

 Friedrich-Ebert-Schule Esslingen FES	Sensorschaltungen mit OPV	Name: Rahm Datum: 21.09.2025 3_3_1_Temperaturmessung_Code.docx
	Programmierung: Temperaturberechnung und Anzeige	3.3.1

Die Berechnung und Anzeige des Temperaturwertes soll mit **Ganzzahlarithmetik** durchgeführt werden und erfolgt nach der Geradengleichung:

$$temperatur = \frac{Messbereich}{Auflösung} \cdot Rohwert - 25K$$

Beispiel: Auflösung $2^8 - 1 = 4095$, Messbereich $-25^\circ\text{C} \dots 100^\circ\text{C} = 125\text{ K}$

$$temperatur = \frac{125\text{ K}}{4095} \cdot Rohwert - 25K = \frac{Rohwert}{32,76} K - 25K$$

Da hier beim Rechnen mit Ganzzahlen ein hoher Genauigkeitsverlust auftreten würde, werden Rohwert und Konstante (32,76) mit 100 multipliziert. Um die Temperatur-Dezimalstelle nicht zu verlieren, wird der Rohwert und der Temperaturoffset (-25K) nochmal mit 10 multipliziert. Der Datentyp **int32_t** für Rohwert und Temperatur wird benötigt, weil hier hohe Zahlen vorkommen können.

Beispiel: Temperatur = $77,9^\circ\text{C}$ → Rohwert * 100 * 10 = $3.374 \cdot 100 \cdot 10 = 3.374.000$

$$temperatur = \frac{3.374.000}{3276} - 250K = 1029,9K - 250K = 779^\circ\text{C}$$

Der ganzzahlige Teil ergibt sich mittels Teilung durch 10. Die Dezimalstelle wird dann durch Restwertdivision (Modulo 10) gewonnen:

$$\begin{aligned} \text{ganzzahl} &= temperatur / 10 = 77 \\ \text{dezimale} &= temperatur \% 10 = 9 \end{aligned}$$

function: main() // Mit Ganzzahlarithmetik !!!	
endlos	
uint32_t rohwert <- adc1268_in()	
int32_t temperatur := rohwert * 100 * 10	
temperatur := temperatur / 3276 - 250	
temperatur < 0 ?	
J	N
temperatur := - temperatur	lcd_char(" ") // Blank anzeigen
lcd_char("-") // Minus anzeigen	
lcd_int(temperatur / 10) // Ganzzahliger Teil anzeigen	
lcd_char(',') // Komma anzeigen	
lcd_char(temperatur % 10 + 0x30) // Nachkommastelle anzeigen	
lcd_print("°C")	
lcd_int(roh) // Rohwert anzeigen	
delay 500ms	

Um negative Temperaturwerte korrekt anzuzeigen, erfolgt bei negativen Werten noch eine Betragsbildung. Auf dem Display wird dann ein Minuszeichen angezeigt:



Arbeitsauftrag

- Erstellen Sie das Programm zur Berechnung und Anzeige des Temperaturwertes entsprechend dem dargestellten Struktogramm. Zum Einlesen des Rohwertes verwenden Sie die Funktion **ads1286_in()**.
- Testen Sie das Programm und führen Sie gegebenenfalls einen Abgleich der Platine durch.

Für Profis:

Setzen Sie die Aufgabe mit dem Datentyp float um. Damit kann die Berechnung deutlich einfacher realisiert werden. Die Anzeige des float-Wertes kann mit **sprintf()** generiert werden.