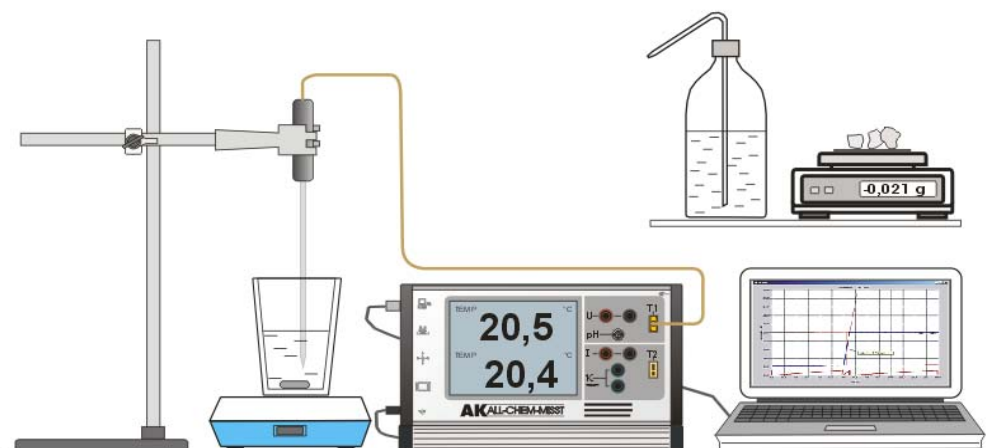


**Prinzip:** Die Temperaturerniedrigung beim Schmelzen von Eis wird im Kalorimeter gemessen und die zugehörige Enthalpieänderung berechnet.

### Versuchsaufbau:



### Materialliste:

#### Geräte:

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1 ALL-CHEM-MISST II / Netzteil | 1 Becherglas, 250 mL    |
| 1 Computer                     | 1 Stativ                |
| 1 USB- oder serielles Kabel    | 1 Muffe                 |
| 2 Temperaturfühler             | 1 Greifklemme, klein    |
| 1 Styroporbecher, ca. 250 mL   | 1 Magnetrührer          |
| 1 Uhrglasschale                | 1 Rührmagnet, (stark !) |
| 1 Waage (mind. 200g/0.01g)     | Filterpapier            |

#### Chemikalien:

- dest. Wasser  
Eis





### Vorbereitung des Versuches:

- Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- Den Computer über das serielle oder das USB-Kabel mit dem "ALL-CHEM-MISST II" verbinden.
- Den Styroporbecher auf die Waage stellen, den Rührmagnet zugeben und austarieren.
- Ca. 150 g Wasser von Raumtemperatur in den Becher füllen und die Masse ( $m_W$ ) notieren.
- Den Becher auf den Magnetrührer stellen und den Temperaturfühler (T1) eintauchen.
- Parallel dazu etwa 100 mL Wasser und einige Stücke Eiswürfel ( $\approx 15$  g) in das 250 mL Becherglas geben.
- Mit dem Temperaturfühler (T2) umrühren, bis das Wasser die Temperatur von  $0^\circ\text{C}$  angenommen hat. (ca. 3 Minuten).

### Computerprogramm: AK Analytik 32.NET ( $\rightarrow$ Schnellstarter $\rightarrow$ ALL-CHEM-MISST\_II 1-Kanal)

Angezeigte Messgröße:	<b>Temperatur</b>	Kanal	<b>T1</b>	
Für Grafik	<b>10 - 30 °C</b>	Zeitintervall:	<b>2 s</b>	Gesamtzeit:(für Grafik) <b>100 s</b>
	<b>Messung über Zeit</b>			<b>Direkt zu Messung</b>

### Durchführung des Versuches:

- Die Messung mit Klick auf  oder mit der Taste  starten.
- Die Eisstücke mit Filtrierpapier abtrocknen, weiteres Filtrierpapier auf die Waage legen, ca. 5-8 g Eis abwägen und austarieren.
- Danach das Eis in den Styroporbecher geben, das Filtrierpapier zurückwigen die Masse des Eises ( $m_E$ ) notieren. (Vorzeichen nicht beachten).
- Nach etwa 150 Sekunden den Versuch mit Klick auf  oder mit der Taste  beenden.

Masse des Wassers $m_W$		g
Masse des Eises $m_E$ :		g
"Endtemperatur" $T_M$		$^\circ\text{C}$


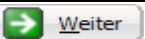


**Auswertung des Versuches:**

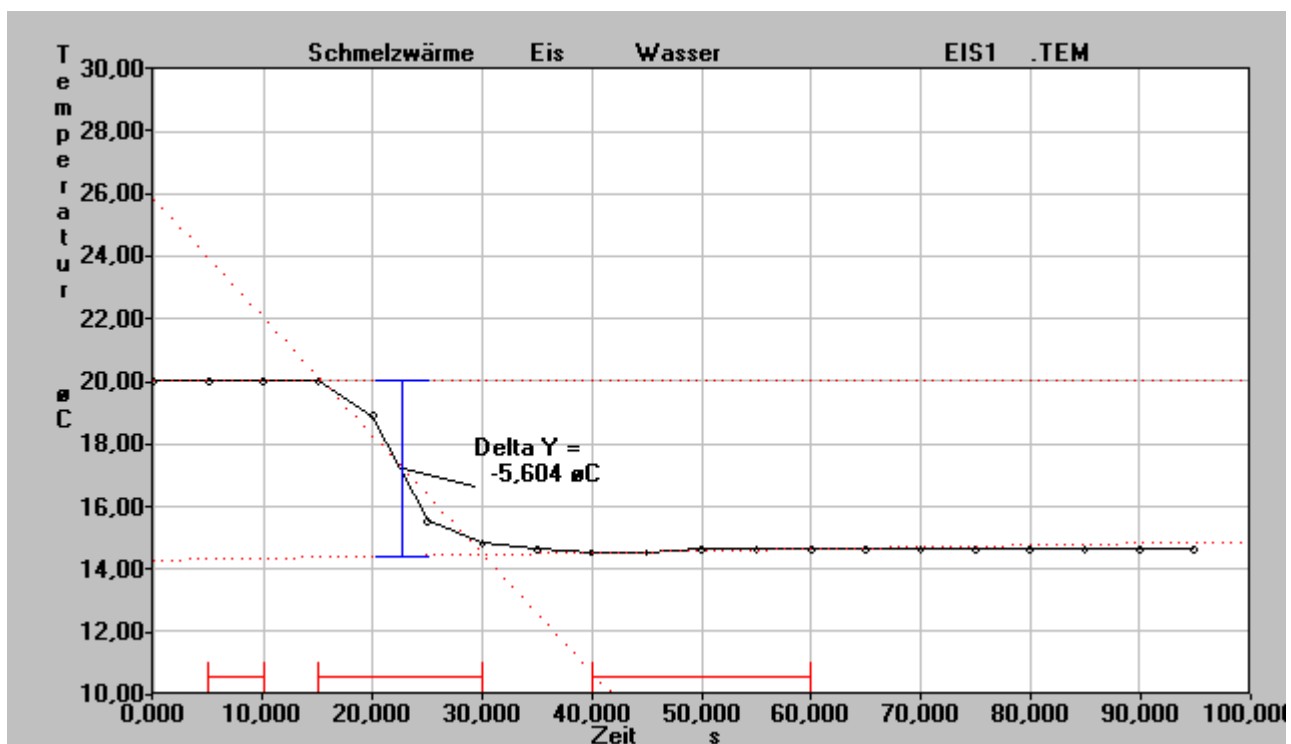
**Prinzip:** Das Eis entzieht der Umgebung (Wasser und Kalorimeter) eine bestimmte Wärmemenge. Gleichzeitig wird Wärme benötigt, um das geschmolzene Eis ( $m_E$ ) von 0 °C auf die Endtemperatur( $T_M$ ) zu bringen.

$$Q = Q_W + Q_{Kal} - Q_E$$

$$Q = (c_W \cdot m_W + W_{Kal}) \cdot \Delta T - c_W \cdot m_E \cdot T_M$$

Die Bestimmung der Temperaturdifferenz erfolgt nach der Drei-Geraden-Methode.

Auswerten aufrufen mit:  oder im Hauptmenü: ⇒Auswerten ⇒ „Drei-Geraden-Methode“	
Folgen Sie den Anweisungen für die 1. Vorperiode, 2. Hauptperiode und 3. Nachperiode; dann: 	
Ergebnis des Rechners: <b>DeltaY:</b> -5,604 °C	Eintragen der Werte:  Ende: 



**Berechnung der Schmelzwärme:**

$$Q = (c_W \cdot m_W + W_{\text{Kal}}) \cdot \Delta T_1 - c_W \cdot m_E \cdot T_M$$

Für die Beispielrechnung werden folgende Werte verwendet:

Spezifische Wärmekapazität von Wasser:	$c_W$	4,185 J /g · K
Masse des Wassers:	$m_W$	139,8 g,
Masse des Eises:	$m_E$	8,9 g,
Endtemperatur des Wassers:	$T_M$	14,55 °C,
Wasserwert:	$W_{\text{Kal}}$	25,5 J·K <sup>-1</sup> )

Berechnung:	Im Hauptmenü: ⇒ Extras ⇒ 'Taschenrechner'
<i>Termeingabe:</i> $(4.187*139.8+25.5)*5.604 - 4.187*8.9*14.55$ ⇒ Eingabetaste drücken oder auf „=“ klicken	

Als Ergebnis liefert der Rechner: 2805 J pro 8,9 g Eis

**Umrechnung auf molare Bedingungen:** ( $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g/mol}$ )

$$\Delta H^0 = \Delta H \cdot \frac{M}{m}$$

Berechnung:	Im Hauptmenü: ⇒ Extras ⇒ 'Taschenrechner'
<i>Termeingabe:</i> $2805/8.9*18$ ⇒ Eingabetaste drücken oder auf „=“ klicken	

Als Ergebnis liefert der Rechner: 5 673 J / mol  
Literaturwert:  $\Delta H_{(\text{fus})} = 6,02 \text{ kJ / mol}^1$

Literatur: Frei nach Praktikumsunterlagen des Chem. Instituts Dr. Flad Stuttgart 1988  
F.Kappenberg, Computer im Chemieunterricht 1988, S. 151, Verlag Dr. Flad, Stuttgart  
K. Dehnert et al., Allgemeine Chemie, Schroedel Verlag, Hannover, 1987