

## Schülerversuch:

### Bestimmung der Schmelz- bzw. Erstarrungstemperatur eines Feststoffes

Von Peter Pruszydo, Ganerben-Gymnasium Künzelsau

Als Beispiel für die Schmelztemperatur von Feststoffen eignet sich Stearinsäure, da bei der Bestimmung ihrer Schmelztemperatur sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Im Folgenden wird die Durchführung eines Schülerversuchs beschrieben. Natürlich lässt sich der Versuch auch mit anderen Feststoffen durchführen, wenn deren Schmelztemperatur zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $130^{\circ}\text{C}$  liegt (Messbereich des Sensors). Eventuell sind dann andere Zeitintervalle zu wählen.

Die Messung der Schmelztemperatur wird mit folgenden Parametern beschrieben:  
Abstand der Messpunkte: 5 Sekunden; Gesamte Messdauer: 45 Minuten.

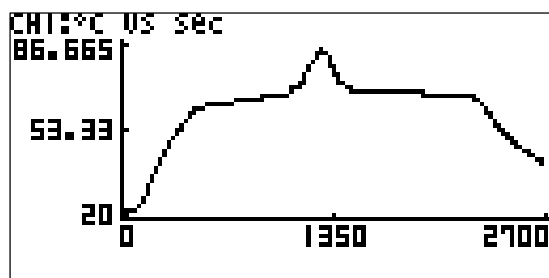
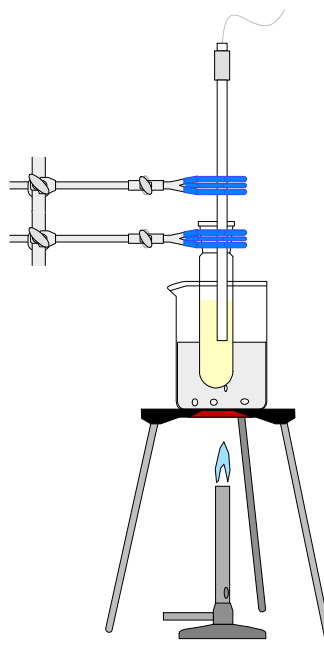
### Schülerversuch

Material: Grafikrechner FX-9860G  
Messwerterfassungssystem EA-200 mit Temperatursensor  
Reagenzglas (wenn möglich niedrige Form, wegen des Temperatursensors)  
Stativ, Muffe (2x), Klemme (2x), Spatel, Dreibein, Becherglas (250ml) mit Wasser,  
Brenner, Schutzbrille

Chemikalien: Stearinsäure

### Durchführung:












Füllen Sie das Reagenzglas ca. 3 cm hoch mit Stearinsäure.  
Bauen Sie die Apparatur entsprechend der Skizze auf. Schließen Sie den Temperatursensor am Channel 1 des EA-200 an.  
Verbinden Sie den Masteranschluss des EA-200 über das 3-Pin-Kabel mit dem Grafikrechner. Schalten Sie den Grafikrechner ein.  
Schalten Sie das EA-200 mit dem grünen Schalter an der rechten Außenseite ein.  
Konfigurieren Sie das EA-200 mithilfe der Anleitung und starten Sie es.  
Beginnen Sie das Wasserbad zu erhitzen. Achten Sie darauf, dass das Wasser zwar erwärmt wird, aber nicht zu schnell und heftig siedet.  
Beenden Sie das Erhitzen des Wasserbades, wenn die gesamte Stearinsäure geschmolzen ist und ein starker Temperaturanstieg im Vergleich zu der Zeit davor zu verzeichnen ist.



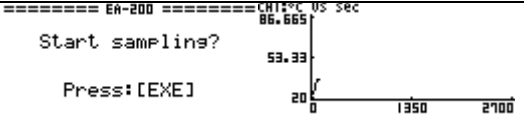
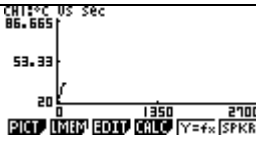
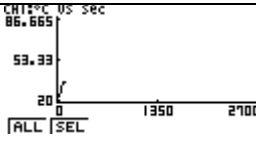

### Ergebnis:

Mit der vorgegebenen Einstellung entstehen sehr gut verwertbare Diagramme. Die beiden Plateaus beim Schmelzen und Erstarren sind sehr deutlich zu erkennen.

## Ausführliche Anleitung zu den Einstellungen des FX-9860G und des EA-200

Taste	Erklärung	Bildschirmanzeige
	Ausgangsmenu	
	Initialisieren des E-CON2 Menüs	EA-200 Controller F1: Setup EA-200 F2: Setup Memory F3: Program Converter F4: Start Sampling F5: Graph Analysis SET MEM PROG START GRAPH HELP
	Setup starten (Auswahl Wizard/Advanced aufrufen)	EA-200 Controller F1: Setup EA-200 F2: Setup Memory F3: Program Converter F4: Start Sampling F5: Graph Analysis WIZ ADV
	Advanced auswählen	Advanced Setup for EXPERT [1]: Channel [2]: Sample [3]: Trigger [4]: Graph [5]: Custom Probe [6]: Initialize START MULTI MEM PROG GRAPH ABT
	Auf Unterpunkt Sample gehen	Sample Setup Mode : Real-time Interval : 10sec Number : 271 Warm-up : Auto R-T Fast Norm Extd HELP
	Auf Unterpunkt Interval gehen	Sample Setup Mode : Real-time Interval : 10sec Number : 271 Warm-up : Auto NUM
	Bestätigen	Sample Setup Sampling Interval 0.2-299 sec NUM
	5 (Sekunden)	Sample Setup Sampling Interval 0.2-299 sec :5 NUM
	Bestätigen	Sample Setup Mode : Real-time Interval : 5sec Number : 271 Warm-up : Auto NUM
	Bestätigen	Advanced Setup for EXPERT [1]: Channel [2]: Sample [3]: Trigger [4]: Graph [5]: Custom Probe [6]: Initialize START MULTI MEM PROG GRAPH ABT
	In das E-CON2 Hauptmenü gehen	EA-200 Controller F1: Setup EA-200 F2: Setup Memory F3: Program Converter F4: Start Sampling F5: Graph Analysis SET MEM PROG START GRAPH HELP

<p><b>F1</b></p>	<p>Setup starten (Auswahl Wizard/Advanced aufrufen)</p>	<pre>EA-200 Controller F1: Setup EA-200 F2: Setup Memory F3: Program Converter F4: Start Sampling F5: Graph Analysis <b>012/000</b></pre>
<p><b>F1</b></p>	<p>Wizard auswählen</p>	<pre>===== EA-200 ===== Select Sensor CASIO : [F1] VERNIER: [F2]</pre>
<p><b>F1</b></p>	<p>Casio-Sensor auswählen</p>	<pre>===== EA-200 ===== CASIO Sensors Voltage Temperature Optical Motion Microphone ↓</pre>
<p>▼</p>	<p>Zu Unterpunkt Temperature gehen</p>	<pre>===== EA-200 ===== CASIO Sensors Voltage Temperature Optical Motion Microphone ↓</pre>
<p><b>EXE</b></p>	<p>Bestätigen</p>	<pre>===== EA-200 ===== Temperature °C °F</pre>
<p><b>EXE</b></p>	<p>°C auswählen</p>	<pre>===== EA-200 ===== Input Total Sampling Interval 0.01sec - 30days :</pre>
<p><b>4 5</b></p>	<p>45 (Messdauer)</p>	<pre>===== EA-200 ===== Input Total Sampling Interval 0.01sec - 30days :45</pre>
<p><b>EXE</b></p>	<p>Bestätigen</p>	<pre>===== EA-200 ===== Select Unit 1:sec 2:min 3:hour 4:day</pre>
<p>▼</p>	<p>Zu Minuten (Messdauer) gehen</p>	<pre>===== EA-200 ===== Select Unit 1:sec 2:min 3:hour 4:day</pre>
<p><b>EXE</b></p>	<p>Bestätigen</p>	<pre>===== EA-200 ===== CH1: Temperature total: 45min OK : [F1] Cancel: [F6]</pre>
<p><b>F1</b></p>	<p>Bestätigen der vorherigen Eingaben</p>	<pre>===== EA-200 ===== Complete! 1: Start Setup 2: Save Setup-MEM 3: Convert Program</pre>
<p><b>EXE</b></p>	<p>Messung starten</p>	<pre>===== EA-200 ===== *IS THE SENSOR CONNECTED? *CONNECT LINK-CABLE FIRMLY? *IS SAMPLING DONE?  Press: [EXE]</pre>

<p><b>[EXE]</b></p>	<p>Nochmals Messung starten</p>	
<p>Um die Daten unter verschiedenen Rechnern auszutauschen, muss diese Grafik abgespeichert werden (Nachteil: Man hat nur die Grafik, jedoch keine Tabellenwerte). Oder man speichert die Messwerte im List-Menu:</p>		
<p><b>[OPTN]</b> <b>[2]</b></p>	<p>Um in die Listen speichern zu können</p>	
<p><b>[F1]</b></p>	<p>All auswählen, Listen auswählen möglich</p>	
<p><b>[EXE]</b></p>	<p>Auswahl bestätigen</p>	
<p><b>[MENU]</b></p>	<p>Zum Verlassen des ECON2-Menus</p>	