

Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

Als Einführung in die Arbeit mit CASSY soll eine einfache Temperaturmessung durchgeführt werden. Das modular aufgebaute Messsystem besteht aus einem Analog-Digitalwandler, hier das Pocket-CASSY, und einer Messbox, hier der Temperaturadapter mit einem Messfühler.

Hintergrund

An das Pocket-CASSY kann nur eine Messbox angeschlossen werden, es wird aber über den USB-Port mit Strom versorgt, so dass kein Netzgerät wie beim Sensor-CASSY nötig ist. Das Pocket-CASSY kann durch einen anderen Analog-Digital-Wandler der CASSY-Familie ersetzt werden, so z. B. das Mobile-CASSY 2.

CASSY-Materialien

- Computer mit CASSY Lab 2
- Pocket-CASSY (oder andere Wandler der CASSY - Familie)
- NiCr-Ni-Adapter S, Typ K (Sensorbox) mit Temperaturfühler NiCr-Ni mit Flachstecker Typ K

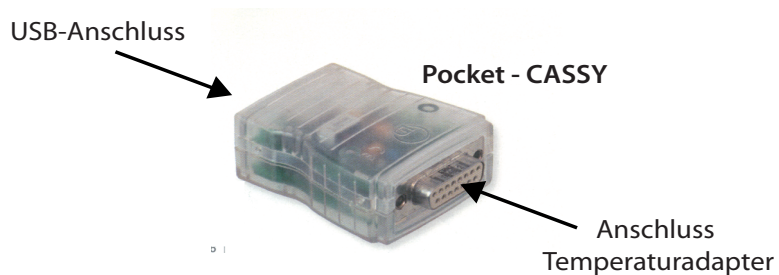
Durchführung

Nach dem Hochfahren des Computers wird zuerst die Messhardware zusammgebaut und angeschlossen, dann das Programm gestartet.

1. Schritt: Messhardware anschließen

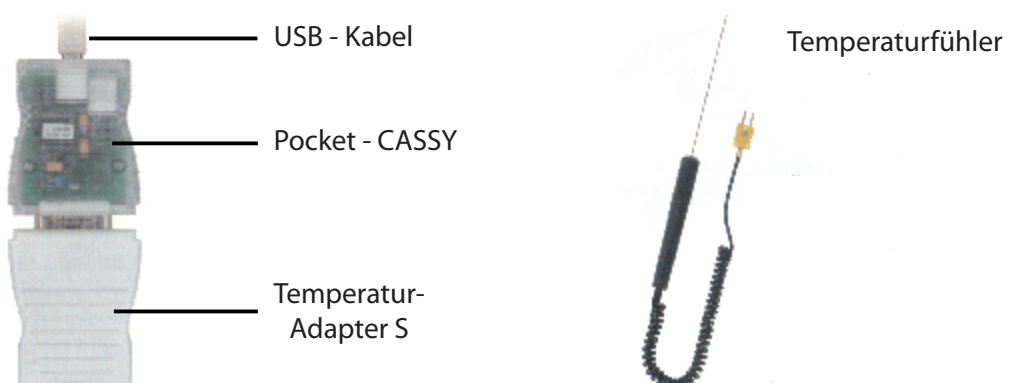
Verbindung: Analog-Digitalwandler mit dem Computer über USB

Pocket-CASSY mit USB-Kabel an die USB-Schnittstelle des Computers anschließen.



Aufstecken der Sensor-Box auf den Analog-Digitalwandler

Den NiCr-Ni-Adapter S (Temperaturadapter) mit dem Pocket-CASSY zusammenstecken und den Temperaturfühler mit dem gelben Stecker in die linken zwei Schlitze vom Pocket-CASSY stecken (Anschlussmöglichkeit für einen zweiten Fühler vorhanden).



Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

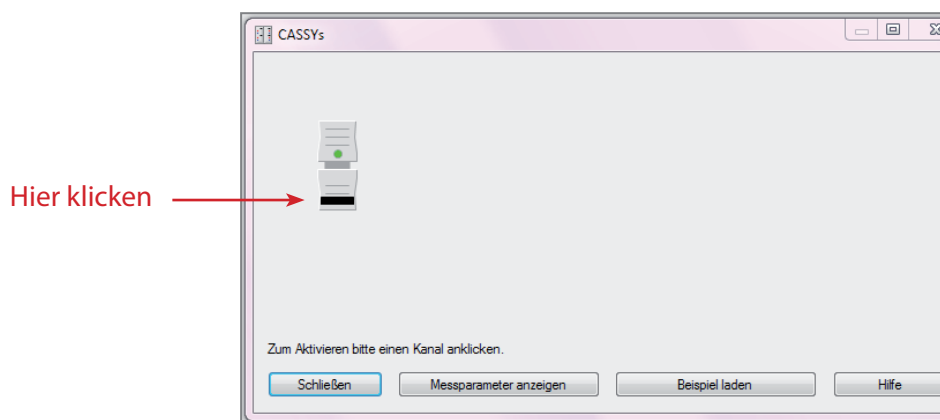
2. Schritt: Starten und aktivieren des Programms

Starten des Programms

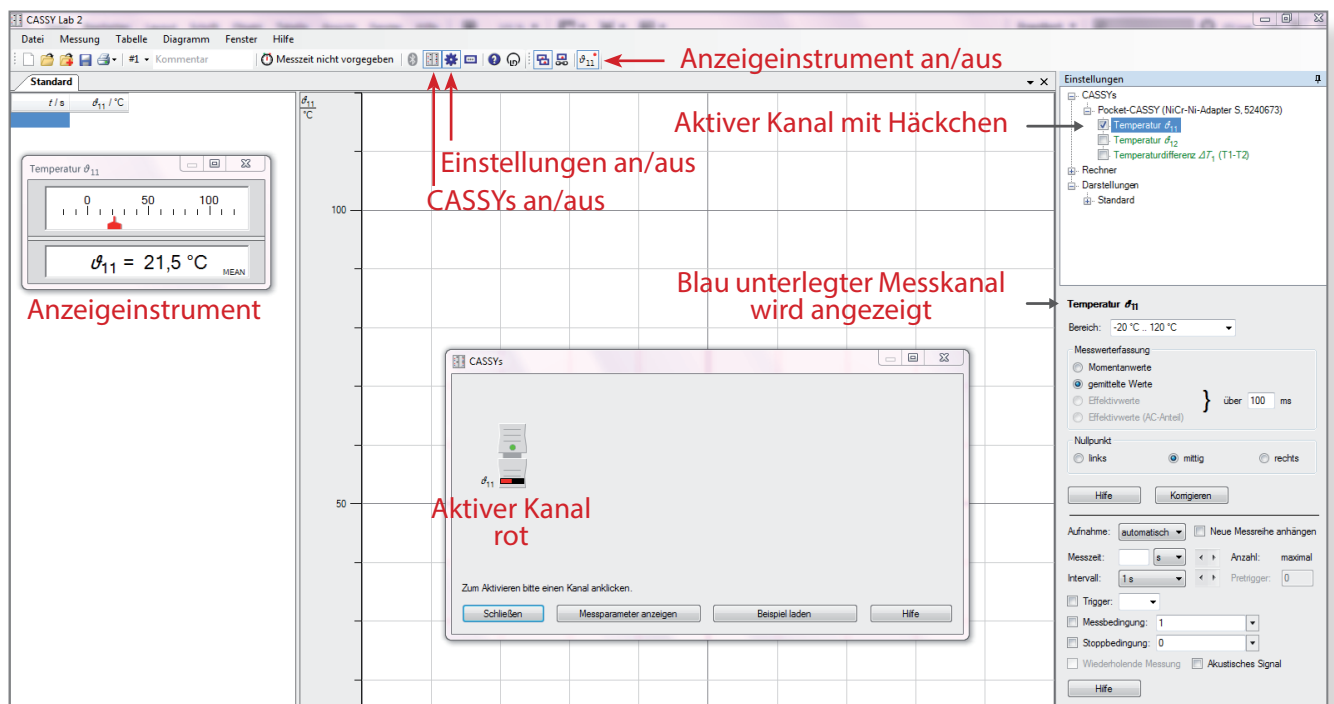
- » Das Programm CASSY Lab 2 starten.
- » Es erscheinen zwei überlagerte Fenster, wovon das Fenster **CASSY Lab 2** (Information über die Softwareversion) im Vordergrund gleich wieder geschlossen werden kann.
- » Nun muss der Messkanal aktiviert werden.

Aktivierung des Messkanals

Erst wenn man beim Symbolbild der Sensorbox auf den (Temperatur-)Eingang klickt, wird die Messanordnung aktiviert.



Jetzt wird das aktive Messfenster geöffnet und ein Temperaturwert angezeigt.



Wenn im Anzeigeeinstrument kein Messwert erscheint, wurde der falsche Kanal der zwei Messkanäle angeklickt. Im Fenster **Einstellungen** (im CASSY -Baum) können die Messkanäle an- oder ausgeschaltet werden. Das Fenster **CASSYs** kann nun geschlossen werden.

Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

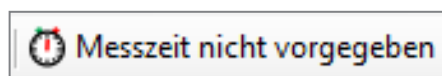
Einstelle des Messbereichs für den Temperatur-Sensor

- » Der Messbereich steht beim Temperaturadapter S zunächst auf $-20^{\circ}\text{C}.. 120^{\circ}\text{C}$ und muss je nach Verwendung umgestellt werden.
- » Wenn z. B. die Flammentemperatur des Bunsenbrenners gemessen werden soll, wird auf $0^{\circ}\text{C}.. 1200^{\circ}\text{C}$ eingestellt. Wird nicht umgestellt, wird bei etwa $> 150^{\circ}\text{C}$ kein Wert mehr angezeigt, das Fenster bleibt leer.

3. Schritt: Aufnahme einer Messung

Starten der Messung

Für Messungen kann einfach auf die Uhr oder mit F 9 die Messung gestartet werden. Die Werte sind so vor-eingestellt, dass ein vernünftiges Ergebnis herauskommt.

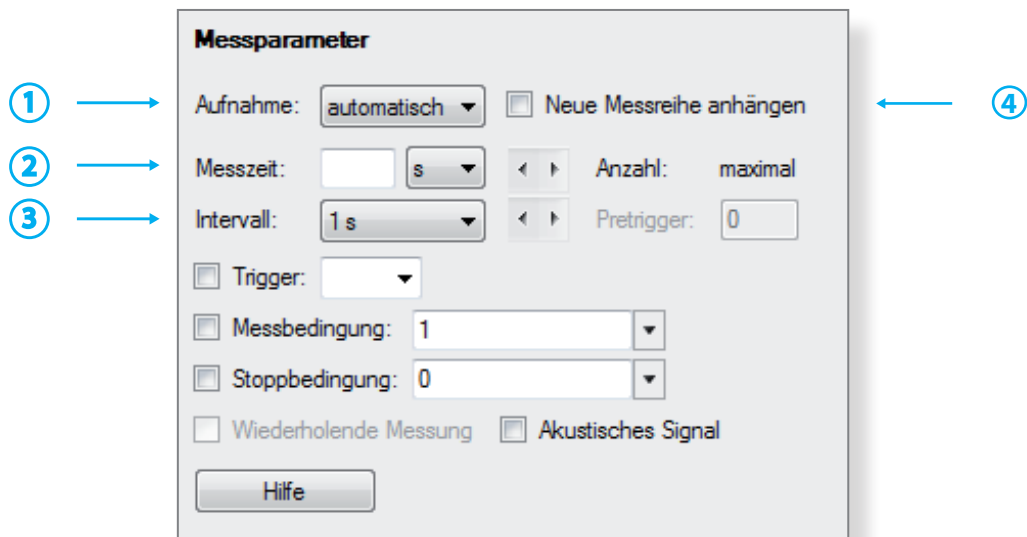


F 9

Nun wird jede Sekunde eine Messung aufgenommen, die Messdaten in die Tabelle geschrieben und in einem Diagramm in Linienform dargestellt (Voreinstellung).

Messparameter vor der Messung ändern

Die Messbedingungen können vor der Messung im Fenster **Einstellungen**, verändert werden. Wenn keine Messgröße (Kanal) aktiv ist, kann über die Programmleiste über *Fenster/Messparameter* das Fenster **Messparameter** angezeigt werden.



- 1 Aufnahme: Man kann zwischen *automatisch* oder *manuell* wählen. Bei *manuell* wird immer nur ein Wert aufgenommen, wenn man auf die Uhr klickt.
- 2 Messzeit: Kann, muss nicht vorgegeben werden. In den meisten Fällen wird die Messung ohne vorgegebene Messzeit gestartet und mit einem Klick auf die Uhr beendet.
- 3 Intervall: Gibt die Anzahl der Messungen pro Zeiteinheit an. Für die Chemie ist eine Messung pro Sekunde ausreichend, beim Temperaturadapter S voreingestellt.
- 4 Neue Messreihe anhängen: Wenn man eine weitere Messkurve unter den gleichen Messbedingungen in das bestehende Koordinatensystem anhängen möchte, wird diese Option angeklickt.

Die übrigen Einstellungen im Fenster **Messparameter** sind nur für den fortgeschrittenen Nutzer interessant (Lit 2).

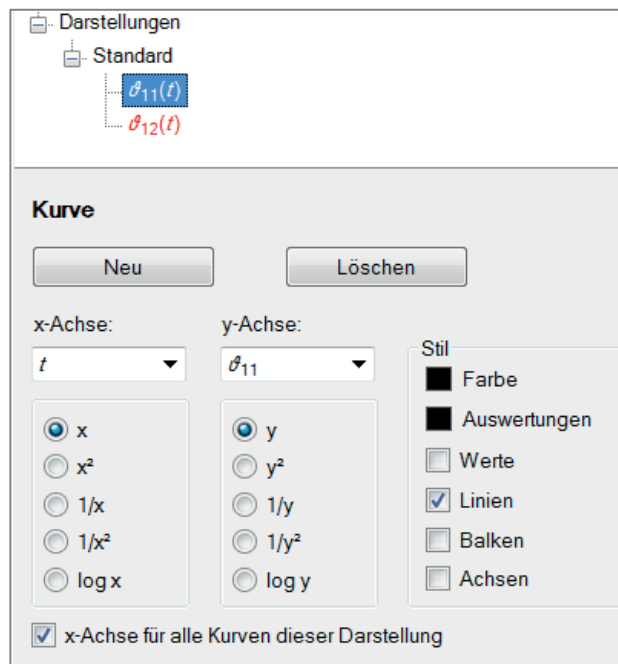
Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

Kurvendarstellung

Vor oder während der Messung kann die Kurvendarstellung verändert werden. Die Darstellung kann als Linie (Voreinstellung), in Form von Balken oder beides gewählt werden.

- » Am schnellsten kommt man im CASSY-Baum auf die Darstellung Kurve, wenn man in das Diagramm mit der Rechten Maustaste klickt und Achsenbelegung ändern auswählt.
- » Wenn mehrere Kurven aktiv sind, kann man auch nur auf das Symbol für die Kurve oberhalb der y-Achse klicken, um zu dem Fenster Kurve zu gelangen.

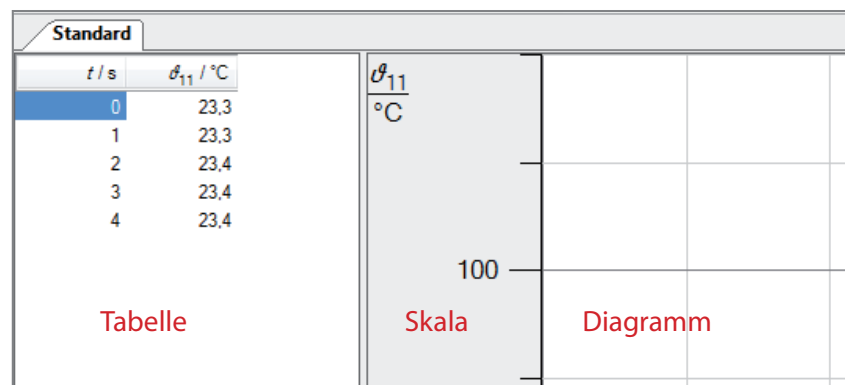
Im Fenster Kurve lässt sich auch noch die Achsenbelegung bzw. die Farbe der Kurve ändern.



4. Schritt: Bearbeitungsfunktionen während oder nach der Messung

Funktion rechte Maustaste - Klick auf die Skala

Die Skalierung der y- Achse wird durch den Messbereich vorgegeben, die Skalierung kann während oder nach der Messung verändert werden. Dazu klickt man mit der rechten Maustast auf die Skala und verändert im erscheinenden Fenster die Werte.



In gleicher Art kann die x-Achse skaliert werden.

Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

Funktion rechte Maustaste - Klick ins Diagramm

Klickt man im Diagramm auf die rechte Maustaste, stehen umfangreiche Funktionen zur Verfügung (eine Übersicht über die Shortcuts gibt Lit. 3), z. B.

- » Achsenbelegung ändern
Neben der Achsenbelegung kann hier auch die Farbe der Kurven bzw. die Darstellung (z. B. Linie oder Balken) ausgewählt werden.
- » Zommen → Alt Z
Linke Maustaste drücken und einen Rahmen aufziehen. Der Inhalt des Rahmens wird vergrößert dargestellt. Mit Alt A wird das Zoomen wieder ausgeschaltet.
- » Markierung setzen/Text → Alt T
Hier kann Beschriftungstext eingefügt werden.

Eine Beschriftung oder Markierung kann schon während der Messung erfolgen.

Neben Funktionen, welche die Darstellung (Schriftgröße, Raster einblenden) verändern, stehen auch mathematische Auswerteoptionen zur Verfügung. Diese können schon während der Messung genutzt werden. Will man eine neue Größe aus den bestehenden Größen sich live anzeigen lassen, muss die Funktion Formel unter dem Menü Rechner gewählt werden (Lit. 4).

Eine besonders praktische Funktion für das Erstellen von Protokollen ist die Möglichkeit, das Diagrammfenster in die Zwischenablage zu kopieren. Dies erfolgt ebenfalls über die rechte Maustaste:

- » Diagramm kopieren/Als Metafile

Metafile-Dateien ergeben schönere Ergebnisse als Bitmap-Dateien, wenn Sie z. B. in ein Textverarbeitungsprogramm eingefügt werden.

Fenster Messparameter

Während einer Messung darf man im Fenster **Messparameter** nur die Einheit bei ② Messzeit verändern.

Möchte man die Zeitachse in einer anderen Einheit z. B. statt Sekunden lieber Minuten oder Stunden (bei Langzeitmessungen sinnvoll) ist dies jederzeit möglich.

Ändert man das ③ Intervall (z. B. von einer Sekunde auf 5 Sekunden), wird die Messung sofort gestoppt. Um weiter zu messen muss eine neue Messung gestartet werden.

Änderung von Messwerten (Ausreißer)

Messwerte können während oder nach der Messung verändert werden, indem man mit dem Cursor den entsprechenden Wert anklickt.

| Standard | | ϑ_{11} |
|----------|-----------------------------------|------------------------|
| t / s | $\vartheta_{11} / ^\circ\text{C}$ | ϑ_{11} °C |
| 0 | 23,0 | |
| 1 | 23,0 | |
| 2 | 23,0 | |
| 3 | 23,0 | |
| 4 | 23,0 | |
| 5 | 23,0 | |
| 6 | 23,0 | |

100

Es muss durch Doppelklick mit der linken Maustaste der Cursor in den Wert gesetzt werden, erst dann kann der Wert neu eingetippt werden.

Einführung zu CASSY - Temperaturmessung

Speicherung der Messung

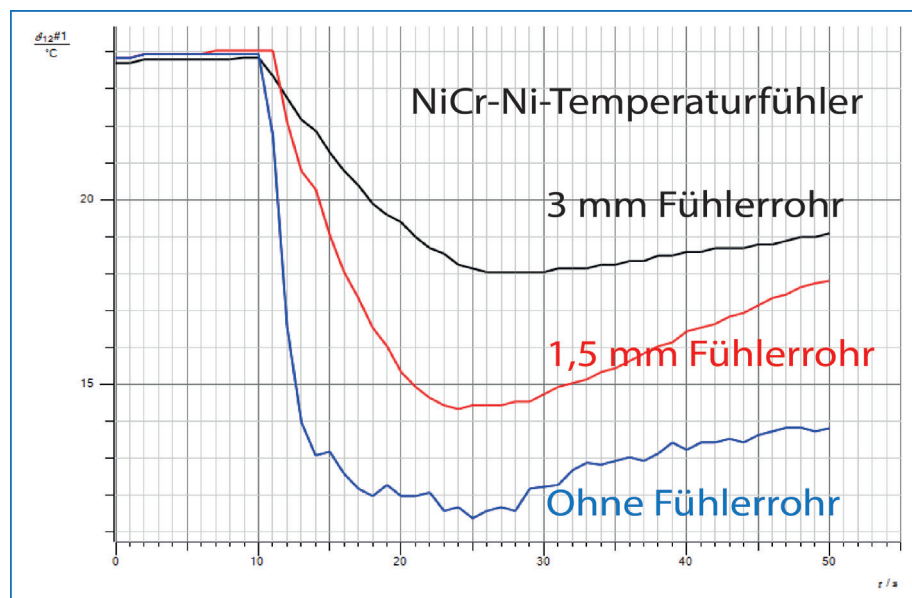
Unter *Datei/Speichern...* ist jederzeit eine Speicherung der Messung in einem beliebigen Verzeichnis möglich. Die Messwerte werden natürlich mit abgespeichert.

Über die Taste F4 werden die Messwerte gelöscht und man kann nur die Einstellung abspeichern. Es ist aber immer sinnvoll, Einstellung und Messwerte abzuspeichern, da man durch die Taste F4 nachträglich die Messwerte löschen kann.

Eine Zwischenspeicherung ist bei Langzeitmessungen sinnvoll und, wie bereits erwähnt, jederzeit möglich.

Messdiagramm

Als Beispiel sei hier ein Messdiagramm dargestellt, das die Verdunstungskälte von Ethanol zeigt. Dazu wurde der Fühler in Ethanol eingetaucht und wieder herausgenommen. Drei Messungen mit NiCr-Ni-Fühlern unterschiedlicher Fühlerrohr-Dicke wurden hintereinander durchgeführt.



Die Beschriftung wurde nachträglich in einem Bildverarbeitungsprogramm eingefügt, ebenso der Rahmen.

Weitere Optionen

Verschiedene Sensoren können beliebig miteinander kombiniert werden, da die Sensoren gegeneinander galvanisch isoliert sind. So können z. B. gleichzeitig pH- und Leitfähigkeit gemessen werden und in einem Diagramm dargestellt werden. Auch können die Achsen beliebig belegt werden und so z. B. bei einer Titration pH- und Leitfähigkeit gegen das Volumen dargestellt werden (Lit. 5).

Literatur

- (1) <http://www.ld-didactic.de/software/524221de.pdf> (CASSY-Lab 2 Handbuch)
- (2) <https://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/Trigger.pdf>
- (3) <https://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/Befehlszeile-und-Shortcut.pdf>
- (4) <https://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/Formeln-in-CASSY-Lab-2.pdf>
- (5) https://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/S%C3%A4ure_Base_Titration.pdf