

Stoppuhr

CASSY Lab 2 kann als Stoppuhr verwendet werden. Mit F 9 gestartet läuft in einem Anzeigeeinstrument, das durch eine Formel neu generiert wurde, die Zeit mit (Variante 1).

Es ist möglich, durch einen Trigger die Stoppuhr auszulösen und durch ein zweites Ereignis die Messung wieder zu stoppen (Variante 2).

Hintergrund

Auch in der Chemie ist es von Nutzen, über eine digitale Stoppuhr zu verfügen, die, für alle Schüler sichtbar, mitläuft. So gewinnt z. B. der Landolt-Versuch an Reiz, wenn die Zeit bis zum Farbumschlag genau bestimmt werden kann. Dies ist über die Variante 2 möglich. Dies gilt ebenfalls für weitere Versuche aus dem Themenbereich Reaktionsgeschwindigkeit.

Materialien

- Computer mit CASSY Lab 2 (Variante 1)
- Sensor-CASSY 2 (Variante 2)
- Sensorboxen nach Wahl (Variante 2)

Durchführung (für alle Varianten gleich)

Mit F 4 kann nach einem Probelauf das Anzeigeeinstrument wieder auf die Ausgangsposition gestellt werden, bei der Stoppuhr wird ein leeres Fenster gezeigt. Mit F 9 wird die Stoppuhr gestartet.

Variante 1

Einstellungen CASSY Lab 2

Rechner/Formel	Neu	Stoppuhr $t + (t=0)*t[n-1]$
Messparameter	Aufnahme:	automatisch
	Messzeit	---
	Intervall	1 s (oder 100 ms)

Erläuterung

CASSY Lab 2 kann als Stoppuhr verwendet werden. Allerdings wird die Zeit nur sehr klein in der Menüleiste oder in der Wertetabelle dargestellt. Ein Anzeigeeinstrument für die Zeit gibt es nicht.

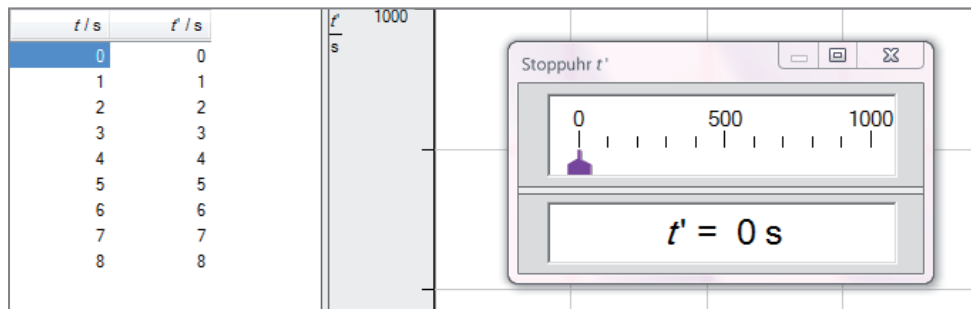
Eine Stoppuhr, die im Anzeigeeinstrument dargestellt wird, muss erst über eine Formel neu generiert werden.

Warum kann für die Stoppuhr nicht einfach die Messzeit t verwendet werden?

Grundsätzlich entspricht die Zeit der Stoppuhr der Messzeit t . Wird diese in einer neuen Formel verwendet, wird die Zeitangabe, die in der Menüleiste mitläuft, über ein Anzeigeeinstrument groß dargestellt. Allerdings stellt sich die Stoppuhr beim Beenden der Messung wieder auf Null.

Stoppuhr

Die Stoppuhr ist 8 Sekunden gelaufen, im Anzeigeelement wird aber $t' = 0$ s angezeigt:



Das Programm zeigt in Erwartung der nächsten Messreihe deren Anfangswert bereits an.

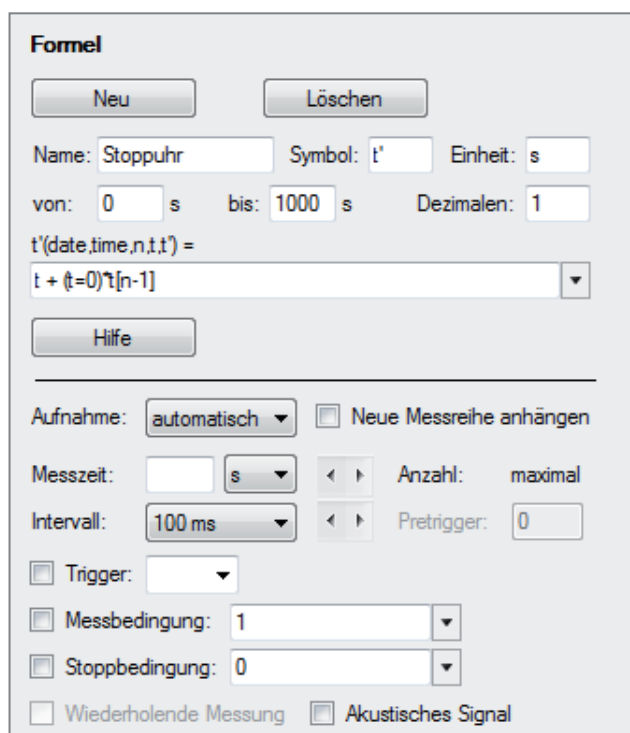
Wie sieht dann die Formel für die Stoppuhr aus?

Die Formel für die Stoppuhr ist daher etwas komplexer: $t + (t=0)*t[n-1]$

Wie schon erwähnt, ist die Zeit der Stoppuhr grundsätzlich gleich der Messzeit t . Nur für den Fall der Bedingung $t=0$, also z.B. wenn die Messung gestoppt wurde, hat die runde Klammer den Wert 1 und es wird $1*t[n-1]$ dazu addiert. $t[n-1]$ ist der Wert der Messzeit t in der Tabellenzeile $n-1$, also der letzten Tabellenzeile. Die Uhr bleibt dann also einfach stehen und zeigt den letzten Wert an.

Die Formel ist ein Beispiel für eine Formel mit einer Bedingung (Boolescher Ausdruck) und einem Tabellenzugriff auf einen alten Wert. Die Bedingung ($t = 0$) wird in runden Klammern, der Zugriff auf einen alten Wert aus einer Messreihe wird grundsätzlich in CASSY Lab 2 in eckigen Klammern angegeben.

Formelfenster mit Messparameter



Die Eingaben werden immer mit der Enter- bzw. Tabulatortaste wirksam.

Stoppuhr

Sofort erscheint im Einstellungsfenster die Formel im Rechner-Baum. In der Menüleiste erscheint das entsprechende Symbol für das Anzeigeelement.

Es ist ohne Bedeutung, ob als Messintervall 100 ms oder 1 s eingegeben werden, es entscheiden die Dezimalen ob auf eine Sekunde oder 1/10 Sekunde die Werte ausgegeben werden.

Will man eine Stoppuhr, die auf 1/100 Sekunden genau misst, muss als Intervall 10 ms verwendet werden.

Variante 2

Einstellungen CASSY Lab 2

Differenzdruck	Bereich:	-20 hPa .. 20 hPa
Transmission		612 nm
Rechner/Formel	Neu	Stoppuhr $t + (t=0)*t[n-1]$
Messparameter	Aufnahme:	automatisch
	Messzeit	---
	Intervall	1 s (oder 100 ms)
	Trigger	pA1, 0,5 hPa, steigend
	Stoppbedingung	TB1<40
Standart/Kurve	Stil	Linien

Erläuterung

Mit Hilfe des Triggers wird die Messung ausgelöst. Bei Versuchen, die durch Zusammengeben von zwei Flüssigkeiten in Gang gebracht werden, kann man eine Druckmessung als Schalter benutzen.

Bei Versuchen, wo es zu einer Farbänderung kommt, ist das Tauchphotometer das Messinstrument der Wahl, um die Stoppbedingung zu definieren.

Fenster Messparameter

Die Messparameter findet man sowohl unter dem Fenster des Relativdrucksensors und des Eintauchphotometers. Es ist aber im Prinzip nur ein Fenster, denn das Intervall oder die Messzeit lässt sich nur für eine Messung einheitlich wählen, ebenso der Trigger und die Stoppbedingung.

Stoppuhr

Wählt man den Trigger aus, verändert sich das Fenster, und man kann zwischen den aktivierten Sensoren auswählen. Ebenso kann die Schwelle eingetragen und entschieden werden, ob bei ansteigenden oder absteigenden Werten der Trigger ausgelöst werden soll.

Durchführung mit Trigger

Die Einstellungen in CASSY Lab 2 werden übernommen, die Sensorboxen aktiviert.

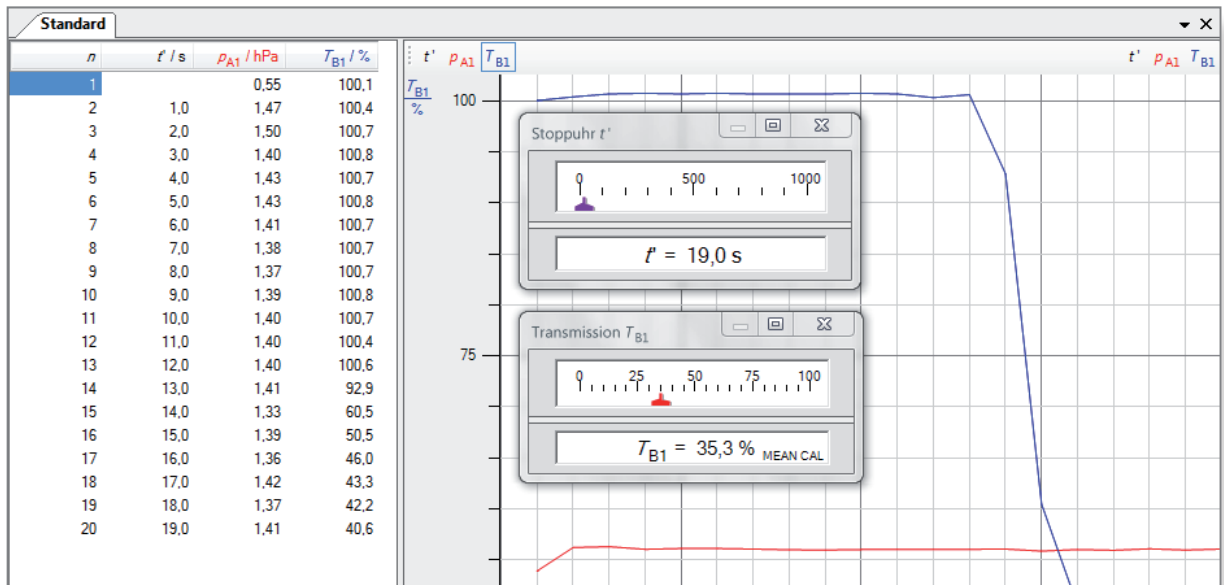
Die Lösung A wird vorgelegt, der Drucksensor montiert und auf Null gestellt, ebenso das Eintauchphotometer angebracht und auf 100% Transmission gestellt.

Wenn die Messung mit F 9 gestartet wird, liegt der Druck noch unter 0,5 hPa (wurde ja auf Null gestellt), deshalb erscheint in der Menüleiste die Meldung:



Wenn der Druck über 0,5 hPa steigt, indem Lösung 2 dazugekippt wird, fängt das Programm an, Messwerte aufzunehmen.

Die Messung wird gestoppt, wenn der Farbumschlag nach blau erfolgt (Transmission < 40%).



Die ganze Zeit ist in einem eigenen Anzeigeinstrument die Stoppuhr mitgelaufen. Sie bleibt mit dem Ende der Messung ebenfalls stehen und zeigt die Zeit bis zum Farbumschlag an.

Anwendungsbeispiel

Landolt - Versuch, Messwerterfassungs-Variante

Literatur

CASSY - Forum, <http://forum.ld-didactic.de/showthread.php?1324-Stoppuhr>

Der Drucksensor als Triggerschalter