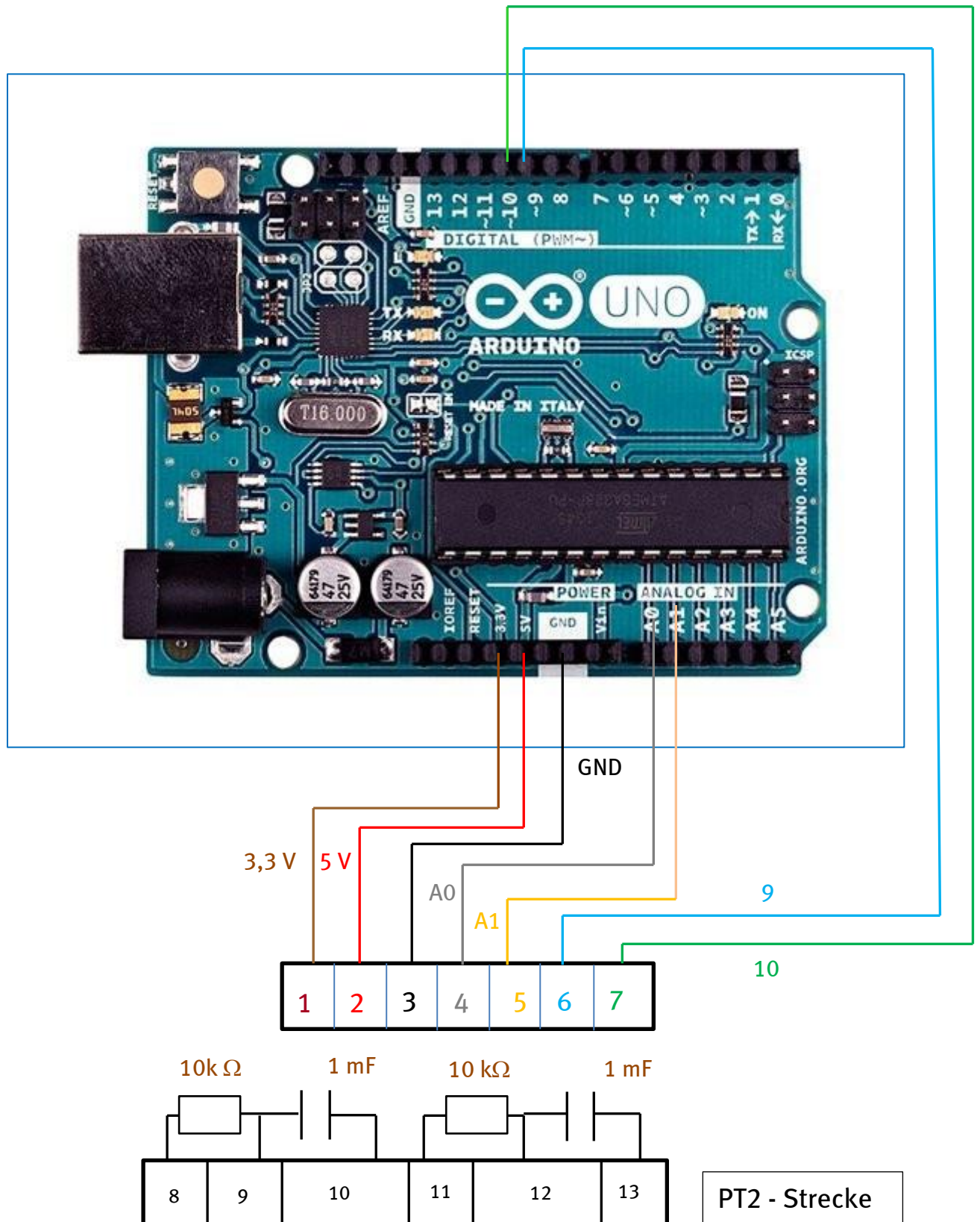


## Schaltplan der Ein- und Ausgänge des ARDUINO - Reglers



## Berechnung der Zeitkonstante de PT2-Regelstrecke

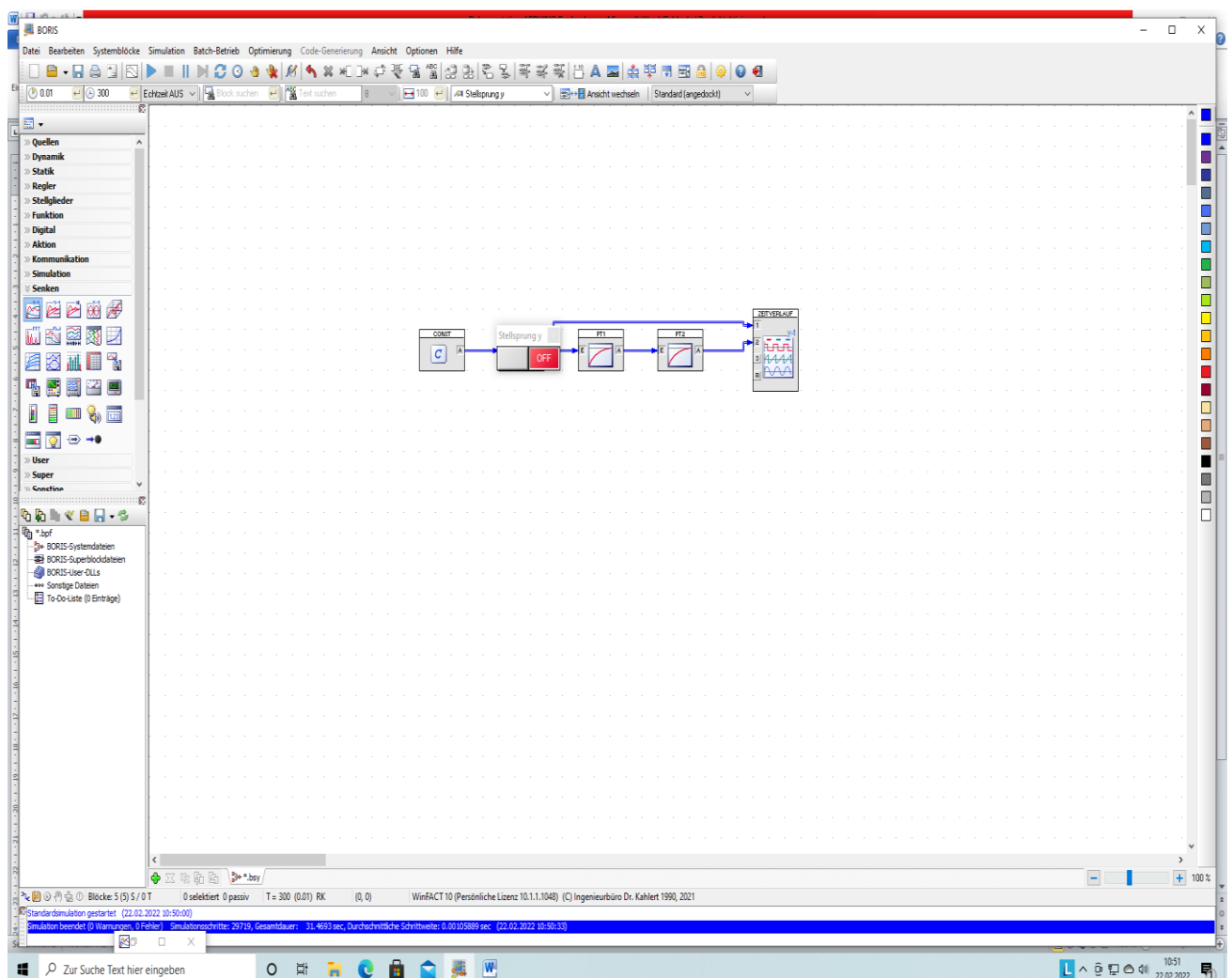
$$T = R * C = 10 \text{ k}\Omega * 1 \text{ mF} = 10 \text{ V / A} * 10^3 * 1 * 10^{-3} \text{ As/V} = \underline{\underline{10 \text{ s}}}$$

$$T_{g1} = 5 * T = \underline{\underline{50\text{s} = T_{g2}}}$$

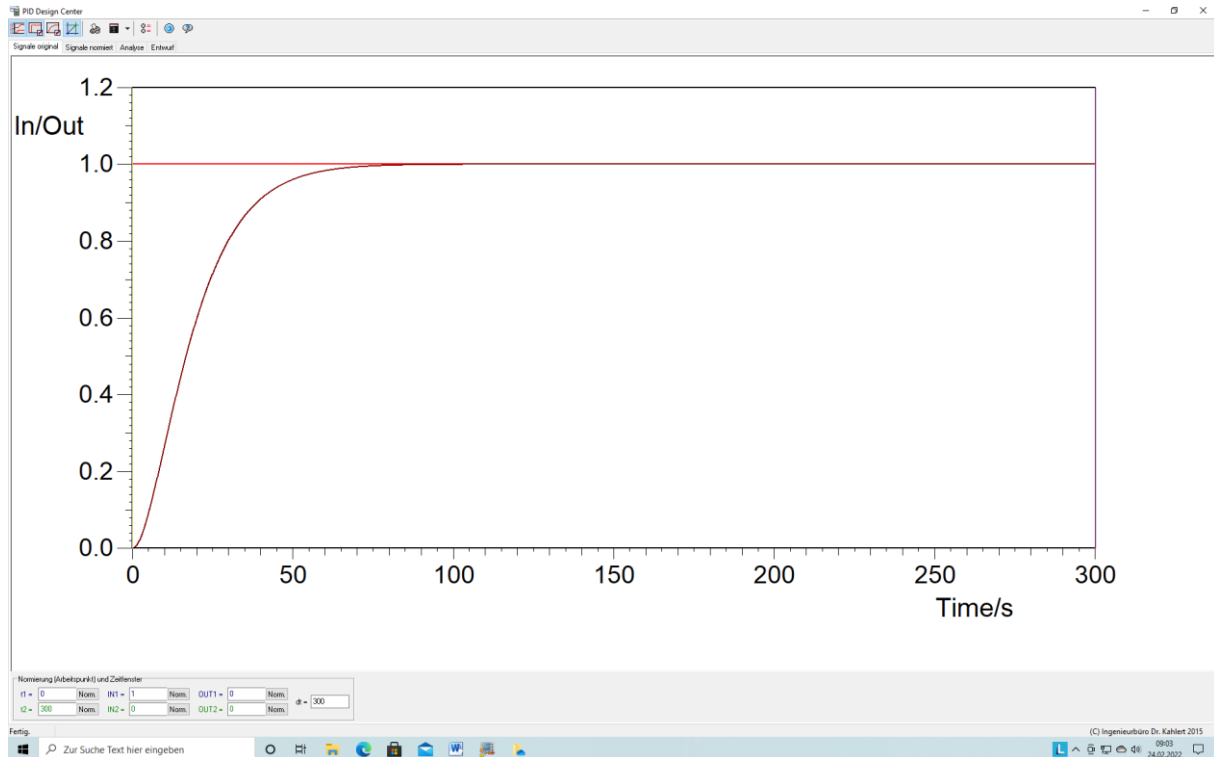
Mit Hilfe der Software WinFACT können nun die Sprungantworten der PT1 und der PT2-Strecke aufgenommen werden.

Anschließend erfolgt die Auswertung der Sprungantworten und die Reglerberechnung für stetige Regler :

Blockschaltbild der Streckensimulation PT 2 :



## Sprungantwort der PT2-Strecke mit dem PID Designer :



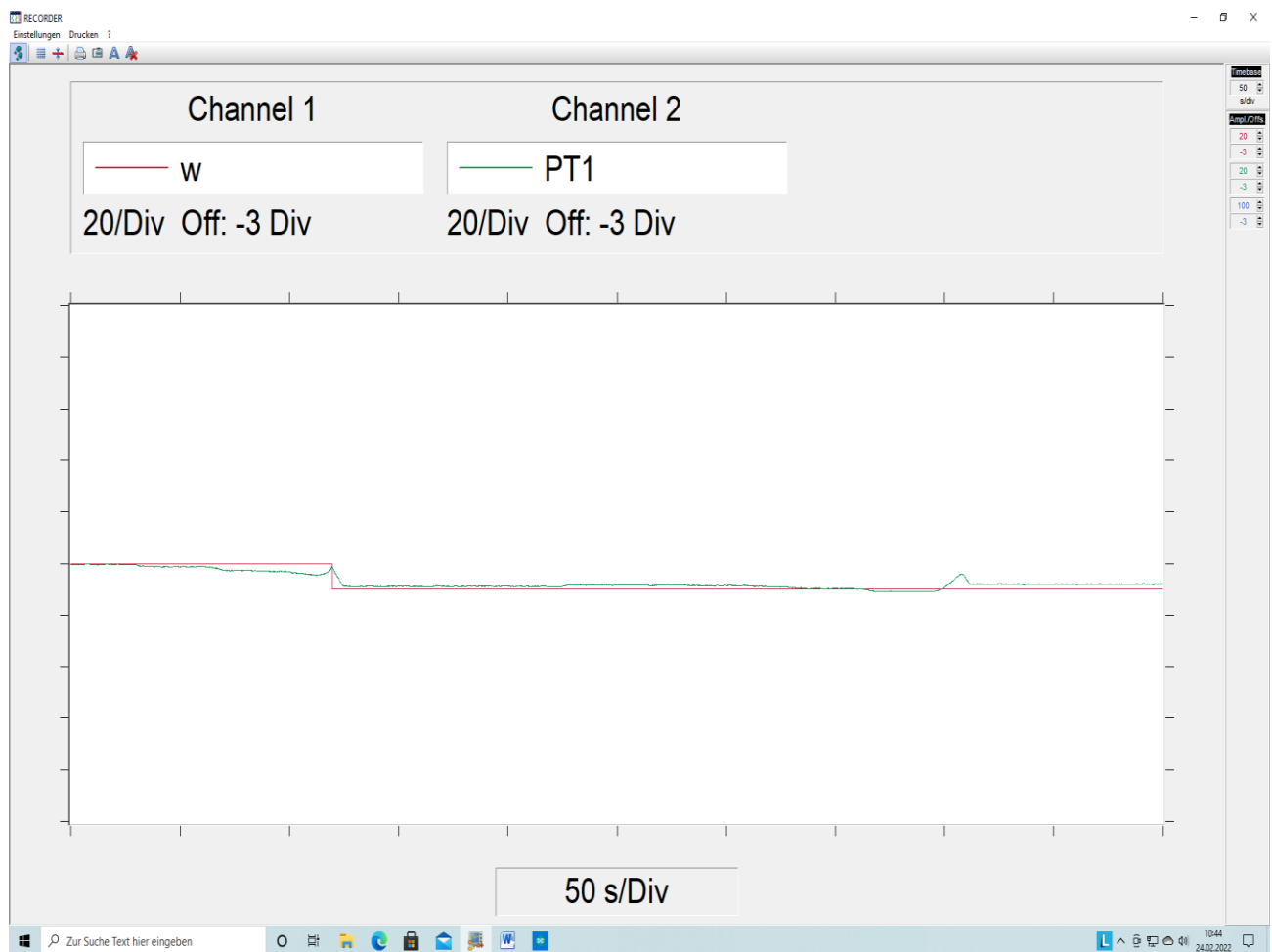
## Auswertung mit dem PID-Designer :

Hrones Reswick	Betragsoptimum
$K_{ps} = 1$	$T_{10} = 5.36 \text{ s}$
$T_e = 2.85 \text{ s}$	$T_{50} = 16.8 \text{ s}$
$T_b = 27 \text{ s}$	$T_{90} = 39 \text{ s}$
	$T_1 = 10 \text{ s}$
	$n = 2$
	$T_{\Sigma} = 20 \text{ s}$

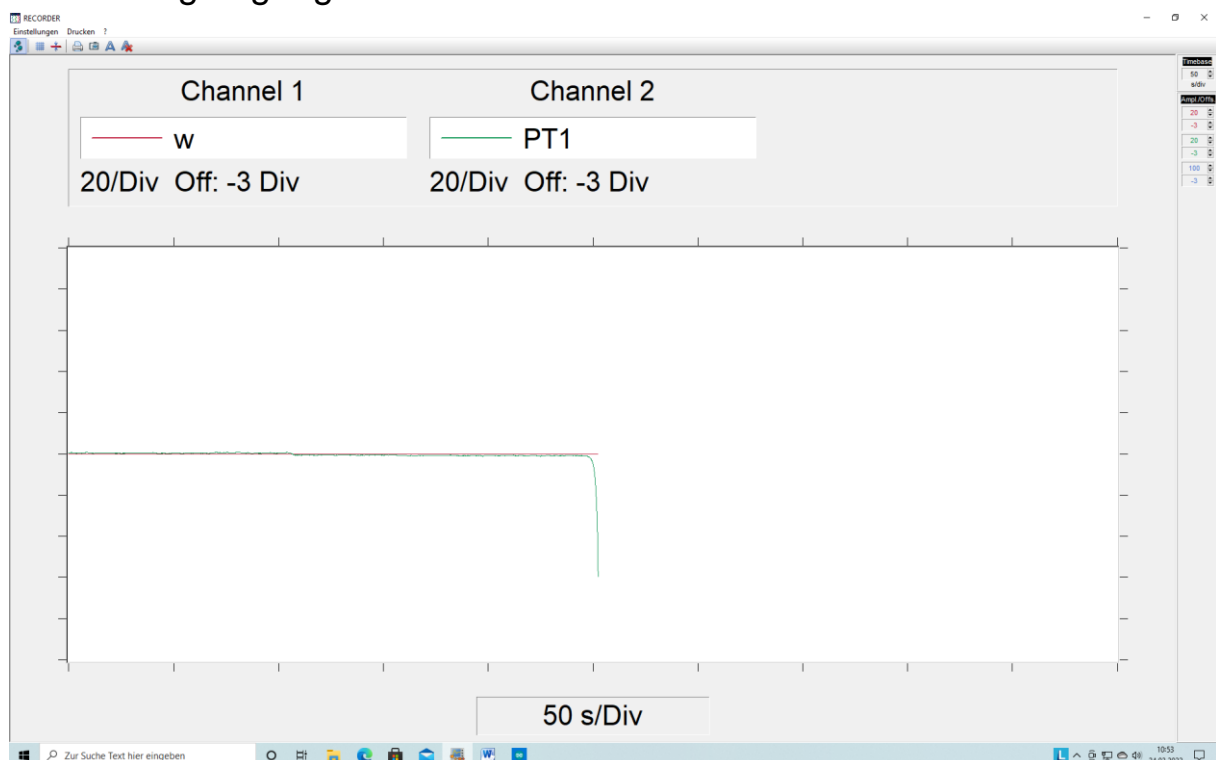
## Reglerberechnung mit dem PID-Designer :

Hrones , Reswick	Betragsoptimum
$K_{pr} = 3.3$	$K_{pr} = 1.3$
$T_i = 32 \text{ s}$	$T_i = 16 \text{ s}$

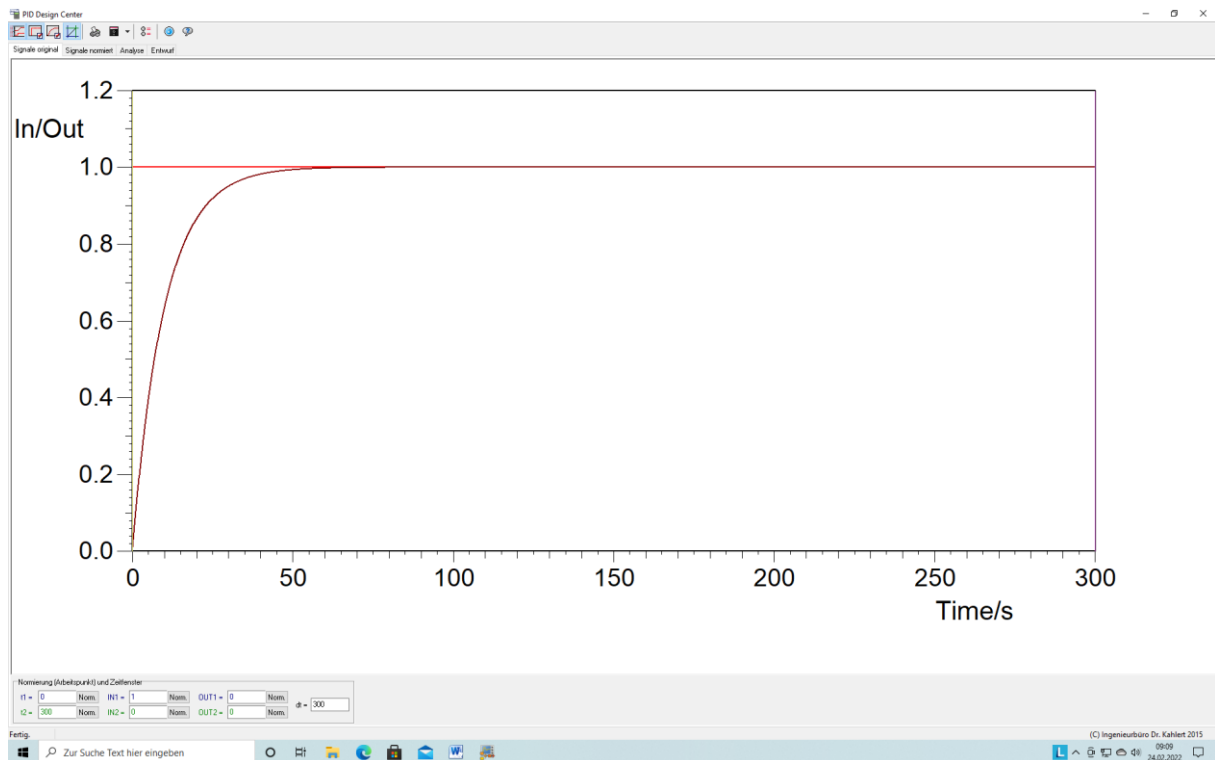
## Einschwingvorgang nach dem Betragsoptimum :



## Einschwingvorgang nach Hrones Reswick :



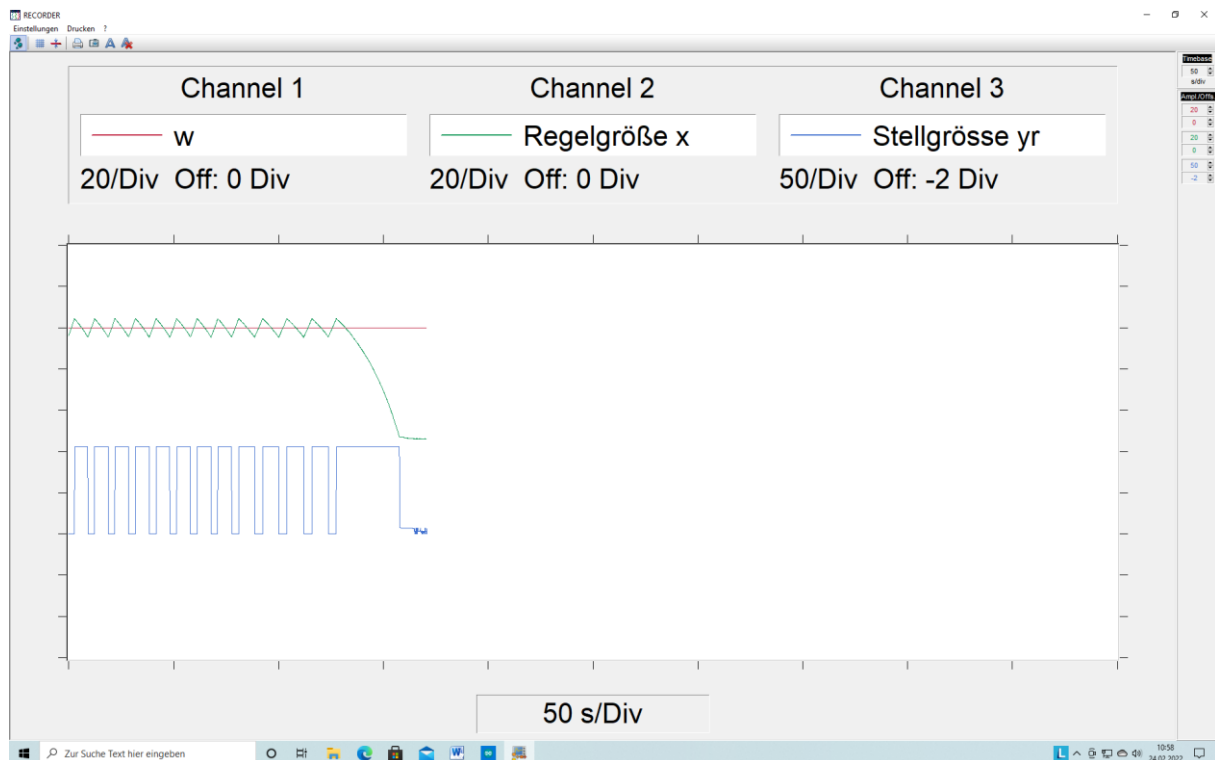
## Sprungantwort der PT1-Strecke mit dem PID-Designer :



## Auswertung und Reglerberechnung mit dem PID-Designer :

T - Summe	Einstellregel für PT1-Strecke
$T \Sigma = 9,9 \text{ s}$	$K_{pr} = 4 / k_{ps} = 4 \quad k_{ps} = 1$
$K_{pr} = 0.5$	$T_i = 1 * T_1 = 10.5 \text{ s}$
$T_i = 5 \text{ s}$	

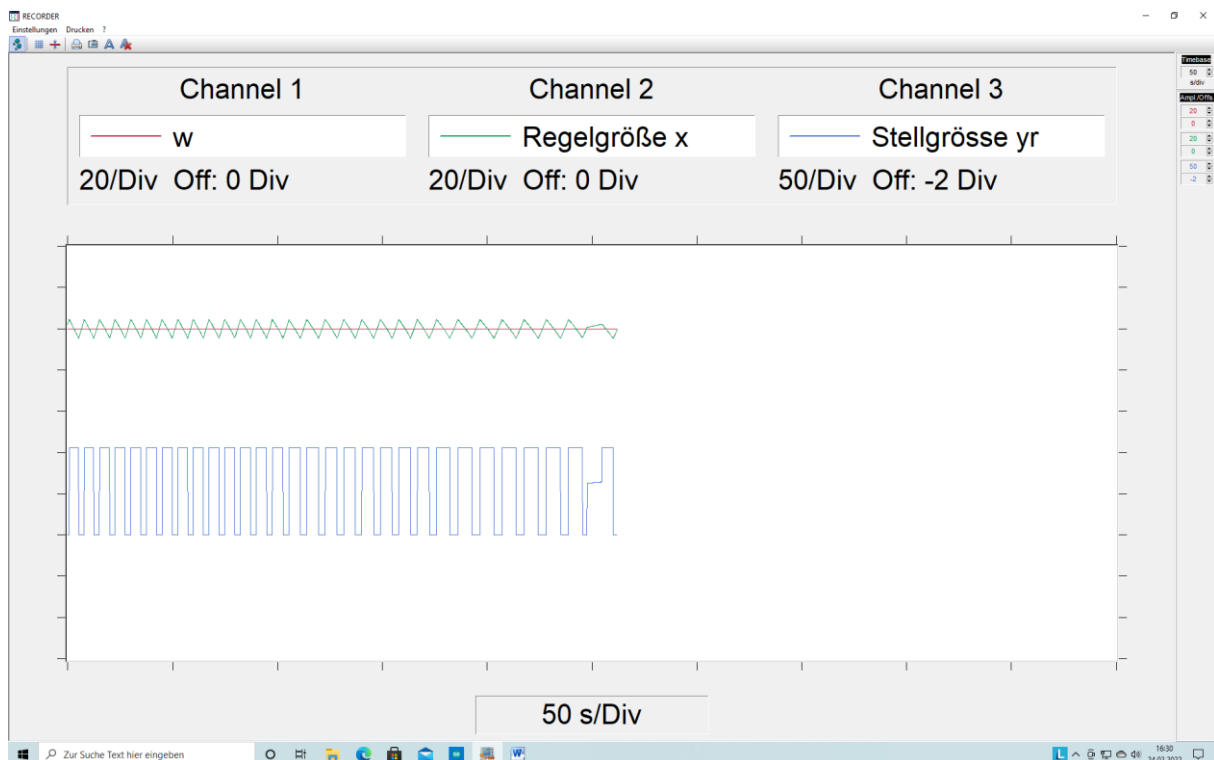
## Zweipunktregelung mit der PT2-Strecke : Hysterese +- 5



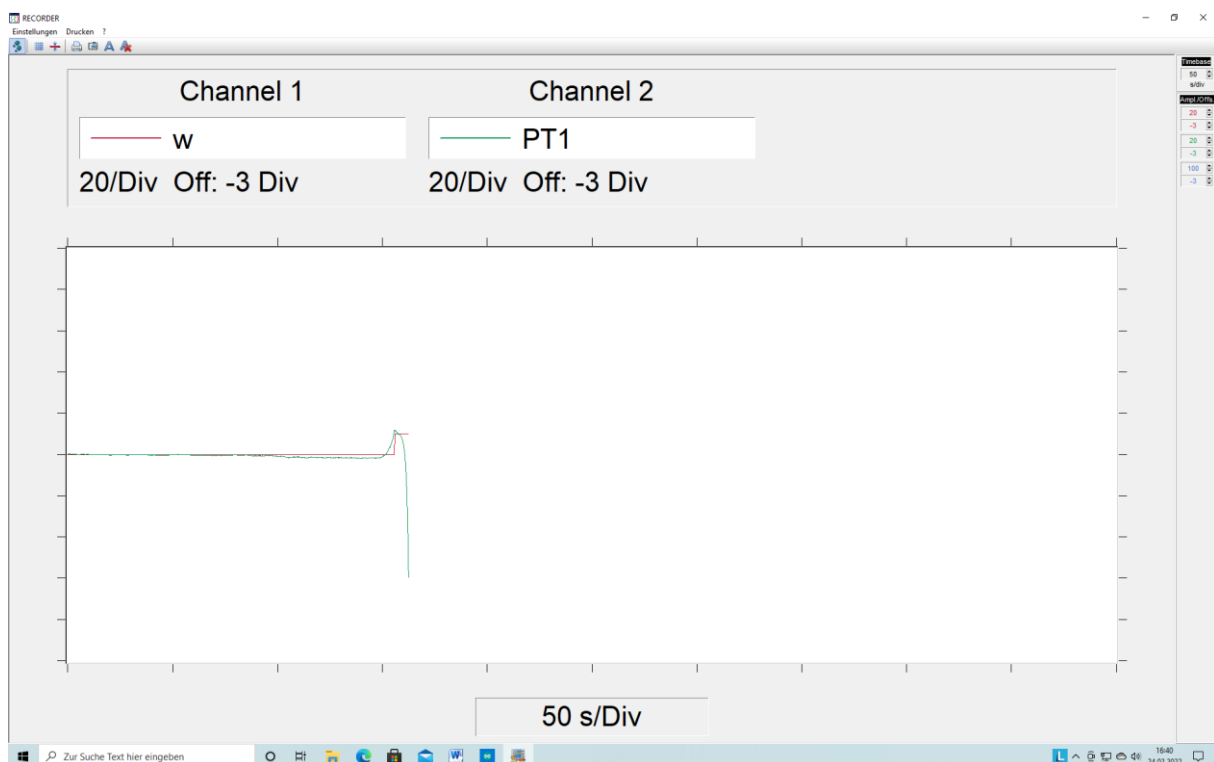
Verbindungstabelle PT2-Strecke in Verbindung mit dem Labjack U12 :

ARDUINO - Regler	PT2-Strecke	Labjack U12
6	8	AI1
	9 mit 11	
3	10 mit 13	GND
4	12	AI0

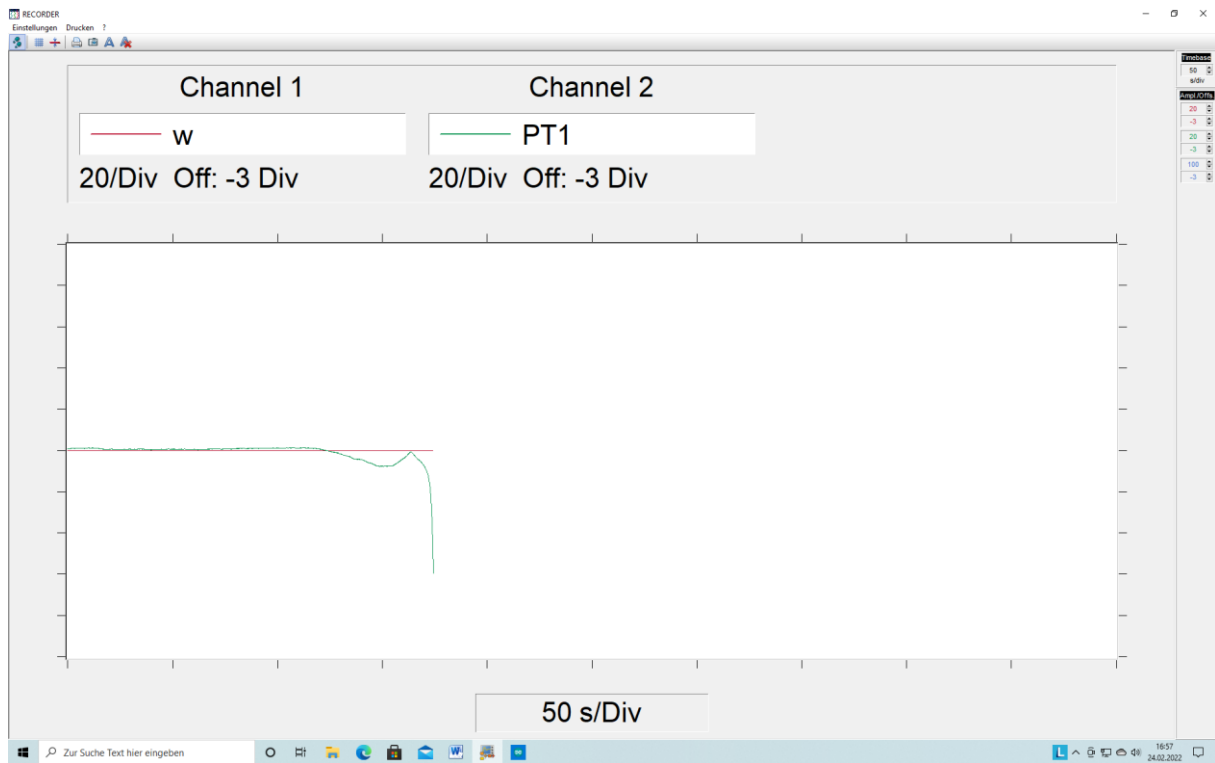
## Zweipunktregelung mit der PT1-Strecke : Hysterese +- 5



## Einschwingvorgang : PT1 Strecke an PI-Regler : PT1 Einstellregel



## Einschwingvorgang : PT1 Strecke an PI-Regler : T $\Sigma$ Regel

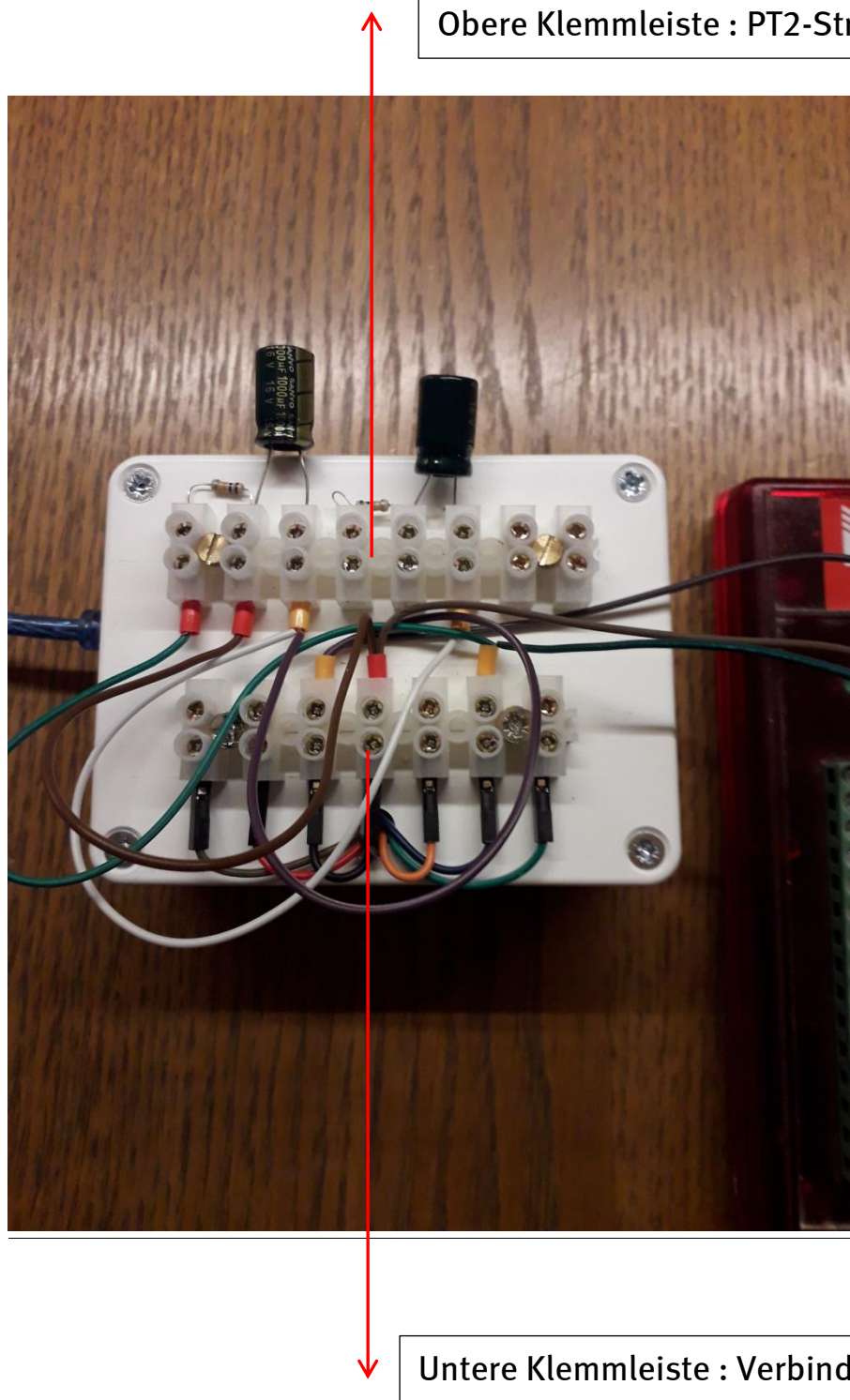


Verbindungstabelle PT1-Strecke in Verbindung mit dem Labjack U12 :

ARDUINO - Regler	PT1-Strecke	Labjack U12
6	8	A11
3	10	GND
4	9	A10



Beschreibung :



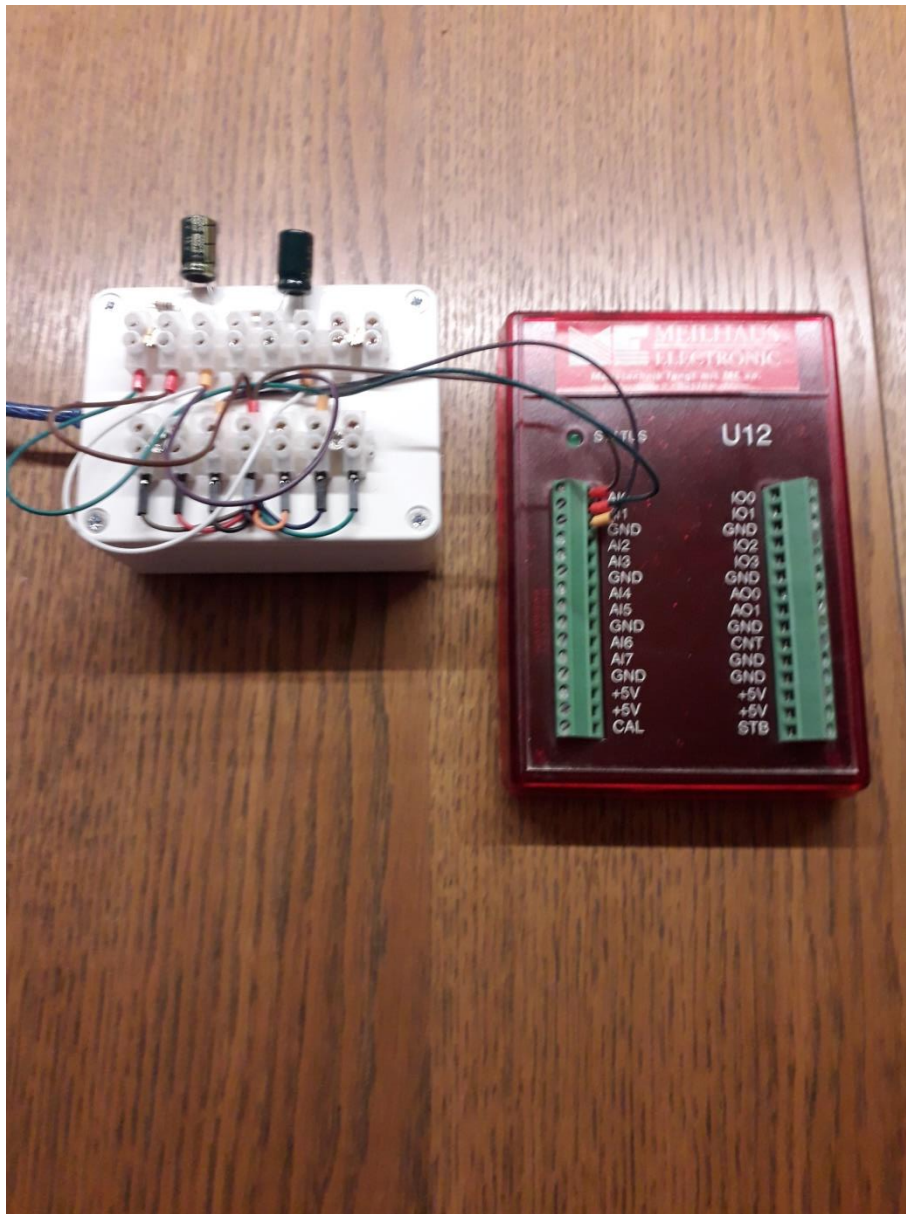
Die Verbindungen für PT2 und PT1 sind in den Verbindungstabellen angegeben.

Es steht hier ein preiswertes ARDUINO Modell für die Regelungstechnik zur Verfügung. Natürlich können auch Lötösenleisten oä. verwendet werden.

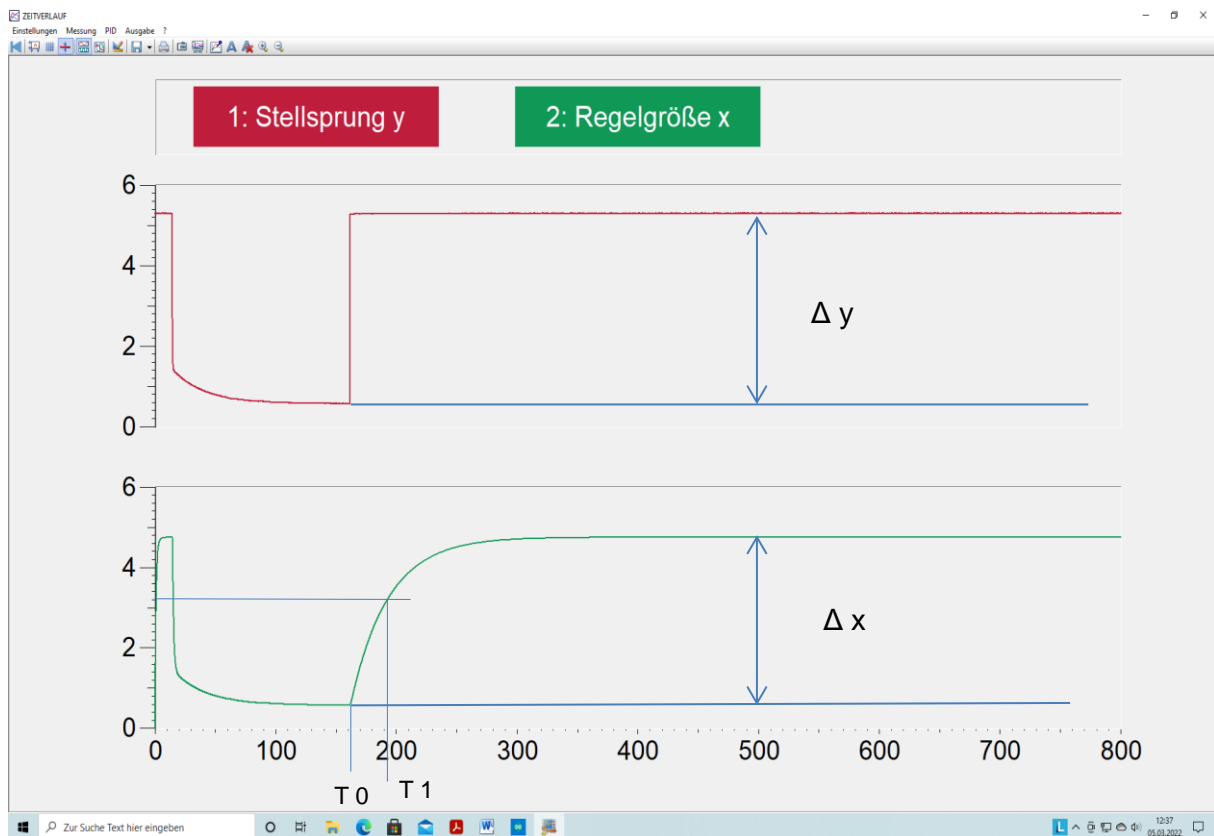
Labjack U12 mit den Klemmen : AI0, AI1 und GND



Gesamtübersicht :



## Sprungantwort der Strecke mit WinFACT :



Auswertung der Sprungantwort :

$$k_{ps} = \Delta x / \Delta y = 2,15\text{cm} / 2,45\text{cm} = \underline{0.87}$$

63 % von 2,15 cm entsprechen 1,355 cm (63 %)

Bei 63 % wird der Schnittpunkt mit der Zeitachse gebildet.

$$T_1 = \underline{31\text{ s}}$$

Berechnung der Reglerparameter nach dem PT1 Kriterium (Faustformeln) :

Bei dieser Streckenart kommt maximal ein PI-Regler zum Einsatz :

Aperiodischer Verlauf :  $k_{pr} = 4 / k_{ps} = 4 / 0,87 = \underline{4,56}$

$$T_i = T_1 = \underline{31\text{ s}}$$

## Einschwingvorgang nach PT1 Kriterium : Aperiodischer Verlauf

