

NVH Balancing & Vibration Analysis

Bedienungsanleitung 2022



1. Start Seite

Auswahl eines Mess-Systems

Balancing & Vibration Analysis

Supported Measurement devices

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

☐ Office

Lite Version

English

Start

Exit

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

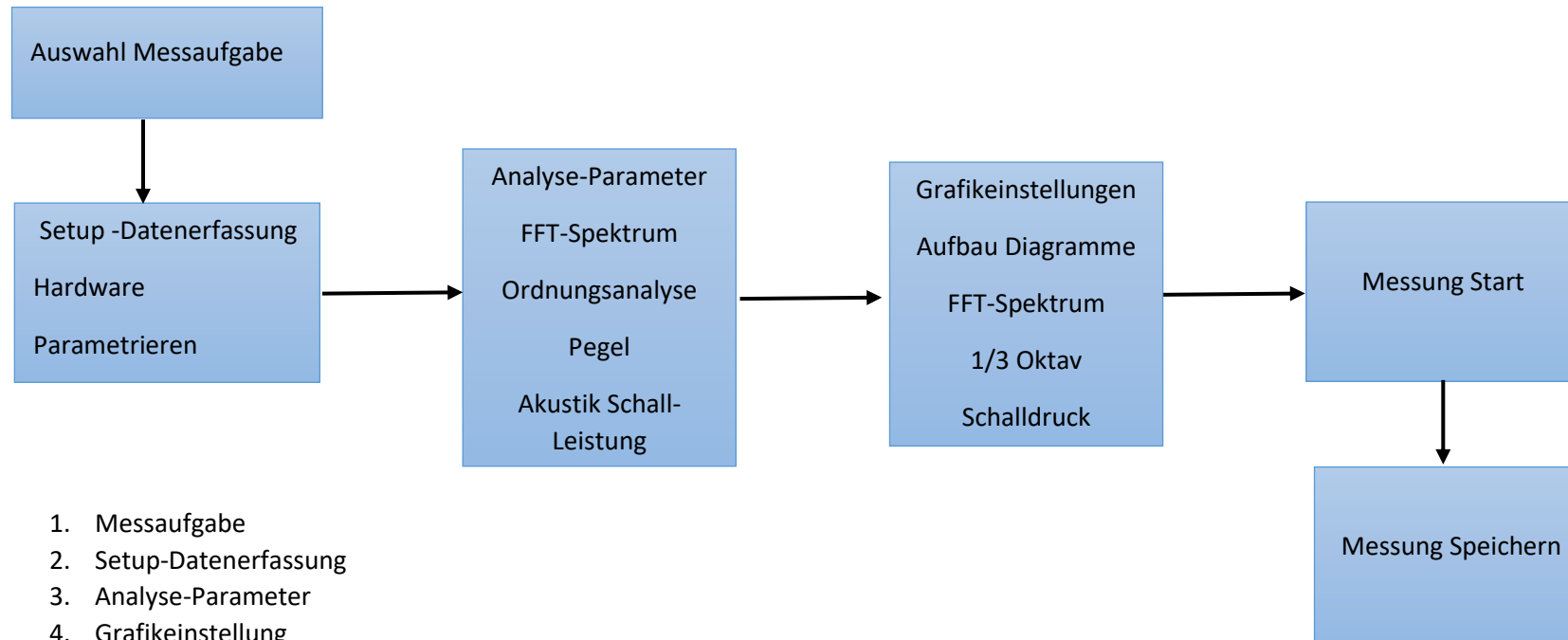
**Beim 1. Start der Software müssen Sie die
END-USER LICENSE AGREEMENT
akzeptieren um das Programm zu benutzen.**

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

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



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

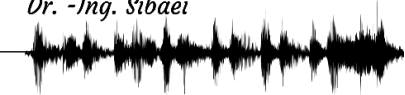
In diesem Modul können Spektral Untersuchungen durchgeführt werden. Dieses Modul ist für die Messung von Übertragungsfunktionen geeignet, die anschließend in ein Modalanalyse System ausgewertet kann.

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



FFT / Ordnungsanalyse / Akustik

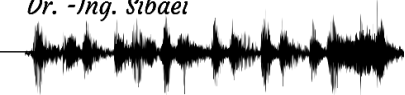
Zeitverlauf	Zeitblock mit 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536 Samples
FFT-Spektrum	FFT-Spektrum aus dem Zeitblock gerechnet
Drehzahl	Drehzahl über Zeitmesspunkte
Ordnungsspektrum	Ordnungsspektrum Einstellung im Analyse Setup
Ordnung-Amplitude vs. Drehzahl	Auswahl einer Ordnung Magnitude über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



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

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

Ringspeicher: 200 s Max. 200 s

Sample Rate: 48000 Hz

Recording-Dauer: 10 s

☐ Recording ohne FFT/Ord.

Channel Setup

Module: DIC24X

Channel Module: Ch 7

Kanal: 7

Status: ON

Fenster: No window

Verstärker: 10 mV

Stromversorgung: ON

Kanalbezeichnung: RPM

Offset: 0,000

Einheit: Pa

mV / Unit: 10,00000

Unit / mV: 0,10000

Wert bei 0 dB: 0.00002

Data Block size: 2048

RPM: ☒ ON ☐ OFF

RPM-Setup

Signal-Type

A ☒ Pulse / Periodisches Signal

B ☐ Direkt - Analog (mV / RPM)

C ☐ Direkt - Analog (mV / Hz)

Drehzahl-Kanal: 7

Pulse / Umdrehung: 1,00

RPM Trigger: 1,00 V

Hold off µs: 1

☐ 16 x Oversampling

☐ Auto-Trigger

Mittelung / Umdrehungen: 1

	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

Filter
Speichern
Laden
Schließen
Ausführen

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 100,0 Hz

Ordnung

2 nd ☒

4 th ☐

6 th ☐

Bandpass High and Low ☐

Lower Frequency 0,0 Hz

Upper Frequency 1000,0 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 1601
FFT-Delta f 11,719 Hz
☒ Mittelung Aktiv Linear

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

☒ 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/s²]
☐ Summenpegel [mm/s]
☐ Summenpegel [µm]
☐ 1. Ordnung RM! [m/s²] [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
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 20,00 dB K1-Faktor 0,00 dB K2-Faktor 0,00 dB
Schall-Leistung : Schalldruck [dB] + Fläche [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]
☒ Schall-Leistung max. 10 Mikrofone ☒ Schall-Leistung Wasserfall Zähler
☒ Messung beenden nach 10 s

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

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	X

Oberfläche dB
 K1-Faktor dB
 K2-Faktor dB

Schall-Leistung : $\text{Schalldruck [dB]} + \text{Fläche [dB]} - K1 [\text{dB}] - K2 [\text{dB}]$

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

☒ Messung beenden nach s

Setup Ringbuffer

Kanäle

Ausführen

Laden

Speichern

Schließen

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 Kanaluordnung 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^2]															
Summnpegel [mm/s]															
Summnpegel [µm]															
1. Ordnung RMS [m/s^2] [mm/s] [µm]															
Peak-Peak RMS Mittelwert															
Pegel Linear-Filter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Pegel A Filter	X	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
1	Lin	1,0000

Kurve	Aktiv	Farbe
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"/>	

☒ 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
 Diag. 1

☐ Tabelle Pegelwerte

Standard Skala
 Heat-map
 Hauptgrafik setzen

Ausführen
 Laden
 Speichern
 Schließen

X-Y-Typ

X min	0,00	Y min	0	<input checked="" type="radio"/> Lin	<input type="radio"/> dB
X max	8000,00	Y max	5,00	Gitter	<input checked="" type="checkbox"/>
dX	1000,00	dY	1,00	Delta	<input checked="" type="checkbox"/>

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		Rahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Polar-Display Position of 0°		<input type="radio"/> Vertikal oben	Drehrichtung	<input type="radio"/> Gegen den Uhrzeiger
Grafik	<input type="color"/>	Alle Rahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Horizontal links		<input checked="" type="radio"/> Horizontal rechts	<input checked="" type="radio"/> Im Uhrzeigersinn	
Rahmen	<input type="color"/>	Oben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Vertikal unten				
Kurve	<input type="color"/>	Unten	<input checked="" type="checkbox"/>					
Gitter	<input type="color"/>	Links	<input checked="" type="checkbox"/>					
Bezeichnung	<input type="color"/>	Rechts	<input checked="" type="checkbox"/>					
Überschrift	<input type="color"/>							
Cursor	<input type="color"/>							
Linienstärke	<input type="text" value="3"/>							
Gitterstärke	<input type="text" value="1"/>							
Cursor-Breite	<input type="text" value="10"/>							
Rahmen-Rand	<input type="text"/>							

Ausführen **Diagr. 1**

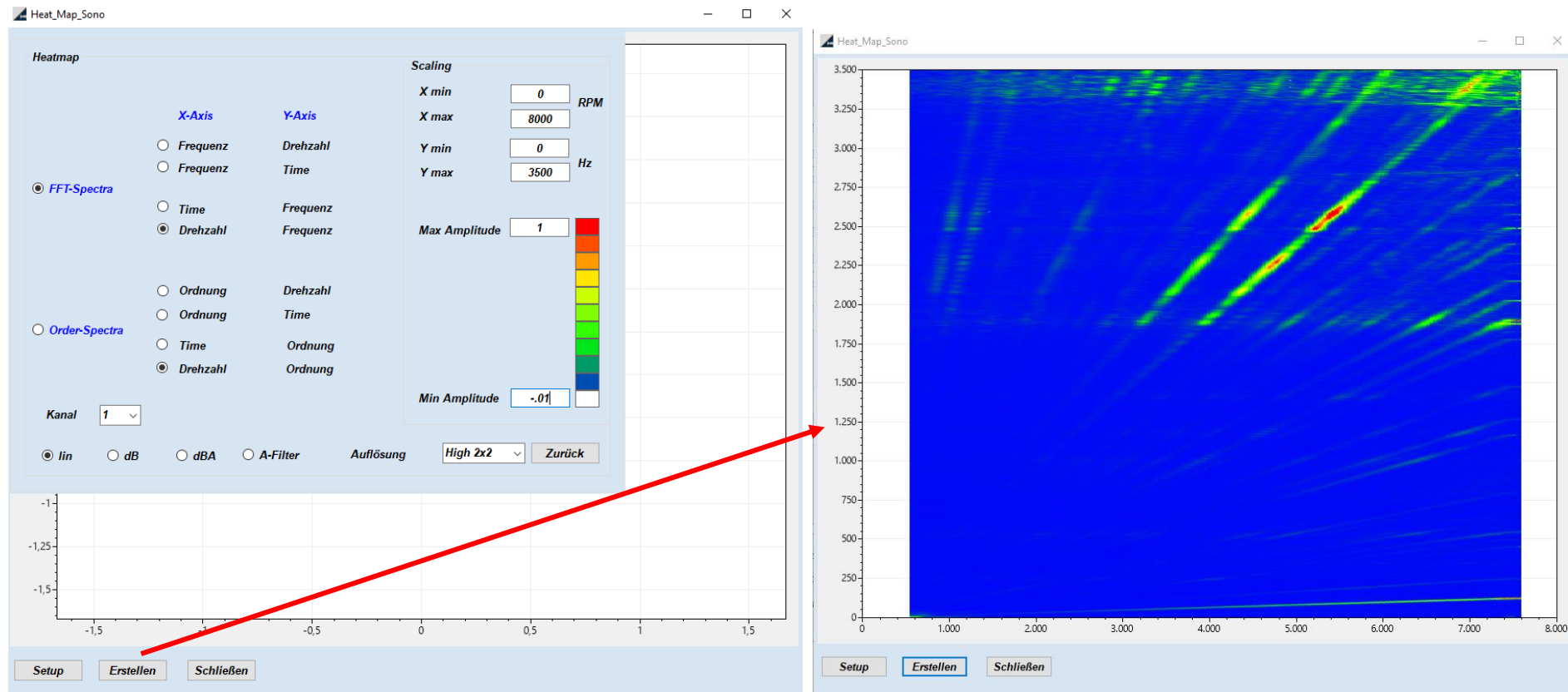
Font Überschrift **Font Legende** **Font Y-Achse** **Font X-Achse** **Zurück**

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

Multiple Kurven

Kanal	Kurve	Aktiv	Farbe
1			
Add 2			
Add 3			
Add 4			
Add 5			

☐ Grenzkurve Grenzkurve

Linienstärke 1

☐ 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 ☒

Anzahl Diagramme

☐ 1 ☐ 2 x 1 ☐ 1 x 2 ☐ 3 Diagramme ☐ 5 Diagramme
☐ 3 x 1 ☐ 1 x 3 ☐ 4 Diagramme
☐ 4 x 1 ☒ 2 x 2 ☐ 4 Diagramme
☐ 3 x 2 ☐ 2 x 3 ☐ 4 Diagramme
☐ 4 x 2 ☐ 2 x 4 ☐ 4 Diagramme
☐ 3 x 3

Ausführen Zurück

Jede Einstellung in dieser Maske muss mit Ausführen bestätigt werden.

Mit Anzahl Diagramme kann eine Grafikaufteilung gewählt werden.



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

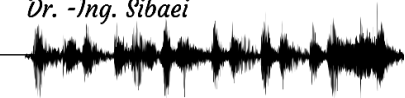
FFT-Analysis
Sample-Rate 48000 Hz
Bandbreite 19200 Hz
FFT-Blockgröße 6401
FFT-Delta f 2,930 Hz
☒ Mittelung Aktiv Linear

Aktivierung von (indicated by red arrows pointing to the following settings):
☒ FFT-Wasserfall Zähler
☒ FFT-Wasserfall Zähler
☒ Akustik Pegel im Zeitbereich Filter

Schall-Leistung
☒ Schall-Leistung max. 10 Mikrofone
☒ Schall-Leistung Wasserfall Zähler
☒ Messung beenden nach 20 s

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

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



☒ **Pegel im Zeitbereich**
Pegel im Zeitbereich
☐ Summnpegel [m/s^2]
☐ Summnpegel [mm/s]
☐ Summnpegel [µm]
☐ 1. Ordnung RM! [m/s^2] [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

 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 10 s

Schall-Leistung

Kanal	Aktiv
1	
2	
3	
4	
5	
6	

 Setup Ringbuffer
 Kanäle
 Ausführen
 Laden
 Speichern
 Schließen

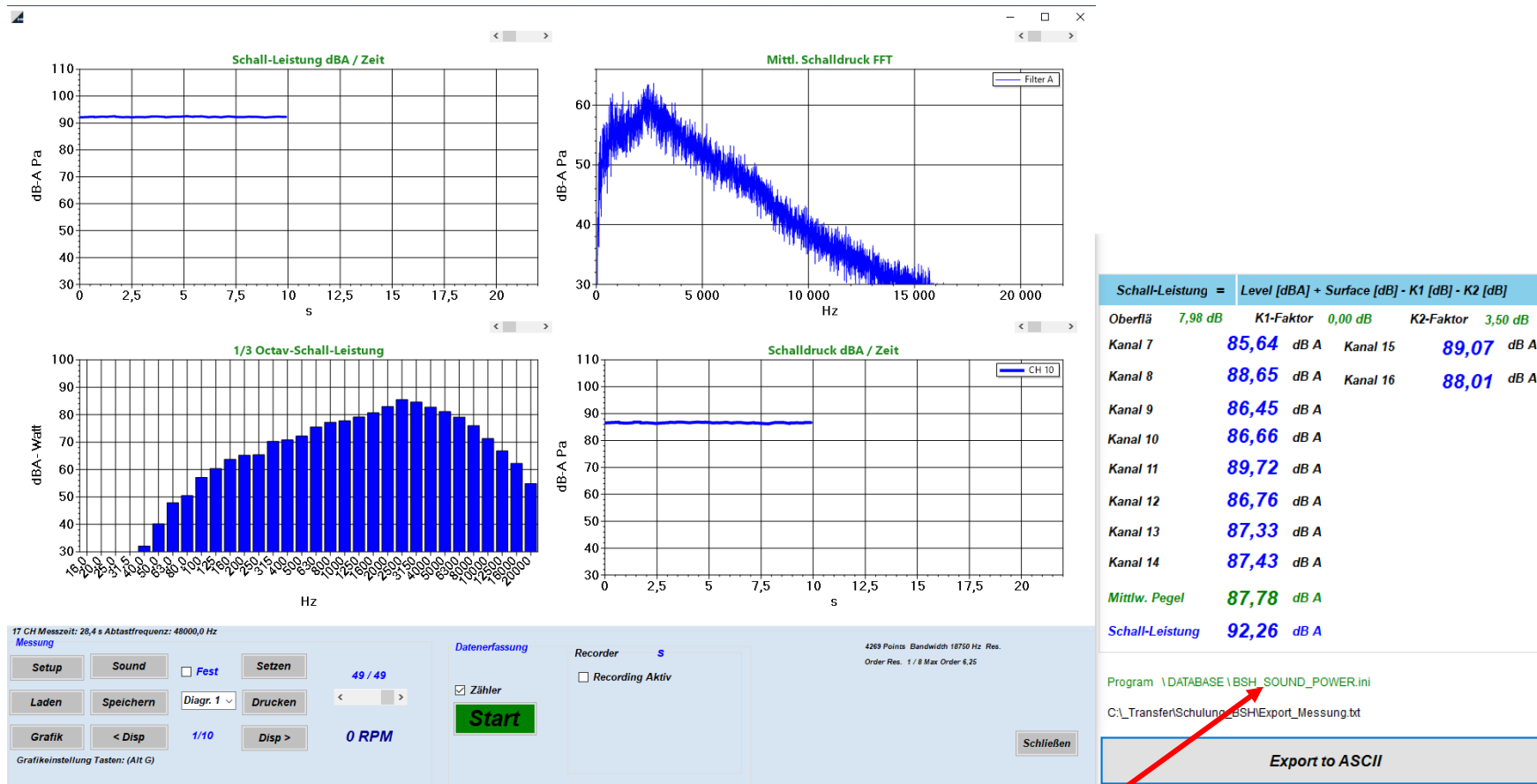
Hochpass 0,0 Hz
☐ Frequenzband
 Tiefpass Filter 12800,0 Hz

☒ Fast 125 ms
☐ Slow 1 s
☐ Stoß 30 ms
☐ 10 ms

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



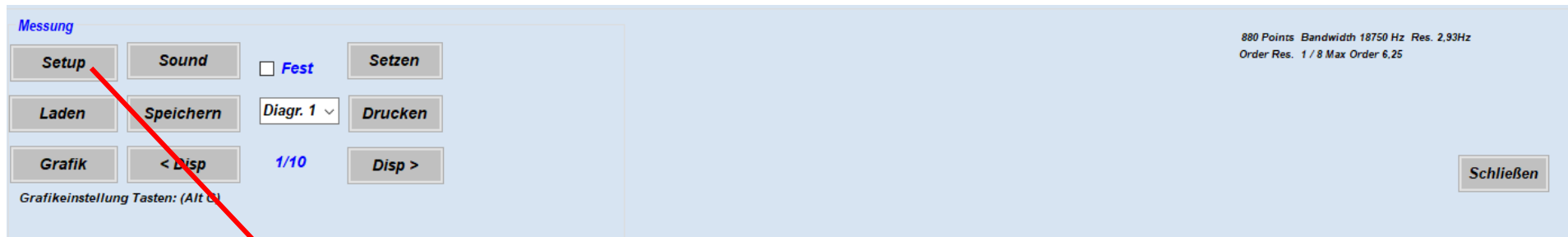
Mit dem Start Knopf beginnt die Messung.



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



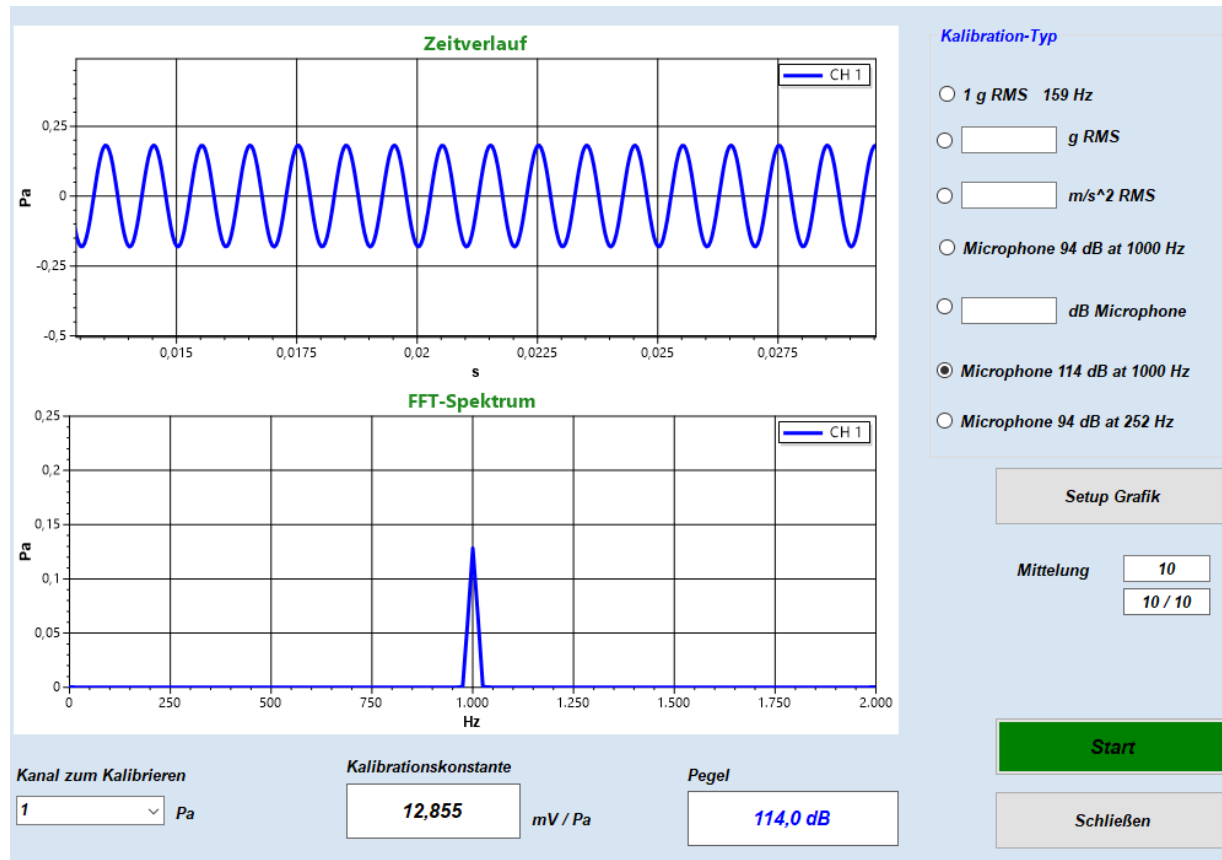
Nach dem Auswählen von Setup erscheint die Maske



Mit dem Knopf Kalibration wechselt die Software zum Kalibrationsmodul.



Kalibration von Sensoren



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

Buttons: **Setup**, **Sound**, ☐ **Fest**, **Setzen**

Buttons: **Laden**, **Speichern**, **Diagr. 1** (dropdown), **Drucken**

Buttons: **Grafik**, **< Disp**, **1/10**, **Disp >**

Grafikeinstellung Tasten: (Alt G)

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

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

Buttons: **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	0,00000	Pa	1	+Z	0,00	0,00	0,00
2	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Ampere	2	+Z	0,00	0,00	0,00
3	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Watt	3	+Z	0,00	0,00	0,00
4	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Hz	4	+Z	0,00	0,00	0,00
5	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	°C	5	+Z	0,00	0,00	0,00
6	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	mbar	6	+Z	0,00	0,00	0,00
7	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	7	+Z	0,00	0,00	0,00
8	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	8	+Z	0,00	0,00	0,00
9	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	9	+Z	0,00	0,00	0,00
10	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	10	+Z	0,00	0,00	0,00
11	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	11	+Z	0,00	0,00	0,00
12	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	12	+Z	0,00	0,00	0,00
13	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	13	+Z	0,00	0,00	0,00
14	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	14	+Z	0,00	0,00	0,00
15	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	15	+Z	0,00	0,00	0,00
16	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	Pa	16	+Z	0,00	0,00	0,00
17	ON	Hanning	0,000020	1,000000	0,00000	g	17	+Z	0,00	0,00	0,00

☒ Pulse
 ☐ Analog [RPM]
 ☐ Analog [Hz]

Kanal: ☐ RPM OFF

Triggerschwelle:

Pulse / Umdrehung:

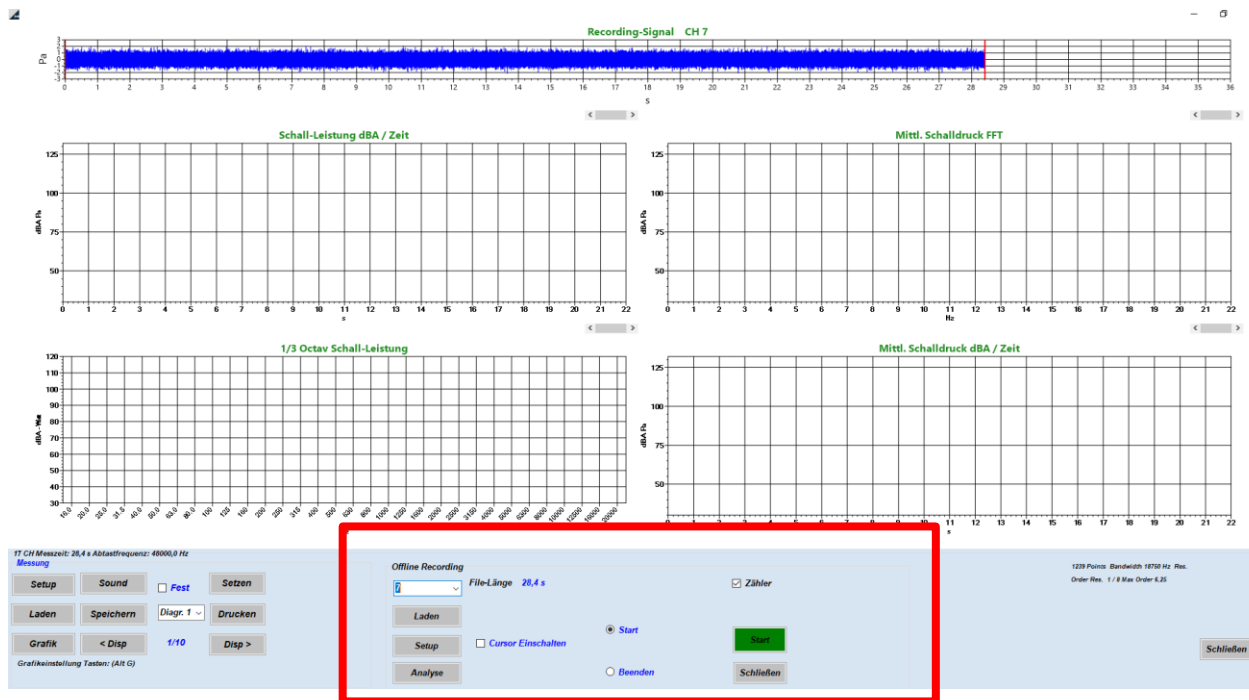
Mittelung / Umdrehungen:

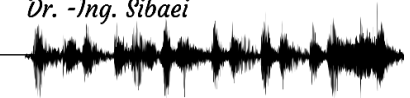
Ringspeicher
 Max. 329 s 187 MByte max. 17480 MByte
 s

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

☐ Cursor Einschalten

Start

Beenden

Start

Schließen

Setup

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

☒ 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

Hochlauf ☒ RPM Minimum 0

Runterfahrt ☐ RPM Maximum 5000

Free Run ☐ RPM Delta 20

Diameter for Velocity in km/h 0 mm

☒ Zähler

RPM ON ☒ RPM OFF ☐

☐ Pegel im Zeitbereich

Pegel im Zeitbereich

☐ Summenpegel [m/s^2]

Overall Frequenzband / Zeitbewertung

☐ Summenpegel [mm/s]

☐ Summenpegel [µm]

☐ 1. Ordnung RM! [m/s^2] [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

Anzahl Werte/s (Grafik) 100

Max. Zeitspanne 600 s

Max. 200000 Werte

☒ Akustik Pegel im Zeitbereich Filter

Akustik Pegel im Zeitbereich Filter

Schall-Leistung

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

Oberfläche 7,98 dB

K1-Faktor 0,00 dB

K2-Faktor 3,50 dB

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

☒ Schall-Leistung max. 10 Mikrofone

☒ Schall-Leistung Wasserfall Zähler

☒ Messung beenden nach 10 s

Setup Ringbuffer

Kanäle

Ausführen

Laden

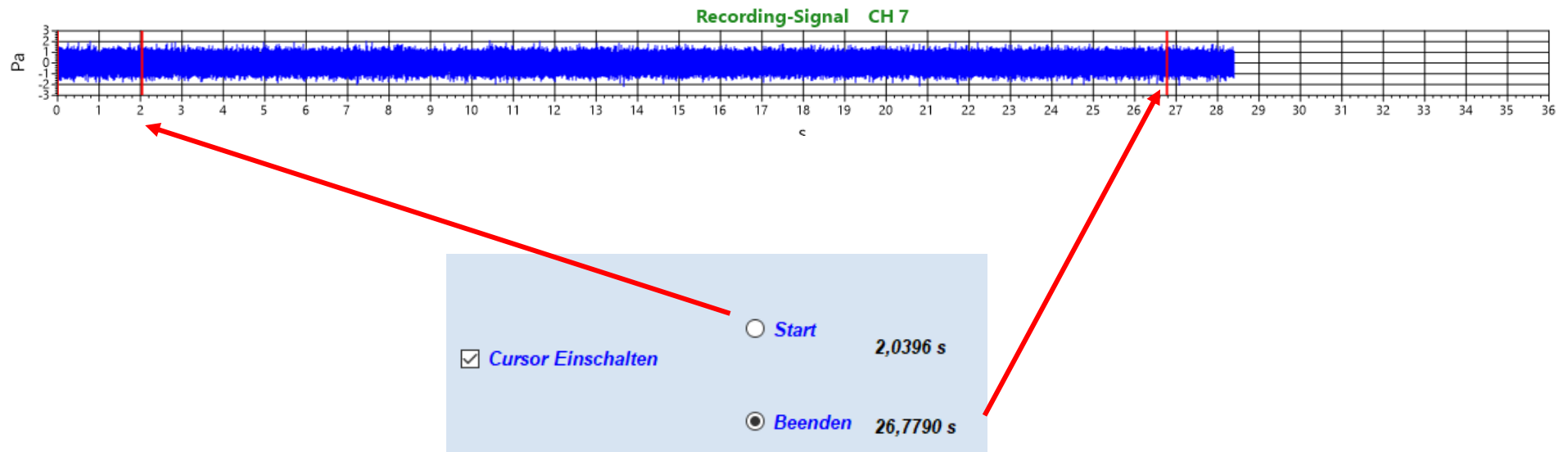
Speichern

Schließen

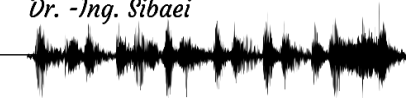
-29-



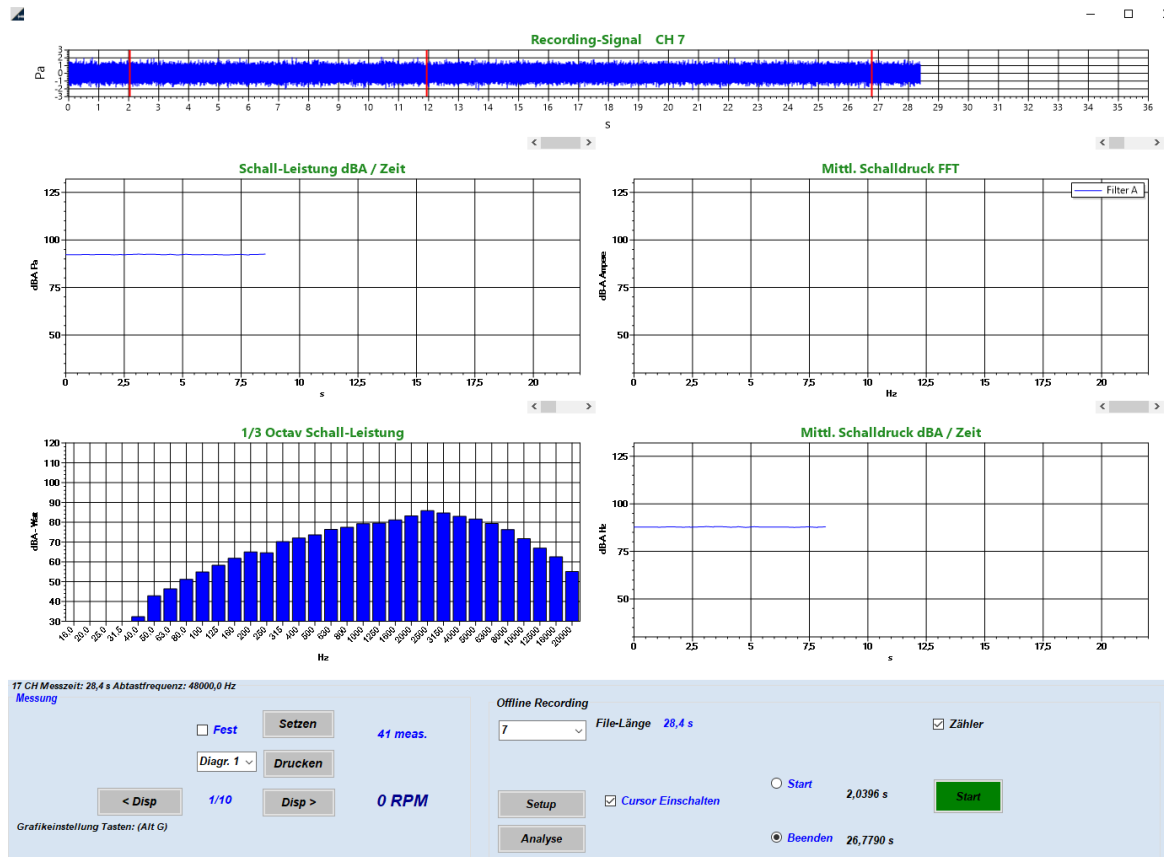
Cursor Einschalten: Start-Click und im Diagramm die Position mit der Maus Markieren



Beenden-Click ist für die Endposition.



Start-Analyse

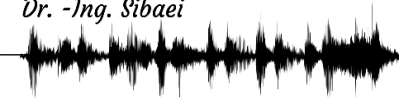


Schall-Leistung =	Level [dBA] + Surface [dB] - K1 [dB] - K2 [dB]			
Oberflä	7,98 dB	K1-Faktor	0,00 dB	K2-Faktor 3,50 dB
Kanal 7	85,97 dB A	Kanal 15	89,41 dB A	
Kanal 8	89,28 dB A	Kanal 16	88,02 dB A	
Kanal 9	86,91 dB A			
Kanal 10	86,96 dB A			
Kanal 11	90,13 dB A			
Kanal 12	86,72 dB A			
Kanal 13	87,72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

☒ 1 ☐ ☐ ☐ ☐
☐ 2 ☐ ☐ ☐ ☐
☐ 3 ☐ ☐ ☐ ☐
☐ 4 ☐ ☐ ☐ ☐

Zuweisen an Kanal

Achsenhöhe 100,0 mm Nenndrehzahl 5000 RPM **Setup** Schließen

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

Speichern

Geschw. mm/s
Achshöhe von 0,0 mm to 132,0 mm

Geschw. mm/s
Achshöhe von 132,0 mm to 280,0 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

	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

Zurück



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

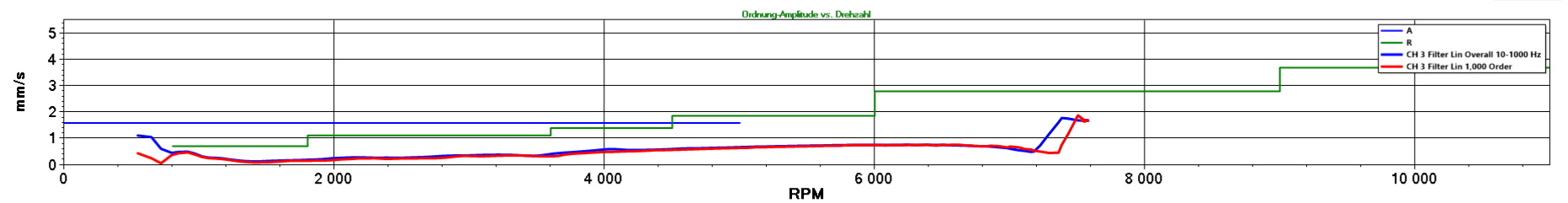
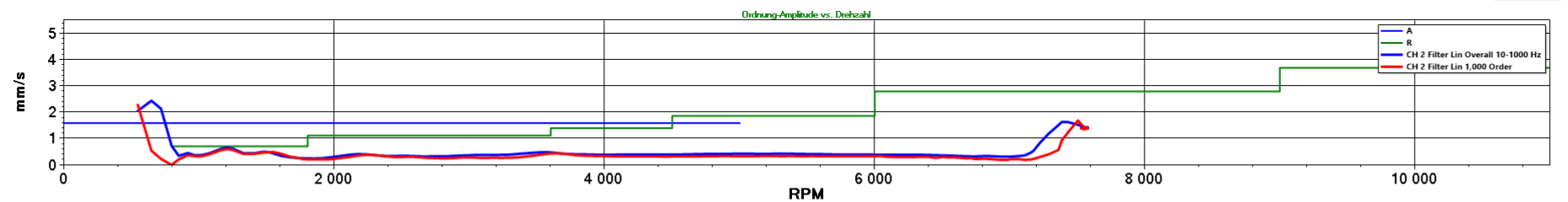
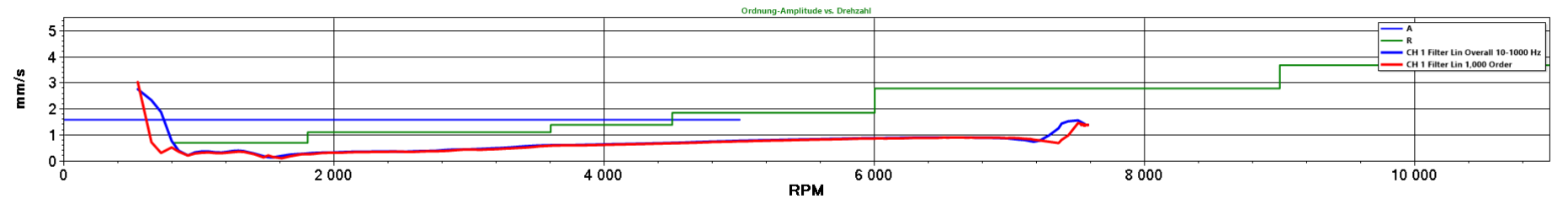
Kanäle

<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 100,0 mm Nenndrehzahl 5000 RPM Setup Schließen

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



Messung

Lade Mess.

Sound

200 / 200

Lade Rec.

Grenzkurve

< >

Grafik

< Disp

1/10

Disp >

7554 RPM

Grafikeinstellung Tasten: (Alt G)

Bandbegr. Von

10

Hz

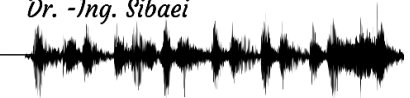
Bis

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

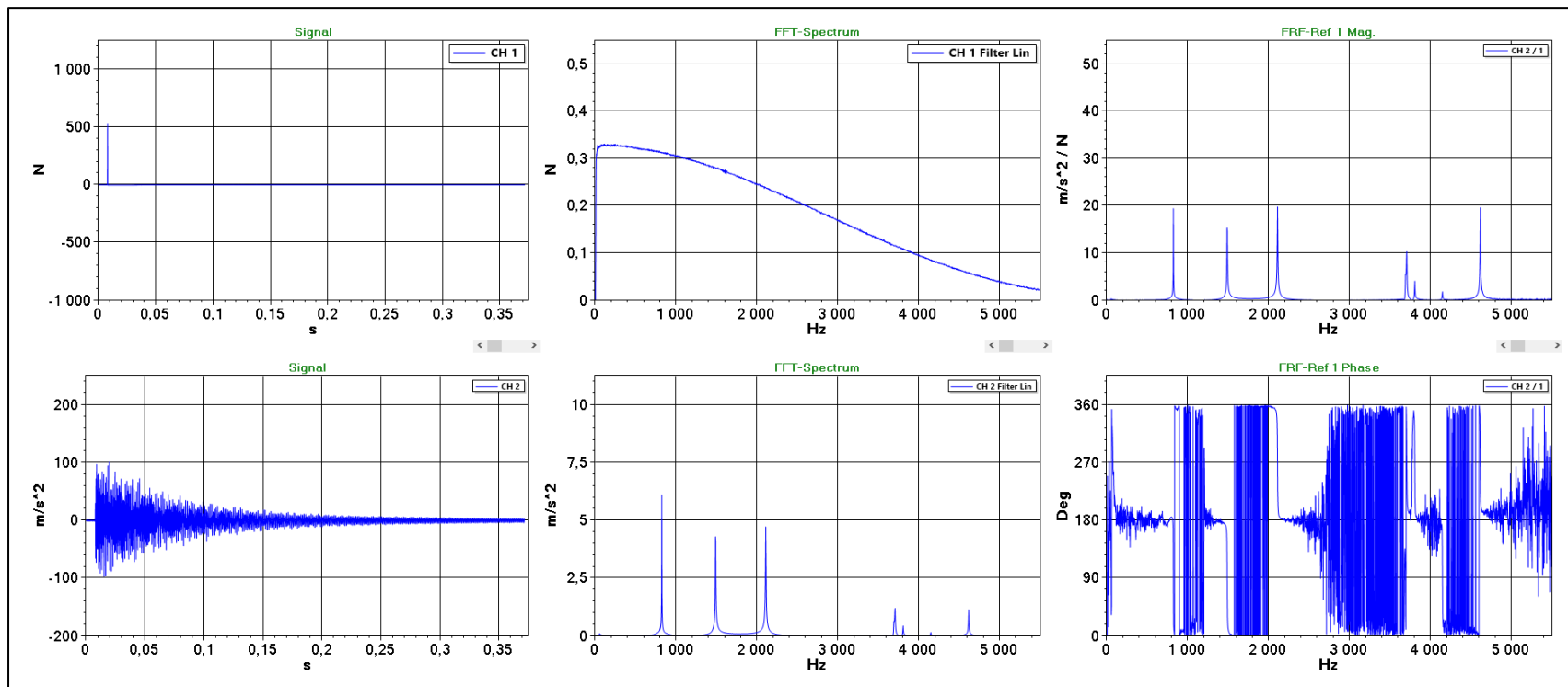
Speichern

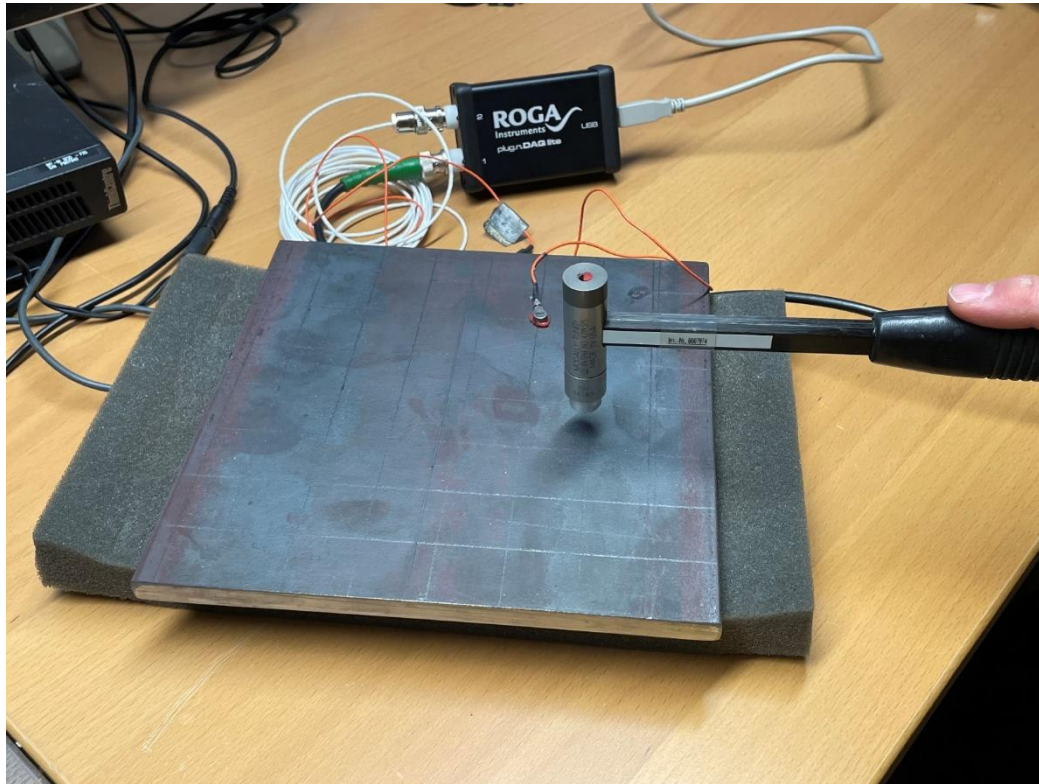
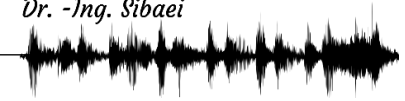
Schließen

Ausführen



Mit diesem Modul können Übertragungsfunktionen gemessen werden.

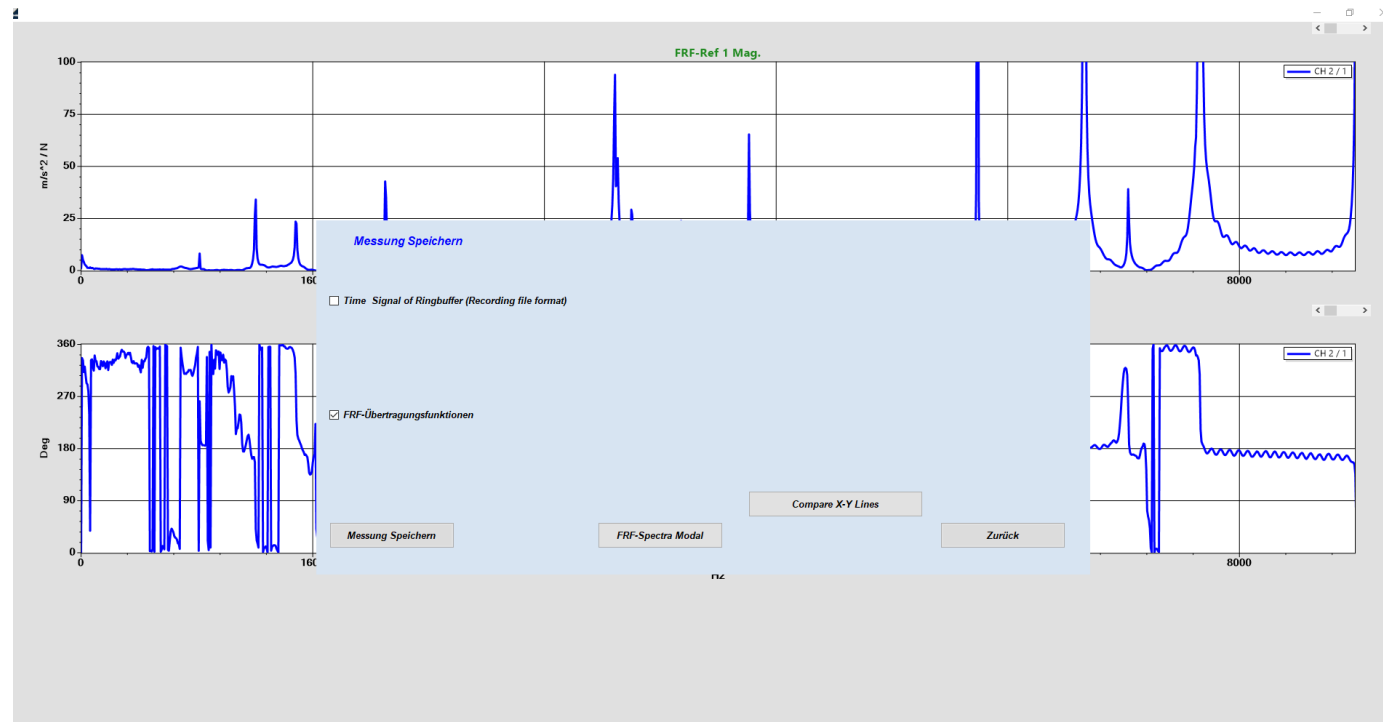




Beispiel Messung der Übertragungsfunktionen von einer Stahlplatte.



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

Measuremnet File C:_Entwicklung\Beispiel_Modal\Beispiel_Modal\Platte_81_81\Platte_81_81.FRF

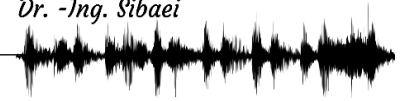
Overview
 Block-Length : 8192 Samples Actual 2048 Samples
 Sampling frequency : 11025,0 Hz Actual 44100,0 Hz
 No. of mesauremnets 81
 Save and modify Header

☐ 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

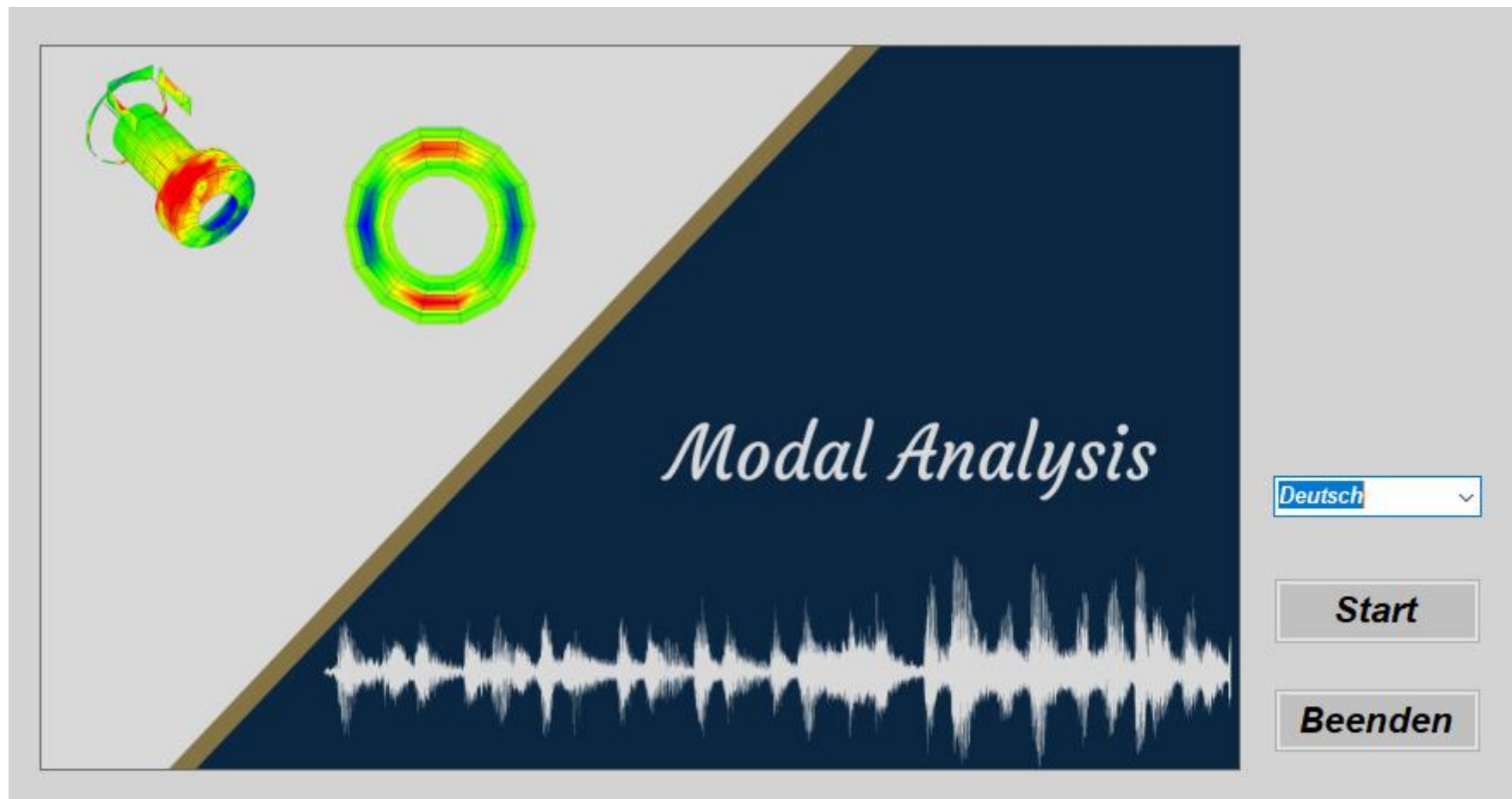
	Channel	Active	M-Point	Dir.	Rot X	Rot Y	Rot Z	Incr. Point	Incr. Angle X	Incr. Angle Y	Incr. Angle Z
▶	1	ON			0,00	0,00	0,00				
	2	ON			0,00	0,00	0,00				

Save measurement at index 82 Save Close



NVH Modalanalysis

Bedienungsanleitung 2022





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

End Row

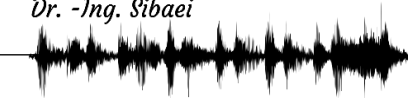
Value

Farbe Black

☐ 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	1	2	11	1	
2	2	1	1	11	10	1	
3	3	2	2	3	12	1	
4	4	2	2	12	11	1	
5	5	3	3	4	13	1	
6	6	3	3	13	12	1	
7	7	4	4	5	14	1	
8	8	4	4	14	13	1	
9	9	5	5	6	15	1	
10	10	5	5	15	14	1	
11	11	6	6	7	16	1	
12	12	6	6	16	15	1	
13	13	7	7	8	17	1	
14	14	7	7	17	16	1	
15	15	8	8	9	18	1	
16	16	8	8	18	17	1	
17	17	10	10	11	20	1	
18	18	10	10	20	19	1	
19	19	11	11	12	21	1	
20	20	11	11	21	20	1	
21	21	12	12	13	22	1	
22	22	12	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	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0
24	0	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

Coordinate System

Component

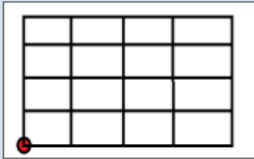
Grid-Color

Surface-Color

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

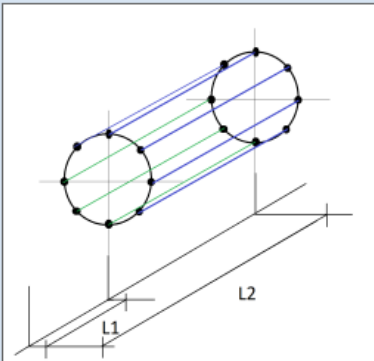
Horizontal dimension

X-Offset Y-Offset Y-Offset

Start Point Offset

Create

Cylinder generator



No. of Planes (circles)

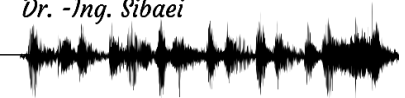
No. of Points in a plane

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

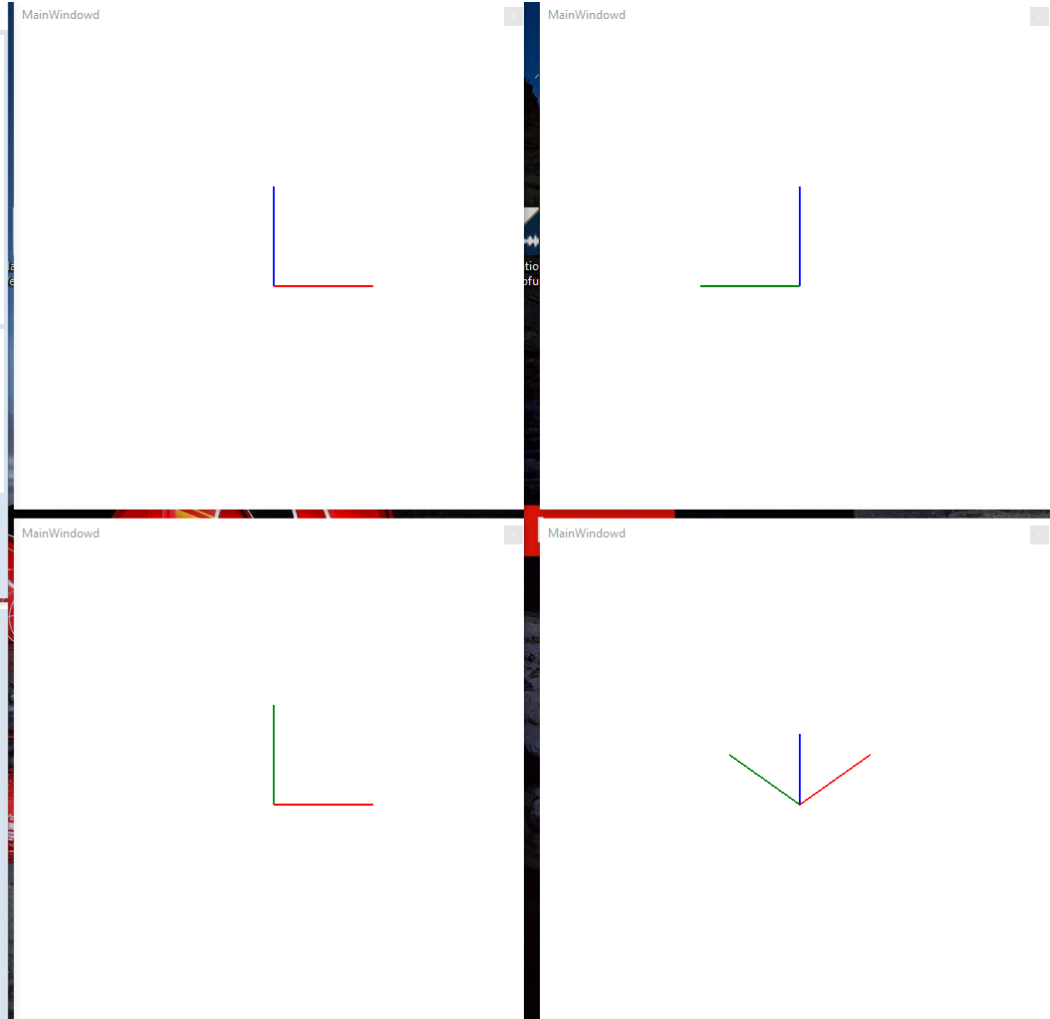
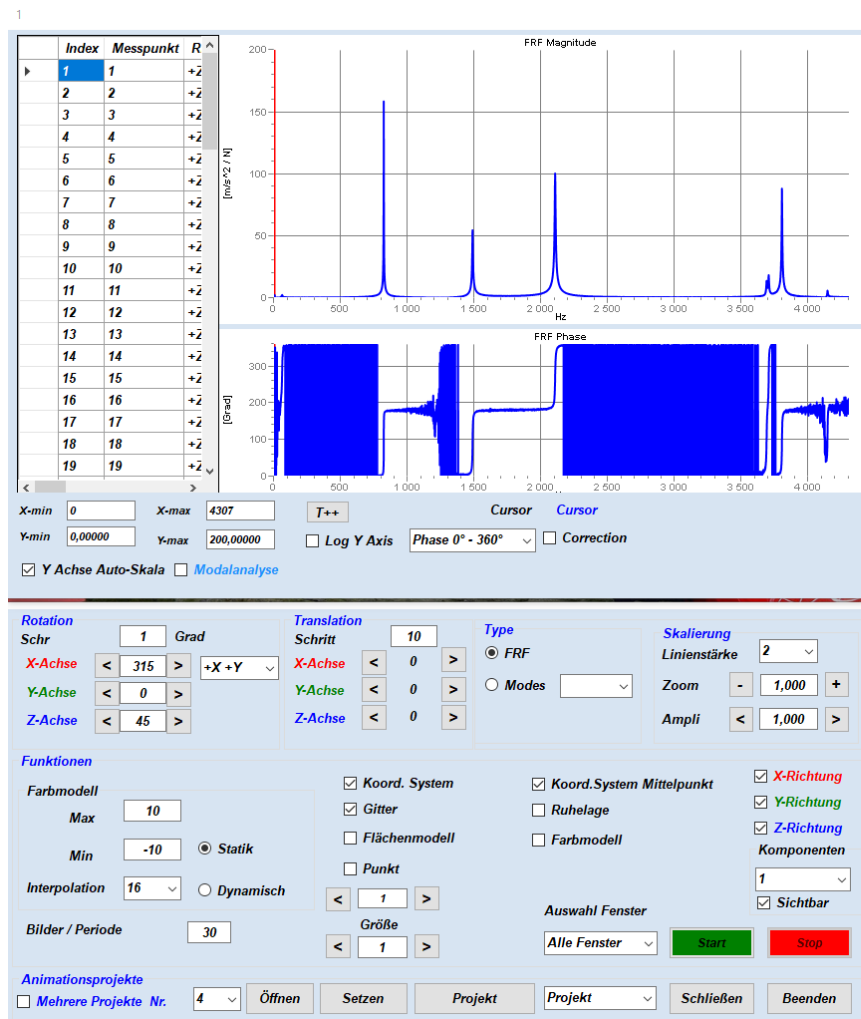
Create Schließen

Modellierung von Gittermodelle

Modellierung von Zylinderkörper

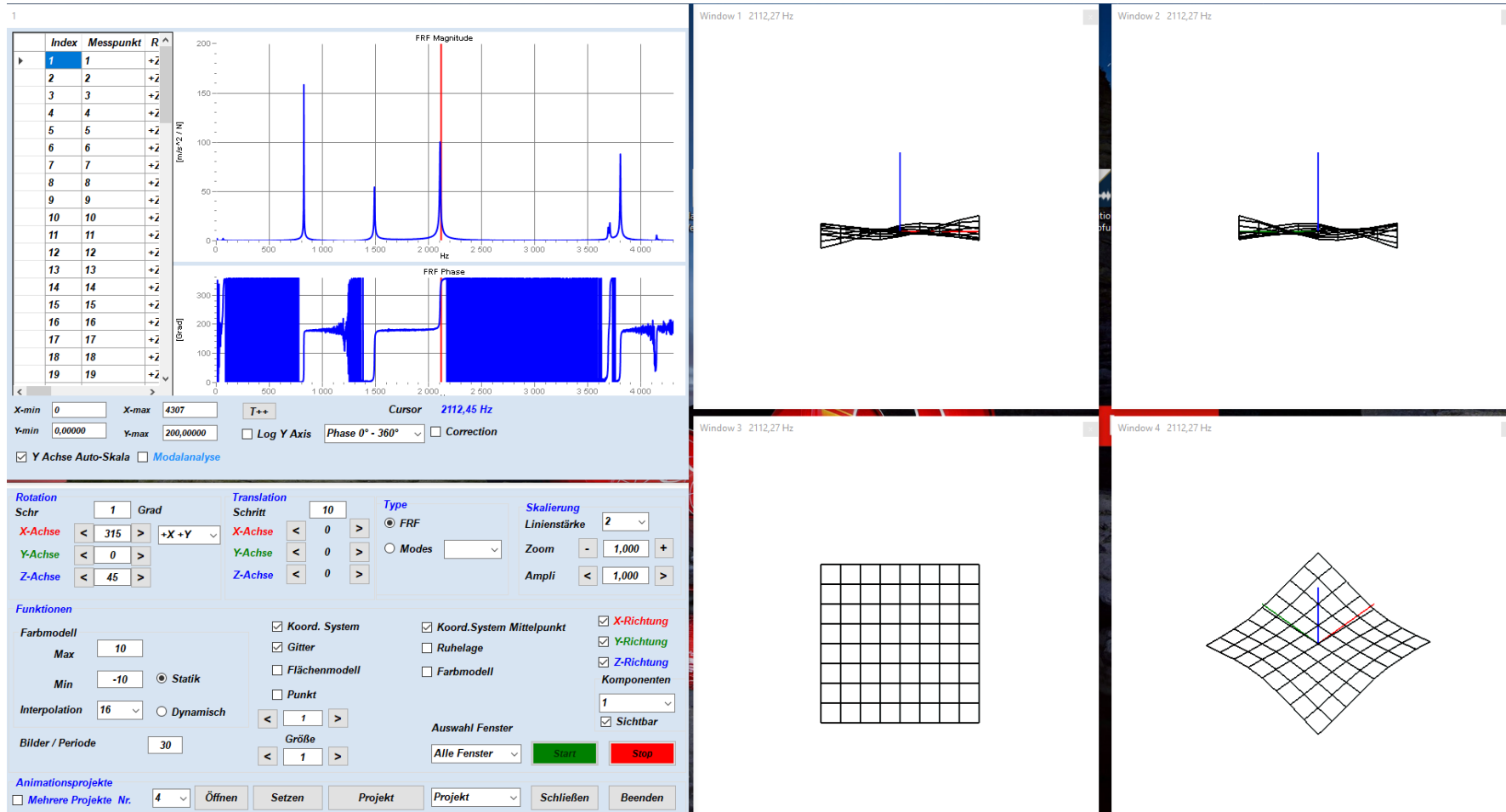


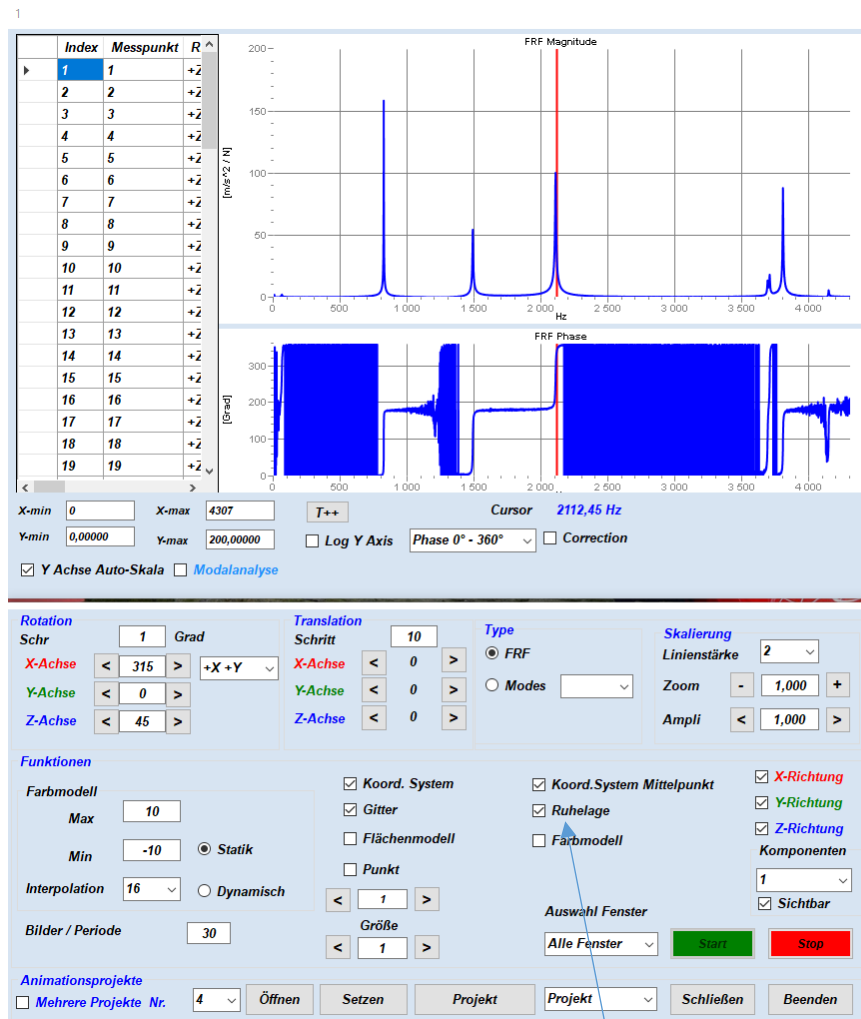
Nach der Kombination der Geometrie und den Übertragungsfunktionen wird folgendes Fenster aufgebaut:



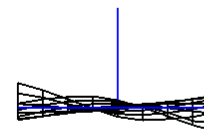


Mit dem Cursor wird eine Frequenz im Spektrum selektiert. Nach dem Start-Drücken werden und die vier Ansichten der Struktur animiert.





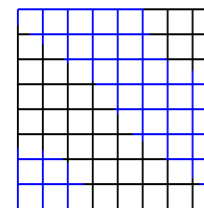
Window 1 2112,27 Hz



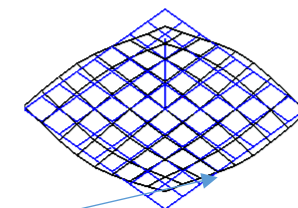
Window 2 2112,27 Hz



Window 3 2112,27 Hz



Window 4 2112,27 Hz



Ruhelage

