

# Analyse und Auswertung eines Schalters nach GMW18141 mit Akulap

## 1 Einleitung

Die Norm GMW18141 ist eine Messvorschrift zur Auswertung von Klickgeräuschen von Tastern durch den Bediener im Automobilbereich.

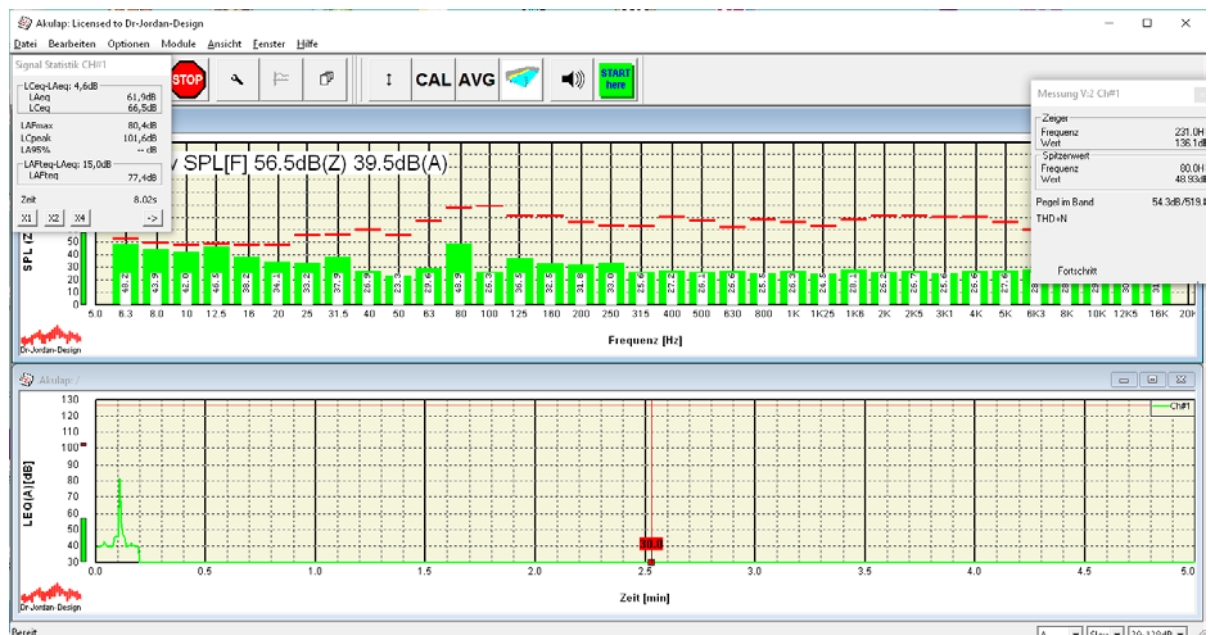
Diese Norm definiert den Messaufbau, die Messgeräte und die relevanten Messparameter.

Im wesentlichen sind dies die zeit-variante Lautheit (DIN45631/A1) und Schärfe/Sharpness (DIN45692)

## 2 Voraussetzungen:

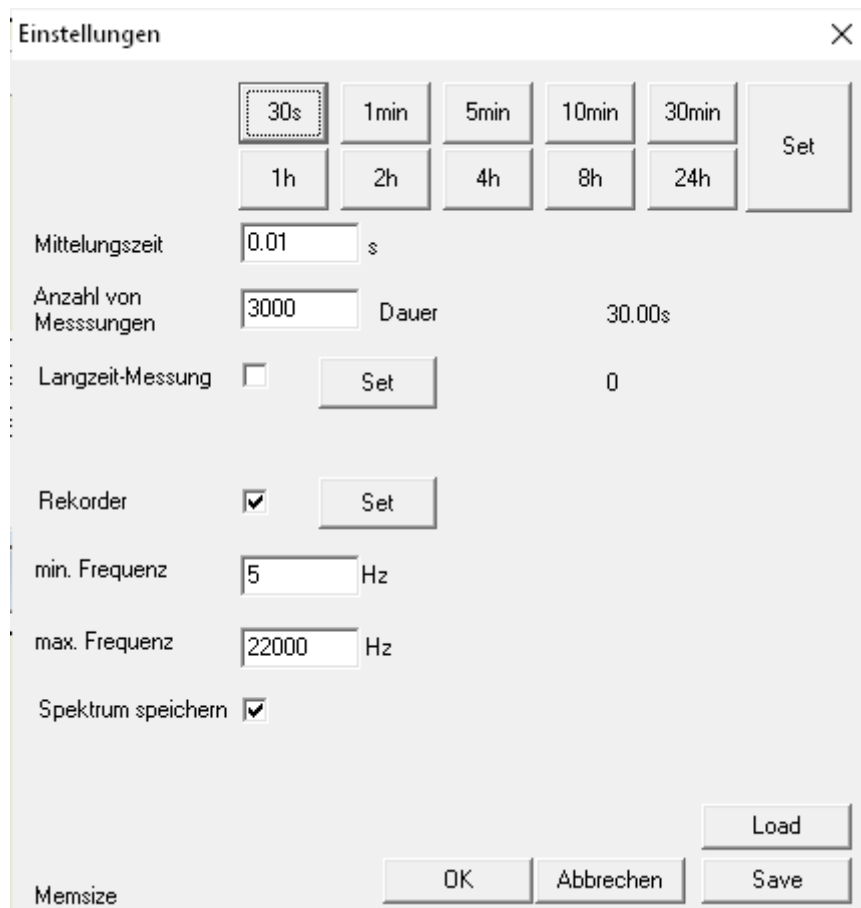
- Akulap Modul Schall
- Akulap Psychoakustik II
- Messmikrofon
- Messkammer
- Schallpegelkalibrator

Akulap in der Betriebsart Terzanalyse („Start Here“->Terz)



## 3 Einstellungen

1. Tonaufzeichnung aktivieren
2. Messintervall vom Standardintervall von 125ms auf 10ms verringern, um das Zeitfenster genau auszurichten.



Einstellungen

30s 1min 5min 10min 30min Set

1h 2h 4h 8h 24h

Mittelungszeit 0.01 s

Anzahl von Messungen 3000 Dauer 30.00s

Langzeit-Messung  Set 0

Rekorder  Set

min. Frequenz 5 Hz

max. Frequenz 22000 Hz

Spektrum speichern

Load

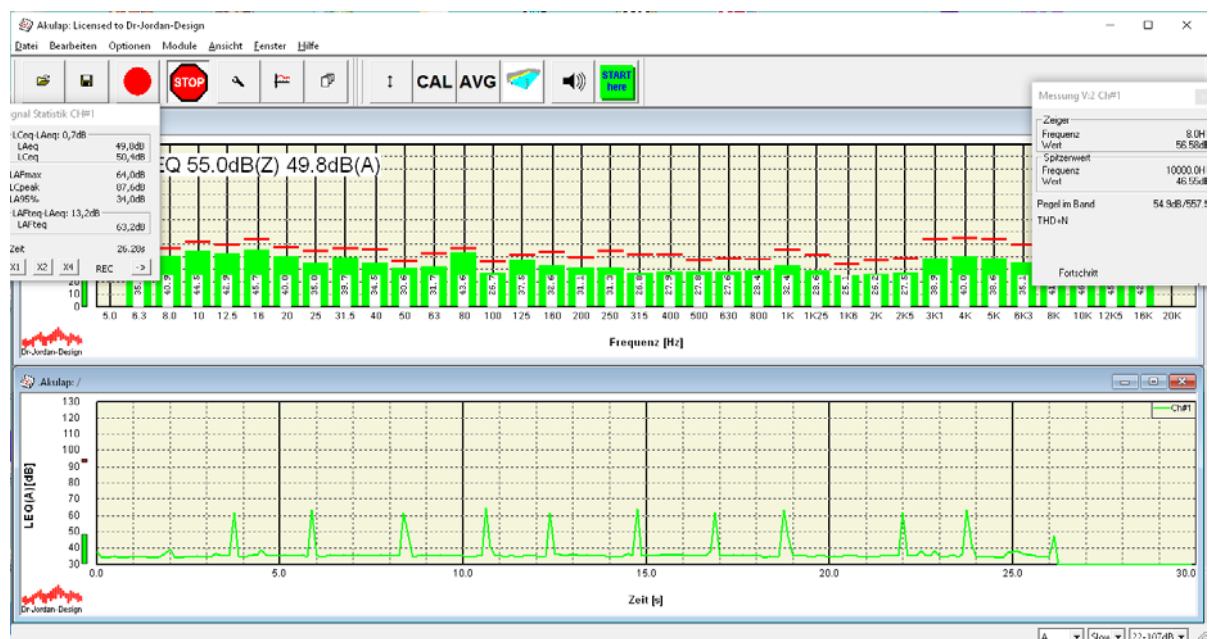
OK Abbrechen Save

Memsizes

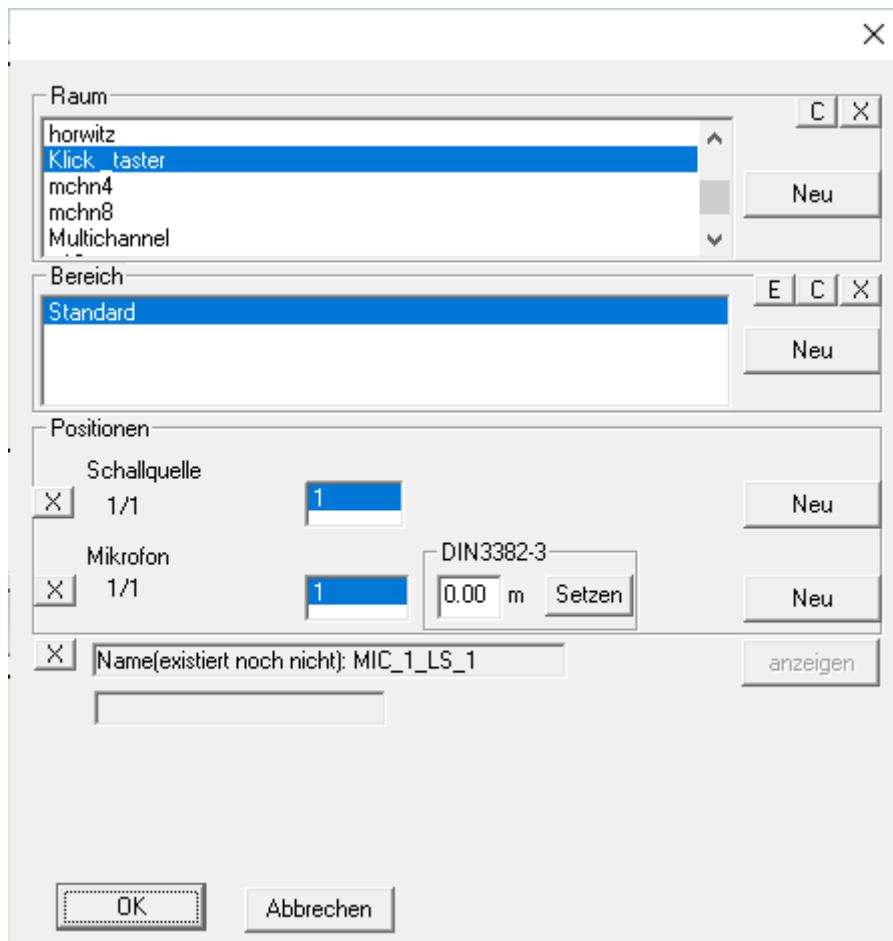
## 4 Einzelne Schritte

1. Ggf. Kalibrieren mit Schallpegelkalibrator
2. Geeigneten Messbereich wählen, in der Regel den empfindlichsten
3. Ruhepegel überprüfen
4. Messung starten.
5. Mehrere Sequenzen, Knopf drücken, halten und wieder loslassen. Dieser Zyklus wird mehrmals wiederholt.
6. Messung speichern
7. Messung laden
8. Bereich auswählen
9. Auswertung

## Messung 30s mit den Klickgeräuschen



## Messung speichern

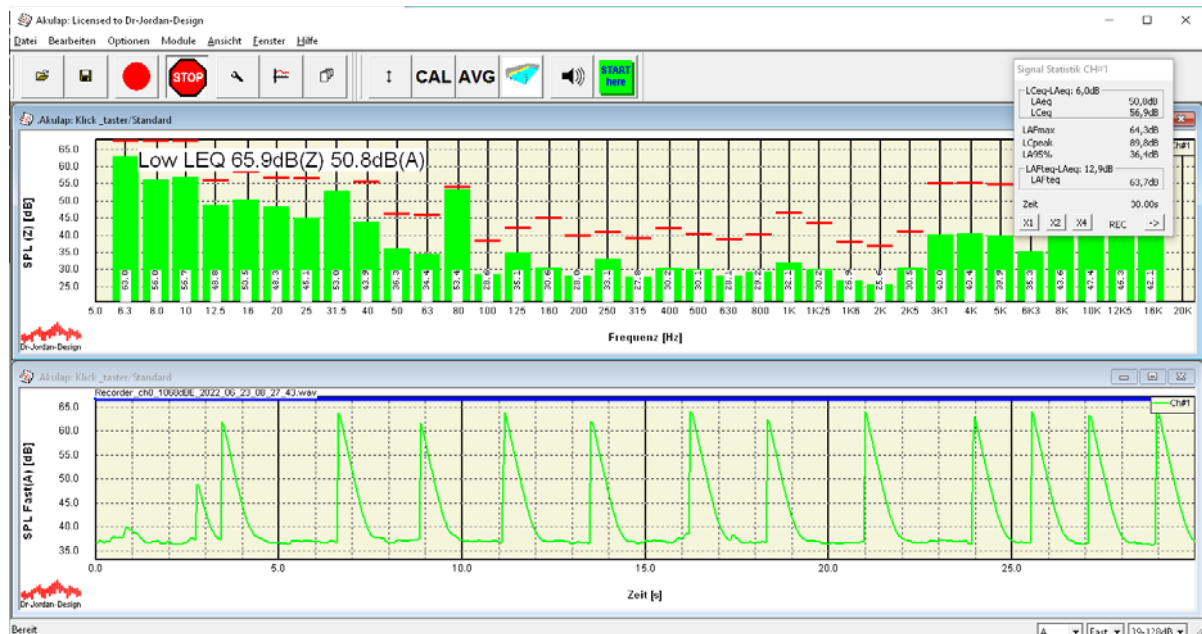


The 'Messung speichern' dialog box is shown with the following settings:

- Raum:** horwitz, Klick\_taster (selected), mchn4, mchn8, Multichannel
- Bereich:** Standard
- Positionen:**
  - Schallquelle: 1/1, 1 (selected)
  - Mikrofon: 1/1, 1 (selected), DIN3382-3, 0.00 m
  - Name(existiert noch nicht): MIC\_1\_LS\_1

Buttons: OK, Abbrechen, C, X, Neu, anzeigen.

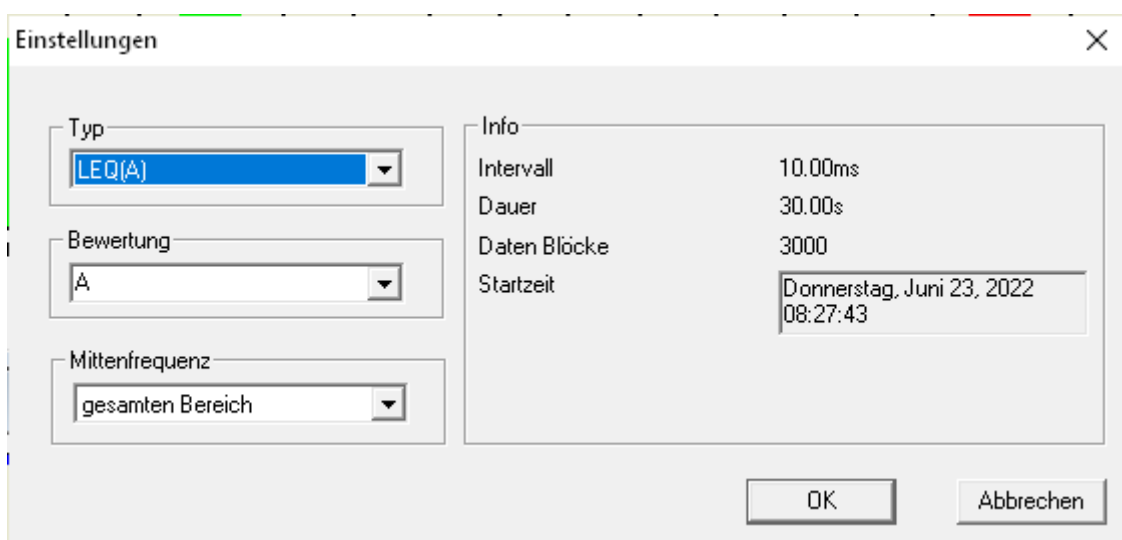
## Messung wieder laden



Wichtig: Im Fenster unten muss die .wav Datei im blauen Balken angezeigt werden, nur dann ist eine Tonaufzeichnung vorhanden

Das Abklingverhalten ist hier nicht der Raumeinfluss oder der Schalter, sondern die voreingestellte Zeitbewertung FAST.

Die sieht man wenn, man auf den LEQ umschaltet. Dies ist der RMS über das Messintervall (hier 10ms) ohne Zeitbewertung.



The screenshot shows the "Einstellungen" (Settings) dialog box. It has a title bar with a close button (X). The settings are organized into two columns:

- Left Column:**
  - Typ:** LEQ(A) (dropdown menu)
  - Bewertung:** A (dropdown menu)
  - Mittelfrequenz:** gesamten Bereich (dropdown menu)
- Right Column (Info):**
  - Intervall:** 10.00ms
  - Dauer:** 30.00s
  - Daten Blöcke:** 3000
  - Startzeit:** Donnerstag, Juni 23, 2022 08:27:43

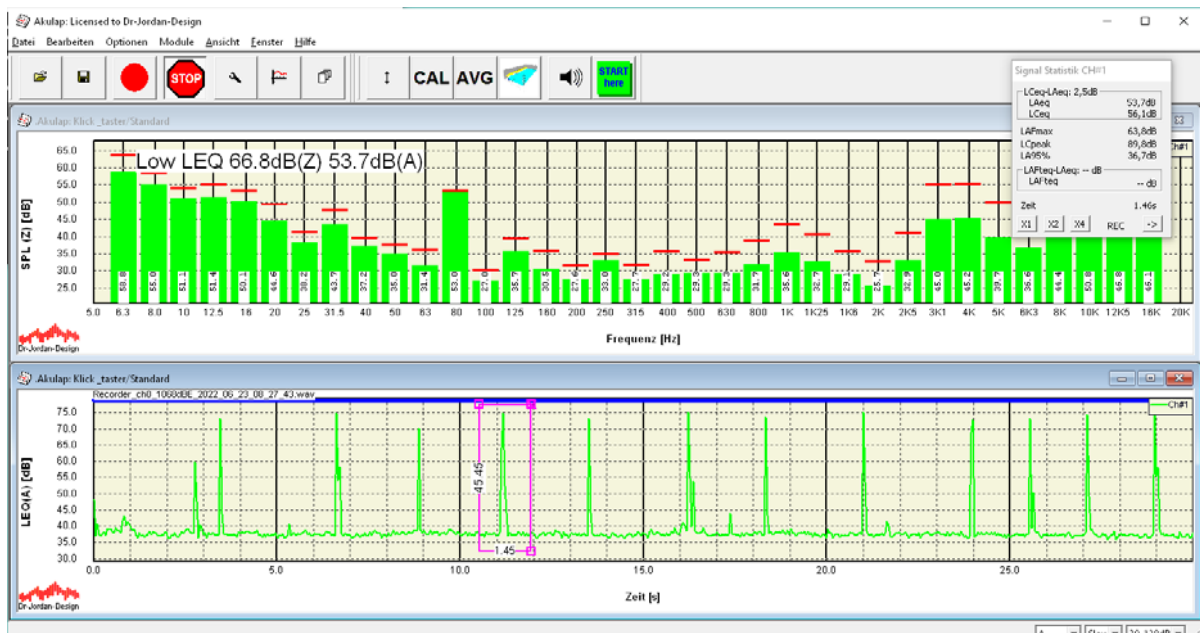
At the bottom right, there are two buttons: "OK" and "Abbrechen".



Diese Einstellungen haben keinen Einfluss auf die psycho-akustischen Auswertungen

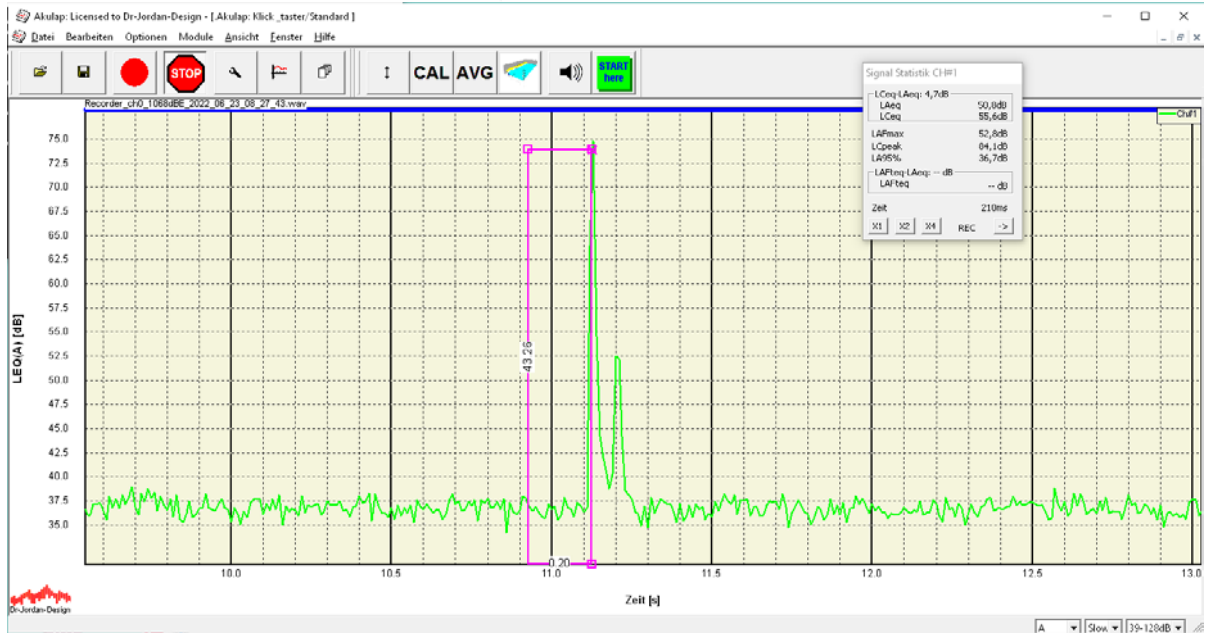
## 4.1 Auswahl eines Geräuschs

Auswahl eines Einschalt-Klicks (linke Maustaste doppelt)

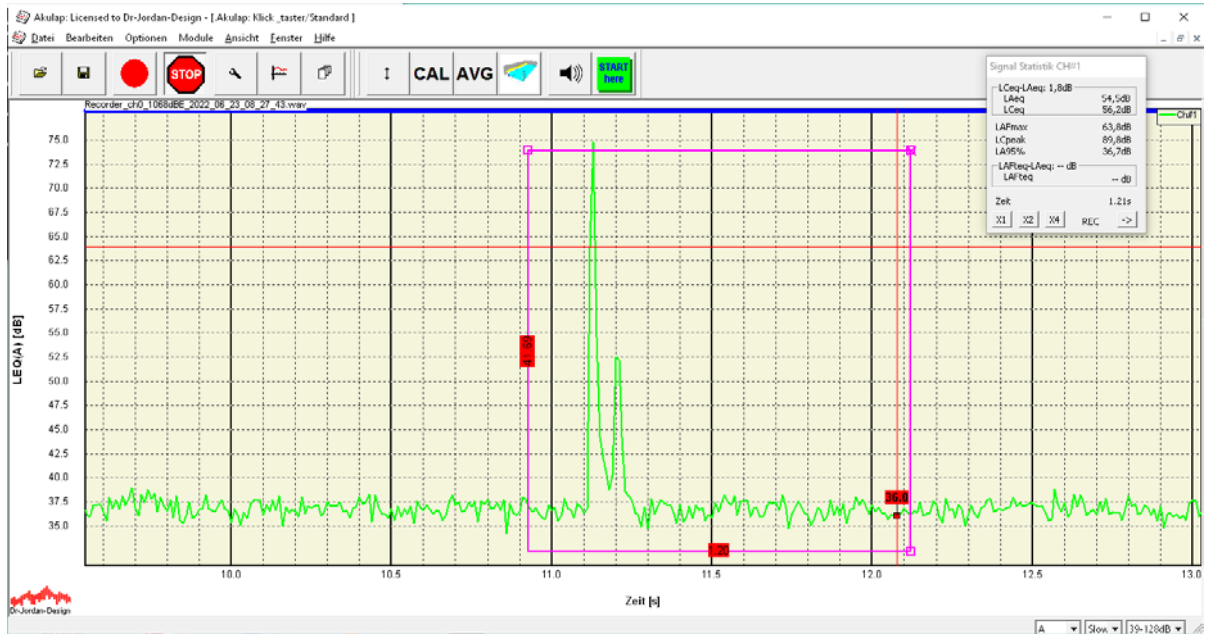


Die Norm **GMW18141** verlangt, dass ein Zeitausschnitt gewählt werden soll, 200ms vor dem Klick und insgesamt 1.2s.

Daher zoomen wir.

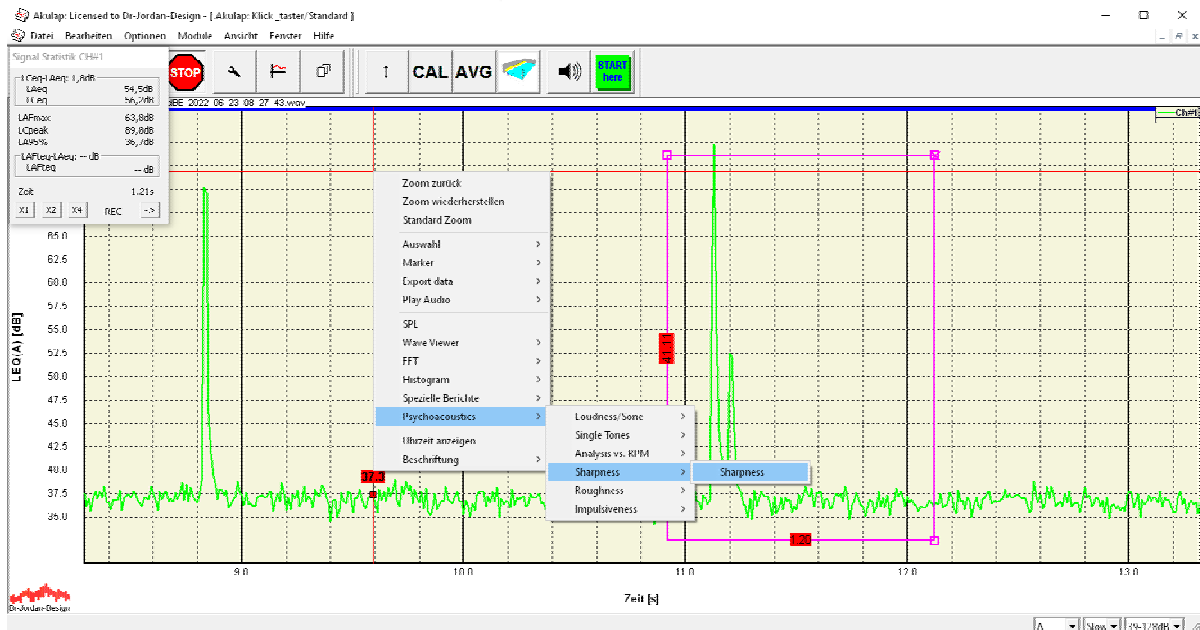


Erst 200ms vor dem Impuls auswählen und anschließend das Fenster auf 1.2s vergrößern.



Der Pegelbereich des Auswahlfensters spielt keine Rolle, entscheidend ist die Zeitachse.

Die Norm GMW18141 erfordert die Berechnung der Lautheit und der Schärfe. Die Schärfe wird aus der Lautheit berechnet, daher ist es lediglich erforderlich die Schärfe mit Akulap zu berechnen. Die Lautheit wird gleich mit ausgewertet.



Akulap erzeugt automatisch einen HTML-Bericht. Dieser wird unter „Eigene Dateien/Messungen/Temp“ gespeichert. Bei Bedarf sollten Sie die Daten an einem anderen Ort kopieren und sichern.

## 5 Beispiel eines automatischen Berichts

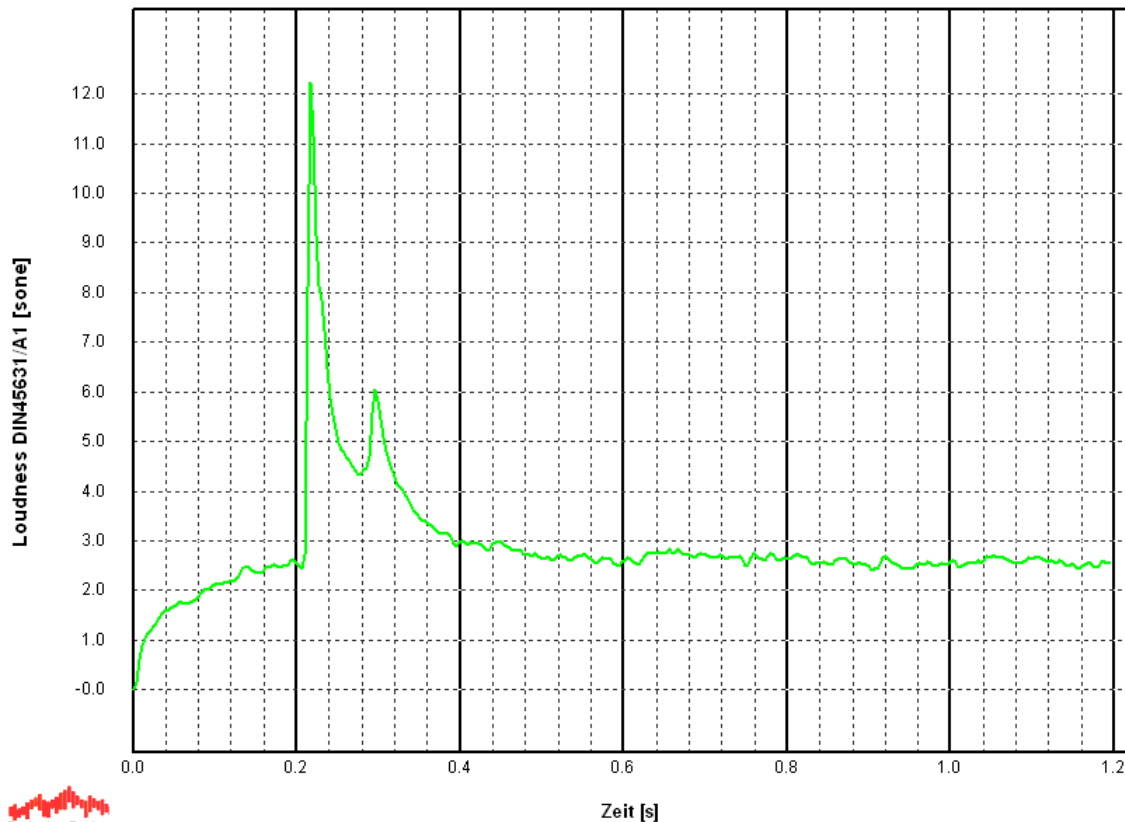
### Einstellungen

Frequenzbereich von 20.0Hz bis 20000.0Hz

### Auswertung

Zeitabhängiger Verlauf der Lautheit

Loudness



Der zeitliche Verlauf der Lautheit wurde als Tabelle in die Datei 'LoudnessVsTime.csv' geschrieben

### Statistik Loudness

min	max	AVG	RMS
0,000	12,466	2,876	3,121

Percentile: (N1 8.36) (N5 4.88) (N10 3.99) (N50 2.64) (N95 1.75)



Der zeitliche Verlauf der Terzpegel (max 10.000 Punkte) wurde als Tabelle in die Datei 'OneThirdVsTime.csv' geschrieben

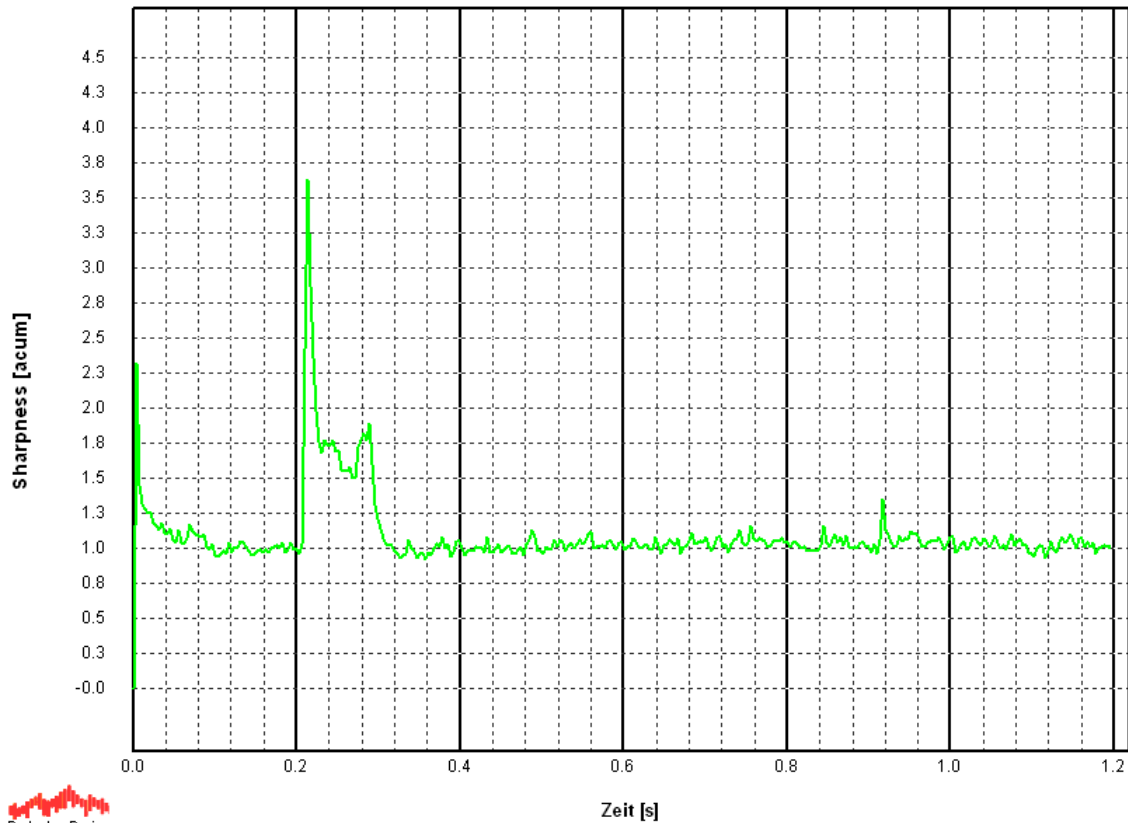
### Average Specific Loudness



Die mittlere spezifischen Lautheit wurde als Tabelle in die Datei 'specificLoudnessAVG.csv' geschrieben

## Zeitabhängiger Verlauf der Schärfe (Sharpness)

### Sharpness

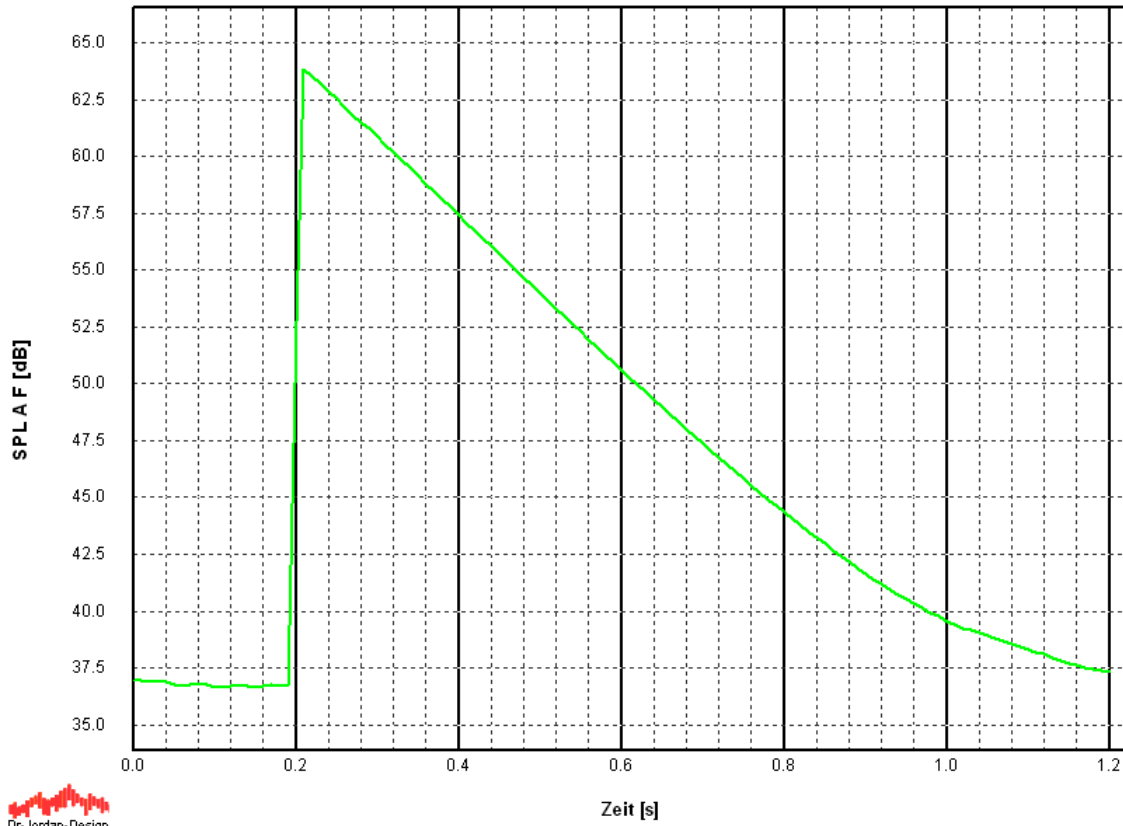


### Statistik Sharpness

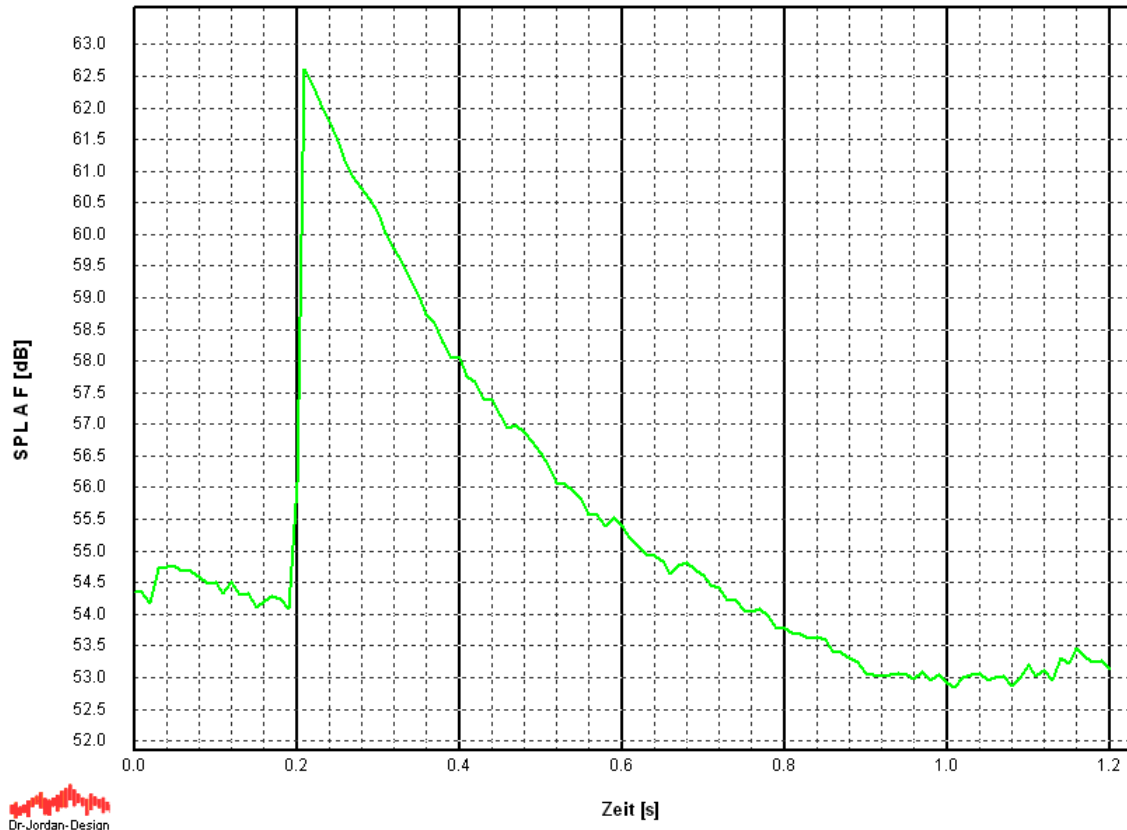
min	max	AVG	RMS
0,000	4,415	1,101	1,137

Der zeitliche Verlauf der Schärfe (Sharpness) wurde als Tabelle in die Datei 'SharpnessVsTime.csv' geschrieben

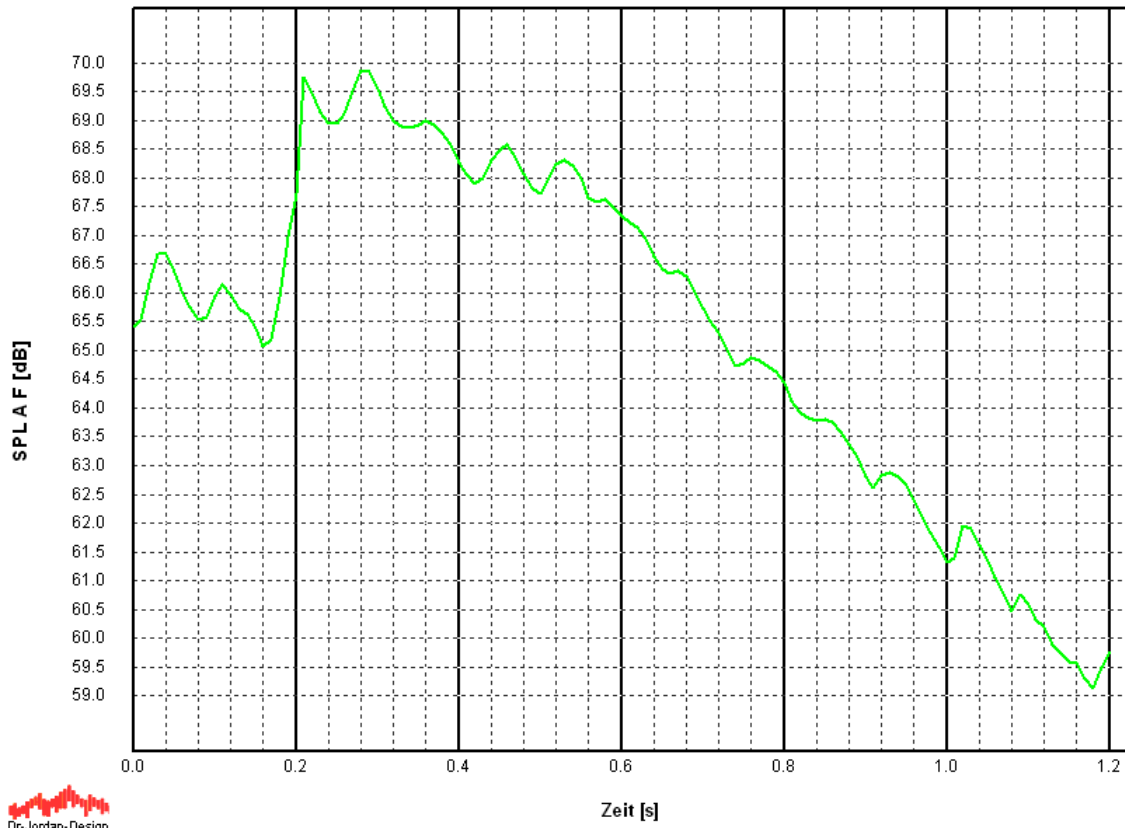
### SPL A F [dB]



# SPL C F [dB]



# SPL Z F [dB]



## 6 Spezielle Auswertungen für GMW18141

Die Norm verlangt ein Zeitfenster von  $-200\text{ms}$  und  $+1000\text{ms}$  um den Peak des Geräuschs.

Das Signal soll im Lautheitsbereich von  $+2,5$  sone und  $2,0$  sone ausgewertet werden.

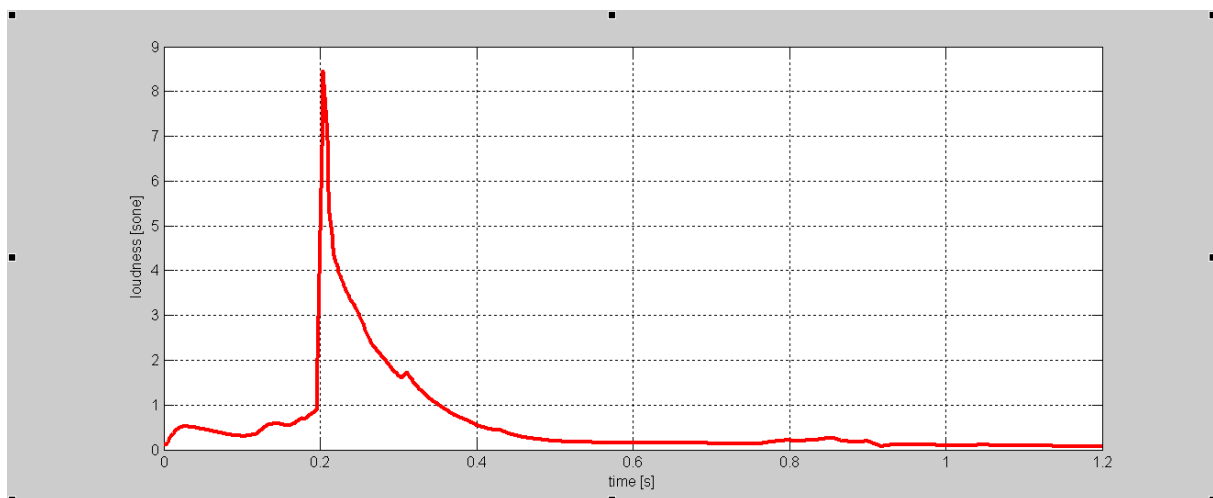
Die Auswertung beginnt sobald die Lautheit  $2,5$  sone überschritten hat und endet wenn die Lautheit unter  $2,0$  sone sinkt.

Der Ruhepegel muss  $<1,0$  sone sein.

Laut Norm werden Spitzenwert, arithmetischer Mittelwert und Effektivwert von dem Ausschnitt ausgewertet (innerhalb von  $2,5$  bis  $2$  sone).

**In der Norm findet man aber Angaben wie RMS Loudness und RMS Sharpness, hier ist keinesfalls der Effektivwert gemeint, sondern ein Flächenmass. D.h. RMS Wert multipliziert mit der Dauer des Zeitfensters in ms (siehe GMW 14155).**

Die folgende Kurve entspricht grob dem Beispiel aus der GMW18141 A1



Zeitdauer ist  $86\text{ms}$ .

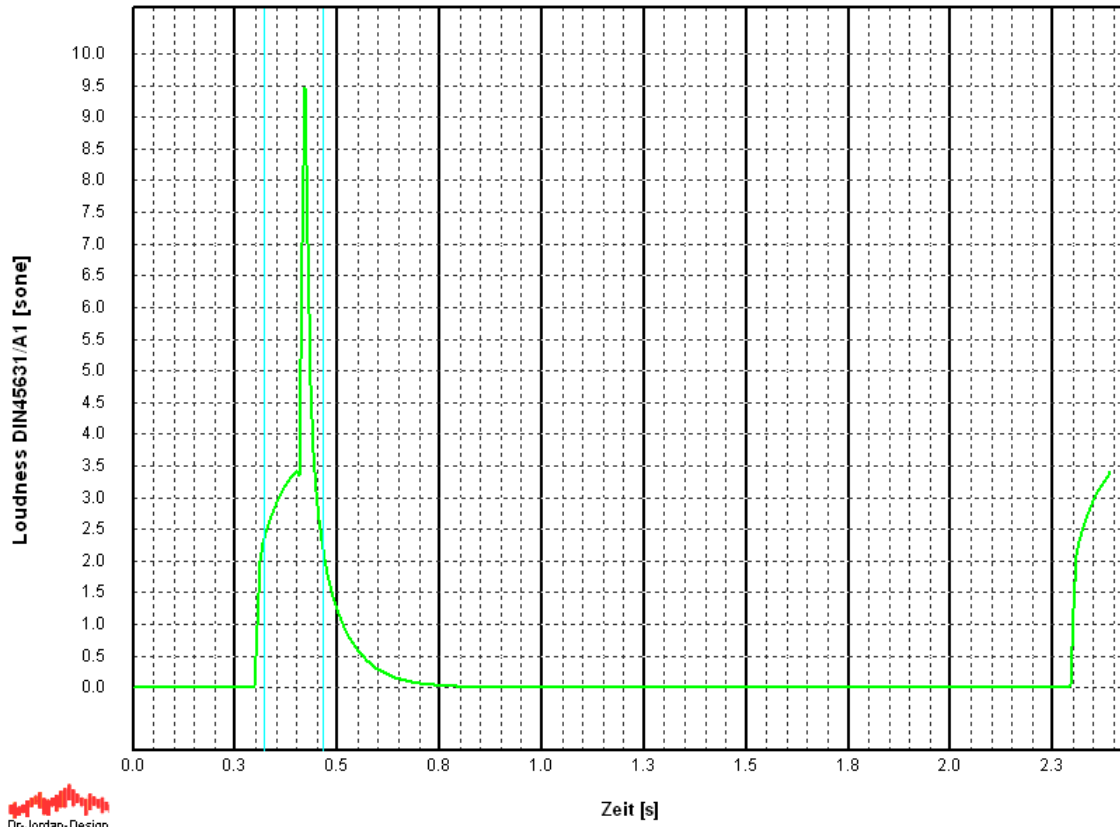
Spitzenwert  $8,5$  sone

AVG  $3,7$  sone

RMS ist  $4,0$  sone

RM Loudness ist  $344$  sone x ms

Akulap wählt und markiert den Impuls selbstständig, nachdem der empfohlene Bereich von  $1,2\text{s}$  ausgewählt wurde. Die  $200\text{ms}$  vor dem Impuls sind wichtig, da die Filter der Filterbank zur psychoakustischen Analyse einschwingen müssen.



## GMW18141 Analysis

### Loudness

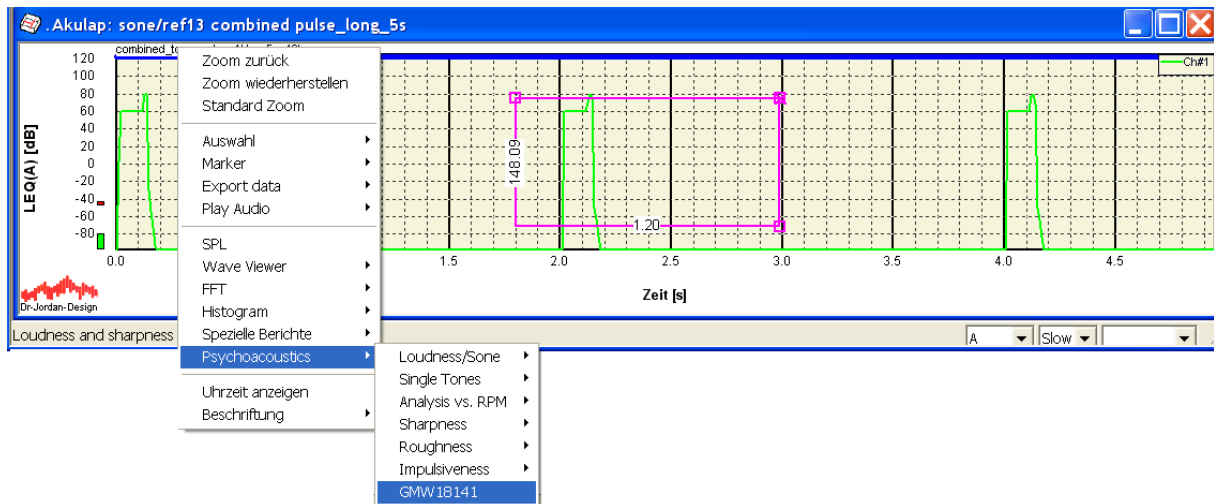
Start [s]	End [s]	Duration [s]	max [sone]	AVG [sone]	RMS [sone]	RMS [sone x ms]
0,322	0,465	0,143	9,763	3,789	4,215	600,573

### Sharpness

Start [s]	End [s]	Duration [s]	max [acum]	AVG [acum]	RMS [acum]	RMS [acum x ms]
0,322	0,465	0,143	1,040	0,993	0,993	141,535

## 6.1 Bedienung

1. Auswahl eines Bereichs von 1200ms um den Impuls.
2. Aus dem Kontextmenu (rechte Maustaste) Psychoacoustics->GMW18141



Akulap berechnet automatisch die Lautheit und Schärfe und markiert den relevanten Bereich des Impuls (2.5 sone bis 2.0 sone).

**Es muss daher nicht die Lautheit und Schärfe separat berechnet werden.**

Alle relevanten Parameter werden für diesen Bereich ausgewertet.