



# *NVH Balancing & Vibration Analysis*

**Bedienungsanleitung 2022**



## 1. Start Seite

**Balancing & Vibration Analysis**

*Supported Measurement devices*

- Data Translation
- Apollo / Soundbook
- 2 Channel Audio-Device
- DataRec 4
- LTT
- RogaDAQ4

Office

**Lite Version**

English

Start

Exit

Auswahl eines Mess-Systems

In der Start-Seite muss ein Mess-System ausgewählt werden. Wenn Office gewählt wird arbeitet die Software ohne Messgerät. Die Sprache kann entweder Deutsch oder Englisch ausgewählt werden. Mit Start geht es weiter zur nächsten Seite.



## **2. Freischaltung der Software nach der Installation**

Diese Prozedur wird nur einmal gestartet um die Lizenz zu aktivieren

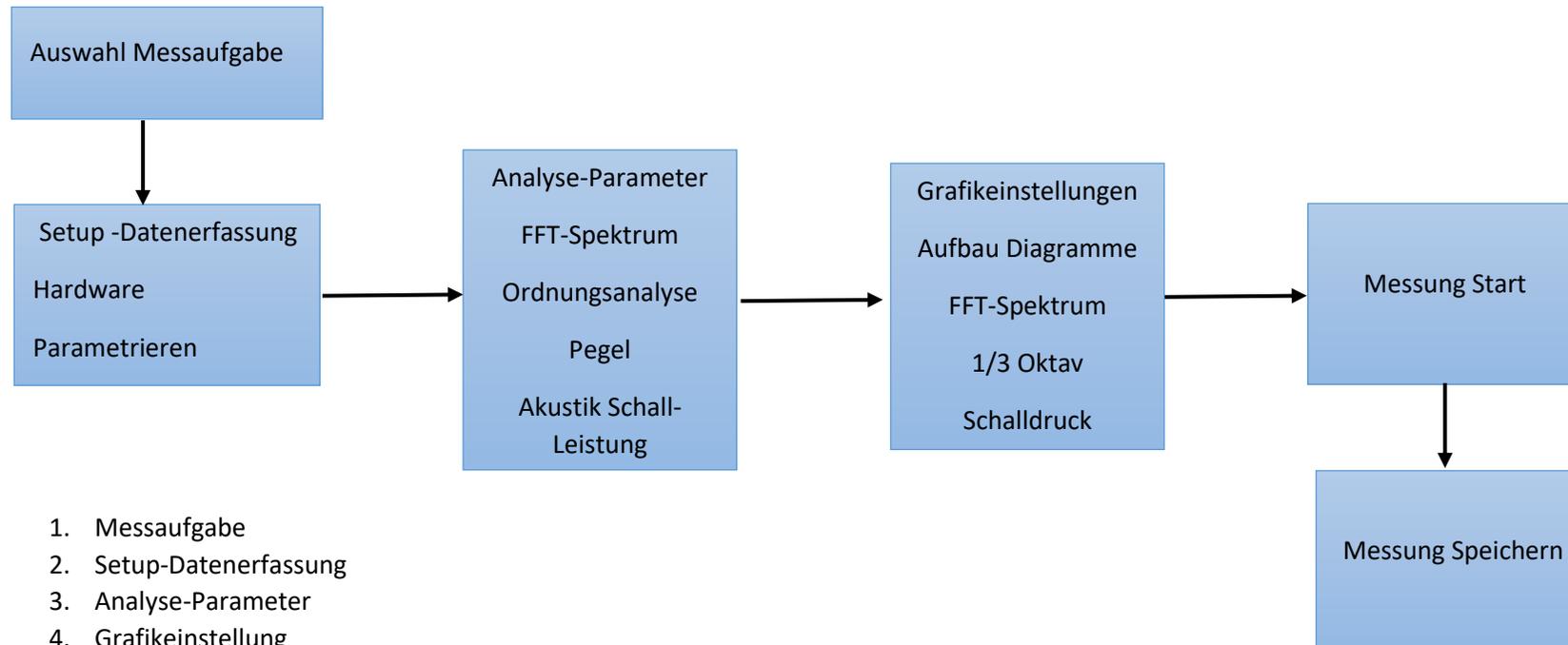
**Beim 1. Start der Software müssen Sie die  
END-USER LICENSE AGREEMENT  
akzeptieren um das Programm zu benutzen.**

Anschließend müssen Sie einen Freischaltcode eingeben.

Nach Abschluss dieser Prozedur können Sie die Software benutzen.



### 3. Flussdiagramm der Software



1. Messaufgabe
2. Setup-Datenerfassung
3. Analyse-Parameter
4. Grafikeinstellung
5. START-Messung
6. Messung Speichern

Nach der Auswahl einer Messaufgabe werden automatisch die Module nacheinander aufgerufen.

In jedem Modul müssen die Einstellungen gespeichert werden damit diese Einstellungen beim nächsten Programmstart aufgerufen werden.



## 4. Messaufgabe

*FRF-Übertragungsfunktionen*

*FFT / Ordnungsanalyse / Akustik*

*Wuchten in zwei Ebenen*

**Auswählen**

Hier wird eine Messaufgabe gewählt.



## 4.1. Überblick der vorhandenen Funktionen

### FRF-Übertragungsfunktionen

<b>Zeitverlauf</b>	Getriggter Zeitblock mit 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536 Samples
<b>FFT-Spektrum</b>	FFT-Spektrum aus dem Zeitblock gerechnet
<b>FFT-gemittelt</b>	Auswahl der Mittelungen im Analyse Fenster
<b>FRF-Ref 1 Mag</b>	Übertragungsfunktion Amplitudengang für Referenz 1
<b>FRF-Ref 1 Phase</b>	Übertragungsfunktion Phasengang für Referenz 1
<b>FRF-Ref 2 Mag</b>	Übertragungsfunktion Amplitudengang für Referenz 2
<b>FRF-Ref 2 Phase</b>	Übertragungsfunktion Phasengang für Referenz 2
<b>FRF-Ref 3 Mag</b>	Übertragungsfunktion Amplitudengang für Referenz 3
<b>FRF-Ref 3 Phase</b>	Übertragungsfunktion Phasengang für Referenz 3
<b>FRF-Ref 4 Mag</b>	Übertragungsfunktion Amplitudengang für Referenz 4
<b>FRF-Ref 4 Phase</b>	Übertragungsfunktion Phasengang für Referenz 4
<b>Kohärenz</b>	Kohärenz-Funktion nach der Mittelung aktiv
<b>INV FRF-Ref 1 Mag</b>	Inverser Amplitudengang für Referenz 1
<b>INV FRF-Ref 2 Mag</b>	Inverser Amplitudengang für Referenz 2
<b>INV FRF-Ref 3 Mag</b>	Inverser Amplitudengang für Referenz 3
<b>INV FRF-Ref 4 Mag</b>	Inverser Amplitudengang für Referenz 4
<b>FRF-Ref 1 Real-part</b>	Übertragungsfunktion Realteil für Referenz 1
<b>FRF-Ref 1 Imag-part</b>	Übertragungsfunktion Imaginärteil für Referenz 1
<b>FRF-Ref 2 Real-part</b>	Übertragungsfunktion Realteil für Referenz 2
<b>FRF-Ref 2 Imag-part</b>	Übertragungsfunktion Imaginärteil für Referenz 2
<b>FRF-Ref 3 Real-part</b>	Übertragungsfunktion Realteil für Referenz 3
<b>FRF-Ref 3 Imag-part</b>	Übertragungsfunktion Imaginärteil für Referenz 3
<b>FRF-Ref 4 Real-part</b>	Übertragungsfunktion Realteil für Referenz 4
<b>FRF-Ref 4 Imag-part</b>	Übertragungsfunktion Imaginärteil für Referenz 4
<b>FRF-Ref 1 Nyquist</b>	Übertragungsfunktion Nyquist für Referenz 1



<b>FRF-Ref 2 Nyquist</b>	Übertragungsfunktion Nyquist für Referenz 2
<b>FRF-Ref 3 Nyquist</b>	Übertragungsfunktion Nyquist für Referenz 3
<b>FRF-Ref 4 Nyquist</b>	Übertragungsfunktion Nyquist für Referenz 4
<b>Magnitude A / Magnitude B</b>	Spektrum Kanal A / Spektrum Kanal B

In diesem Modul können Spektral Untersuchungen durchgeführt werden. Dieses Modul ist für die Messung von Übertragungsfunktionen geeignet, die anschließend in ein Modalanalyse System ausgewertet werden kann.

Die Übertragungsfunktionen  $[m/s^2/N]$  als Nachgiebigkeitsfunktion und die Inverse FRF-Funktion  $[N/m]$  als Steifigkeit können gleichzeitig dargestellt werden.



## FFT / Ordnungsanalyse / Akustik

<b>Zeitverlauf</b>	Zeitblock mit 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536 Samples
<b>FFT-Spektrum</b>	FFT-Spektrum aus dem Zeitblock gerechnet
<b>Drehzahl</b>	Drehzahl über Zeitmesspunkte
<b>Ordnungsspektrum</b>	Ordnungsspektrum Einstellung im Analyse Setup
<b>Ordnung-Amplitude vs. Drehzahl</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude über Drehzahl
<b>Ordnung-Amplitude vs. Zeit</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude über Zeit
<b>Ordnung-Phase vs. Drehzahl</b>	Auswahl einer Ordnung Phase über Drehzahl
<b>Ordnung-Phase vs. Zeit</b>	Auswahl einer Ordnung Phase über Zeit
<b>Ordnungen Polar</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude/Phase Polar-Darstellung
<b>Ringbuffer-Zeitverlauf</b>	Zeitverlauf des gesamten Ringspeicher darstellen
<b>1X Amplitude vs. Drehzahl</b>	1. Ordnung Betrag über Drehzahl
<b>1X Amplitude vs. Zeit</b>	1. Ordnung Betrag über Zeit
<b>1X Phase vs. Drehzahl</b>	1. Ordnung Phase über Drehzahl
<b>1X Phase vs. Zeit</b>	1. Ordnung Phase über Zeit
<b>Zeitbereich Pegel Beschl.</b>	Pegel $m/s^2$ im Zeitbereich 125 ms 30 ms 1 s Bewertung
<b>Zeitbereich Pegel Geschw.</b>	Pegel mm/s im Zeitbereich 125 ms 30 ms 1 s Bewertung
<b>Zeitbereich Pegel Versch.</b>	Pegel $\mu m$ im Zeitbereich 125 ms 30 ms 1 s Bewertung
<b>Zeitbereich Drehzahl</b>	Drehzahlspur über Zeit
<b>Zeitbereich 1X-Ampl. Beschl.</b>	1. Ordnung $m/s^2$ über Zeit als Pegelverlauf Beschleunigung
<b>Zeitbereich 1X-Phase Beschl.</b>	1. Ordnung $m/s^2$ über Zeit als Phasenverlauf Beschleunigung
<b>Zeitbereich 1X-Ampl. Geschw.</b>	1. Ordnung mm/s über Zeit als Pegelverlauf Geschwindigkeit
<b>Zeitbereich 1X-Phase Geschw.</b>	1. Ordnung mm/s über Zeit als Phasenverlauf Geschwindigkeit
<b>Zeitbereich 1X-Ampl. Versch.</b>	1. Ordnung $\mu m$ über Zeit als Pegelverlauf Verschiebung
<b>Zeitbereich 1X-Phase Versch.</b>	1. Ordnung $\mu m$ über Zeit als Phasenverlauf Verschiebung
<b>Zeitbereich RMS</b>	Effektivwert Quadratische Mittelwert Zeitblock im Analysefenster Verlauf über Zeit



<b>Zeitbereich Mittelwert</b>	Mittelwert Verlauf über Zeit
<b>Zeitbereich Peak-Peak</b>	Spitze-Spitze Verlauf über Zeit
<b>FFT-gemittelt</b>	FFT-Spektrum gemittelt
<b>Zeitbereich Schalldruckpegel</b>	Schalldruckpegel ohne Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB
<b>Zeitbereich Schalldruckpegel A-Filter</b>	Schalldruckpegel A-Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB A
<b>Zeitbereich Schalldruckpegel C-Filter</b>	Schalldruckpegel C-Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB C
<b>Zeitbereich Schall-Leistung dB</b>	Schall-Leistungspegel ohne Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB
<b>Zeitbereich Schall-Leistung dBA</b>	Schall-Leistungspegel ohne Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB A
<b>Zeitbereich Schall-Leistung dBC</b>	Schall-Leistungspegel ohne Bewertung wie Pegelmessgerät über Zeit dB C
<b>1/3 Octav-Spektrum</b>	Terz-Spektrum von einem Messkanal Linear A-Bew C-Bew
<b>1/3 Octav-Schall-Leistung</b>	Terz-Spektrum Schall-Leistung Linear A-Bew C-Bew
<b>Mittl. Schalldruck dB / Drehzahl</b>	Mittlerer Schalldruckpegel (Mittlung der Mikrofone) dB über Drehzahl
<b>Mittl. Schalldruck dBA / Drehzahl</b>	Mittlerer Schalldruckpegel (Mittlung der Mikrofone) dB A über Drehzahl
<b>Mittl. Schalldruck dB / Zeit</b>	Mittlerer Schalldruckpegel (Mittlung der Mikrofone) dB über Zeit
<b>Mittl. Schalldruck dBA / Zeit</b>	Mittlerer Schalldruckpegel (Mittlung der Mikrofone) dB A über Zeit
<b>Mittl. Schalldruck FFT</b>	Gemitteltes FFT-Spektrum (Mittlung der Mikrofone)
<b>1/3 Octave- Mittl. Schalldruck</b>	Terz-Spektrum (Mittlung der Mikrofone) Linear A-Bew C-Bew
<b>1/3 Octave-T-AVG</b>	Terz-Spektrum (Mittlung über Zeit) Linear A-Bew C-Bew
<b>1/3 Octave Schall-Leistung-T-AVG</b>	Terz-Spektrum Schall-Leistung (Mittlung über Zeit) Linear A-Bew C-Bew
<b>Mittl. Schalldruck FFT - T-AVG</b>	Gemitteltes FFT-Spektrum (Mittlung der Mikrofone + Mittlung über Zeit)
<b>Mittl. Schall-Leistung FFT - T-AVG</b>	FFT-Spektrum Schall-Leistung (Mittlung über Zeit) Linear A-Bew C-Bew

In diesem Modul können folgende Aufgaben analysiert werden:

- FFT-Analysen
- Ordnungsanalysen
- Akustik Analysen
- Pegelmessungen Körperschall
- Pegelmessungen Luftschall



## Wuchten in zwei Ebenen

<b>Zeitverlauf</b>	Zeitblock mit 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536 Samples
<b>FFT-Spektrum</b>	FFT-Spektrum aus dem Zeitblock gerechnet
<b>Drehzahl</b>	Drehzahl über Zeitmesspunkte
<b>Ordnungsspektrum</b>	Ordnungsspektrum Einstellung im Analyse Setup
<b>Ordnung-Amplitude vs. Drehzahl</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude über Drehzahl
<b>Ordnung-Amplitude vs. Zeit</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude über Zeit
<b>Ordnung-Phase vs. Drehzahl</b>	Auswahl einer Ordnung Phase über Drehzahl
<b>Ordnung-Phase vs. Zeit</b>	Auswahl einer Ordnung Phase über Zeit
<b>Ordnungen Polar</b>	Auswahl einer Ordnung Magnitude/Phase Polar-Darstellung
<b>Ringbuffer-Zeitverlauf</b>	Zeitverlauf des gesamten Ringspeicher darstellen
<b>1X Amplitude vs. Drehzahl</b>	1. Ordnung Betrag über Drehzahl
<b>1X Amplitude vs. Zeit</b>	1. Ordnung Betrag über Zeit
<b>1X Phase vs. Drehzahl</b>	1. Ordnung Phase über Drehzahl
<b>1X Phase vs. Zeit</b>	1. Ordnung Phase über Zeit

In diesem Modul können folgende Aufgaben analysiert werden:

- FFT-Analysen
- Ordnungsanalysen
- Berechnung der Unwucht



## 5. Modul FFT / Ordnungsanalyse / Akustik

Nach dem Auswählen der Messaufgabe wird das Fenster Datenerfassung aufgerufen.

**Ringbuffer** ist die Zeitlänge für die Datenmenge die im RAM-Speicher festgehalten wird.

**Sample Rate** ist die Abtastfrequenz oder Werte pro Sekunde (48000 Hz)

**Recording-Dauer** Messzeit für das Speichern auf der Festplatte

**Ausführen** Setup wird an die Hardware weitergegeben.

	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7
Status	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Fenster	Hanning	Hanning	Hanning	Hanning	Hanning	Hanning	No winc
Coupling	AC	AC	AC	AC	AC	AC	DC
Stromversorgung	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Verstärker	1 V	10 V	1 V	1 V	1 V	1 V	10 mV
Kanalbezeichnung	Mikrofon	Mikrofon	Mikrofon	Mikrofon	Mikrofon	Mikrofon	RPM
Hochpass							
Tiefpass Filter							
Offset	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Einheit	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
mV / Einheit	10	10	10	10	10	10	10
Einheit / mV	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000
Value of 0 dB	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002

Hier müssen die Einstellungen für jeden Messkanal vorgenommen werden. Für die Drehzahl können 3 Signal-Typen gewählt werden Pulse Analog (mV/RPM) oder Frequenz (mV/Hz). Der Befehl Ausführen übernimmt die Einstellungen und Parametriert die Hardware. Mit dem Speichern und Laden können die Einstellungen verwaltet werden.



Filter:

Filter

Filter on Ringbuffer Sampling Frequency 200000,0 Hz

Type

Tiefpass Filter

Hochpass

Bandpass pass

Notch

Frequenz  Hz

Ordnung

2 nd

4 th

6 th

Bandpass High and Low

Lower Frequency  Hz

Upper Frequency  Hz

**Aktiv**

Apply to all Channels

Hier können während der Datenerfassung Filter eingeschaltet werden. Die Rohdaten sind damit gefiltert.



## 6. Analyse

- **FFT-Analysen** Blockgröße und Auflösung  
FFT-Wasserfall wird durch einen Zähler gesteuert.
- **Ordnungsanalysen**  
Ordnungsauflösung und Anzahl Ordnungen  
Ordnungswasserfall mit dem Zähler
- **Drehzahlsteuerung**  
Hochlauf / Runterfahrt
- **Pegelmessungen Körperschall**  
Summenpegel Beschleunigung  
Geschwindigkeit Weg
- **Pegelmessungen Luftschall**  
A-Bewertung C-Bewertung Linear
- **Schall-Leistung**  
Auswahl Mikrofone

Analysis\_Setup

**FFT-Analyse**

Sample-Rate 48000 Hz  
Bandbreite 19200 Hz  
FFT-Blockgröße   
FFT-Delta f 11,719 Hz  
 Mittelung Aktiv

**Ordnungsanalyse**

Ordnungs-Block   
Ordnungsauflösung   
6,25 Ordnung 8 Umdrehungen  
Mittlung   
 Overlap

Mathematische Kanäle

FFT-Wasserfall Zähler  
 Ordnungsanalyse-Wasserfall Zähler  
 1. Ordnung 1X Amplitude / Phase (Wuchten) Zähler

Summenpegel Bandbeg. Von  Hz Bis  Hz

**Measurement condition for Waterfall** Zähler

Hochlauf  RPM Minimum  RPM ON   
Runterfahrt  RPM Maximum  RPM OFF   
Free Run  RPM Delta   
Diameter for Velocity in km/h  mm

**Pegel im Zeitbereich**

Pegel im Zeitbereich

Summenpegel [m/s<sup>2</sup>]  
 Summenpegel [mm/s]  
 Summenpegel [µm]  
 1. Ordnung RM! [m/s<sup>2</sup>] [mm/s] [µm] samples/revolution   
Revolution for Averaging   
 Peak-Peak RMS Mittelwert Period  s  
 Drehzahl im Zeitbereich  
 Pegel-Monitoring Zeitintervall  s

Overall Frequenzband / Zeitbewertung

Anzahl Werte/s (Grafik)  Max. Zeitspanne  s  
Max. 200000 Werte

**Akustik Pegel im Zeitbereich Filter**

Akustik Pegel im Zeitbereich Filter

Pegel Linear-Filter  
 Pegel A Filter  
 Pegel C Filter

Schall-Leistung	
Kanal	Aktiv
1	X
2	X
3	X
4	X
5	X
6	X

Oberfläche  dB K1-Faktor  dB K2-Faktor  dB

Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]

Schall-Leistung max. 10 Mikrofone  Schall-Leistung Wasserfall Zähler  
 Messung beenden nach  s

Setup Ringbuffer  
Kanäle  
Ausführen  
Laden  
Speichern  
Schließen

Bei der Schall-Leistung kann die Messung für den stationären Fall automatisch gestoppt werden.

Die Daten sind erst aktiv, wenn Ausführen aufgerufen wird.



## Beispiel: Schall-Leistung mit 10 Mikrofonen.

Pegel-Auswahl →

**Akustik Pegel im Zeitbereich Filter**  
*Akustik Pegel im Zeitbereich Filter*

Pegel Linear-Filter

Pegel A Filter

Pegel C Filter

Schall-Leistung	
Kanal	Aktiv
1	X
2	X
3	X
4	X
5	X
6	✓

Oberfläche  dB K1-Faktor  dB K2-Faktor  dB

*Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]*

Schall-Leistung max. 10 Mikrofone

Schall-Leistung Wasserfall **Zähler**

**Messung beenden nach**  s

In der Tabelle müssen die Mikrofonkanäle mit **X** aktiviert werden. Folgende Größen müssen noch berücksichtigt werden:

Die Oberfläche, K1 Umgebungsgeräusch und K2 Raumkorrektur werden in dB definiert.

Mit der Aktivierung **Schall-Leistung Wasserfall** werden die Messpunkte über Drehzahl oder Zeit als Wasserfall erfasst.

Für den Stationären Fall gibt es die Möglichkeit die Messung automatisch zu beenden **Messung beenden nach**.



Nach dem Ausführen erscheint ein neues Fenster für die Kanalzuordnung für die Messaufgaben.

Der Speicherplatz ist begrenzt und hiermit kann jeder Kanal eine Aufgabe übernehmen.

Kanal\_Zuordnung\_Kanal\_Speicher

	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8	CH 9	CH 10	OFF 11	CH 12	OFF 13	OFF 14	OFF
▶ Summnpegel [m/s <sup>2</sup> ]															
Summnpegel [mm/s]															
Summnpegel [µm]															
1. Ordnung RMS [m/s <sup>2</sup> ] [mm/s] [µm]															
Peak-Peak RMS Mittelwert															
Pegel Linear-Filter		X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Pegel A Filter		X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Pegel C Filter															

Ringbuffer : 60 s  
 Max. 508 s 121 MByte max. 18305 MByte

Ringspeicher  s

Ohne diese Selektion kann keine Pegelberechnung durchgeführt werden.



## 7. Grafikeinstellung

Setup

### Physikalische Funktionen

Diagr.	Funktion	Kanal	Operator	Filter	Ordnung
1	Ordnung-Amplitude vs. Drehzahl	1	1 Integral	Lin	Overall
2	Ordnung-Amplitude vs. Drehzahl	2	1 Integral	Lin	Overall
3	FFT-Spektrum	1	1 Integral	Lin	
4	FFT-Spektrum	2	1 Integral	Lin	

### Multiple Kurven

Kanal	Filter	Ordnung	Kurve	Aktiv	Farbe
1	Lin	1,0000	Add 2	<input checked="" type="checkbox"/>	CH. 1 Filter Lin Ord. 1,000
			Add 3	<input type="checkbox"/>	
			Add 4	<input type="checkbox"/>	
			Add 5	<input type="checkbox"/>	
			<input checked="" type="checkbox"/> Grenzkurve		Grenzkurve

Linienstärke: 1

Standard-Skala setzen

### Grafik Einstellung

**Farbe / Rahmen / Font**

Farbe

Rahmen

Achsen Skala

Font

Auswahl Funktionen

Einstellung-Kopieren von: **Diagr. 1**

Einstellung-Kopieren nach: **All 1-9**

Y-Auto-scale

Tabelle Pegelwerte

**X-Y-Typ**

X min: 0,00    Y min: 0     Lin     dB

X max: 8000,00    Y max: 5,00    Gitter:

dX: 1000,00    dY: 1,00    Delta:

Standard Skala

Auswahl der Funktionen

Grenzkurve

Skalierung der X-Achse und Y-Achse

Hauptgrafik setzen

FFT- Sonogramm



### Grafik Einstellung

Farbe / Rahmen /Font

Schriftart und Farbe werden hier definiert

Farbe

Grafik

Rahmen

Kurve

Gitter

Bezeichnung

Überschrift

Cursor

Linienstärke  ▾

Gitterstärke  ▾

Cursor-Breite

Rahmen-Rand

Rahmen

Alle Rahmen

Oben

Unten

Links

Rechts

Polar-Display Position of 0°

Vertikal oben

Horizontal links     Horizontal rechts

Vertikal unten

Drehrichtung

Gegen den Uhrzeiger

Im Uhrzeigersinn

Ausführen    Diagr. 1 ▾

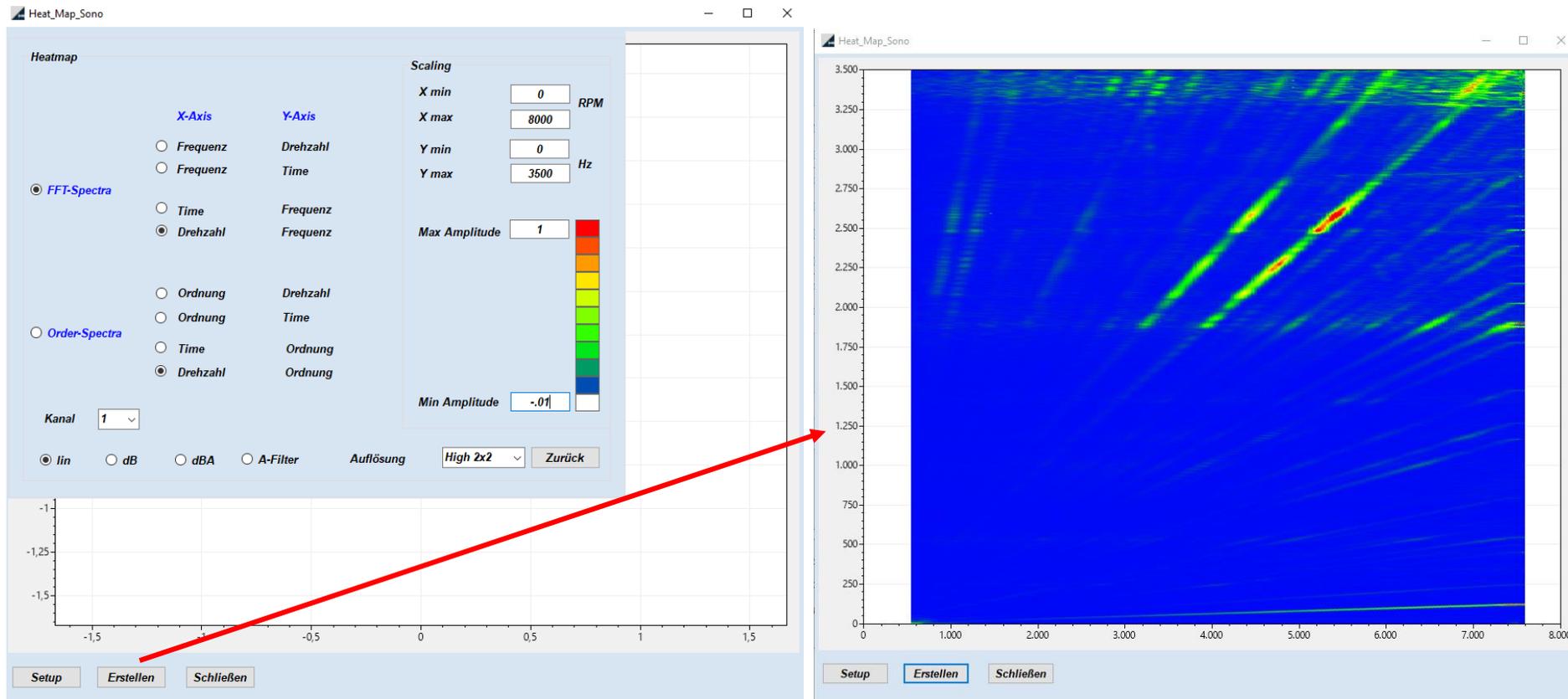
Font Überschrift    Font Legende    Font Y-Achse    Font X-Achse    Zurück

Hier werden die Schriftarten und Farben definiert.

Auch für die Polar-Darstellung kann die Null-Grad Position definiert werden.



## Heat-map



Nach dem Verlassen der Skalierung und Erstellen drücken erscheint das Sonogramm



## Hauptgrafik setzen

Setup

**Grafik-Liste**

1	<input type="text" value="C:\_Transfer\HARMONIE\Motor 1PC3 TIRA\Maske 1.GRP"/>	Datei
2	<input type="text" value="C:\_Transfer\HARMONIE\Motor 1PC3 TIRA\Maske 2.GRP"/>	Datei
3	<input type="text" value="C:\_Transfer\HARMONIE\Motor 1PC3 TIRA\Maske 3.GRP"/>	Datei
4	<input type="text"/>	Datei
5	<input type="text"/>	Datei
6	<input type="text"/>	Datei
7	<input type="text"/>	Datei
8	<input type="text"/>	Datei
9	<input type="text"/>	Datei
10	<input type="text"/>	Datei

Hier können einzelne Diagramme nacheinander mit DISP> und <DISP aufgerufen werden



### Beispiel Setup für die Schall-Leistung

Setup

**Physikalische Funktionen**

Diagr.	Funktion	Kanal	Operator	Filter
1	Norm   Schall-Leistung dBA / Zeit	10	direct	A
2	Norm   Mittl. Schalldruck FFT	10	direct	A
3	Norm   1/3 Octav-Schall-Leistung	10	direct	A
4	Norm   Schalldruck dBA / Zeit	10	direct	A

Standard-Skala setzen

**Grafik Einstellung**

Farbe / Rahmen / Font

Anzahl Diagramme

Einstellung-Kopieren von

Farbe

Rahmen

Achsen Skala

Font

Diagr. 1

Auswahl Funktionen

Einstellung-Kopieren nach

All 1-9

Tabelle Pegelwerte

Standard Skala

Heat-map

Hauptgrafik setzen

Y-Auto-scale

Diagr. 1

Ausführen

Laden

Speichern

Schließen

X-Y-Typ

X min: 0,00 | X max: 20,00

Y min: 30,00 | Y max: 100,00

Lin |  dB

Gitter:  | Delta:

**Multiple Kurven**

Kanal: 1

Kurve	Aktiv	Farbe
Add 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Add 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Add 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Add 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Grenzkurve | Grenzkurve

Linienstärke: 1

Jede Einstellung in dieser Maske muss mit Ausführen bestätigt werden.

Mit Anzahl Diagramme kann eine Grafikaufteilung gewählt werden.

**Anzahl Diagramme**

1

2 x 1

3 x 1

4 x 1

3 x 2

4 x 2

3 x 3

1 x 2

1 x 3

2 x 2

2 x 3

2 x 4

3 Diagramme

4 Diagramme

4 Diagramme

5 Diagramme

Ausführen

Zurück



Beispiel Messung: Schall-Leistung

Im Analyse Setup sind folgende Einstellungen notwendig. Wenn der Drehzahlkanal nicht vorhanden ist muss RPM OFF gesetzt werden

FFT-Blockgröße 6401 Linien  
Delta f = 2,93 Hz

Aktivierung von

In der Tabelle müssen die Mikrofone aktiviert werden

Eingabe der Oberfläche in dB

K1 Faktor in dB und

K2 Faktor in dB

Analysis\_Setup

**FFT-Analysis**  
Sample-Rate 48000 Hz  
Bandbreite 19200 Hz  
FFT-Blockgröße 6401  
FFT-Delta f 2,930 Hz  
 Mittelung Aktiv Linear

FFT-Wasserfall Zähler

Summenpegel Bandbeg. Von 0,0 Hz Bis 22050,0 Hz

**Pegel im Zeitbereich**

Pegel im Zeitbereich

Summenpegel [m<sup>2</sup>]  
 Summenpegel [mm/s]  
 Summenpegel [µm]

Peak-Peak RMS Mittelwert  
 Pegel-Monitoring

Overall Frequenzband Zeitbewertung

Period 0,100 s  
Zeitintervall 5,0 s

Anzahl Werte/s (Grafik) 100 Max. Zeitspanne 600 s  
Max. 200000 Werte

**Akustik Pegel im Zeitbereich Filter**

Akustik Pegel im Zeitbereich Filter

Pegel Linear-Filter  
 Pegel A Filter  
 Pegel C Filter

Oberfläche 7,98 dB K1-Faktor 0,00 dB K2-Faktor 3,50 dB

Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]

Schall-Leistung max. 10 Mikrofone  
 Schall-Leistung Wasserfall Zähler

Messung beenden nach 20 s

RPM ON   
RPM OFF

Kanal	Aktiv
6	
7	X
8	X
9	X
10	X
11	▼

Mathematische Kanäle

Setup Ringbuffer

Kanäle

Ausführen

Laden

Speichern

Schließen



**Pegel im Zeitbereich**

*Pegel im Zeitbereich*

Summnpegel [m/s<sup>2</sup>]

Summnpegel [mm/s]

Summnpegel [µm]

1. Ordnung RM! [m/s<sup>2</sup>] [mm/s] [µm]    samples/revolution   
 Revolution for Averaging

Peak-Peak RMS Mittelwert    Period  s

Drehzahl im Zeitbereich

Pegel-Monitoring    Zeitintervall  s

Anzahl Werte/s (Grafik)     Max. Zeitspanne  s  
 Max. 200000 Werte

**Akustik Pegel im Zeitbereich Filter**

*Akustik Pegel im Zeitbereich Filter*

Pegel Linear-Filter

Pegel A Filter

Pegel C Filter

Oberfläche  dB    K1-Faktor  dB    K2-Faktor  dB

Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]

Schall-Leistung max. 10 Mikrofone     Schall-Leistung Wasserfall    Zähler

Messung beenden nach  s

Schall-Leistung	
Kanal	Aktiv
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Buttons: Setup Ringbuffer, Kanäle, Ausführen, Laden, Speichern, Schließen

Hochpass  Hz

Frequenzband

Tiefpass Filter  Hz

Fast 125 ms

Slow 1 s

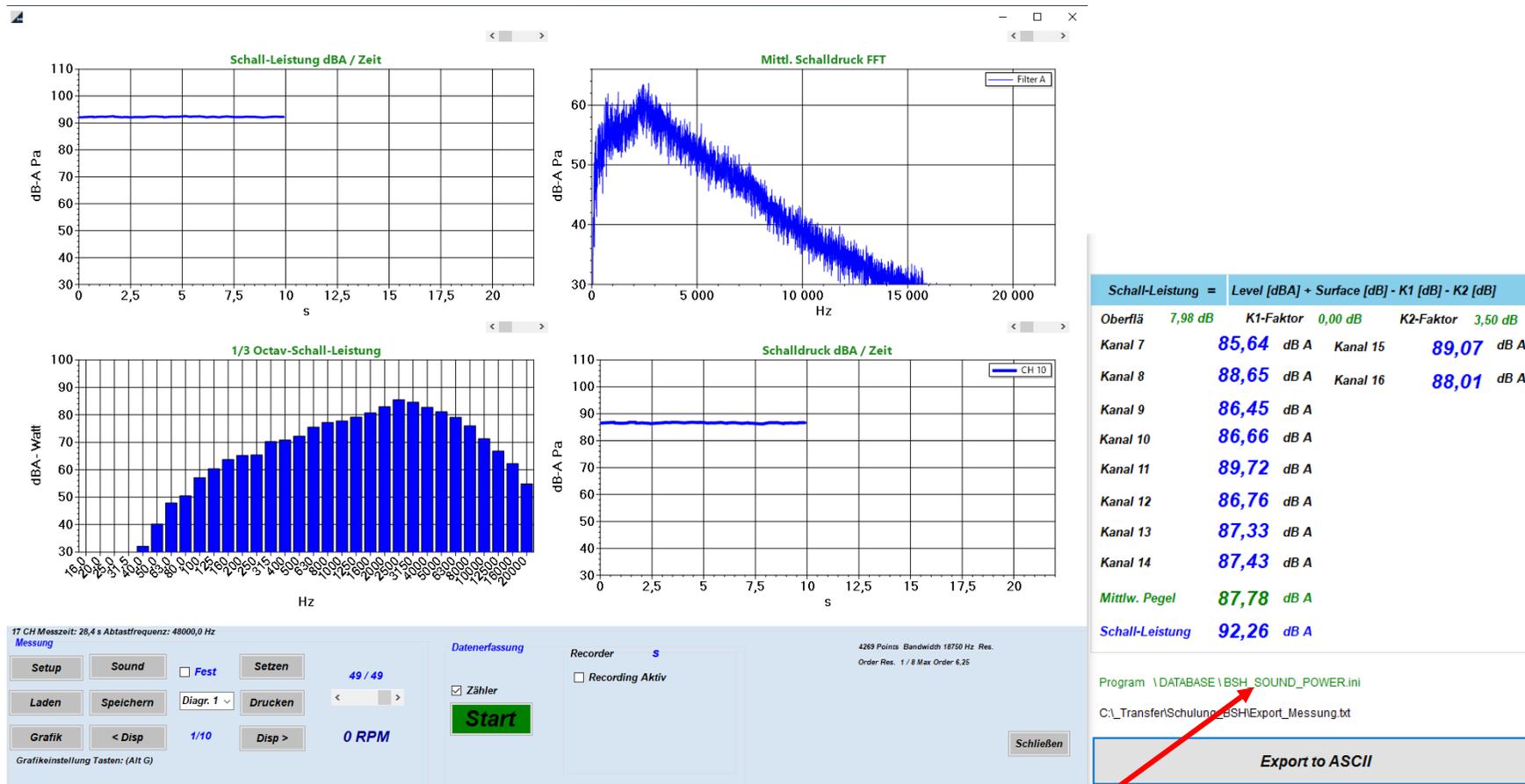
Stoß 30 ms

ms

Für die Pegelberechnung können Fast Slow oder Impuls Bewertungen gewählt werden.



Mit dem Start Knopf beginnt die Messung.



Die Daten werden nach der Messung automatisch in einer ASCII-Datei gespeichert. In der Datei BSH\_SOUND\_POWER.ini ist in der ersten Zeile der Pfad und der Dateiname der ASCII-Datei definiert.



## Kalibration der Sensoren

Messung

880 Points Bandwidth 18750 Hz Res. 2.93Hz  
Order Res. 1 / 8 Max Order 6,25

Grafikeinstellung Tasten: (Alt C)

Nach dem Auswählen von Setup erscheint die Maske

Setup

lwidth 18750 Hz Res. 2.93Hz  
Max Order 6,25

Mit dem Knopf Kalibration wechselt die Software zum Kalibrationsmodul.



## Kalibration von Sensoren

**Zeitverlauf**

Pa

s

CH 1

**FFT-Spektrum**

Pa

Hz

CH 1

**Kalibration-Typ**

- 1 g RMS 159 Hz
- g RMS
- m/s<sup>2</sup> RMS
- Microphone 94 dB at 1000 Hz
- dB Microphone
- Microphone 114 dB at 1000 Hz
- Microphone 94 dB at 252 Hz

Setup Grafik

Mittlung

Start

Schließen

Kanal zum Kalibrieren  Pa

Kalibrationskonstante  mV / Pa

Pegel

Es können Körperschallsensoren

und Mikrofone kalibriert werden.

Anzahl Mittelungen

Nach der Auswahl eines Kalibriertyps beginnt die Messung mit START.

Die Konstanten werden nach dem Kalibrieren direkt für die nächste Messung übernommen.



## Messungen Laden und Speichern

**Messung**

880 Points Bandwidth 18750 Hz Res. 2,93Hz  
Order Res. 1 / 8 Max Order 6,25

Setup Sound  Fest Setzen

Laden Speichern Diagr. 1 Drucken

Grafik < Disp 1/10 Disp >

Grafikeinstellung Tasten: (Alt G)

Schließen

In diesem Menü können folgende Messungen Geladen werden:

- FFT-Spektren
- Ordnungsanalysedaten
- 1X erste Ordnung
- Schall-Leistungsdaten werden neu berechnet
- Messung Laden der aktiven Funktionen
- Mit Lade Recording werden die Rohdaten zum Analysieren geladen.

**Messung Laden**

Zähler 0

FFT - Spektren

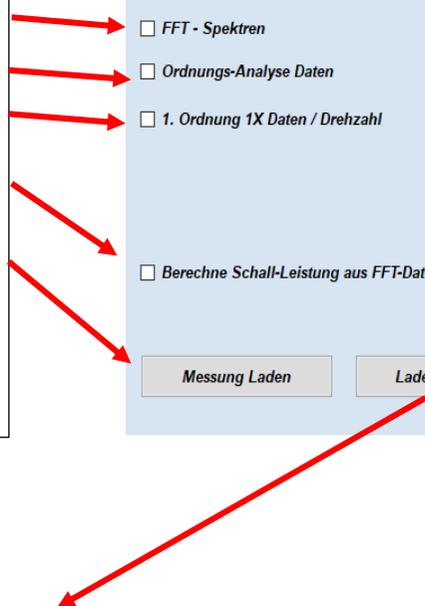
Ordnungs-Analyse Daten

1. Ordnung 1X Daten / Drehzahl

Berechne Schall-Leistung aus FFT-Daten

1X-Amplitude and Phase

Messung Laden Lade Recording Zurück





## Lade Recording

Folgende Datenformate werden unterstützt:

- MDF-Format
- DAT-Format (Das Datenformat der Software)
- MP3-Format (Audio)
- WAV-Format (Audio)

Die Tabelle beschreibt den Dateninhalt dieser Datei. Hier kann auch der Drehzahlkanal gewählt werden. Anzahl Pulse/Umdrehung, Trigger-Schwelle und Mittelungen sind die Eingaben für die Drehzahlberechnung

Kanal	ON/OFF	FFT-Window	0-dB Value	Factor	Offset	Einheit	Punkt	Direction	Rot-X	Rot-Y	Rot-Z
1	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	1	+Z	0,00	0,00	0,00
2	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Ampere	2	+Z	0,00	0,00	0,00
3	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Watt	3	+Z	0,00	0,00	0,00
4	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Hz	4	+Z	0,00	0,00	0,00
5	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	°C	5	+Z	0,00	0,00	0,00
6	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	mbar	6	+Z	0,00	0,00	0,00
7	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	7	+Z	0,00	0,00	0,00
8	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	8	+Z	0,00	0,00	0,00
9	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	9	+Z	0,00	0,00	0,00
10	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	10	+Z	0,00	0,00	0,00
11	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	11	+Z	0,00	0,00	0,00
12	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	12	+Z	0,00	0,00	0,00
13	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	13	+Z	0,00	0,00	0,00
14	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	14	+Z	0,00	0,00	0,00
15	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	15	+Z	0,00	0,00	0,00
16	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	Pa	16	+Z	0,00	0,00	0,00
17	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,000000	g	17	+Z	0,00	0,00	0,00

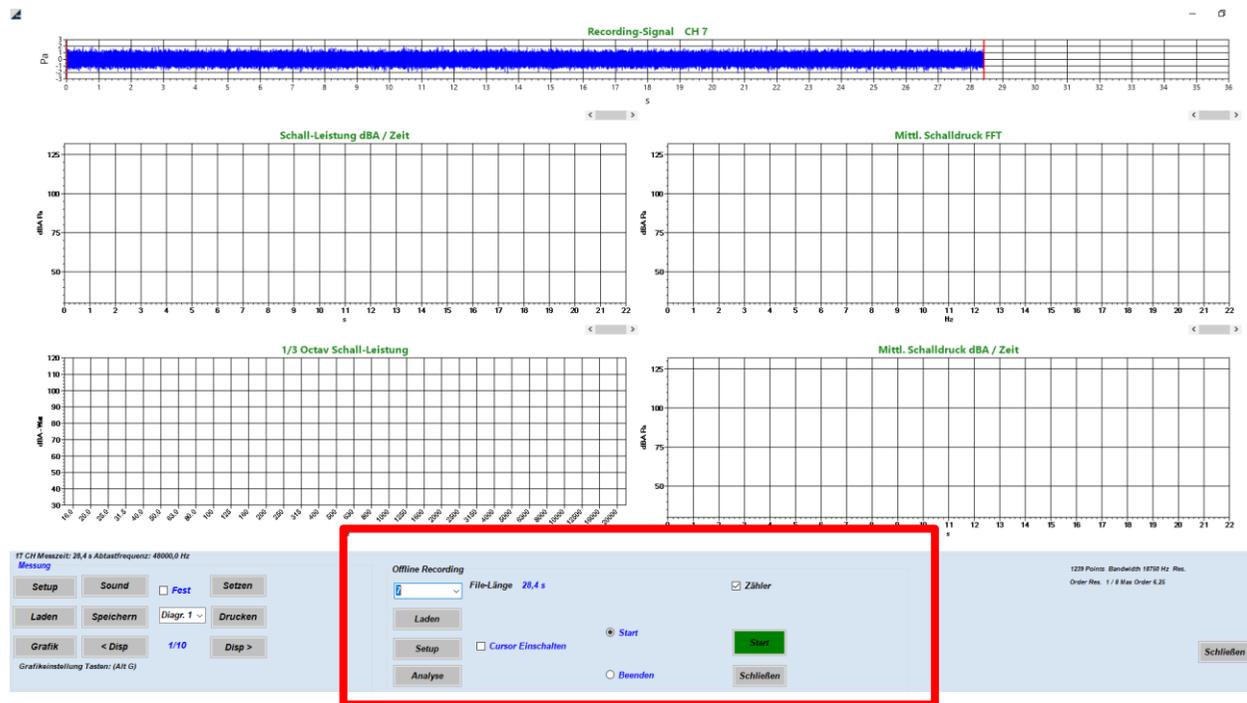
Control Panel Settings:

- Mode:  Pulse  Analog [RPM]  Analog [Hz]
- Kanal: 17 (dropdown menu)
- Triggerschwelle: 1,000
- Pulse / Umdrehung: 1,000
- Mittelung / Umdrehungen: 1
- Ringspeicher: 60 s (button: Setzen)
- Buttons: Import Header, Export Header, Weiter

Mit Import/Export Header wird der Tabelleninhalt modifiziert.



Nach dem Aufruf befindet sich im ersten Diagramm der Zeitverlauf der Recording-Datei.





Laden: Lade neue Recording-Datei

Setup: Tabellen-Inhalt der Recording-Datei

Cursor Einschalten: Der Analysebereich im Zeitverlauf kann damit definiert werden.

Analyse: Einstellung der Analyse.

Mit Start beginnt die Analyse wie beim Online-Messen.

**Offline Recording**

7 File-Länge 28,4 s  Zähler

Laden

Setup  Cursor Einschalten  Start  Beenden

Analyse

Analysis\_Setup

**FFT-Analysis**  
Sample-Rate 48000 Hz  
Bandbreite 19200 Hz  
FFT-Blockgröße 6401  
FFT-Delta f 2,930 Hz  
 Mittelung Aktiv Linear

**Ordnungsanalyse**  
Ordnungs-Block 128  
Orderauflösung 1/8  
6,25 Ordnung 8 Umdrehungen  
Mittelung 0  
 Overlap

**Mathematische Kanäle**

FFT-Wasserfall Zähler  
 Ordnungsanalyse-Wasserfall Zähler  
 1. Ordnung 1X Amplitude / Phase (Wuchten) Zähler  
Summenpegel Bandbeg. Von 0,0 Hz Bis 22050,0 Hz

**Measurement condition for Waterfall** Zähler  
Hochlauf  RPM Minimum 0 RPM ON   
Runterfahrt  RPM Maximum 5000 RPM OFF   
Free Run  RPM Delta 20  
Diameter for Velocity in km/h 0 mm

**Pegel im Zeitbereich**  
Pegel im Zeitbereich  
 Summenpegel [m/s<sup>2</sup>]  
 Summenpegel [mm/s]  
 Summenpegel [µm]  
 1. Ordnung RM! [m/s<sup>2</sup>] [mm/s] [µm] samples/revolution 16  
Revolution for Averaging 4  
 Peak-Peak RMS Mittelwert Period 0,100 s  
 Drehzahl im Zeitbereich  
 Pegel-Monitoring Zeitintervall 5,0 s

**Akustik Pegel im Zeitbereich Filter**  
Akustik Pegel im Zeitbereich Filter  
 Pegel Linear-Filter  
 Pegel A Filter  
 Pegel C Filter

Oberfläche 7,98 dB K1-Faktor 0,00 dB K2-Faktor 3,50 dB

Schall-Leistung

Kanal	Aktiv
6	
7	X
8	X
9	X
10	X
11	X

Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]

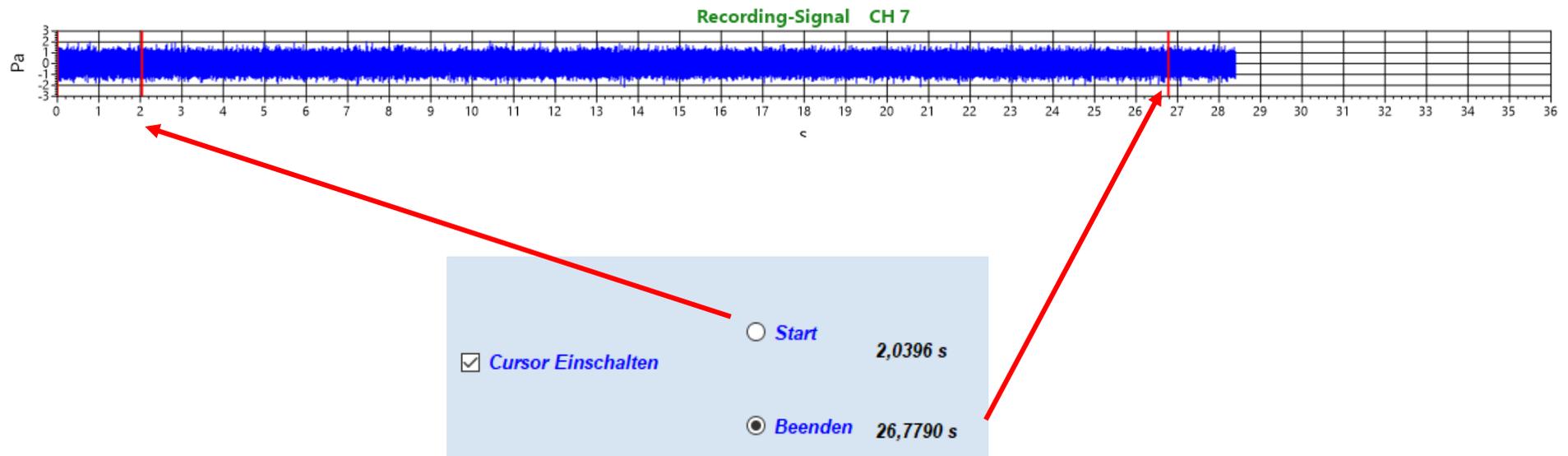
Schal-Leistung max. 10 Mikrone  Schal-Leistung Wasserfall Zähler  
 Messung beenden nach 10 s

Anzahl Werte/s (Grafik) 100 Max. Zeitspanne 600 s  
Max. 200000 Werte

Setup Ringbuffer  
Kanäle  
Ausführen  
Laden  
Speichern  
Schließen



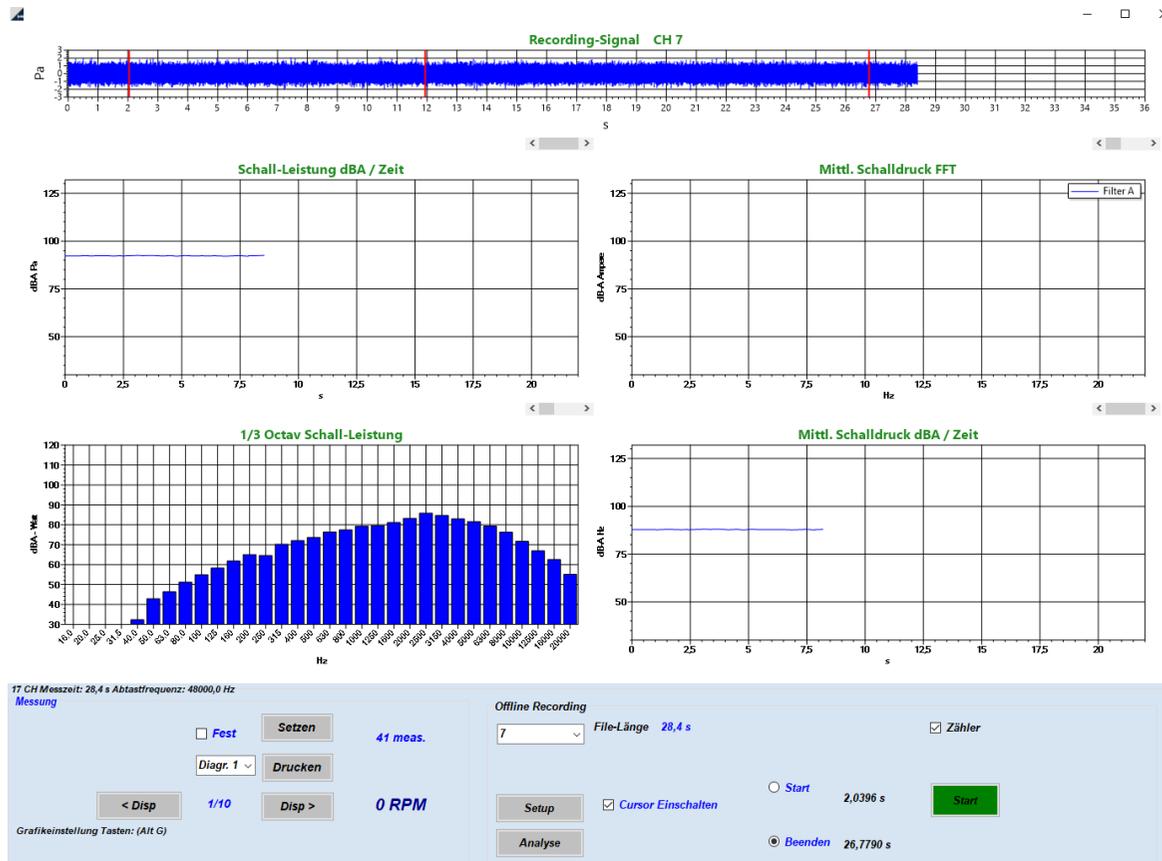
Cursor Einschalten: Start-Click und im Diagramm die Position mit der Maus Markieren



Beenden-Click ist für die Endposition.



## Start-Analyse



Schall-Leistung =	Level [dBA] + Surface [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]				
Oberflä	7,98 dB	K1-Faktor	0,00 dB	K2-Faktor	3,50 dB
Kanal 7	85,97 dB A	Kanal 15	89,41 dB A		
Kanal 8	89,28 dB A	Kanal 16	88,02 dB A		
Kanal 9	86,91 dB A				
Kanal 10	86,96 dB A				
Kanal 11	90,13 dB A				
Kanal 12	86,72 dB A				
Kanal 13	87,72 dB A				
Kanal 14	87,18 dB A				
Mittlw. Pegel	88,03 dB A				
Schall-Leistung	92,51 dB A				

Program \DATABASE\BSH\_SOUND\_POWER.ini  
C:\\_Transfer\Schulung\_BSH\Export\_Messung.txt

**Export to ASCII**



## Grenzkurven:

Auswahl der Grenzkurven

A Fest  
A  
B Fest  
B  
R  
S  
Spez.-red. 1PH8081 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH8081 gesamt  
Spez.-red. 1PH8083-7 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH8083-7 gesamt  
Spez.-red. 1PH813 High-Perf. 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH813 High-Perf. gesamt  
Spez.-red. 1PH816 High-Perf. 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH816 High-Perf. gesamt  
Spezial  
SR

Grenzkurven

Grenzkurve 1     Grenzkurve 2     Grenzkurve 3     Grenzkurve 4

Kanäle

<input checked="" type="radio"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zuweisen an Kanal

Achsenhöhe  mm    Nenndrehzahl  RPM

In einem Diagramm können von 1 bis 4 Grenzkurven geladen werden. Jeder Messkanal kann die entsprechende Grenzkurve übernehmen. Im Setup Menü können die Grenzkurven definiert werden.



## Setup Grenzkurven:

**Grenzkurve**

A Fest  
 A  
 B Fest  
 B  
**R**  
 S  
 Spez.-red. 1PH8081 1-Ordnung  
 Spez.-red. 1PH8081 gesamt  
 Spez.-red. 1PH8083-7 1-Ordnung  
 Spez.-red. 1PH8083-7 gesamt  
 Spez.-red. 1PH813 High-Perf. 1-Ordnung  
 Spez.-red. 1PH813 High-Perf. gesamt  
 Spez.-red. 1PH816 High-Perf. 1-Ordnung  
 Spez.-red. 1PH816 High-Perf. gesamt  
 Spezial  
 SR

Grenzkurven-Name

Anzahl Achshöhen  
 (1 bis maximal 3)  mm

1. Achshöhe >  Achshöhe bis

2. Achshöhe >  Achshöhe bis

Grenzkurve begerenzt bis Nenn-Drehzahl

Grenzkurve für 1. Ordnung

Geschw. mm/s

Achshöhe von 0,0 mm to 132,0 mm

	Begin RPM	End RPM	Geschw. mm/s
▶	800,0	1800,0	0,710
	1800,0	3600,0	1,120
	3600,0	4500,0	1,400
	4500,0	6000,0	1,870
	6000,0	9000,0	2,800
	9000,0	12000,0	3,700
	12000,0	15000,0	4,500

Geschw. mm/s

Achshöhe von 132,0 mm to 280,0 mm

	Begin RPM	End RPM	Geschw. mm/s
▶	800,0	1800,0	1,120
	1800,0	3600,0	1,800
	3600,0	4500,0	2,250
	4500,0	6000,0	3,000
	6000,0	9000,0	4,500



## Beispiel:

Auswahl der Grenzkurven

A Fest  
A  
B Fest  
B  
**R**  
S  
Spez.-red. 1PH8081 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH8081 gesamt  
Spez.-red. 1PH8083-7 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH8083-7 gesamt  
Spez.-red. 1PH813 High-Perf. 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH813 High-Perf. gesamt  
Spez.-red. 1PH816 High-Perf. 1-Ordnung  
Spez.-red. 1PH816 High-Perf. gesamt  
Spezial  
SR

Grenzkurven

Grenzkurve 1     Grenzkurve 2     Grenzkurve 3     Grenzkurve 4

Kanäle

<input checked="" type="radio"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zuweisen an Kanal

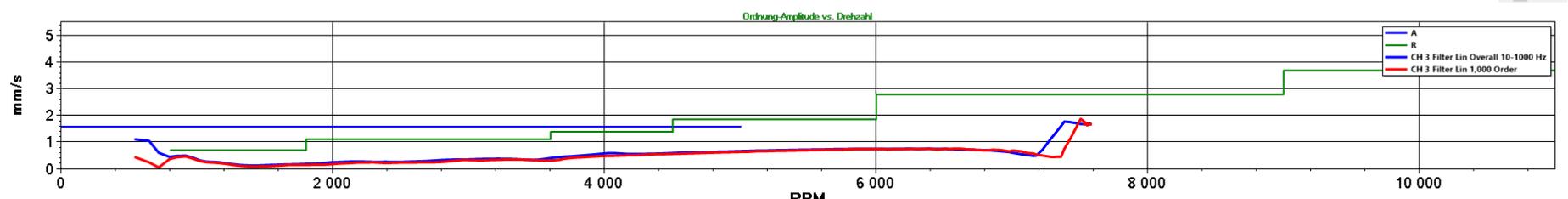
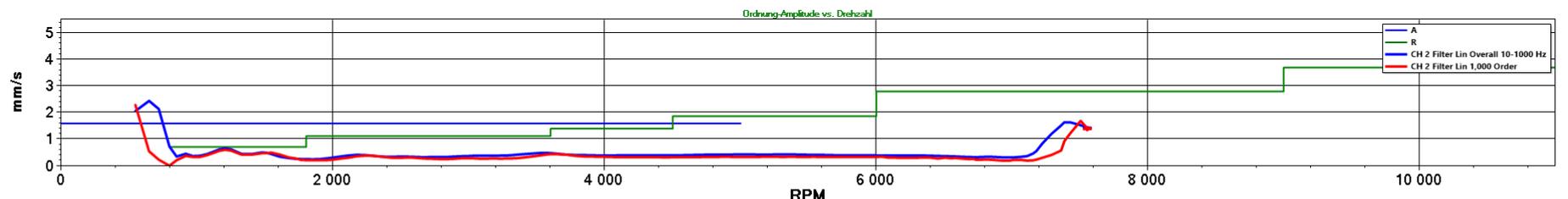
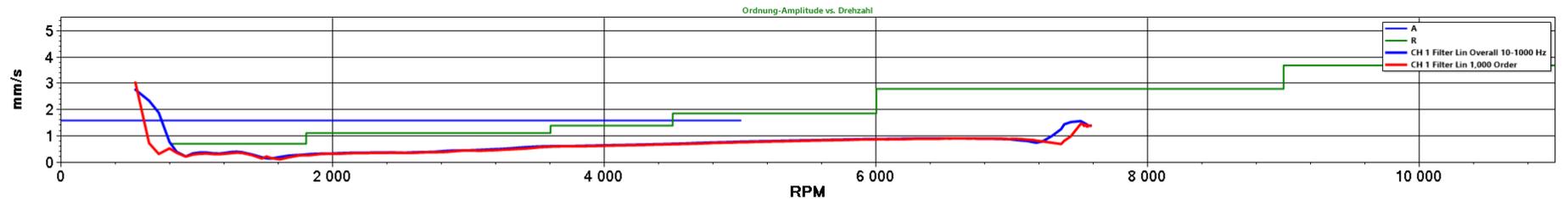
Achsenhöhe  mm    Nenn Drehzahl  RPM

Auswahl der Grenzkurve **R** und als **Grenzkurve 2** Zuweisen.



4



Messung

Lade Mess. Sound 200 / 200

Lade Rec. Grenzkurve < >

Grafik < Disp 1/10 Disp > 7554 RPM

Grafikeinstellung Tasten: (Alt G) Bandbegr. Von 10 Hz Bis 1000 Hz

11413 Points Bandwidth 5000 Hz Res. 3.13Hz Order Res. 1 / 1 Max Order 800.00

Schließen



## Messaufgabe FRF Übertragungsfunktionen

Nach der Wahl der Messaufgabe werden die Kanäle parametrisiert und anschließend muß die Triggerbedingung eingegeben werden.

FRF-Übertragungsfunktionen

FFT / Ordnungsanalyse / Akustik

Pegel Messungen

Wuchten in zwei Ebenen

Analysis\_Setup

**FFT-Analysis**

Sample-Rate 16000 Hz  
Bandweite 6667 Hz  
FFT-Blockgröße 3201  
FFT-Delta f 1,953 Hz  
 Mittelung Aktiv  
Mittelung 1

**Trigger**

Trigger-Typ Positive  
Kanal 1  
Pegel N 300,0000  
Trigger (%) of FFT-Block -5,00  
Pre (-) Post (+)

**FRF-Referenzkanäle**

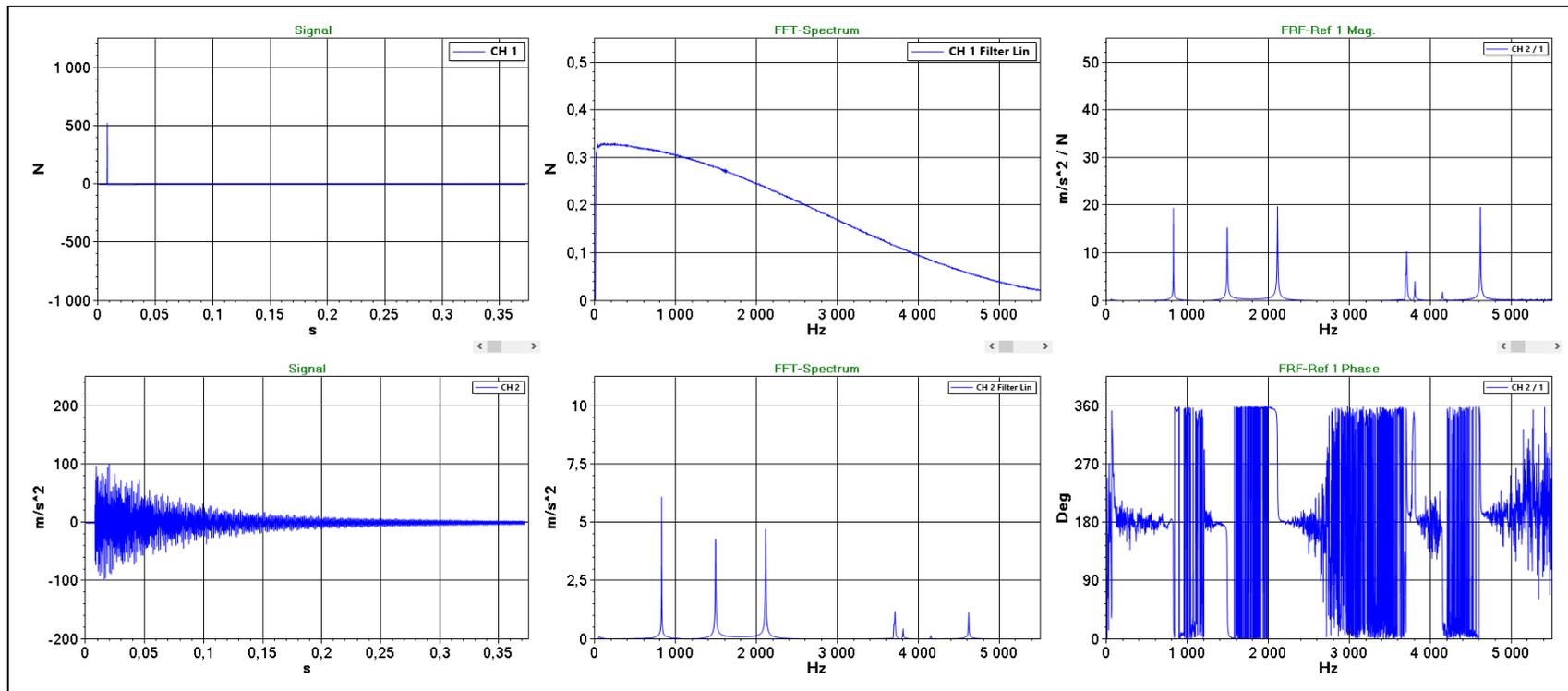
1. Kanal 1  
2.  Kanal 1  
3.  Kanal 1  
4.  Kanal 1

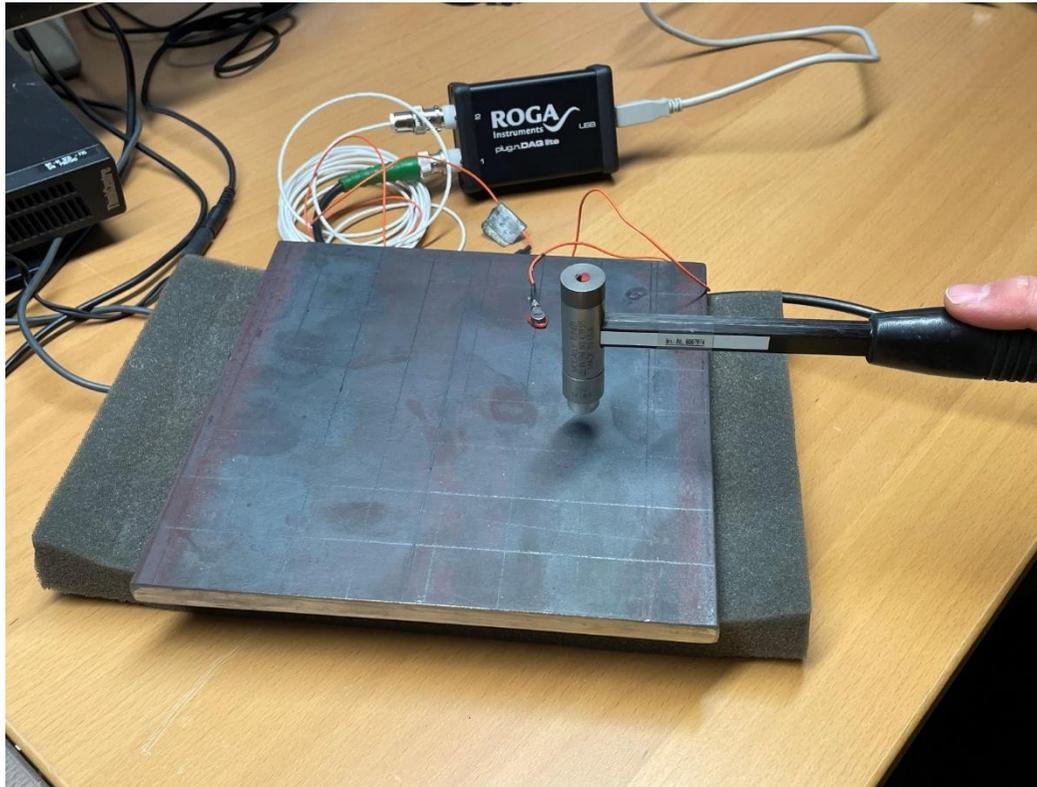
Laden    Speichern

Schließen    Ausführen



Mit diesem Modul können Übertragungsfunktionen gemessen werden.

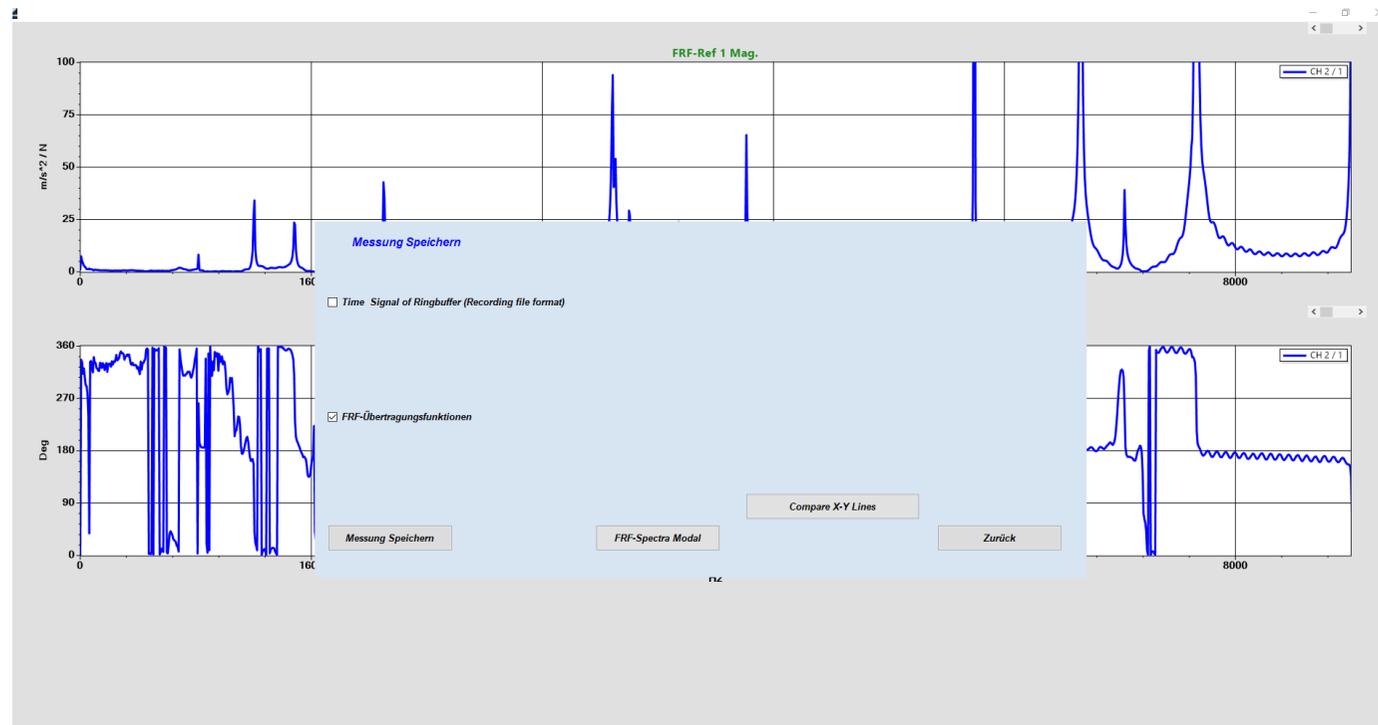




Beispiel Messung der Übertragungsfunktionen von einer Stahlplatte.



## Speicherung der Messungen im Modal-Format





**Messung Speichern**

Time Signal of Ringbuffer (Recording file format)

FRF-Übertragungsfunktionen

Messung Speichern      FRF-Spectra Modal      Compare X-Y Lines      Zurück

Mit der Funktion FRF-Spectral Modal wird die Tabelle für die Übertragungsfunktionen aufgebaut.



## Speicherung der Messdaten mit der geometrischen Zuordnung

Measurement\_MODAL\_SAVING

**Measurements**

Measuremnet File: C:\Entwicklung\Beispiel\_Modal\Beispiel\_Modal\Platte\_81\_81\Platte\_81\_81.FRF

Overview

Block-Length : 8192 Samples Actual 2048 Samples  
 No. of mesauremnets 81

Sampling frequency : 11025,0 Hz Actual 44100,0 Hz  
 Save and modify Header

Response Sensor fix Excitation moves

	Index	M-Point	Dir.	Unit MP	Ref.Point	Ref Dir.	Unit Ref.P	Sens.MP	Sens.ReffP	Rot X	Rot Y	Rot Z
▶	1	1	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	2	2	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	3	3	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	4	4	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	5	5	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	6	6	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	7	7	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	8	8	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	9	9	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00
	10	10	+Z	m/s^2	71	+Z	N	0,0005	0,0013	0,00	0,00	0,00

	Channel	Active	M-Point	Dir.	Rot X	Rot Y	Rot Z	Incr. Point	Incr. Angle X	Incr. Angle Y	Incr. Angle Z
▶	1	ON			0,00	0,00	0,00				
	2	ON			0,00	0,00	0,00				

Save measurement at index: 82

Save Close



# *NVH Modalanalysis*

**Bedienungsanleitung 2022**



*Modal Analysis*

Deutsch

Start

Beenden



## Projektverwaltung:

Geometrie und Übertragungsfunktionen werden zu einem Projekt hinzugefügt.

Die Geometriedaten werden mit der Funktion Geometrie aufgerufen.

**Verknüpfung von Geometrie-Daten mit FRF-Messdaten**

Geometrie-Daten	FRF-Daten	Projekt
FFFFFFFFFFFFFFF PLATTE 81 81 TEST	PLATTE 81 81	AL2 ALU_R CAR 151Y CAR 15Z CAR DEMO_PLATTE E_MOTOR LKW 1 PLATTE 9X9 PLATTE TEST 2

Geometrie C:\\_Entwicklung\Beispiel\_Modal\Beispiel\_Modal\Platte\_81\_81\PLATTE\_81\_81.PDT  
FRF C:\\_Entwicklung\Beispiel\_Modal\Beispiel\_Modal\Platte\_81\_81\PLATTE\_81\_81.FRF

Modal / Spectral  
 Operating / Raw signal

FRF-Meas. Geometrie Fensterübernahm Import UFF Speichern in Projekt Projekt Laden Zurück



Geometry Points

Coordinate Type

		1-Coord.	2-Coord.	3-Coord.	
1	Cartesian coordinates	X	Y	Z	
2	Polar coordinates	Radius	Winkel	Rotational Axis	X-Y Plane
3	Polar coordinates	Radius	Winkel	Rotational Axis	X-Z Plane
4	Polar coordinates	Radius	Winkel	Rotational Axis	Y-Z Plane
5	Spherical coordinates	Radius	Angle 1	Angle 2	X-Y Plane

	Index	Point-number	Point-Description	1-Coord.	2-Coord.	3-Coord.	Koord. System	Coord.Type
▶	1	1	1	0	0	0	1	1
	2	2	2	25	0	0	1	1
	3	3	3	50	0	0	1	1
	4	4	4	75	0	0	1	1
	5	5	5	100	0	0	1	1
	6	6	6	125	0	0	1	1
	7	7	7	150	0	0	1	1
	8	8	8	175	0	0	1	1
	9	9	9	200	0	0	1	1
	10	10	10	0	25	0	1	1
	11	11	11	25	25	0	1	1
	12	12	12	50	25	0	1	1
	13	13	13	75	25	0	1	1
	14	14	14	100	25	0	1	1
	15	15	15	125	25	0	1	1

Add Rows

Start Row  End Row

Value  Set  Add  Multiply by

Geometry Points
  Gitter
  Flächenmodell
  Coordinate System

Folgende Eingaben müssen nacheinander bearbeitet werden:

Geometrie Punkte

Gitter

Flächenmodell

Koordinaten System

Geometrie Punkte

Hier werden die Koordinaten der Messpunkte eingegeben.



Gitter

	Index	Line-number	Point-A	Point-B	Component	Farbe
▶	1	1	1	2	1	
	2	2	2	3	1	
	3	3	3	4	1	
	4	4	4	5	1	
	5	5	5	6	1	
	6	6	6	7	1	
	7	7	7	8	1	
	8	8	8	9	1	
	9	9	10	11	1	
	10	10	11	12	1	
	11	11	12	13	1	
	12	12	13	14	1	
	13	13	14	15	1	
	14	14	15	16	1	
	15	15	16	17	1	
	16	16	17	18	1	
	17	17	19	20	1	
	18	18	20	21	1	
	19	19	21	22	1	
	20	20	22	23	1	
	21	21	23	24	1	
	22	22	24	25	1	

Add Rows  Start Row  Value

End Row  Farbe

Geometry Points  Gitter  Flächenmodell  Coordinate System

Gitter Modell  
Hier werden die Verbindungslinien der Punkte definiert



Flächenmodell

	Index	Surface-number	Point-A	Point-B	Point-C	Component	Farbe
▶	1	1	1	2	11	1	
	2	2	1	11	10	1	
	3	3	2	3	12	1	
	4	4	2	12	11	1	
	5	5	3	4	13	1	
	6	6	3	13	12	1	
	7	7	4	5	14	1	
	8	8	4	14	13	1	
	9	9	5	6	15	1	
	10	10	5	15	14	1	
	11	11	6	7	16	1	
	12	12	6	16	15	1	
	13	13	7	8	17	1	
	14	14	7	17	16	1	
	15	15	8	9	18	1	
	16	16	8	18	17	1	
	17	17	10	11	20	1	
	18	18	10	20	19	1	
	19	19	11	12	21	1	
	20	20	11	21	20	1	
	21	21	12	13	22	1	
	22	22	12	22	21	1	

Add Rows  Start Row  Value   
Add End Row  Farbe

Geometry Points  Gitter  Flächenmodell  Coordinate System

Model New Geometry Laden Speicher Schließen

Flächen Modell

Jede Fläche wird als Dreieck definiert:

Hier werden die Verbindungslinien einer Fläche mit jeweils 3 Punkte A,B und C eingegeben.



Coordinate System

Row  Row  Value

	System	Translat. X	Translat. Y	Translat. Z	Rotation. X	Rotation. Y	Rotation. Z
▶	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0

Geometry Points    Gitter    Flächenmodell    Coordinate System

Model   New Geometry   Laden   Speicher   Schließen

Mit den Koordinatensystemen kann eine Transformation durchgeführt werden.

Jedes Koordinatensystem ist lokal zu betrachten.



**Geometry Model**

Existing Points 81

Start at point  Grid-Color

Coordinate System  Surface-Color

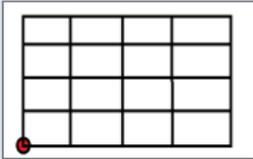
Component

horizontal axis - vertical axis - depth axis (Rot. axis)

X-Y-Z     X-Z-Y     Y-Z-X

---

**Mesh generator**



No. of points in vertical axis

Vertical dimension

No. of points in horizontal axis

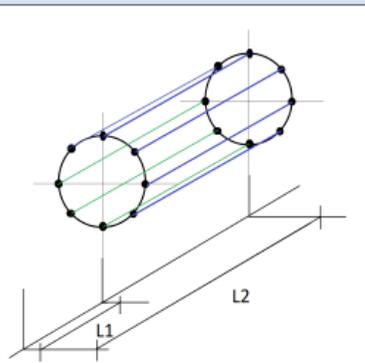
Horizontal dimension

X-Offset  Y-Offset  Z-Offset

**Start Point Offset**

---

**Cylinder generator**



No. of Planes (circles)

No. of Points in a plane

Index	Radius	Distance L
▶ 1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	0,00

Modellierung von Gittermodelle

Modellierung von Zylinderkörper



Nach der Kombination der Geometrie und den Übertragungsfunktionen wird folgendes Fenster aufgebaut:

Index	Messpunkt	R
1	1	+z
2	2	+z
3	3	+z
4	4	+z
5	5	+z
6	6	+z
7	7	+z
8	8	+z
9	9	+z
10	10	+z
11	11	+z
12	12	+z
13	13	+z
14	14	+z
15	15	+z
16	16	+z
17	17	+z
18	18	+z
19	19	+z

X-min: 0 X-max: 4307 T++ Cursor: Cursor  
 Y-min: 0,00000 Y-max: 200,00000  Log Y Axis Phase 0° - 360°  Correction  
 Y Achse Auto-Skala  Modalanalyse

**Rotation** Schr: 1 Grad  
 X-Achse: < 315 > +X+Y  
 Y-Achse: < 0 >  
 Z-Achse: < 45 >

**Translation** Schritt: 10  
 X-Achse: < 0 >  
 Y-Achse: < 0 >  
 Z-Achse: < 0 >

**Type**  FRF  Modes

**Skalierung** Linienstärke: 2  
 Zoom: - 1,000 +  
 Ampli: < 1,000 >

**Funktionen**  
 Farbmodell: Max: 10 Min: -10  Statik  Dynamisch  
 Interpolation: 16  Dynamisch  
 Bilder / Periode: 30

Koord. System  Koord. System Mittelpunkt  X-Richtung  
 Gitter  Ruhelage  Y-Richtung  
 Flächenmodell  Farbmodell  Z-Richtung  
 Punkt  Komponenten  
 Größe: < 1 >  Sichtbar

**Animationsprojekte**  
 Mehrere Projekte Nr. 4



Mit dem Cursor wird eine Frequenz im Spektrum selektiert. Nach dem Start-Drücken werden und die vier Ansichten der Struktur animiert.

Index	Messpunkt	R
1	1	+2
2	2	+2
3	3	+2
4	4	+2
5	5	+2
6	6	+2
7	7	+2
8	8	+2
9	9	+2
10	10	+2
11	11	+2
12	12	+2
13	13	+2
14	14	+2
15	15	+2
16	16	+2
17	17	+2
18	18	+2
19	19	+2

FRF Magnitude

FRF Phase

X-min: 0 X-max: 4307 Cursor: 2112,45 Hz  
 Y-min: 0,00000 Y-max: 200,00000 Log Y Axis:  Phase 0° - 360°:  Correction:   
 Y Achse Auto-Skala  Modalanalyse

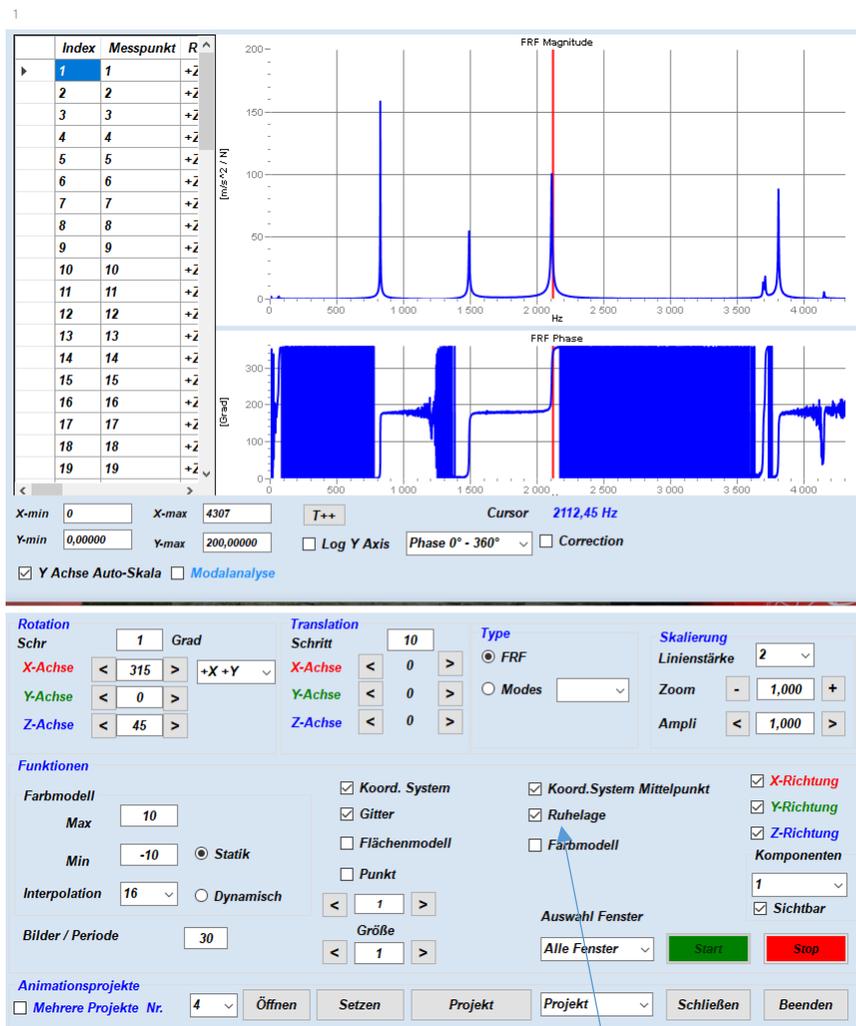
Window 1 2112,27 Hz

Window 2 2112,27 Hz

Window 3 2112,27 Hz

Window 4 2112,27 Hz

**Rotation** Schr: 1 Grad X-Achse: 315 Y-Achse: 0 Z-Achse: 45  
**Translation** Schritt: 10 X-Achse: 0 Y-Achse: 0 Z-Achse: 0  
**Type**  FRF  Modes  
**Skalierung** Linienstärke: 2 Zoom: 1,000 Ampli: 1,000  
**Funktionen** Farbmodell: Max: 10 Min: -10 Interpolation: 16 Bilder / Periode: 30  
 Koord. System  Koord. System Mittelpunkt  X-Richtung  
 Gitter  Ruhelage  Y-Richtung  
 Flächenmodell  Farbmodell  Z-Richtung  
 Punkt  Komponenten  
**Auswahl Fenster**  Sichtbar  
 Animationsprojekte Mehrere Projekte Nr.: 4

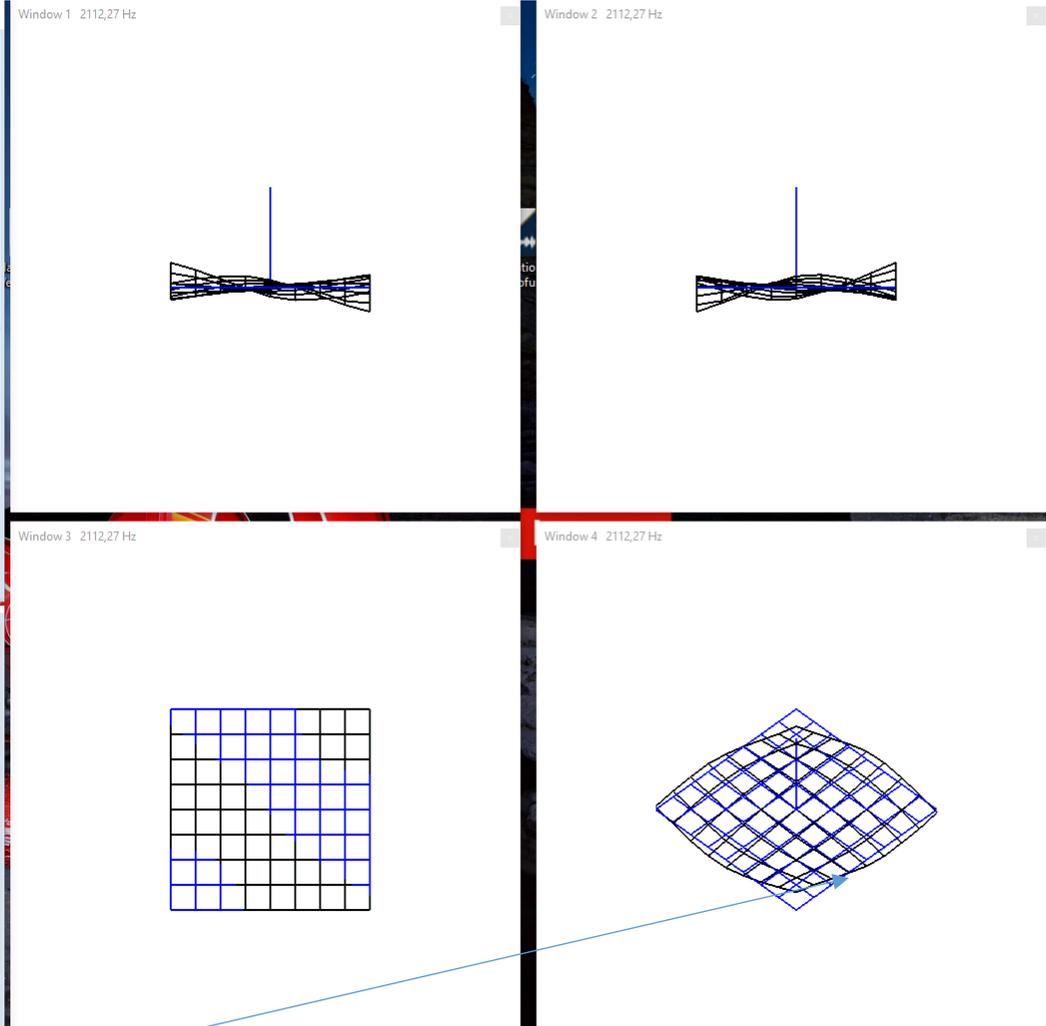


Window 1 2112,27 Hz

Window 2 2112,27 Hz

Window 3 2112,27 Hz

Window 4 2112,27 Hz



Ruhelage



