

## Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60  
65549 Limburg an der Lahn  
Telefon: (0 64 31) 55 41  
Telefax: (0 64 31) 47 85 15  
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de  
Reinhard Ziegelmeyer Staatl. gepr. Techniker

Schallschutz im Städtebau  
Gewerblicher Schallimmissionsschutz  
Sport- und Freizeitanlagen  
Schallschutz am Arbeitsplatz  
Bau- und Raumakustik

PRÜFBERICHT NR. 17022-06/18

Sachbearbeiter:  
**Reinhard Ziegelmeyer**

Datum:  
**15. Juni 2018**

P 17022

MESSTECHNISCHE BESTIMMUNG DER  
SCHALLDRUCKPEGEL BEI SIRENENBETRIEB  
IM ORTSTEIL **BREITHARDT**,  
GEMEINDE HOHENSTEIN

PROBEBESCHALLUNG ELEKTRONISCHE SIRENE ECN 1200-D

AUFTRAGGEBER:

Gemeindeverwaltung Hohenstein  
Rathaus  
Schwalbacher Straße 1  
65329 Hohenstein

## 1.1 ZWECK DER MESSUNGEN

Die Gemeinde Hohenstein veranlasste die Überprüfung der an 4 ausgewählten Immissionsorten in der Ortslage Breithardt auftretenden „Signallautstärke“ bei Betrieb der örtlichen Sirenenanlage.

Nach Mitteilung des Auftraggebers handelt es sich in der Ortslage Breithardt um 2 elektromechanische Sirenen nach DIN 41096, Typ E 57, für die ein Schalleistungspegel von 132 dB(A) angegeben wird. Die Sirenenstandorte befinden sich „über Dach“ des Rathauses und im Bereich Tannenstraße/Schlehdornweg.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Prüfbericht Nr. 17022-08 dokumentiert.

An den gleichen Messpositionen soll nunmehr die „Signallautstärke“ bei Benutzung einer elektronischen Sirene, Modell ECN 1200-D /1/ ermittelt werden. Für diese Sirenenanlage gibt /1/ einen Emissionspegel von

115 dB(A)/30 m Entfernung

an. Für die Durchführung der Messungen wird die Sirenenanlage mit einem Leiterwagen der Feuerwehr an den Standort der vorhandenen Sirenenanlagen verbracht:

Standort 1	Sirenenanlage Rathaus
Standort 2	Sirenenanlage Tannenstraße/Schlehdornweg

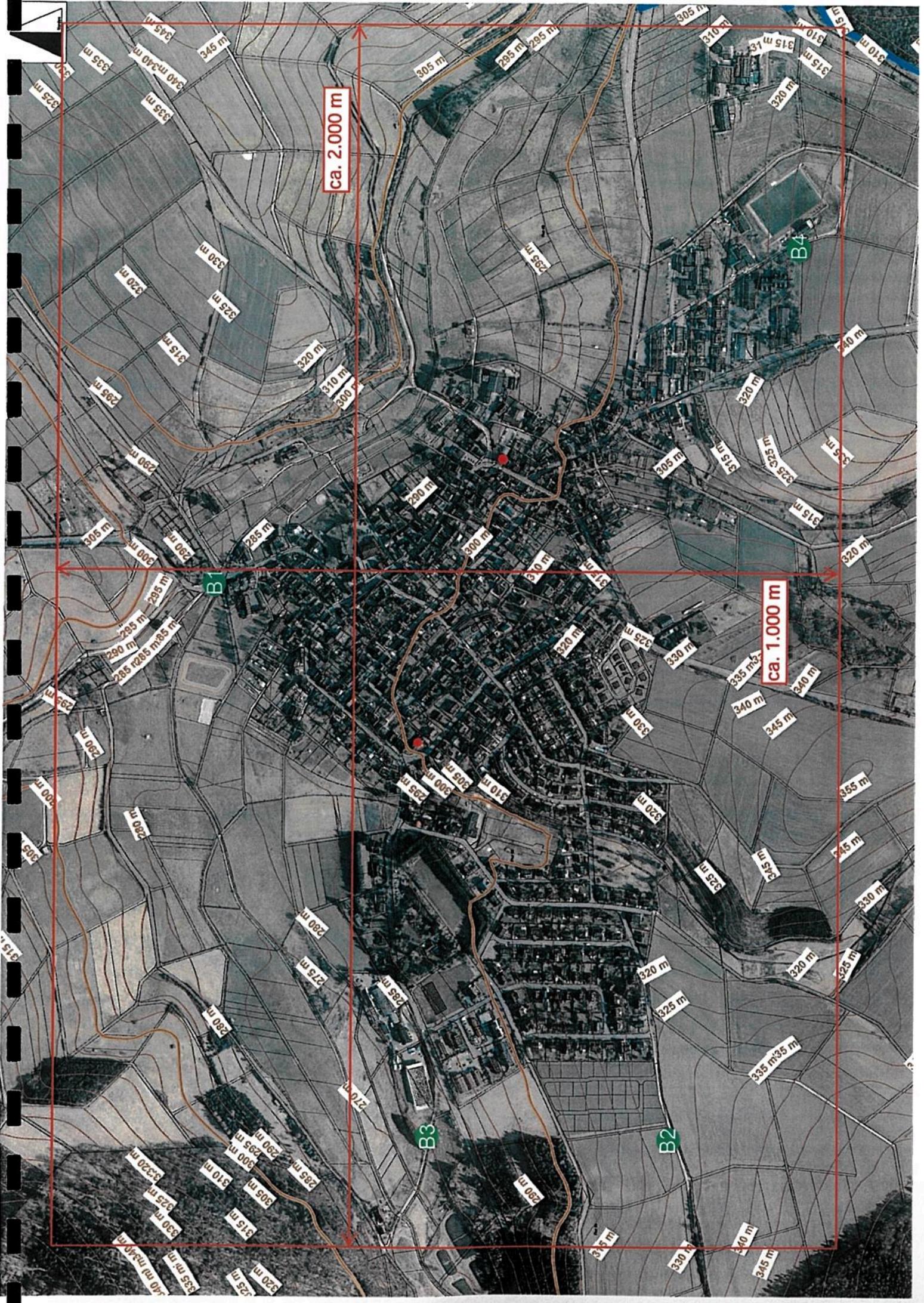
Die einzunehmenden Messpunkte befanden sich an der jeweils nördlich/westlich und südöstlich gelegenen Ortsrandlage. Die Circa-Lagen der eingenommenen Immissionsaufpunkte sind nachfolgend dargestellt (grüne Markierung = Circa-Lage der Messorte, rote Markierung = Standorte der Sirenenanlagen).

## 1.2 IMMISSIONSORTE

Die messtechnischen Untersuchungen wurden an den nachfolgend dargestellten Immissionsaufpunkten durchgeführt. Die Messpositionen wurden etwa 2 m über jeweiligem Gelände „paarweise“ angeordnet, sodass mit jedem ausgelösten Sirenenbetrieb die simultan auftretenden Geräuscheinwirkungen aufgezeichnet wurden.

Messposition B1 + B2  
Messposition B3 + B4

Die Messpositionen wurden so angeordnet, dass keine direkten Reflexionswirkungen durch in der Nachbarschaft gelegene Gebäudefassaden auftraten (Entfernungen von Hausfassaden in allen Fällen > 5 m).



ca. 2.000 m

ca. 1.000 m

B

B4

B3

B2

### 1.3 ART DER IMMISSIONSERMITTLUNG

Die Messungen erfolgten in Anlehnung an DIN 45645-1, 1996, „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1 'Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft'“.

Gemäß der Aufgabenstellung wurden für jeweils mehrere Inbetriebnahmen der Sirenenanlage die Geräuschimmissionen aufgezeichnet. Aus dem A-bewerteten Schalldruckpegel wurde für jedes Ereignis der mittlere Maximalpegel anhand der digital gespeicherten Datensätze nachträglich ausgewertet. Störgeräusche, die ggf. durch zeitgleich auftretenden Fahrzeugverkehr oder durch Anwohner auftraten, wurden für die Auswertung ausgeblendet.

Für die Aufzeichnung der Geräuschimmissionen wurde die Sirenenanlage „handgesteuert“ durch Mitarbeiter von /1/ in Betrieb genommen.

### 1.4 ZEIT UND ORT DER MESSUNGEN

Die messtechnischen Untersuchungen wurden am 16.08.2017 im Zeitraum von ca. 13:30 Uhr – 14:30 Uhr an den eingetragenen Messpositionen, jeweils 2 Messstationen gleichzeitig besetzt, durchgeführt.

### 1.5 VERWENDETE MESSEINRICHTUNG

Die Messwerterfassung und -auswertung wurde mit folgenden Messgeräten durchgeführt:

2 Schallpegelmesser	Nor 140
2 Kondensatormikrophone	Nor 1225
Kalibratoren	Norsonic 1251

Die eingesetzten Schallpegelmesser besitzen eine gültige Eichung bis zum Ende des Jahres 2017/5-2019.

Aus den digital gespeicherten Datensätzen wurde nachträglich eine „Komponententrennung“ zur Ermittlung der durch die Sirenenanlagen hervorgerufenen Geräuschimmissionen unter Verwendung der Software NOR-Review, Version 5.0.4 der Norsonic AS, Norwegen, durchgeführt.

### 1.6 ANGABEN ÜBER DIE SCHALLAUSBREITUNGSBEDINGUNGEN

Während der messtechnischen Untersuchungen betrug die Temperatur ca. 25° C. Es herrschte Windstille. Witterungsbedingte Auswirkungen durch Mitwind-/Gegenwindwetterlagen waren nicht gegeben. Der Sirenenstandort wurde in Höhe der vorhandenen Sirenenanlage Rathaus sowie einem weiteren Gebäude im Bereich Tannenstraße/Schlehdornweg angeordnet. In jeweiliger Schallausbreitungsrichtung entstanden Abschirmungen durch die topografischen Gegebenheiten wie auch die für die jeweilige Richtung vorhandene „Bebauungsdämpfung“.

## 2. MESSERGERBNISSSE

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messergebnisse als Mittelungspegel für das der Auswertung zugeführte Sirensignal  $L_{Aeq}$  sowie die Messgrößen  $L_{AFTEq}$  (Wirkpegel nach TA Lärm). Zusätzlich wurde eine Frequenzanalyse des einwirkenden Sirensignales vorgenommen. In den Anlagen ist der Pegel-Zeitverlauf an den Messpositionen sowie der ausgewertete Zeitabschnitt des Sirensignales dargestellt.

**Tabelle 1:** Messergebnisse der „Signallautstärke“ der Sirenenanlage Breithardt an den Messpositionen, ausgewertet als Mittelwert der aufgezeichneten Sirensignale

Messposition	Mittelungspegel $L_{Aeq}$ in dB(A)	Wirkpegel $L_{AFTEq}$ in dB(A)
B1	83	88
B2	56	59
B3	61	66
B4	86	88

Der Takt-Maximal-Pegel kommt dabei systematisch oberhalb des Mittelungspegels  $L_{Aeq}$  zum Liegen, da dieser sich an der Spitzenpegelausbildung des Messsignals orientiert.

Es wird empfohlen, diesen Wert für den Vergleich mit dem Anforderungswert heranzuziehen

Die Messergebnisse bei Betrieb der elektronischen Sirenenanlage sind den Untersuchungsergebnissen aus P 17022-08 [elektromechanische Sirene Typ E57] für die einzelnen Messgrößen gegenüber gestellt.

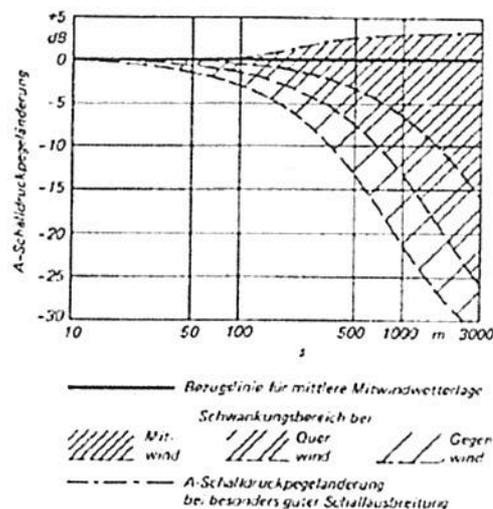
**Tabelle 2:** Gegenüberstellung der Messergebnisse

Messposition	Wirkpegel $L_{AFTEq}$	
	E 57	ECN 1200-D
B1	83	88
B2	55	59
B3	52	66
B4	64	88

Bezogen auf den Mittelungspegel der Signalstärke wurden an den Messstellen folgende Pegeldifferenzen im Vergleich ermittelt:

MP B1	$\Delta L \sim +5 \text{ dB(A)}$
MP B2	$\Delta L \sim +4 \text{ dB(A)}$
MP B3	$\Delta L \sim +14 \text{ dB(A)}$
MP B4	$\Delta L \sim +24 \text{ dB(A)}$

Die ausgewiesenen Pegeldifferenzen sind dabei nicht ausschließlich auf die verschiedenen Sirenenanlagen zurückzuführen, sondern beinhalten auch die Auswirkungen verschiedener meteorologischer Bedingungen an den Messtagen. Diese Einflüsse sind im Rahmen der Messungen nur qualitativ, nicht jedoch quantitativ zu erfassen. So führen „Gegenwind“-Situationen zur Emissionsquelle zu deutlich niedrigeren Immissionspegeln, „Mitwind“-Bedingungen zu höheren Pegelausbildungen. Eine Abschätzung dieser Effekte kann anhand des nachfolgenden Diagramms vorgenommen werden.

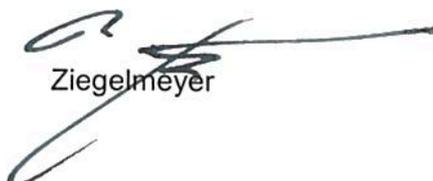


Die Signallautstärke von 75 dB(A) wurde dabei in Höhe der Messstelle B1 und B4 erreicht, an den Messstellen B2 und B3 unterschritten.

DIESER BERICHT UMFASST 6 SEITEN  
UND 4 ANLAGEN.

LIMBURG, DEN 15. JUNI 2018 Zi/Hz

**GSA Ziegelmeyer GmbH**  
Beratungsgesellschaft  
Schallimmissionsschutz,  
Technische Akustik,  
Bau- und Raumakustik

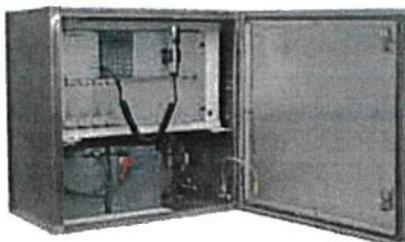
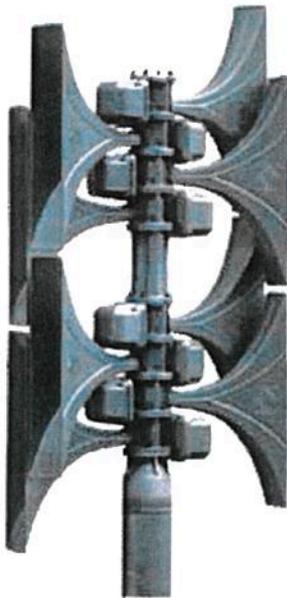
  
Ziegelmeyer



# HÖRMANN

## Warnen und Informieren

### Elektronische Sirene ECN 1200-D



<b>System</b>	<b>Lautstärke / Schalldruckpegel</b>	115 dB (A) / 30 m
	<b>Grundfrequenz</b>	415 Hz / 425 Hz
	<b>Sirenenklang / Alarmsignale</b>	Spezifikation Kunde
	<b>Digitale Sprachtexte</b>	Spezifikation Kunde
<b>Sirenenkopf</b>	<b>Standby-Zeit</b>	bis zu 7 Tage
	<b>Anzahl der verfügbaren Alarme innerhalb 48 Std. ohne Netzversorgung</b>	bis zu 20
	<b>Anzahl Hörner / Treiber</b>	8
	<b>Gewicht Sirenenkopf</b>	59 kg
	<b>Kopfmaße (B x H x T)</b>	300 x 1605 x 850 mm
	<b>Windlast bei 160 km/h</b>	1064 N
	<b>Material der Hörner</b>	Aluminiumlegierung
	<b>Anzahl Class-D Verstärker</b>	4
<b>Sirenschrank</b>	<b>Netzversorgung</b>	230 V oder 110 V +/- 10%
	<b>Batteriespannung</b>	24 V
	<b>Max. Ladestrom</b>	4 A
	<b>Lokale Alarmierung und Anzeige</b>	Folientastatur + LCD-Display
	<b>Fernalarmierung</b>	Spezifikation Kunde
	<b>Sprachdurchsagen</b>	Verfügbar
	<b>Schrankmaße (B x H x T)</b>	600 x 600 x 350 mm
<b>Ausführung</b>	Edelstahl oder pulverbeschichtet	
<b>Schutzklasse</b>	IP65	
<b>Gewicht inkl. Batterien</b>	85 kg	
<b>Umgebungstemperatur</b>	-25°C ... +65°C	

Änderungen sind dem Hersteller vorbehalten.  
Weitere Details gemäß Produktinformation ECN-D.

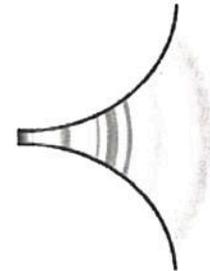
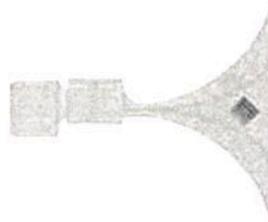
# Elektronische Sirene ECN 1200-D

## Schallausbreitung am ECN-Sirenenhorn

### Vertikale Schallausbreitung

Das ECN-Sirenenhorn erweitert sich zur Öffnung hin entsprechend einer Exponentialfunktion und wurde eigens entwickelt, um Sirensignale mit möglichst großer Lautstärke abzustrahlen.

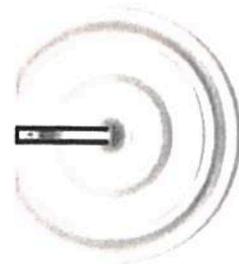
Diese spezielle Konstruktionsweise gewährleistet eine optimale Ausbreitung der Schallwelle im Sirenenhorn und hat sich vielfach bewährt, um laute Signale erzeugen zu können.



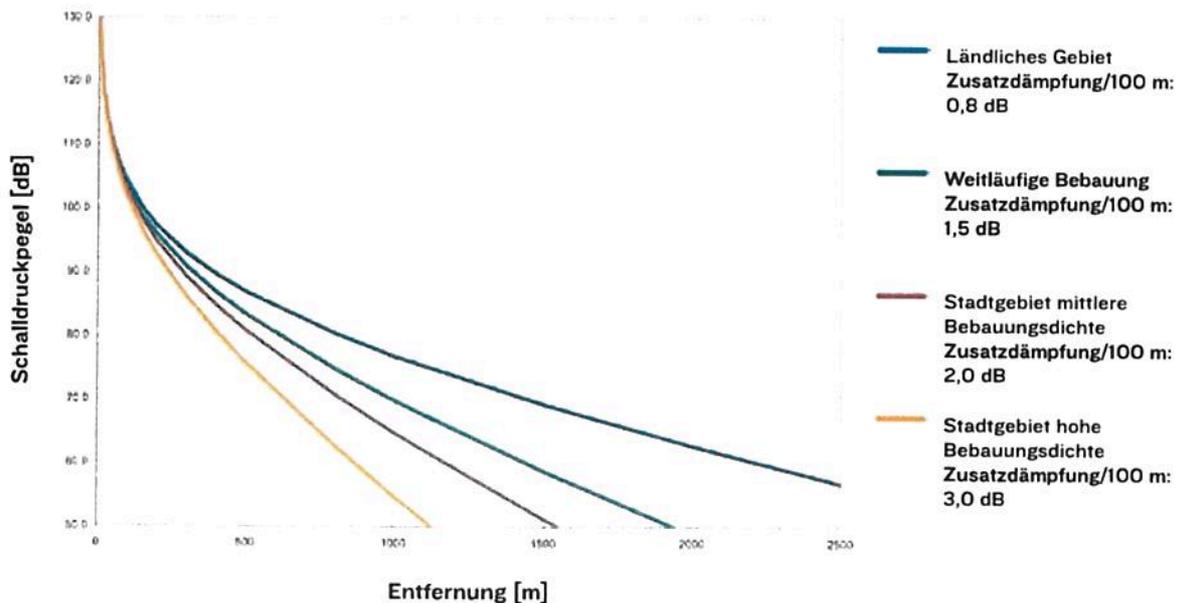
### Horizontale Schallausbreitung

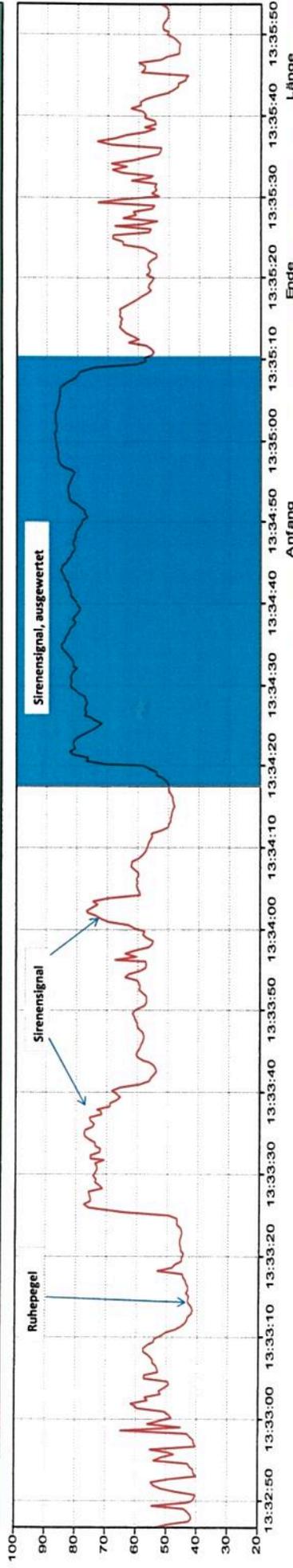
Die omnidirektionale Ausbreitung der Schallwelle in der horizontalen Ebene beruht auf dem „Huygenschen Prinzip“.

Dieses physikalische Gesetz besagt, dass eine Schallwelle an einem Spalt gebeugt wird. Durch die Beugung des Schalls entsteht eine kreisförmige Schallwelle mit omnidirektionaler Charakteristik, wodurch eine 360° Beschallung ermöglicht wird.



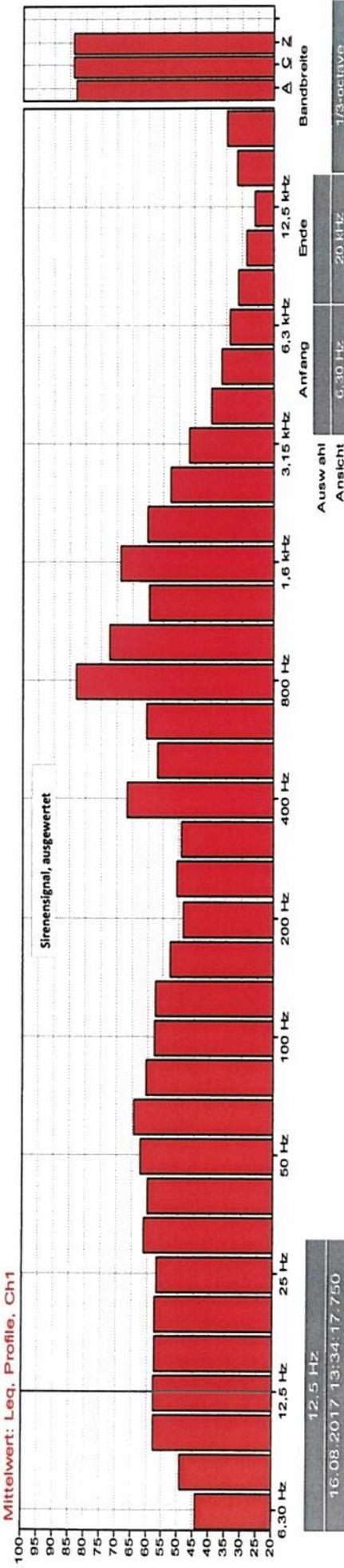
## Ausbreitung des Schalldruckpegels (SPL)



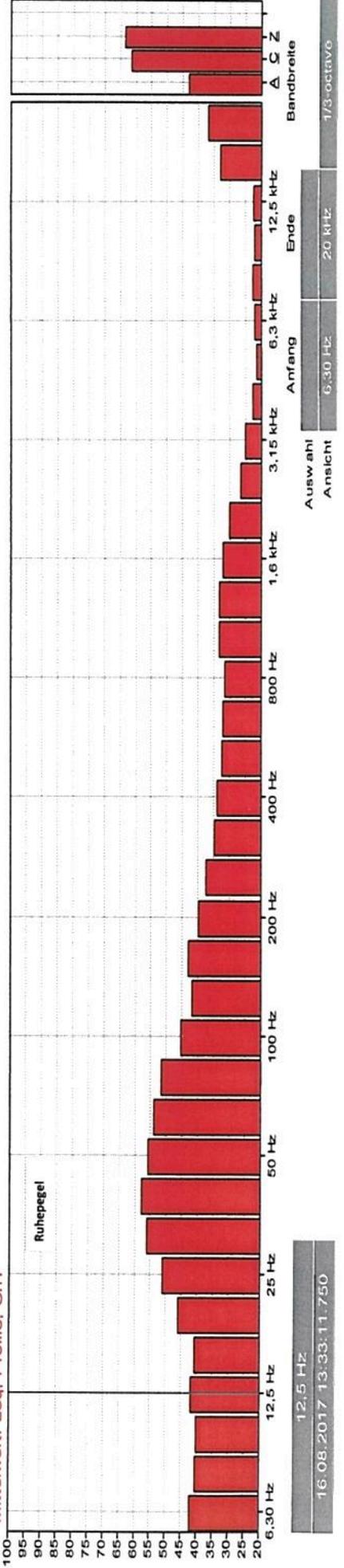


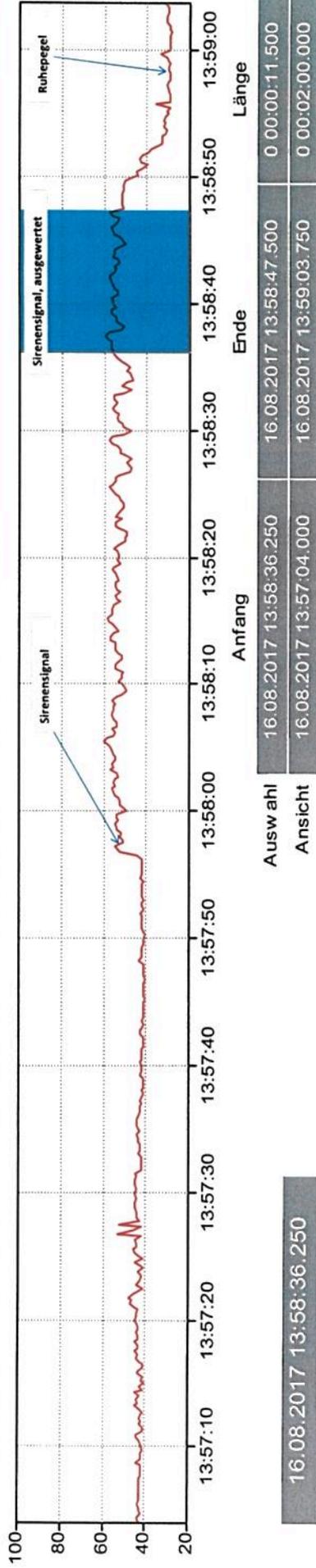
Anfang		Ende		Länge	
Auswahl	16.08.2017 13:34:17.750	16.08.2017 13:35:10.625	0:00:00:53.250		
Ansicht	16.08.2017 13:32:46.625	16.08.2017 13:35:53.750	0:00:03:07.500		

Mittelwert: Leq, Profile, Ch1  
16.08.2017 13:34:17.750

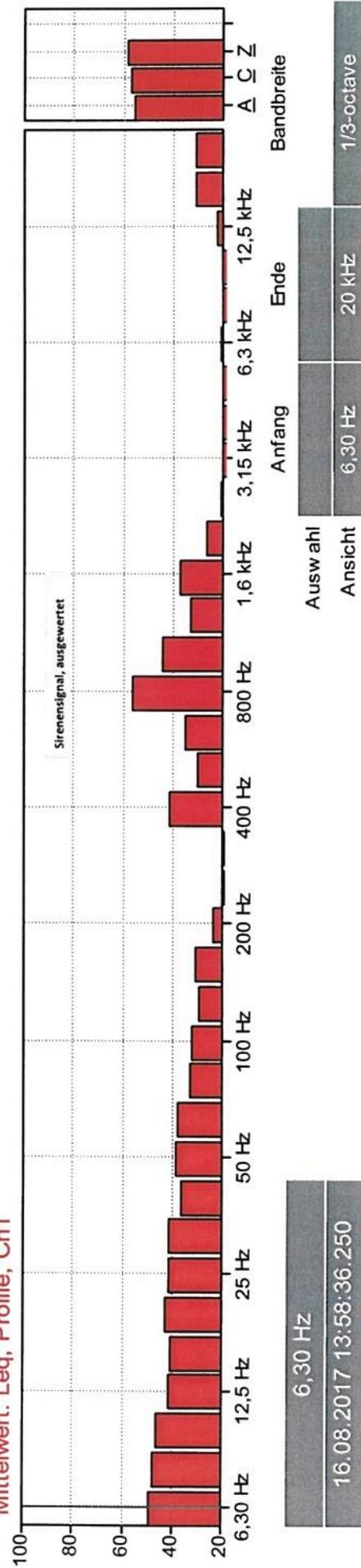


Mittelwert: Leq, Profile, Ch1  
16.08.2017 13:33:11.750

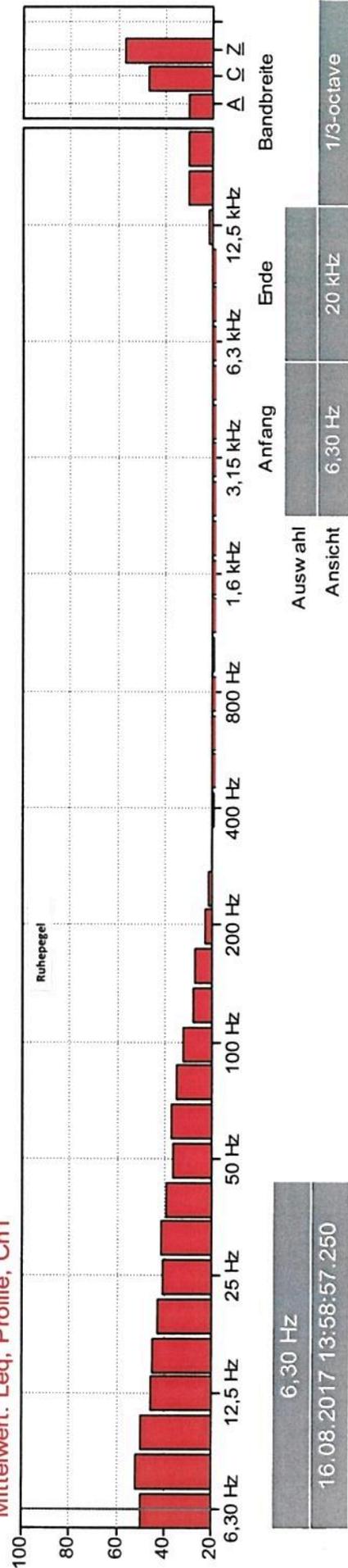


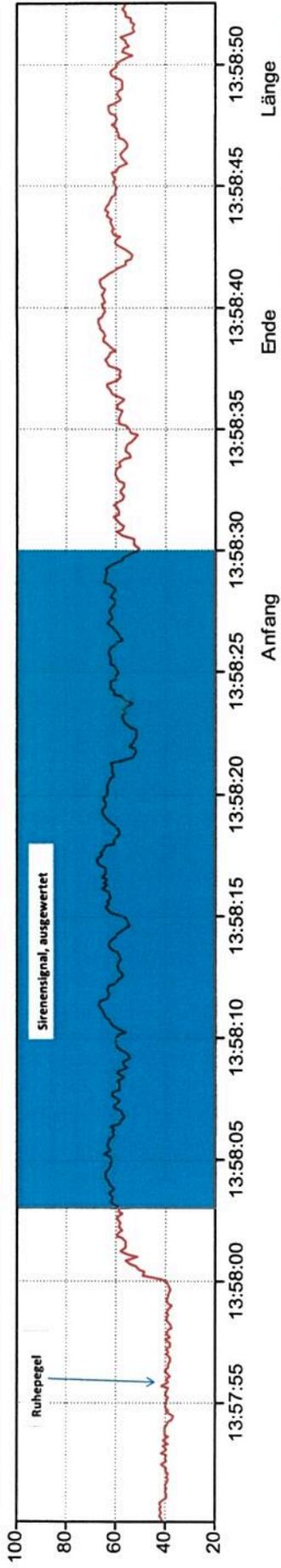


Mittelwert: Leq, Profile, Ch1



Mittelwert: Leq, Profile, Ch1

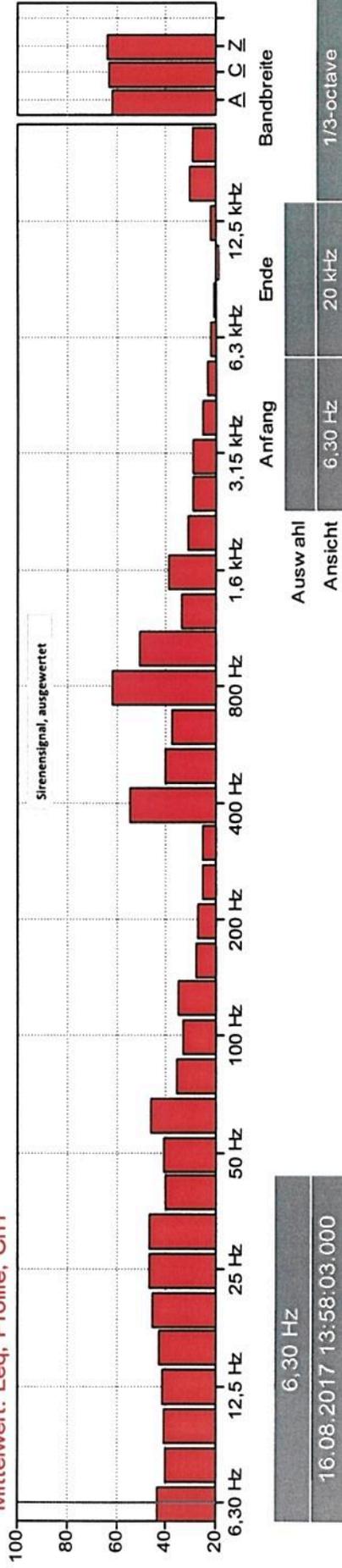




	Anfang		Ende		Länge
<b>Auswahl</b>	16.08.2017 13:58:03.000	16.08.2017 13:58:30.000	16.08.2017 13:58:30.000	0 00:00:27.125	
<b>Ansicht</b>	16.08.2017 13:57:50.125	16.08.2017 13:58:52.500	16.08.2017 13:58:52.500	0 00:01:02.500	

16.08.2017 13:58:03.000

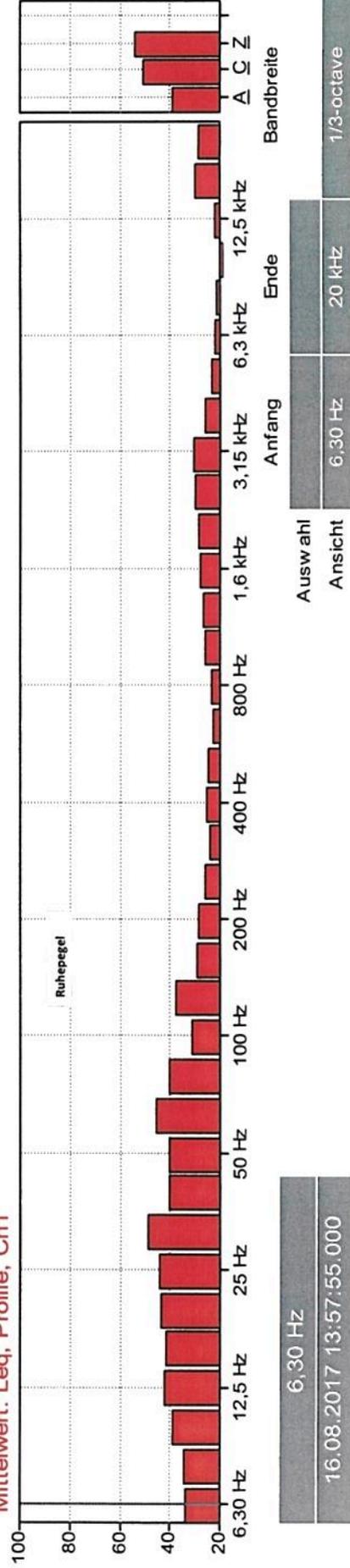
Mittelwert: Leq, Profile, Ch1



6,30 Hz

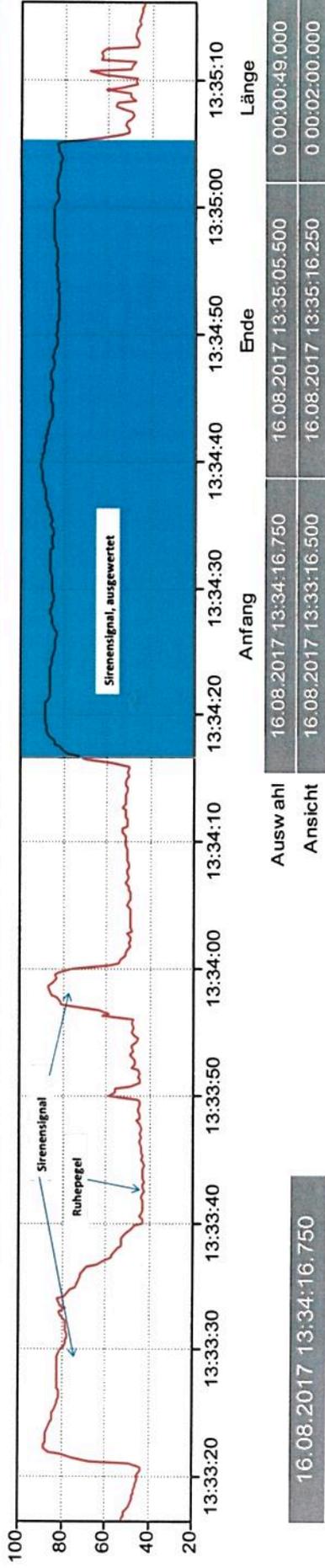
16.08.2017 13:58:03.000

Mittelwert: Leq, Profile, Ch1

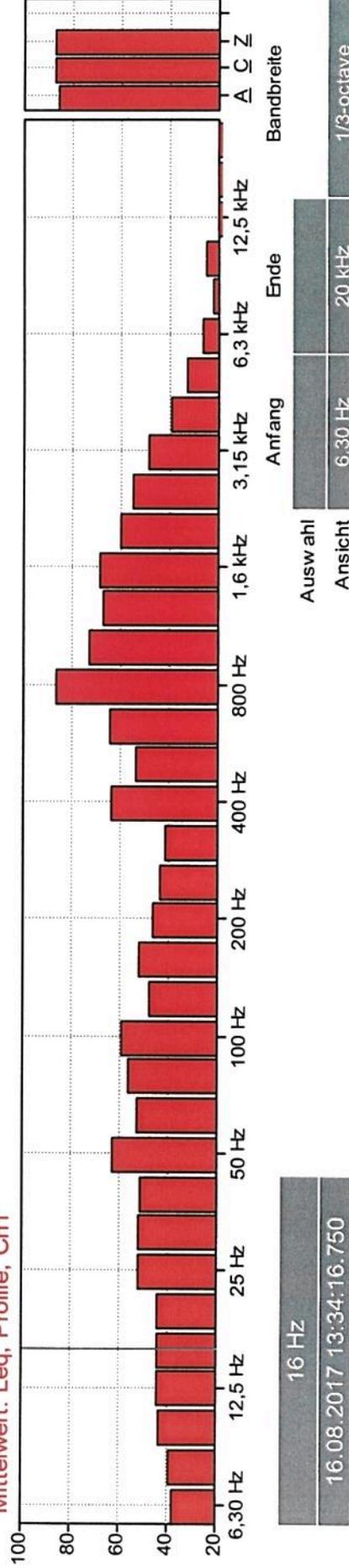


6,30 Hz

16.08.2017 13:57:55.000



Mittelwert: Leq, Profile, Ch1



Mittelwert: Leq, Profile, Ch1

