

# SoundPLAN GmbH

Ingenieurbüro für  
Softwareentwicklung  
Lärmschutz  
Umweltplanung



## BPlan „östlich Alte Mühle“

### Schalltechnische Machbarkeitsuntersuchung

Bericht Nr.: 20 GS 109 – 1

Datum: 05.02.2021



**Schalltechnische Machbarkeitsuntersuchung  
zur Ansiedelung von Wohnbebauung  
in der Nachbarschaft des Kultur- und Kom-  
munikationszentrums Alte Mühle in Filderstadt  
(Bebauungsplan „östlich Alte Mühle“)**

Projekt Nr.: 20 GS 109 – 1

Berichtsdatum: 05.02.2021

**Auftraggeber:**

Stadt Filderstadt  
Amt für Stadtplanung und Stadtentwicklung  
Uhlbergstraße 33  
70794 Filderstadt

**Projektbearbeiter:**

Dipl.-Ing. Marco Schlich

**Qualitätssicherung:**

Dipl.-Ing. Gert Braunstein  
Florian Hoffmann

**SoundPLAN GmbH**

Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.:+49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax:+49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

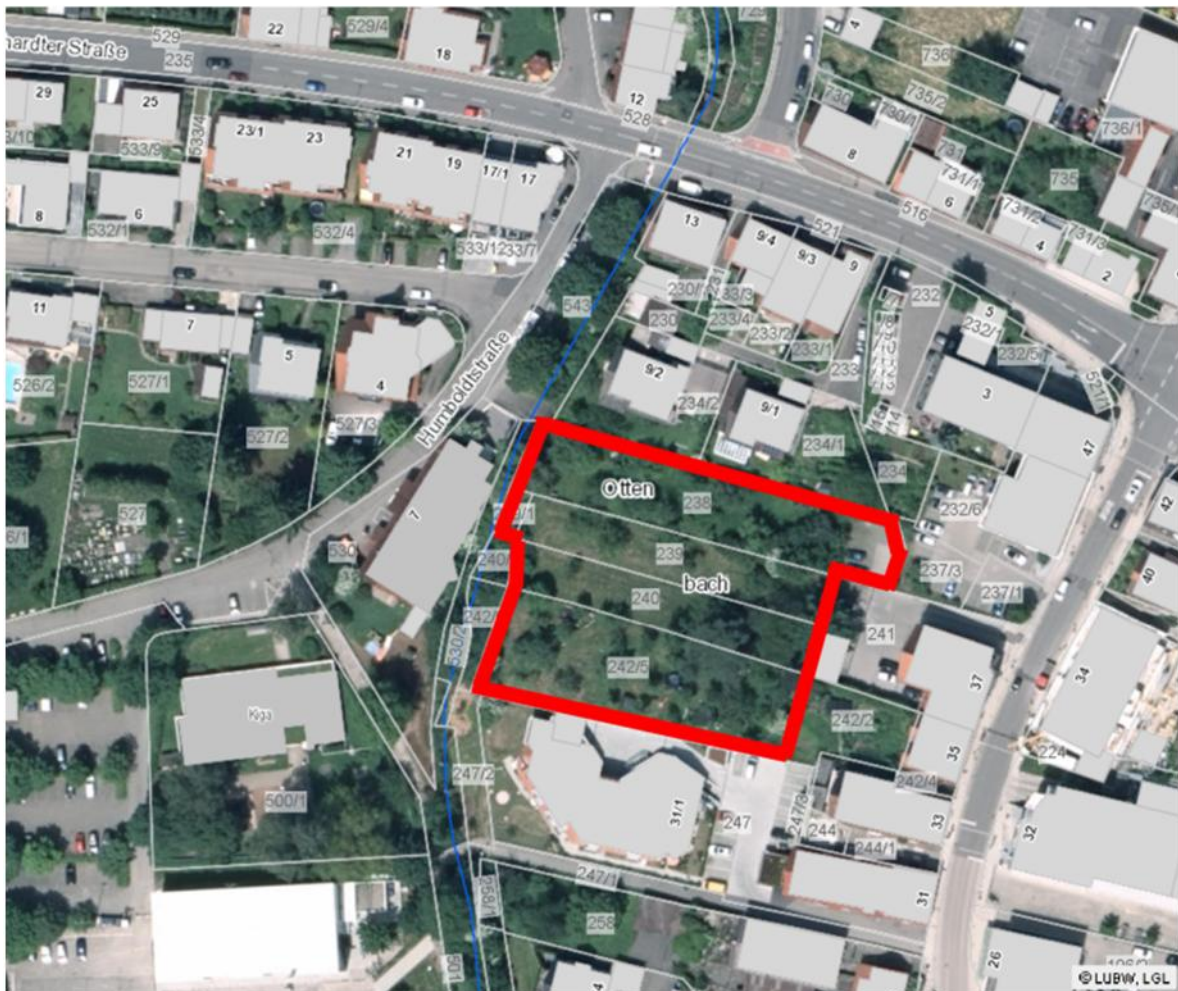
## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DIE ALTE MÜHLE – BESTANDSAUFNAHME .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>SCHALLPEGELMESSUNGEN .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>SCHALLTECHNISCHE PROGNOSE.....</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Szenario Konzert.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Szenario „Außengastronomie“ .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>ERGEBNISSE UND BEWERTUNG.....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>DATENANHANG – MESSPROTOKOLLE.....</b>	<b>20</b>

## 1 Einleitung

In Filderstadt-Bonlanden wird das Kultur- und Kommunikationszentrum „Alte Mühle“ durch den gleichnamigen Verein betrieben. Es finden dort Konzerte, Aufführungen und Veranstaltungen aller Art statt. Östlich des Veranstaltungsortes grenzt eine Wiese an, die die Stadt Filderstadt gerne als Wohnbaufläche ausweisen möchte. Hierfür soll der Bebauungsplan „östlich Alte Mühle“ aufgestellt werden, in den Katasterplänen wird der Bereich unter der Bezeichnung „Ottenbach“ geführt.

Diese schalltechnische Untersuchung hat die Aufgabe zu prüfen, welche Geräuscheinwirkungen durch die Alte Mühle auf das Plangebiet zu erwarten sind und ob dies unter Berücksichtigung der geltenden Rechtsvorschriften mit dem geplanten Wohnen verträglich sein kann.



Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in Kapitel 6 zusammenfassend dargestellt.

## 2 Beurteilungsgrundlagen

Gesetzliche Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen („Lärm“) ist das Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG [1]. Dessen Zweck ist es: *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“* (§ 1.1)

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“* (§ 3.1)

Für eine Beurteilung, ob die vorherrschenden Geräuscheinwirkungen als „schädlich“ einzustufen sind, gelten verschiedene weitergehende Regelwerke. Im vorliegenden Fall kommen als Beurteilungsgrundlage entweder die Freizeitlärmrichtlinie [2] oder die TA Lärm [3] in Frage. Die wichtigsten Anforderungen sind:

**Der Beurteilungspegel** (ein zeitlich gemittelter Pegel zzgl. Zuschlägen für besondere Störwirkungen) muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [4]		Immissionsrichtwerte in dB(A)		
		Tag (6-22 Uhr)*		Nacht (22-6 Uhr)*
		Außerhalb Ruhezeiten	Innerhalb Ruhezeiten	
a)	Industriegebiete (GI)	70	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	60	50
c)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	55	45
d)	Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	40
e)	Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

Die Ruhezeiten sind bei Beurteilung nach Freizeitlärmrichtlinie:

	Werktags	Sonn- und feiertags
Morgens	6 – 8 Uhr	7 – 9 Uhr
Mittags	---	13 – 15 Uhr
Abends	20 – 22 Uhr	20 – 22 Uhr

Die TA Lärm kennt keine Ruhezeiten. Hier ist grundsätzlich der Immissionsrichtwert außerhalb der Ruhezeiten anzusetzen. Stattdessen gibt es einen „Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ auf den Beurteilungspegel.

\*) Sonn- und feiertags geht die Nachtzeit bis 7 Uhr, allerdings nur bei Bewertung nach Freizeitlärmrichtlinie.

**Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen** sollen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Ausgeprägt **tieffrequente Geräuschanteile** können eine besondere Störwirkung haben, die ggf. selbst bei Einhaltung der o.g. Anforderungen zu einer schädlichen und damit unzumutbaren Belastung führt. Entsprechende Vorgaben für die Analyse dieser tieffrequenten Geräuschanteile finden sich in der DIN 45680 [5]. Die TA Lärm verweist ausdrücklich auf diese Norm. In der Freizeitlärm gibt es einen solchen Verweis nicht, weshalb nicht abschließend geklärt ist, ob dieses Beurteilungskriterium bei Anwendung der Freizeitlärmrichtlinie zu berücksichtigen ist oder vernachlässigt werden kann.

Bei sog. „**seltene Ereignisse**“ ist sowohl in der TA Lärm als auch in der Freizeitlärmrichtlinie eine höhere Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft zugelassen. In der TA Lärm sind diese Ereignisse auf 10 Tage im Jahr begrenzt, in der Freizeitlärmrichtlinie auf 18 Tage pro Jahr. Aufgrund weiterer Zusatzkriterien (die Geräuschentwicklung muss sich vom üblichen Betriebsablauf unterscheiden, die Veranstaltung muss sozialadäquat und gesellschaftlich akzeptiert sein) und der Tatsache, dass in der Alten Mühle deutlich mehr Veranstaltungen im Jahr stattfinden, findet die Regelung für „seltene Ereignisse“ im vorliegenden Fall keine Anwendung.



### 3 Die Alte Mühle – Bestandsaufnahme

Das Herzstück des Kultur- und Kommunikationszentrums Alte Mühle ist der Veranstaltungssaal, der mit einer Bühne und einer Beschallungsanlage ausgestattet ist und Platz für bis zu 270 Personen bietet. Pro Jahr finden hier 50-60 Veranstaltungen aus den Bereichen Konzerte, Disco, Theater, Kabarett, Kleinkunst, Vernissagen und Wahlveranstaltungen statt. Das Besucheraufkommen liegt normalerweise zwischen 30 und 270 Personen. Veranstaltungen finden vornehmlich abends statt und reichen in den meisten Fällen bis in den Nachtzeitraum hinein (über 22 Uhr hinaus).



Veranstaltungssaal mit Bühne

Der Veranstaltungssaal wird über einen Flur erreicht. Dieser Flur verfügt über insgesamt 5 bodentiefe Fenster (0,90 \* 1,80 m), die unmittelbar in Richtung des vorgesehene Baugebietes weisen. Der Flur fungiert aus schalltechnischer Sicht als ein „Puffer“ zwischen dem lauten Veranstaltungssaal und der Außenwand – allerdings stehen die beiden Zugangstüren (Doppelflügeltüren) zum Plangebiet während der Veranstaltung häufig offen, da über sie nicht nur der Saalzugang erfolgt, sondern auch die Toiletten und die Gaststätte erschlossen werden.



Flur

Im nördlichen Gebäudebereich befindet sich die Gaststätte, die in der Art einer öffentlichen Wirtschaft betrieben wird. Es werden Getränke ausgeschenkt und es gibt ein kleines einfaches Speiseangebot (z.B. Flammkuchen). Der Innenraum bietet Platz für 35, höchstens 40 Personen. Darüber hinaus gibt es einen Außensitzbereich, in dem nochmals ebensoviele Personen Platz finden. Bei besonderen Anlässen können im Außenbereich noch Biertische zugestellt werden, die die Sitzplatzanzahl weiter erhöhen. Dies kommt aber eher selten vor. Die regulären Öffnungszeiten sind Donnerstag und Freitag von 19.00 Uhr



bis 0.00 Uhr. Hinzu kommt eine Öffnung bei Veranstaltungen, deren Dauer ggf. auch über das Veranstaltungsende hinausgeht.



Außenbereich Gaststätte

Die kleine Küche verfügt über einen Abzug, der bei ansonsten ruhiger Umgebung ebenso wie die Lüftungsanlage des Saales im Plangebiet hörbar ist. Bei größeren Veranstaltungen sind diese Geräusche aber vernachlässigbar.

Das Obergeschoss der Alten Mühle ist vermietet an die VHS. Aus schalltechnischer Sicht ist dies irrelevant.

Weiterhin ist ein Teil des Gebäudes an die Familienbildungsstätte vermietet. Dazu gehört auch ein kleiner Gartenbereich im Süden, in dem es eine Rutsche für Kinder sowie eine kleine Grillstelle gibt. Auch dies ist aus schalltechnischer Sicht irrelevant bzw. die Geräusche der spielenden Kinder sind „sozialadäquat“ und stellen aus rechtlicher Sicht eine grundsätzlich zumutbare Geräuscheinwirkung dar.



Kinderspielbereich

Besucher\*innen der Alten Mühle parken in der Regel auf nahegelegenen Parkplätzen, die zum Gustav-Werner-Kindergarten bzw. der Sportanlage des SV Bonlanden gehören. Die dort entstehenden Geräusche bzw. die Personengeräusche auf dem Weg dazwischen sind zwar grundsätzlich mitzuberücksichtigen, sie sind für das Plangebiet aber nur von einer zweitrangigen Bedeutung.

## 4 Schallpegelmessungen

Am 24.01.2021 fanden Schallpegelmessungen vor Ort statt. Gemessen wurde der Innenpegel im Veranstaltungssaal, während die Beschallungsanlage in „Konzertlautstärke“ betrieben wurde.

Weiterhin wurde gemessen, welcher Pegel im Flur im Bereich jedes der fünf Fenster vorliegt, wobei die Türen zum Veranstaltungssaal geöffnet waren.

Gemessen wurde mit einem geeichten Schallpegelmessgerät der Klasse 1, der sämtliche Anforderungen an die Messeinrichtung sowie die Datenspeicherung erfüllt. Die Messungen wurden im Anschluss an die Messungen ausgewertet (die Messdatenblätter sind als Datenanhang beigefügt).

Im Inneren des Veranstaltungssaals konnte ein Pegel gemessen werden, der zwischen  $L_P = 93$  dB(A) im Bereich der Bar und  $L_P = 102$  dB(A) in unmittelbarer Nähe der Boxen liegt. Der Mittelwert im Saal liegt bei  $L_{P,eq} = 97$  dB(A). Dies liegt im Bereich der Obergrenze dessen, was die DIN 15905-5 [6] als Geräuschpegeleinwirkung auf ein Publikum zulässt. Es handelt sich um einen Pegel, der für Konzerte und Discoververanstaltungen üblich ist, der aber vom Betreiber auch nicht wesentlich überschritten werden sollte. Auch die Spitzenpegel liegen mit  $L_{CPeak} = 117-118$  dB(C) im üblichen/zulässigen Bereich. Der Bassanteil ist – erwartungsgemäß – relativ hoch.

Vor den Fenstern im Flur wurden bei offenen Saaltüren folgende Pegel gemessen:

Fenster 1	$L_{P,eq} = 91$ dB(A)
Fenster 2	$L_{P,eq} = 92$ dB(A)
Fenster 3	$L_{P,eq} = 89$ dB(A)
Fenster 4	$L_{P,eq} = 84$ dB(A)
Fenster 5	$L_{P,eq} = 84$ dB(A)

Die Pegel sind an den ersten zwei Fenstern, die sich in der Nähe der Saaltüren befinden, relativ hoch und sie nehmen in Richtung der Gaststätte immer weiter ab.

Die tieffrequenten Geräuschanteile sind im Flurbereich etwas dominanter als im Inneren des Saals.

Die Geräuscheinwirkung im Plangebiet konnte aufgrund von Umgebungsgeräuschen nicht gemessen werden. Sie wird stattdessen rechnerisch bestimmt (siehe nachfolgendes Kapitel).

## 5 Schalltechnische Prognose

### 5.1 Szenario Konzert

Abgebildet wird eine Veranstaltung „Konzert“, die an einem Abend stattfindet und mindestens eine volle Stunde in die Nacht hineinreicht (Ende um bzw. nach 23 Uhr).

Während der Veranstaltungszeit wird von einem Halleninnenpegel ausgegangen, der den von uns im vorherigen Kapitel gemessenen Werten entspricht. Dasselbe gilt auch für die Pegel an den Fenstern des Flures, über die der Schall ins Freie abgestrahlt wird. Die Fenster werden als geschlossen angenommen mit einer typischen Schalldämmung für doppelverglaste Dreh-Kipp-Fenster ( $R'_w = 38$  dB).

Darüber hinaus gehen wir davon aus, dass sich im Außenbereich der Gaststätte im Mittel 35 Personen aufhalten, die sich unterhalten. Die Höhe der Geräuschentwicklung wird entsprechend den Empfehlungen des Praxisleitfadens Gastgewerbe [7] angesetzt, wobei man von einer Kenngröße pro Person von  $L_W = 63$  dB(A) („Unterhaltung in normaler Lautstärke“) ausgehen kann. Der Emissionswert für den gesamten Außenbereich liegt damit bei  $L_{W,eq} = 77$  dB(A). Der kurzzeitige Spitzenpegel kann bis zu  $L_{W,max} = 92$  dB(A) erreichen.

Beim Parkplatz gehen wir einem Pkw pro 4,5 Besucher\*innen aus – im Mittel ein Besetzungsgrad von 2-3 Personen pro Pkw, der Rest kommt zu Fuß oder mit dem Rad. Die Anbindung an den ÖPNV ist eher schlecht. Letztendlich bedeutet dies ca. 60 Pkw, die in einem zeitlich relativ engen Fenster von der Veranstaltung kommen bzw. danach wieder gehen. Die Emissionen wurden entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [8] als „Besucherparkplatz“ angesetzt.

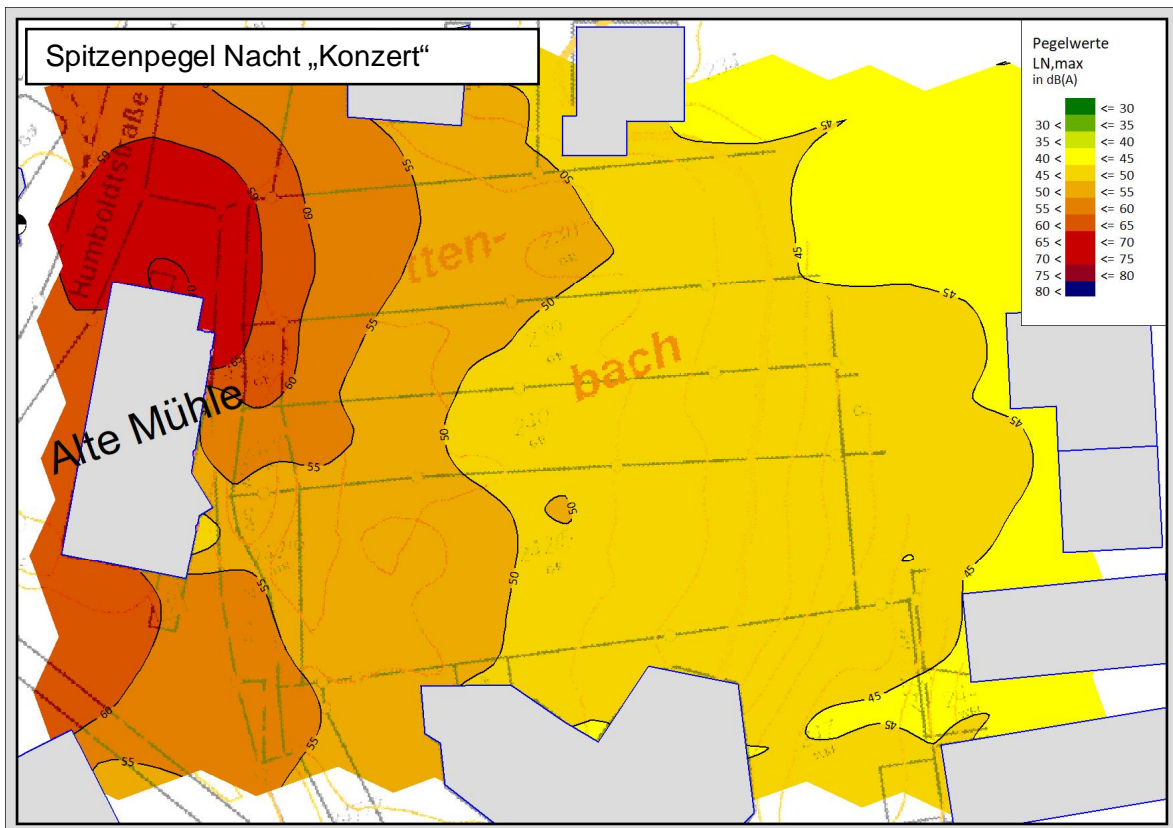
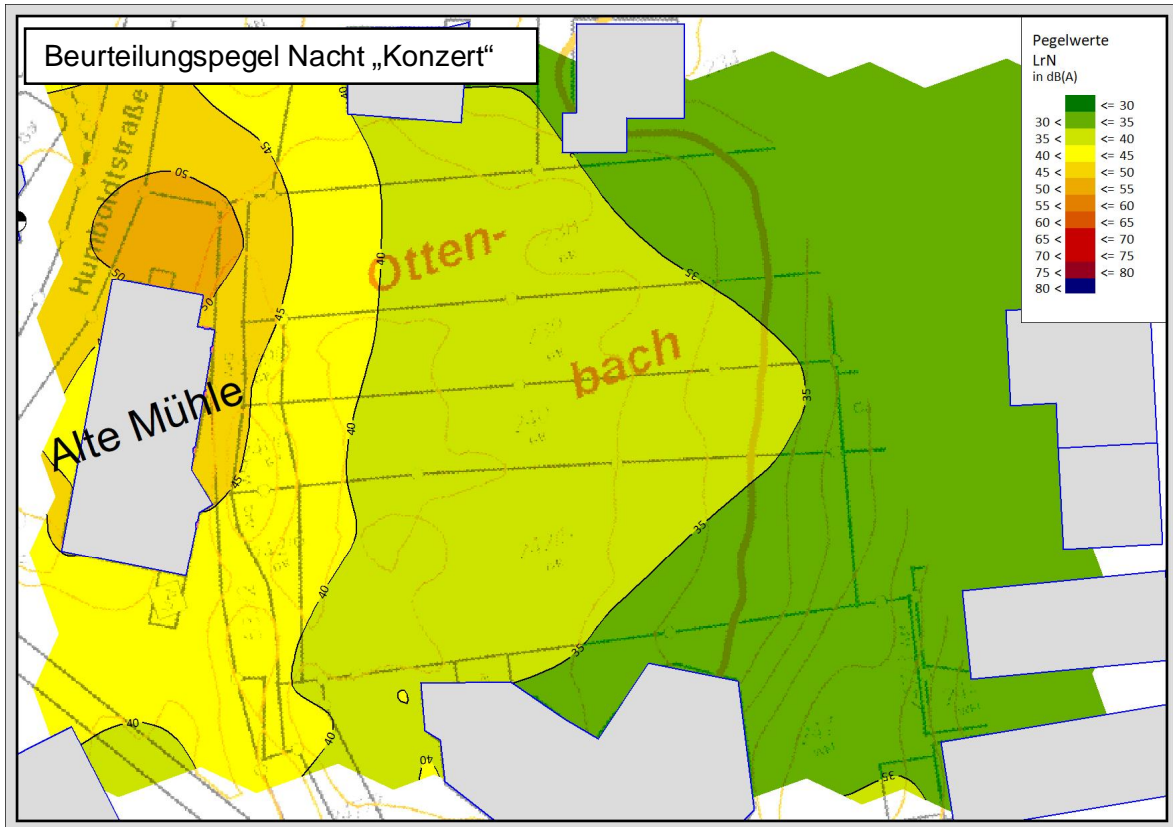
Die Schallausbreitung wurde im Programm SoundPLAN<sub>noise</sub> Version 8.2 simuliert. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten nach DIN ISO 9613-2 [9]. Relevanter Zeitraum für die Bewertung ist die „lauteste Nachtstunde“ – die Bewertung nach TA Lärm und Freizeitlärmrichtlinie ist dabei identisch. Dieses Emissionsszenario kann ebenso für Discoververanstaltungen verwendet werden.

Die Berechnungsergebnisse sind in den nachfolgenden Grafiken dargestellt. Das erste Bild zeigt die Verteilung des Beurteilungspegels im Plangebiet an. Daraus lässt sich der notwendige Mindestabstand zur Bebauung ableiten.

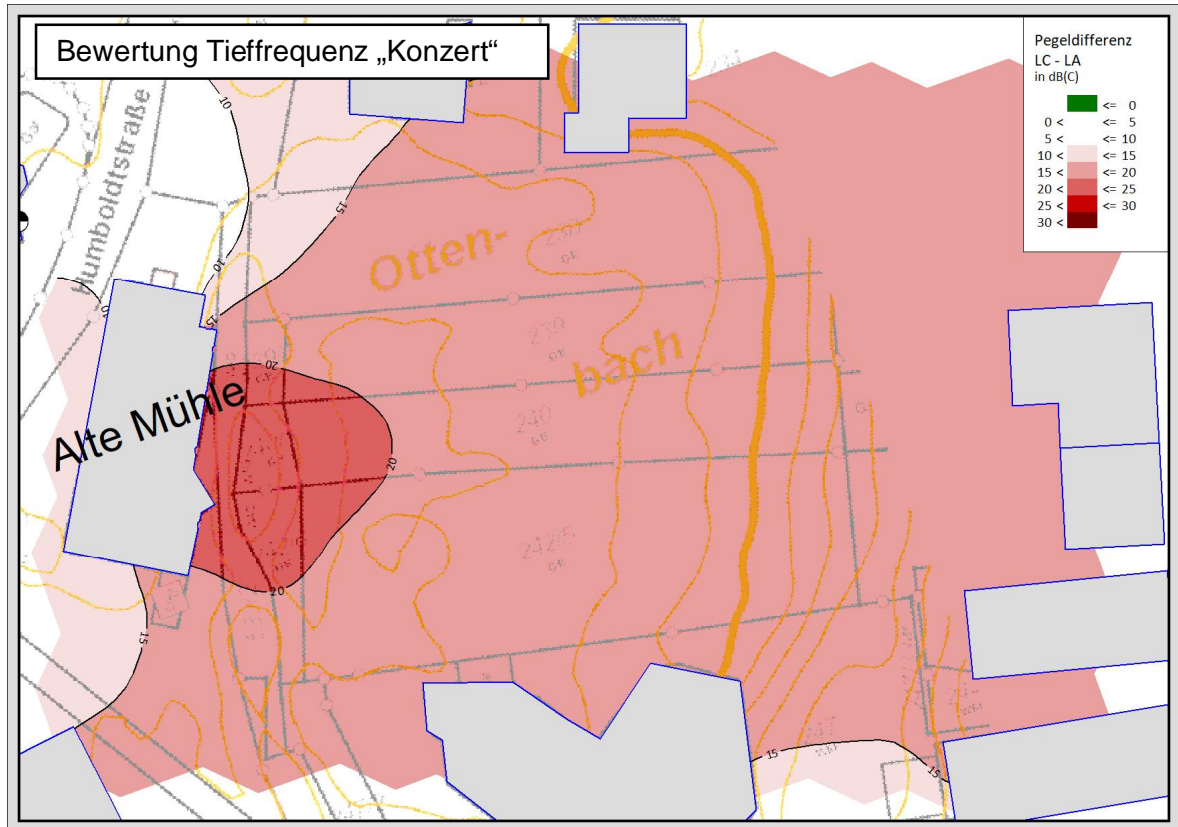
Im zweiten Bild ist der kurzzeitige Spitzenpegel dargestellt, auch er gibt Mindestabstände der Bebauung vor. Die genauen Mindestabstände sind letztendlich mit allen gerechneten Szenarien zu überlagern – eine entsprechende Darstellung findet sich in Kapitel 6.

Im dritten und letzten Bild ist schlussendlich noch der Bereich dargestellt, in dem eine „relevante Belästigung aufgrund der ausgeprägten Tieffrequenz der Geräusche“ nicht ausgeschlossen werden kann (Stichwort „Basswummern“).



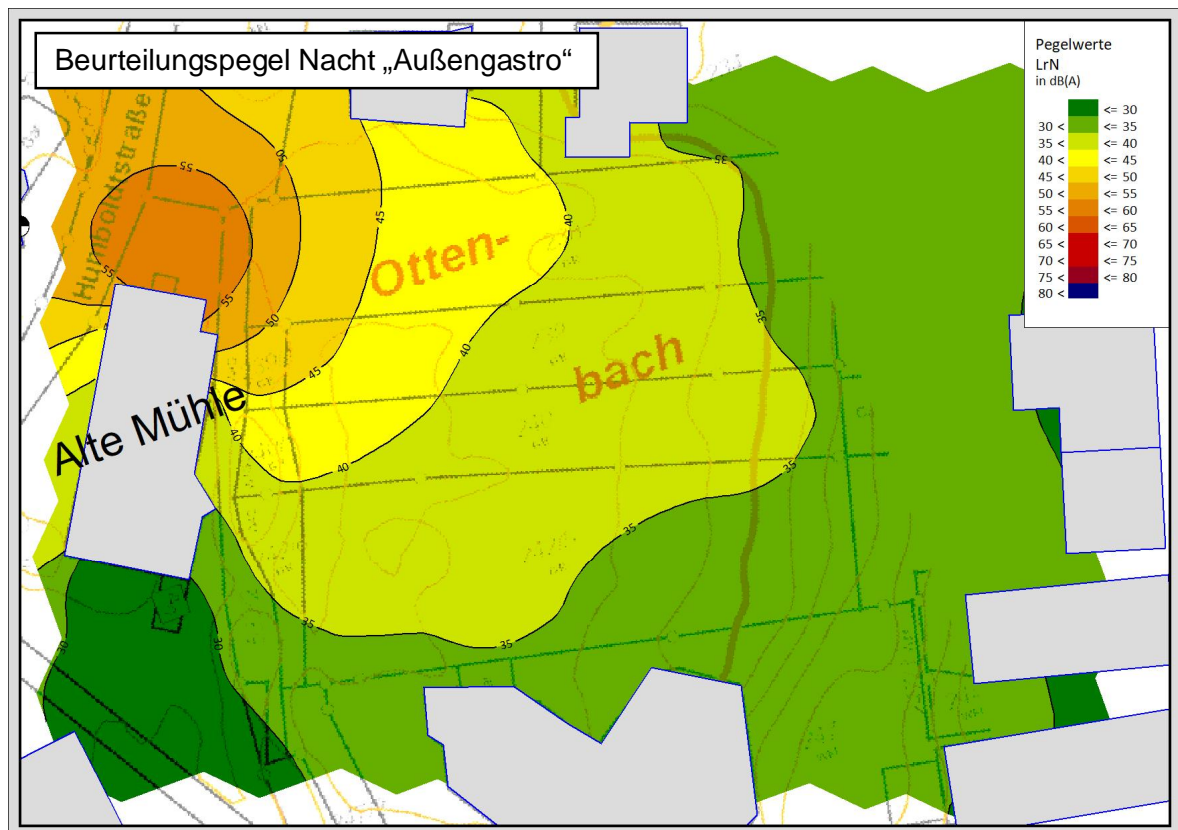


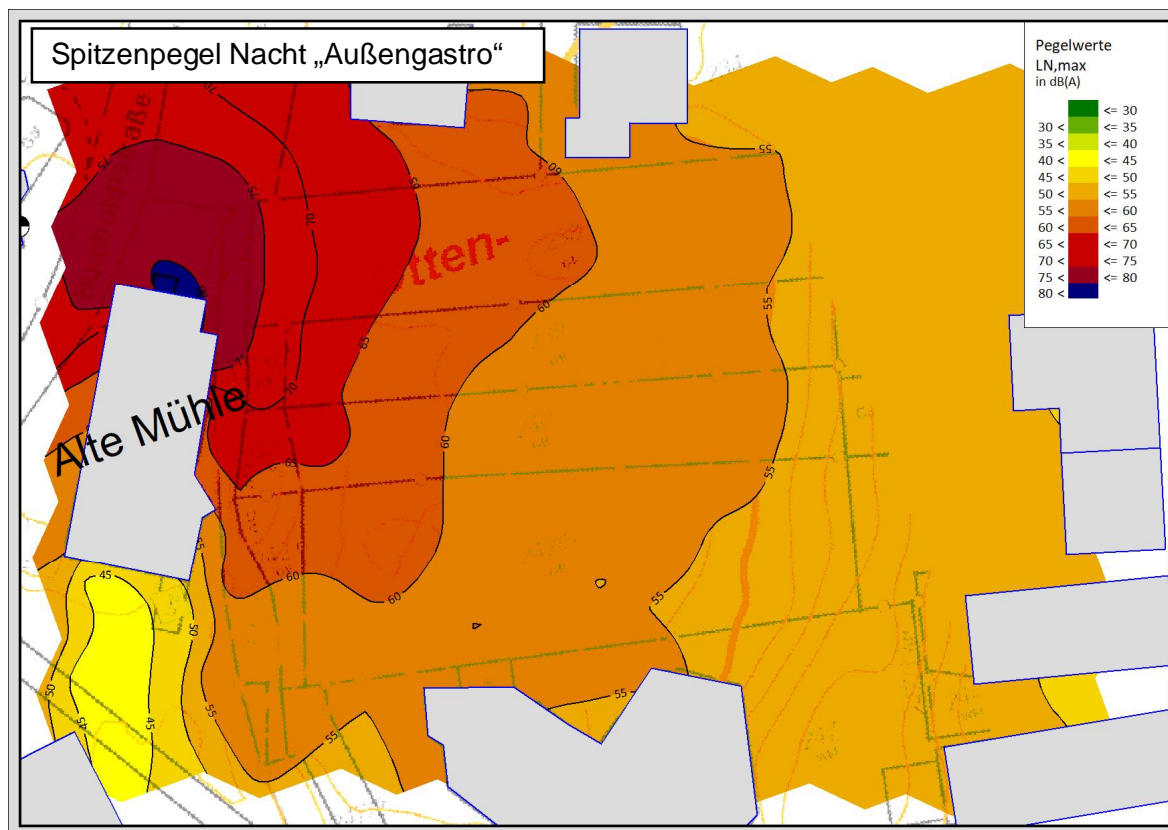




## 5.2 Szenario „Außengastronomie“

Für diesen Fall betrachten wir eine intensive Nutzung der Außengastronomie, indem noch Biertische im Freien aufgestellt werden und damit die Gästezahl auf bis zu 45 Personen erhöht wird. Es wird von „gehobener Sprechlautstärke“ und Gelächter ausgegangen, d.h. ein etwas höherer Ansatz als im vorherigen Szenario. Der Emissionspegel von  $L_W = 70$  dB(A) pro Person ergibt sich aus der VDI 3770 [10]. Für den gesamten Außenbereich ergibt sich so ein Emissionspegel von  $L_{W,eq} = 83$  dB(A). Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen können bis zu  $L_{W,max} = 102$  dB(A) erreichen. Eine besondere Tieffrequenz liegt nicht vor.



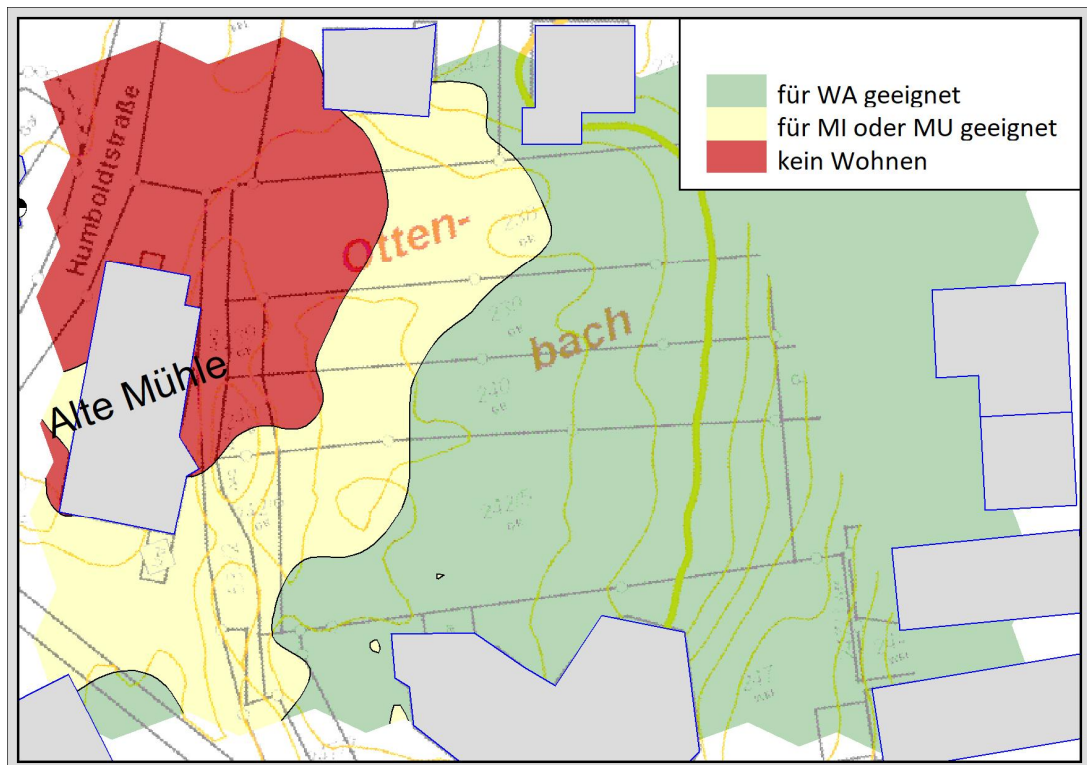


## 6 Ergebnisse und Bewertung

Fasst man die Ergebnisse unserer Berechnungen zusammen, so lässt sich feststellen, dass durch den Betrieb der Alten Mühle Geräusche entstehen können, die insbesondere nach 22 Uhr (Nachtzeitraum) im Plangebiet zu Überschreitungen der rechtlichen Anforderungen führen können. Dies ist unabhängig davon, ob man als Bewertungsgrundlage die Freizeitlärmrichtlinie [2] oder die TA Lärm [3] anwendet. Dieser Konflikt lässt sich auf verschiedene Weise lösen:

### 1. Möglichkeit – Mindestabstände der Bebauung

Durch die Vergrößerung des Abstands der Bebauung zur Alten Mühle lassen sich die Anforderungen an den Beurteilungspegel und den kurzzeitigen Spitzenpegel einhalten. Die Mindestabstände sind:



Ungelöst bleibt in diesem Fall das Problem der tieffrequenten Geräuschanteile. Dies betrifft das gesamte Plangebiet und kann, wenn Schlafräume in Richtung der Alten Mühle liegen, zu einer Störung der Bewohner führen. Ob dies im Rahmen der Abwägung akzeptiert werden kann oder als „unzumutbar“ eingestuft werden muss, hängt von mehreren Faktoren ab:

- Die Wahl der Bewertungsgrundlage. Bei Anwendung der TA Lärm ist die Tieffrequenz in die Bewertung verbindlich einzubeziehen. Bei Anwendung der Freizeitlärmrichtlinie ist dies nicht so eindeutig und möglicherweise kann dies eine höhere Akzeptanz erlauben.
- Die Wahl der Gebietsausweisung. In Misch- oder urbanen Gebieten ist eine Akzeptanz leichter begründbar.

- Die Anzahl und Dauer von Konzerten, Disco oder ähnlichen Veranstaltungen mit lauten, basslastigen Geräuschen. Je größer die Anzahl bzw. je länger die Dauer ist, desto schwieriger ist eine Akzeptanz begründbar. Dies gilt ganz besonders dann, wenn es über 0.00 Uhr hinaus andauert.

## 2. Möglichkeit – Ausschluss von öffnenbaren Fenstern

Es wäre möglich im gesamten Plangebiet Wohnbebauung zu realisieren, wenn man in den Bereichen mit Überschreitung (siehe vorheriges Bild) eine Optimierung der Grundrisse vornimmt bzw. „nicht-öffnenbare“ Fenster vorschreibt. Dies bedeutet, dass in Richtung der Alten Mühle keine Wohn- und Aufenthaltsräume liegen dürfen (zumindest gilt das für die erste Bebauungsreihe). Dies erscheint durchaus umsetzbar (z.B. mit Laubenganghäusern), bedeutet aber letztendlich eine starke Einschränkung der Planungsfreiheit. Die Nutzbarkeit der Grundstücke und der Gewinn aus den Neubauten dürften dadurch gemindert werden.

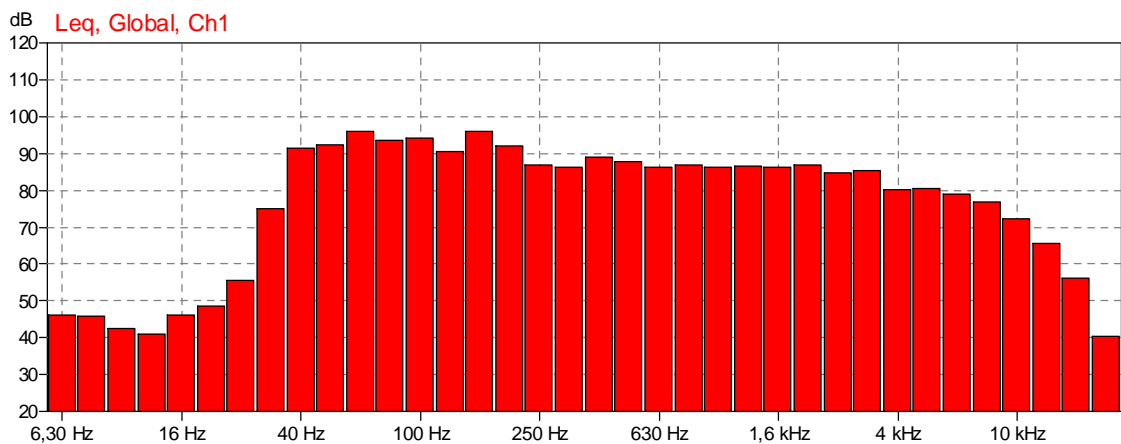
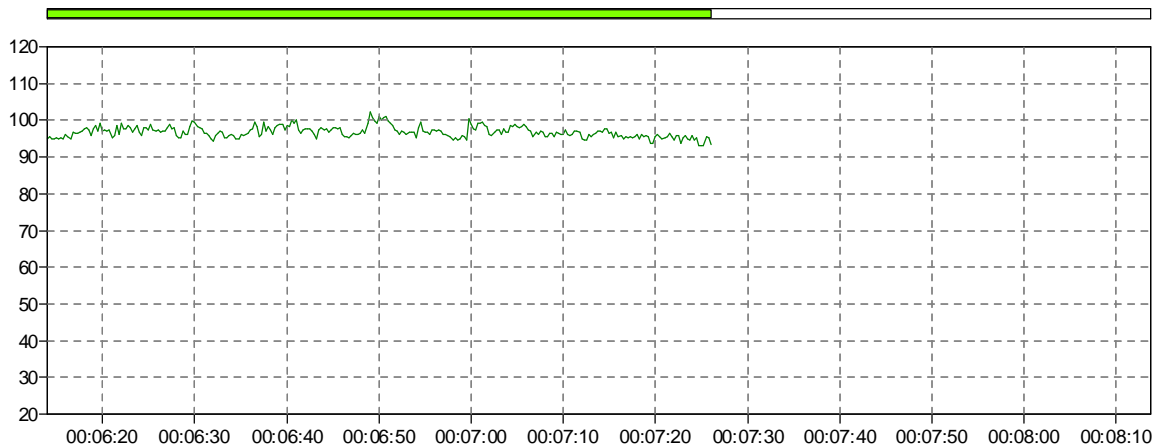


## 7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- [2] Freizeitlärmrichtlinie, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2015
- [3] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [4] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist
- [5] DIN 45680, Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen, Entwurf September 2013
- [6] DIN 15905-5, Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik, Ausgabe November 2007
- [7] Praxisleitfaden Gastgewerbe, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, Report REP 0157:2008
- [8] Parkplatzlärmstudie Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6.Auflage, Ausgabe 2007
- [9] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf Ausgabe September 1997
- [10] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe September 2012

## 8 Datenanhang – Messprotokolle

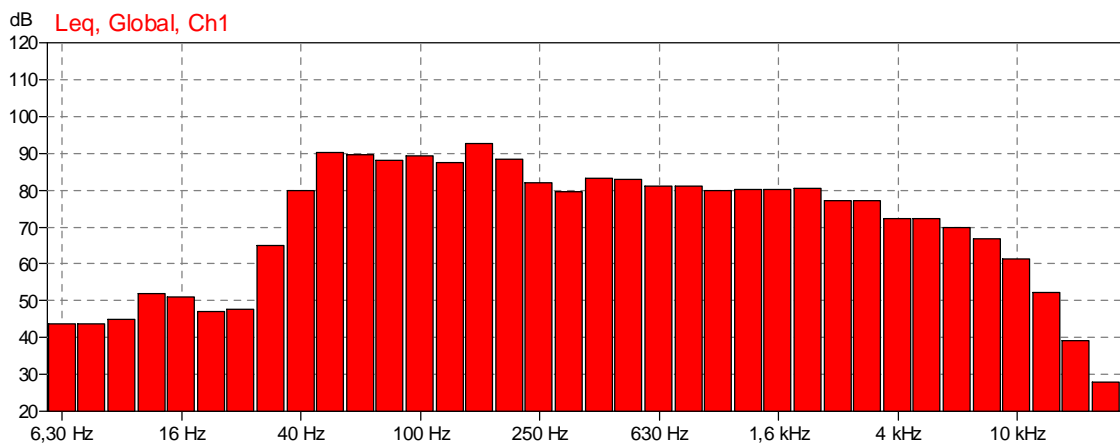
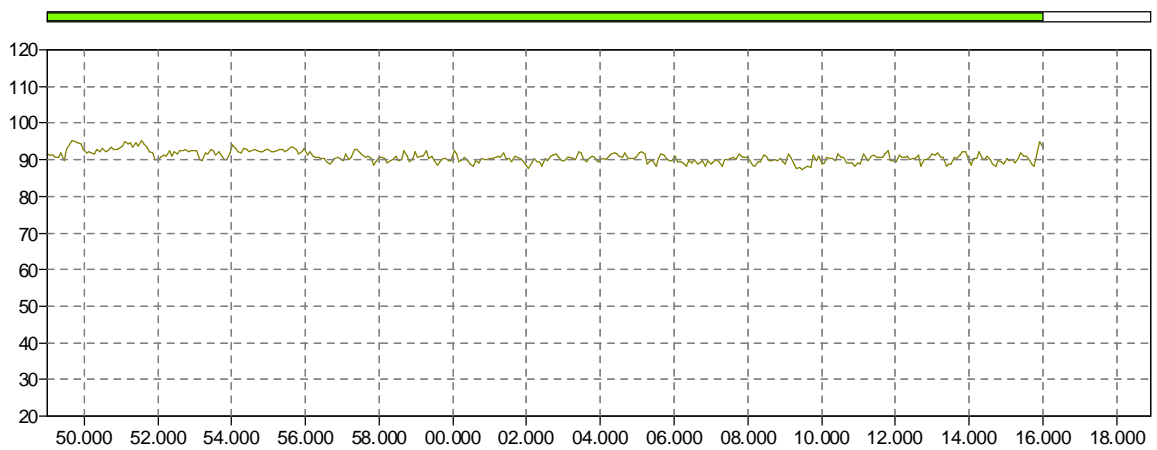
### Veranstaltungssaal – Innenpegel Konzertlautstärke



	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	97,1 dB	102,2 dB	92,6 dB	114,7 dB	99,5 dB
C	103,5 dB	108,0 dB	99,3 dB	117,4 dB	106,1 dB
FRQ					
6,30 Hz	46,1 dB	57,3 dB	26,2 dB		
8 Hz	45,8 dB	55,6 dB	25,4 dB		
10 Hz	42,5 dB	56,6 dB	23,9 dB		
12,5 Hz	41,0 dB	50,2 dB	26,3 dB		
16 Hz	46,2 dB	60,9 dB	30,2 dB		
20 Hz	48,7 dB	62,6 dB	35,0 dB		
25 Hz	55,5 dB	63,7 dB	33,4 dB		
31,5 Hz	74,9 dB	82,4 dB	53,1 dB		
40 Hz	91,4 dB	100,2 dB	53,5 dB		
50 Hz	92,3 dB	101,4 dB	54,9 dB		
63 Hz	95,9 dB	104,0 dB	68,9 dB		
80 Hz	93,4 dB	99,3 dB	79,7 dB		
100 Hz	94,3 dB	107,4 dB	84,2 dB		
125 Hz	90,4 dB	98,9 dB	81,0 dB		
160 Hz	96,1 dB	104,4 dB	79,4 dB		
200 Hz	92,1 dB	101,6 dB	74,3 dB		
250 Hz	86,8 dB	96,6 dB	75,6 dB		

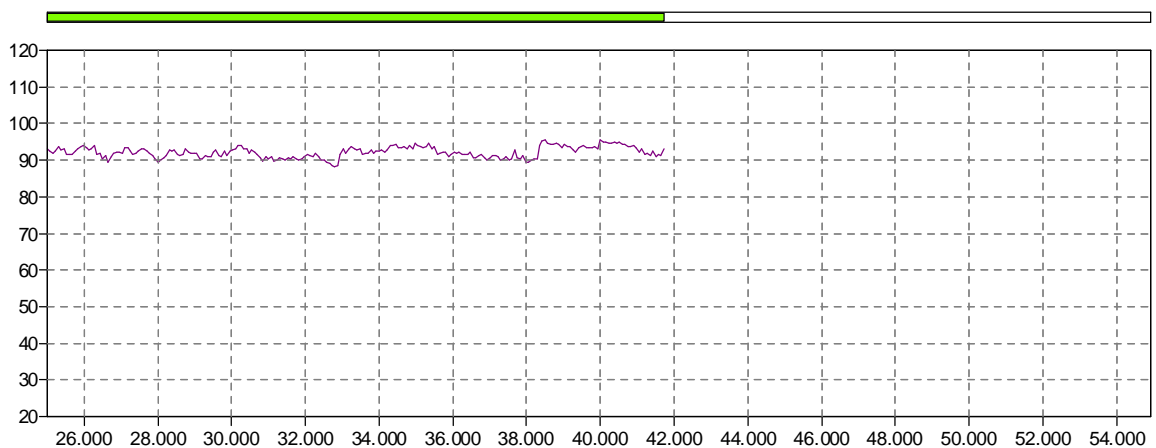
315 Hz	86,3 dB	97,2 dB	76,3 dB		
400 Hz	88,9 dB	98,3 dB	76,8 dB		
500 Hz	87,8 dB	96,1 dB	78,4 dB		
630 Hz	86,2 dB	94,9 dB	77,4 dB		
800 Hz	86,9 dB	97,9 dB	77,1 dB		
1 kHz	86,1 dB	96,1 dB	74,8 dB		
1,25 kHz	86,6 dB	95,0 dB	78,9 dB		
1,6 kHz	86,4 dB	95,5 dB	79,1 dB		
2 kHz	86,8 dB	93,0 dB	80,9 dB		
2,5 kHz	84,8 dB	91,5 dB	79,2 dB		
3,15 kHz	85,2 dB	93,1 dB	78,5 dB		
4 kHz	80,2 dB	86,6 dB	73,4 dB		
5 kHz	80,6 dB	86,1 dB	71,8 dB		
6,3 kHz	78,9 dB	86,0 dB	67,1 dB		
8 kHz	76,7 dB	87,8 dB	61,7 dB		
10 kHz	72,3 dB	81,5 dB	56,8 dB		
12,5 kHz	65,6 dB	74,2 dB	46,3 dB		
16 kHz	56,2 dB	67,5 dB	36,1 dB		
20 kHz	40,5 dB	50,9 dB	26,8 dB		

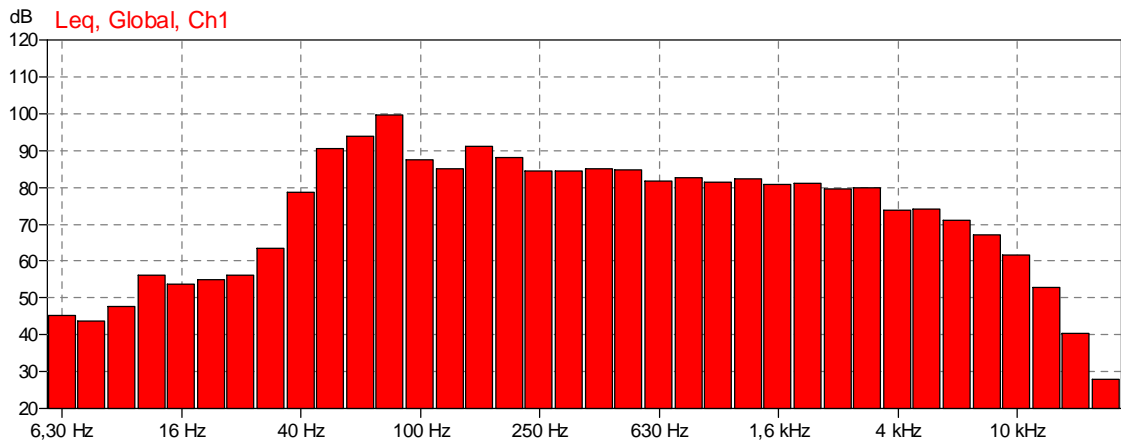
## Fenster 1



	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	91,1 dB	94,8 dB	87,7 dB	106,9 dB	92,9 dB
C	98,9 dB	104,3 dB	94,1 dB	112,4 dB	101,3 dB
FRQ					
6,30 Hz	43,6 dB	58,1 dB	18,2 dB		
8 Hz	43,6 dB	58,0 dB	16,7 dB		
10 Hz	44,8 dB	54,3 dB	30,8 dB		
12,5 Hz	52,0 dB	62,3 dB	36,0 dB		
16 Hz	50,9 dB	64,7 dB	32,0 dB		
20 Hz	47,1 dB	57,8 dB	36,7 dB		
25 Hz	47,7 dB	54,3 dB	39,7 dB		
31,5 Hz	64,9 dB	72,1 dB	53,8 dB		
40 Hz	79,8 dB	84,9 dB	66,9 dB		
50 Hz	90,2 dB	96,2 dB	56,7 dB		
63 Hz	89,7 dB	97,0 dB	74,6 dB		
80 Hz	88,1 dB	94,2 dB	80,3 dB		
100 Hz	89,4 dB	98,9 dB	80,7 dB		
125 Hz	87,4 dB	95,2 dB	76,5 dB		
160 Hz	92,7 dB	102,3 dB	78,6 dB		
200 Hz	88,3 dB	97,4 dB	75,5 dB		
250 Hz	82,1 dB	88,5 dB	74,0 dB		
315 Hz	79,7 dB	86,4 dB	71,3 dB		
400 Hz	83,2 dB	92,7 dB	72,9 dB		
500 Hz	83,0 dB	87,9 dB	75,3 dB		
630 Hz	81,2 dB	89,1 dB	73,0 dB		
800 Hz	81,2 dB	89,9 dB	72,8 dB		
1 kHz	80,0 dB	87,4 dB	70,6 dB		
1,25 kHz	80,1 dB	87,8 dB	74,1 dB		
1,6 kHz	80,3 dB	89,1 dB	74,5 dB		
2 kHz	80,6 dB	85,8 dB	75,8 dB		
2,5 kHz	77,0 dB	81,6 dB	73,3 dB		
3,15 kHz	77,1 dB	81,3 dB	72,8 dB		
4 kHz	72,2 dB	74,6 dB	67,2 dB		
5 kHz	72,2 dB	75,3 dB	64,5 dB		
6,3 kHz	69,9 dB	75,1 dB	59,3 dB		
8 kHz	66,9 dB	75,0 dB	54,0 dB		
10 kHz	61,5 dB	69,4 dB	48,4 dB		
12,5 kHz	52,2 dB	59,4 dB	37,7 dB		
16 kHz	39,0 dB	45,4 dB	29,1 dB		
20 kHz	27,8 dB	37,0 dB	25,8 dB		

**Fenster 2:**

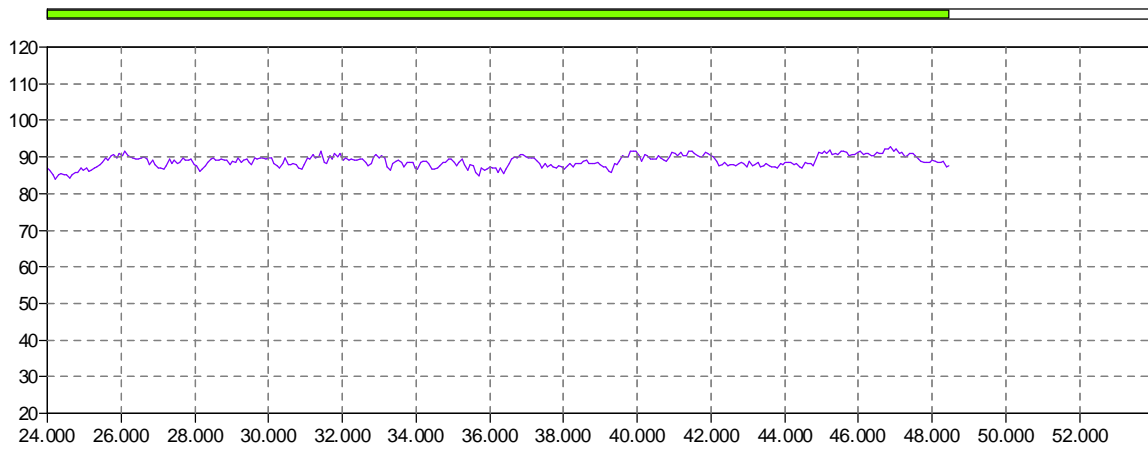




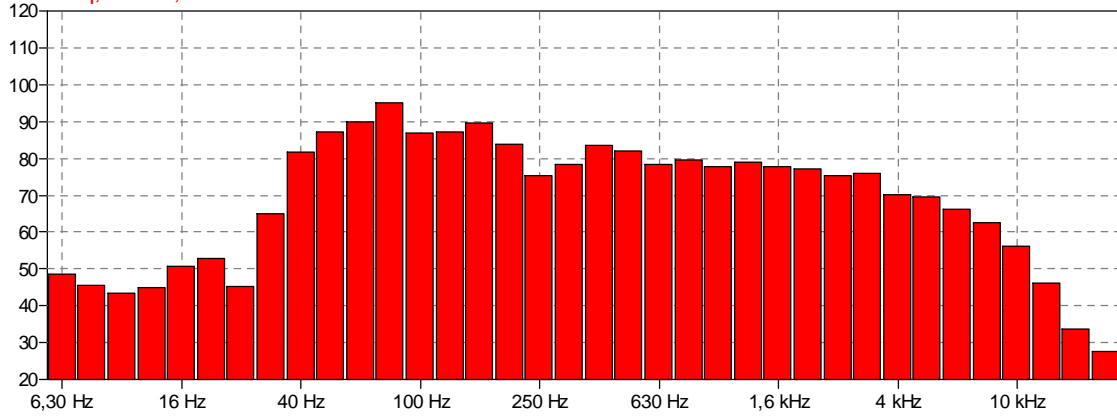
	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	92,4 dB	95,0 dB	88,6 dB	107,1 dB	94,2 dB
C	102,1 dB	107,4 dB	94,7 dB	115,2 dB	105,8 dB
FRQ					
6,30 Hz	45,1 dB	53,1 dB	30,4 dB		
8 Hz	43,6 dB	52,6 dB	25,2 dB		
10 Hz	47,6 dB	60,0 dB	28,8 dB		
12,5 Hz	56,1 dB	66,8 dB	33,4 dB		
16 Hz	53,7 dB	66,0 dB	32,8 dB		
20 Hz	55,0 dB	66,0 dB	37,5 dB		
25 Hz	56,0 dB	66,3 dB	44,7 dB		
31,5 Hz	63,4 dB	72,8 dB	52,5 dB		
40 Hz	78,7 dB	84,2 dB	51,0 dB		
50 Hz	90,4 dB	96,0 dB	58,7 dB		
63 Hz	93,9 dB	100,2 dB	69,5 dB		
80 Hz	99,7 dB	106,7 dB	77,0 dB		
100 Hz	87,6 dB	94,2 dB	79,5 dB		
125 Hz	85,2 dB	93,4 dB	75,7 dB		
160 Hz	91,3 dB	97,8 dB	76,1 dB		
200 Hz	88,2 dB	96,8 dB	77,2 dB		
250 Hz	84,5 dB	91,9 dB	74,5 dB		
315 Hz	84,4 dB	95,3 dB	74,0 dB		
400 Hz	85,1 dB	92,3 dB	75,0 dB		
500 Hz	84,6 dB	91,4 dB	77,9 dB		
630 Hz	81,8 dB	87,1 dB	74,2 dB		
800 Hz	82,5 dB	91,0 dB	75,0 dB		
1 kHz	81,3 dB	87,8 dB	72,8 dB		
1,25 kHz	82,3 dB	87,9 dB	75,3 dB		
1,6 kHz	80,8 dB	88,3 dB	75,6 dB		
2 kHz	81,0 dB	85,9 dB	77,1 dB		
2,5 kHz	79,7 dB	83,5 dB	77,0 dB		
3,15 kHz	79,9 dB	82,5 dB	76,3 dB		
4 kHz	73,9 dB	76,2 dB	69,5 dB		
5 kHz	74,2 dB	77,1 dB	69,8 dB		
6,3 kHz	71,0 dB	76,3 dB	64,7 dB		
8 kHz	67,1 dB	73,4 dB	61,3 dB		
10 kHz	61,7 dB	66,6 dB	54,8 dB		
12,5 kHz	52,8 dB	57,0 dB	43,2 dB		
16 kHz	40,3 dB	46,5 dB	31,8 dB		
20 kHz	27,8 dB	33,6 dB	25,7 dB		



**Fenster 3:**



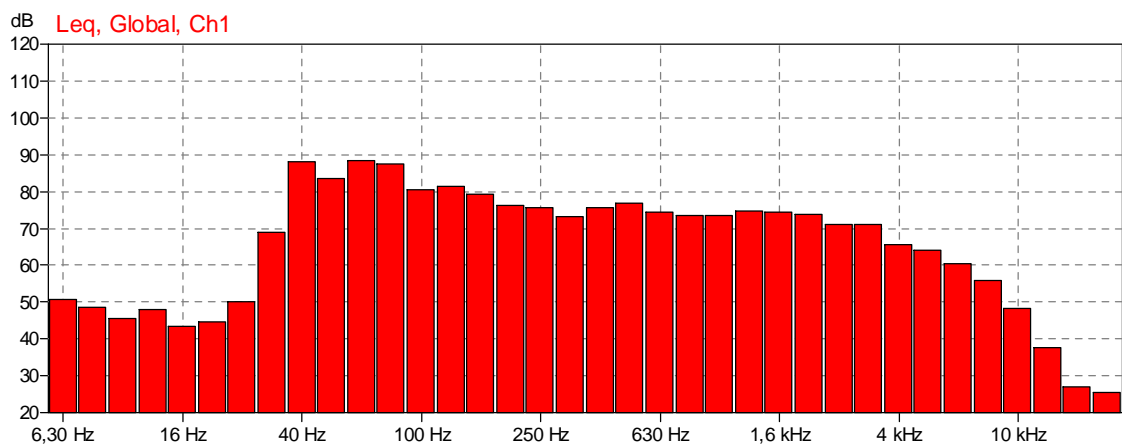
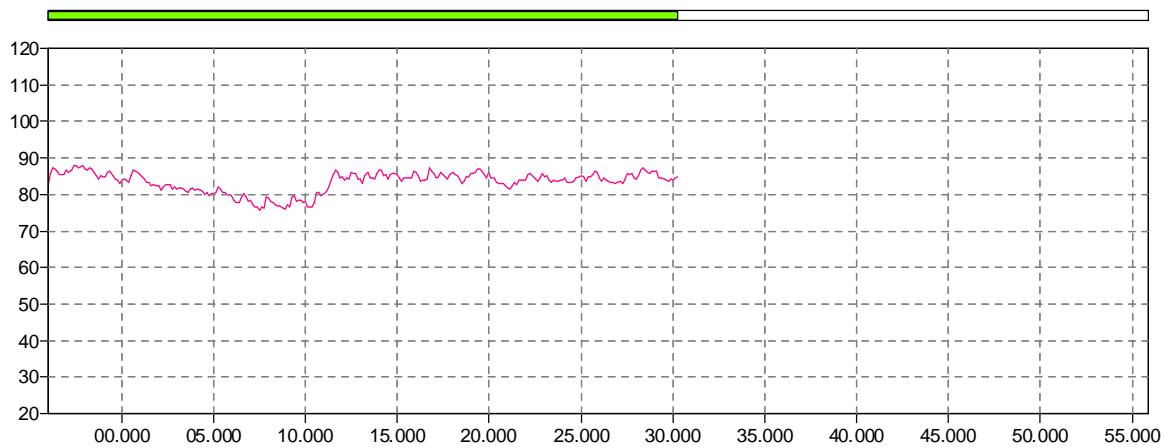
dB Leq, Global, Ch1



	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	89,1 dB	92,3 dB	84,8 dB	103,5 dB	91,0 dB
C	98,6 dB	102,6 dB	88,7 dB	112,3 dB	101,3 dB
FRQ					
6,30 Hz	48,5 dB	55,9 dB	32,6 dB		
8 Hz	45,4 dB	53,1 dB	25,8 dB		
10 Hz	43,3 dB	56,7 dB	21,4 dB		
12,5 Hz	44,8 dB	53,7 dB	27,6 dB		
16 Hz	50,8 dB	60,0 dB	32,5 dB		
20 Hz	52,8 dB	63,1 dB	35,4 dB		
25 Hz	45,2 dB	49,6 dB	38,3 dB		
31,5 Hz	65,1 dB	71,1 dB	52,4 dB		
40 Hz	81,7 dB	88,3 dB	61,8 dB		
50 Hz	87,0 dB	93,6 dB	64,2 dB		
63 Hz	89,8 dB	95,3 dB	74,5 dB		
80 Hz	95,1 dB	101,5 dB	72,9 dB		
100 Hz	87,0 dB	94,8 dB	67,9 dB		
125 Hz	87,3 dB	95,6 dB	70,4 dB		
160 Hz	89,6 dB	97,1 dB	65,3 dB		
200 Hz	84,0 dB	92,0 dB	60,9 dB		
250 Hz	75,2 dB	81,0 dB	65,5 dB		
315 Hz	78,4 dB	85,0 dB	72,2 dB		
400 Hz	83,6 dB	91,7 dB	72,7 dB		
500 Hz	82,1 dB	88,7 dB	73,8 dB		
630 Hz	78,3 dB	83,4 dB	71,7 dB		
800 Hz	79,7 dB	84,9 dB	71,9 dB		

1 kHz	77,6 dB	84,0 dB	69,5 dB		
1,25 kHz	78,8 dB	84,8 dB	72,4 dB		
1,6 kHz	77,8 dB	83,3 dB	72,4 dB		
2 kHz	77,3 dB	82,1 dB	68,7 dB		
2,5 kHz	75,3 dB	79,5 dB	64,5 dB		
3,15 kHz	75,9 dB	79,1 dB	66,4 dB		
4 kHz	70,1 dB	73,4 dB	57,5 dB		
5 kHz	69,6 dB	72,4 dB	62,5 dB		
6,3 kHz	66,1 dB	70,3 dB	61,2 dB		
8 kHz	62,5 dB	70,7 dB	54,1 dB		
10 kHz	56,0 dB	64,1 dB	46,1 dB		
12,5 kHz	46,2 dB	50,3 dB	37,9 dB		
16 kHz	33,7 dB	38,5 dB	27,2 dB		
20 kHz	27,5 dB	35,4 dB	20,3 dB		

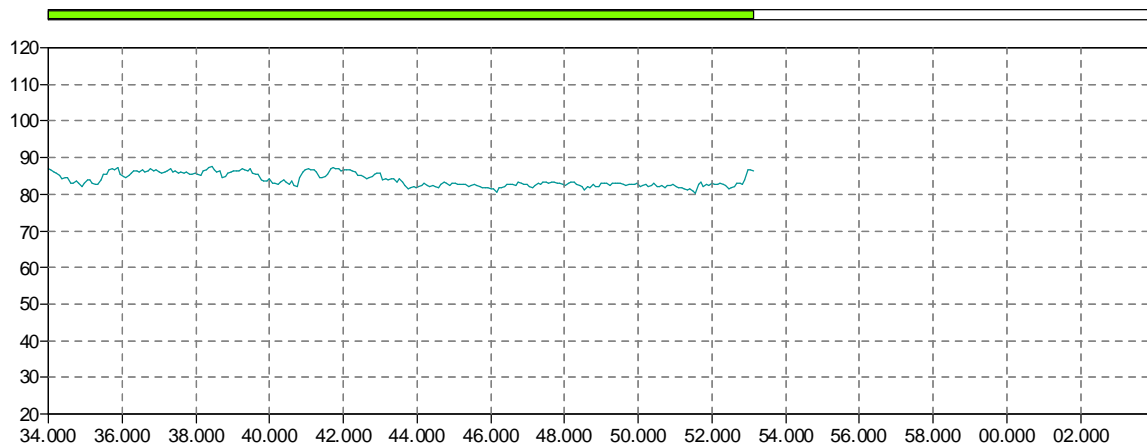
**Fenster 4:**

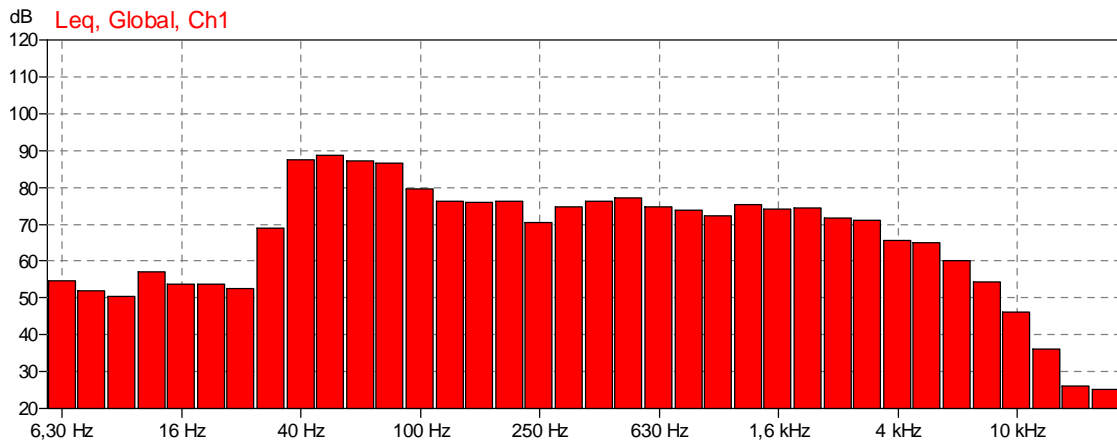


	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	84,1 dB	88,0 dB	76,0 dB	100,0 dB	86,2 dB
C	93,7 dB	97,5 dB	88,7 dB	106,3 dB	96,6 dB
FRQ					
6,30 Hz	50,7 dB	61,6 dB	29,5 dB		
8 Hz	48,5 dB	61,1 dB	27,9 dB		
10 Hz	45,6 dB	59,9 dB	28,9 dB		
12,5 Hz	48,0 dB	60,1 dB	27,9 dB		
16 Hz	43,5 dB	55,7 dB	29,9 dB		

20 Hz	44,6 dB	58,2 dB	34,2 dB		
25 Hz	50,0 dB	58,8 dB	44,1 dB		
31,5 Hz	68,9 dB	75,7 dB	57,1 dB		
40 Hz	88,0 dB	94,0 dB	75,5 dB		
50 Hz	83,5 dB	90,5 dB	60,0 dB		
63 Hz	88,3 dB	95,5 dB	69,0 dB		
80 Hz	87,5 dB	95,4 dB	73,4 dB		
100 Hz	80,4 dB	87,3 dB	73,3 dB		
125 Hz	81,4 dB	88,6 dB	71,2 dB		
160 Hz	79,4 dB	90,4 dB	67,6 dB		
200 Hz	76,3 dB	84,7 dB	61,6 dB		
250 Hz	75,6 dB	83,6 dB	64,3 dB		
315 Hz	73,3 dB	84,4 dB	58,3 dB		
400 Hz	75,7 dB	83,5 dB	62,5 dB		
500 Hz	76,8 dB	83,5 dB	62,5 dB		
630 Hz	74,3 dB	80,9 dB	64,1 dB		
800 Hz	73,3 dB	82,1 dB	63,0 dB		
1 kHz	73,4 dB	80,7 dB	64,0 dB		
1,25 kHz	74,6 dB	82,2 dB	65,9 dB		
1,6 kHz	74,3 dB	82,2 dB	62,4 dB		
2 kHz	73,7 dB	78,3 dB	59,8 dB		
2,5 kHz	71,0 dB	76,1 dB	58,9 dB		
3,15 kHz	71,0 dB	75,1 dB	60,8 dB		
4 kHz	65,6 dB	70,8 dB	57,2 dB		
5 kHz	64,1 dB	68,2 dB	56,3 dB		
6,3 kHz	60,4 dB	65,8 dB	51,4 dB		
8 kHz	55,9 dB	62,3 dB	45,3 dB		
10 kHz	48,3 dB	57,0 dB	38,2 dB		
12,5 kHz	37,5 dB	47,0 dB	25,8 dB		
16 kHz	27,1 dB	34,3 dB	15,3 dB		
20 kHz	25,6 dB	33,3 dB	17,2 dB		

**Fenster 5:**





	Leq (dB)	LF(max) (dB)	LF(min) (dB)	Lpeak (dB)	LF(TM5) (dB)
A	84,3 dB	87,2 dB	80,7 dB	99,1 dB	86,1 dB
C	93,6 dB	97,4 dB	87,9 dB	105,9 dB	96,5 dB
FRQ					
6,30 Hz	54,5 dB	66,8 dB	34,9 dB		
8 Hz	51,9 dB	62,8 dB	33,5 dB		
10 Hz	50,4 dB	58,5 dB	36,0 dB		
12,5 Hz	57,1 dB	67,1 dB	42,0 dB		
16 Hz	53,8 dB	64,0 dB	35,5 dB		
20 Hz	53,8 dB	65,6 dB	40,4 dB		
25 Hz	52,7 dB	65,8 dB	42,9 dB		
31,5 Hz	69,1 dB	76,2 dB	60,5 dB		
40 Hz	87,6 dB	93,6 dB	71,2 dB		
50 Hz	88,6 dB	94,5 dB	60,0 dB		
63 Hz	87,3 dB	94,0 dB	70,2 dB		
80 Hz	86,4 dB	92,9 dB	77,5 dB		
100 Hz	79,7 dB	86,4 dB	69,2 dB		
125 Hz	76,3 dB	84,5 dB	66,1 dB		
160 Hz	76,0 dB	84,8 dB	60,0 dB		
200 Hz	76,2 dB	83,7 dB	60,3 dB		
250 Hz	70,5 dB	76,6 dB	62,1 dB		
315 Hz	74,7 dB	81,3 dB	67,9 dB		
400 Hz	76,1 dB	83,4 dB	69,2 dB		
500 Hz	77,1 dB	84,5 dB	70,1 dB		
630 Hz	74,7 dB	79,7 dB	67,6 dB		
800 Hz	73,9 dB	79,9 dB	66,6 dB		
1 kHz	72,2 dB	78,3 dB	63,6 dB		
1,25 kHz	75,4 dB	80,8 dB	68,4 dB		
1,6 kHz	74,1 dB	79,3 dB	68,9 dB		
2 kHz	74,5 dB	78,7 dB	66,7 dB		
2,5 kHz	71,7 dB	74,3 dB	64,4 dB		
3,15 kHz	71,1 dB	73,3 dB	64,3 dB		
4 kHz	65,5 dB	67,0 dB	58,4 dB		
5 kHz	64,9 dB	66,5 dB	57,5 dB		
6,3 kHz	60,2 dB	65,1 dB	52,8 dB		
8 kHz	54,3 dB	62,2 dB	48,9 dB		
10 kHz	46,1 dB	50,5 dB	39,4 dB		
12,5 kHz	36,0 dB	43,6 dB	27,5 dB		
16 kHz	26,0 dB	31,8 dB	15,5 dB		
20 kHz	25,1 dB	31,3 dB	17,0 dB		