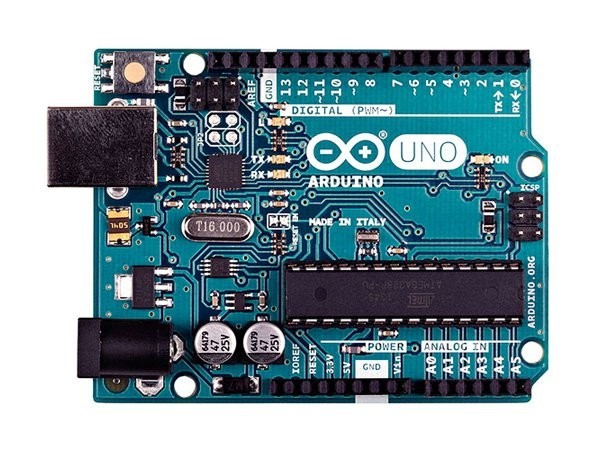
Schaltplan der Ein- und Ausgänge des ARDUINO - Reglers



1 mF

1 mF

10 kΩ

10k Ω

8

9

10

9

A1 

A0 

GND

3,3 V

5 V

7

6

5

4

3

2

1

130

110

120

100

PT2 - Strecke

Berechnung der Zeitkonstante de PT2-Regelstrecke

Ƭ = R \* C = 10 kΩ \* 1 mF = 10 V / A \* 10³ \* 1 \* 10-³ As/V = **10 s**

Tg1 = 5 \* Ƭ = **50s = Tg2**

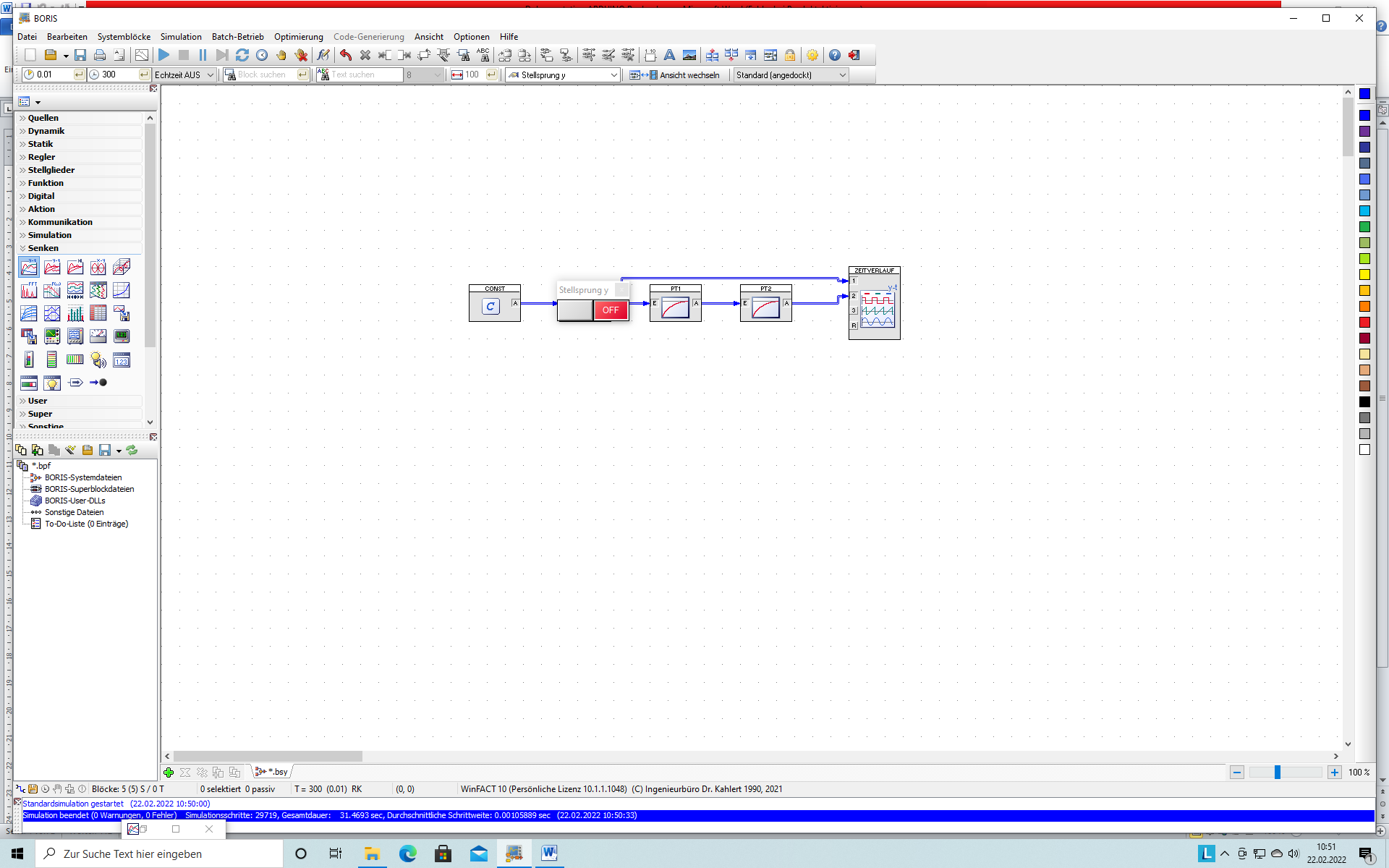
Mit Hilfe der Software WinFACT können nun die Sprungantworten der

PT1 und der PT2-Strecke aufgenommen werden.

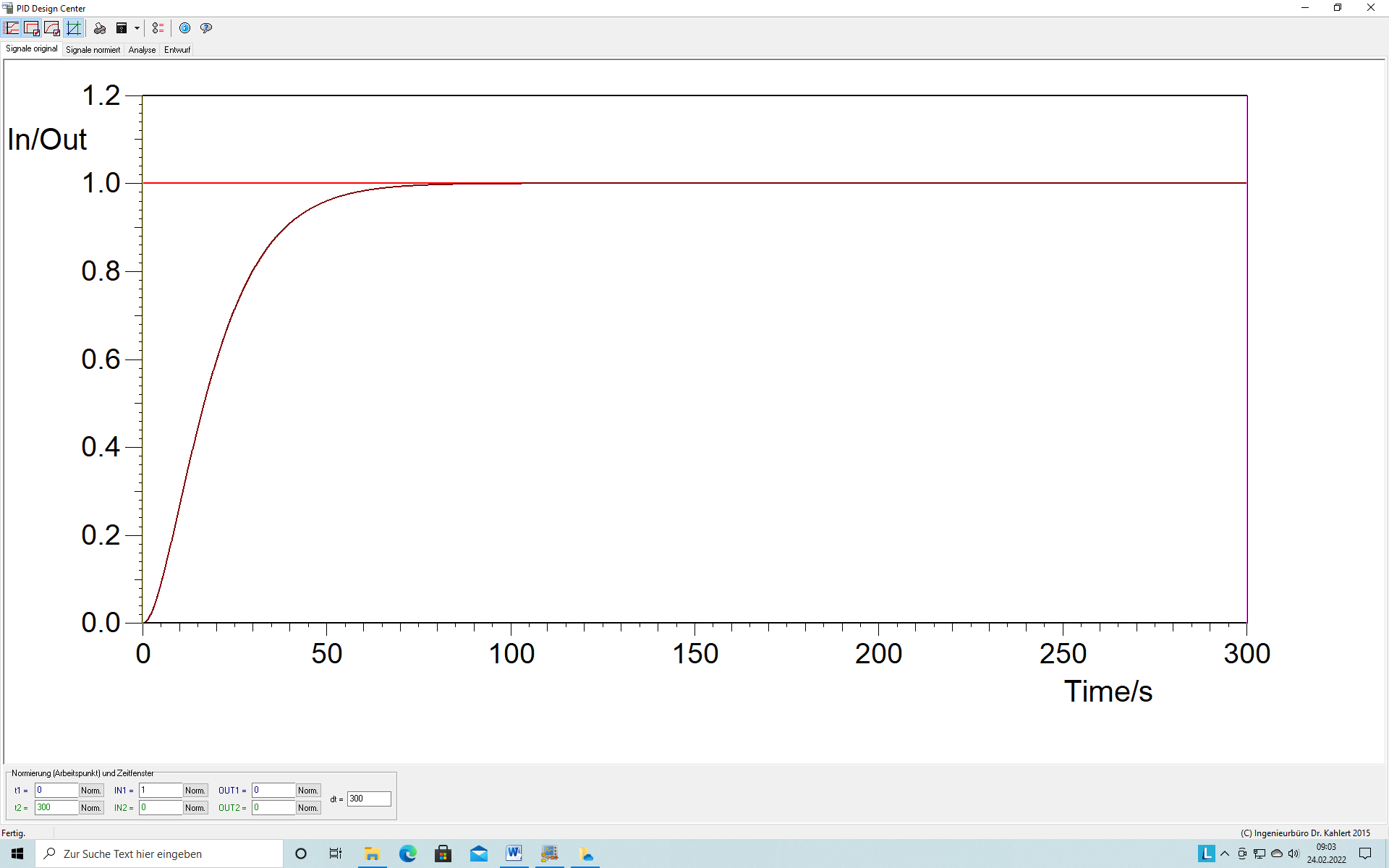
Anschließend erfolgt die Auswertung der Sprungantworten und die

Reglerberechnung für stetige Regler :

Blockschaltbild der Streckensimulation PT 2 :



Sprungantwort der PT2-Strecke mit dem PID Designer :



Auswertung mit dem PID-Designer :

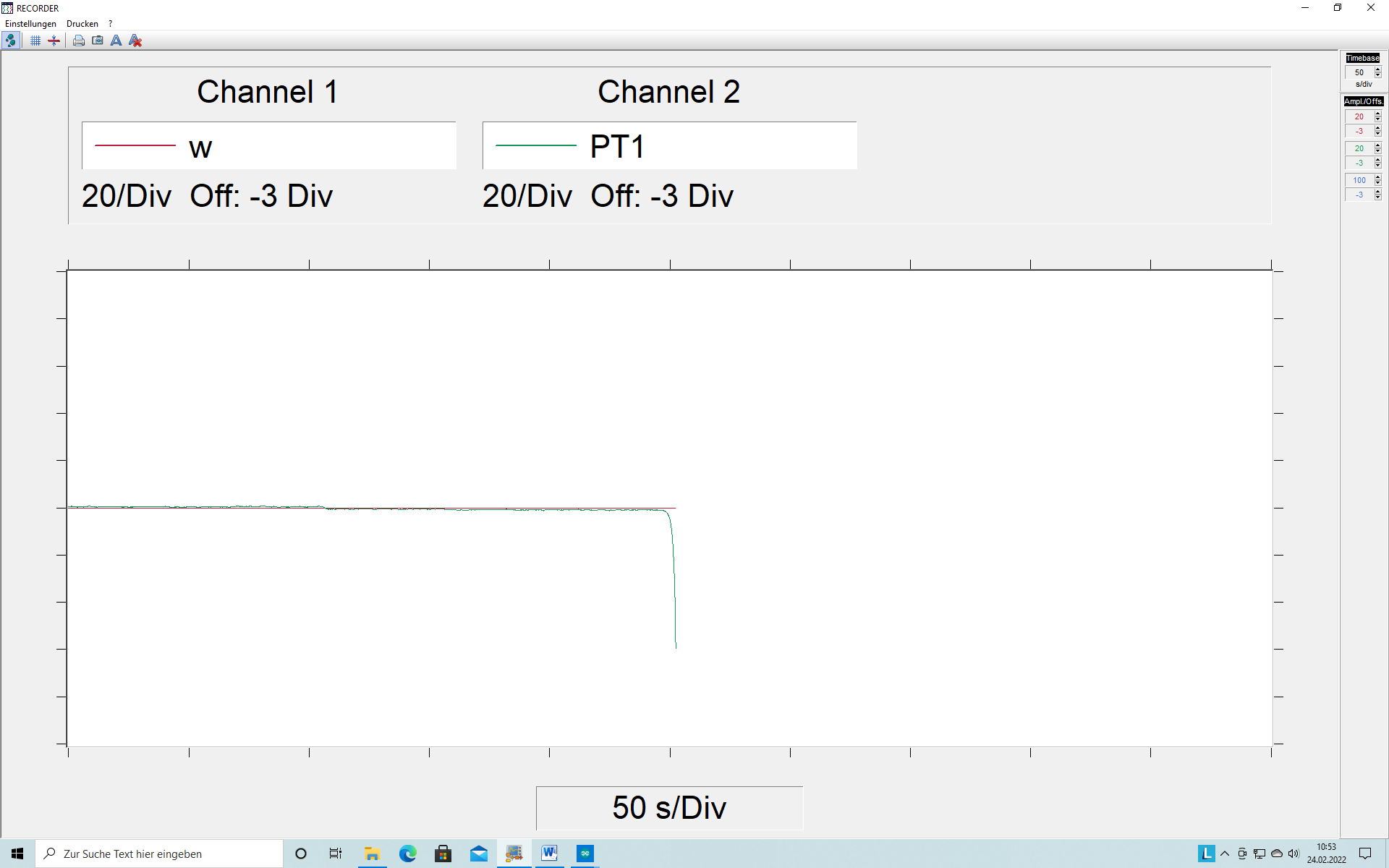
|  |  |
| --- | --- |
| Hrones Reswick | Betragsoptimum |
| Kps = 1 | T10 = 5.36 s |
| Te = 2.85 s | T50 = 16.8 s |
| Tb = 27 s | T90 = 39 s |
|  | T1 = 10 s |
|  | n= 2 |
|  | TΣ= 20 s |
|  |  |
|  |  |

Reglerberechnung mit dem PID-Designer :

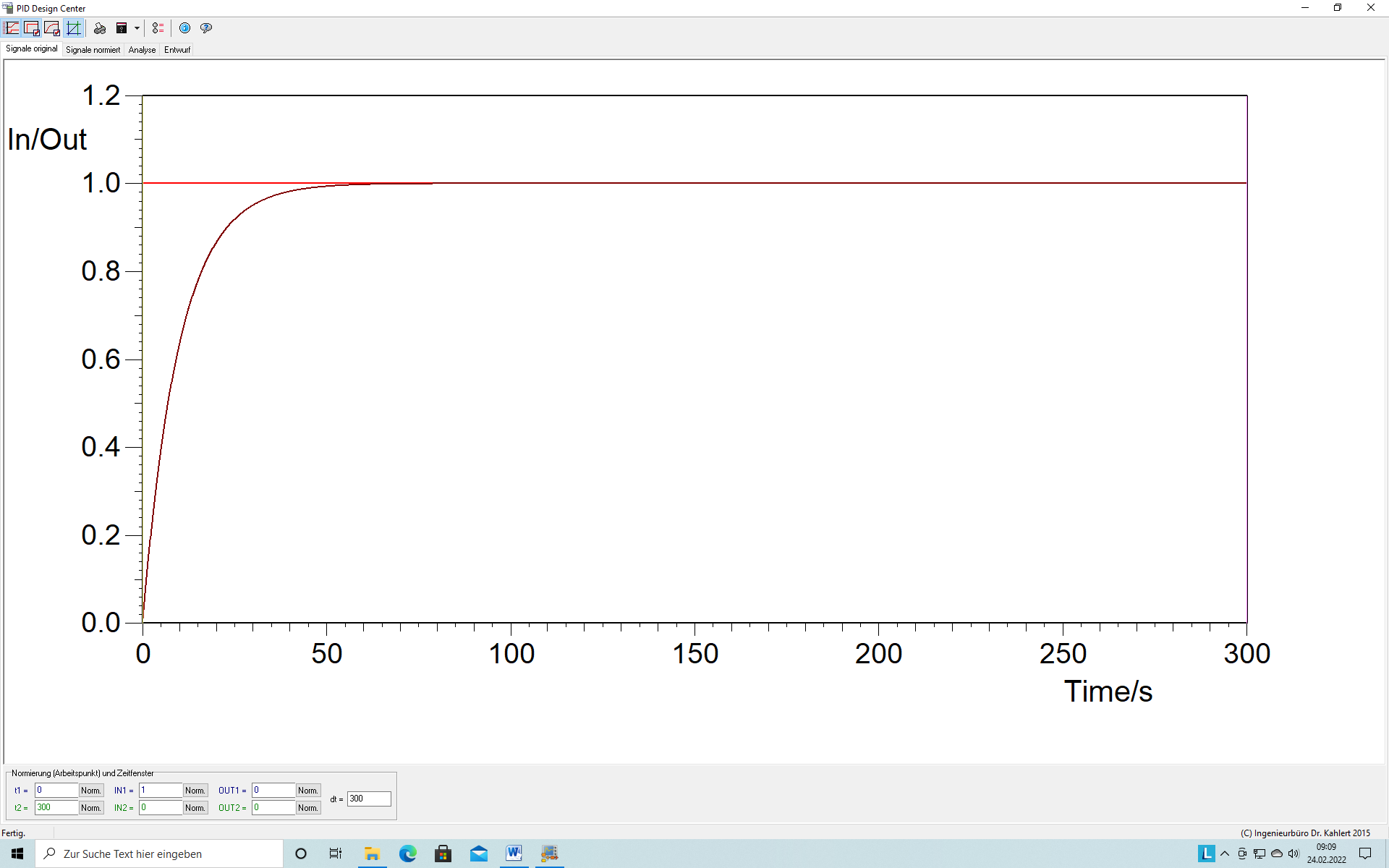
|  |  |
| --- | --- |
| Hrones , Reswick | Betragsoptimum |
| Kpr = 3.3 | Kpr = 1.3 |
| Ti = 32 s | Ti = 16 s |

Einschwingvorgang nach dem Betragsoptimum :



Einschwingvorgang nach Hrones Reswick :

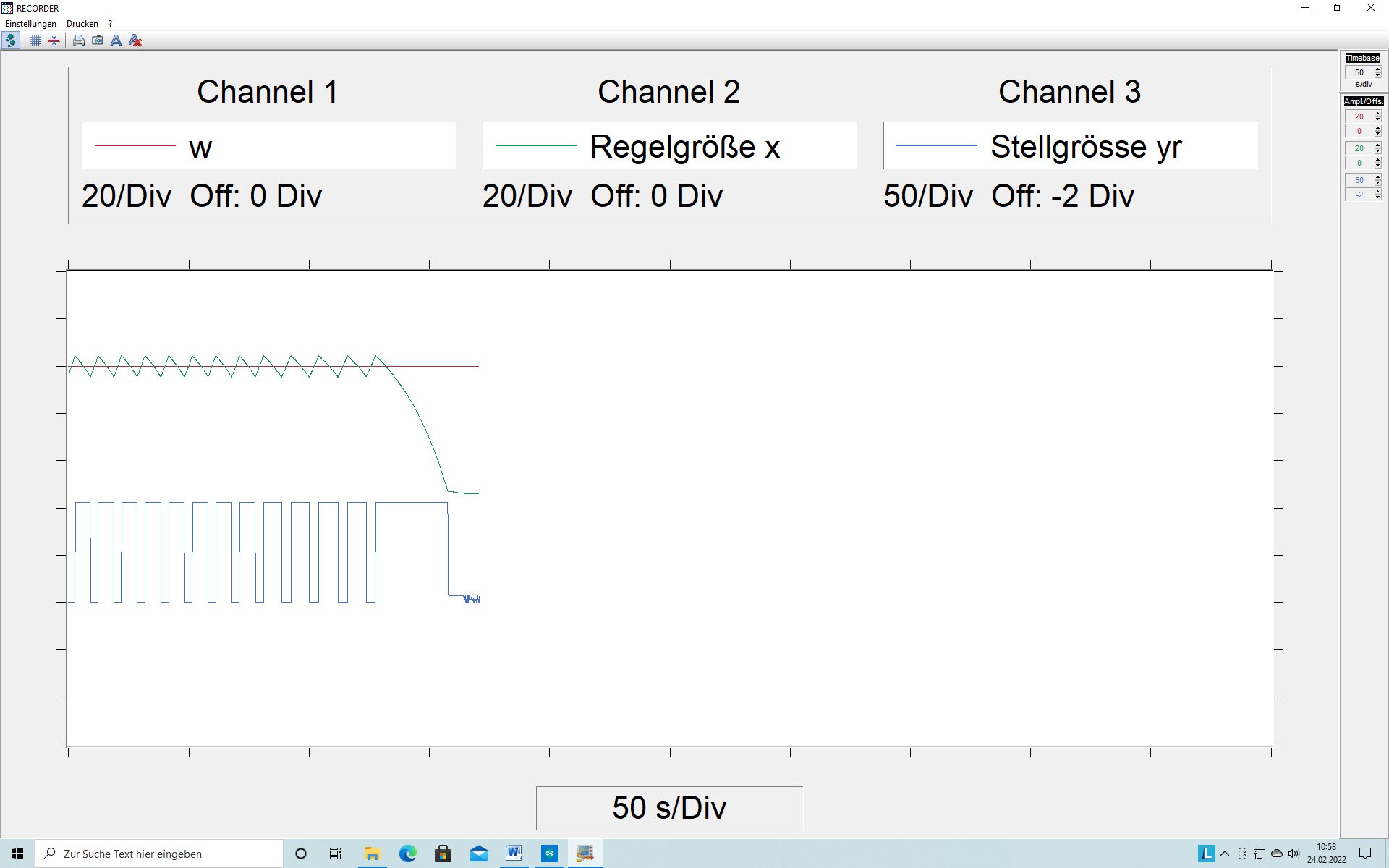
Sprungantwort der PT1-Strecke mit dem PID-Designer :



Auswertung und Reglerberechnung mit dem PID-Designer :

|  |  |
| --- | --- |
| T - Summe | Einstellregel für PT1-Strecke |
| T Σ = 9,9 s | Kpr = 4 / kps = 4 kps = 1 |
| Kp r = 0.5 | T i = 1 \* T1 = 10.5 s |
| Ti = 5 s |  |
|  |  |

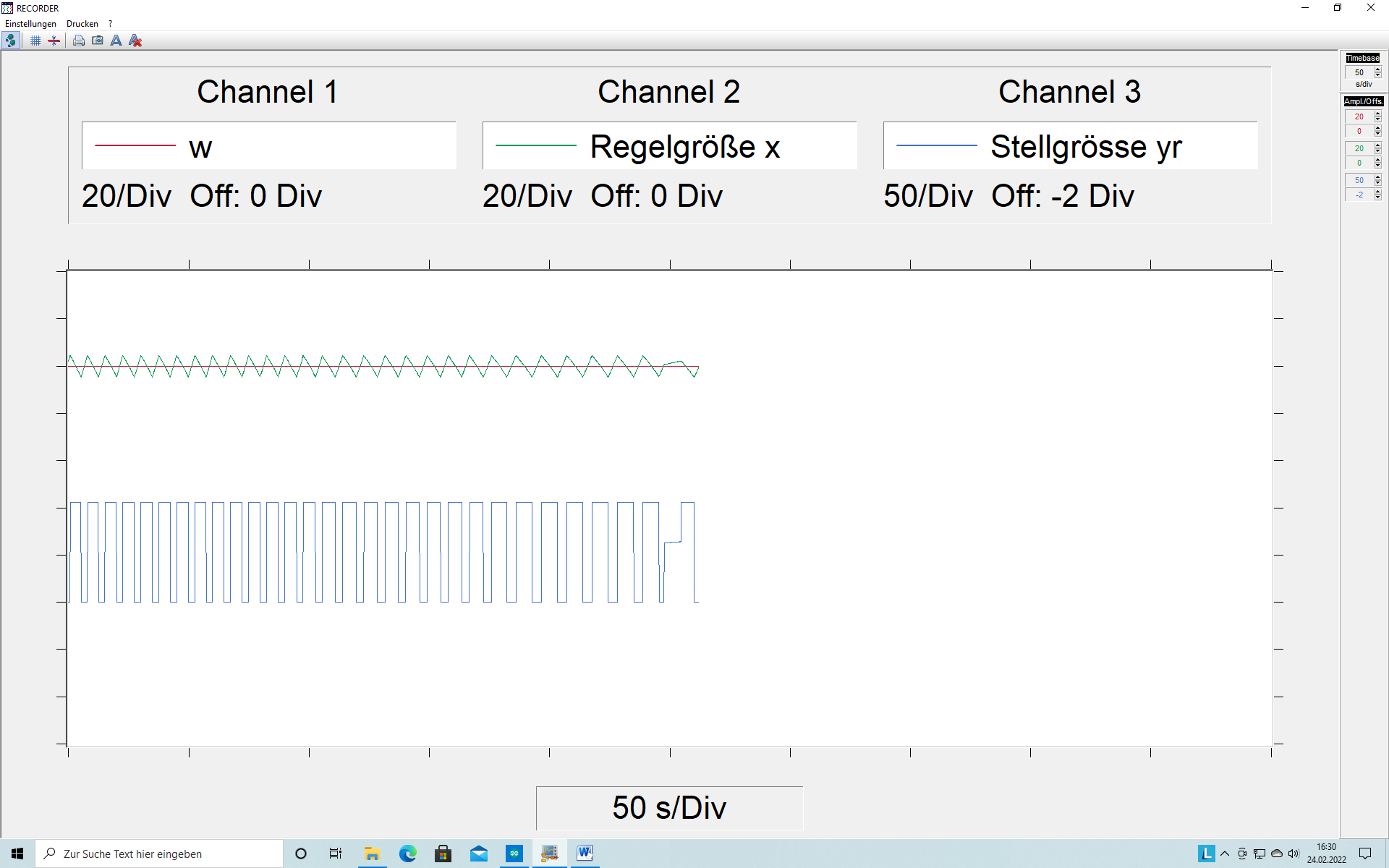
Zweipunktregelung mit der PT2-Strecke : Hysterese +- 5



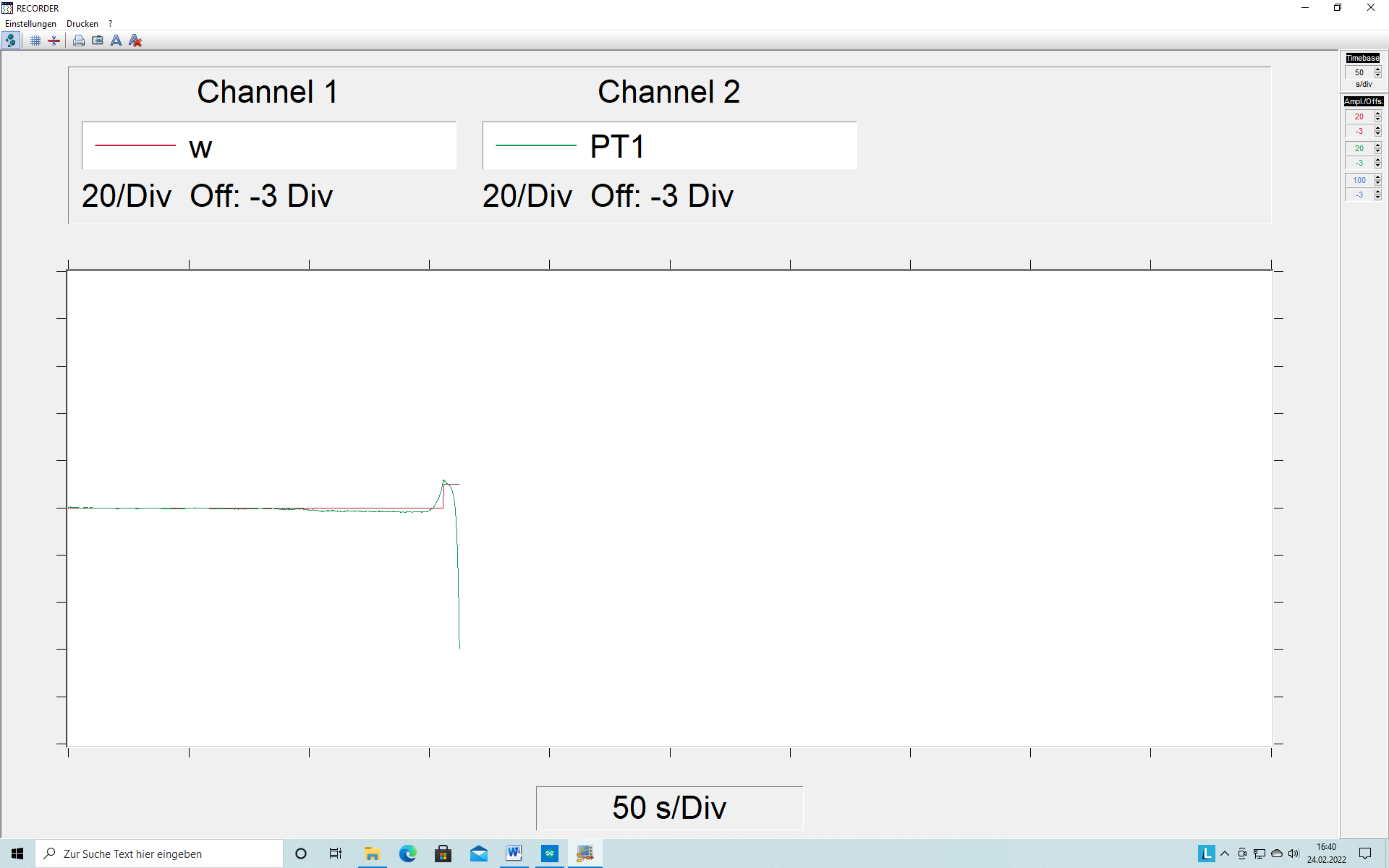
Verbindungstabelle PT2-Strecke in Verbindung mit dem Labjack U12 :

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

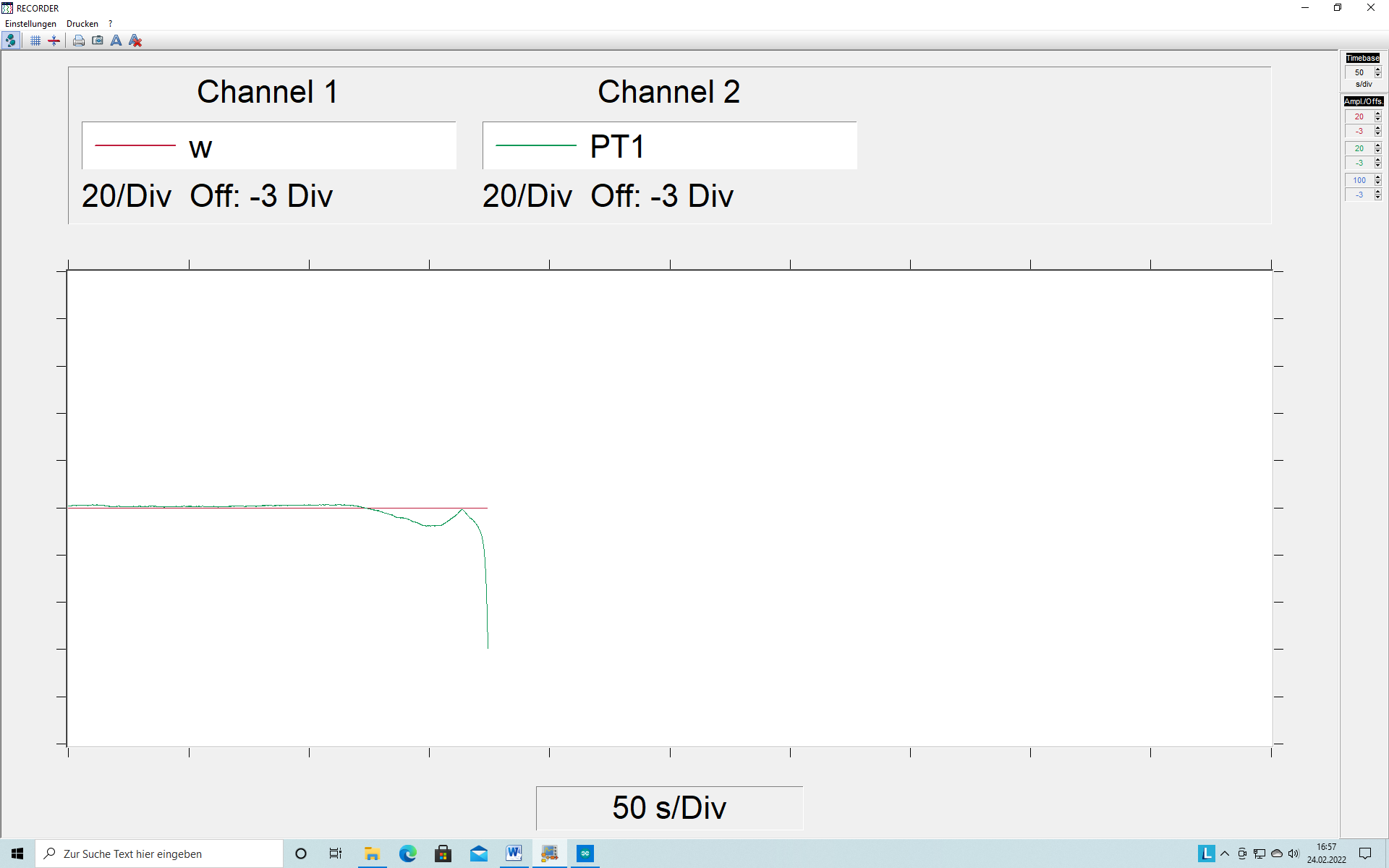
Zweipunktregelung mit der PT1-Strecke : Hysterese +- 5



Einschwingvorgang : PT1 Strecke an PI-Regler : PT1 Einstellregel



Einschwingvorgang : PT1 Strecke an PI-Regler : T Σ Regel

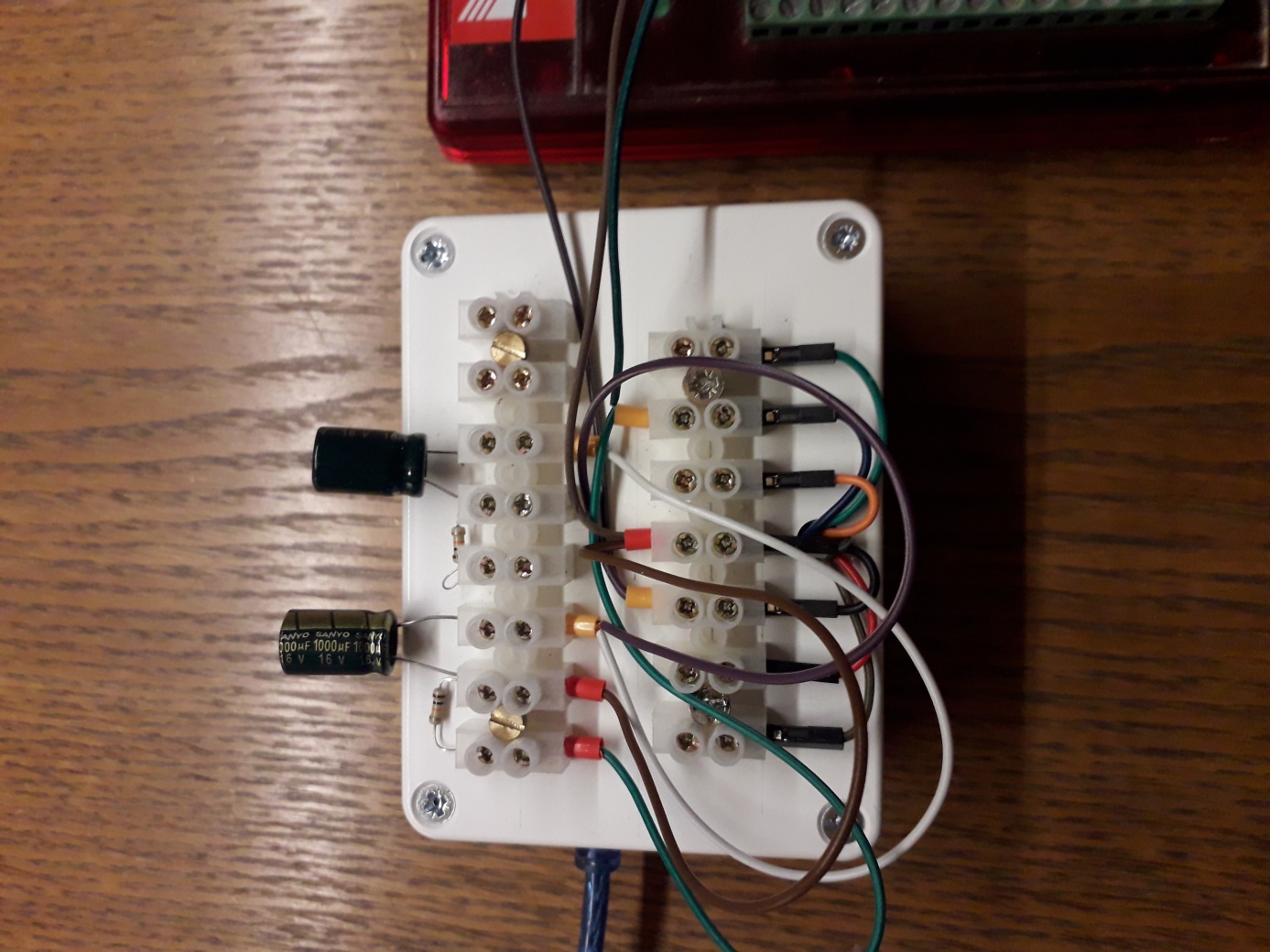


Verbindungstabelle PT1-Strecke in Verbindung mit dem Labjack U12 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ARDUINO - Regler | PT1-Strecke | Labjack U12 |
| 6 | 8 | AI1 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 3 | 10 | GND |
| 4 | 9 | AI0 |
|  |  |  |

Beschreibung :

Obere Klemmleiste : PT2-Strecke



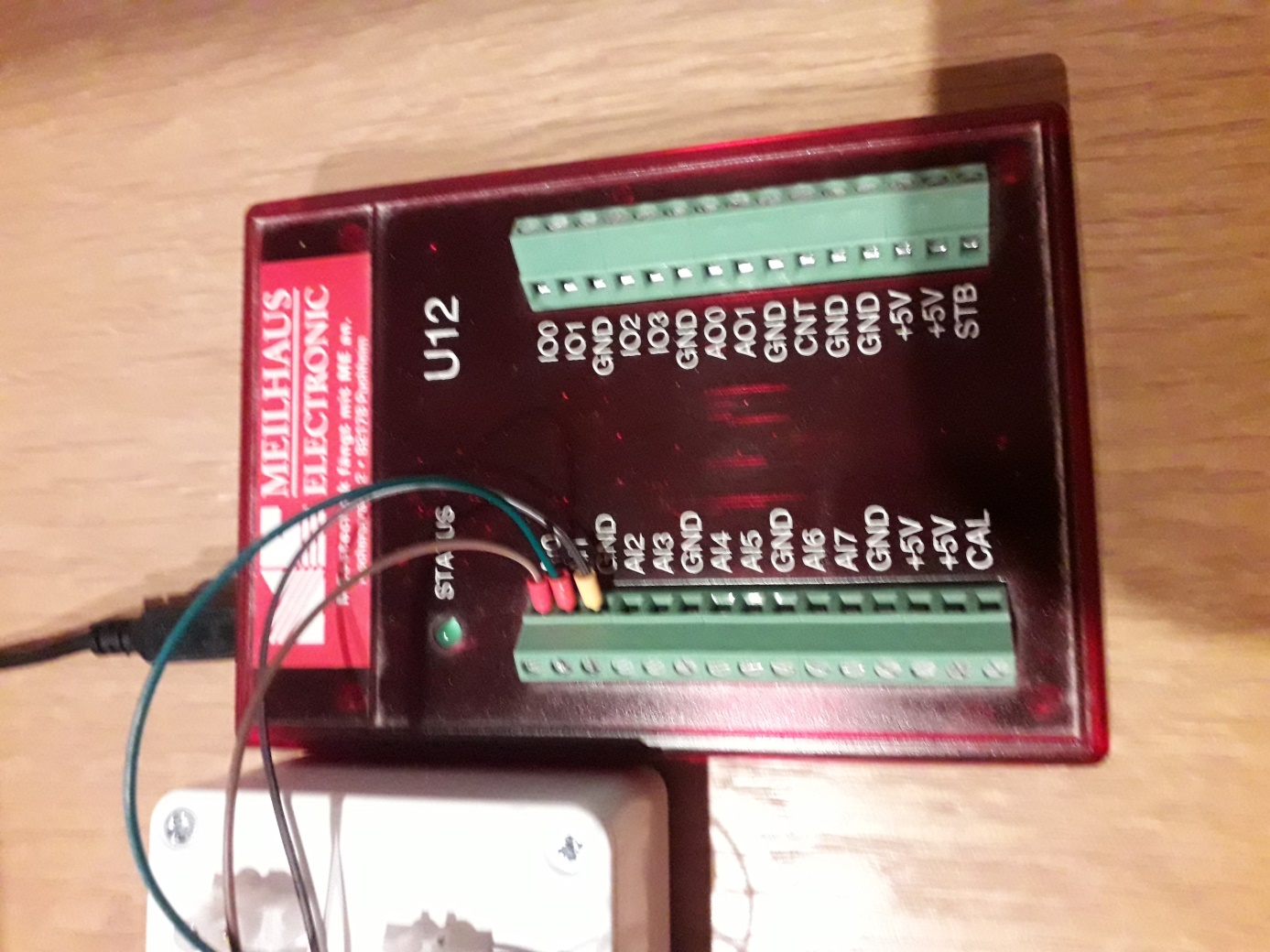
Untere Klemmleiste : Verbindungen zum ARDUINO

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

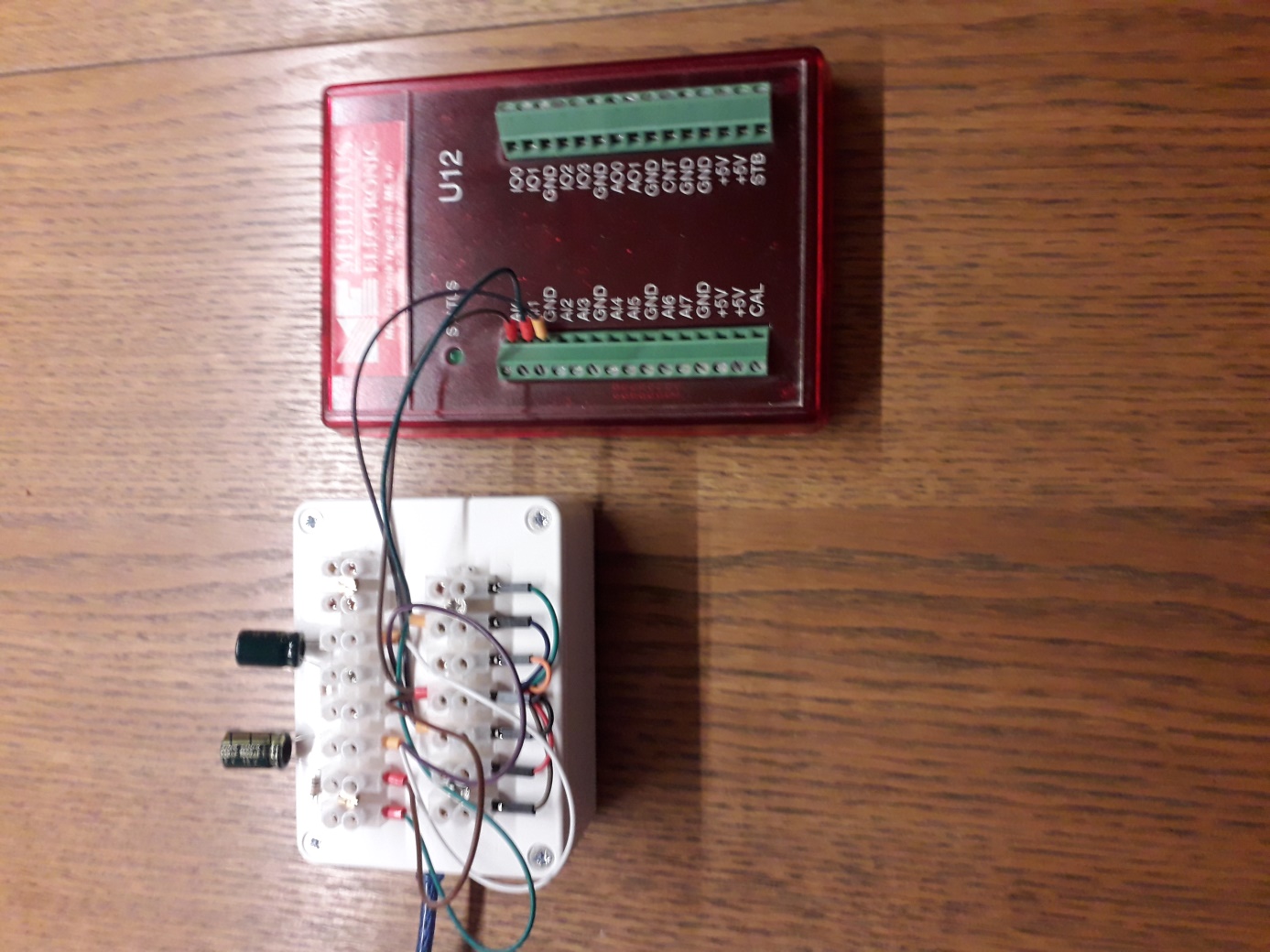
Es steht hier ein preiswertes ARDUINO Modell für die Regelungstechnik zur

Verfügung. Natürlich können auch Lötösenleisten oä. verwendet werden.

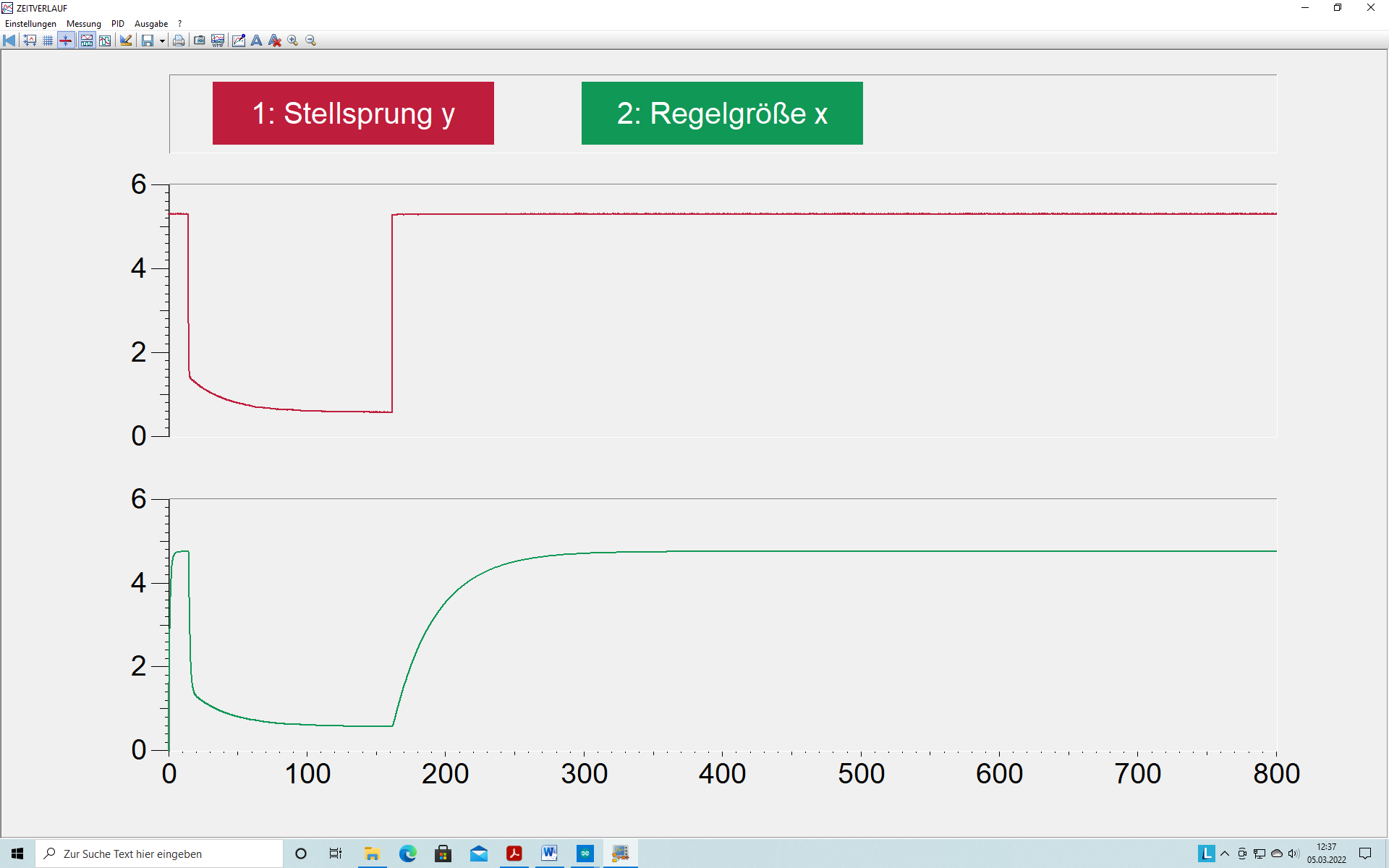
Labjack U12 mit den Klemmen : AI0, AI1 und GND



Gesamtübersicht :



Sprungantwort der Strecke mit WinFACT :



T 1

T 0

Δ x

Δ y

Auswertung der Sprungantwort :

**kps** = Δx / Δy = 2,15cm / 2,45cm = **0.87**

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

Bei 63 % wird der Schnittpunkt mit der Zeitachse gebildet.

**T1** = **31 s**

Berechnung der Reglerparameter nach dem PT1 Kriterium (Faustformeln) :

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

Aperiodischer Verlauf : **kpr** = 4 / kps = 4 / 0,87 = **4,56**

**Ti** = T1 = **31 s**

Einschwingvorgang nach PT1 Kriterium : Aperiodischer Verlauf

