

# BallAX 4.2

Anwendungs-Software für ballistische Messungen



Benutzerhandbuch

## Kontakt Informationen

Elsys AG  
Mellingerstrasse 12  
CH-5443 Niederrohrdorf  
Schweiz

+41 (0) 56 496 01 55  
info@elsys-instruments.com  
www.elsys-instruments.com

## Vielen Dank!

Vielen Dank, dass Sie sich für eine Elsys  
Datenerfassungslösung entschieden haben.  
Für weitere Informationen, besuchen Sie bitte  
[www.elsys-instruments.com](http://www.elsys-instruments.com)

## Rechtlicher Hinweis

TranAX® ist eine eingetragene Marke  
der Elsys AG.

TraNET® ist eine eingetragene Marke  
der Elsys AG.

## Hinweis

Die in diesem Dokument enthaltenen Informa-  
tionen können ohne vorherige Ankündigung  
geändert werden.

ELSYS AG HAFTET WEDER FÜR TECHNI-  
SCHE ODER REDAKTIONELLE FEHLER  
ODER AUSLASSUNGEN NOCH FÜR ZU-  
FÄLLIGE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN,  
DIE SICH AUS DER BEREITSTELLUNG,  
LEISTUNG ODER VERWENDUNG DIESES  
MATERIALS ERGEBEN.

© Elsys AG 2024

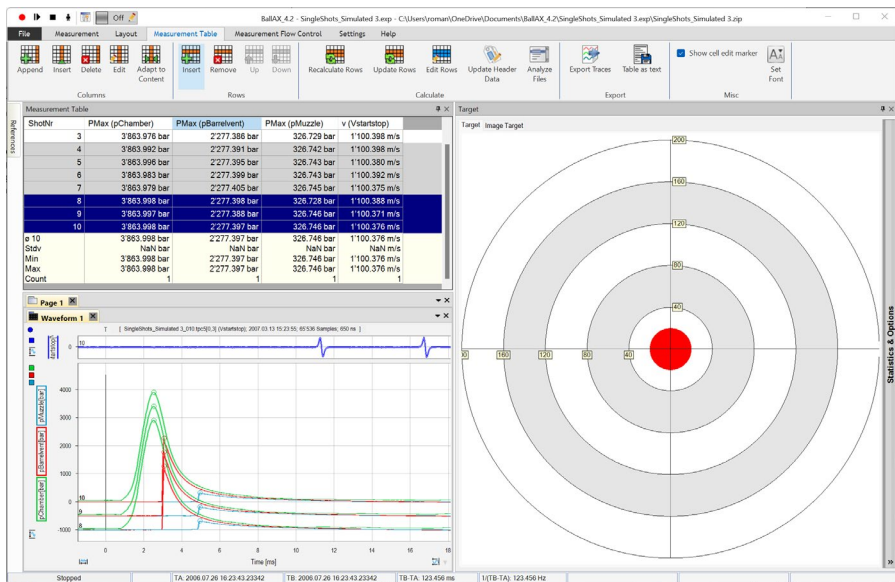
## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung .....</b>	<b>4</b>	<b>7. Kurvanzeige .....</b>	<b>42</b>
1.1 Programmteile .....	5	7.1 Block & Cursor Funktionen.....	43
1.2 Messablauf .....	6	7.2 Referenzen.....	44
<b>2. Software Lizenzierung .....</b>	<b>7</b>	<b>8. Druckbomben Messungen .....</b>	<b>45</b>
2.1 Lizenzaktivierung.....	7		
2.2 Freigeben.....	8		
<b>3. Experimente und Experiment-Sets.....</b>	<b>9</b>	<b>9. Formeleditor.....</b>	<b>46</b>
3.1 Start-Seite.....	9	9.1 Bedienelemente.....	47
3.2 Schreibschutz.....	10	9.2 Kopfdaten auslesen .....	48
3.3 Templates .....	10	9.3 Messkurven Zugriff.....	49
<b>4. Haupteinstellungen.....</b>	<b>11</b>	<b>10. Report-Generator.....</b>	<b>50</b>
4.1 Überblick.....	11	10.1 Schlüsselwörter.....	50
4.2 Messeinstellungen.....	12		
4.3 Modus & Messmittel.....	14		
4.4 Kopfdaten .....	15		
4.5 Kurvanzeige.....	17		
4.6 Seriefeder.....	18		
4.7 Trefferbildauswertung.....	19		
<b>5. Control Panel .....</b>	<b>20</b>	<b>11. Messablaufsteuerung (MFC) .....</b>	<b>53</b>
5.1 Gerätemanager .....	21	11.1 MFC Befehle .....	54
5.2 DAQ Betriebsmodi .....	22	11.2 Remote MFC .....	56
5.3 ECR.....	25	11.3 Beispiele .....	56
5.4 Kanal-Konfiguration.....	28	11.4 Bedienelemente.....	57
5.5 Trigger.....	32		
<b>6. Messtabelle .....</b>	<b>38</b>	<b>12. Globale Einstellungen .....</b>	<b>58</b>
6.1 Tabelle anpassen.....	38	12.1 Standardverzeichnisse.....	58
6.2 Skalarfunktionen.....	40	12.2 Ladungsverstärker.....	59
		12.3 Benutzeroberfläche .....	60
		12.4 Andere Einstellungen .....	61
		12.5 Benutzer .....	62
		12.6 Zeituhr .....	63

# 1. Einführung

Die ballistische Analysesoftware BallAX 4 dient zur Erfassung und Analyse von Messdaten von Schusswaffen, Gewehren, Artilleriegeschossen und Granaten mit verschiedenen Munitionsarten und Sprengstoffen und gewährleistet genaue ballistische Messungen.

BallAX 4 basiert auf Modulen der universellen Datenerfassungssoftware TranAX 4. Kurvendarstellungen und Hardwareeinstellungen im Bedienfeld können auf die gleiche Weise bedient werden. In BallAX 4 erzeugte Messdaten können einfach in TranAX geöffnet werden. Umgekehrt können Messungen aus TranAX in BallAX importiert werden.



## Schlüssel-Funktionen

- Schnelle und einfache Konfiguration von vielen analogen Eingangskanälen
- Datenvisualisierung der gesamten Versuchsreihe
- Einzelschuss- und Seriefeuerauswertung
- Mehr als 30 skalare Funktionen zur Berechnung spezifischer Parameter
- Analyse von Druckbomben gemäss TL 1376-0600
- Target-Visualisierung
- Unterstützung von Kistler Ladungsverstärkern
- Englische und deutsche Version
- Datenexport in das TPC5- und ASCII-Datenformat
- Berichtsgenerator, basierend auf frei editierbaren MS-Excel Vorlagen

## 1.1 Programmteile

### 1.1.1 Kurvenanzeige



Die Messdaten können in den Kurvenanzeigen grafisch dargestellt werden.

### 1.1.2 Messtabelle



Alle gemessenen Schüsse werden in die Messtabelle eingetragen und die konfigurierten Skalarfunktionen werden berechnet. Basierend auf der Auswahl wird die grafische Anzeige mit den entsprechenden Messdaten aktualisiert.

### 1.1.3 Skalartabelle



Ermöglicht es, einzelne Felder der Messtabelle individuell darzustellen oder andere Skalierungsfunktionen zu verwenden.

### 1.1.4 Trefferbildauswertung



Die Berechnung und Analyse kann mit dem Formeleditor durchgeführt werden, zusätzliche Hardware im Zielgebiet ist erforderlich.

### 1.1.5 Control Panel



Konfiguration der DAQ-Einstellungen wie Eingangsbereich und -typ, Abtastrate, Messlänge oder Triggereinstellungen.

### 1.1.6 Referenzliste



Die Referenzen sind das Bindeglied zwischen den Hardware-Kanälen und den Messkanälen oder Kurvenanzeigen.

## 1.1.7 Kopfdaten



Kopfdaten zur Dokumentation der Messung.

## 1.1.8 Formeleditor



Zusätzliche Datenverarbeitung oder skalare Berechnungen können mit dem Formeleditor durchgeführt werden.

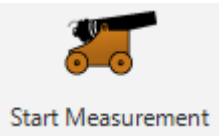
## 1.1.9 Messablaufsteuerung (MFC)



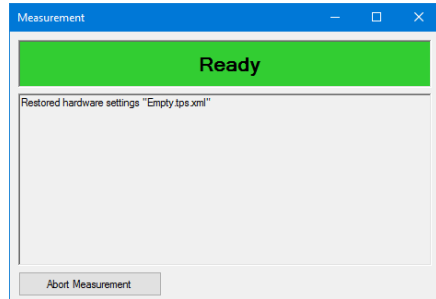
Die Messablaufsteuerung ermöglicht die Programmierung eines benutzerspezifischen Prozessablaufs.

## 1.2 Messablauf

Eine Messung wird durch einen Klick auf die Schaltfläche «Messung starten» im Ribbon Tab «Messung» in BallAX gestartet.



Das Messfenster wird geöffnet und zeigt den aktuellen Zustand an..



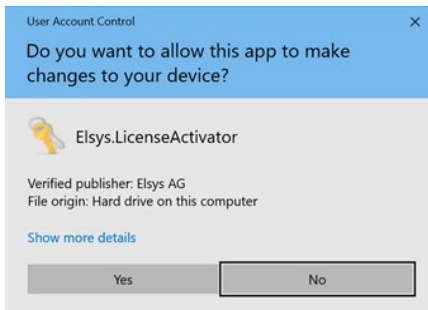
Nun führt BallAX folgendes aus:

- Wiederherstellen der Hardware-Einstellungen. Wenn in der Systemsteuerung Änderungen festgestellt werden, wird der Benutzer gefragt, ob diese mit den gespeicherten Einstellungen überschrieben werden sollen
- Hardware-Konfiguration prüfen: Hier wird geprüft, ob alle angelegten Referenzen auch einem Hardware-Kanal zugewiesen wurden
- Konfigurieren des Ladungsverstärker (falls vorhanden)
- Starten der Messung
- Warten auf den Trigger
- Warten auf das Ende der Aufzeichnung
- Speichern der Messdaten in eine TCP5-Datei
- Analysiert die Messdaten und schreibt die Werte in die Messtabelle
- Rücksetzen des Ladungsverstärkers
- Schliesst den Messdialog bei Erfolg

## 2. Software Lizenzierung

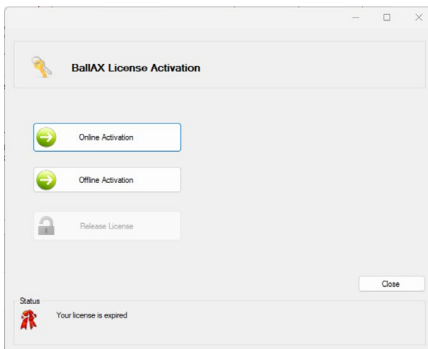
Um das volle Potenzial und alle Funktionen von BallAX zu nutzen, ist eine Software-Aktivierung erforderlich. Ohne schaltet die Software nach einer Testphase von 30 Tagen in den LE (Light Edition) Modus. Im LE-Modus kann keine neue Messung gestartet werden und die Software läuft als Viewer für bestehende Messungen.

Für die Aktivierung der Software benötigen Sie einen gültigen Lizenzschlüssel. Der Aktivierungsprozess kann «online» oder «offline» durchgeführt werden. Wenn eine Aktivierung auf einem Computer nicht mehr benötigt wird, kann der Schlüssel online freigegeben werden. Eine Standardlizenz kann zweimal aktiviert werden.



### 2.1 Lizenzaktivierung

Nach dem ersten Start von BallAX erscheint das Fenster «BallAX Lizenzaktivierung». Der gleiche Dialog kann auch unter «Einstellungen» → Lizenz aktivieren» gestartet werden.



**Für die Aktivierung sind Administratorrechte erforderlich, da sie für alle Benutzer auf diesem Computer durchgeführt wird.**

Die «Online-Aktivierung» erfordert eine aktive Internetverbindung des Computers, um BallAX zu aktivieren. Dies ist der schnellste Weg zur Aktivierung der Software

Die «Offline-Aktivierung» setzt keine aktive Internetverbindung voraus. Es ist eine E-Mail-Interaktion mit Elsys erforderlich, um die Software zu aktivieren.

### 2.1.1 Offline-Aktivierung

Geben Sie Ihren Lizenzcode aus dem Handbuch oder dem USB-Stick in das Feld «Aktivierungsschlüssel» ein.

Um einen gültigen «Computer Key» zu generieren, muss die «Computer ID» zur Aktivierung an Elsys Instruments gesendet werden.

Bitte senden Sie eine E-Mail an [info@elsys.ch](mailto:info@elsys.ch)

Es ist auch möglich, einfach auf den QR-Code zu klicken. Dadurch wird die Grafik in die Windows-Zwischenablage kopiert und kann dann in eine E-Mail eingefügt werden.

Handelt es sich um eine gültige Anforderung eines Schlüssels, wird der passende Computerschlüssel per Email zurückgeschickt und muss in das Feld «Computerschlüssel» eingetragen werden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche Aktivieren und BallAX wird zur Vollversion aktiviert.

### 2.1.2 Online Aktivierung

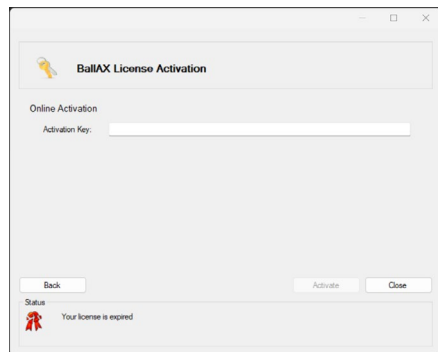
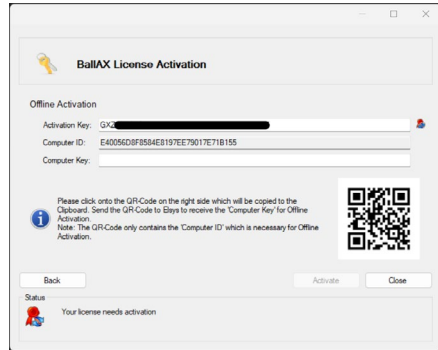
Geben Sie Ihren Lizenzcode aus dem Handbuch oder dem USB-Stick in das Feld «Aktivierungsschlüssel» ein und klicken Sie auf Aktivieren.



BallAX benötigt nur für die erste Online-Aktivierung eine Internetverbindung. Für die weitere Nutzung von BallAX ist keine aktive Internetverbindung erforderlich!

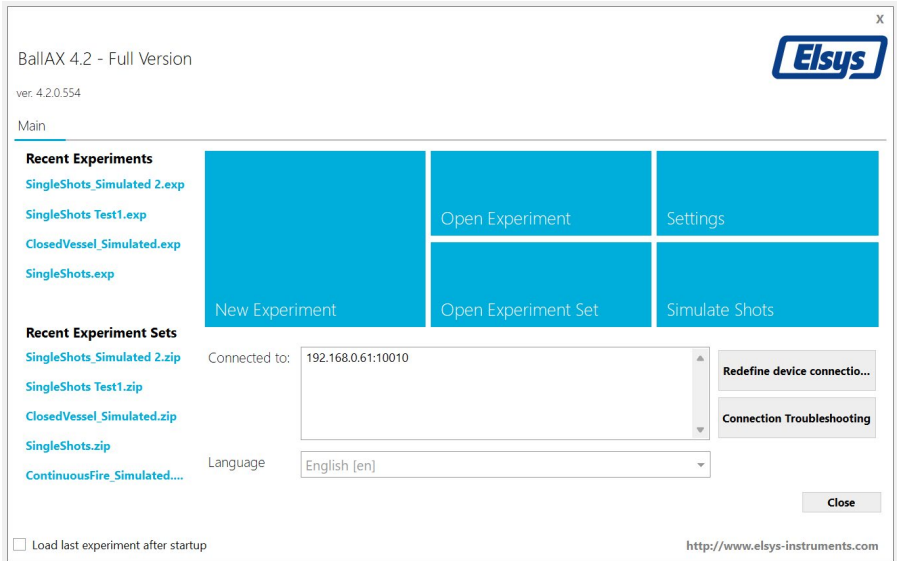
## 2.2 Freigeben

Falls BallAX auf mehreren Computern eingesetzt werden soll, kann mit dieser Schaltfläche eine aktive BallAX-Lizenz für die Nutzung auf einem anderen Computer freigegeben werden. Eine Internetverbindung wird empfohlen, ansonsten müssen Sie sich an Ihren lokalen Vertriebspartner wenden.



# 3. Experimente und Experiment-Sets

In BallAX steht der Begriff «Experiment» für ein Messprojekt. Ein Experiment umfasst alle Einstellungen wie Hardwarekonfiguration, die Anordnung der Fenster, Messkonfiguration, Messtableneinstellungen, Formeln usw.



## 3.1 Start-Seite





Beim Starten der Software erscheint die Startseite, auf der Experiment und Experiment-Sets geladen oder neu erstellt werden können.

Wenn die Software immer mit dem zuletzt verwendeten Experiment-Set gestartet werden soll, kann dies hier ebenfalls angegeben werden.

## Datenstruktur







### example.exp

Für jedes Experiment wird ein Unterverzeichnis angelegt. Dieses trägt in der Regel seinen Namen plus die Erweiterung «.exp».

-  data
-  expr
-  example.exp
-  example.zip

Innerhalb des Experiments gibt es die Unterverzeichnisse, in denen die Daten der gemessenen Kurven gespeichert werden. In expr werden alle berechneten Kurven aus dem Formeleditor gespeichert.

Der Standard-Stammverzeichnispfad eines neuen Experiments kann in den globalen Einstellungen geändert werden.

-  example.aut
-  example.ctf
-  example.lay
-  example.tps.xml
-  Settings.xml
-  Snapshot.bmp

Ein Experiment-Set ist eine Zip-Datei, die alle Einstellungen enthält: Layout, Hardware-Einstellungen, MFCs, Formeln, etc. Ein Experiment kann mehrere Experimentiersets enthalten, die sich denselben Ordner teilen.

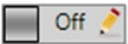
### 3.2 Schreibschutz

Generell werden beim Schliessen von BallAX alle Änderungen im Experiment in den aktuellen Experiment-Sets übernommen. Für viele Anwendungen kann es vorteilhaft sein, dass diese Einstellungen nicht verändert werden und keine Änderungen in den ursprünglichen Experiment-Sets vorgenommen werden.



Der Schreibschutz ist aktiviert. Änderungen am Layout und an den Einstellungen können vorgenommen werden, sie werden jedoch beim Schliessen verworfen.

Ein entsprechender Dialog warnt vor dem Verlust, so dass sie noch in einem anderen Experimentiersatz gespeichert werden können.

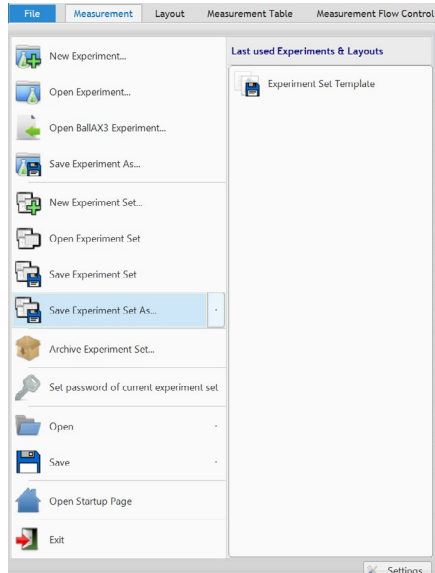


Der Schreibschutz ist ausgeschaltet. Beim Schliessen von BallAX werden alle Änderungen des aktuellen Experiment-Sets gespeichert.

Der Schreibschutz kann auch mit einem Passwort versehen werden: Datei → "Setze Passwort für das aktuelle Experiment Set".

### 3.3 Templates

Ein « Experiment-Set » kann auch als Vorlage/Template gespeichert werden. Ein neues Experiment kann auf Basis einer Vorlage erstellt werden, wobei die entsprechende Dateistruktur angelegt und der Vorlagensatz kopiert wird.



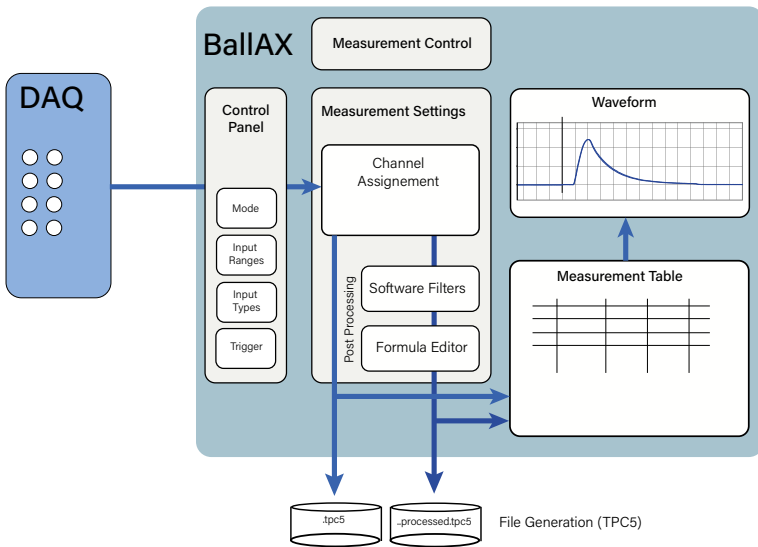
Templates werden im Ordner "C:\ProgramData\Elsys\BallAX\_4.0\ExperimentTemplates" gespeichert.

Wenn das aktuell geladene Experiment als Vorlage speichern werden soll, kann dies unter "Datei → Speichere Experiment Set als → Experiment Set Template" gemacht werden.

BallAX wird mit einigen vordefinierten Vorlagen installiert, die den Einstieg in die Software erleichtern.

Der Standard-Stammverzeichnispfad der Vorlagen kann in den globalen Einstellungen angepasst werden.

## 4. Haupteinstellungen



### 4.1 Überblick

Der erste Schritt in BallAX ist die Konfiguration der Messkette. Eine Messkette besteht aus:

- Drucksensoren
- Lichtschranken
- Trefferbildauswertung
- Ladungsverstärker
- Datenerfassungsgerät (DAQ)
- Software-Filterdefinitionen
- Nachbearbeitungsfunktionen

Jedes dieser Elemente wird an verschiedenen Stellen in der Software gesteuert.

Kanaltypen wie «Druckkanal» oder «Lichtschranke» werden in den Messeinstellungen angelegt und den entsprechenden Hardware-Kanälen des DAQ zugewiesen. **Die Zuordnung erfolgt über den Kanalnamen.**

Wenn ein externer Ladungsverstärker verwendet wird, wird dieser ebenfalls in diesem Dialog konfiguriert.

Soll jede Messung vor der Auswertung zusätzlich gefiltert werden, können jedem Kanal individuelle Software-Filtereinstellungen zugewiesen werden. Sind weitere Nachbearbeitungen erforderlich, können die Daten mit dem Formeleditor weiterverarbeitet werden, bevor die Daten in einer TPC5-Datei gespeichert werden.

Die Einstellung der DAQ-Hardware erfolgt über das Control Panel.

## 4.2 Messeinstellungen

### 4.2.1 Kanalzuweisung

Alle Signale, die in BallAX aufgezeichnet werden sollen, müssen im Kanalzuordnungsdialog angelegt und einem Hardwarekanal des Messgerätes zugewiesen werden. Der Kanalname muss eindeutig sein.

Der Kanaltyp bestimmt, welche skalaren Berechnungen auf einem Kanal bei der Konfiguration der Messtabelle möglich sind. Die folgenden Kanaltypen stehen zur Auswahl:

- Druck
- Geschwindigkeit
- Temperatur
- Beliebig

### Ladungsverstärker

Wenn ein externer Ladungsverstärker für die Druckkanäle verwendet wird, kann der entsprechende Verstärker aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Ist kein Verstärker in der Liste sichtbar, muss zunächst ein Ladungsverstärkeranschluss in den globalen Einstellun-

gen konfiguriert werden. Dies kann über den Knopf «Charge Amplifier Settings» oder über Datei → Einstellungen → Ladungsverstärker gemacht werden.

Die Konfiguration des Verstärkers wird im unteren Teil des Dialogs vorgenommen.

Die Werte für die Empfindlichkeit und die Skala werden dann für die Konfiguration des angeschlossenen Ladungsverstärkers verwendet.

Empfindlichkeit: wird aus dem Sensordatenblatt übernommen.

Skala: definiert den Eingangsbereich



Der Eingangsbereich des Ladungsverstärkers wird so berechnet, dass der maximale Ausgangsbereich von  $\pm 10V$  des Verstärkers erreicht werden sollte:

$$\text{Range} = 10 \text{ V} * \text{Skala}$$

Nr	Name	Channel	Type	Charge Amplifier	Filter
1	pChamber	0A1	Pressure	[1] 5018 (SN:1234)	LP Bessel - 10 kHz - 2. Order
2	pBarrelvent	0A2	Pressure	(No Charge Amplifier)	LP Bessel - 20 kHz - 2. Order
3	pMuzzle	0A3	Pressure	(No Charge Amplifier)	LP Bessel - 20 kHz - 2. Order
4	Vstartstop	0B1	Velocity	(No Charge Amplifier)	None
5	FiringPin	0B2	Any	(No Charge Amplifier)	None

**T0 Reference Settings**  
 Hardware Trigger  
 Software Trigger  
Channel: pChamber | Slope: Positive | Level: 0

**Curve Filtering**  
Formula: | Select...

**PZero Calculation**  
Type: Trigger | Percent [%]: 10

**Charge Amplifier**  
Filter: 10k.Hz | Zeitkonstante: Low  
Sensitivity: 0.01 pC / bar | Scale: 0.1 bar / V

**Sensor**  
Type: | Adapter-No.: | Serial Number: |

OK Cancel

## 4.2.2 Software Filter

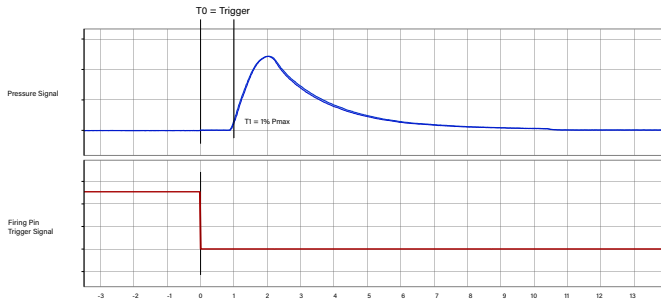
Für jeden Kanal kann ein Softwarefilter aktiviert werden. Einige Filter sind bereits definiert. Zusätzliche Filter können Sie selbst konfigurieren.

## 4.2.3 T0 Referenz Einstellung

Die T0-Referenzeinstellungen konfigurieren, wie die T0-Zeit für die T1-T5-Zeitberechnungen bestimmt wird.

### Hardware Trigger

Dies ist die Standardeinstellung. Die Zeit T0 entspricht dem Triggerzeitpunkt, zu dem das Gerät getriggert hat.



### Software Trigger

Als Triggerkanal wird ein Druckkanal verwendet, für den die Triggerzeit nicht als T0-Referenz verwendet werden soll.

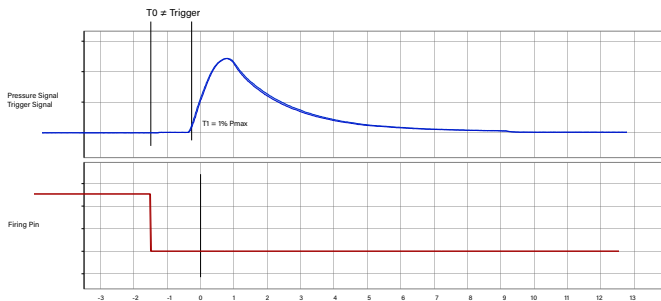
Sie können nun unter Software-Trigger einen Referenzkanal angeben, auf dem die Zeit für T0 gesucht werden soll. Als Suchkriterien können ein Pegel und eine positive oder negative Flankenrichtung verwendet werden.

T0 Referenz Settings

Hardware Trigger

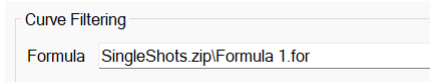
Software Trigger

Channel	Slope	Level
FiringPin	Negative	1



### 4.2.4 Kurvenfilter

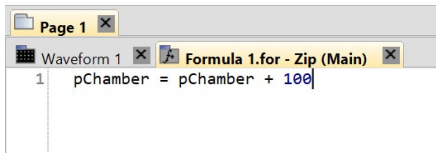
Wenn eine weitere Nachbearbeitung der Messkurven erforderlich ist, kann eine Formeldatei angegeben werden, die mit jeder Messung bearbeitet wird.



Curve Filtering

Formula

Die Messkurve kann im Formeleditor über den Referenznamen aufgerufen werden. Das Ergebnis der Berechnung wird ebenfalls dem Referenznamen zugeordnet:



Page 1

Waveform 1

Formula 1.for - Zip (Main)

```
1 pChamber = pChamber + 100
```

### 4.2.5 PZero Berechnung

Ladungssignale können einen DC-Offset-Fehler aufweisen. Um dies bei jeder Messung zu kompensieren, kann die PZero-Berechnung aktiviert werden. Hierfür gibt es zwei mögliche Berechnungsmethoden:

- Triggern: Der Offset wird aus dem Mittelwert zwischen dem Start der Messung und dem Triggerzeitpunkt berechnet und vom Signal abgezogen.
- Pmax: Der Offset wird aus dem Mittelwert zwischen dem Start der Messung und dem eingestellten Prozentwert von Pmax berechnet und vom Signal subtrahiert.



Diese PZero-Berechnung wird nur auf die Messtabelle angewendet und ist weder in der Wellenformanzeige noch in den Berechnungen im Formeleditor sichtbar.

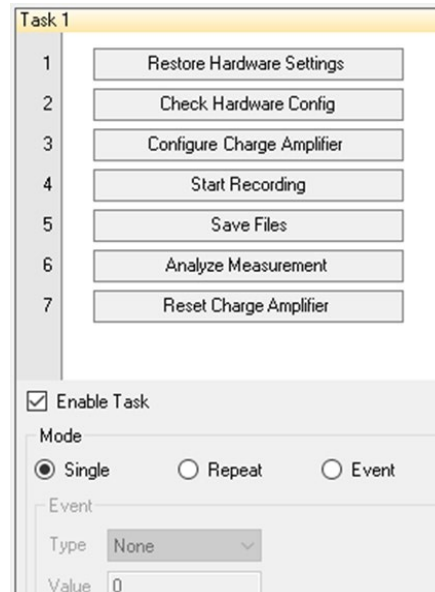
## 4.3 Modus & Messmittel

### 4.3.1 Modus

Standardmässig ist die Steuerung des Messablaufs (Konfiguration der Hardware, Start der Messung, Nachberechnung usw.) in BallAX vordefiniert. Dies wird als «Normaler Modus» bezeichnet. Wenn ein benutzerspezifischer Prozess verfolgt werden soll, kann dies entweder über die MFC oder eine Formel geschehen, welche die entsprechenden Aufgaben ausführt.

### MFC

Um den gleichen Ablauf wie im Normalmodus zu erhalten, sind die folgenden Schritte notwendig. Weitere Funktionen, Formeln und Prozesse können dann entsprechend ergänzt werden



Task 1

- Restore Hardware Settings
- Check Hardware Config
- Configure Charge Amplifier
- Start Recording
- Save Files
- Analyze Measurement
- Reset Charge Amplifier

Enable Task

Mode

Single  Repeat  Event

Event

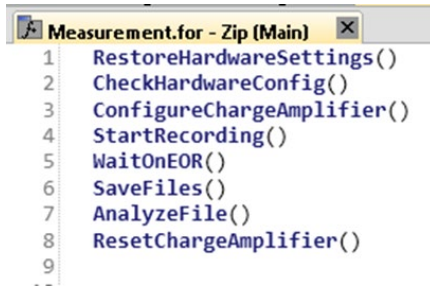
Type

Value

## Formel

Als Alternative zur Messablaufsteuerung (MFC) bietet BallAX auch die Möglichkeit, mit einer Formel zu steuern und diese auch mit bestimmten Berechnungen und Steuerungen zu ergänzen.

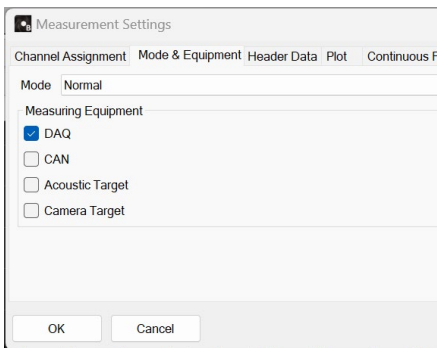
Der Formelcode selbst wird in der Main-Formel ausgeführt. Wie üblich können Sie eigene Funktionen und Formeln implementieren.



```
1 RestoreHardwareSettings()
2 CheckHardwareConfig()
3 ConfigureChargeAmplifier()
4 StartRecording()
5 WaitOnEOR()
6 SaveFiles()
7 AnalyzeFile()
8 ResetChargeAmplifier()
9
10
```

### 4.3.2 Messmittel

BallAX hat einige hardwarespezifische AddOns eingebaut, die in diesen Einstellungen aktiviert werden müssen, damit sie in der Software sichtbar sind.



## 4.4 Kopfdaten

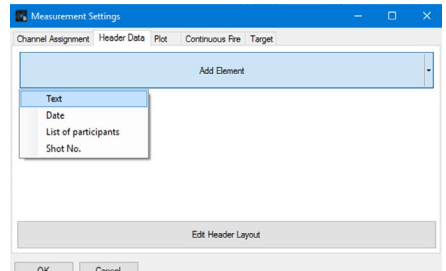
Kopfdaten sind frei definierbare Felder, die für Prüfberichte verwendet werden können. Unter «Einstellungen →Kopfdaten» können die Felder definiert und die Positionierung in der Anzeige eingestellt werden.

Die folgenden Textfeldtypen stehen zur Verfügung:

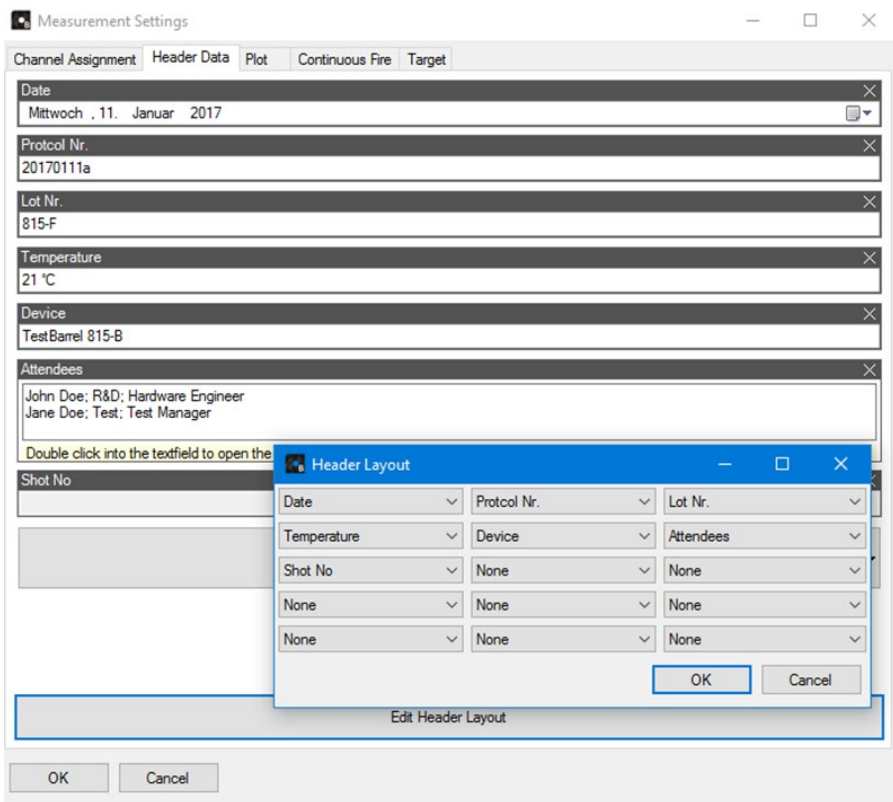
- Text
- Datum
- Liste der Teilnehmer
- Schuss-Nr.

Die Schussnummer wird automatisch hochgezählt, die Liste der Teilnehmer kann durch Doppelklick auf dieses Feld bearbeitet werden.

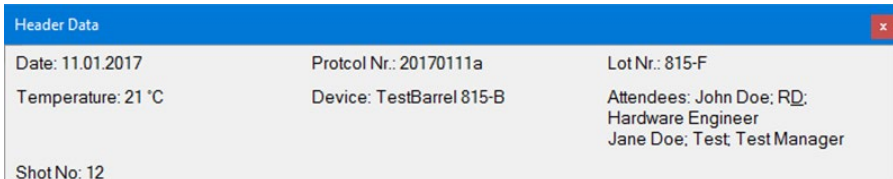
Jedes Element muss zuerst definiert werden, danach kann es für die Visualisierung gefunden werden. Jedes Element hat einen Variablennamen und seinen Inhalt. Der Variablenname kann für die Erstellung von excelbasierten Protokollen verwendet werden.



Beispiel für eine mögliche Konfiguration:



Die endgültige Kopfzeile sieht wie folgt aus:

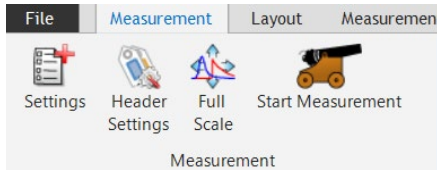


## 4.5 Kurvenanzeige

In den Kurvenanzeige-Einstellungen können mehrere Einstellungen vorgenommen werden, die sich auf die Signaldarstellung in der Kurvenanzeige beziehen.

### 4.5.1 X-Achse Vollansicht

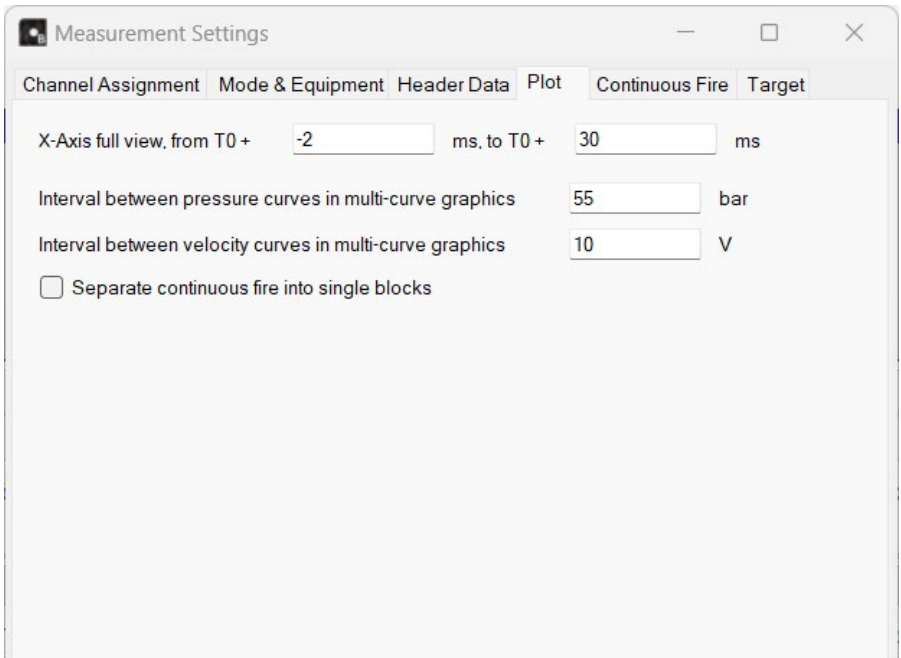
Oft wird ein viel grösseres Zeitfenster aufgezeichnet, als für die Auswertung tatsächlich benötigt wird. Mit dieser Einstellung wird die gewünschte Anzeigedauer festgelegt, die beim Drücken von «Kurve in sichtbaren Bereich zoomen» im Ribbon «Messung» berücksichtigt wird.



Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Anzeige und nicht auf Berechnungen.

### 4.5.2 Intervall

Wenn in der Messtabelle mehrere Schüsse ausgewählt sind, werden diese mit einem bestimmten Offset in der Y-Achse gezeichnet, damit die Kurven besser voneinander getrennt sind. Dieser Offset kann individuell für die Druck- und Geschwindigkeitskurven eingestellt werden.



## 4.6 Seriefueuer

### 4.6.1 Trennung von Seriefueuer

Die Messkurve einer Seriefueuer-Messung enthält die Druckkurven mehrerer Schüsse hintereinander. Um jeden Schuss einzeln analysieren zu können, müssen die Schüsse nach bestimmten Kriterien getrennt werden. Dies geschieht durch die Definition eines Pegels für eine Druckkurve oder einen beliebigen Kanal. Durch die Einstellung des Parameters Pretrigger wird der Nullpunkt  $t = 0$  vorgezogen.

Beispiel: Der Pegel ist auf einen Druck von 500 bar auf dem Pmax-Kanal eingestellt. Der Pretrigger ist auf 2ms eingestellt. Jeder Schuss wird so aufgeteilt, dass die Zeitachse mit  $t=0$  2ms ab dem Punkt beginnt, an dem der Druck 500 bar überschreitet.

### 4.6.2 Zeiterfassungsassistent

Wenn die Anzahl der Schüsse 1 ist, erwartet das Programm eine Einzelschussmessung. Ist die Anzahl der Schüsse grösser als 1, hilft der Aufnahmezeitassistent bei der Berechnung der benötigten Aufnahmezeit für BallAX. Mit der erwarteten Kadenz und der Anzahl der Schüsse wird die minimal benötigte Aufzeichnungszeit berechnet, um alle Schüsse aufzeichnen zu können. Die aktuell in BallAX eingestellte Aufnahmezeit wird ebenfalls angezeigt und rot hervorgehoben, wenn die Zeit zu kurz ist.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Aufzeichnungszeit in BallAX zu ändern:

- Ändern Sie die Blockgrösse und/oder die Abtastrate in der Systemsteuerung.
- Speichern Sie die Systemkonfiguration (Experimentiersatz speichern)
- Überprüfen Sie die neuen Einstellungen erneut mit dem Assistenten für die Aufzeichnungszeit.

The screenshot shows the 'Continuous Fire' configuration window in BallAX. It is divided into two main sections: 'Separation of continuous fire' and 'Continuous fire recording time assistant'.

**Separation of continuous fire:**

- Enable Continuous Fire
- Type: Trigger
- Channel: T0
- Comparator: Positive
- Sensitivity: 3 V
- Pretrigger: 2 ms
- Dead time: 50 ms
- Max. count of shots: 10

**Continuous fire recording time assistant:**

- Number of shots: 2
- Minimally expected cadence: 100 Shots/Minute
- Required recording duration: 1200 ms
- Actual setting in TranAX: 2097.152 ms

### 4.6.3 Skalarfunktion «Cad»

In der Skalartabelle gibt es spezielle Funktionen für Dauerfeuer. Die Funktion Cad berechnet die Schusskadenz, wobei zwei verschiedene Berechnungsarten zur Auswahl stehen:

- **Analyseart Pegel:**  
Es wird ein bestimmter Kanal und Pegel definiert. Die Zeiten, in denen der Pegel überschritten wird, werden als Grundlage für die Berechnung der mittleren Zeit zwischen den Schüssen und der Kadenz verwendet.
- **Analyseart V-Signal:**  
Das erste der beiden V-Signale wird als Basis für die Berechnung der mittleren Zeit zwischen den Schüssen und der Kadenz herangezogen.

$$xTarget = CalcPositionX(xSignal)$$
$$yTarget = CalcPositionY(ySignal)$$

Die beiden Funktionen CalcPositionX() und CalcPositionY() müssen entsprechend dem verwendeten Zielsystem erstellt und parametrisiert werden.

Measurement Settings

Channel Assignment Mode & Equipment Header Data Plot Contin

X-Variable

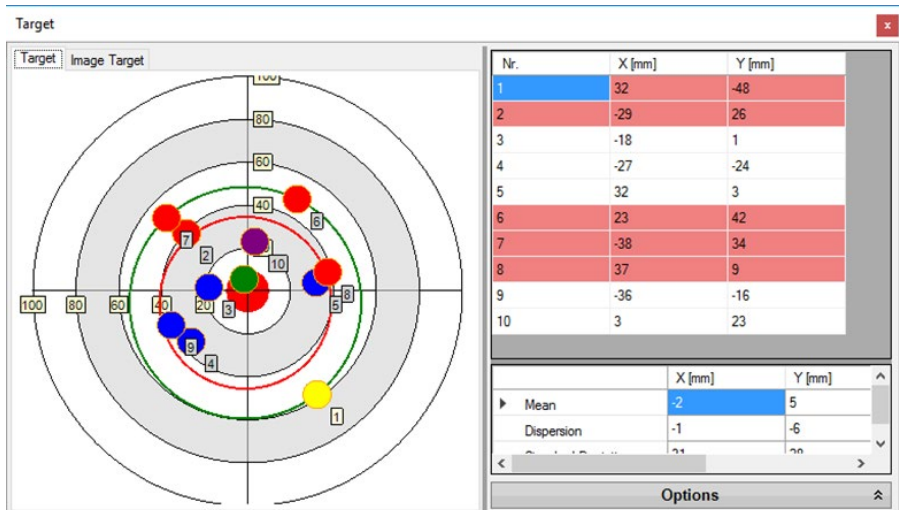
Y-Variable

Define the variable x and y which is used by the target. This two variables of a formula.

Address Acoustic Target

## 4.7 Trefferbildauswertung

Die Trefferbildauswertung kann mit der integrierten Zielanzeige visualisiert werden. Für die Messung der Trefferdaten ist zusätzliche Hardware wie ein optisches oder akustisches Target erforderlich. Die Berechnung der Koordinaten kann mit dem Formeleditor durchgeführt werden.

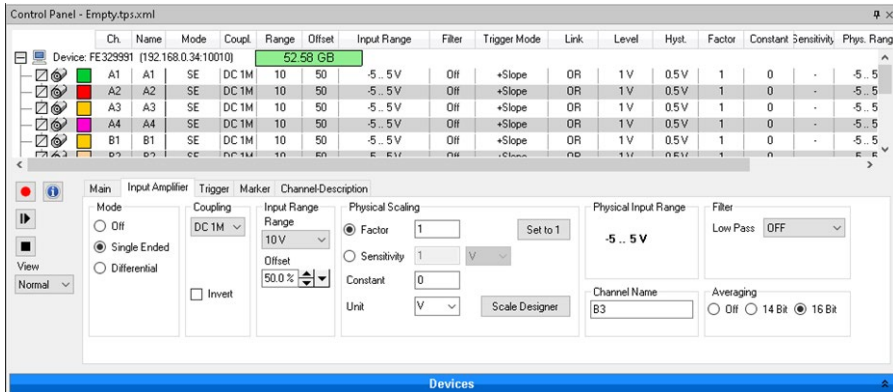


## 5. Control Panel



Das Control Panel ist eine der Kernkomponenten von BallAX. Es dient der Konfiguration der angeschlossenen DAQ-Module und Geräte. Es ermöglicht die individuelle Konfiguration jedes Kanals des Systems und Einstellungen wie Aufzeichnungsmodus, Abtastrate, Blockgröße, Triggereinstellungen oder Signalskalierung.

Der obere Teil des Bedienfelds enthält die Liste aller Kanäle und deren Konfiguration.

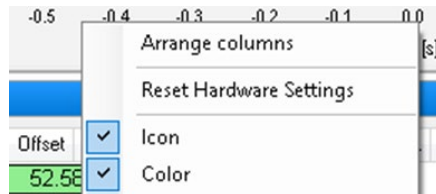


Innerhalb dieser Liste können ein oder mehrere Kanäle ausgewählt und deren Einstellungen im unteren Abschnitt geändert werden.

Um mehrere Kanäle auszuwählen, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus über die Kanäle, die geändert werden sollen. Dies funktioniert in jeder Spalte, ausser in den ersten beiden.

Bitte beachten Sie, dass die ersten beiden Spalten («Ch.» und «Name») zum Ziehen und Ablegen der ausgewählten Kanäle in eine Wellenform verwendet werden.

Mit einem Rechtsklick auf die Kopfzeile der Tabelle mit den Kanälen können Sie jede Zeile aktivieren oder deaktivieren, die Hardwareeinstellungen auf die Standardwerte zurücksetzen und alle Spalten anordnen.



Die Kanaleinstellungen können mit Strg-C und Strg-V von einem Kanal zum anderen kopiert werden.

## 5.1 Gerätemanager

Beim ersten Start der Software oder wenn sich die IP-Adresse des TraNET-Gerätes geändert hat, muss zunächst eine Verbindung mit dem Gerät hergestellt werden.

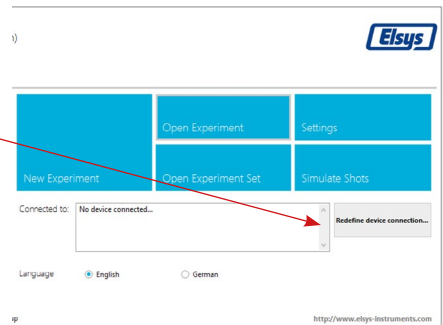
Um nach Geräten zu suchen, klicken Sie im Control Panel auf die blaue Leiste «Devices».



Daraufhin wird der Geräte-Manager angezeigt, der alle im Netzwerk gefundenen Geräte auflistet. Wenn das Gerät nicht angezeigt wird, können Sie versuchen, die IP-Adresse des Geräts manuell einzugeben. Wenn dies nicht funktioniert, konsultieren Sie das Handbuch des Geräts zur Fehlerbehebung im Netzwerk.



Die Verbindung kann auch direkt über den Startbildschirm hergestellt werden. Es wird empfohlen, die Verbindung zu erstellen, bevor ein Experiment geladen wird, da sonst die Hardwareeinstellungen nicht geladen werden.



## 5.2 DAQ Betriebsmodi

Es gibt vier verschiedene Betriebsarten, in denen das Datenerfassungsgerät verwendet werden kann. Der Vollständigkeit halber sind hier alle möglichen Modi aufgeführt, auch wenn sie im Zusammenhang mit BallAX nicht verwendet werden.

### 5.2.1 Scope

Im Scope-Modus arbeitet das Gerät wie ein Oszilloskop. Eingehende Daten vom ADC werden in den On-Board-Speicher geschrieben, bis eine Triggerbedingung eintritt. Nach der Triggerbedingung wird die Messung bis zum Ende der Post-Trigger-Zeit fortgesetzt und dann gestoppt. Die Länge der Messung ist durch den maximal verfügbaren Speicher auf der TPCE-Karte begrenzt.

#### Scope Parameter:

- Auto Trigger: Wenn kein Triggerereignis eintritt, wird BallAX automatisch eine Messung auslösen.
- Single Shot: Es wird nur eine Aufnahme durchgeführt und die Messung wird nicht fortgesetzt.
- Abtastrate: Erfassungsgeschwindigkeit, maximale Geschwindigkeit hängt von der installierten DAQ-Karte ab  
Block Grösse: 1k bis zu 128 MS pro Kanal, definiert die Länge der Messung und ist durch den verfügbaren Speicher auf der Messkarte begrenzt
- Trigger Delay: gibt die Vor- und Nachtriggerzeit der eingestellten Blocklänge an

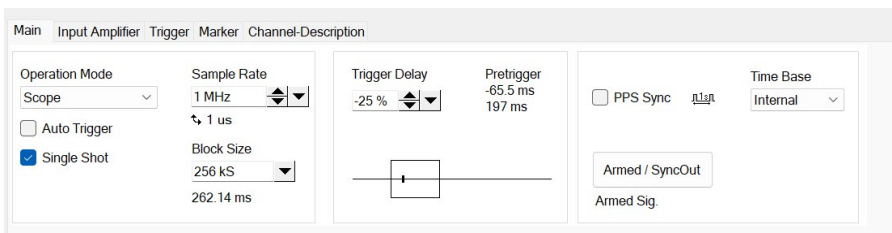
Die übliche Einstellung für ballistische Anwendungen ist Scope, Auto Trigger off, Single Shot on!

### 5.2.2 Multi Block

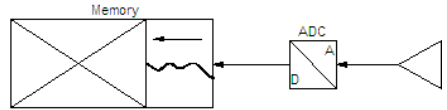
Der Multi-Block-Modus funktioniert wie der Scope-Modus, jedoch mit dem Zusatz, dass der verfügbare On-Board-Speicher in mehrere Blöcke aufgeteilt wird. Bei jedem Trigger wird ein neuer Teil des Speichers verwendet. Auf diese Weise kann der On-Board-Speicher effektiver genutzt werden als im Scope-Modus. Die maximale Anzahl der Blöcke ist durch die Blockgrösse und den verfügbaren Speicher begrenzt.

#### Multi Block Parameter:

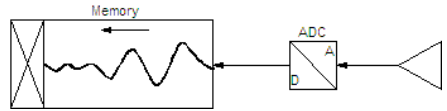
- Anzahl Blöcke
- Blockgrösse
- Trigger Delay



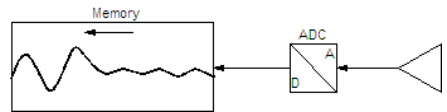
Die Abbildungen auf diesen Seiten beschreiben die Messprinzipien im Scope- und Multi-Block-Modus.



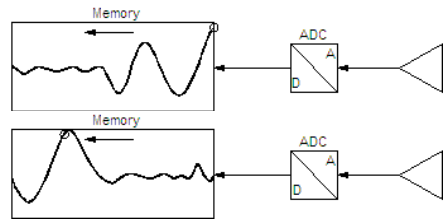
Unmittelbar nach dem Start der Messung beginnt das Messmodul, den integrierten Speicher mit den vom ADC digitalisierten Werten zu füllen.



Von diesem Zeitpunkt an werden die ältesten Daten durch neue Daten überschrieben.



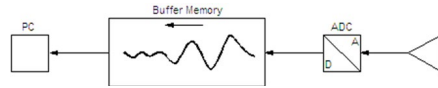
Wenn ein Triggerereignis eintritt, wird der Post-Trigger-Zähler gestartet, bis er die festgelegte Post-Trigger-Zeit erreicht hat, und die Erfassung wird gestoppt.



Im Multiblockmodus wird die Erfassung für den nächsten Block im nächsten Speicherabschnitt erneut gestartet, während der Computer den vorherigen Block lesen kann.

### 5.2.3 Continuous

Im kontinuierlichen Modus werden die von den ADCs eingehenden Daten im On-Board-Speicher gepuffert und dann sofort auf die eingebaute Festplatte des Geräts übertragen. Die maximale Aufzeichnungslänge ist nur durch die Festplattengröße begrenzt. Die pro Sekunde produzierte Datenmenge hängt von der verwendeten Abtastrate und der Anzahl der aktivierten Kanäle ab. Wenn die Datenrate höher ist als die PCIe-Schnittstelle oder der Schreibdurchsatz der Festplatte, gehen einige Daten aus dem On-Board-Puffer verloren.



#### Parameter:

- Abtastrate
- Stop Trigger: Die Erfassung wird gestoppt, wenn ein Triggerereignis eintritt. Zusätzlich muss eine Nachlaufzeit eingestellt werden. Die Messung läuft dann nach dem Triggerereignis für einen vordefinierten Zeitraum weiter. Die Triggereinstellungen werden auf der Registerkarte Trigger festgelegt. Wird der Stop Trigger nicht gesetzt, muss die Erfassung manuell (oder durch eine Formel oder MFC) gestoppt werden.
- Trailer: Nachlaufzeit, wenn der Stoptrigger aktiviert ist.
- Limit Rec. Size: Die Erfassung wird nach einer vordefinierten Zeitspanne beendet. Die maximale Aufzeichnungslänge hängt von der freien Festplattenkapazität ab. Wenn die Kapazität der Festplatte überschritten wird, werden keine weiteren Daten aufgezeichnet und die Aufzeichnung wird gestoppt.

Main Input Amplifier Trigger Marker Channel-Description

Operation Mode: Continuous

Sample Rate: 1 MHz (1 us)

Trailer: [Slider]

Max. Rec. Length: 10 MS (10s)

Stop Trigger  Limit Rec. Size

## 5.3 ECR



Der ECR-Modus ist eine optionale Funktion!

Der ECR-Modus (Event Controlled Recording) ermöglicht die gezielte Erfassung von zyklischen oder sporadisch auftretenden Ereignissen wobei diese kontinuierlich auf die Festplatte geschrieben werden.

Die Architektur des ECR Modus erlaubt es, dass keine Totzeiten auftreten und somit auch keine Ereignisse verloren gehen. Dies gilt auch dann, wenn viele Kanäle über einen langen Zeitraum mit der maximalen Abtastrate überwacht werden müssen. Da jeder Kanal über einen eigenen Signalpuffer (bis zu 64M Samples) verfügt, darf lediglich die durchschnittliche Anzahl der Ereignisse pro Sekunde einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Dieser Wert ist abhängig von der einstellbaren Blocklänge pro Ereignis und wird auch durch die maximal mögliche Übertragungsrate auf die Festplatte definiert (ca. 200M Samples pro Sekunde, abhängig von CPU/Disk-Systemen).



Im Vergleich zum Blockmodus ist im ECR-Modus gewährleistet, dass es keine Totzeiten zwischen benachbarten Blöcken gibt. Wenn im Blockmodus ein Triggerereignis am Ende des Blocks auftritt, wird das Ereignis möglicherweise nicht aufgezeichnet.

Im ECR-Modus ist gewährleistet, dass zwischen benachbarten Blöcken keine Totzeit entsteht. Der überlappende Datenbereich hängt von der Ereignisrate ab und kann mit

der Holdoff-Funktion in bestimmten Grenzen gesteuert werden. Im Blockmodus hingegen sind die Blöcke streng sequentielle Datenerfassungen mit einer Lücke zwischen den Blöcken.

Im ECR-Modus wird die Blockgröße explizit durch Pre- und Post-Trigger-Einstellungen bestimmt. Wie beim Multiblockmodus können Sie auch hier die maximale Anzahl der Blöcke festlegen, die aufgezeichnet werden. Ausserdem wird in der Abbildung unterhalb der Einstellungen ein Retrigger (RT)-Marker oder ein Holdoff (HO)-Marker angezeigt, je nach den auf der Registerkarte ECR vorgenommenen Einstellungen. Es gibt zwei verschiedene ECR-Modi, den Einkanal- und den Mehrkanalmodus. Beide Modi unterstützen die Option Dualer Modus.



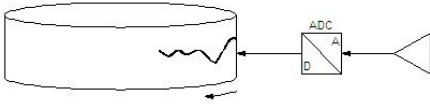
Wenn die Triggerbedingungen sehr unkritisch eingestellt sind, kann die CPU im ECR-Modus leicht durch schnelle periodische Signale überlastet werden. Die CPU scheint dann blockiert zu sein.

The screenshot shows the configuration interface for the ECR mode. It includes several sections:

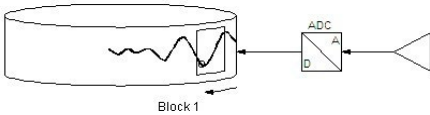
- Operation Mode:** ECR Multi Ch.
- Sample Rate:** 1 MHz, 1 us.
- Dual Mode:** Checked.
- Max. Nbr of Bl:** 10.
- Dual Disior:** -1000, 1 kHz.
- FCR Associations:** (empty)
- Pre Trigger:** 1 kS, 1ms.
- Post Trigger:** 9 kS, 9ms.
- Block Length:** 10 kS, 10ms.
- Holdoff:** (dropdown menu).
- Tracker:** 1 kS, 1s.
- Max. Rec. Length:** 20 MS, 6.556h.
- Also Stop Dual:** Checked.
- Limit Hoc. Size:** Checked.

### 5.3.1 Grundlegende Sequenz

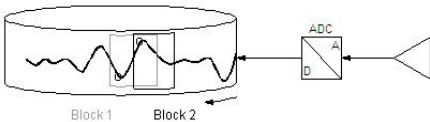
Der ECR-Modus läuft folgendermassen ab: Das digitalisierte Signal wird im On-Board-Speicher gespeichert, der als Ringspeicher fungiert.



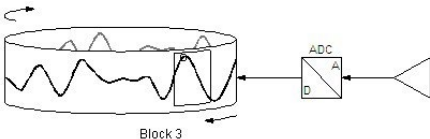
Sobald ein Trigger registriert wird, wird ein Block von Samples aus dem Ringpuffer gelesen und auf der Festplatte gespeichert.



Tritt ein neues Triggerereignis innerhalb des aktuellen Blocks ein, wird ein neuer überlappende Block gespeichert.



Wenn der Ringspeicher voll ist, werden die ältesten Messdaten mit neu eingehenden Daten überschrieben. Normalerweise werden die überschriebenen Daten auf die Festplatte übertragen, bevor dies geschieht. Wenn zu viele Ereignisse in einem bestimmten Zeitraum auftreten, kann der Ringpuffer überlaufen. BallAX zeigt entsprechend dem Status eine Meldung an.



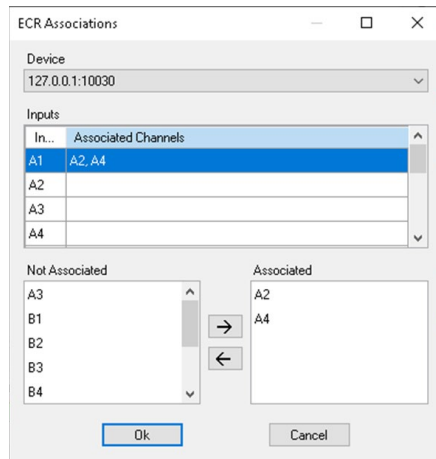
Wenn die vordefinierte Anzahl der gespeicherten Blöcke erreicht ist (in diesem Beispiel 3), wird die Aufzeichnung gestoppt.

### 5.3.2 Single vs Multi-Channel Mode

Der ECR-Multi-Channel- und der Single-Channel-Modus unterscheiden sich in der Art und Weise, wie die Trigger verarbeitet werden. Im Mehrkanalmodus triggert jeder Kanal auch die anderen aktiven Kanäle. Von der Funktion her ist dies dasselbe wie im Scope- und Multi-Block-Modus.

In ECR Single Channel triggert jeder Kanal nur den Kanal selbst. Wenn Sie dennoch einzelne Kanäle mit der Trigger-Logik verbinden möchten, können Sie dies über die ECR-Assoziationen tun.

Um einen Kanal zuzuordnen, drücken Sie die Schaltfläche «ECR Assoziationen» und ein Fenster wie unten gezeigt erscheint:



Wählen Sie einfach den gewünschten Eingangskanal aus dem Eingabefeld aus, wählen Sie noch nicht zugeordnete Kanäle und drücken Sie den Pfeil nach rechts.

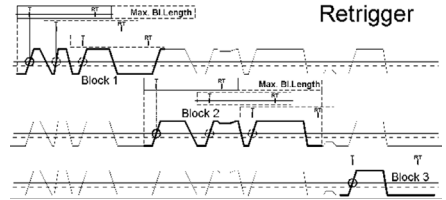
### 5.3.3 Dual Modus

Ein weiteres Merkmal von ECR ist der «Dual Mode». Er ermöglicht die Speicherung einer kontinuierlichen Messung mit einer niedrigeren Abtastrate als die der erfassten Blöcke. So können beispielsweise schnelle Transienten mit 10 MS/s von den getriggerten Blöcken erfasst werden, während langsamere Signale mit 100 kHz über einen langen Zeitraum gespeichert werden.

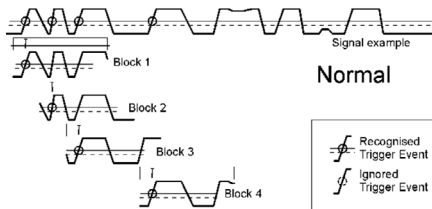
### 5.3.4 ECR Trigger Optionen

Die Trigger-Optionen Normal, Retrigger und Holdoff steuern die Überlappung von Blöcken und können dazu beitragen, die Erzeugung von Mehrfachereignissen bei prellenden Signalen zu verhindern.

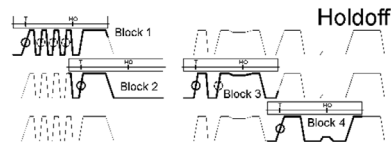
**Retrigger:** In diesem Modus wird der Block mit jedem Trigger, der innerhalb einer bestimmten Zeit verlängert. Sobald jedoch die maximale Blocklänge erreicht ist, wird der Block dennoch beendet und ein weiteres Triggerereignis erzeugt einen neuen Block.



**Normal:** Jede erkannte Trigger-Bedingung erzeugt einen neuen Block



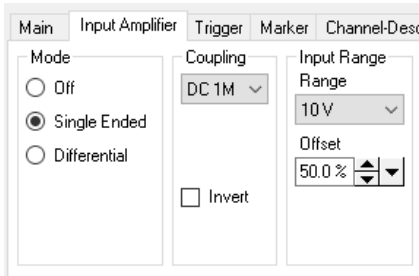
**Holdoff:** weisen Sie die Software an, alle weiteren Triggerereignisse bis zum Holdoff-Marker HO zu ignorieren.



## 5.4 Kanal-Konfiguration

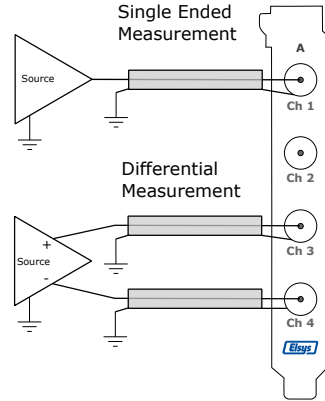
### 5.4.1 Eingangskonfiguration

Die Eingangskonfiguration des Messkanals hat einen wesentlichen Einfluss auf korrekte und genaue Messergebnisse. Die möglichen Einstellungen hängen von der verwendeten Messhardware ab. Je nach Art der Messkarte stehen zusätzliche Einstellmöglichkeiten zur Verfügung. Wenn nicht anders angegeben, gelten die Einstellungen hier immer pro Kanal.



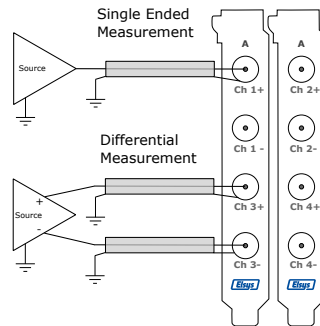
#### Eingangs-Mode:

- Massebezogen: Standardeinstellung
- Differenziell: Zwei benachbarte Kanäle werden zu einem differentiellen Kanal kombiniert. (Bei differentiellen Messkarten kann jeder Kanal auf differenziell eingestellt werden, da diese Eingänge über einen + und - BNC-Eingang verfügen.
- Aus: der Kanal wird ausgeschaltet und es werden keine Daten erfasst. Schalten Sie immer alle nicht benötigten Kanäle aus, um unnötige Daten zu vermeiden, insbesondere im Kontinuierlichen Modus.



Massebezogen-Karten haben einen BNC-Anschluss pro Kanal, bei dem die äussere Abschirmung mit dem Gehäuse/der Schutzterde verbunden ist.

Zwei Nachbarkanäle können per Software als differentielle Eingangsstufe konfiguriert werden. In diesem Fall muss das Signal wie oben gezeigt angeschlossen werden.



Differenzielle Karten haben zwei BNC-Anschlüsse pro Kanal, bei denen die äußere Abschirmung mit dem Gehäuse/der Schutzterde verbunden ist.

Massebezogene Messungen können mit dem +Eingang des BNC-Paares durchgeführt werden.

### Coupling:

- DC, AC, ICP/IEPE (Integrated Current Power for Piezo sensors) oder Ladung.
- Bei den Modulen 120MS und 240MS kann die Eingangsimpedanz auf  $50\Omega$  eingestellt werden. Bei allen anderen Modulen ist dieser Wert auf  $1M\Omega$  eingestellt.
- Für TraNET 408 DP kann der Strom für die IEPE-Stromquelle von 4 bis 20 mA konfiguriert werden.

### Input Range:

- Der Eingangsbereich muss so nahe wie möglich am maximalen Eingangssignalpegel eingestellt werden, um den besten Rauschabstand und die beste ADC Auflösung zu erzielen.
- Der Eingangsbereich ist entweder in Volt oder in pC.
- Für die Spannungseingänge kann bei unsymmetrischen Eingangsbereichen ein Offset eingestellt werden. (z.B. 10V mit 50% bedeutet von -5V bis +5V, 10 Range mit 20% bedeutet von -2V bis +8V)

### Physical Scaling:

- Abhängig von den angeschlossenen Sensoren kann der Messwert in seinen definierten Wert umgerechnet werden. Entweder mit Hilfe eines Faktors und einer Konstante oder der Empfindlichkeit und einer Konstante. Bitte beachten Sie, dass die Empfindlichkeit  $1/\text{Faktor}$  ist und andersherum. Die Einheit kann als Text eingegeben oder über das Dropdown-Menü ausgewählt werden.
- Wenn weder Faktor noch Empfindlichkeit angegeben sind, verwenden Sie den Scale Designer, um diese Werte zu berechnen
- Physikalischer Eingangsbereich: Übersicht über den möglichen Messbereich mit den aktuell verwendeten Einstellungen
- Skalen-Designer: Zum Einstellen von Faktor und Konstante basierend auf zwei Referenzpunkten.

### Kanal-Name:

- Textfeld zur Benennung eines Kanals. Dieser Name wird in den Messeinstellungen für die Konfiguration der Messkette (Ladungsverstärker, Softwarefilterung usw.) verwendet.

The screenshot shows a configuration window titled "Physical Scaling" with a "scription" tab. It contains several input fields and buttons:

- Factor:** A text input field containing "1" and a "Set to 1" button.
- Sensitivity:** A radio button, a text input field containing "1", and a dropdown menu showing "V".
- Constant:** A text input field containing "0".
- Unit:** A dropdown menu showing "V" and a "Scale Designer" button.
- Physical Input Range:** A text input field containing "-5 .. 5 V".
- Channel Name:** A text input field containing "A3".

#### Filter:

- Ermöglicht die Einstellung eines Tiefpassfilters erster Ordnung: Aus, 100kHz, 1MHz
- Mit einem optional eingebauten Anti-Aliasing-Filter sind mehr Frequenzen verfügbar.

The screenshot shows two control panels. The top panel is titled 'Filter' and contains a 'Low Pass' dropdown menu currently set to 'OFF'. The bottom panel is titled 'Averaging' and contains three radio button options: 'Off', '14 Bit', and '16 Bit'. The '16 Bit' option is selected with a filled circle.

#### 5.4.2 Mittelung / Averaging

Der ADC eines Elsys DAQ-Moduls arbeitet immer mit seiner maximal möglichen Abtastrate. Liegt die verwendete Abtastrate unter der maximalen Rate, so werden die überzähligen Abtastwerte gemittelt. Dieser Prozess reduziert das Rauschen bei niedrigeren Abtastraten drastisch. Bei Abtastraten, die weniger als  $\frac{1}{4}$  der maximalen Abtastrate betragen, werden auf diese Weise zwei zusätzliche Bits hinzugefügt, um eine 16-Bit-ADC-Auflösung zu erhalten.

Im 16-Bit-Modus kann kein digitales Markierungsbit verwendet werden, da sie sich das gleiche Bit im Datenstrom teilen.



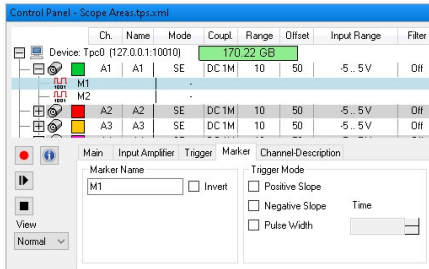
Der Parameter «Mittelwertbildung» wird für alle Kanäle innerhalb eines Moduls eingestellt.



In manchen Fällen sollte die Mittelwertbildung nicht verwendet werden, z. B. bei Unterabtastung (Abtastung mit einer niedrigeren Frequenz als das gemessene Signal). In diesem Fall muss die Mittelwertbildung auf «aus» gesetzt werden.

---

### 5.4.3 Marker (Digitale Eingänge) (dies ist eine optionale Funktion)



Jeder Datenerfassungskanal verfügt über zwei digitale Eingänge, die als Marker bezeichnet werden. Markersignale sind digitale Signale mit den Werten 0 oder 1 und können in der speziellen Marker-Wellenformanzeige angezeigt werden

Auf der Registerkarte «Marker» kann der Name jedes Marker-Eingangs geändert werden, standardmäßig heißen sie M1 und M2 für jeden Kanal.

Mit dem Kontrollkästchen «Invertieren» können die Signale invertiert werden. Z.B. in Kombination mit einem Optokoppler ist das Standardsignal On = 5V = 1. In diesem Fall sollte dies als Status Off = 0V = 0 visualisiert werden, d.h. Aus, also kann das Signal invertiert werden, um es verständlicher darzustellen.



Die Invertierung von Markern wird mit einem «\» (Backslash) am Ende des Namens gekennzeichnet. «M1\» bedeutet den invertierten Marker 1.



Wenn das TPCX/TPCPE-Digitalisiermodul auf den 16-Bit-Modus eingestellt ist, sind keine Marker (Digitaleingänge) verfügbar.



Diese Einstellungen sind in der Systemsteuerung immer sichtbar, auch wenn keine Markierungsoption installiert ist.

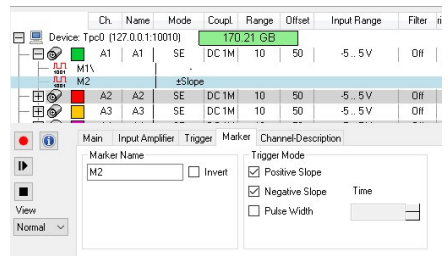


Zur Aufzeichnung der Markersignale muss der entsprechende Analogkanal eingeschaltet sein (Registerkarte «Eingangsverstärker» im Control Panel).

#### Trigger-Einstellungen für Marker

Jeder Marker-Eingang kann zum Triggern von Messungen verwendet werden. Es ist möglich, auf eine positive Steigung, eine negative Steigung oder eine Kombination aus beidem zu triggern.

Für einige kundenspezifische Anwendungen auf Modulen kann der Pulsweiten-Trigger ausgewählt werden.



Die Einstellungen für die Berechnung müssen vor Beginn der Datenerfassung vorgenommen werden.

## 5.5 Trigger

### 5.5.1 Allgemeine Informationen

Jeder Kanal kann als Triggerquelle verwendet werden. Wenn der Trigger auf mehreren Kanälen aktiviert ist, löst der erste erkannte Trigger die Aufzeichnung aus.

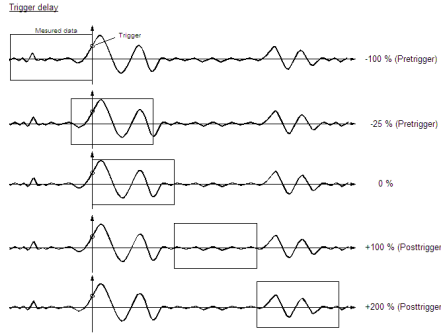
Man unterscheidet zwischen den Standardtriggern und den erweiterten Triggern. Die erweiterten Trigger sind optional und müssen separat erworben und auf der Messkarte aktiviert werden.

Die Triggerpegel können entweder in der skalierten physikalischen Einheit oder in der effektiven Eingangsspannung (bzw. Ladung bei Ladungseingängen) definiert werden. Es wird empfohlen, den Triggerpegel in der physikalischen Einheit einzustellen (Standardeinstellung)

### 5.5.2 Pre- und Post-Trigger

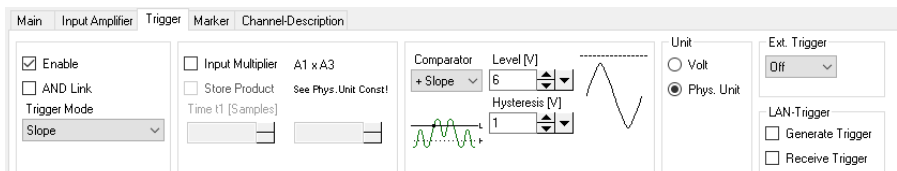
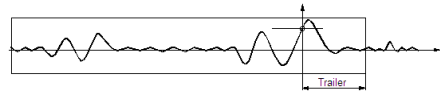
Für alle getriggerten Messmodi kann die Pre- und Post-Triggerzeit relativ zur Triggerzeit eingestellt werden. Diese Einstellung gilt immer für alle Kanäle und kann nicht für jeden Kanal einzeln eingestellt werden.

Diese Trigger-Verzögerungen (-% für pre; +% für post) werden in Prozent der gesamten Blockperiode definiert. Die Hardware erlaubt eine Triggerverzögerung zwischen -100% und +200%.



### Trigger delay (trailer) im Continuous Modus:

Im kontinuierlichen Modus gibt es keinen Pre-/Post-Trigger. In diesem Modus werden der Stop-Trigger und der Trailer verwendet. Der Stop-Trigger wird verwendet, um das Ende der Messung zu bestimmen, d.h. die Datenerfassung stoppt beim Trigger. Manchmal ist es jedoch erforderlich, dass die Messung nach dem Stop-Trigger noch eine bestimmte Zeit weiterläuft - dies wird als Nachlauf bezeichnet. Der Nachlauf wird durch die Anzahl der Abtastungen nach dem Stop-Trigger definiert. Die TPCX/TPCE-Hardware erlaubt Einstellungen von 0 (kein Nachlauf) bis 16 MSamples. Diese Option ist auch im ECR-Dualmodus enthalten.



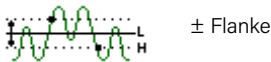
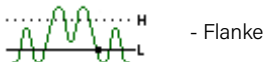
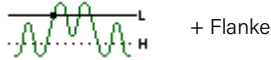
### 5.5.3 Standard Trigger

Die folgenden Triggerarten können für jeden Analogkanal eingestellt werden. In der Abbildung ist «L» der Triggerpegel und «H» der konfigurierbare Hysteresepegel.

Die Hysterese ist erforderlich, um bei veräuschten Signalen auf die richtige Flanke zu triggern. Sie sollte daher nie auf 0 eingestellt werden. 1% des Eingangsbereichs ist oft ein guter Wert für die Hysterese.

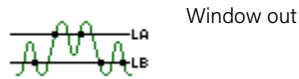
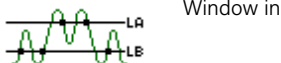
#### Flanken Trigger

Mit den Einstellungen für die Triggerflanke können Sie die positive, negative oder beide Flanken des Triggersignals auswählen. Ein Trigger wird erzeugt, wenn der Hysteresepegel überschritten und anschliessend der Flankenpegel erreicht wurde.



#### Fenster Trigger

Bei Auswahl des Triggers «Fenster ein» erfolgt die Triggerung, wenn das Signal in das Fenster eintritt. Beim Trigger «Fenster raus» wird getriggert, wenn das Signal das Fenster verlässt. Dabei spielt es keine Rolle, ob dies an der unteren oder oberen Grenze geschieht.



### 5.5.4 Externer Trigger

Darüber hinaus verfügt jedes Gerät über einen externen Trigger-Eingang (TTL). Die Triggerung kann über einen zweiten externen Eingang (TTL), den so genannten Disarms-Eingang, aktiviert oder gesperrt werden. Weitere Informationen über die Pinbelegung des externen digitalen E/A-Anschlusses finden Sie im Hardware-Handbuch.

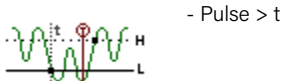
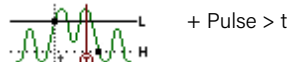
### 5.5.5 Erweiterte Trigger

Alle der folgenden Trigger-Einstellungen sind nur mit der Option «Advance Trigger» verfügbar.

#### Pulse > Time

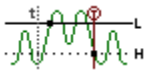
Sobald ein positiver oder negativer Impuls erkannt wird, wird ein Trigger generiert, wenn die Impulsbreite grösser als die angegebene Zeit ist, bzw. wenn das Signal den Hysteresepegel innerhalb des definierten Zeitbereichs nicht erreicht.

Bitte beachten Sie: Um das Ende eines Impulses zu bestimmen, muss die Trigger-Hysterese eingestellt werden.

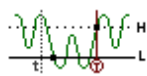


#### Pulse < Time

Ein Trigger wird ausgelöst, sobald eine Pulsbreite kleiner als die angegebene Zeit ist.



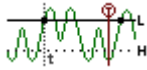
+ Pulse < t



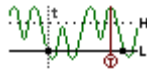
- Pulse < t

### Period > Time

Ein Trigger wird ausgelöst, wenn die Periode grösser ist als die festgelegte Zeit. Auch die Hysterese wird berücksichtigt, um Pegelüberschreitungen von Perioden zu erkennen. Die Hysterese ermöglicht die Unterdrückung von unzulässigen Perioden (z. B. hochfrequentes Rauschen).



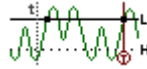
+ Period > t



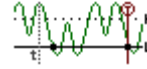
- Period > t

### Period < Time

Ein Trigger wird ausgelöst, sobald eine Periodenbreite kleiner als die angegebene Zeit ist.



+ Period < t

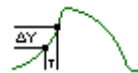


- Period < t

### Steilheit

Mit dem Slew Rate Trigger können Sie Trigger bei bestimmten positiven oder negativen Anstiegsraten erzeugen. Er wird hauptsächlich zur Erkennung von schnellen Störsignalen oder Spikes in langsameren periodischen Signalen verwendet. Er funktioniert wie die Niederfrequenzunterdrückung eines Trigger-Generators.

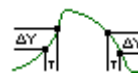
Die Anstiegsrate muss durch Delta Samples (Delta-Zeiten) und Delta-Y (Delta-Amplitude) definiert werden. Delta-Y sollte auf einen Wert eingestellt werden, der mindestens doppelt so hoch ist wie das erwartete Rauschen des Signals. Der Parameter Delta-Time ist auf 1024 Samples begrenzt. Der resultierende Wert der Anstiegsrate kann in der Spalte Trigger Mode der Kanalliste im Control Panel eingesehen werden.



+ Slew rate



- Slew rate



± Slew rate

### Pulse inside t1 .. t2

Der Trigger wird ausgelöst, wenn eine Impulslänge erkannt wird, die länger als t1, aber kürzer als t2 ist.

### Pulse outside t1 .. t2

Eine Triggerrung erfolgt, wenn ein Impuls außerhalb der Zeitgrenzen t1 und t2 auftritt. Das bedeutet, dass die Impulsbreite kürzer als t1 oder länger als t2 sein muss, um die Triggerbedingung zu erfüllen (Impulsbreite < t1 oder Impulsbreite > t2).

### Delay > t

Dieser Triggermodus verwendet die Signale von Kanal 1 und 3 (bzw. 2 und 4). Er erfasst, wenn die Zeit zwischen der Triggerbedingung von Kanal 1 und der Bedingung von Kanal 3 länger ist als die voreingestellte Zeit t. In diesem Fall erzeugt das System einen Trigger. Neben der Zeit t müssen auch die Komparatoreinstellungen (Flanke, Pegel und Hysterese) für die beiden Kanäle 1 und 3 eingestellt werden.



Für diesen Triggermodus werden Kanal 1 und 3 sowie Kanal 2 und 4 kombiniert. Andere Kombinationen von Kanälen sind nicht möglich.

### Delay < t

Ein Trigger wird signalisiert, wenn die Verzögerung kürzer als die Zeit t ist. Zusätzlich zur Zeit t können die Komparatoreinstellungen für die Kanäle 1 und 3 (bzw. 2 und 4) individuell eingestellt werden (Pegel, Hysterese, Steigung).

### Delay inside t1 .. t2

Dieser Triggermodus verwendet die Signale von Kanal 1 und 3 (bzw. 2 und 4). Er erfasst, wenn die Zeit zwischen der Triggerbedingung von Kanal 1 und der Bedingung von Kanal 3 innerhalb der voreingestellten Zeitgrenzen t1 und t2 liegt. In diesem Fall erzeugt das System einen Trigger.

Neben den Zeiten t1 und t2 müssen auch die Komparatoreinstellungen (Flanke, Pegel und Hysterese) für die beiden Kanäle 1 und 3 eingestellt werden.

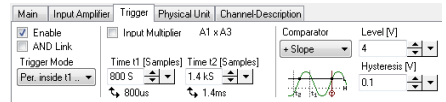
### Delay outside t1 .. t2

Dieser Triggermodus verwendet die Signale von Kanal 1 und 3 (bzw. 2 und 4). Er erfasst, wenn die Zeit zwischen der Triggerbedingung von Kanal 1 und der Bedingung von Kanal 3 ausserhalb der voreingestellten Zeitgrenzen t1 und t2 liegt. In diesem Fall erzeugt das System einen Trigger.

Zusätzlich zu den Zeiten t1 und t2 müssen die Komparatoreinstellungen (Flanke, Pegel und Hysterese) für die beiden Kanäle 1 und 3 eingestellt werden.

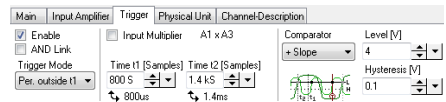
### Periode innerhalb t1 .. t2

Ein Trigger-Ereignis wird ausgelöst, wenn die Periode innerhalb der eingestellten Zeitgrenzen t1 und t2 liegt.



### Period outside t1 .. t2

Ein Triggerereignis wird ausgelöst, wenn die Periode ausserhalb der voreingestellten Zeitgrenzen t1 und t2 liegt.



## 5.5.6 Eingangsmultiplikator

Die Funktion Eingangsmultiplikator multipliziert die aktuell digitalisierten Signale von zwei Kanälen (z.B. A1 und A3 oder A2 und A4). Das resultierende Signal (ein Produkt) wird dann anstelle des ursprünglichen Signals von Kanal A1 bzw. A2 an den Trigger-Diskriminator weitergeleitet, auf den das Modul dann triggert. Der Bereich und die Auflösung der Produkte hängen von den Einstellungen (Bereich, Offset, physikalischer Skalierungsfaktor und physikalische Einheit) der beiden Kanäle ab.

Der volle Bereich und die volle Auflösung können nur zur Hälfte ausgeschöpft werden. Dies ist der Fall, wenn beide Kanäle auf 0% oder 100% eingestellt sind. Die Kurve des multiplizierten Produkts hat dann einen Bereich von 0 bis +Max oder bis -Max. Es wird nie ein multipliziertes Produkt in einem Bereich von -Max bis +Max geben. Wenn die Offsets auf 50% eingestellt sind, wird nur ein Viertel der maximal möglichen Auflösung erreicht.



Beachten Sie, dass der Hardware-Multiplikator die Konstante der physikalischen Skalierung nicht berücksichtigt. Er sollte daher für beide Kanäle auf 0 gesetzt werden.

Das Kontrollkästchen «Produkt speichern», das nur sichtbar ist, wenn «Eingangsmultiplikator» aktiviert ist, ersetzt die Aufzeichnung eines Kanals (z.B. A1) durch das Ergebnis der beiden multiplizierten Kanäle. Der zweite Kanal (z.B. A3) enthält die normale Aufzeichnung (unverändert).

Die Amplitudenauflösung des Produktsignals beträgt ebenfalls 14 Bit bzw. 16 Bit. Wenn die Originalsignale nicht den vollen Dynamikbereich des Verstärkers und des ADCs ausnutzen, kann die Auflösung des Ausgangssignals stark minimiert werden. Es wird empfohlen, für beide Signale Messbereiche zu wählen, die den Dynamikbereich der Eingangsstufen optimieren.

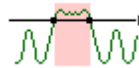
## 5.5.7 AND Link (logic AND operation)

Standardmässig werden alle aktiven Trigger-Quellen in einer ODER-Verknüpfung kombiniert. Das bedeutet, dass jede aktivierte Triggerquelle alle Kanäle eines TraNET-Instruments oder eines mit SyncLink synchronisierten TraNET-Systems gleichzeitig triggern kann. In Fällen, in denen eine UND-Verknüpfung erforderlich ist, können alle Triggerquellen eines 4-Kanal- oder 8-Kanal-Messmoduls, z.B. A1 - A8, in einer UND-Verknüpfung kombiniert werden. Dazu muss die UND-Verknüpfung auf denjenigen Kanälen eines Moduls aktiviert werden, die die gewünschte UND-Verknüpfung bilden sollen.

Der AND Trigger ermöglicht die Kombination aller Trigger-Modi, einschliesslich des Trigger-Modus für die AND-Verknüpfung, über alle Kanäle eines Moduls. Dies ermöglicht dem Benutzer, auf komplexe Signale zu triggern.

### State/Zustand

Wenn die UND-Verknüpfung aktiviert ist, wird der Trigger-Modus «State» verfügbar. «State» kann als Qualifier für eine andere Triggerquelle verwendet werden. Nur wenn der Status einer Triggerquelle erfüllt ist UND wenn die Bedingungen einer anderen Triggerquelle erfüllt sind, wird diese ausgelöst.



State Above



State Below

### 5.5.8 LAN-Trigger:

In Kombination mit mehreren Messgeräten, GPS und Netzwerksynchronisation ermöglicht dies das Senden von Triggernachrichten über das Netzwerk und den Empfang von Triggernachrichten von anderen Geräten.



Die Zuverlässigkeit und Verzögerung des LAN-Triggers hängt von der Netzinfrastruktur ab.

---

## 6. Messtabelle

In der Messtabelle werden alle gemessenen Schüsse in tabellarischer Form aufgelistet. Die Spalten der Tabelle zeigen die berechneten Daten aus den im Tabellenkopf eingestellten Skalarfunktionen. Die entsprechenden Skalarfunktionen können durch einen Doppelklick auf die Kopfzeile der entsprechenden Spalte ausgewählt werden.

Die Messkurve der ausgewählten Zeile wird in der Kurvenanzeige dargestellt. Wenn mehrere Zeilen ausgewählt sind, werden die Kurven mit einem Versatz zueinander angezeigt. Dieser

Versatz kann in den Messeinstellungen angepasst werden.

Würden Änderungen an den skalaren Funktionen vorgenommen oder neue Spalten hinzugefügt, müssen die Registerkarten mit der Funktion "Zeile aktualisieren" neu berechnet werden.

Die Tabelle kann auch mit Kommentarzeilen oder statistischen Auswertungen erweitert werden. Es ist auch möglich, Schüsse manuell als "Simulierte Schüsse" hinzuzufügen. Dies kann nützlich sein, wenn nicht alle Schüsse gemessen werden, die Schusszahl aber dennoch fortgesetzt werden soll.





Measurement Table					
ShotNr	Filepath	PMax (pChamber)	PMax (pBarrelvent)	PMax (pMuzzle)	v (Vstartstop)
1	data\SingleShots...	3'864.003 bar	2'277.408 bar	326.746 bar	1'100.381 m/s
2	data\SingleShots...	3'863.995 bar	2'277.413 bar	326.744 bar	1'100.359 m/s
3	data\SingleShots...	3'863.973 bar	2'277.411 bar	326.740 bar	1'100.392 m/s
4	data\SingleShots...	3'863.985 bar	2'277.418 bar	326.746 bar	1'100.354 m/s
5	data\SingleShots...	3'863.976 bar	2'277.410 bar	326.731 bar	1'100.357 m/s

### 6.1 Tabelle anpassen


#### 6.1.1 Spalten

	Hängt eine Spalte am rechten Ende der Messtabelle an
	Fügt eine Spalte links von der ausgewählten Spalte ein
	Entfernt die ausgewählte Spalte
	Öffnet das Fenster Skalartabelle der ausgewählten Spalte. Alternativ kann die Überschrift dieser Spalte auch doppelt angeklickt werden.


#### 6.1.2 Zeilen

	Fügt eine neue Zeile mit den folgenden Optionen ein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentar, als Informationstext</li> <li>• Statistik, Analyse der ausgewählten Zeilen</li> <li>• Druckbombe, statistische Daten</li> <li>• Simulierte Schüsse</li> </ul>
	Entfernt die ausgewählte Zeile
	Verschiebt einen Kommentar um eine Zeile nach oben. Dies funktioniert nur bei Kommentaren!
	Verschiebt einen Kommentar um eine Zeile nach unten.

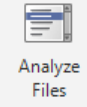
## 6.1.3 Berechnungen



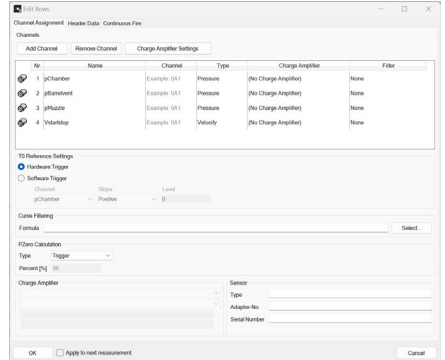
Berechnet die ausgewählten Zeilen neu. Dies kann verwendet werden, wenn sich Skalarfunktionen oder Formeln geändert haben.



Die Einstellungen können nachträglich für einzelne Aufnahmen geändert werden, z. B. Softwarefilter oder T0-Referenzeinstellungen. Die Linie wird automatisch neu berechnet.




Bietet die Möglichkeit, TPC5-Dateien zu importieren und zu analysieren. Das bedeutet, dass alte Messreihen oder Aufzeichnungen mit TranAX importiert, analysiert und in einem Bericht in BallAX ausgedruckt werden können.




Der Dialog Zeile bearbeiten ist fast identisch mit den Messeinstellungen für neue Messungen. Wenn Sie die Einstellungen der Zeile auf neue Messungen anwenden wollen, muss die Option «Auf nächste Messung anwenden» ausgewählt werden.

## 6.1.4 Export



Exportiert die ausgewählten Zeilen in der Tabelle in ein bestimmtes Format (Ascii, Krenz, Tpc2, Wave, Segy, Awt, Diadem).



Exportieren Sie Messtabelle und Kopfdaten als Textdatei. Es kann ausgewählt werden, ob die Kopfdaten, statistische Zeilen und die Einheiten exportiert werden sollen. Ausserdem kann die Anzahl der Ziffern und das Format gewählt werden.

## 6.1.5 Verschiedenes

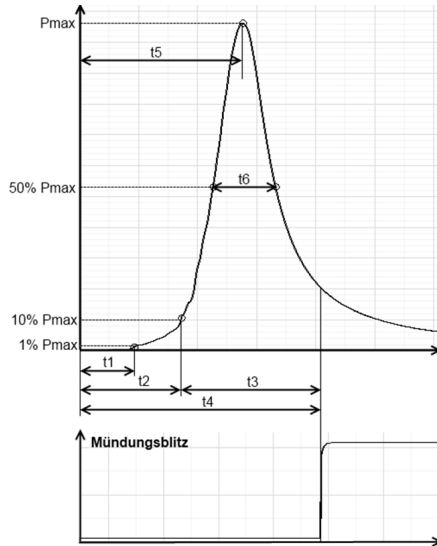
Show cell edit marker

Wird eine berechnete Zelle doppelt angeklickt, kann der Wert manuell überschrieben werden. Die Zelle wird entsprechend als geändert markiert. Ist diese Markierung nicht erwünscht, kann sie hier ausgeschaltet werden.

## 6.2 Skalarfunktionen

### 6.2.1 Druckkanäle

Wert	Definition
$t_{0x}$	Absoluter Zeitpunkt des Beginns des Messvorgangs (Triggerzeit für Einzelschussmessungen).
$t_1$	Zeit zwischen $t_0$ und $1\% P_{max}$
$t_2$	Schuss Zündverzögerungszeit. Zeit zwischen $t_0$ und $10\% P_{max}$ .
$t_3$	$t_3 = t_4 - t_2$
$t_4$	Schusszeit. Zeit zwischen $t_0$ und dem Zeitpunkt des Mündungsaustritts des Schusses.
$t_5$	Zeitpunkt von $P_{max}$
$t_6$	Differenz zwischen den beiden Zeitpunkten bei einem Gasdruck von $50\%$ .
$t_{1x}, t_{2x}, t_{4x}$	Absolute Zeiten der entsprechenden Punkte.
$t_{6.1}, t_{6.2}$	Absolute Zeiten der beiden Punkte bei $50\% P_{max}$
$P_{Zero}$	Nullpunkt der Druckmessung
$P_{Max}$	Maximaler Gasdruck



### 6.2.2 Weitere Funktionen

Wert	Definition
$v_a, v_b$	Geschwindigkeit
$v_{0a}, v_{0b}$	Mündungsgeschwindigkeit. Berechnet sich aus $v_a$ bzw. $v_b$ mit dem Luftwiderstand und dem Abstand zur Mitte der Messbasis.
$v_m$	Mittelwert der beiden Geschwindigkeiten $v_a$ und $v_b$
$v_{0m}$	Mittelwert der beiden Mündungsgeschwindigkeiten $v_{0a}$ und $v_{0b}$ .

$t_{v1a}, t_{v1b}, t_{v2a}, t_{v2b}$	Absolute Zeiten der Impulse/ Nulldurchgänge, die zur Berechnung der Geschwindigkeiten verwendet werden.
$T_A, T_B$	Temperatur
Min.DiffA, Min.DiffB	Mindestwert der Differenzkurve
Max.DiffA, Max.DiffB	Maximalwert der Differenzkurve

### 6.2.3 Seriefueer

Wert	Definition
DeltaT	Zeitunterschied zur vorherigen Aufnahme
Cad	Kadenz (Schüsse pro Minute), berechnet aus DeltaT
tCadx	Absolute Uhrzeit der Aufnahme

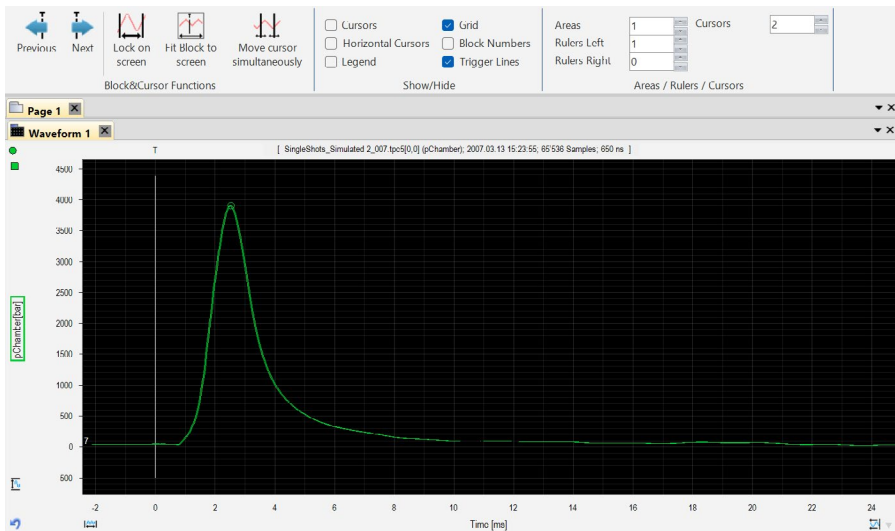
### 6.2.4 Druckbombe

Wert	Definition
Lot	Loszuordnung (Prüflos oder Referenzlos)
$P_{max}$	Maximaler Gasdruck
$tp_{max}$	Zeitpunkt des maximalen Gasdrucks
t1	Zeit bei 3% Pmax
PA_old	Druckanstieg nach den "alten" Berechnungen. Für alle Punkte der Kurve wird eine Regressionslinie über 450µs erstellt. Der Druckanstieg ist die maximale Steigung der Regressionsgeraden.
PA_avg	Druckanstieg gemäss TL 1376-0600. Durchschnitt von allen PA@xy.
PA@xy	Druckanstieg nach TL 1376-0600 an der Stelle $xy * P_{max}$
L@xy	Dynamische Lebhaftigkeit gemäss TL 1376-0600 zum Zeitpunkt $p / P_{max} = xy$ .

## 7. Kurvenanzeige

Die Kurvenanzeige visualisiert die aufgezeichneten Druck- und Geschwindigkeitskurven. Durch einfaches Ziehen eines Kanals aus dem Referenzpanel oder aus dem Kontrollpanel in eine Kurvenanzeige wird dieser als Signalkurve dargestellt. Wenn mehrere Signale in einer Kurvenanzeige überlagert werden, werden die Signale durch unterschiedliche Farben unterschieden und durch kleine farbige Kästchen auf der linken Seite der Kurvenformanzeige dargestellt.

Mehrere Kurvenformen können in Seiten organisiert werden. Innerhalb einer Seite können die Kurven nebeneinander oder untereinander angeordnet werden.



Wenn Sie mehr und mehr Kurvenanzeigen öffnen, können Sie Ihren Arbeitsbereich übersichtlich halten, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Seite oder die Wellenform-Registerkarte klicken, um ein Kontextmenü zu öffnen. Hier können Sie Ihre Anzeigen schließen, den Titel festlegen oder Ihre Kurvenanzeigen vertikal oder horizontal anordnen.

Close	Ctrl+Shift+C
Prominent	Ctrl+Shift+T
Rebalance	Ctrl+Shift+R
Set Title..	
Duplicate Waveform Display	
Create documentation page	

# Navigieren

## 7.2.1 Zoom

Sie können in einen Bereich hineinzoomen, indem Sie einfach mit dem Mauszeiger einen Kasten über den Bereich ziehen.

Klicken Sie auf die obere linke Ecke des sichtbaren Ausschnitts, ziehen Sie mit gedrückter Maustaste zur unteren rechten Ecke und lassen Sie die Maustaste los.




Wenn Sie die Umschalttaste + y drücken, wird nur die Y-Achse gezoomt. Wenn Sie die Umschalttaste + x drücken, wird nur die X-Achse vergrößert.



Oder klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Achsenbeschriftung. Es erscheint dann ein Zoom-Zeiger, den Sie durch Bewegen nach oben/unten bzw. links/rechts vergrößern oder verkleinern können. Sie können dazu auch das Mausrad verwenden.

## 7.2.2 Kurven verschieben

Um sich innerhalb der Kurvenanzeige zu bewegen, halten Sie einfach die rechte Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus in die gewünschte Richtung. Sekundär können Sie Ihren Mauszeiger über die Achseneinheiten bewegen

und einen doppelseitigen Pfeil  wird erscheinen. Klicken und halten Sie den Mauszeiger und bewegen Sie ihn so lange wie nötig. Solange sich der Mauszeiger auf den Achsen-einheiten befindet, können Sie das Mausrad benutzen, um die Leiterbahnen zu verschieben.

Das Verschieben des Zeitbereichs der Kurven (X-Achse) mit dem Mousrad ist auch möglich, wenn der Mauszeiger im Kurvenanzeigefenster steht und gleichzeitig die Umschalttaste gedrückt wird.

## 7.2.3 Einstellung auf Gesamtskala

Für diese Funktion gibt es zwei Tasten:



Y-Achse auf vertikale Gesamtskala umschalten (für jede Achse einzeln)



X-Achse auf horizontale Gesamtskala umschalten



Automatischer Bildlauf: Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Wellenformanzeige bei der Aufzeichnung im kontinuierlichen Modus (oder ECR mit Dualmodus) automatisch horizontal mit dem Signal verschoben.

Bei Deaktivierung wird der Bildlauf angehalten, nicht aber die Erfassung!

# 7.1 Block & Cursor Funktionen



Vorheriger Block, das Zeitfenster wird zum vorherigen Block verschoben. Wird hauptsächlich für Multi-Block- und ECR-Aufnahmen verwendet.



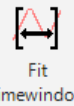
Nächster Block, das Zeitfenster wird zum nächsten Block verschoben. Wird hauptsächlich für Multi-Block- und ECR-Aufnahmen verwendet.



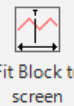
Cursor auf dem Display sperren. Die Cursor sind an die Anzeige gebunden, auch beim Zoomen und Verschieben von Kurven, d.h. sie sind nicht an die Traces gebunden!



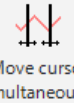
Zeitfenstermarken sperren. Zeitfenstermarken auf der Kurvenanzeige sind für die Anzeige gesperrt, auch beim Zoomen und Verschieben von Kurven, d.h. sie sind nicht an die Traces gebunden!



Zeitfenster an Block anpassen. Setzt die Zeitfenstermarkierung an den Rand eines Blocks.



Start und Stopp eines aufgezzeichneten Blocks werden in die Zeitgrenzen der Wellenform eingepasst.



Bewegt die Cursor A und B gleichzeitig. Die Cursor (normalerweise A und B) werden gemeinsam bewegt.

### 7.1.1 Ansichten ein-/ausblenden

- Cursors
- Horizontal Cursors
- Legend

- Cursors sichtbar / verborgen
- Horizontale Cursor sichtbar / verborgen
- Legende sichtbar / verborgen

- Grid
- Block Numbers
- Trigger Lines

- Wellenformraster sichtbar/unsichtbar
- Blocknummern sichtbar / verborgen
- Triggerlinien sichtbar / verborgen

### 7.1.2 Bereiche / Achsen / Cursor

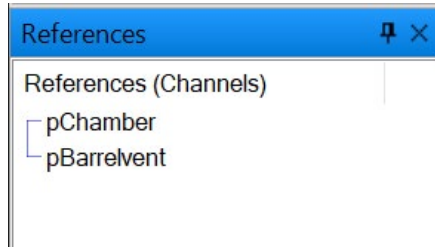
- |              |   |
|--------------|---|
| Areas        | 1 |
| Rulers Left  | 1 |
| Rulers Right | 0 |

- Anzahl Bereiche pro Kurvenanzeige
- Anzahl von Y-Achsen links
- Anzahl von Y-Achsen rechts

- |         |   |
|---------|---|
| Cursors | 0 |
|---------|---|

- Anzahl zusätzlicher Cursor (C-Z)

## 7.2 Referenzen

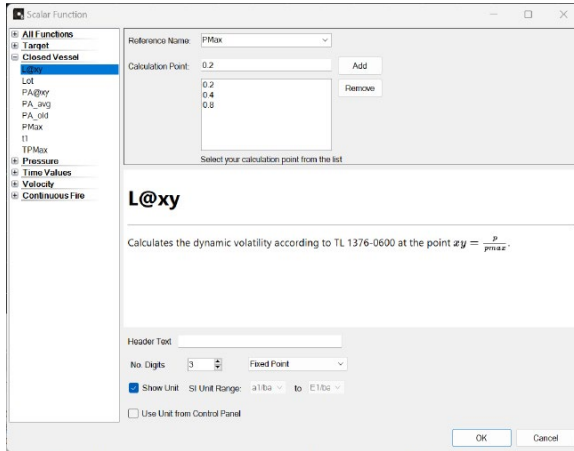


In BallAX ist es wichtig, die Referenzen als Signalquelle in der Kurvenformanzeige zu verwenden und nicht die Kanäle aus dem Bedienfeld. Nur dann werden die Kurven in Abhängigkeit von der gewählten Aufnahme in der Messtabelle entsprechend aktualisiert.

Um die Kurven anzuzeigen, muss das Referenzfenster geöffnet werden. Die verfügbaren Referenzen werden auf der Grundlage der Kanäle aus dem Dialogfeld für die Messeinstellungen aufgelistet. Die Referenzen können per Drag & Drop in die Kurvenform gezogen werden.

## 8. Druckbomben Messungen

BallAX ist in der Lage, die Druckkurve einer Druckbomben-Messung nach den Vorschriften des Dokuments TL 1376-0600 zu analysieren.



Die Einstellungen für die Druckbomben Analyse gelten immer für den gesamten Messlauf, sie können nicht für jeden Schuss einzeln festgelegt werden. Wird eine Änderung vorgenommen, werden die Ergebniswerte aller Schüsse neu berechnet.

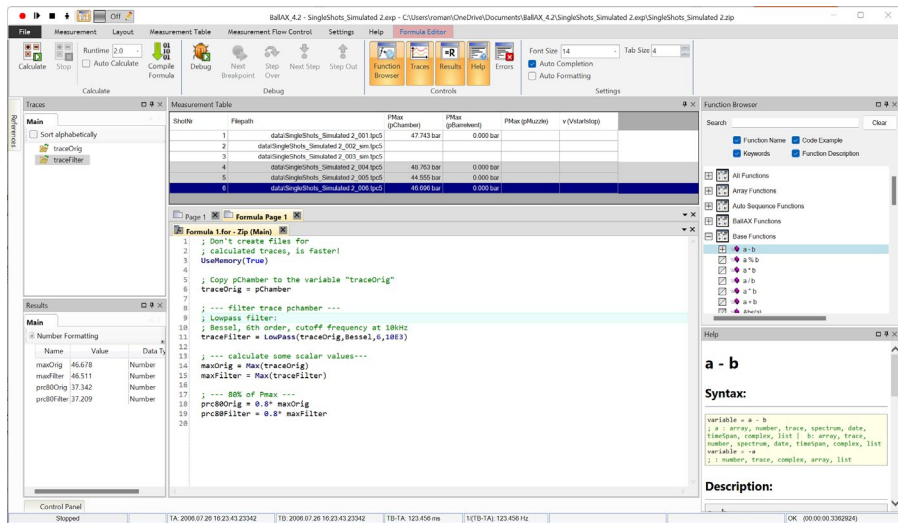
Die Punkte  $p / p_{max}$ , an denen der Druckanstieg und die Volatilität berechnet werden, können frei definiert werden. Der Durchschnitt des Druckanstiegs ( $PA_{avg}$ ) wird über alle definierten Punkte berechnet.

# 9. Formeleditor

BalAX enthält einen leistungsfähigen Formeleditor mit einer Vielzahl nützlicher Funktionen zur Analyse von gemessenen Signalverläufen.

Mit mehr als 350 mathematischen Funktionen und Befehlen kann fast jede praktische Berechnung durchgeführt werden.

Dies ist nur eine Kurzanleitung. Weitere Informationen finden Sie im TranAX-Softwarehandbuch.



Der Formeleditor bietet den Komfort aktueller Programmierumgebungen: Syntax Hervorhebung, automatische Vervollständigung, skalierbare Schriftgröße, usw.

Der Formeleditor besteht aus den folgenden Komponenten:

- Die Formeln für die Berechnungen werden in das Textfeld in der Mitte mit der Bezeichnung «Hauptformel» eingegeben. Jede Zeile steht für eine Funktion, und normalerweise wird jede Funktion durch eigenen Zeilenumbruch getrennt.
- Auf der linken Seite des obigen Bildes befindet sich die Spalte für die Ergebnisse, mit den Einzelwerten unten und den berechneten Signalkurven oben. Die Signalkurven können per Drag & Drop in

die Wellenformanzeige gezogen werden. Skalarwerte in «Ergebnisse» können auch in den Textboxen der Kurvenanzeigen sichtbar gemacht werden.




- Oben rechts befindet sich eine Liste aller verfügbaren Kanäle und Befehle. Sie können durch Doppelklick auf das Textfeld hinzugefügt werden.
- Der Hilfebereich für jede Funktion befindet sich am unteren Ende der rechten Spalte.







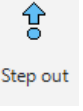
Durch Drücken der Taste F10 werden Formeln berechnet, auch wenn die Formelseite oder das Formelfenster nicht aktiviert oder sichtbar ist.

## 9.1 Bedienelemente

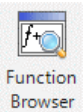
### 9.1.1 Berechnung





 Calculate	Mit der Schaltfläche Berechnen können Berechnungen manuell gestartet werden. Die Berechnung kann auch durch den Befehl «calculate» in einer MFC oder durch Drücken von F10 gestartet werden.
 Stop	Durch Drücken der Taste Stop wird eine laufende Berechnung abgebrochen.
<input type="checkbox"/> Auto Calculate	Wenn die Option automatische Berechnung aktiviert ist, werden alle Berechnungen sofort nach der Aufzeichnung eines Signals durchgeführt.
 Compile Formula	Erzeugt eine DLL-Datei aus dem Formelcode. Je nach Code kann dies die Ausführungsgeschwindigkeit um das bis zu 50-fache beschleunigen. Diese Funktion ist auch für den Schutz des Codes nützlich; es ist kein Klartext des Quellcodes sichtbar.

### 9.1.2 Debug

 Debug	Die Schaltfläche «Start Debug» startet die Berechnung der Formel bis zum ersten Haltepunkt. An diesem Punkt wird die Berechnung angehalten und die gerade berechneten Werte (Kurven und Ergebnisse) können analysiert werden.
 Next Breakpoint	«Nächster Haltepunkt» führt den Rest des Codes bis zum nächsten Haltepunkt oder bis zum Ende aus.
 Step Over	Berechnen einer Programmzeile, ohne in Unterfunktionen zu springen.
 Next Step	Gehe zur nächsten Zeile in der Formel.
 Step out	Beendet die Berechnung einer Schleifenfunktion (for, loop usw.) und hält nach Beendigung der Schleife in der nächsten Zeile an.

### 9.1.3 Anzeigen

 Function Browser	Zeigt den «Funktionsbrowser» an. In diesem Fenster können alle verfügbaren Funktionen, Anweisungen und Kanäle ausgewählt werden.
---	--

 Traces	<p>Zeigt das Fenster «Traces» an. In diesem Fenster werden die berechneten Signalkurven aufgelistet. Diese Kurven können per Drag &amp; Drop in ein Kurvenanzeige gezogen werden.</p>
 Results	<p>Zeigt das Fenster «Ergebnisse» an. In diesem Fenster werden die berechneten skalaren Werte (Zahlen, keine Signalkurven) aufgelistet.</p>
 Help	<p>Zeigt das Fenster «Hilfe» an. In diesem Fenster wird eine kurze Beschreibung für jede ausgewählte Funktion im «Funktionsbrowser» angezeigt.</p>
 Errors	<p>Zusätzliches Fenster mit Debug-Ausgaben und Fehlermeldungen von berechneten Formeln.</p>

### 9.1.4 Einstellungen

Font Size <input type="text" value="13"/>	<p>Die Schriftgrösse im Fenster «Formel» kann individuell eingestellt werden und wird mit den Layout-Einstellungen gespeichert.</p>
Tab Size <input type="text" value="4"/>	<p>Anzahl der Leerzeichen, die beim Drücken der Tabulatortaste eingefügt werden.</p>

<input checked="" type="checkbox"/> Auto Completion	<p>Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden während der Eingabe der Formel Vorschläge für die automatische Vervollständigung angezeigt. Mit den Pfeiltasten nach oben und unten kann der passende Vorschlag ausgewählt und durch Drücken der «TAB»- oder Leertaste übernommen werden. Durch Drücken von «ESC» wird die automatische Vervollständigung abgebrochen.</p>
<input type="checkbox"/> Auto Formatting	<p>Rearranges the written code according „Tab Size“. Nested for loops will be reformatted correctly.</p>

## 9.2 Kopfdaten auslesen

Werte aus den Variablen der Kopfdaten können auch im Formeleditor ausgelesen werden. Die Funktion `GetHeaderValue()` gibt den Wert ihrer Variablen vom Typ String zurück.

### Beispiel:

In den Kopfdaten gibt es die Textvariable «Lot No.» mit dem Wert «815-F».

```
Lot No.
815-F
```

Der folgende Code gibt den Wert zurück:  
`LotNo = GetHeaderValue(«Lot No.»)`



Bei der Ersetzung wird nicht zwischen Gross- und Kleinschreibung unterschieden, und Leerzeichen werden entfernt.  
 Z.B. «Lot No.» hat die gleiche Bedeutung wie «lotno».

### 9.3 Messkurven Zugriff

Eine Messkurve wird im Formeleditor über den Referenznamen aus den Messeinstellungen angesprochen:

trace = pChamber



Der Formeleditor verwendet die Originalkurve ohne Offsetkompensation (pZero), aber nach einer Filter- und TRef0-Berechnung.

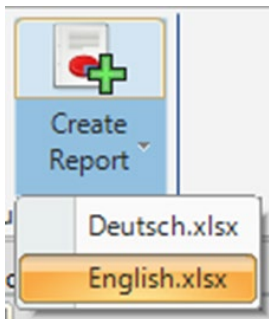
---

## 10. Report-Generator

Messprotokolle werden in BallAX auf Basis von Excel- oder RTF-Vorlagen (Rich Text Format) erstellt. Die Vorlagen können frei gestaltet werden. Die Messdaten und Grafiken werden mit Hilfe von Schlüsselwörtern an der entsprechenden Stelle im Blatt platziert. Die Schlüsselwörter haben die Form «%xxxx%».

Die Vorlagen müssen im Standard-Dokumentenordner abgelegt werden, normalerweise: «C:\User\NAME\Dokumente\BallAX\_4.2\ReportTemplates». Dieser Ordner kann in den globalen Einstellungen geändert werden.

Um einen Bericht zu erstellen, wählen Sie die entsprechende Vorlage aus und klicken dann auf das Berichtssymbol.



### 10.1 Schlüsselwörter

#### 10.1.1 Vordefinierte Schlüsselwörter

Variabel	wird ersetzt durch
%ShotNo%	„Shot-No.“ aus den Kopfdaten
%ImageTopLeft%	Markiert die linke obere Ecke, in der das Bild (Wellenform) platziert werden soll (%ImageTopLeft% muss mit %Image-Bottom-Right% verwendet werden).
%ImageBottom-Right%	Markiert die untere rechte Ecke, an der das Bild enden soll (%ImageBottom-Right% muss mit %ImageTopLeft% verwendet werden).

#### 10.1.2 Benutzer Variablen

Alle benutzerspezifischen Parameter aus den Kopfdaten können in den Berichten verwendet werden. Der Name der Variablen muss zwischen zwei Prozentzeichen geschrieben werden. Leerzeichen werden beim Parsen entfernt.

Beispiel:

In den Kopfdaten gibt es die Textvariable «Lot No.» mit dem Wert «815-F».



Schreiben Sie das Schlüsselwort %Lot No.% oder auch ohne Leerzeichen %LotNo.% in die Berichtsvorlage:

"Lot No" with space	%Lot No.%
"Lot No" without space	%LotNo.%

Dieses Schlüsselwort wird durch den Wert (in diesem Fall «815-F») für den erstellten Report ersetzt:

"Lot No" with space	815-F
"Lot No" without space	815-F

### 10.1.3 Messtabelle

Die Variable `%Table%` markiert die obere linke Ecke der Messtabelle. Die Formatierung dieser Zelle wird für alle Zellen der Tabelle übernommen.

Um in Excel eine andere Formatierung für bestimmte Tabellenzeilentypen festzulegen, fügen Sie die folgenden Variablen zu den Zellen rechts von der `%table%`-Zelle hinzu:

Variabel	Die Formatierung dieser Zelle wird angewendet auf
<code>%HeaderFormat%</code>	erste Zeile der Tabelle (Spaltenüberschriften)
<code>%CommentFormat%</code>	Kommentarzeilen
<code>%StatFormat%</code>	Statistikzeilen

	A	B	C	D	E
1	<b>Measurement results</b>				
2					
3	<code>%Table%</code>	<code>%HeaderFormat%</code>	<code>%CommentFormat%</code>	<code>%StatFormat%</code>	
4					
5					

Die in BallAX eingestellten Spaltenbreiten werden entsprechend auf die Excel-Spalten übertragen.

## 10.1.4 Ladungsverstärker Einstellungen

Die folgenden Parameter der einzelnen Ladungsverstärker können in den Berichten verwendet werden. Alle Werte sind auf den jeweiligen Kanal bezogen. In diesem Beispiel wird der Kanal «pChamber» verwendet:

Variabel	wird ersetzt durch
%pChamber.caLpFilter%	Einstellungen des Tiefpassfilters
%pChamber.caHpFilter%	Einstellungen des Hochpassfilters
%pChamber.caSensitivity%	Empfindlichkeit [pC / bar]
%pChamber.caMeasurementRange%	Messbereich [bar]
%pChamber.caType%	Typ des Ladungsverstärkers und der Schnittstelle
%pChamber.caSerialNumber%	Seriennummer des Ladungsverstärkers
%pChamber.caDescription%	Beschreibung des Ladungsverstärkers
%pChamber.senType%	Sensor Typ
%pChamber.senAdapterNumber%	Sensor Adapter Nummer
%pChamber.senSerialNumber%	Sensor Seriennummer

# 11. Messablaufsteuerung (MFC)

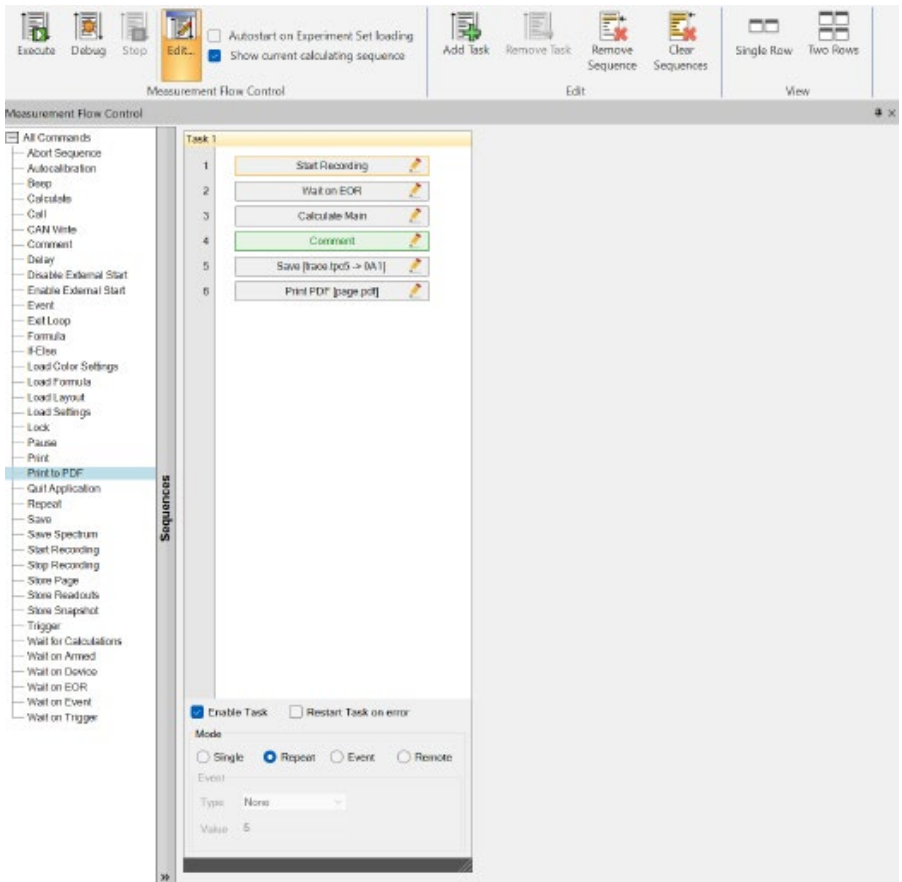
Die MFC ist ein leistungsfähiges Werkzeug zur Automatisierung von Messungen. (Die MFC ersetzt die bekannten Auto-Sequenzen aus den Vorgängerversionen, jedoch mit vielen neuen Funktionalitäten).

Eine Messsequenz (Task) kann aus einer Liste von Funktionen definiert werden. Diese kann einmalig oder wiederholt ausgeführt werden. Mehrere Tasks können parallel ablaufen oder

über Ereignissteuerungen unabhängig voneinander gesteuert werden.

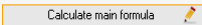
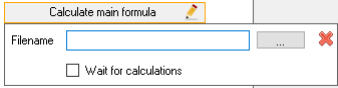


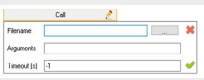
Mögliches Szenario:


- Automatisches Speichern
- Automatische Formularausführung
- Automatische Berichtserstellung
- Anzeige von Kommentaren und Anweisungen
- Ausführen von Fremdbefehlen



## 11.1 MFC Befehle

Die folgenden Befehle können in der MFC verwendet werden:

<b>Abort Sequence</b>	Stoppt den Ablauf, gleiche Funktion wie das Drücken der Stopp-Taste oder der Taste "F8".
<b>Autocalibration</b>	Startet eine Autokalibrierung der angeschlossenen Geräte.
<b>Beep</b>	Spielt den Windows-Systemton.
<b>Calculate</b>	<p>Berechnet die Hauptformel im Formeleditor.</p>  <p>Optional kann eine Formeldatei mit der Endung *.for ausgewählt werden.</p>  <p>Wenn «warte auf Berechnung» aktiviert ist, wartet dieser Befehl, bis die Berechnung der Formel abgeschlossen ist. Dies hat die gleiche Wirkung wie «Berechnen» in Kombination mit «Wait for Calculations».</p>  
<b>Call</b>	<p>Ruft eine externe Anwendung oder Batch-Datei auf.</p> <p>Dateiname definiert den Namen der Anwendung, Argumente die Konsolenparameter oder Argumente. Für den Fall, dass die Anwendung nicht geschlossen wird, kann ein Timeout definiert werden.</p> 

<b>Comment</b>	<p>Wie gesagt, nur ein Kommentarfeld für zusätzliche Informationen zur Sequenz oder Aufgabe. Dokumentation innerhalb einer Aufgabe oder Informationen über Datum und Autor dieser Messflussaufgabe.</p> 
<b>Delay</b>	Wartet die festgelegte Zeit in Sekunden. Erlaubt sind Integer- und Float-Zahlen. Lange Verzögerungen werden mit einem Countdown in verbleibenden Sekunden angezeigt.
<b>Disable External Start</b>	TraNET-Geräte verfügen über einen Externen Start-Eingang an ihrem 25-poligen D-Sub-Anschluss des Starhub. Mit diesem Befehl wird die Funktion «Externer Start» deaktiviert. Siehe auch «Externen Start einschalten».
<b>Enable External Start</b>	Aktiviert den Eingang Externer Start. Siehe auch «Externen Start deaktivieren».
<b>Event</b>	Erzeugt ein Ereignis, das in einem anderen Task zum Starten verwendet werden kann
<b>Exit Loop</b>	Beendet eine laufende Schleife, meist in Kombination mit einer If-Else-Anweisung verwendet, z. B. um den Status oder den Wert einer Formel zu überprüfen
<b>Formula</b>	Formel berechnet die Formel in ihrem Schiebefenster. Siehe auch Berechnen, das die Hauptformelkarte des Formeleditors berechnet
<b>If-Else</b>	If-Else-Anweisung einen Variablenwert aus einer Formel prüfen und entscheiden, wie es weitergehen soll. Bitte beachten Sie, dass jeder Task unabhängig läuft, Formelwerte, Traces etc. müssen mit den Befehlen WriteforNext und ReadofPrevious übertragen werden.
<b>Load Formula</b>	Lädt eine Formeldatei in die Hauptformel-Registerkarte
<b>Load Layout</b>	Laden einer gespeicherten Layout-Datei
<b>Load Settings</b>	Lädt eine Datei mit Hardware-Einstellungen
<b>Pause</b>	Zeigt einen Informationsdialog an, der bestätigt werden muss.

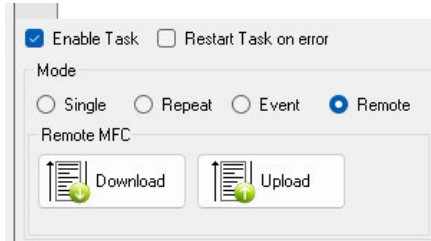
<b>Print</b>	Drucken Sie eine Seite oder Wellenform auf dem definierten Standarddrucker aus (die Kurven werden nach jeder Messung automatisch aktualisiert). Das Layout kann mit der Option Druckvorschau festgelegt werden. Bitte geben Sie den Namen der Seite oder Kurvenform an, die gedruckt werden soll.
<b>Quit Application</b>	Schließt die Anwendung. Bei Änderungen und aktiviertem Schreibschutz erscheint zunächst ein Dialog. Ohne Schreibschutz werden die Einstellungen gespeichert und die Anwendung geschlossen.
<b>Repeat</b>	Wird in Kombination mit Next verwendet. Die Anzahl der Wiederholungen kann definiert werden, Repeat Forever ist möglich. Bitte beachten Sie, dass jede Aufgabe die Möglichkeit hat, in den Moduseinstellungen im unteren Bereich des Aufgabenfensters die Option Für immer wiederholen zu wählen. Weitere verfügbare Optionen sind Singe und Intervall.
<b>Save</b>	Aufgezeichnete Spuren in einer Datei speichern, *.tpc5
<b>Save spectrum</b>	Speichern einer berechneten FFT-Spur in einer Datei, *.tps5
<b>Start Recording</b>	Startet eine neue Aufzeichnung, oft in Kombination mit Wait on EOR verwendet, kann auch direkt in dieser Funktion aktiviert werden. Sie ermöglicht auch das direkte Speichern von aufgezeichneten Kurven in einer Referenz.
<b>Stop Recording</b>	Stoppt eine laufende Aufnahme

<b>Store Page</b>	Speichert eine ganze Seite in eine *.tpd Datei
<b>Store Readout</b>	Speichert die Daten der Skalentabelle in einer Textdatei.
<b>Store Snapshots</b>	Speichern Sie ein Bildschirmfoto der definierten Seite oder Wellenform. Dateiformat und Auflösung können in den Einstellungen festgelegt werden.
<b>Trigger</b>	Löst ein Trigger-Ereignis aus
<b>Wait for Calculations</b>	Wartet, bis die Berechnung der Hauptformel, der Skalentabelle A und B und der Harmonischen Tabelle abgeschlossen ist. Wird in Kombination mit Berechnen verwendet.
<b>Wait on Armed</b>	Warten, bis das System scharf ist
<b>Wait on Device</b>	Wartet, bis das Gerät online ist, falls das TraNET-Gerät nicht angeschlossen ist
<b>Wait on EOR</b>	Wartet, bis die Aufnahme beendet ist (End Of Record, EOR), verwendet in Kombination mit Start Recording
<b>Wait on Event</b>	Warten auf ein Ereignis. Ein Ereignis kann in einer anderen Aufgabe ausgelöst werden
<b>Wait on Trigger</b>	Warten Sie, bis das System ausgelöst hat. Manuell oder durch ein Triggerereignis.

## 11.2 Remote MFC

Eine Aufgabe kann auch direkt auf einem TraNET-Gerät und nicht wie üblich in der Anwendungssoftware ausgeführt werden.

Dies kann zur autonomen Messung und Überwachung von Anlagen genutzt werden. Die Messdaten können direkt auf der internen SSD gespeichert werden. Nicht alle MFC-Funktionen werden als autonome Tasks unterstützt.



- Herunterladen des Messflusses von einem TraNET FE Gerät

TranNET FE → TranAX/BallAX

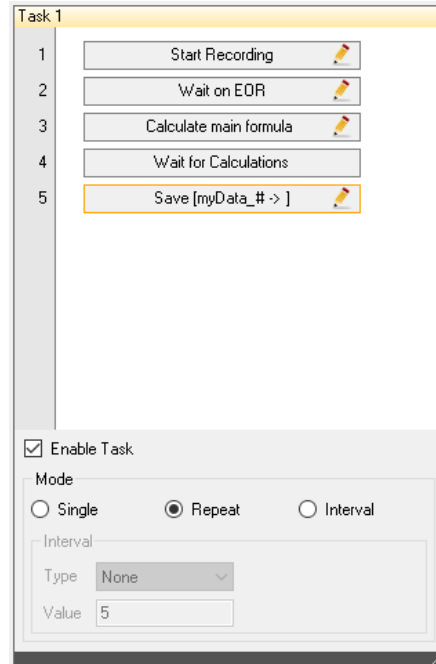
- Hochladen des Messflusses auf ein TraNET FE Gerät

TranAX/BallAX → TraNET FE  
MFC Examples

## 11.3 Beispiele

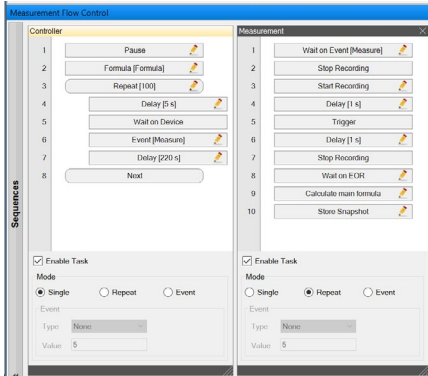
### 11.3.1 Einfaches Beispiel:

Starten der Messung, Berechnung der Hauptformel im Formeleditor und schliesslich Speichern einiger Spuren in einer Datei.



### 11.3.2 Beispiel mit 2 Tasks:

Die Steuerung prüft, ob das TraNET-Gerät bereit ist (eingeschaltet und angeschlossen), startet dann die Aufzeichnung, führt einige Berechnungen mit dem Formeleditor durch und speichert schliesslich einen Screenshot der Wellenform.



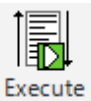
Show current calculating sequence

Visuelle Rückmeldung über den aktuellen Status der Tasks. Benötigt etwas zusätzliche Leistung, kann während der Entwicklung der Tasks verwendet werden, danach deaktiviert, um die Leistung und Geschwindigkeit zu erhöhen.



Fügt dem Messablauf eine neue Task hinzu. Jeder Task kann unabhängig voneinander ausgeführt oder durch Ereignisse verbunden werden. Auch Formeln werden in jeder Task unabhängig behandelt. Um Ergebnisse von einer Task zu einer anderen zu übertragen, werden die bekannten Funktionen WriteforNext und ReadofPrevious verwendet.

## 11.4 Bedienelemente



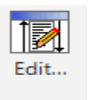
Startet die definierten und aktivierten Tasks. Sie müssen die Task entsprechend Ihrer Anwendung definieren.

Short-Cut: F4

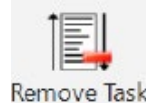


Stoppt den Messfluss und seine definierten Tasks.

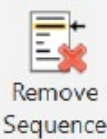
Short-Cut: F8



Öffnet das Editorfenster für die Messablaufsteuerung.



Entfernt den ausgewählten Task. Bitte beachten Sie, dass «Task 1» immer vorhanden ist und nicht gelöscht werden kann. Eine Umbenennung ist möglich.



Entfernt die ausgewählten Elemente in einem Task, alternativ kann die Schaltfläche Löschen gedrückt werden.

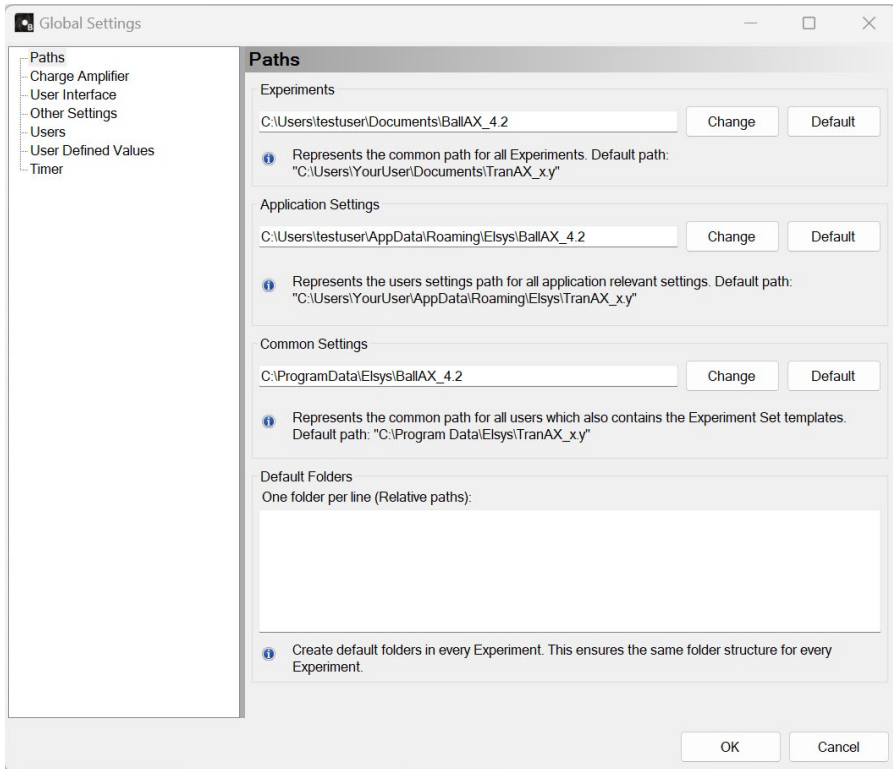


Löscht einen gesamten Task. Dies entspricht der Auswahl aller Elemente in einem Tasks und dem Drücken der Schaltfläche Löschen.

## 12. Globale Einstellungen

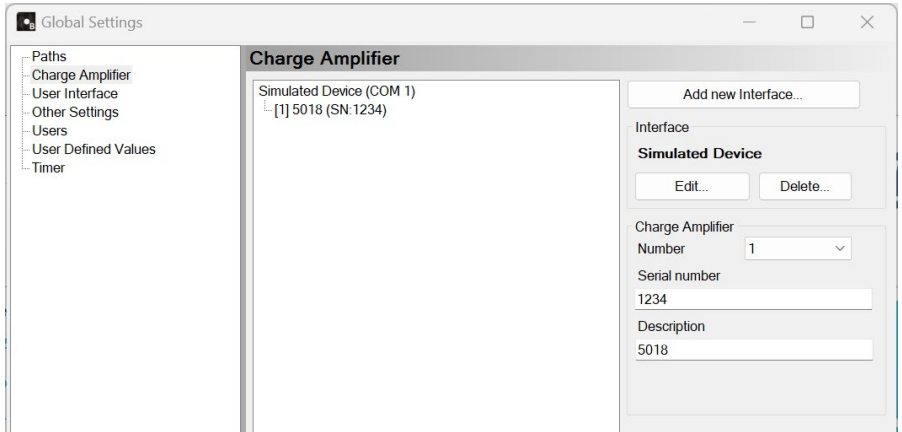
Einige Einstellungen sind global und gelten für alle Messläufe. Um diese Einstellungen zu ändern, gehen Sie in das Menü «Datei → Einstellungen».

### 12.1 Standardverzeichnisse



Die Standardverzeichnisse, die während der Installation erstellt werden, können in den globalen Einstellungen angepasst werden.

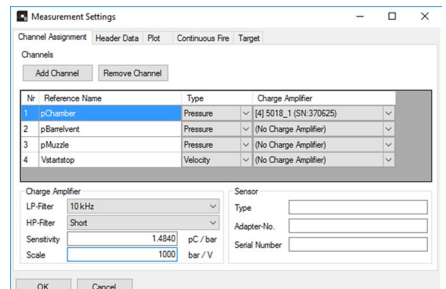
## 12.2 Ladungsverstärker



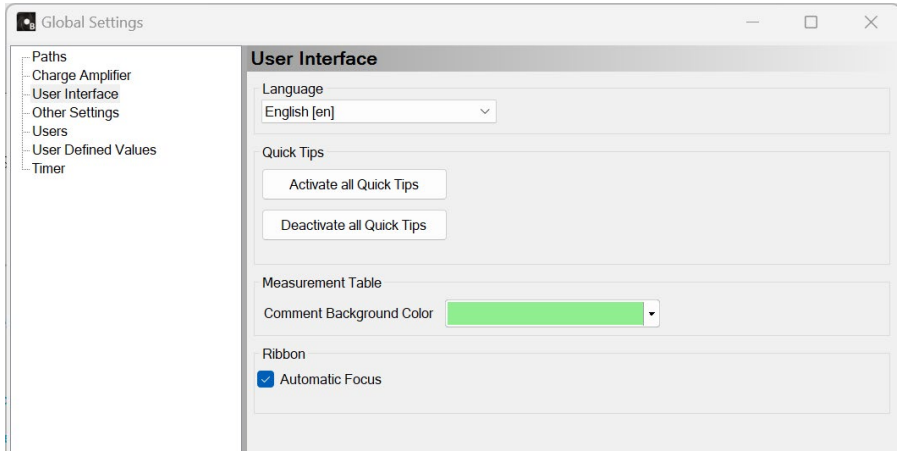
Externe Ladungsverstärker müssen in den globalen Einstellungen auf jedem Computer zunächst angelegt und konfiguriert werden. Diese Einstellung wird nicht in den Experimenten selbst gespeichert, da diese Einstellung auf jedem System unterschiedlich sein kann, auch wenn die gleiche Experimentvorlage verwendet wird.

Die hier angelegten Ladungsverstärker stehen dann in der Tabelle Messeinstellungen zur Auswahl.

Die effektive Verstärkereinstellung erfolgt dann ebenfalls in den Messeinstellungen.



## 12.3 Benutzeroberfläche



### 12.3.1 Sprache

Die Sprache der grafischen Benutzeroberfläche kann auf Englisch oder Deutsch eingestellt werden. Ein Neustart der Anwendungssoftware ist erforderlich, um die Sprache zu ändern.

### 12.3.2 Quick-Tipps

Quick-Tipps werden beim Start der Software angezeigt. Die Quick-Tipps können aktiviert oder deaktiviert werden.

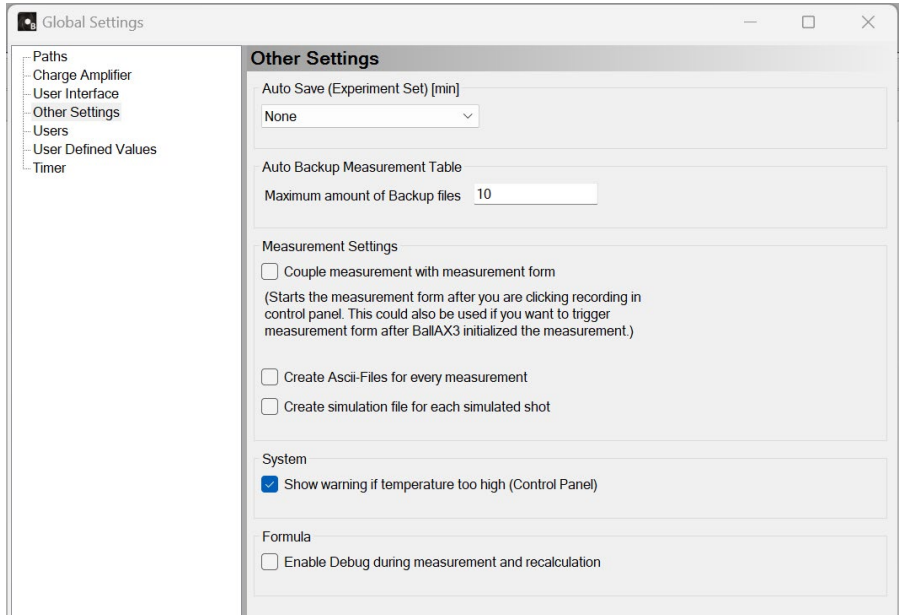
### 12.3.3 Messtabelle

Hier kann die Hintergrundfarbe für Kommentarseiten in der Messtabelle eingestellt werden.

### 12.3.4 Ribbon

Standardmässig wechselt die Multifunktionsleiste automatisch auf die entsprechende Registerkarte, wenn ein bestimmter Programmabschnitt in der Softwareoberfläche angeklickt wird. Dieses Verhalten kann hier ausgeschaltet werden.

## 12.4 Andere Einstellungen



### 12.4.1 Automatisches Speichern

Legen Sie das Zeitintervall für die automatische Speicherung des Experimentiersatzes fest.

### 12.4.2 Automatisches Backup der Messtabelle

Nach jedem Schuss wird ein Backup der Messtabelle erstellt. Die Anzahl der Backups, die auf der Festplatte gespeichert werden sollen, kann hier eingestellt werden.

### 12.4.3 Messeinstellung

Normalerweise muss die Messung über die Schaltfläche «Messung starten» gestartet werden, die Messung wird automatisch in die Messtabelle eingetragen und die Berechnungen werden durchgeführt.

Wenn die Messung jedoch von einer anderen

Softwareinstanz oder einem anderen Gerät aus gestartet wird, kann diese Option verwendet werden, um die Analyse automatisch nach der Messung durchzuführen.

### 12.4.4 Erstelle ASCII-Datei

Neben dem TPC5-Format werden die Messdaten auch im ASCII-Format gespeichert.

### 12.4.5 Simulationsdatei erstellen

Standardmässig wird keine TPC5 erzeugt, wenn simulierte Schüsse in die Messtabelle eingefügt werden. Um einheitliche Dateinamen zu haben, die mit der Schussnummer übereinstimmen, kann hier die Erstellung einer Datei aktiviert werden.

### 12.4.6 System Temperatur-Warnung

Alle TPCE-Karten und auch die TraNET FE-Geräte haben einen eingebauten Temperatursensor. Ist die Temperatur zu hoch, wird in der Software eine Warnung angezeigt. Diese kann hier deaktiviert werden (nicht empfohlen).

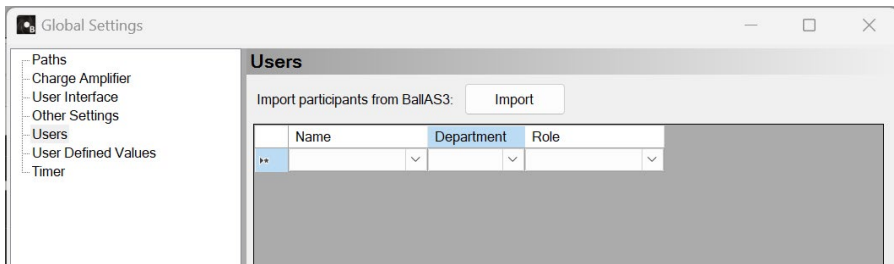
### 12.4.7 Formeleditor Debugging

Damit die Haltepunkte im Formeleditor beim Ausführen einer Messung oder beim Neuberechnen der Messtabelle funktionieren, muss dies hier aktiviert werden.

## 12.5 Benutzer

Hier können Sie eine Liste von Benutzern/Teilnehmern erstellen, die später in den Kopfdaten verwendet werden kann. Diese Daten werden in dem Verzeichnis

C:\Benutzer\IhrName\AppData\Roaming\Elsys\BallAX\_xx (als Verknüpfung im Date Explorer von Windows% appdata% -> Elsys -> BallAX\_xx) in der Datei participant.xml abgelegt. Diese Datei kann leicht auf andere Systeme und Rechner kopiert werden. Dieser Dialog bietet auch die Möglichkeit, die Benutzerkonfiguration von älteren BallAS/BallAX-Versionen zu importieren.



## 12.6 Zeituhr

Die Timer-Funktion ermöglicht die Anzeige eines Timers in der Menüleiste, der bei jeder Aufnahme neu initialisiert wird. Dies kann z.B. genutzt werden, um die Einhaltung voreingestellter Kühlzeiten zu gewährleisten.

Der Timer kann vorwärts und rückwärts laufen oder die aktuelle Zeit oder die Zeit des letzten Schusses anzeigen.

