

## P1 Resonanz

Eine Anleitung in Bildern zu den verschiedenen Konfigurationsschritten bei Cassy.

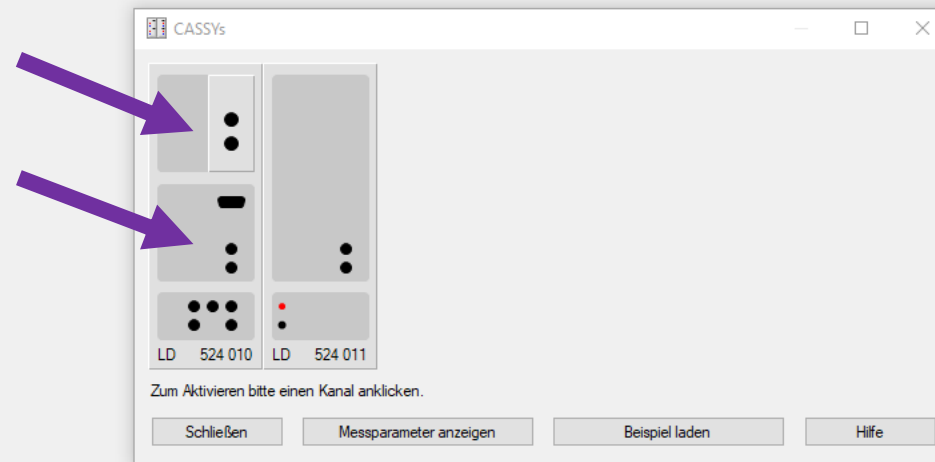
- Aufgabe 2.1
- Aufgabe 2.2

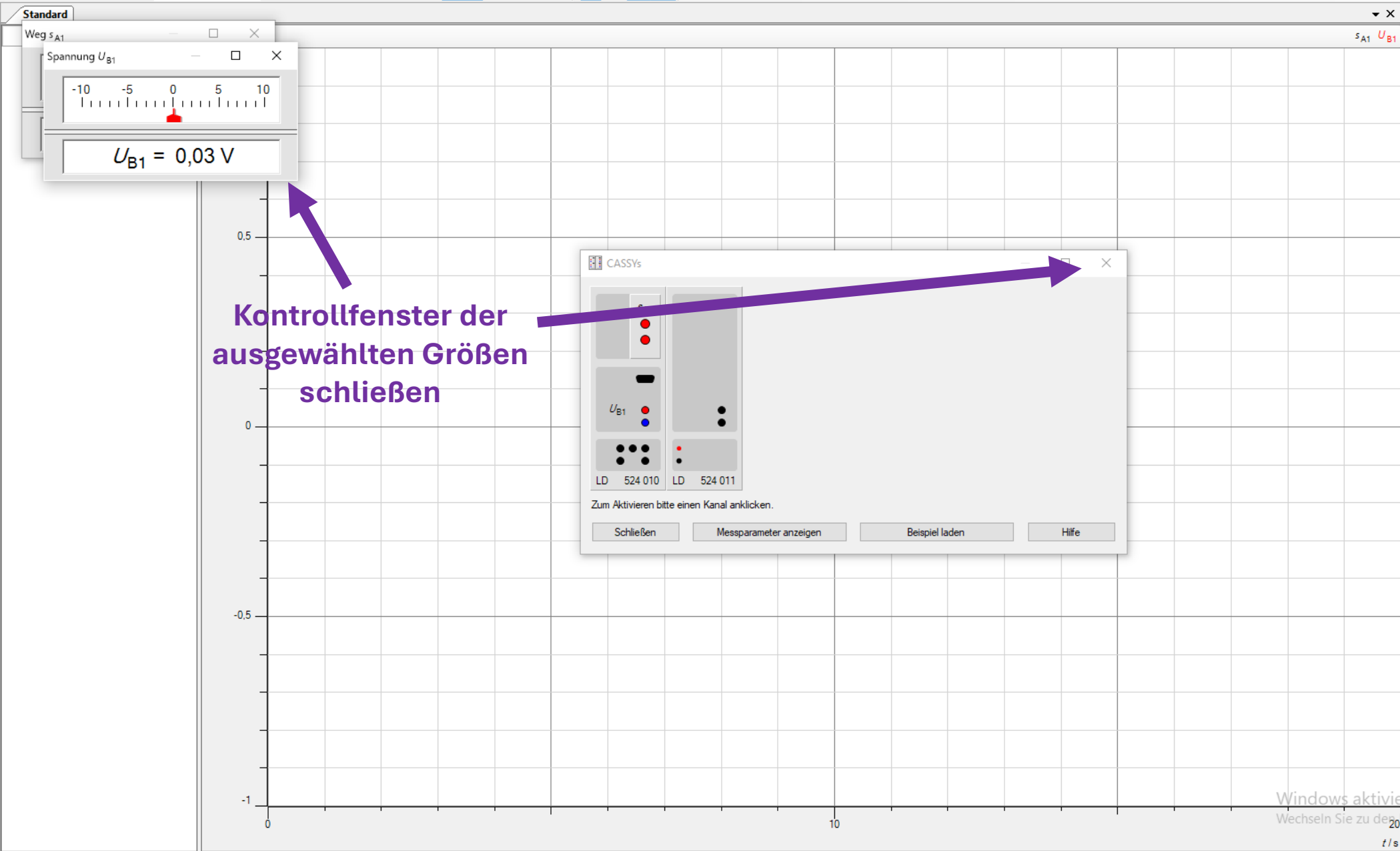
Messreihe im Hintergrund wechselt – davon nicht verwirren lassen

## P1 Resonanz: Aufgabe 2.1

- Eingangskonfiguration
- Spannung korrigieren
- Messen & Bereich auswählen
- Messdaten ablesen

## Startansicht: Auswählen der Ein-/Ausgänge





Einstellungen

CASSYs

- Eingang A<sub>1</sub> (BMV-Box, 524032)
  - ☒ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1 \text{ mm}$ )
  - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1 \text{ mm}$ )
  - ☐ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = 1 \text{ cm}$ )
  - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = 1 \text{ cm}$ )
- Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
  - ☒ Spannung  $U_{B1}$
  - ☐ Relais  $R_1 = 0$
  - ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- Power-CASSY
- Rechner

Spannung  $U_{B1}$

Bereich:  ☐ Automatisch

Messwertfassung

☒ Momentanwerte

☐ gemittelte Werte

☐ Effektivwerte

☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

} über  ms

Nullpunkt

☐ links ☒ mittig ☐ rechts

Hilfe Korrigieren

Aufnahme:  ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s

Intervall:

☐ Trigger:

☐ Messbedingung:

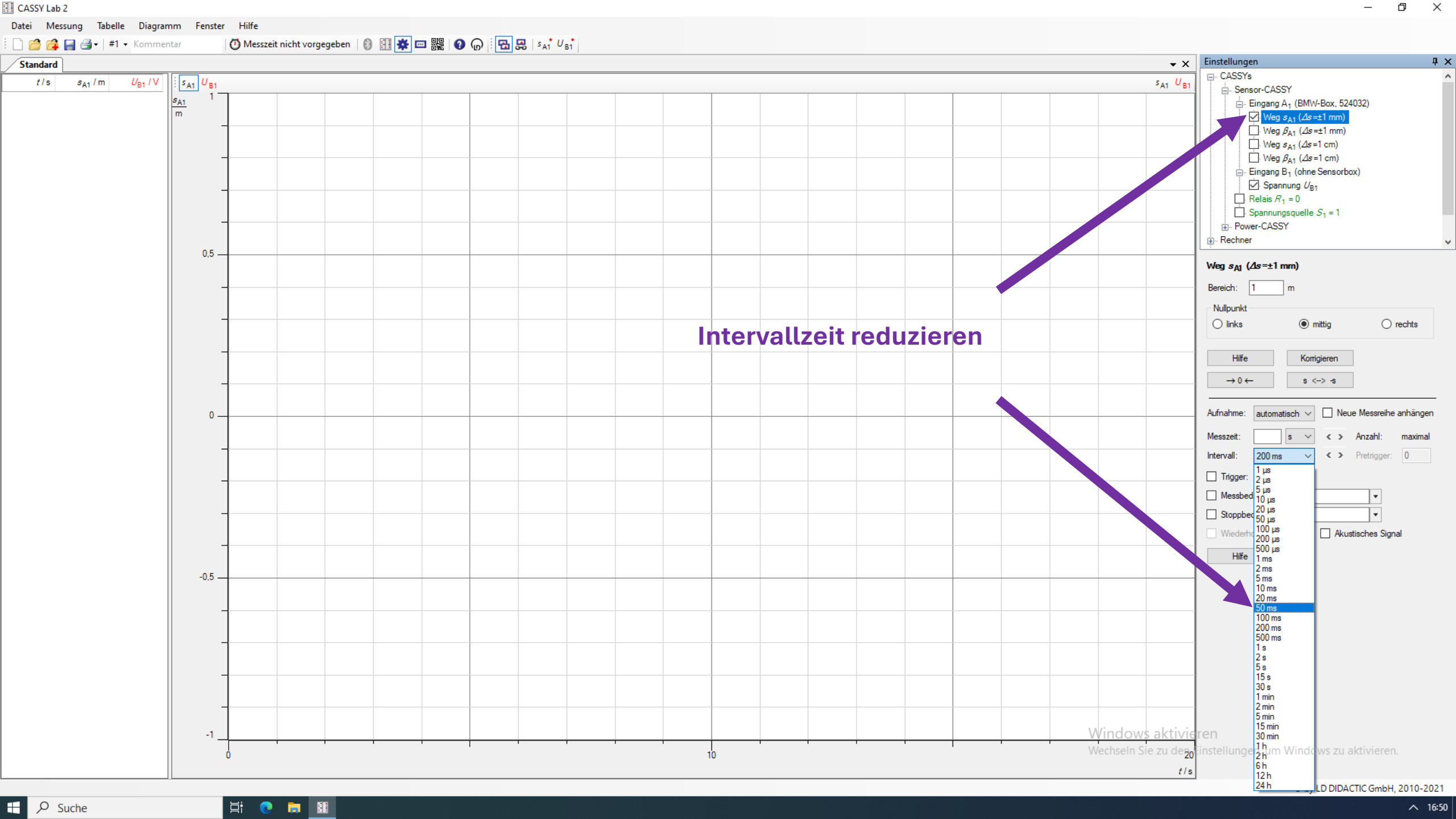
☐ Stoppbedingung:

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

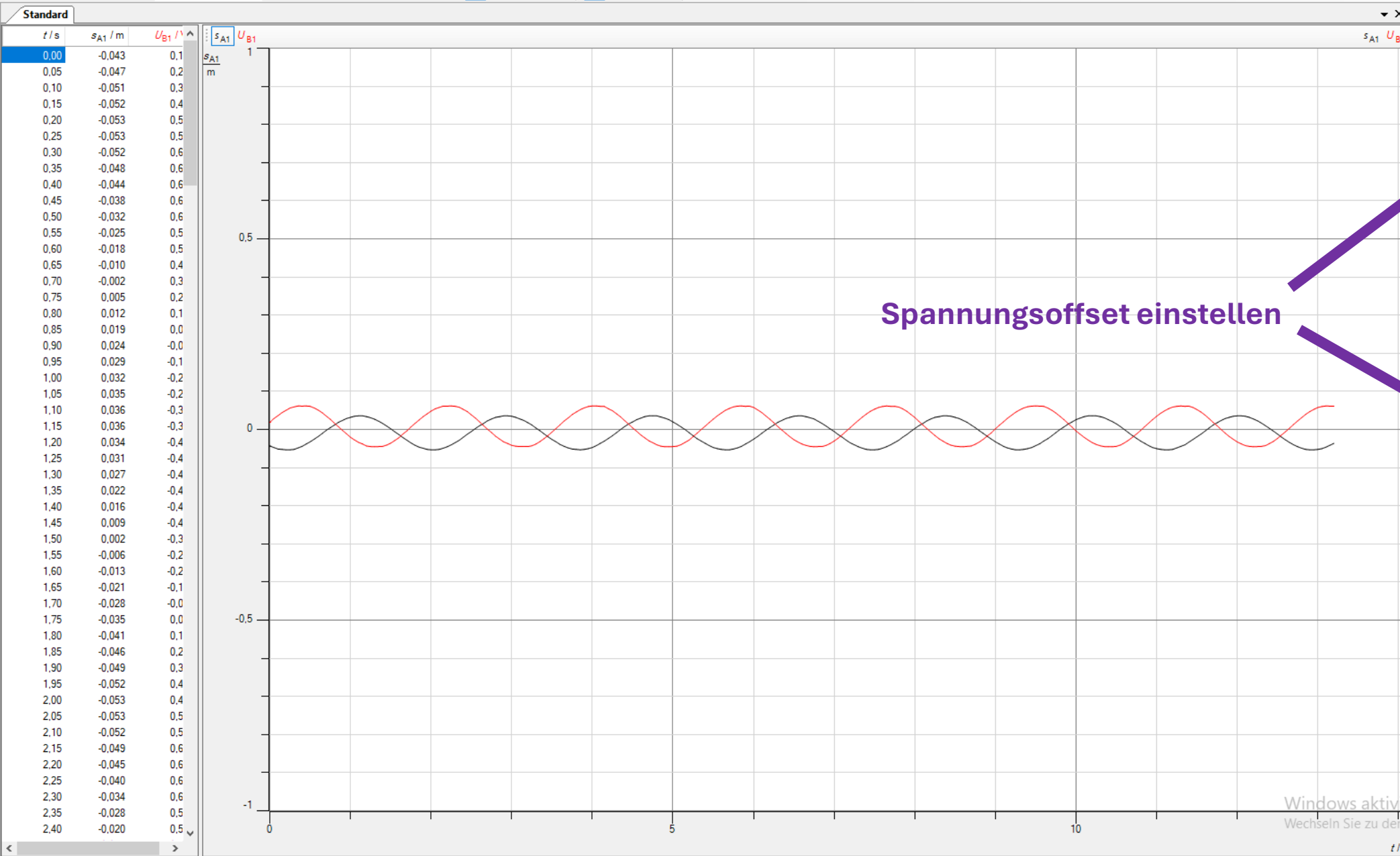
Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Intervallzeit reduzieren



Einstellungen

- CASSYs
  - Sensor-CASSY
    - Eingang A<sub>1</sub> (BMV-Box, 524032)
      - ☒ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
      - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
      - ☐ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = 1$  cm)
      - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = 1$  cm)
    - Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
      - ☒ Spannung  $U_{B1}$
      - ☐ Relais  $R_1 = 0$
      - ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
  - Power-CASSY
  - Rechner

Spannung  $U_{B1}$

Bereich: -10 V .. 10 V ☐ Automatisch

Messwertaufbereitung

- ☒ Momentanwerte
- ☐ gemittelte Werte
- ☐ Effektivwerte
- ☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

über 100 ms

Nullpunkt

- ☐ links
- ☒ mittig
- ☐ rechts

Hilfe [Korrigieren](#)

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s < > Anzahl: maximal

Intervall: 50 ms < > Pretrigger: 0

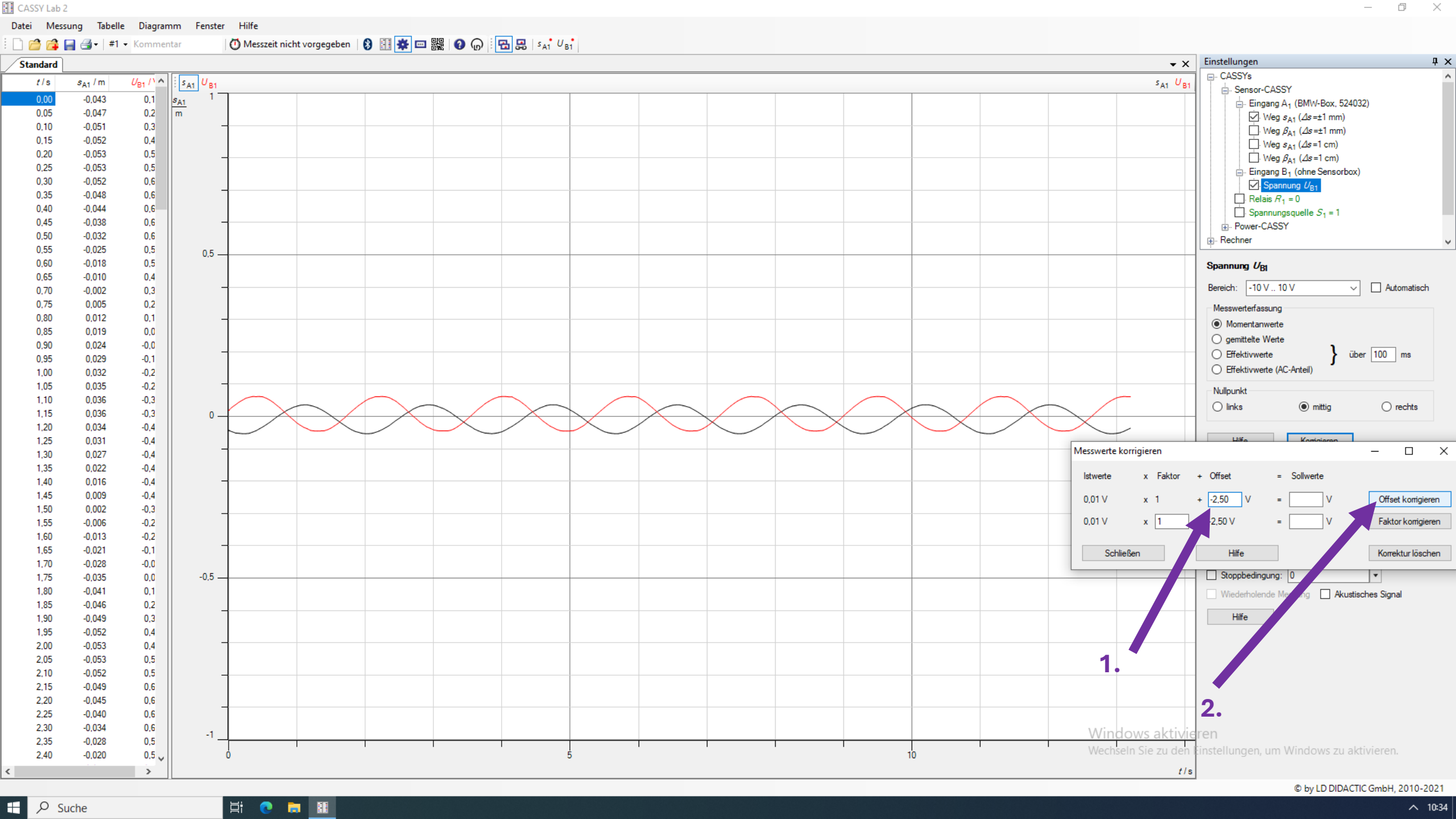
☐ Trigger:

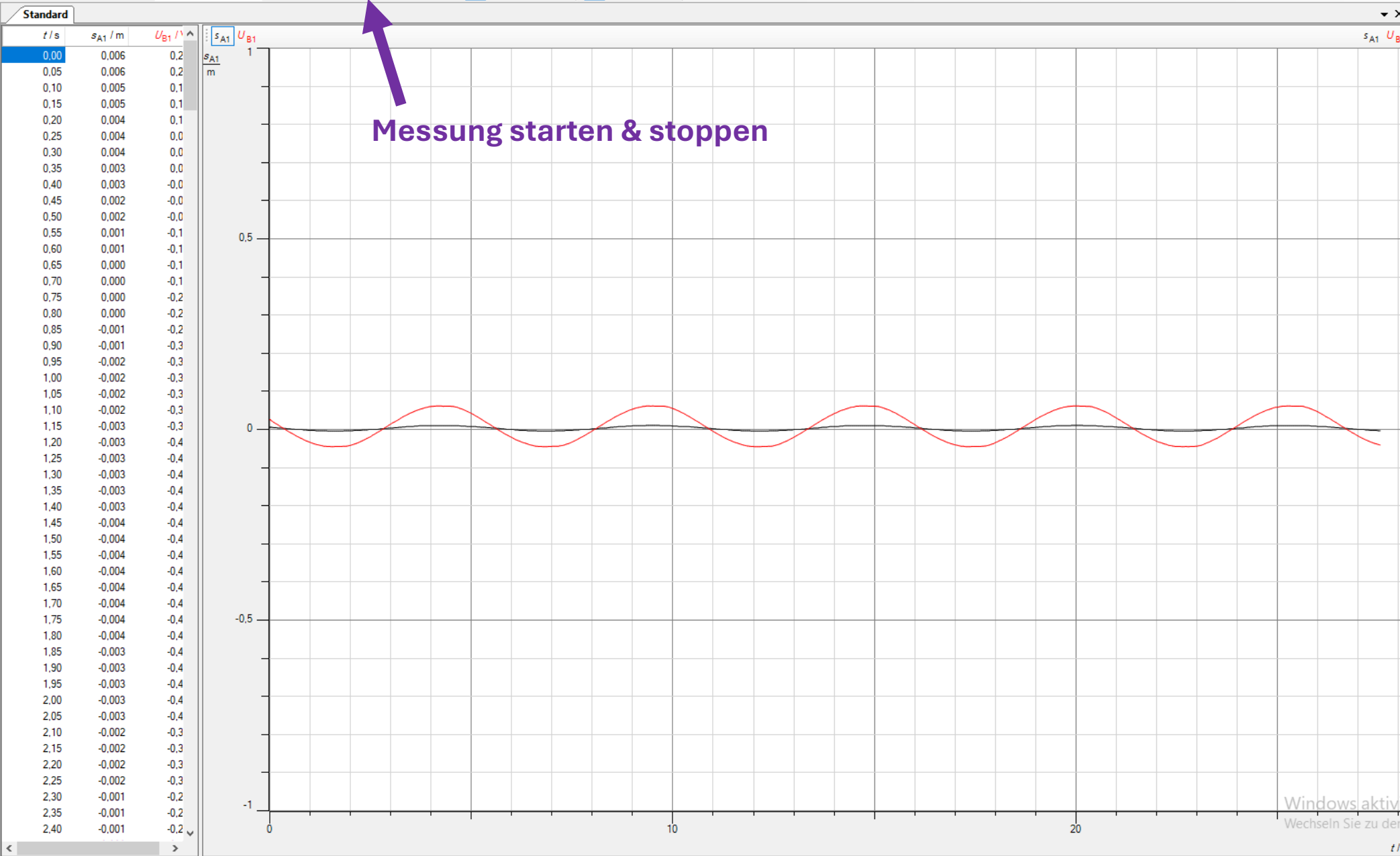
☐ Messbedingung: 1

☐ Stoppbedingung: 0

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe





Einstellungen

CASSYs

- Sensor-CASSY
  - Eingang A<sub>1</sub> (BMV-Box, 524032)
    - ☒ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
    - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
    - ☐ Weg  $s_{A1}$  ( $\Delta s = 1$  cm)
    - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = 1$  cm)
  - Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
    - ☒ Spannung  $U_{B1}$
    - ☐ Relais  $R_1 = 0$
    - ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- Power-CASSY
- Rechner

Spannung  $U_{B1}$

Bereich: -10 V .. 10 V ☐ Automatisch

Messwertaufzeichnung

☒ Momentanwerte

☐ gemittelte Werte

☐ Effektivwerte

☐ Effektivwerte (AC-Anteil) } über 100 ms

Nullpunkt

☐ links ☒ mittig ☐ rechts

Hilfe Korrigieren

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s 

Intervall: 50 ms 

☐ Trigger:

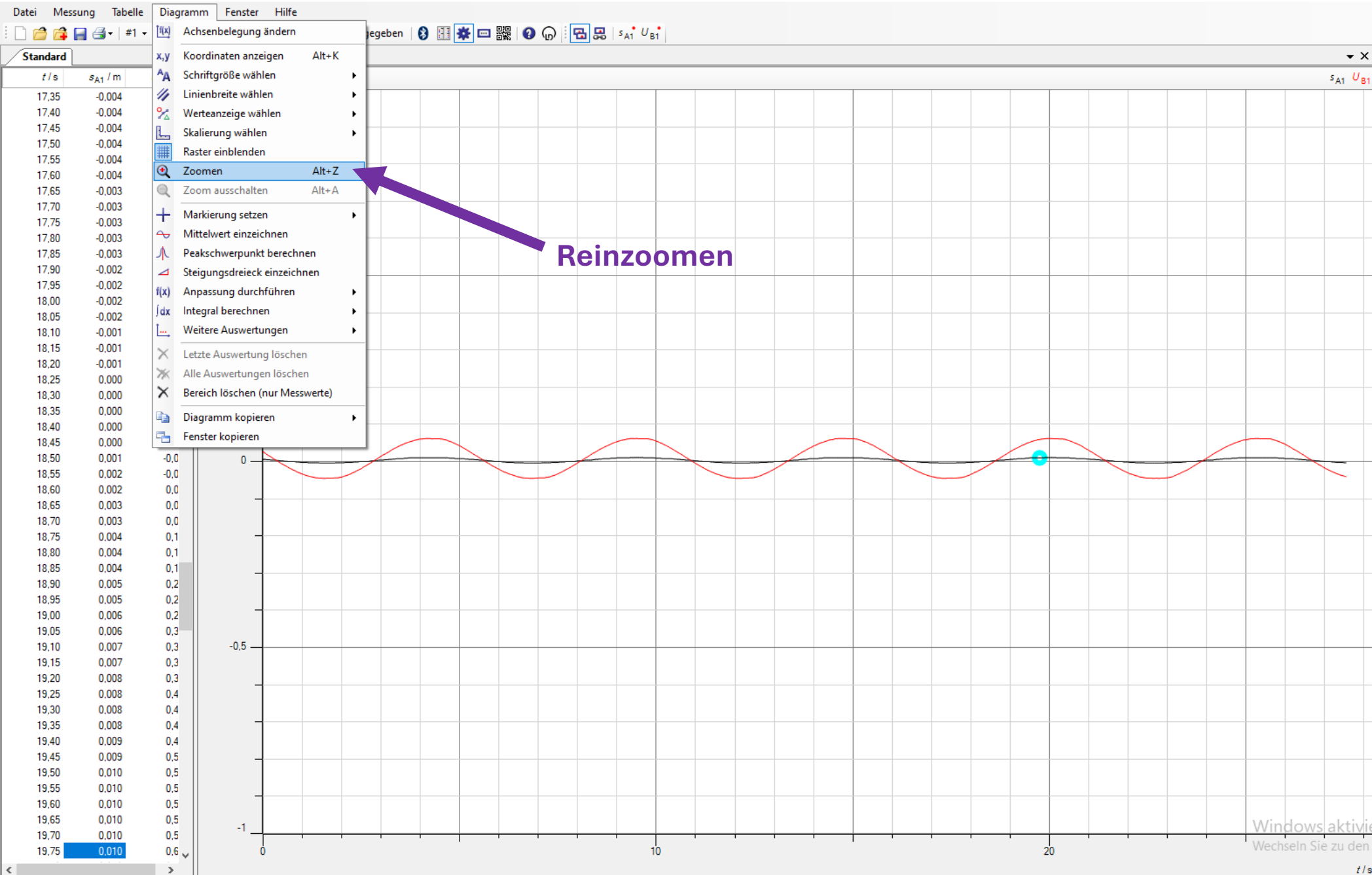
☐ Messbedingung: 1 

☐ Stoppbedingung: 0 

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe





Einstellungen

CASSYs

- Sensor-CASSY
  - Eingang A<sub>1</sub> (BMV-Box, 524032)
    - ☒ Weg s<sub>A1</sub> ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
    - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = \pm 1$  mm)
    - ☐ Weg s<sub>A1</sub> ( $\Delta s = 1$  cm)
    - ☐ Weg  $\beta_{A1}$  ( $\Delta s = 1$  cm)
  - Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
    - ☒ Spannung U<sub>B1</sub>
    - ☐ Relais R<sub>1</sub> = 0
    - ☐ Spannungsquelle S<sub>1</sub> = 1
- Power-CASSY

Rechner

Spannung U<sub>B1</sub>

Bereich: -10 V .. 10 V ☐ Automatisch

Messwertaufzeichnung

☒ Momentanwerte

☐ gemittelte Werte

☐ Effektivwerte

☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

über 100 ms

Nullpunkt

☐ links

☒ mittig

☐ rechts

Hilfe

Korrigieren

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s < > > Anzahl: maximal

Intervall: 50 ms < > > Pretrigger: 0

☐ Trigger:

☐ Messbedingung: 1 < > >

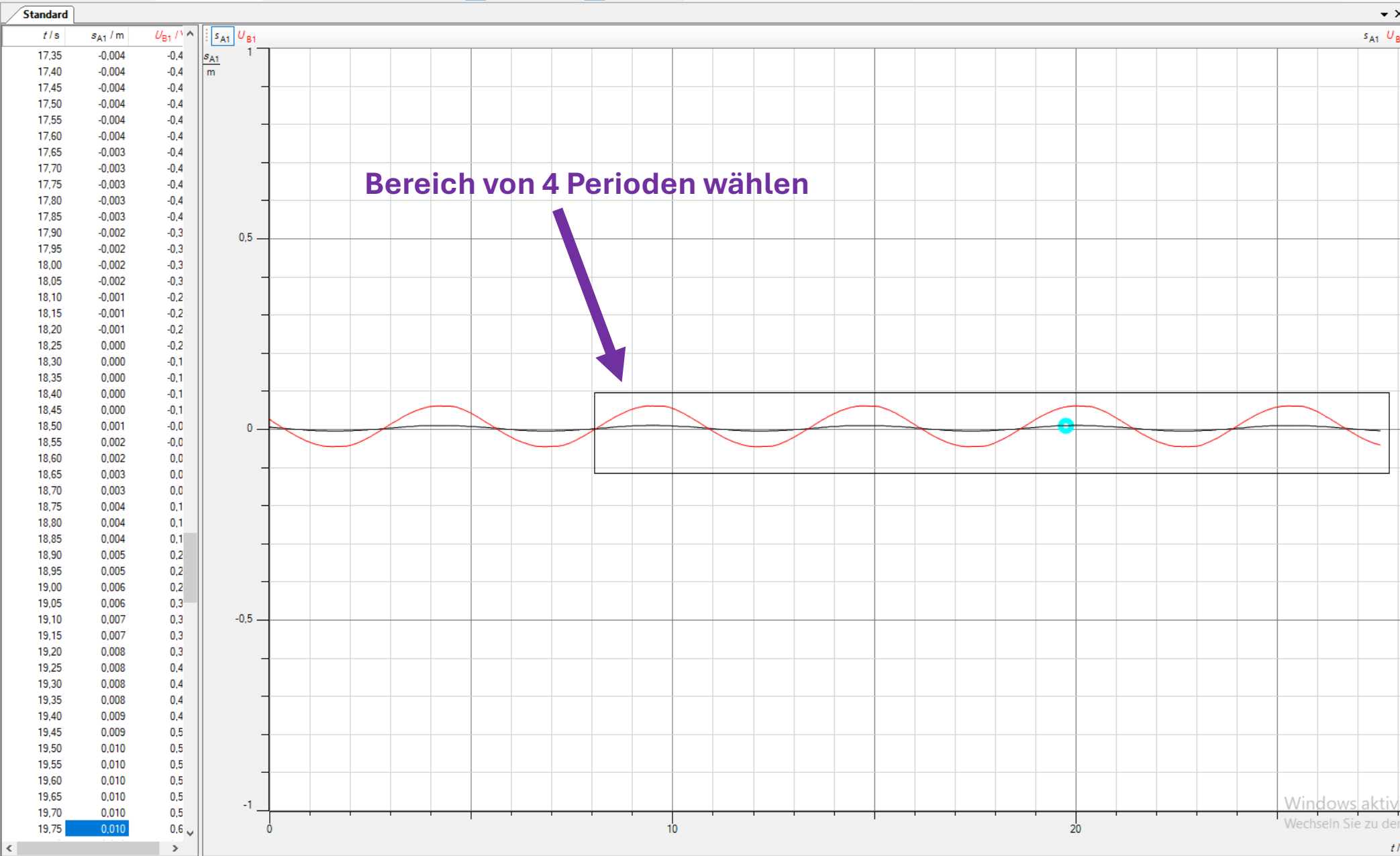
☐ Stoppbedingung: 0 < > >

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Einstellungen

- CASSYs
  - Sensor-CASSY
    - Eingang A<sub>1</sub> (BMV-Box, 524032)
      - ☒ Weg s<sub>A1</sub> (Δs = ±1 mm)
      - ☐ Weg β<sub>A1</sub> (Δs = ±1 mm)
      - ☐ Weg s<sub>A1</sub> (Δs = 1 cm)
      - ☐ Weg β<sub>A1</sub> (Δs = 1 cm)
    - Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
      - ☒ Spannung U<sub>B1</sub>
      - ☐ Relais R<sub>1</sub> = 0
      - ☐ Spannungsquelle S<sub>1</sub> = 1
  - Power-CASSY
  - Rechner

Spannung U<sub>B1</sub>

Bereich: -10 V .. 10 V ☐ Automatisch

Messwertaufbereitung

☒ Momentanwerte  
☐ gemittelte Werte  
☐ Effektivwerte  
☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

über 100 ms

Nullpunkt

☐ links  
☒ mittig  
☐ rechts

Hilfe Korrigieren

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s < > > Anzahl: maximal

Intervall: 50 ms < > > Pretrigger: 0

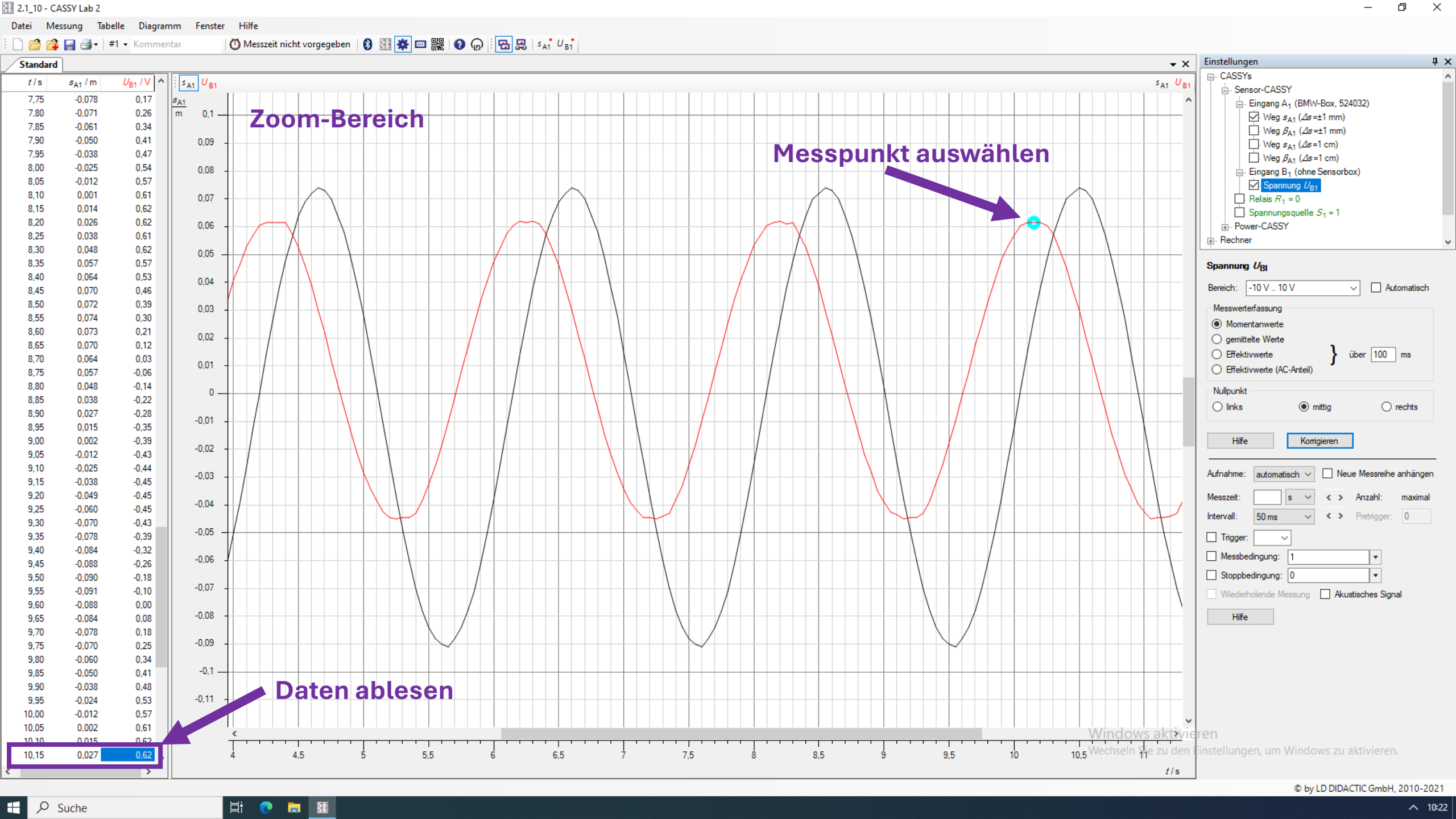
☐ Trigger:

☐ Messbedingung: 1 >

☐ Stoppbedingung: 0 >

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

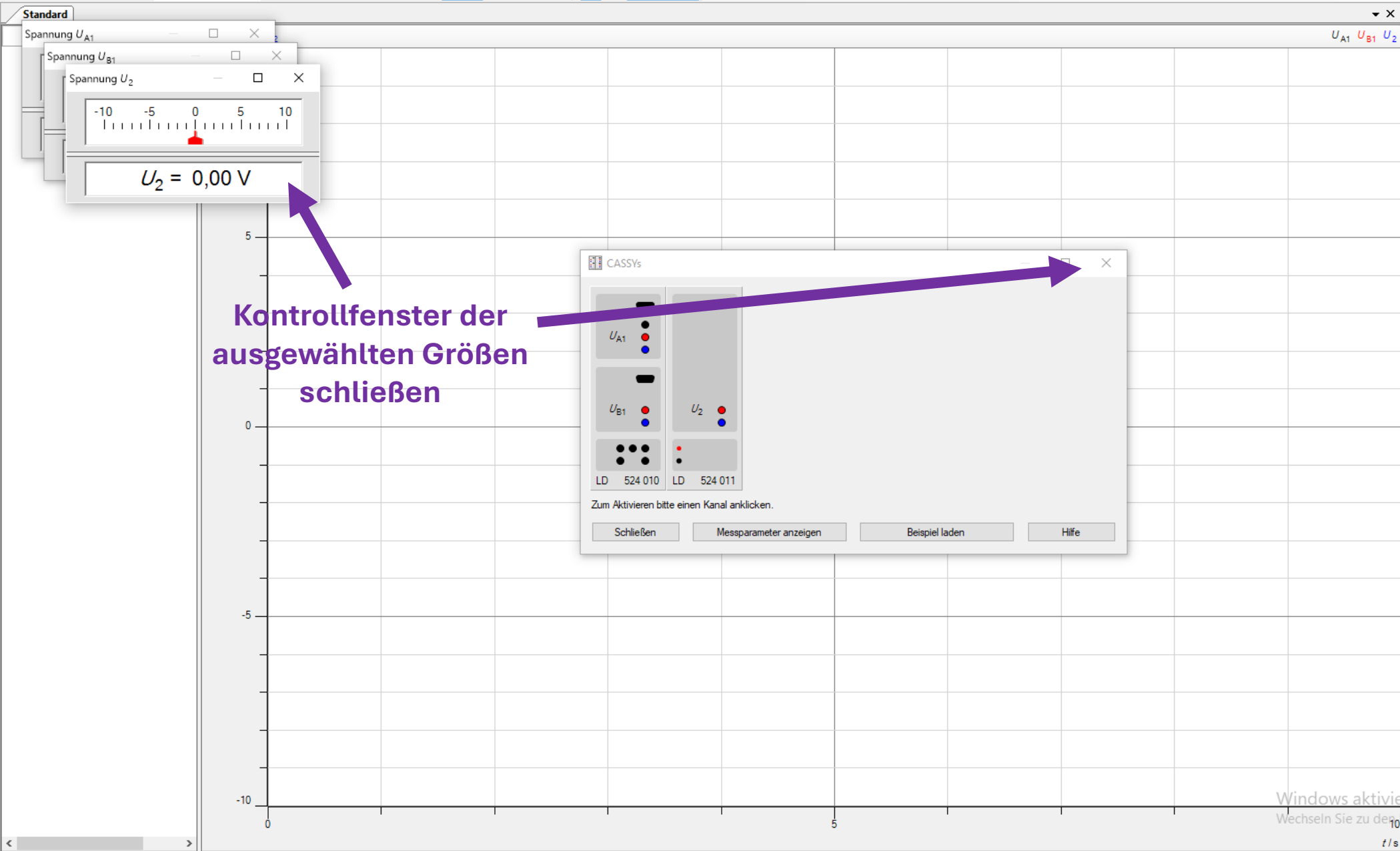
Hilfe



## P1 Resonanz: Aufgabe 2.2

- Konfiguration
- Ganz viel Konfiguration
- Darstellung ändern





Einstellungen

- ☒ Spannung  $U_{A1}$
- ☐ Stromstärke  $I_{A1}$
- ☐ Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
- ☒ Spannung  $U_{B1}$
- ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
- ☐ Relais  $R_1 = 0$
- ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- ☒ Power-CASSY
  - ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
  - ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)
  - ☐ Spannung  $U_2$
  - ☐ Stromstärke  $I_2$
  - ☐ Phasenverschiebung  $\varphi_2$

Spannung  $U_2$  (Out)

Bereich: -10 V .. 10 V

☐ Nur während einer Messung aktiv (single shot)

Signalform: DC  $f(0 \leq x < 1) = 0$

Parameter

50 Hz 0 Vp

50 % 0 V=

Messwertaufzeichnung

☒ Momentanwerte

☐ gemittelte Werte

☐ Effektivwerte

☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

Nullpunkt

☐ links ☒ mittig ☐ rechts

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s < > Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms < > Pretrigger: 0

☐ Trigger: < >

☐ Messbedingung: 1

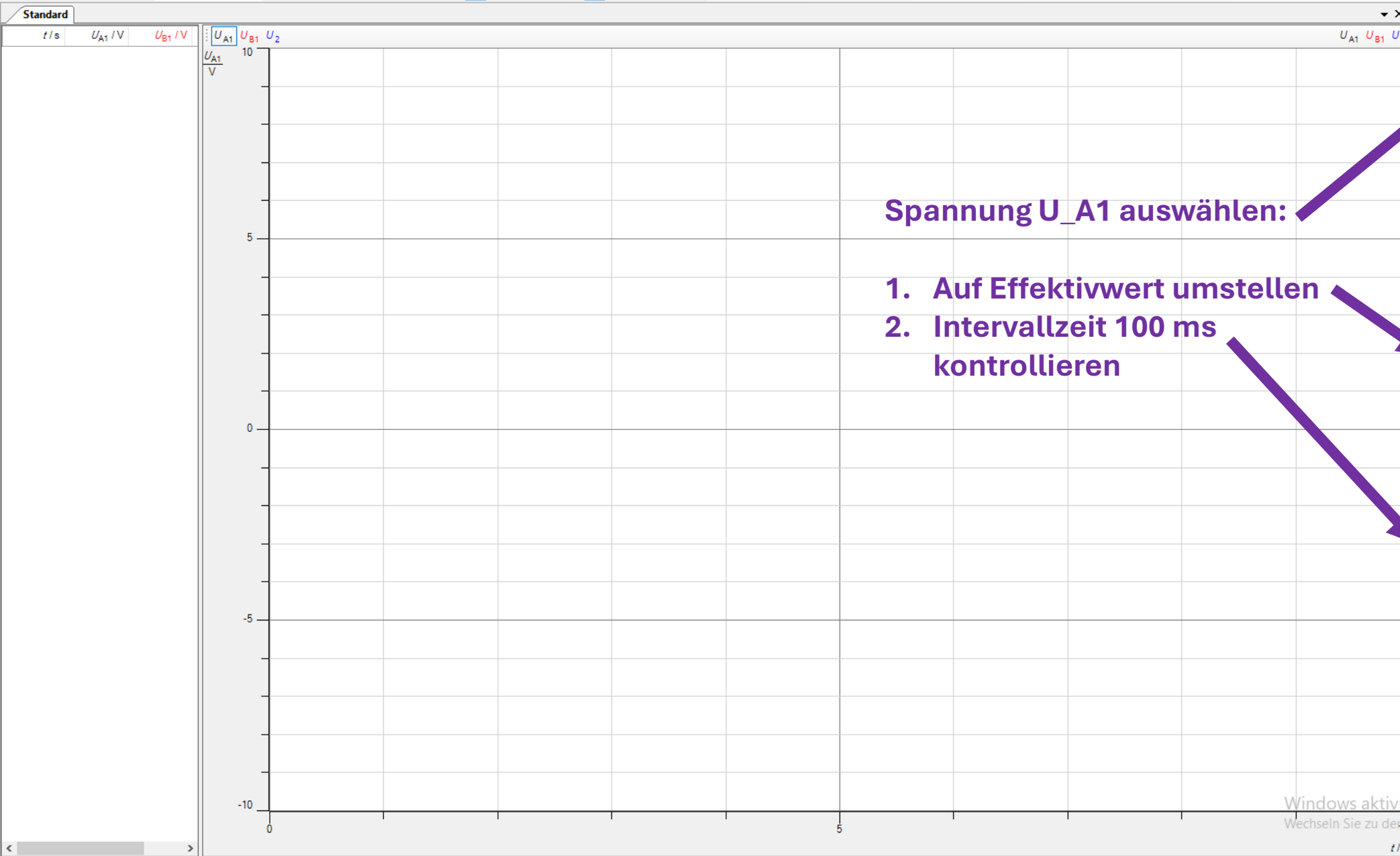
☐ Stoppbedingung: 0

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Spannung  $U_{A1}$  auswählen:

1. Auf Effektivwert umstellen
2. Intervallzeit 100 ms kontrollieren

Einstellungen

CASSYs

- Sensor-CASSY
  - Eingang  $A_1$  (ohne Sensorbox)
    - ☒ Spannung  $U_{A1}$
    - ☐ Stromstärke  $I_{A1}$
  - Eingang  $B_1$  (ohne Sensorbox)
    - ☒ Spannung  $U_{B1}$
    - ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
  - ☐ Relais  $R_1 = 0$
  - ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- Power-CASSY
  - ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
  - ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)

Spannung  $U_{A1}$

Bereich:  $-10\text{ V} \dots 10\text{ V}$  ☐ Automatisch

Messwertaufbereitung

- ☒ Momentanwerte
- ☐ gemittelte Werte
- ☐ Effektivwerte } über 100 ms
- ☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

Nullpunkt

- ☐ links
- ☒ mittig
- ☐ rechts

Hilfe Korrigieren

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s < > > Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms < > > Pretrigger: 0

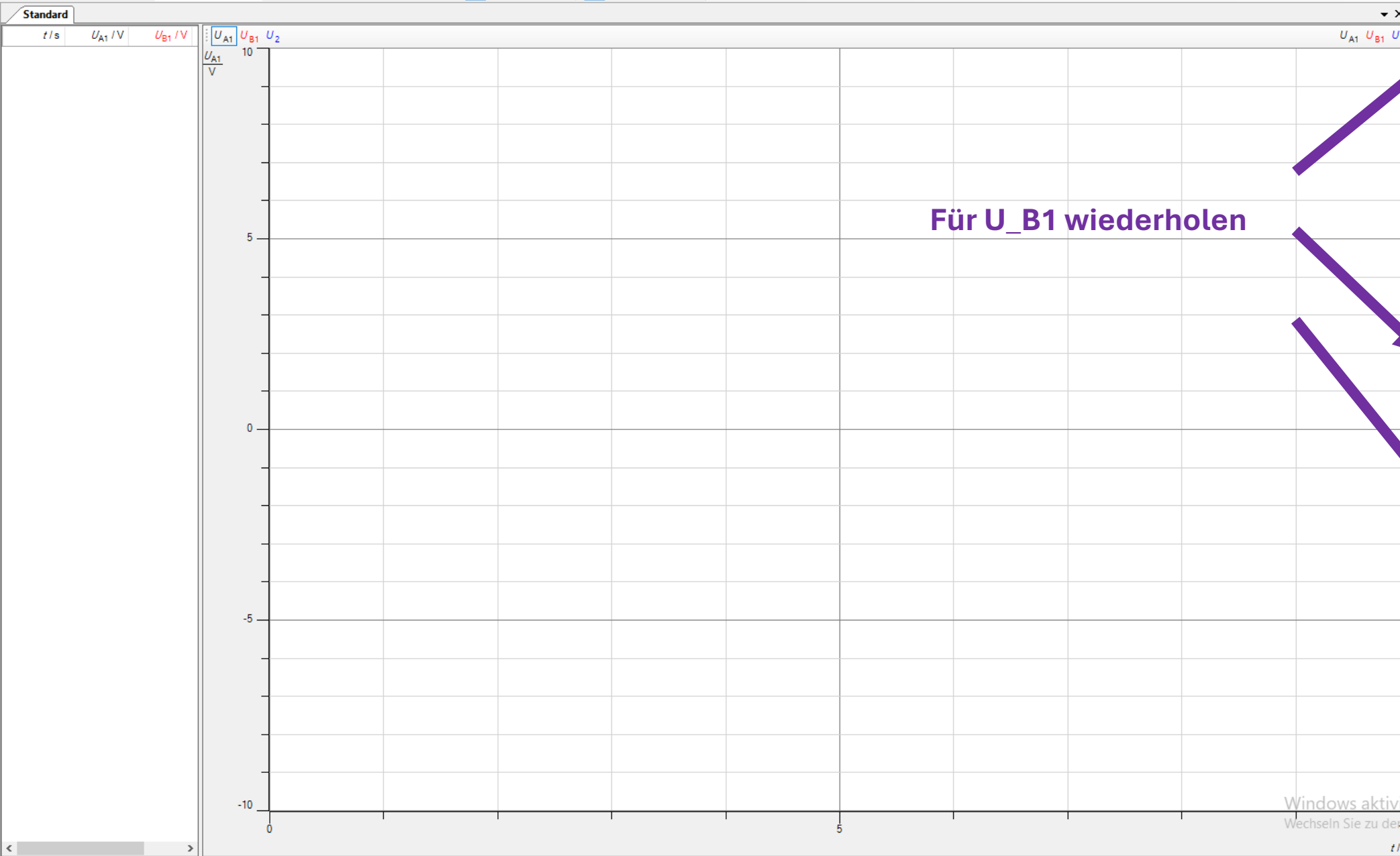
☐ Trigger:

☐ Messbedingung: 1 < > >

☐ Stoppbedingung: 0 < > >

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe



Für  $U_{B1}$  wiederholen

Einstellungen

- ☒ Spannung  $U_{B1}$
- ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
- ☐ Relais  $R_1 = 0$
- ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- Power-CASSY
  - ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
  - ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)
  - ☐ Spannung  $U_2$
  - ☐ Stromstärke  $I_2$
  - ☐ Phasenverschiebung  $\varphi_2$
- Rechner
- Darstellungen
  - Standard

**Spannung  $U_{B1}$**

Bereich:  $0\text{ V} \dots 7\text{ V}$  ☐ Automatisch

Messwertaufbereitung

- ☐ Momentanwerte
- ☐ gemittelte Werte
- ☒ Effektivwerte } über  $100\text{ ms}$
- ☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

Nullpunkt

- ☐ links
- ☒ mittig
- ☐ rechts

Hilfe Korrigieren

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s 

Intervall:  $100\text{ ms}$

☐ Trigger:

☐ Messbedingung:

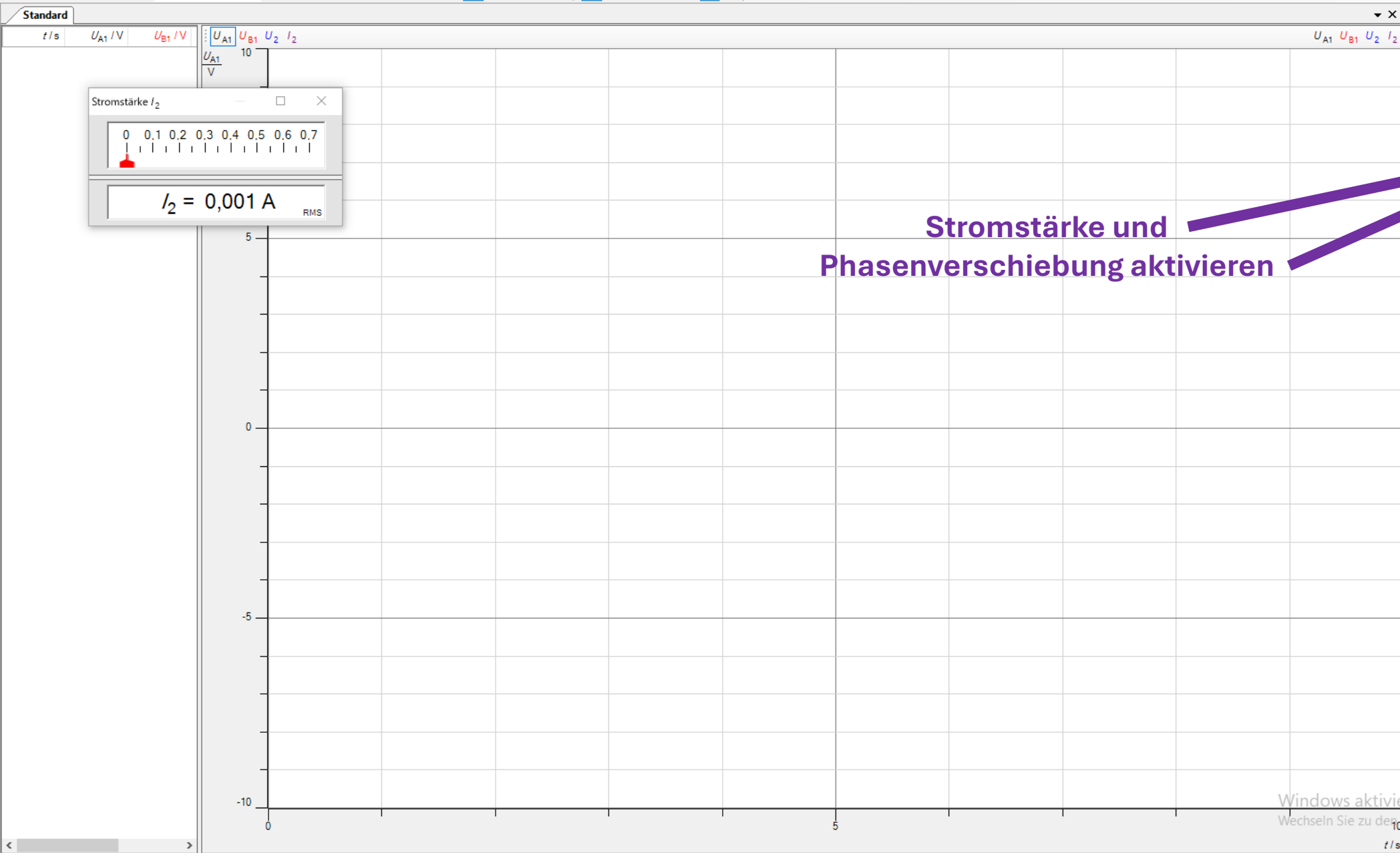
☐ Stoppbedingung:

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren  
Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.





Stromstärke und  
Phasenverschiebung aktivieren

Einstellungen

- ☐ Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
- ☒ Spannung  $U_{B1}$
- ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
- ☐ Relais  $R_1 = 0$
- ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- ☒ Power-CASSY
- ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
- ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)
- ☐ Spannung  $U_2$
- ☒ Stromstärke  $I_2$
- ☒ Phasenverschiebung  $\varphi_2$

Rechner

Darstellungen

### Phasenverschiebung $\varphi_2$

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit:  s < > > Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms < > > Pretrigger: 0

☐ Trigger:

☐ Messbedingung: 1

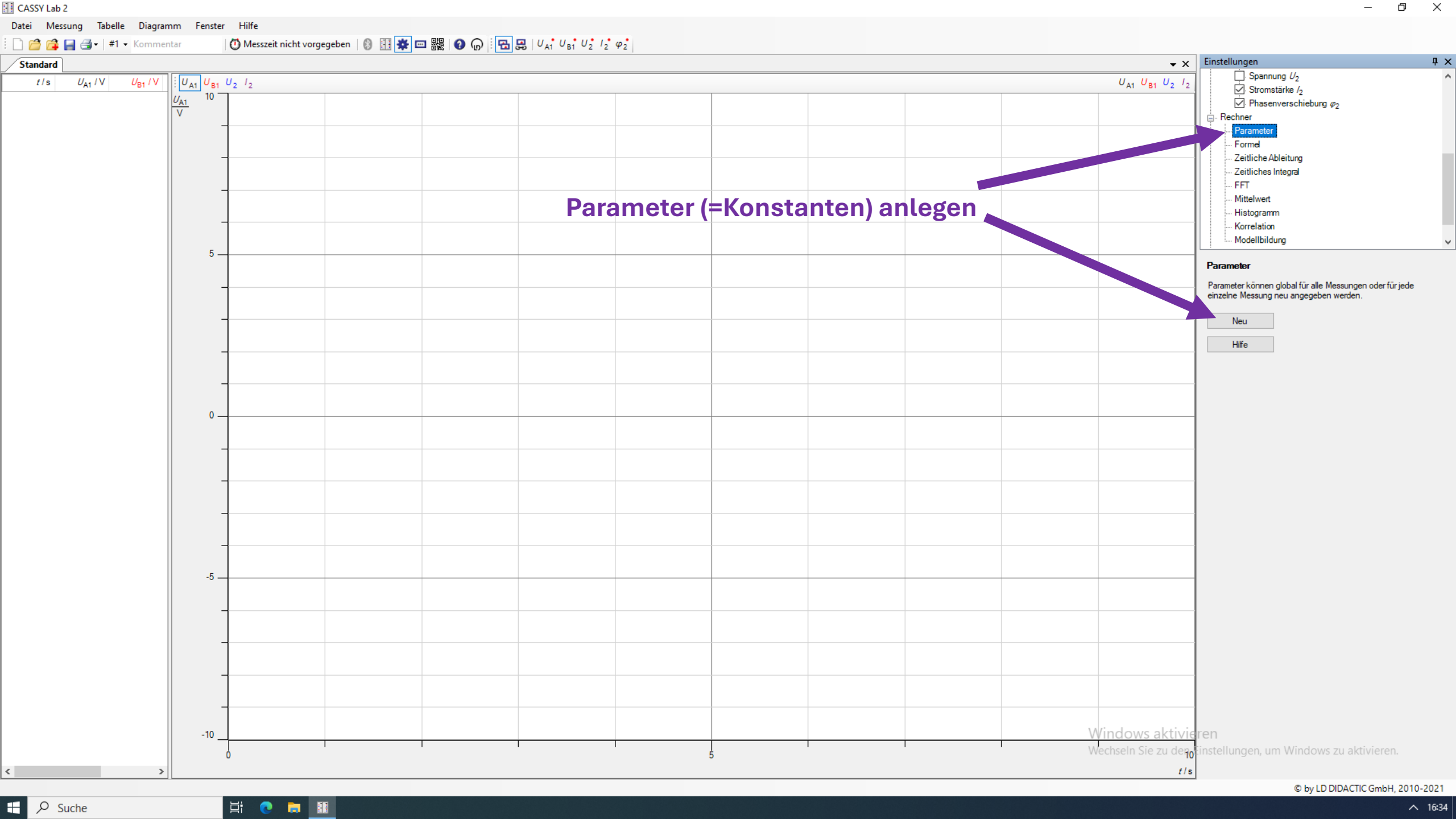
☐ Stoppbedingung: 0

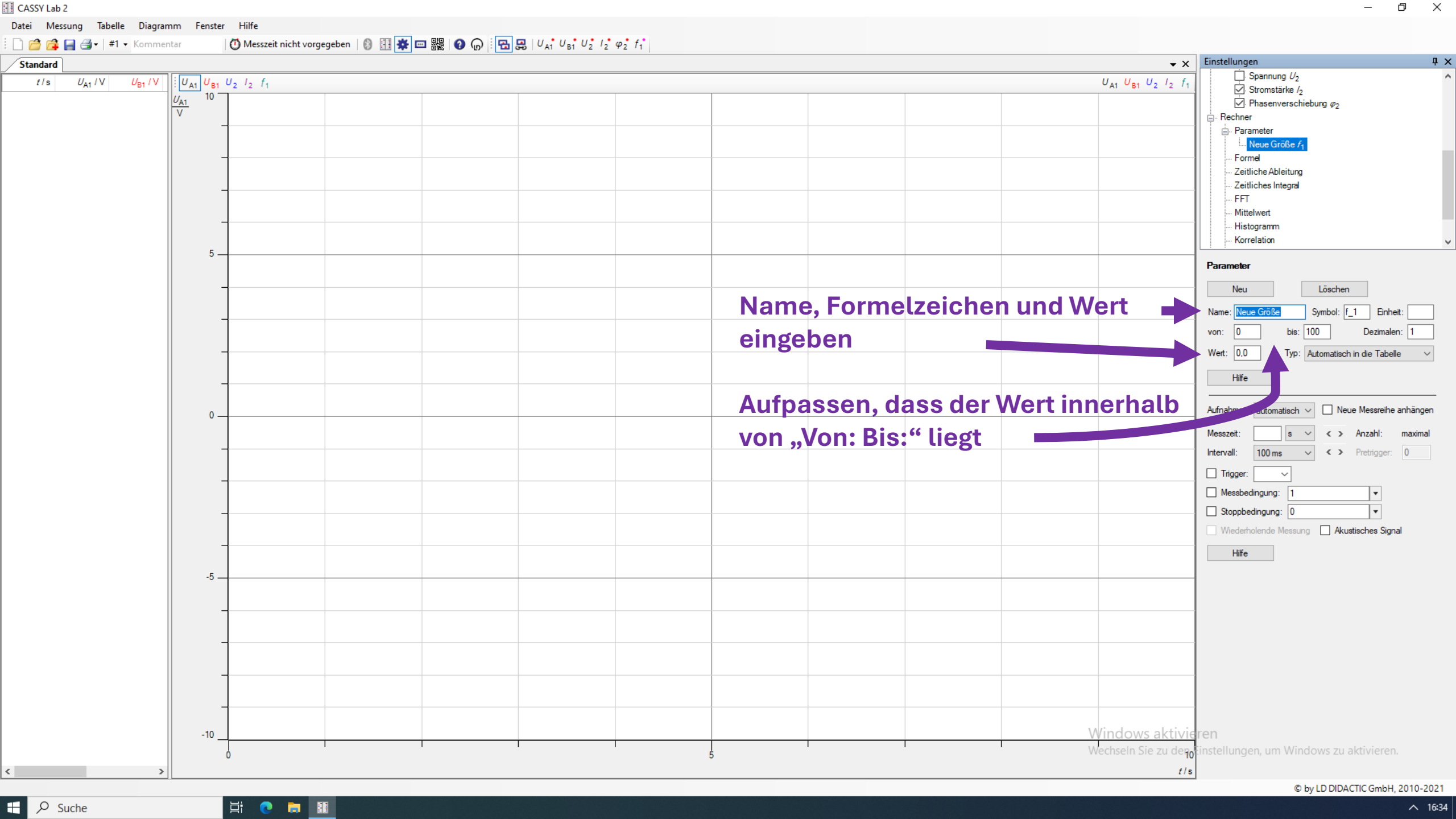
☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

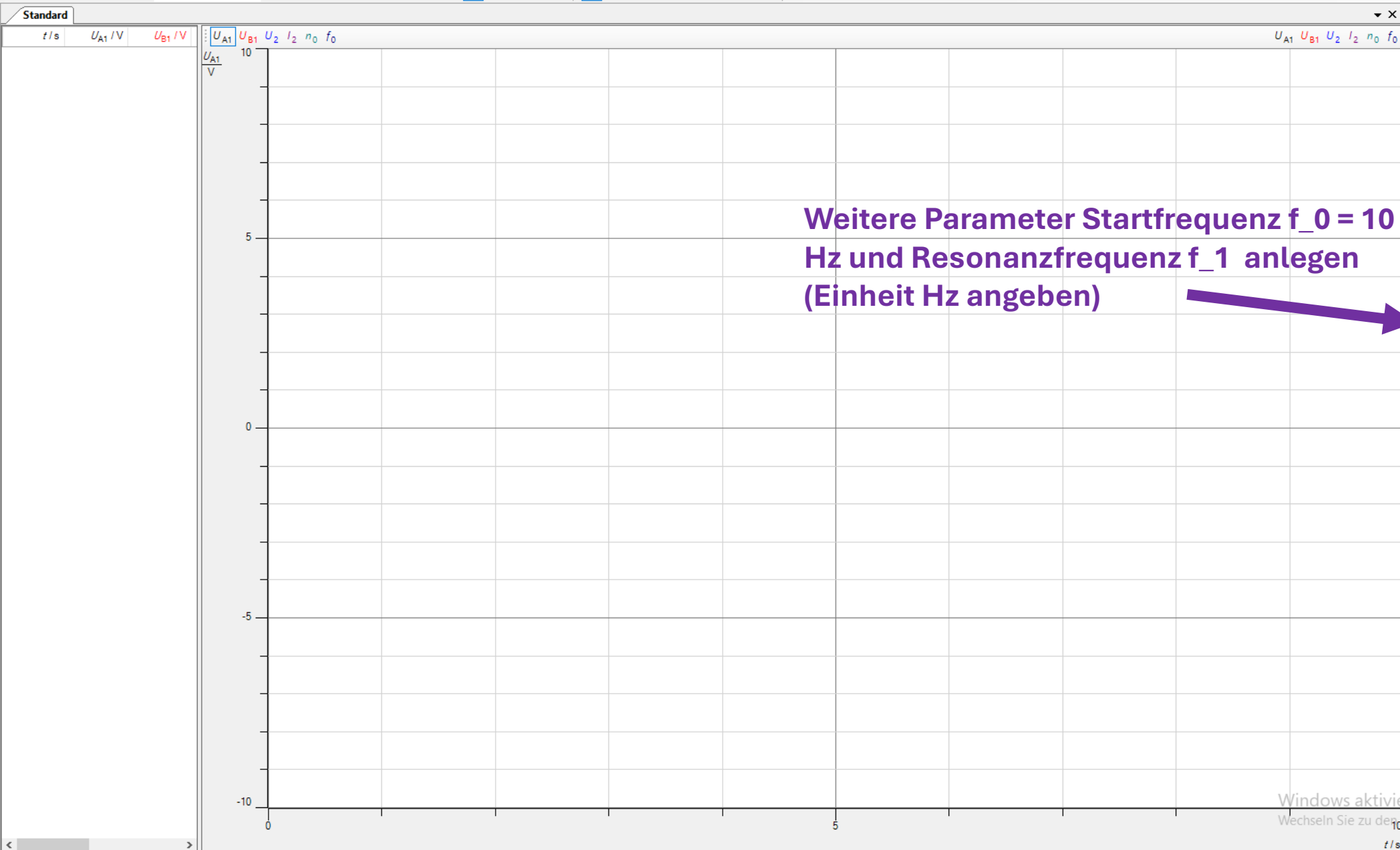
Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.







Weitere Parameter Startfrequenz  $f_0 = 10$  Hz und Resonanzfrequenz  $f_1$  anlegen (Einheit Hz angeben)

Einstellungen

- ☐ Spannung  $U_2$
- ☒ Stromstärke  $I_2$
- ☒ Phasenverschiebung  $\varphi_2$
- Rechner
  - Parameter
    - Anzahl  $n_0$
    - Start  $f_0$
  - Formel
  - Zeitliche Ableitung
  - Zeitliches Integral
  - FFT
  - Mittelwert
  - Histogramm

Parameter

Neu Löschen

Name: Start Symbol:  $f_0$  Einheit: Hz

von: 0 Hz bis: 100 Hz Dezimalen: 1

Wert: 10 Hz Typ: Automatisch in die Tabelle

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s < > Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms < > Pretrigger: 0

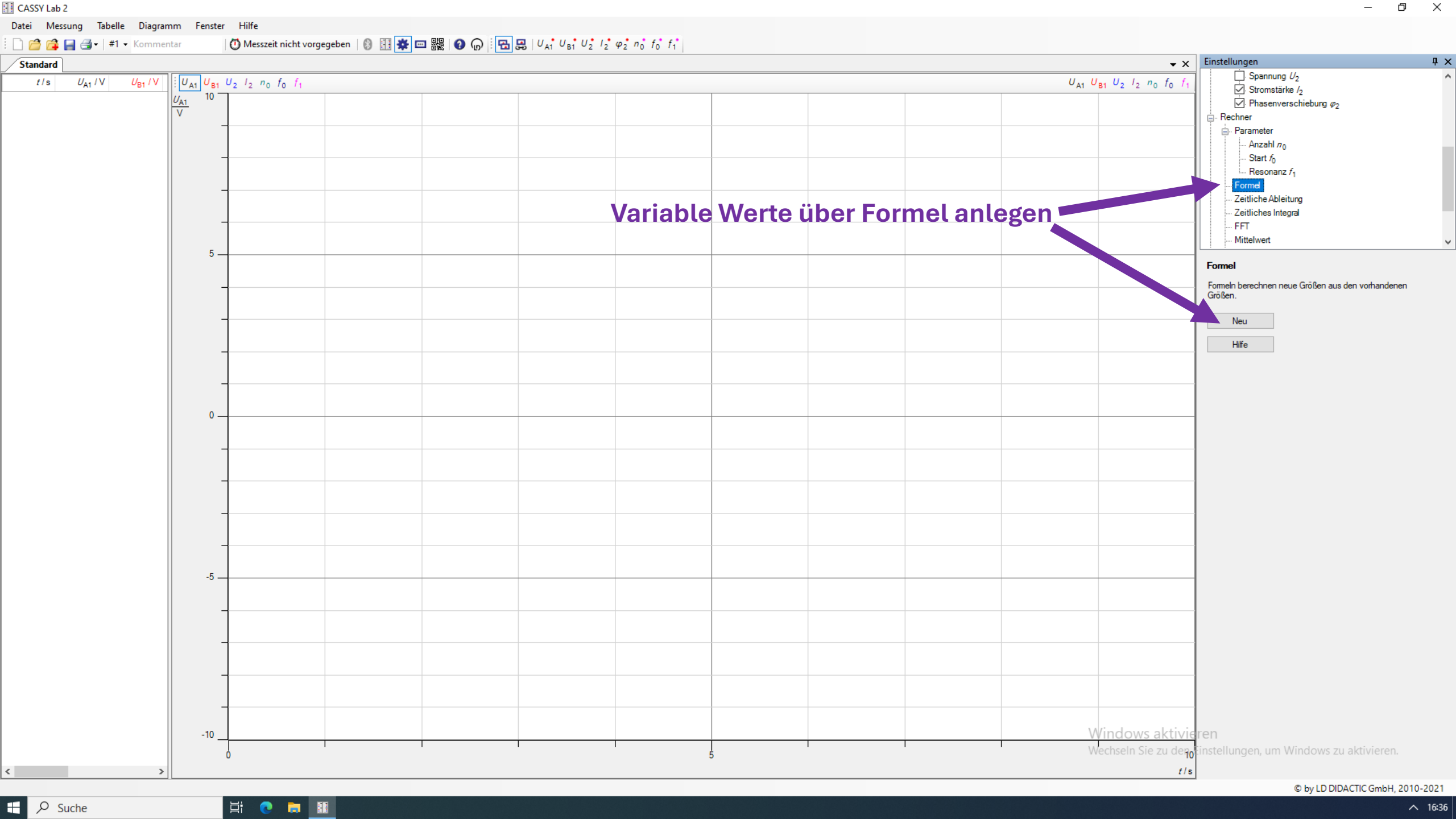
☐ Trigger:

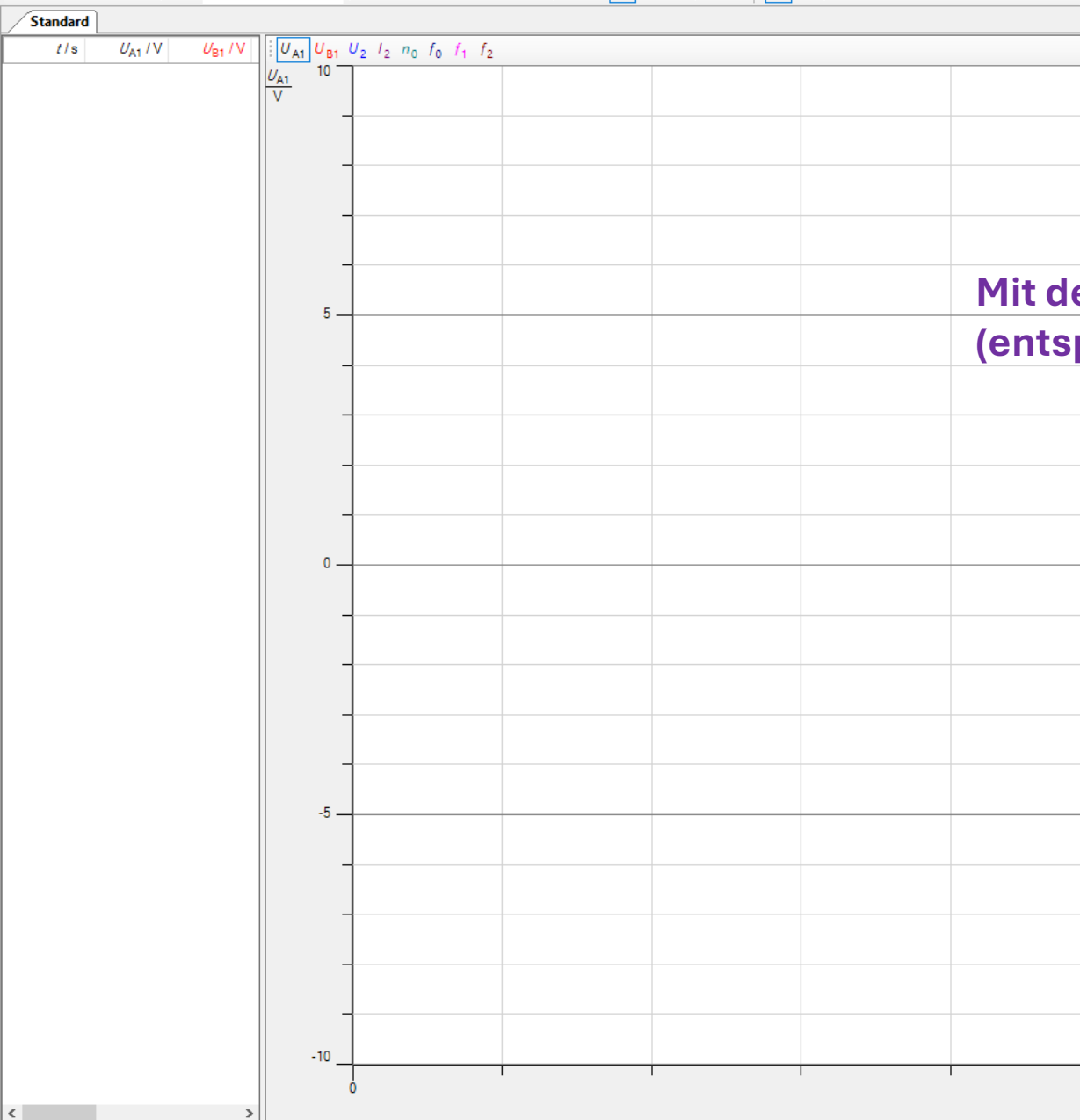
☐ Messbedingung: 1

☐ Stoppbedingung: 0

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe





- ☐ Spannung  $U_2$
- ☒ Stromstärke  $I_2$
- ☒ Phasenverschiebung  $\varphi_2$

## Rechner

## Parameter

Anzahl  $n_0$ Start  $f_0$ Resonanz  $f_1$ 

## Formel

Erreger  $f_2 = 0$ 

Zeitliche Ableitung

Zeitliches Integral

FFT

## Formel

Neu

Löschen

Name: Erreger Symbol:  $f_2$  Einheit: Hz

von: 0 Hz bis: 6000 Hz Dezimalen: 1

 $f_2(\text{date}, \text{time}, n, t, U_{A1}, U_{B1}, U_2, I_2, \&2n0, f_0, f_1, f_2) =$   
0

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s &lt; &gt; Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms &lt; &gt; Pretrigger: 0

☐ Trigger: ☐ Messbedingung: 1 ☐ Stoppbedingung: 0 ☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.

← Datei „Cassy-Formel.txt“ vom Desktop öffnen

← Formel für die Zeitentwicklung

← Formel für die Messbedingung

CASSY-Formel.txt - Editor

Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe

f2:  
$$f_0 + (t < 0 \text{ and } n < 1) * (f_1 - f_0) * (1 + \text{sgn}(\text{last } n - n_0) * (10 ^ {|\text{last } n - n_0}| / n_0) - 1) / 9)$$

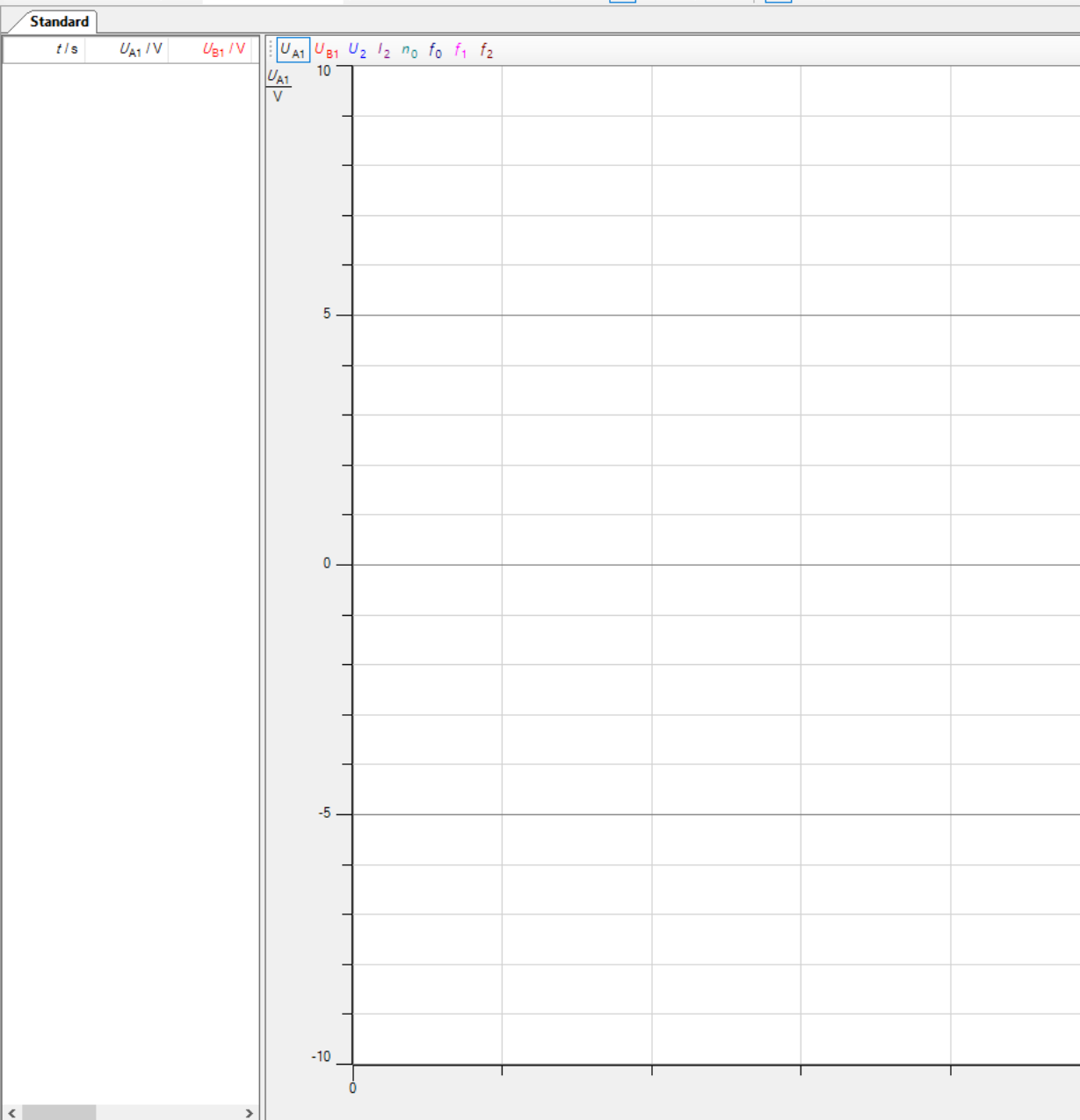
Messbedingung:

$$f_2 < 5 * f_1 \text{ and } f_2 < 3000 \text{ and } \text{delta } t > 2 / f_2 + 2$$

Zeile 1, Spalte 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Formel für die Zeitentwicklung

Formel für die Messbedingung

## Einstellungen

- ☐ Spannung  $U_2$
- ☒ Stromstärke  $I_2$
- ☒ Phasenverschiebung  $\varphi_2$

## Rechner

## Parameter

Anzahl  $n_0$ Start  $f_0$ Resonanz  $f_1$ 

## Formel

Erreger  $f_2 = f_0 + (t > 0 \text{ and } n > 1) * (f_1 - f_0) * (1 +$ 

Zeitliche Ableitung

Zeitliches Integral

## Formel

Neu

Löschen

Name: Erreger Symbol:  $f_2$  Einheit: Hz

von: 0 Hz bis: 6000 Hz Dezimalen: 1

 $f_2(\text{date}, \text{time}, n, t, U_{A1}, U_{B1}, U_2, I_2, \&2n0, f0, f1, f2) =$  $l) * (1 + \text{sgn}(\text{last } n - n0) * (10 ^ (\text{abs}(\text{last } n - n0) / n0) - 1) / 9)$ 

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s &lt; &gt; Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms &lt; &gt; Pretrigger: 0

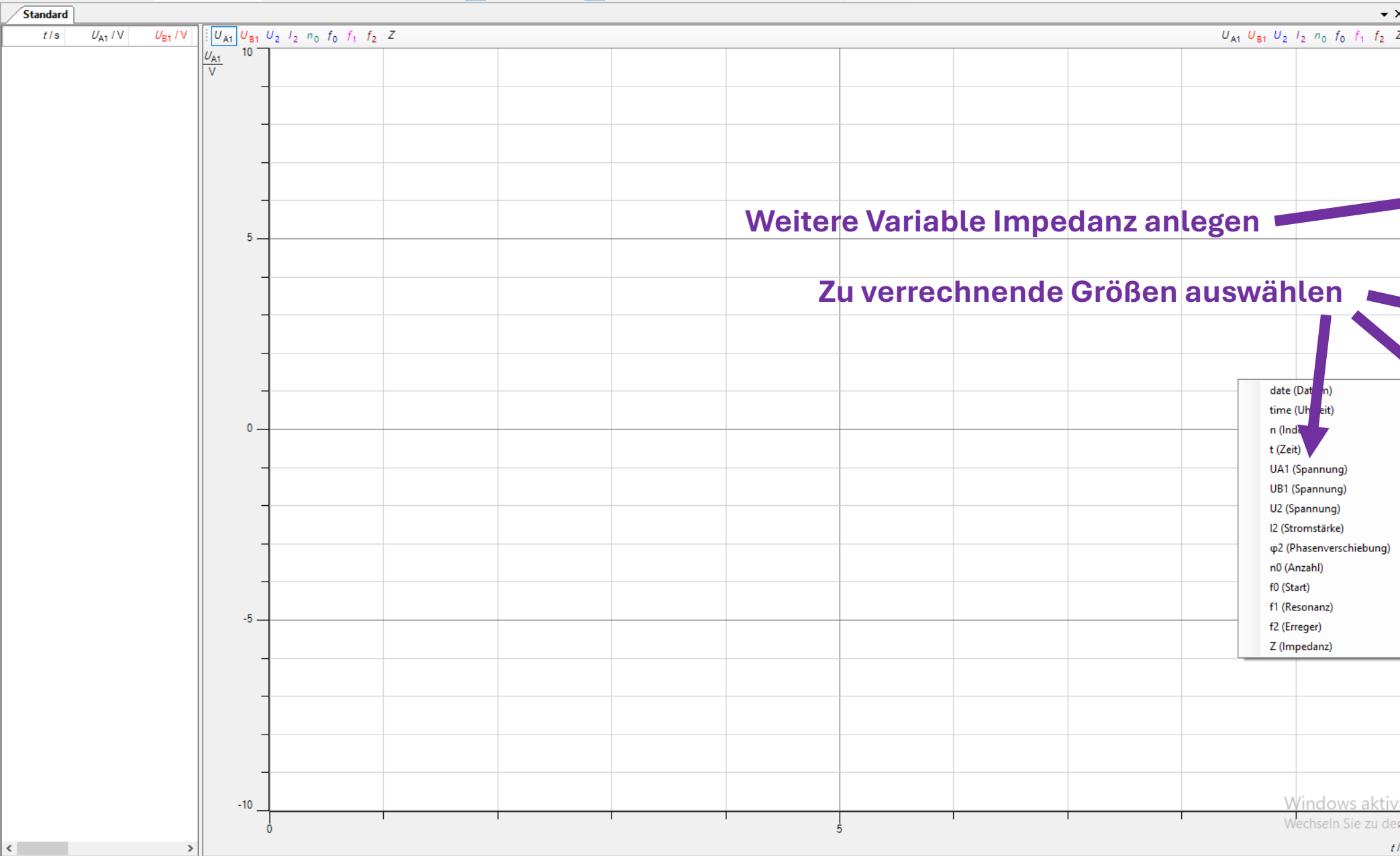
☐ Trigger: ☒ Messbedingung: and delta t > 2/f2 + ☐ Stoppbedingung: 0 ☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.





Weitere Variable Impedanz anlegen

Zu verrechnende Größen auswählen

- date (Datum)
- time (Uhrzeit)
- n (Induktion)
- t (Zeit)
- UA1 (Spannung)
- UB1 (Spannung)
- U2 (Spannung)
- I2 (Stromstärke)
- $\varphi_2$  (Phasenverschiebung)
- $n_0$  (Anzahl)
- $f_0$  (Start)
- $f_1$  (Resonanz)
- $f_2$  (Erreger)
- Z (Impedanz)

Einstellungen

☐ Spannung  $U_2$

☒ Stromstärke  $I_2$

☒ Phasenverschiebung  $\varphi_2$

Rechner

Parameter

Anzahl  $n_0$

Start  $f_0$

Resonanz  $f_1$

Formel

Erreger  $f_2 = f_0 + (t < 0 \text{ and } n < 1) * (f_1 - f_0) * (1 +$

Impedanz  $Z = 0$

Zeitliche Ableitung

Formel

Neu Löschen

Name: Impedanz Symbol: Z Einheit: U/A

von: 0 U/A 100 U/A Dezimalen: 1

$Z(\text{date}, \text{time}, n, t, U_{A1}, U_{B1}, U_2, I_2, \varphi_2, n_0, f_0, f_1, f_2)$

Variablen

Funktionen

Operatoren

Hilfe

Neue Messreihe anhängen

Intervall: 100 ms

Pretrigger: 0

Trigger:  $\varphi_2$

Messbedingung:  $f_2 < 5 * f_1 \text{ and } f_2 < 300$  = AUS

Stoppbedingung: 0

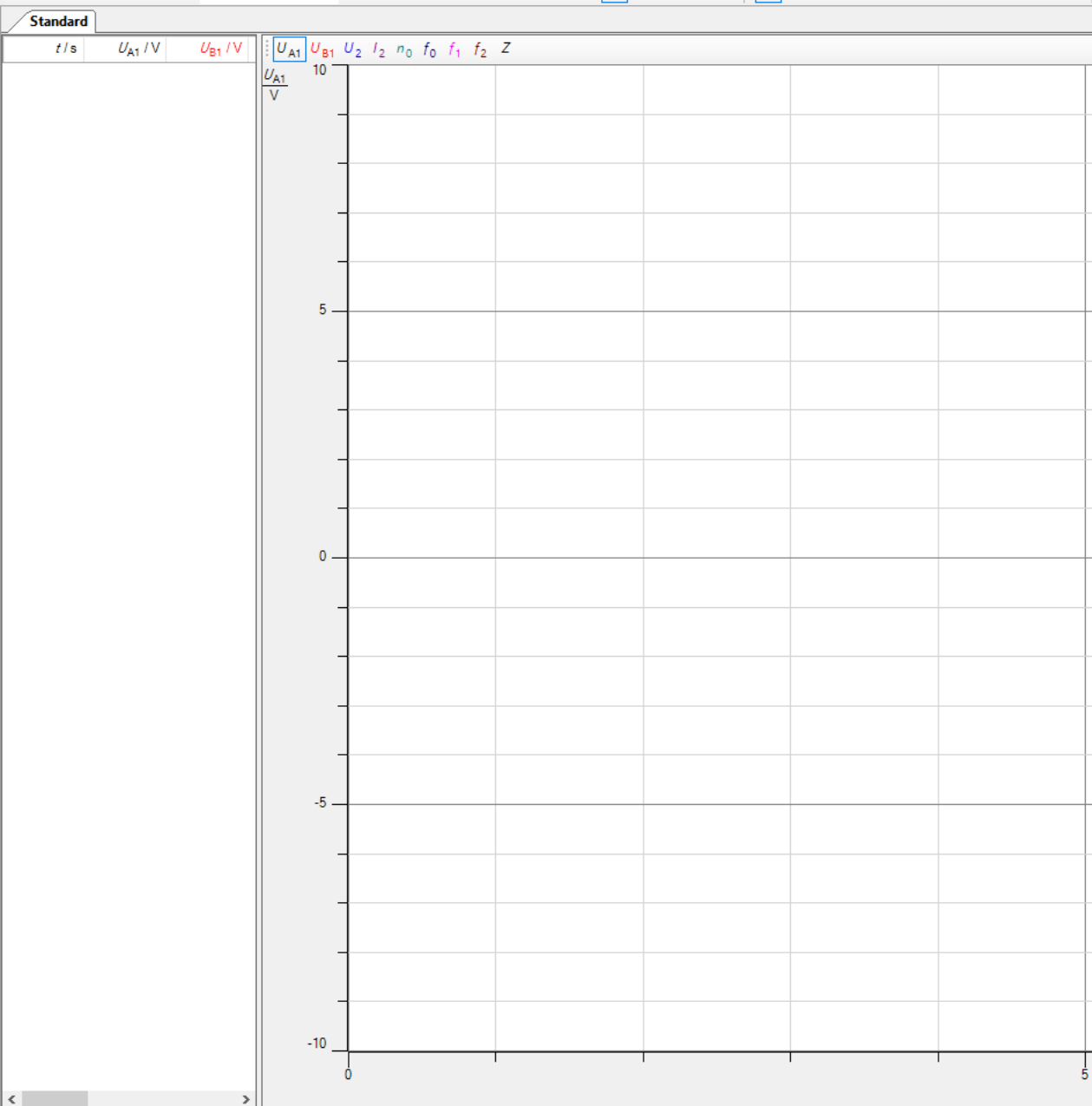
Wiederholende Messung

Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



Ausgehende Spannung konfigurieren:

Sinusform wählen

Einstellungen

- ☒ Spannung  $U_{A1}$
- ☐ Stromstärke  $I_{A1}$
- ☐ Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
- ☒ Spannung  $U_{B1}$
- ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
- ☐ Relais  $R_1 = 0$
- ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- ☐ Power-CASSY
  - ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
  - ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)
  - ☐ Spannung  $U_2$
  - ☒ Stromstärke  $I_2$

**Spannung  $U_2$  (Out)**

Bereich: 0 V .. 7 V

☐ Nur während einer Messung aktiv (single shot)

Signalform: DC f(0<x<1) = 0

Parameter: DC

50 Hz 0 Vp

50 % 0 V=

Messwerte:

- ☐ Momentanwerte
- ☐ gemittelte Werte
- ☒ Effektivwerte
- ☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

Nullpunkt:

- ☐ links
- ☒ mittig
- ☐ rechts

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s < > Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms < > Pretrigger: 0

☐ Trigger: < >

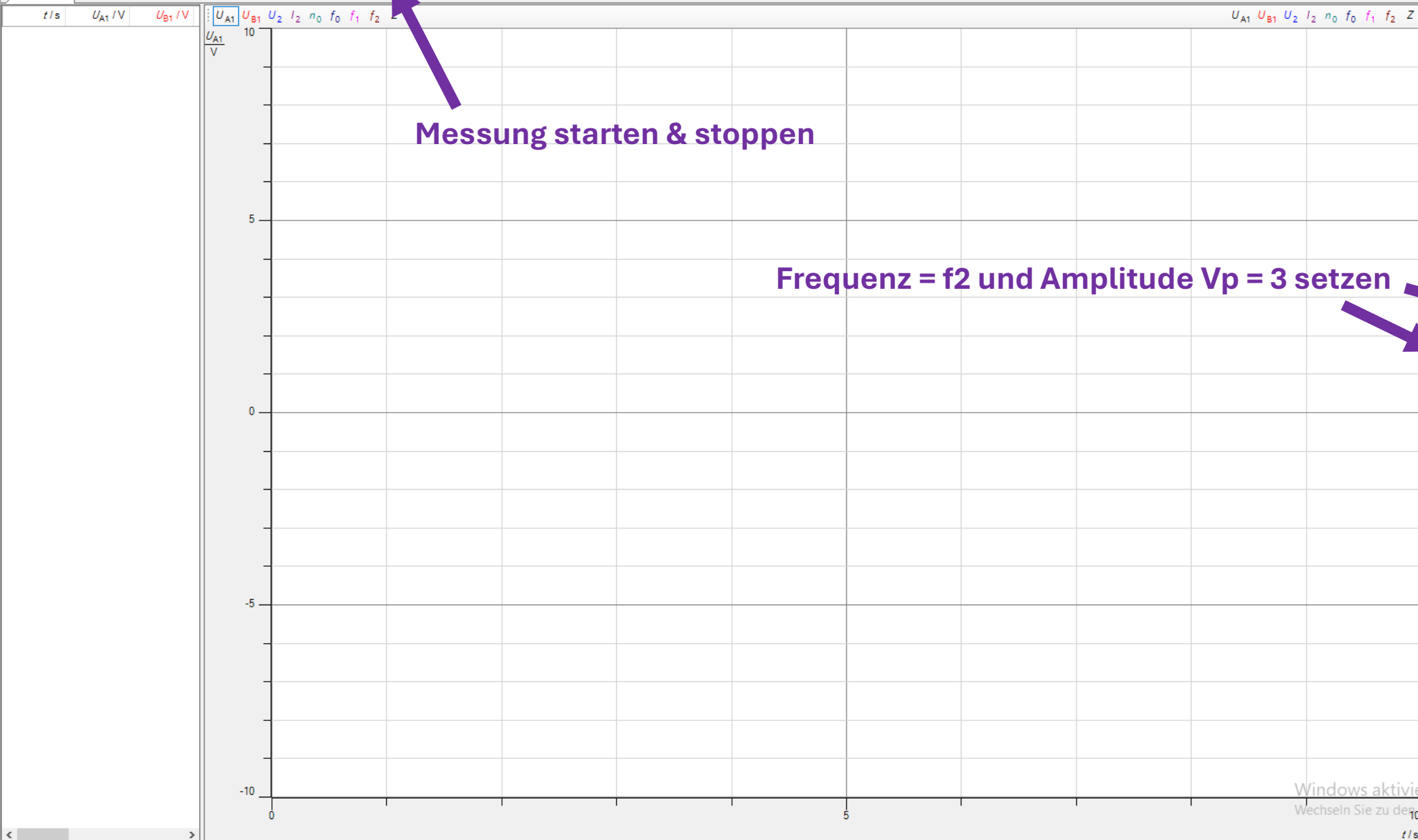
☒ Messbedingung:  $f_2 < 5 \cdot f_1$  and  $f_2 < 300$  = AUS

☐ Stoppbedingung: 0

☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren  
Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



- ☒ Spannung  $U_{A1}$
- ☐ Stromstärke  $I_{A1}$
- ☐ Eingang B<sub>1</sub> (ohne Sensorbox)
- ☒ Spannung  $U_{B1}$
- ☐ Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$
- ☐ Relais  $R_1 = 0$
- ☐ Spannungsquelle  $S_1 = 1$
- ☐ Power-CASSY
  - ☒ Spannung  $U_2$  (Out)
  - ☐ Stromstärke  $I_2$  (Out)
  - ☐ Spannung  $U_2$
  - ☒ Stromstärke  $I_2$

Spannung  $U_2$  (Out)

Bereich: 0 V .. 7 V

☐ Nur während einer Messung aktiv (single shot)Signal:  $f(0 \leq x < 1) = \sin(360^\circ x)$ 

Parameter

f\_2 Hz 3 Vp  
50 % 0 V=

## Messwertaufzeichnung

- ☐ Momentanwerte
- ☐ gemittelte Werte
- ☒ Effektivwerte
- ☐ Effektivwerte (AC-Anteil)

## Nullpunkt

☐ links ☒ mittig ☐ rechts

Hilfe

Aufnahme: automatisch ☐ Neue Messreihe anhängen

Messzeit: s &lt; &gt; Anzahl: maximal

Intervall: 100 ms &lt; &gt; Pretrigger: 0

☐ Trigger: < >☒ Messbedingung:  $f_2 < 5 \cdot f_1$  and  $f_2 < 300$  = AUS☐ Stoppbedingung: 0☐ Wiederholende Messung ☐ Akustisches Signal

Hilfe

Windows aktivieren

Wechseln Sie zu den Einstellungen, um Windows zu aktivieren.



