

Schalltechnischer Bericht Nr. 474_24 Vohenstrauß, 28.06.2019

Containerumschlagplatz Wiesau

Kurzbericht: Schalldämmung eines Containerstapels

Auftraggeber

Ziegler Holding GmbH
Betzenmühle 3
95703 Plößberg

Sachbearbeiter:
Kontakt

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl
Tel.: +49 9656 914399-20
Email: alfred.bartl@abconsultants.info

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung3
1.1 Ergebnis3
2 Grundlagen4
3 Messungen5
4 Qualität und Sicherheit der Prognose8
Anlage 1: Messergebnisse und Berechnung der Schallpegeldifferenz9
Anlage 2: Eichscheine.....11

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Firma Ziegler Holding GmbH betreibt einen Umschlagplatz für Holz und Container auf dem Gelände des bisherigen Kfz-Umschlagplatzes in Wiesau.

Für unser beratendes Ingenieurbüro bestand die Aufgabe, die Lärmimmissionen durch das geplante Vorhaben zu ermitteln und die schallschutztechnische Verträglichkeit mit den umliegenden schützenswerten Nutzungen zu untersuchen und zu bewerten.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Ermittlung der Schalldämmung eines Stapels aus leeren Überseecontainern, wie unter Punkt 2.6 des Berichtes M145042/04 des Büros Müller-BBM gefordert.

1.1 Ergebnis

Die Messungen haben eine Schallpegeldifferenz von $DL = 30 \text{ dB}$ (30,0 dB, 20 Hz bis 20 kHz) ergeben. Für den Bereich von $F = 100 \text{ Hz}$ bis 5 kHz ergibt sich noch eine Schalldämmung von $DL = 29 \text{ dB}$ (29,4 dB).

Vohenstrauß, 28.06.2019

Sachbearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH) Alfred Bartl

- Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) – Mitglied der Fachausschüsse „Bau- und Raumakustik“ sowie „Lärm: Wirkungen und Schutz“
- Verein deutscher Ingenieure (VDI) – Mitglied der Fachbereiche „Lärminderung“, „Bautechnik“, „Energiewandlung und -anwendung“ sowie „Value Management und Wertanalyse“
- Ingenieurkammer Hessen (IngKH) – Nachweisberechtigter für Schallschutz
- Eingetragen in der Liste der Beratenden Ingenieure der Bayerischen Ingenieurkammer Bau
- Mitglied im BUNDESVERBAND DEUTSCHER BAUSACHVERSTÄNDIGER e. V. - BBauSV

Eine auszugsweise Wiedergabe, Veröffentlichung oder Weitergabe dieses Berichtes ist nur mit Zustimmung des Autors zulässig.

2 Grundlagen

- /1/ Lärmschutzvorrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 6: Produktspezifische Merkmale - In-situ-Werte der Luftschalldämmung in gerichteten Schallfeldern; Deutsche Fassung EN 1793-6:2018
- /2/ Bericht M145042/04 des Büros Müller-BBM vom 07.05.2019

3 Messungen

Tag	Zeit
27.05.2019	14:02 bis 16:47

Tabelle 1: Zeitpunkte der Messungen

Wetterlage:	sonnig
Windgeschwindigkeit:	3,7 m/s
Windrichtung:	Süd
Temperatur:	23,6 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	41,5%
Luftdruck:	984,3 hPa

Tabelle 2: Meteorologische Verhältnisse

Schallpegelmesser:	Soundbook MK_2, amtlich geeicht Hersteller: Sinus Messtechnik Typ XL2 TA, SNo. A2A-04631-D2, FW3.11, amtlich geeicht Hersteller: NTI
Kalibrierquelle:	CAL 200, amtlich geeicht Hersteller: Larson Davis

Tabelle 3: Verwendete Messgeräte

Die Messgeräte wurden vor und nach den Messungen kalibriert.

Eichscheinie siehe **Anlage 6**.

Die Messungen wurden in Anlehnung an /1/ durchgeführt. Da es sich bei den abzuschirmenden Lärmemissionen um Anlagenlärm handelt, wurde auf eine Gewichtung auf das standardisierte Verkehrslärmspektrum verzichtet. Die Messungen wurden mittels statischem Rosa-Rauschen, anstelle eines deterministischen Signals mit Auswertung der Impulsantworten durchgeführt.

Es ein Messraster aus neun Messpunkten mit einer Gesamt-Seitenlänge von 0,8 x 0,8 m seriell abgetastet. Die Messungen auf Sende- und Empfangsseite wurden dabei parallel durchgeführt:

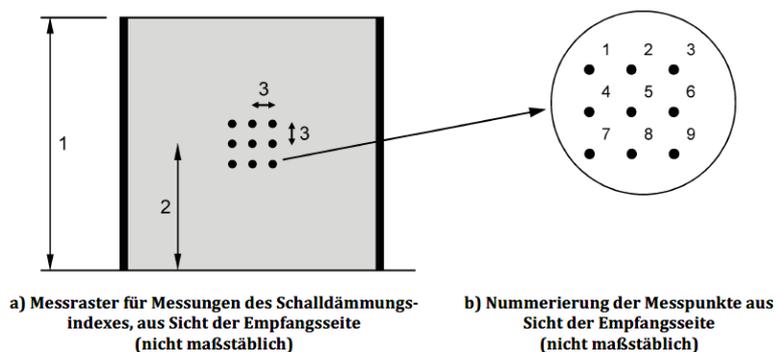
Sendeseite: Typ XL2 TA

Empfangsseite: Soundbook MK_4

Messabstand auf beiden Seiten: $d_m = 0,25$ m

Abstand der Schallquelle zur Bezugsebene $d_s = 1,25$ m

Bezugshöhe: Messungen im Fugenbereich $h_B = 2,6$ m,
Messung Containerkörper; $h_B = 1,3$ m.

**Abbildung 1: Messraster, schematisch aus /1/**

Es wurde auf drei Messflächen gemessen:

- 1 Längsfuge
- 2 Kreuzfuge
- 3 Körper

Mit der Messfläche von 0,8 x 0,8 m ergeben sich dann drei Teilflächen mit den in der Anlage 1 ausgewiesenen Flächen, für die jeweils die ermittelten, und in der Anlage 1 Schallpegeldifferenzen gelten. Mit den Flächengrößen und den Schallpegeldifferenzen berechnet sich eine resultierende Schallpegeldifferenz.



Abbildung 2: Containerstapel: 4 x 3 Standardcontainer

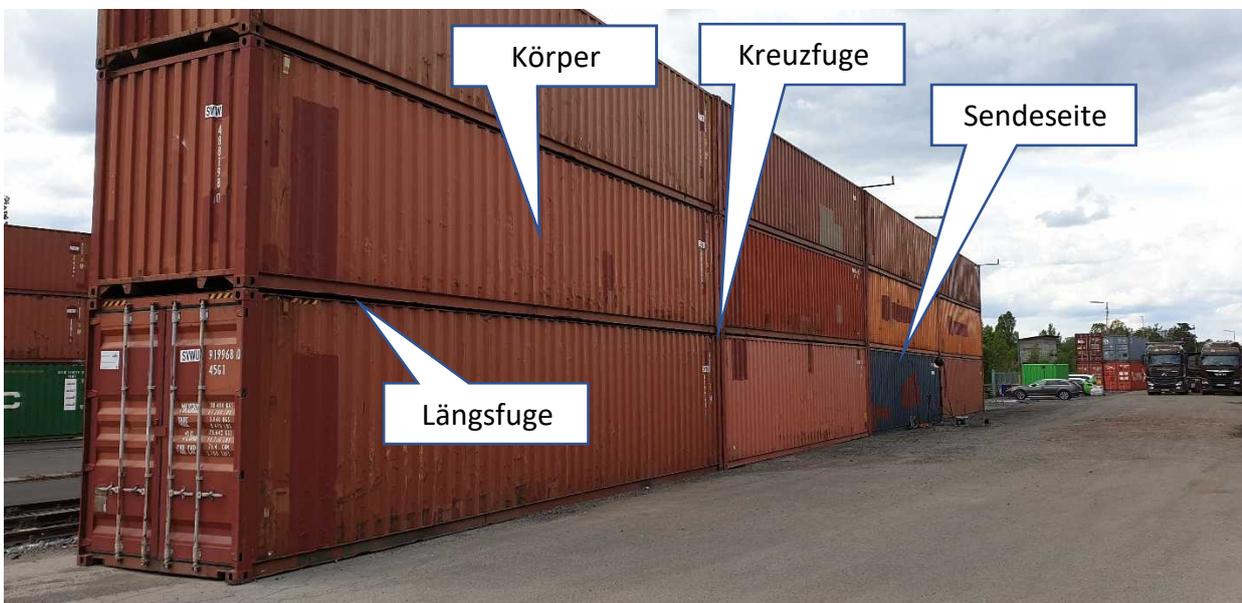


Abbildung 3: Containerstapel: 4 x 3 Standardcontainer



Abbildung 4: Beschallung Sendeseite, Längsfuge, Messpunkt 7

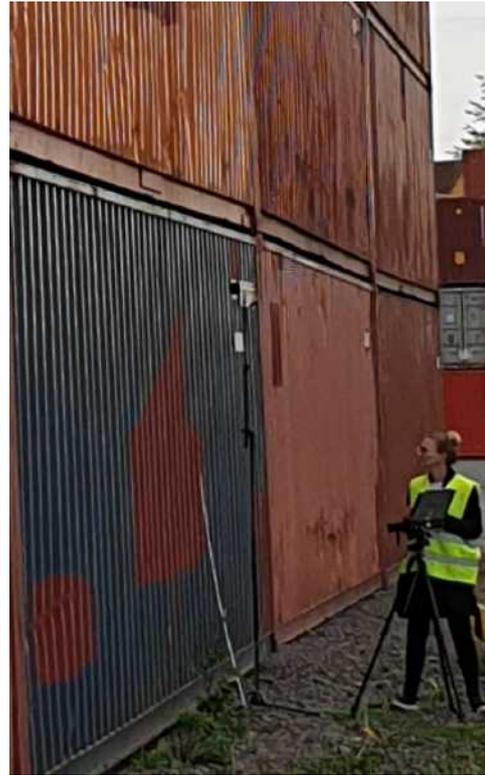


Abbildung 5: Empfangsseite, Messpunkt 7



Abbildung 6: Einstellung "Globe Source": Front (Beschallungsrichtung nach vorne, Richtung Container)

4 Qualität und Sicherheit der Prognose

Die Schalldämmung einer Lärmschutzeinrichtung muss üblicherweise $DL_R > 24$ dB erreichen (mind. $DL_R = 25$ dB). Die Messungen wurden in Anlehnung an /1/ durchgeführt. Da es sich bei den abzuschirmenden Lärmemissionen um Anlagenlärm handelt, wurde auf eine Gewichtung auf das standardisierte Verkehrslärmspektrum verzichtet. Die Messungen wurden mittels statischem Rosa-Rauschen, anstelle eines deterministischen Signals mit Auswertung der Impulsantworten durchgeführt.

Da die Höhe der Lärmschutzeinrichtung deutlich über $H = 4$ m beträgt, wurde aus Gründen der Praktikabilität die Bezugshöhe auf $H_s = 2$ m beschränkt.

Die Messungen wurden auf beiden Seiten auf jeweils 27 Messpunkten durchgeführt. Dabei wurden zusätzlich zur Messfläche ohne Fuge in der Mitte eines Containers sowohl Messflächen mit einer Fuge (horizontal) als auch Messflächen mit zwei Fugen (horizontal und vertikal) erfasst. Wie zu erwarten, haben die Messergebnisse für die Flächen mit zwei Fugen im Vergleich zu Messflächen mit einer Fuge niedrigere Pegeldifferenzen ergeben. Insgesamt liegt die Pegeldifferenz für die beiden Flächen mit Fugen deutlich unter der Pegeldifferenz der ungestörten Messfläche.

Da die berechnete Pegeldifferenz für den gesamten Containerstapel mit $DL = 29,4$ dB für den Frequenzbereich von 100 Hz bis 5 kHz und mit $DL = 30,0$ dB für den erweiterten Frequenzbereich mit 4,4 dB bzw. 5,0 dB deutlich über den Anforderungen von $DL = 25$ dB liegt, gehen wir davon aus, dass die Anforderung ausreichend sicher eingehalten werden kann.

Band [Hz]	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
LAeq,S,1,1	-20,4	-13,6	-9,6	-4,1	-2,1	2,2	16,4	32,8	33,5	43,3	48,9	57,4	65,6	73,1	91	100,2	98,2	93,2	91,5	98,6	103,2	100	97,2	100,4	97,9	96,8	95,4	95,8	92	91,8	95,3	89,3	84,1	74,4	66,2	46,1	
LAeq,S,1,2	-18,3	-10,4	-4,8	-0,7	1,8	8,2	11,4	22,6	23,4	43,7	49,3	56,8	65,8	74,5	91,4	101,6	102,2	99,1	94,7	90	95,5	99,5	99,4	97,2	93,4	99,5	93,6	91,1	90,9	94,5	94	88,4	79,8	71,1	58,2	40,9	
LAeq,S,1,3	-16,5	-11,7	-5,2	2,4	8,5	11,8	17,3	23,8	29,4	42	48,7	55,5	66,2	73,3	89,7	100,3	98,5	95,5	89,1	93,3	100,6	101	94,1	93,5	96,9	91,9	94,8	89,4	88,1	85,7	82,4	73,7	67,9	55,7	38,8		
LAeq,S,1,4	-13,4	-5,6	-2,1	5,9	12,6	16,4	18	24,2	25	42,5	48,4	55,6	64,3	70,5	89,3	96,6	96,2	92,1	89,8	97	99,7	97,2	92,6	93,9	93,5	93,2	96	94,7	94,6	92,1	87,5	81,8	76,1	65,9	59	38,9	
LAeq,S,1,5	-7,5	-0,7	3,1	4	9,4	14,2	16,2	23,3	24,1	42,9	49,9	55,9	64,8	72,6	90,4	97,4	98	93	90,1	97,1	100,3	98	95,9	98,7	92,8	95,8	96,7	93,6	91,1	91,3	90,5	82,7	74	65,5	55,9	37	
LAeq,S,1,6	-18,7	-12,5	-8,5	-1,1	0,8	5,9	11,7	23,3	23,9	43,4	50,1	56,6	64,3	72,8	90,5	96,7	98,3	93,2	90,9	97,4	101,1	97,6	93,5	96,9	96,7	96,4	93,2	92,5	96,3	96,2	94,9	91,9	84,3	74	60,5	41,3	
LAeq,S,1,7	-21,9	-19,8	-9,8	-4,8	-5,2	-2,6	11,8	22,5	27,7	43,2	50,2	55,2	62,5	73,3	89,3	95,4	98,6	93,1	87,3	94	99,8	98,6	94,7	96,2	93,3	95,5	95,6	93,7	92	87,2	87,7	81,5	75,3	67,7	53,8	38,1	
LAeq,S,1,8	-23,9	-18,5	-11,9	-3,4	-3,4	-5,7	10,1	21,4	24,5	41,7	50,3	55	62,8	72,5	89,4	95,6	97,2	92,4	88,1	94,7	100,4	97,9	92,2	95,6	92,7	94,2	95,3	93,4	91	88,9	83,9	78,4	72,2	63,5	51,9	37,4	
LAeq,S,1,9	-14,6	-8,2	-3	0,4	4,9	8,3	14,2	22,3	23,6	40,9	48,6	55,5	64,2	71,6	89,6	97,3	97,6	93,5	88,8	93,5	99,2	98,3	93,9	92,3	94,1	94,2	94,3	93,5	93,2	89,3	85,1	79	74,7	64,2	53,2	36,5	
LAeq,E,1,1						12,4	14,7	23,3	27,8	30,6	37,4	40,6	46,2	53,7	70,1	79,4	79,1	76,1	73,1	71,9	72,9	67,2	65,8	72,8	71,0	70,2	67,6	67,5	66,9	64,9	66,3	57,9	50,2	42,5	34,4	11,9	
LAeq,E,1,2						3,3	12,5	22,1	24,4	28,8	35,3	38,0	45,4	52,0	69,4	79,3	81,3	75,1	71,3	70,7	72,6	67,3	65,4	75,7	72,2	74,8	69,1	68,6	67,4	62,9	62,4	55,9	50,6	39,6	29,9	10,6	
LAeq,E,1,3						6,9	12,5	18,4	22,8	29,3	35,8	36,9	44,8	51,3	68,8	78,9	79,5	75,6	73,7	71,4	71,8	65,9	63,0	71,3	67,7	69,4	65,7	62,4	61,0	65,0	61,8	54,2	46,6	33,6	23,8	6,9	
LAeq,E,1,4						2,8	10,1	17,1	24,4	27,7	36,5	38,0	45,7	53,2	72,6	80,1	84,3	78,5	74,9	74,2	73,8	70,2	64,4	72,6	72,2	71,4	72,7	72,7	70,6	74,8	70,6	63,8	58,0	48,4	37,6	19,4	
LAeq,E,1,5						8,5	11,6	16,6	22,3	25,6	35,8	38,8	46,4	54,9	73,5	82,6	86,3	77,3	75,1	75,4	76,6	69,6	67,3	79,7	79,9	80,0	76,8	76,6	74,8	73,2	73,9	69,3	61,6	52,7	40,9	22,2	
LAeq,E,1,6						19,1	21,8	26,1	28,7	30,4	36,5	40,7	47,1	56,0	74,3	82,3	85,5	78,9	76,7	74,8	75,5	71,6	69,6	75,2	75,7	76,3	73,5	76,1	77,3	80,3	79,0	71,2	62,6	54,1	41,4	25,0	
LAeq,E,1,7						0,6	7,1	14,3	21,7	25,3	34,6	37,9	44,8	54,3	71,6	80,5	82,3	75,5	74,5	74,5	73,8	70,3	70,7	74,9	72,9	72,5	70,4	69,7	69,2	67,0	63,3	58,1	52,0	41,0	25,3	10,9	
LAeq,E,1,8						13,1	19,0	20,5	23,4	26,3	35,5	37,0	44,4	53,0	70,7	80,6	82,4	75,0	73,3	72,9	75,8	70,5	68,0	77,9	76,2	72,0	70,3	68,3	66,2	64,0	61,0	55,1	50,3	38,8	21,8	8,9	
LAeq,E,1,9						3,8	8,8	18,5	20,9	24,7	35,3	36,8	44,7	53,1	70,5	78,6	81,5	76,3	74,0	73,6	73,0	70,1	65,9	73,0	70,1	70,5	68,9	65,0	63,7	64,2	60,0	52,7	46,7	34,0	19,4	7,6	
D1i						-1,2	-0,7	4,8	2,8	14,5	13,5	17,5	19,1	19,1	18,5	18,0	15,5	17,8	16,3	22,2	26,1	29,3	28,1	21,1	20,5	21,4	23,3	21,6	21,4	19,1	19,8	21,7	22,5	22,0	23,5	22,2	
LAeq,S,2,1	-13,7	-7,8	-3,1	1,3	7,1	9,5	12,1	21,1	25,2	39,6	47,7	54,7	63,5	72,5	89,9	100	98	94,8	90,6	94,5	101,9	102,3	92,5	94	92,9	92,7	89,1	88,2	86,7	91,5	87,6	82,4	74,7	59,6	49,4	35,1	
LAeq,S,2,2	-8,5	-1,3	5,3	7,7	12,9	16,9	18,5	23,5	26,7	40,9	47,7	55,1	64	70,8	89,9	97,9	96,1	93,7	93,1	96,9	100,3	96,5	97,4	102,1	95,8	99	95,6	95,9	93,3	95,3	95,5	88,9	78,7	68,9	50,2	36,7	
LAeq,S,2,3	-5,6	1	5,7	11,2	17,8	23,2	24	28,6	31	40,5	47,8	55,8	63,9	72,3	90,3	98,8	97,5	93,7	89	97,3	102,7	100,1	93,4	97,4	92,5	97,2	91	85,9	89,1	92,4	87,7	86,9	73,5	63,8	47,5	35,4	
LAeq,S,2,4	-10,4	-2,7	1,8	10,4	14,5	17,6	22,8	25,9	29,5	41,3	47,2	55,5	64,3	71,1	89,4	97,9	98,8	92,7	89,6	93,1	98,9	99,3	91,8	93,4	93,6	92,8	89,7	86,9	88,5	91,3	87,7	80	75	63,5	47,4	36,6	
LAeq,S,2,5	-16,5	-11,7	-4,7	0,2	3,9	6,5	9,7	18,8	24,3	40,8	47,7	54,8	62,9	70,5	89,6	97,2	98,8	92,1	93,5	95,9	97	97,1	97,3	96,5	99,3	92,2	93,6	94,8	96,1	95,4	89,2	79,5	69,8	48,6	34,1		
LAeq,S,2,6	-13	-4,1	-0,7	2,9	3,5	6,2	7,4	20,7	23,4	40,2	48,3	54,9	63	70,6	89,8	97,1	98,2	92,3	90,8	95,2	100,5	98,3	91,5	95,4	90,7	92,8	88,6	88,4	88,7	92,7	90,1	79,1	76	63,3	47,6	36,2	
LAeq,S,2,7	-10,8	-5,8	-0,4	7,9	13,9	17,6	22,4	27,1	29,1	40,1	47,6	54,5	62	70,8	88,8	95,5	98,6	91,2	88,5	92,3	97,8	97,9	92,7	92,1	91,9	93,4	92	91,6	86,7	87,3	81,7	76,1	70,3	56,4	43,1	30,8	
LAeq,S,2,8	-6,4	-0,3	6	9	13,8	13,4	19	23,3	26,1	40,7	47,9	53,8	61,9	71,1	88,7	95,2	98,1	91	91,7	95,7	95,9	96,6	96	92,9	93,1	92,9	91	90,6	87	88,1	85	76,8	72,6	63	45,2	31,8	
LAeq,S,2,9	-12,9	-6,8	0,5	0,4	5,8	10	12,8	19,9	24,2	40,4	48,6	53,8	62	71,2	88,3	94,8	97,8	90,4	91,8	94,9	99,3	96,6	92,4	95,1	90,7	93,3	93,1	92,4	89,8	89,2	82,7	80	74,8	60,4	45,3	31,7	
LAeq,E,2,1						14,4	17,7	26,1	24,9	27,7	37,8	40,5	49,0	57,0	72,3	79,5	79,0	76,9	75,6	73,3	78,6	75,9	74,9	70,6	67,5	68,5	70,4	68,1	67,4	67,0	62,9	54,3	46,0	35,8	20,2	7,1	
LAeq,E,2,2						13,9	18,1	24,8	23,5	26,3	38,6	42,3	49,4	57,4	74,3	79,4	80,8	77,8	79,0	76,6	83,8	81,0	77,5	74,6	69,9	72,3	76,0	73,1	70,0	76,3	70,9	62,3	56,8	50,5	33,2	20,9	
LAeq,E,2,3						14,8	18,4	24,4	24,1	26,0	39,4	42,1	48,7	57,2	74,8	78,8	80,6	76,4	74,6	73,6	78,0	76,0	73,5	71,0	67,0	70,2	71,8	68,1	64,7	65,1	62,0	54,6	46,0	35,7	20,3	7,4	
LAeq,E,2,4						5,8	10,1	20,1	27,2	30,0	40,5	43,3	50,1	59,7	75,0	80,0	79,9	79,7	75,8	73,5	73,7	70,6	72,1	72,2	67,8	69,5	70,9	70,1	68,3	69,7	69,1	62,1	53,0	43,5	27,3	11,7	
LAeq,E,2,5						14,4	16,9	21,9	23,2	25,8	39,6	42,3	50,2	59,0	75,0	80,4	80,5	80,1	78,4	72,3	79,1	76,0	74,7	71,5	73,1	72,6	73,6	70,9	71,6	68,7	61,6	55,6	48,5	30,6	17,2		
LAeq,E,2,6						0,0	5,8	21,2	19,4	24,1	38,9	42,3	50,4	59,7	73,7	80,5	80,9	79,6	78,4	74,2	74,8	71,0	71,6	73,2	72,2	71,9	70,2	70,5	69,8	71,0	68,0	63,2	55,6	43,7	28,6	13,4	
LAeq,E,2,7						4,8	7,8	22,1	19,9	22,7	38,0	41,3	49,3	58,5	70,9	78,3	82,2	76,8	76,4	70,0	70,9	69,2	71,7	71,9	68,2	69,5	68,6	67,0	65,0	65,3	64,0	57,6	47,4	35,6	21,6	9,1	
LAeq,E,2,8						-5,7	5,7	20,9	19,3	20,9	38,7	41,6	50,2	58,4	72,5	79,2	83,4	77,9	74,2	72,3	75,6	73,4	74,8	75,1	72,4	74,5	71,4	68,4	69								

Band [Hz]	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000		
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
LAeq,S,1,1	-20,4	-13,6	-9,6	-4,1	-2,1	2,2	16,4	32,8	33,5	43,3	48,9	57,4	65,6	73,1	91	100,2	98,2	93,2	91,5	98,6	103,2	100	97,2	100,4	97,9	96,8	95,4	95,8	92	91,8	95,3	89,3	84,1	74,4	66,2	46,1		
LAeq,S,1,2	-18,3	-10,4	-4,8	-0,7	1,8	8,2	11,4	22,6	23,4	43,7	49,3	56,8	65,8	74,5	91,4	101,6	102,2	99,1	94,7	90	95,5	99,5	99,4	97,2	93,4	99,5	93,6	91,1	90,9	94,5	94	88,4	79,8	71,1	58,2	40,9		
LAeq,S,1,3	-16,5	-11,7	-5,2	2,4	8,5	11,8	17,3	23,8	29,4	42	48,7	55,5	66,2	73,3	89,7	100,3	98,5	95,5	89,1	93,3	100,6	101	94,1	93,5	96,9	91,9	94,8	91,4	89,4	88,1	85,7	82,4	73,7	67,9	55,7	38,8		
LAeq,S,1,4	-13,4	-5,6	-2,1	5,9	12,6	16,4	18	24,2	25	42,5	48,4	55,6	64,3	70,5	89,3	96,6	96,2	92,1	89,8	97	99,7	97,2	92,6	93,9	93,5	93,2	96	94,7	94,6	92,1	87,5	81,8	76,1	65,9	59	38,9		
LAeq,S,1,5	-7,5	-0,7	3,1	4	9,4	14,2	16,2	23,3	24,1	42,9	49,9	55,9	64,8	72,6	90,4	97,4	98	93	90,1	97,1	100,3	98	95,9	98,7	92,8	95,8	96,7	93,6	91,1	91,3	90,5	82,7	74	65,5	55,9	37		
LAeq,S,1,6	-18,7	-12,5	-8,5	-1,1	0,8	5,9	11,7	23,3	23,9	43,4	50,1	56,6	64,3	72,8	90,5	96,7	98,3	93,2	90,9	97,4	101,1	97,6	93,5	96,9	96,7	96,4	93,2	92,5	96,3	96,2	94,9	91,9	84,3	74	60,5	41,3		
LAeq,S,1,7	-21,9	-19,8	-9,8	-4,8	-5,2	-2,6	11,8	22,5	27,7	43,2	50,2	55,2	62,5	73,3	89,3	95,4	98,6	93,1	87,3	94	99,8	98,6	94,7	96,2	93,3	95,5	95,6	93,7	92	87,2	87,7	81,5	75,3	67,7	53,8	38,1		
LAeq,S,1,8	-23,9	-18,5	-11,9	-3,4	-3,4	-5,7	10,1	21,4	24,5	41,7	50,3	55	62,8	72,5	89,4	95,6	97,2	92,4	88,1	94,7	100,4	97,9	92,2	95,6	92,7	94,2	95,3	93,4	91	88,9	83,9	78,4	72,2	63,5	51,9	37,4		
LAeq,S,1,9	-14,6	-8,2	-3	0,4	4,9	8,3	14,2	22,3	23,6	40,9	48,6	55,5	64,2	71,6	89,6	97,3	97,6	93,5	88,8	93,5	99,2	98,3	93,9	92,3	94,1	94,2	94,3	93,5	93,2	89,3	85,1	79	74,7	64,2	53,2	36,5		
LAeq,E,1,1						12,4	14,7	23,3	27,8	30,6	37,4	40,6	46,2	53,7	70,1	79,4	79,1	76,1	73,1	71,9	72,9	67,2	65,8	72,8	71,0	70,2	67,6	67,5	66,9	64,9	66,3	57,9	50,2	42,5	34,4	11,9		
LAeq,E,1,2						3,3	12,5	22,1	24,4	28,8	35,3	38,0	45,4	52,0	69,4	79,3	81,3	75,1	71,3	70,7	72,6	67,3	65,4	75,7	72,2	74,8	69,1	68,6	67,4	62,9	62,4	55,9	50,6	39,6	29,9	10,6		
LAeq,E,1,3						6,9	12,5	18,4	22,8	29,3	35,8	36,9	44,8	51,3	68,8	78,9	79,5	75,6	73,7	71,4	71,8	65,9	63,0	71,3	67,7	69,4	65,7	62,4	61,0	65,0	61,8	54,2	46,6	33,6	23,8	6,9		
LAeq,E,1,4						2,8	10,1	17,1	24,4	27,7	36,5	38,0	45,7	53,2	72,6	80,1	84,3	78,5	74,9	74,2	73,8	70,2	64,4	72,6	72,2	71,4	72,7	72,7	70,6	74,8	70,6	63,8	58,0	48,4	37,6	19,4		
LAeq,E,1,5						8,5	11,6	16,6	22,3	25,6	35,8	38,8	46,4	54,9	73,5	82,6	86,3	77,3	75,1	75,4	76,6	69,6	67,3	79,7	79,9	80,0	76,8	76,6	74,8	73,2	73,9	69,3	61,6	52,7	40,9	22,2		
LAeq,E,1,6						19,1	21,8	26,1	28,7	30,4	36,5	40,7	47,1	56,0	74,3	82,3	85,5	78,9	76,7	74,8	75,5	71,6	69,6	75,2	75,7	76,3	73,5	76,1	77,3	80,3	79,0	71,2	62,6	54,1	41,4	25,0		
LAeq,E,1,7						0,6	7,1	14,3	21,7	25,3	34,6	37,9	44,8	54,3	71,6	80,5	82,3	75,5	74,5	74,5	73,8	70,3	70,7	74,9	72,9	72,5	70,4	69,7	69,2	67,0	63,3	58,1	52,0	41,0	25,3	10,9		
LAeq,E,1,8						13,1	19,0	20,5	23,4	26,3	35,5	37,0	44,4	53,0	70,7	80,6	82,4	75,0	73,3	72,9	75,8	70,5	68,0	77,9	76,2	72,0	70,3	68,3	66,2	64,0	61,0	55,1	50,3	38,8	21,8	8,9		
LAeq,E,1,9						3,8	8,8	18,5	20,9	24,7	35,3	36,8	44,7	53,1	70,5	78,6	81,5	76,3	74,0	73,6	73,0	70,1	65,9	73,0	70,1	70,5	68,9	65,0	63,7	64,2	60,0	52,7	46,7	34,0	19,4	7,6		
D1i						-1,2	-0,7	4,8	2,8	14,5	13,5	17,5	19,1	19,1	18,5	18,0	15,5	17,8	16,3	22,2	26,1	29,3	28,1	21,1	20,5	21,4	23,3	21,6	21,4	19,1	19,8	21,7	22,5	22,0	23,5	22,2		
LAeq,S,2,1	-13,7	-7,8	-3,1	1,3	7,1	9,5	12,1	21,1	25,2	39,6	47,7	54,7	63,5	72,5	89,9	100	98	94,8	90,6	94,5	101,9	102,3	92,5	94	92,9	92,7	89,1	88,2	86,7	91,5	87,6	82,4	74,7	59,6	49,4	35,1		
LAeq,S,2,2	-8,5	-1,3	5,3	7,7	12,9	16,9	18,5	23,5	26,7	40,9	47,7	55,1	64	70,8	89,9	97,9	96,1	93,7	93,1	96,9	100,3	96,5	97,4	102,1	95,8	99	95,6	93,3	95,3	95,5	88,9	78,7	68,9	50,2	36,7			
LAeq,S,2,3	-5,6	1	5,7	11,2	17,8	23,2	24	28,6	31	40,5	47,8	55,8	63,9	72,3	90,3	98,8	97,5	93,7	89	97,3	102,7	100,1	93,4	97,4	92,5	97,2	91	85,9	89,1	92,4	87,7	86,9	73,5	63,8	47,5	35,4		
LAeq,S,2,4	-10,4	-2,7	1,8	10,4	14,5	17,6	22,8	25,9	29,5	41,3	47,2	55,5	64,3	71,1	89,4	97,9	98,8	92,7	89,6	93,1	98,9	99,3	91,8	93,4	93,6	92,8	89,7	86,9	88,5	91,3	87,7	80	75	63,5	47,4	36,6		
LAeq,S,2,5	-16,5	-11,7	-4,7	0,2	3,9	6,5	9,7	18,8	24,3	40,8	47,7	54,8	62,9	70,5	89,6	97,2	98,8	92,1	93,5	95,9	97	97,1	97,3	97,3	96,5	99,3	92,2	93,6	94,8	96,1	95,4	89,2	79,5	69,8	48,6	34,1		
LAeq,S,2,6	-13	-4,1	-0,7	2,9	3,5	6,2	7,4	20,7	23,4	40,2	48,3	54,9	63	70,6	89,8	97,1	98,2	92,3	90,8	95,2	100,5	98,3	91,5	95,4	90,7	92,8	88,6	88,4	88,7	92,7	90,1	79,1	76	63,3	47,6	36,2		
LAeq,S,2,7	-10,8	-5,8	-0,4	7,9	13,9	17,6	22,4	27,1	29,1	40,1	47,6	54,5	62	70,8	88,8	95,5	98,6	91,2	88,5	92,3	97,8	97,9	92,7	92,1	91,9	93,4	92	91,6	86,7	87,3	81,7	76,1	70,3	56,4	43,1	30,8		
LAeq,S,2,8	-6,4	-0,3	6	9	13,8	13,4	19	23,3	26,1	40,7	47,9	53,8	61,9	71,1	88,7	95,2	98,1	91	91,7	95,7	95,9	96,6	96	92,9	93,1	92,9	91	90,6	87	88,1	85	76,8	72,6	63	45,2	31,8		
LAeq,S,2,9	-12,9	-6,8	0,5	0,4	5,8	10	12,8	19,9	24,2	40,4	48,6	53,8	62	71,2	88,3	94,8	97,8	90,4	91,8	94,9	99,3	96,6	92,4	95,1	90,7	93,3	93,1	92,4	89,8	89,2	82,7	80	74,8	60,4	45,3	31,7		
LAeq,E,2,1						14,4	17,7	26,1	24,9	27,7	37,8	40,5	49,0	57,0	72,3	79,5	79,0	76,9	75,6	73,3	78,6	75,9	74,9	70,6	67,5	68,5	70,4	68,1	67,4	67,0	62,9	54,3	46,0	35,8	20,2	7,1		
LAeq,E,2,2						13,9	18,1	24,8	23,5	26,3	38,6	42,3	49,4	57,4	74,3	79,4	80,8	77,8	79,0	76,6	83,8	81,0	77,5	74,6	69,9	72,3	76,0	73,1	70,7	76,3	70,9	62,3	56,8	50,5	33,2	20,9		
LAeq,E,2,3						14,8	18,4	24,4	24,1	26,0	39,4	42,1	48,7	57,2	74,8	78,8	80,6	76,4	74,6	73,6	78,0	76,0	73,5	71,0	67,0	70,2	71,8	68,1	64,7	65,1	62,0	54,6	46,0	35,7	20,3	7,4		
LAeq,E,2,4						5,8	10,1	20,1	27,2	30,0	40,5	43,3	50,1	59,7	75,0	80,0	79,9	79,7	75,8	73,5	73,7	70,6	72,1	72,2	67,8	69,5	70,9	70,1	68,3	69,7	69,1	62,1	53,0	43,5	27,3	11,7		
LAeq,E,2,5						14,4	16,9	21,9	23,2	25,8	39,6	42,3	50,2	59,0	75,0	80,4	80,5	80,1	78,4	72,3	79,1	76,0	74,7	71,5	73,1	72,6	73,6	73,6	70,9	71,6	68,7	61,6	55,6	48,5	30,6	17,2		
LAeq,E,2,6						0,0	5,8	21,2	19,4	24,1	38,9	42,3	50,4	59,7	73,7	80,5	80,9	79,6	78,4	74,2	74,8	71,0	71,6	73,2	72,2	71,9	70,2	70,5	69,8	71,0	68,0	63,2	55,6	43,7	28,6	13,4		
LAeq,E,2,7						4,8	7,8	22,1	19,9	22,7	38,0	41,3	49,3	58,5	70,9	78,3	82,2	76,8	76,4	70,0	70,9	69,2	71,7	71,9	68,2	69,5	68,6	67,0	65,0	65,3	64,0	57,6	47,4	35,6	21,6	9,1		
LAeq,E,2,8						-5,7	5,7	20,9	19,3	20,9	38,7	41,6	50,2	58,4	72,5	79,2	83,4	77,9	74,2	72,3	75,6	73,4	74,8	75,1	72,4	74,												



Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg

Berlin-Brandenburg State Office for Metrology and Verification

DIE BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AUF DIE NATIONALEN NORMALE BEI DER
PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT RÜCKGEFÜHRT.
THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STANDARDS AT
THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT.

Eichschein

Verification certificate

Number

AG 1.6 -2036-19 /1

Gegenstand

Integrierender Schallpegelmesser

Object

Typ: Soundbook_MK2

Baumusterprüfbescheinigung: 21.21/13.05

Identifikation

Seriennummer: 07051

Hersteller

SINUS Messtechnik GmbH

Manufacturer

Antragsteller

abConsultants GmbH

Applicant

92648 Vohenstrauß

Prüfverfahren

gemäß der Eichordnung, Anlage 21, entsprechend der zum
Zeitpunkt der Ersteichung mit der Zulassung geltenden
Eichvorschrift für die Bauart

Test procedure

Ergebnis

Das Messgerät entspricht den Anforderungen des § 37 Abs. 4,
Mess- und Eichgesetz (MessEG).

Result

Anzahl der Seiten

2

Number of pages

Ort und Datum der Eichung

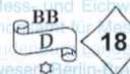
Berlin, 28.01.2019

Place and date of verification

Eichfrist endet am

31.12. 2020

Eichkennzeichen



Verification period until

Marking

Angegeben ist die Eichfrist gemäß § 34 Mess- und Eichordnung. Die Eichfrist endet vor-
zeitig, wenn eine der in § 37 Absatz 2 des Mess- und Eichgesetzes beschriebenen Ver-
änderungen eingetreten ist.

Declared is the verification period according to § 34 Mess- und Eichverordnung. The verification period ends early if one of the
changes listed in § 37 section 2 of the Mess- und Eichgesetz has occurred.

Dieser Eichschein darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

This verification certificate may only be reproduced in unchanged form.

Ort und Datum

Place and date

Berlin, 06.03.2019

Dienstsiegel
Official stamp



Im Auftrag

On behalf of

Dipl.-Phys. Lau

Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg, Pascalstr. 1, 14532 Kleinmachnow,
Tel.: 033203 866-110, Fax: 033203 866-190, E-Mail: lme.poststelle@lme.berlin-brandenburg.de
E50-001a | 20.12.2016



**Landesamt für Mess- und Eichwesen
Berlin-Brandenburg**
Berlin-Brandenburg State Office for Metrology and Verification

**DIE BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AUF DIE NATIONALEN NORMALE
BEI DER PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT RÜCKGEFÜHRT.
THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STAND-
ARDS AT THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT.**

Eichschein

Verification certificate



Nummer <i>Number</i>	AG 1.6 -2372-17 /2
Gegenstand <i>Object</i>	Schallkalibrator Typ: CAL200 Bauartzulassungszeichen: 21.5/09.01
Identifikation <i>Identification</i>	Seriennummer: 9773
Hersteller <i>Manufacturer</i>	PCB Piezotronics
Antragsteller <i>Applicant</i>	abConsultants GmbH 92648 Vohenstrauß
Prüfverfahren <i>Test procedure</i>	gemäß der Eichordnung, Anlage 21, entsprechend der zum Zeitpunkt der Ersteichung mit der Zulassung geltenden Eichvorschrift für die Bauart
Ergebnis <i>Result</i>	Das Messgerät entspricht den Anforderungen des § 37 Abs. 4 Mess- und Eichgesetz (MessEG).
Anzahl der Seiten <i>Number of pages</i>	1
Ort und Datum der Eichung <i>Place and date of verification</i>	Berlin, 04.01.2018
Eichfrist endet am <i>Verification period until</i>	31.12. 2019
Eichkennzeichen <i>Marking</i>	

**Angegeben ist die Eichfrist gemäß § 34 Mess- und Eichordnung. Die Eichfrist endet vor-
zeitig, wenn eine der in § 37 Absatz 2 des Mess- und Eichgesetzes beschriebenen Ver-
änderungen eingetreten ist.**

*Declared is the verification period according to § 34 Mess- und Eichverordnung. The verification period ends early if one of the
changes listed in § 37 section 2 of the Mess- und Eichgesetz has occurred.*

Dieser Eichschein darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

This verification certificate may only be reproduced in unchanged form.

Ort und Datum **Dienststempel** **Im Auftrag**
Place and date *Official stamp* *On behalf of*



Berlin, 04.01.2018 **Dipl.-Phys. Lau**

Eichamt Berlin • Lentzeallee 100 • D-14195 Berlin • Telefon 030 90259 617 • Telefax 030 90259619
Thomas.Lau@ime.berlin-brandenburg.de

E50-001a | 20.12.2016



Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg

Berlin-Brandenburg State Office for Metrology and Verification

**DIE BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AUF DIE NATIONALEN NORMALE BEI DER
PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT RÜCKGEFÜHRT.
THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STANDARDS AT
THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT.**

Eichschein

Verification certificate

Number

AG 1.6 -2372-17 /1

Object

Integrierender Schallpegelmesser
Typ : XL2-TA
Bauartzulassung: 21.21/13.01

Identification

Seriennummer: A2A-04631-D2

Manufacturer

NTi Audio AG

Applicant

abConsultants GmbH

Test procedure

gemäß der Eichordnung, Anlage 21, entsprechend der zum
Zeitpunkt der Ersteichung mit der Zulassung geltenden
Eichvorschrift für die Bauart

Result

Das Messgerät entspricht den Anforderungen des § 37 Abs. 4,
Mess- und Eichgesetz (MessEG).

Number of pages

2

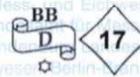
Place and date of verification

Berlin, 03.01.2018

Verification period until

31.12. 2019

Marking



**Angegeben ist die Eichfrist gemäß § 34 Mess- und Eichordnung. Die Eichfrist endet vor-
zeitig, wenn eine der in § 37 Absatz 2 des Mess- und Eichgesetzes beschriebenen Ver-
änderungen eingetreten ist.**

*Declared is the verification period according to § 34 Mess- und Eichverordnung. The verification period ends early if one of the
changes listed in § 37 section 2 of the Mess- und Eichgesetz has occurred.*

Dieser Eichschein darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

This verification certificate may only be reproduced in unchanged form.

Place and date

Berlin, 04.01.2018

Official stamp



On behalf of

Dipl.-Phys. Lau

Außenstelle Berlin • Lentzeallee 100 • D-14195 Berlin • Telefon 030 90259 617 • Telefax 030 90259619 •
Thomas.Lau@lme.berlin-brandenburg.de
E50-001a | 20.12.2016