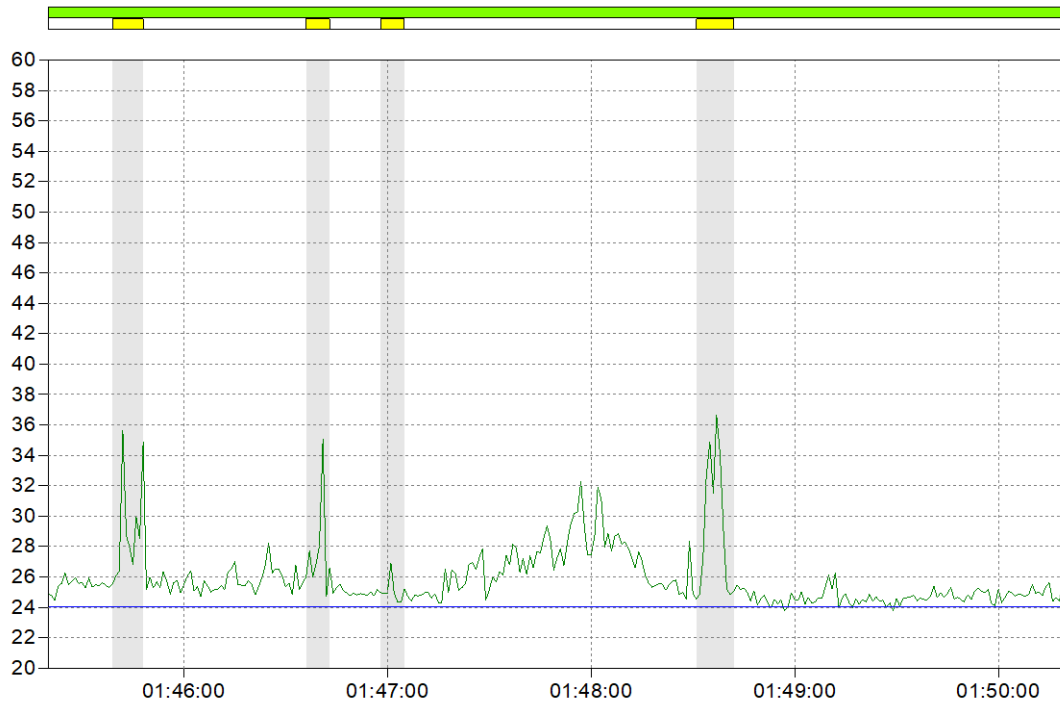


Anhang 3

3.11: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 12
Messung 21.01.2015, Speichernr. 08 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

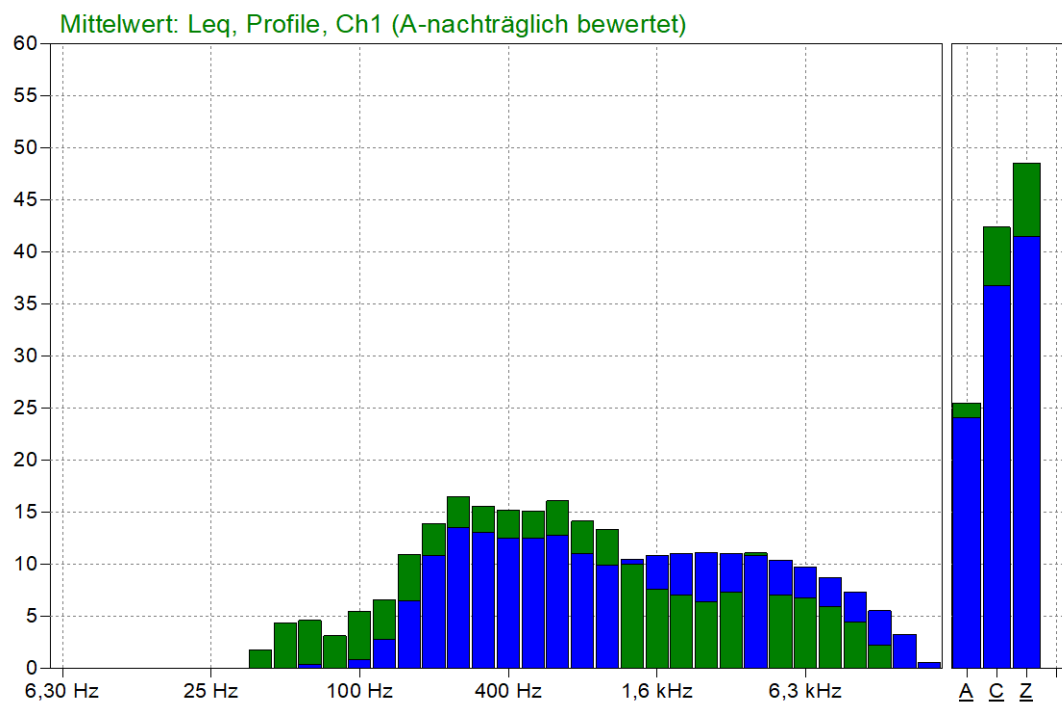
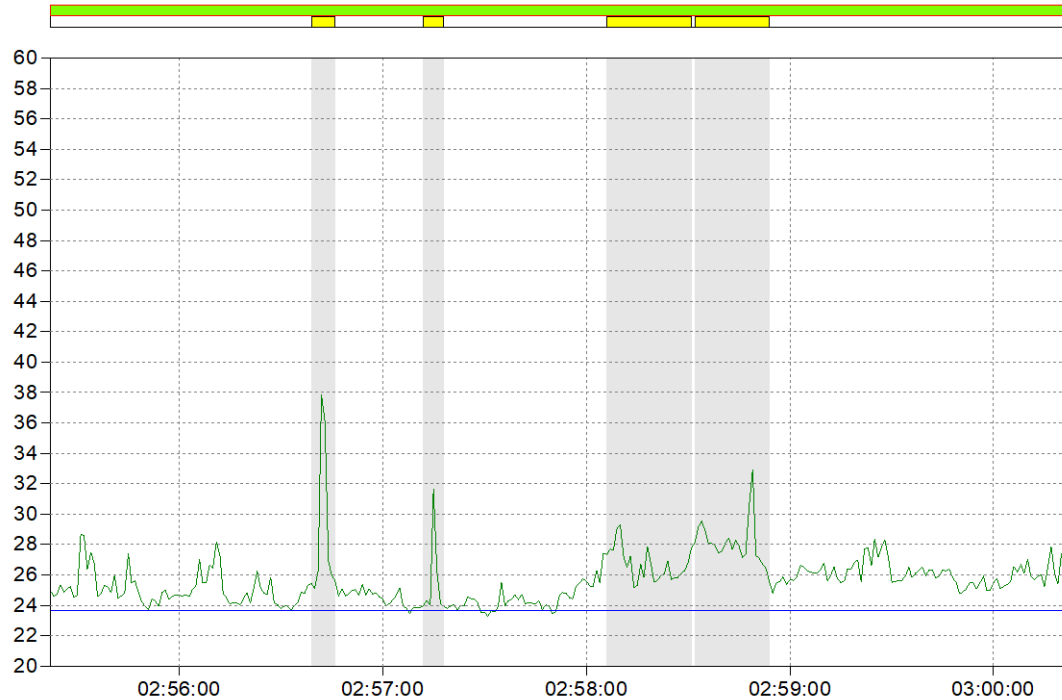


Anhang 3

3.12: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 13
Messung 21.01.2015, Speichernr. 13 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

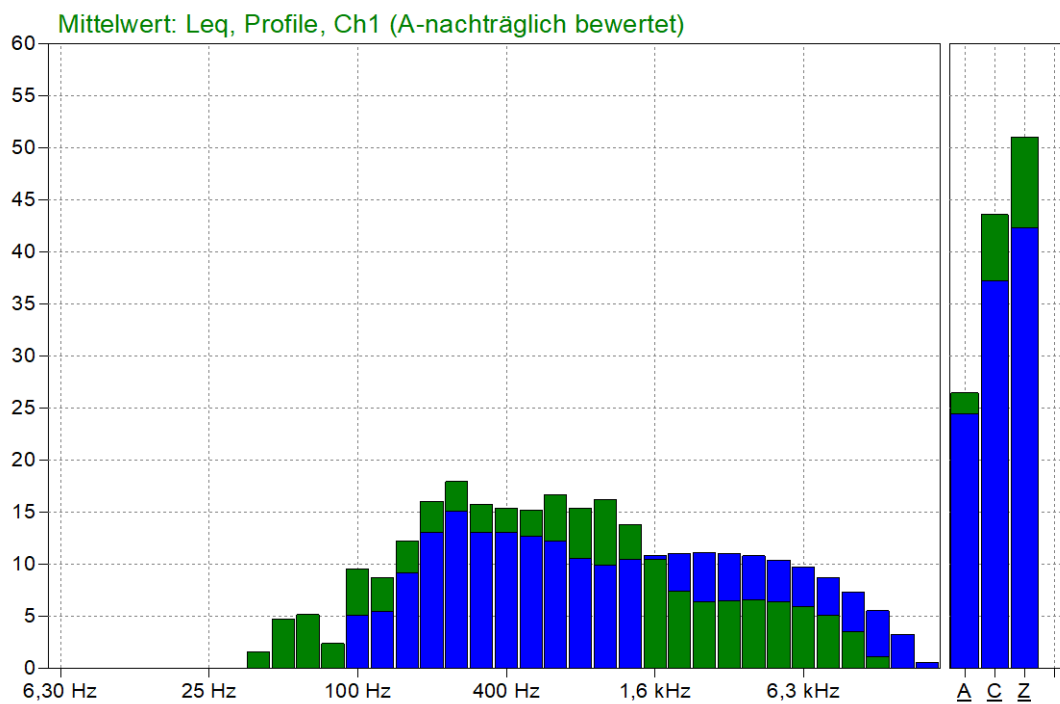
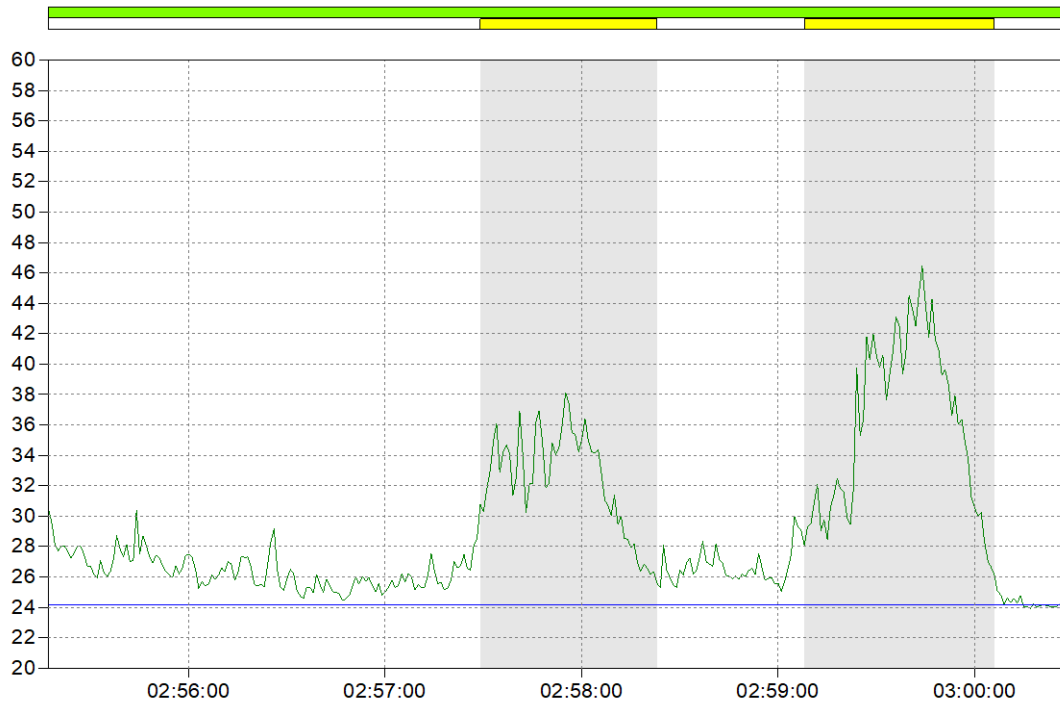


Anhang 3

3.13: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 14
Messung 21.01.2015, Speichernr. 06 (140er QS 05239)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

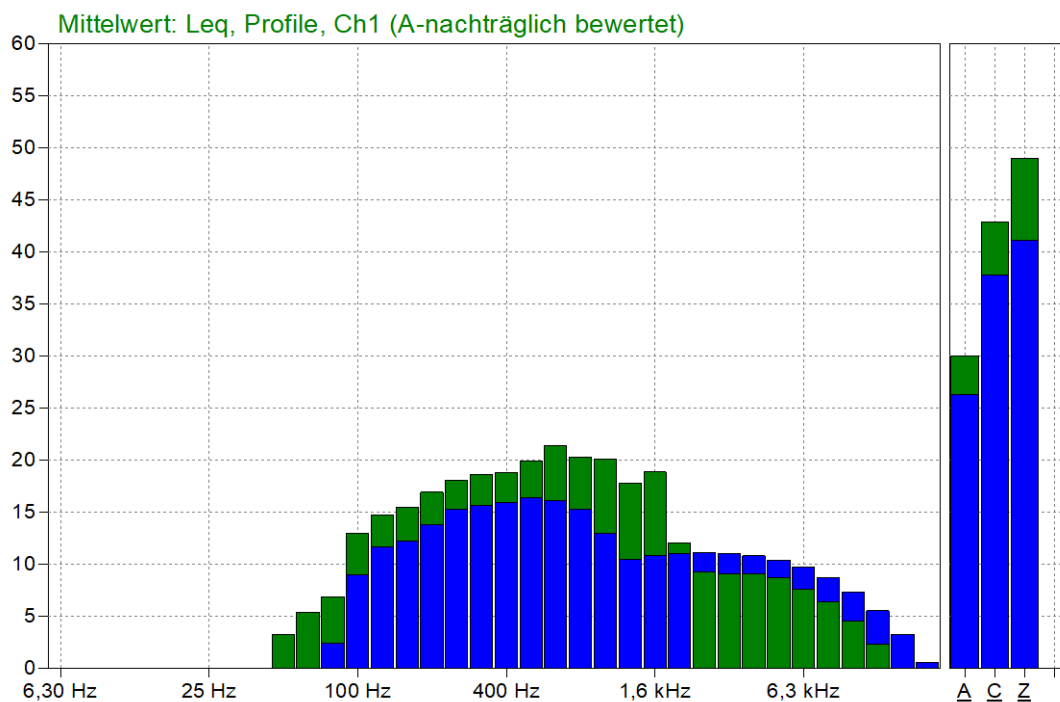
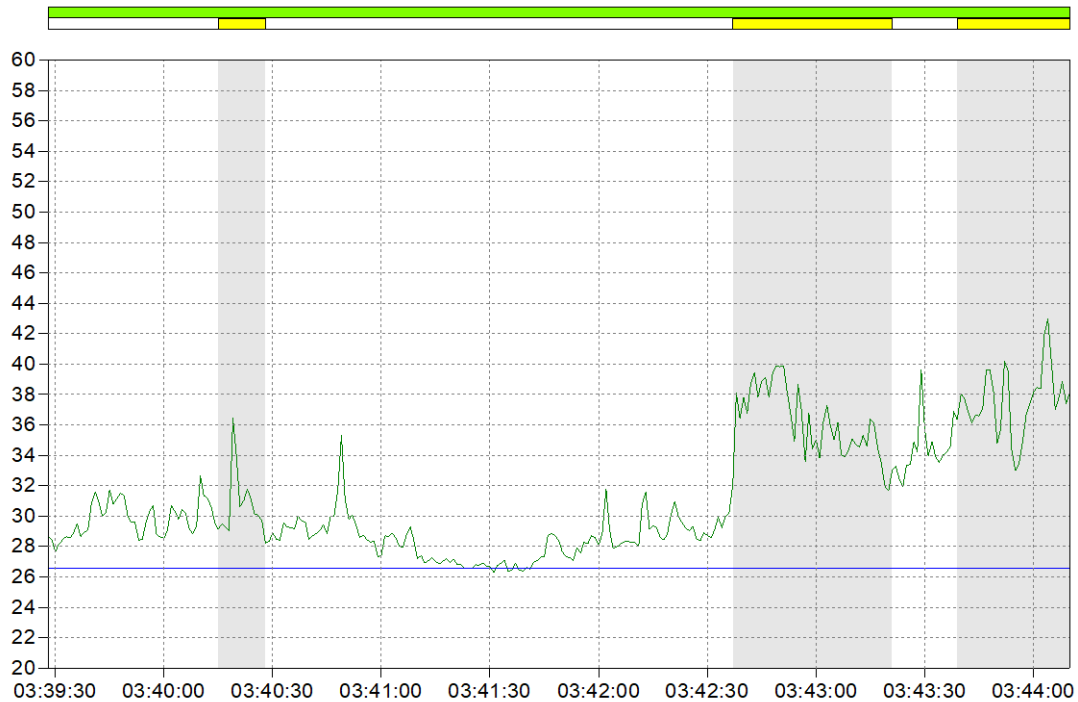


Anhang 3

3.14: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 15
Messung 21.01.2015, Speichernr. 17 (140er QS 01843)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche

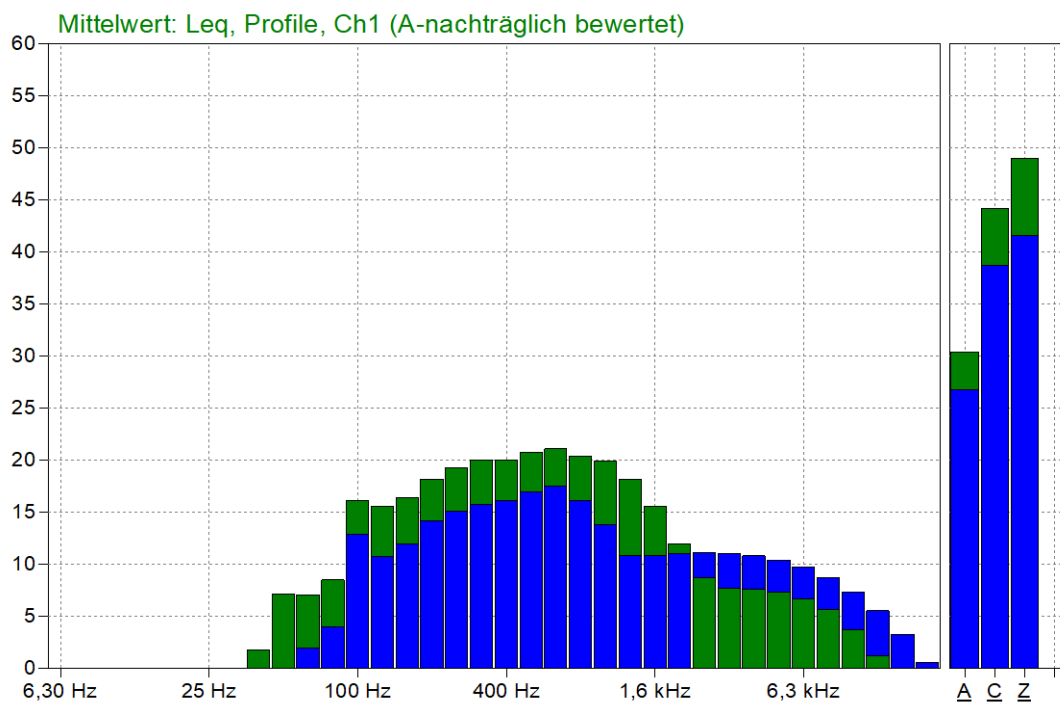
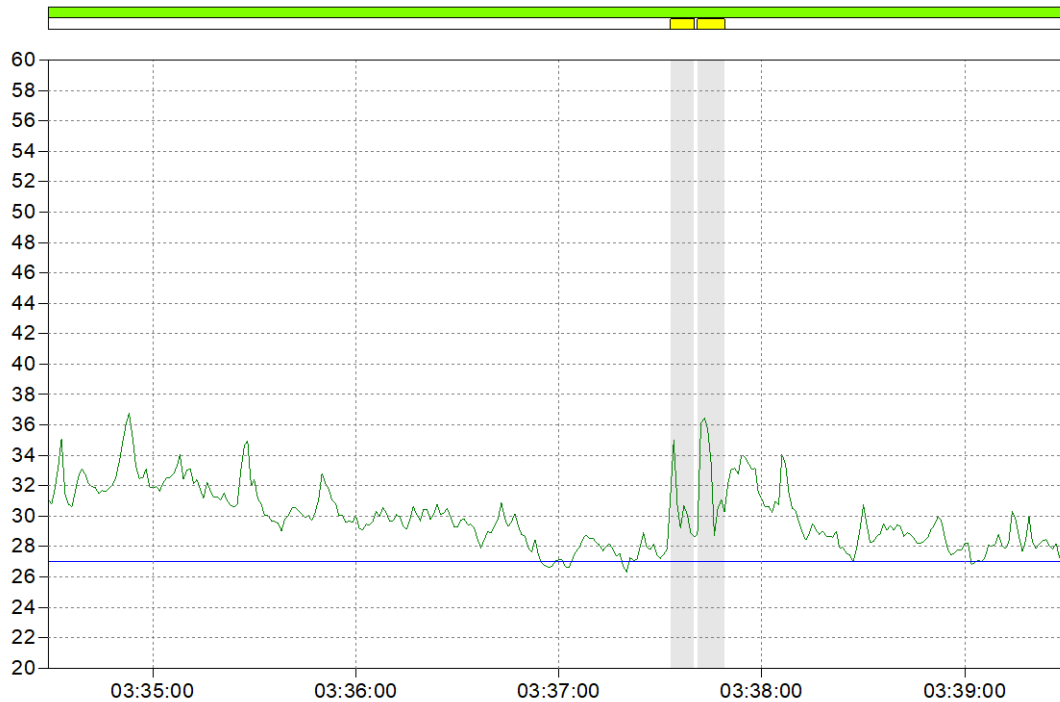


Anhang 3

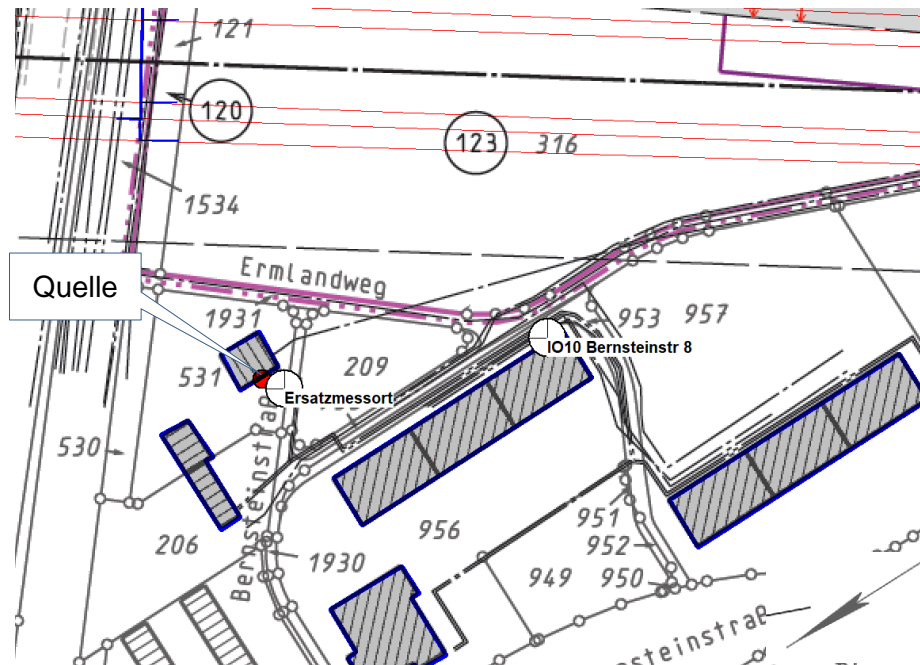
3.15: Messung mit dem niedrigsten $L_{AF95\%}$ an IO 16
Messung 21.01.2015, Speichernr. 08 (140er QS 05239)

grün = L_{Aeq} , **blau** = $L_{AF95\%}$

markierter Bereich (gelb) = gelöschte Fremdgeräusche



Anlage 4: Messung Ersatzmessort Trafohaus und Umrechnung auf IO10



Die Messung an einem Ersatzmessort in 5 m Entfernung ergab einen Immissionspegel von 51,9 dB(A). Über das Berechnungsmodell wurde iterativ die Schalleistung ermittelt, die diesen Immissionspegel (oktavspektral) bewirkt. Der ermittelte Schalleistungspegel beträgt **L_{WA} = 71,9 dB(A)**. Damit wurde eine Schallausbreitungsberechnung an den Immissionsort IO10 durchgeführt:

Nr.	Emission	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	Bez. Abst. m	num. Add. dB	Messfl. (m ²) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw. T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Trafohaus, ermittelt aus Ersatzmessort	4,0	71,6									1,5	71,6

Spektren	63Hz 0°	125Hz 30°	250Hz 60°	500Hz 90°	1kHz 120°	2kHz 150°	4kHz 180°	8kHz	Ges. >°	Messbedingungen
2 Trafohaus	47,5	44,8	41,5	43,7	42,6	40,3	31,2	27,0	51,9	Tür mit Lüftungsöffnungen AZ 5m, Immissionsmesswert Ersatzmessort
4 LWA Trafohaus	67,2	64,5	61,2	63,4	62,3	60,0	50,9	46,7	71,6	

Nr.	Immission Ersatzmessort	am	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Trafohaus, ermittelt aus Ersatzmessort		71,6			5,2			5,0			24,9			29,3	51,9

Nr.	Immission an IP10	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Trafohaus, ermittelt aus Ersatzmessort	71,6			6,0			56,5			46,0	0,2	0,8	11,3	30,7