



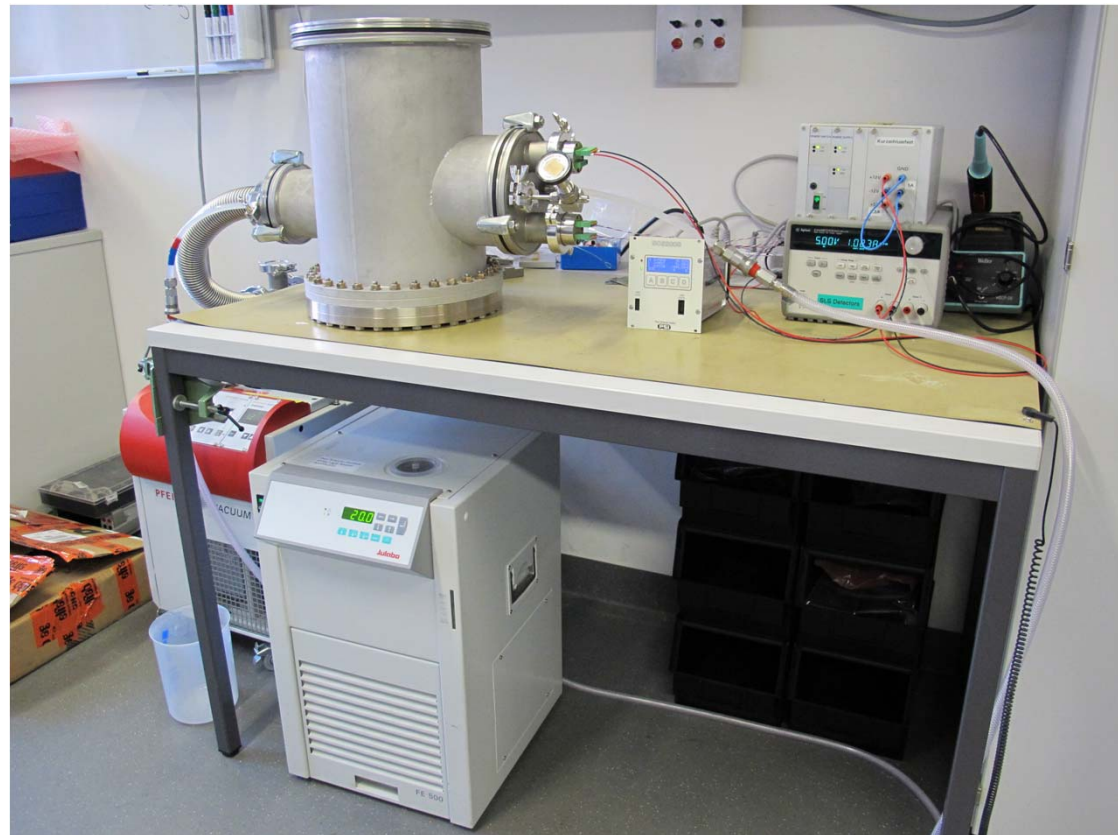
Wir schaffen Wissen – heute für morgen

Paul Scherrer Institut

Ruder Christian, Schädler Lukas

**Mechanische Konstruktionsstudie in Bezug auf Temperatur
und Vakuum**

- Klebstoffe
 - Allgemeiner Vergleich (Handhabung)
 - Wärmeleitfähigkeit
- Wärmeübertragung im Vakuum
- Temperaturuniformität



Ziel:

Finden eines geeigneten Klebstoffs zum:

- Kleben vom HDI auf den Modulhalter
- Kleben vom Sensor-Chip-Modul auf das HDI

Anforderungen:

- Thermisch leitend
- Elektrisch isolierend
- Kurze Aushärtungszeit
- Geringe Härte im ausgehärteten Zustand
- Gute Verarbeitungseigenschaften

Versuchsmaterialien:

- Wärmeleitende Klebstoffe (Epo-Tek H70E, H70E-2, H72E, T7109-18)
- „Standart“ Klebstoffe (Araldit 2011, 2012)

Ergebnis:

	Epo-Tek				Araldit	
	H70E	H70E-2	H72	T7109-18	2011	2012
Thermische Leitfähigkeit [W/m·K]	0.9	1	0.6	0.2	? ¹⁾	? ¹⁾
Elektrischer Widerstand [$\Omega \cdot \text{cm}$]	$1 \cdot 10^{13}$	$8 \cdot 10^{12}$	$1 \cdot 10^{13}$	$5 \cdot 10^9$	$>1 \cdot 10^9$	$>1 \cdot 10^9$
Härte [Shore D]	83	65	88	20	30-40	30-40
Aushärtungszeit bei Raumtemp.	-	-	-	24h @ 23°C	10h @ 23°C	1h @ 23°C
Aushärtungszeit	90min @ 80°C	90min @ 80°C	120min @ 80°C	120min @ 80°C	45min @ 60°C	10min @ 60°C
Verarbeitung ²⁾	Gut	Gut	Mässig	Gut - Mässig	Mässig	Schlecht

1) Kein relevanter Unterschied zu den Epo-Tek Klebern feststellbar

2) Einschätzung in Bezug auf Mischverhältnis, Pot-Live, Handhabung, Verarbeitbarkeit

Ziel:

Vergleichen der Klebstoffe betreffend der Wärmeleitung bei Normaldruck und im Vakuum

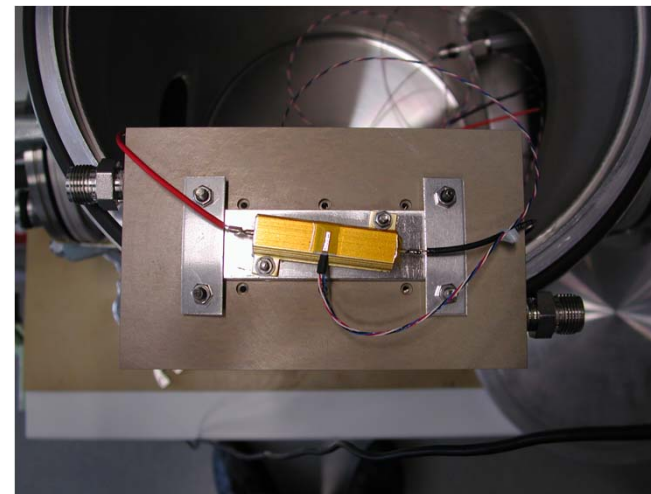
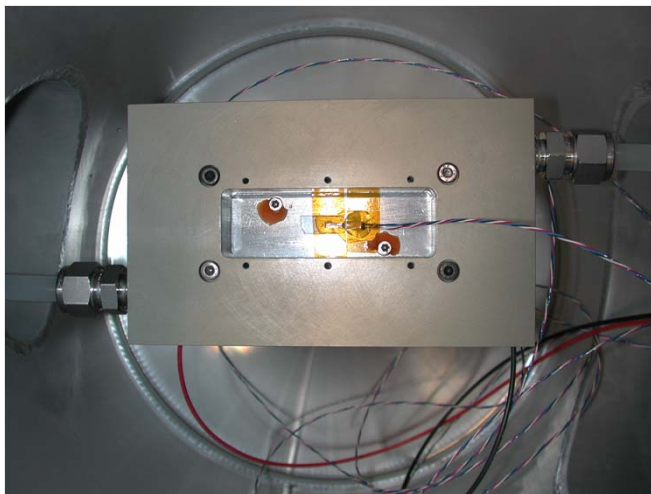
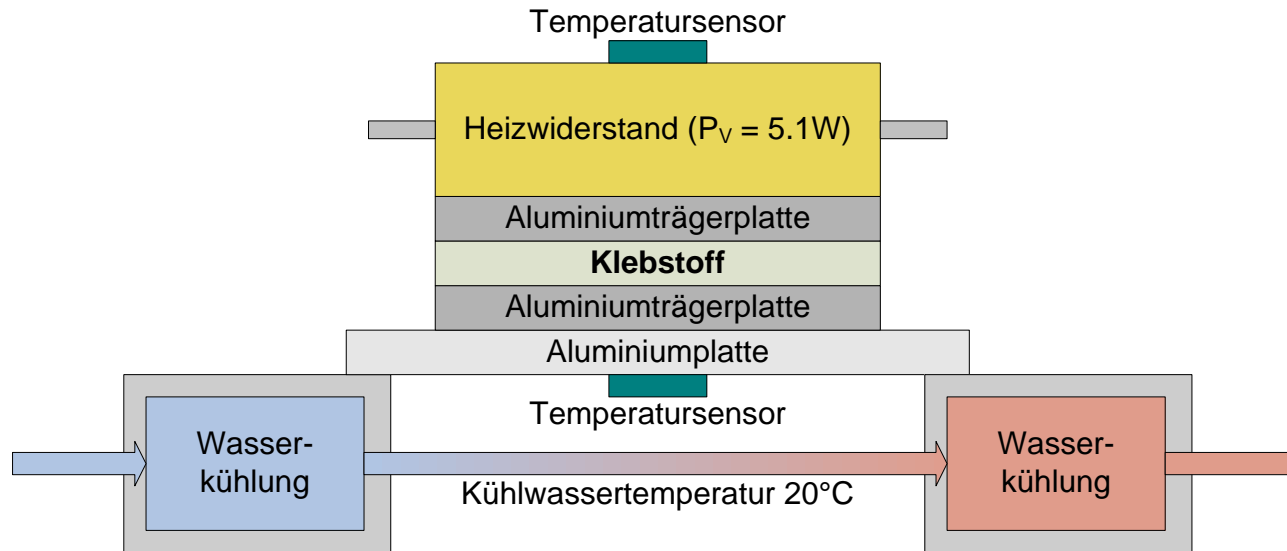
Anforderungen:

- Thermisch leitend
- Elektrisch isolierend
- Gute Verarbeitungseigenschaften

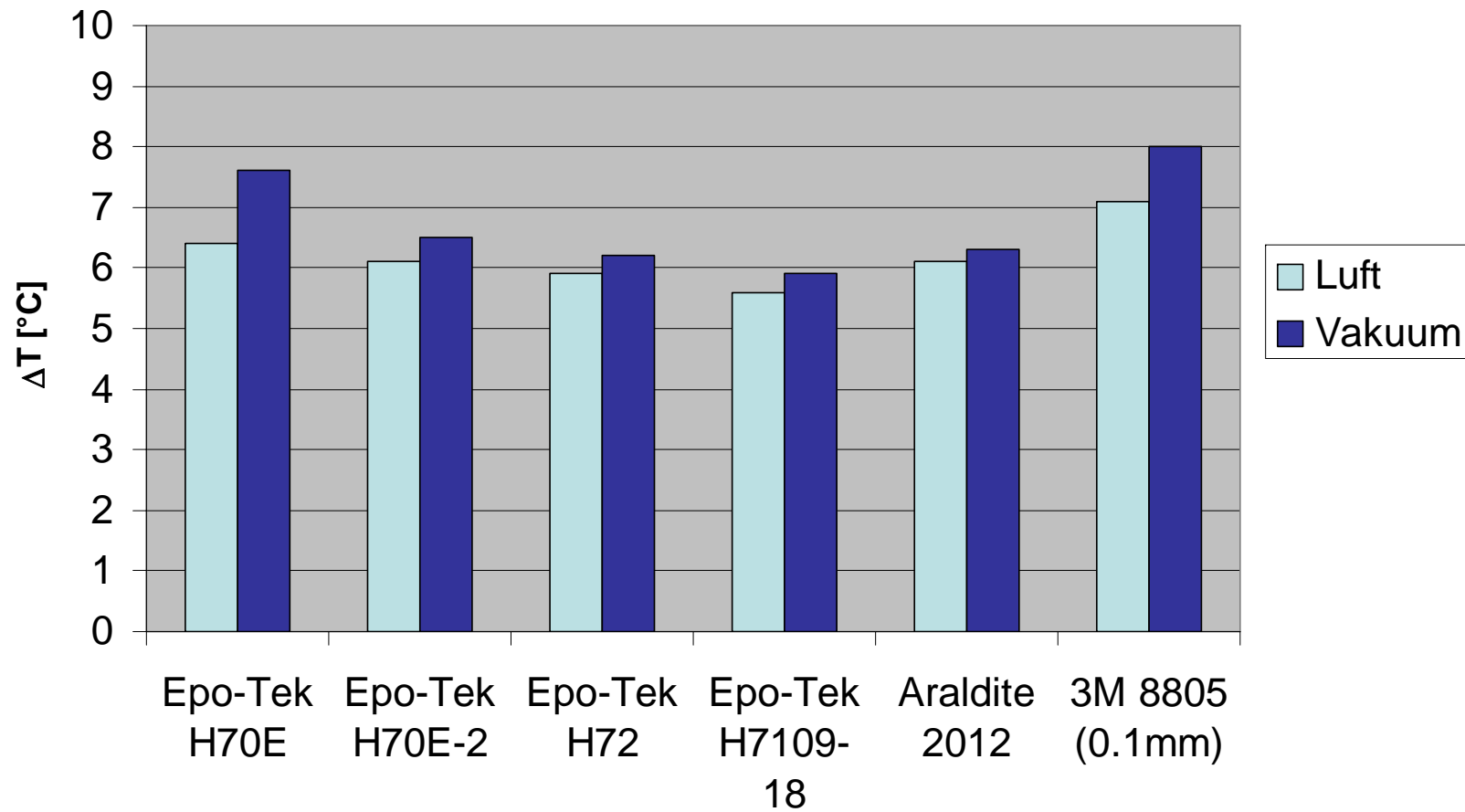
Versuchsmaterialien:

- Wärmeleitende Klebstoffe (Epo-Tek H70E, H70E-2, H72E, T7109-18)
- „Standart“ Klebstoff (Araldit 2012)

Aufbau:



Ergebnis:



Ziel:

Finden eines geeigneten Stoffes zur Wärmeübertragung im Vakuum

zwischen:

- PCB's und Mechanik
- Div. mechanischen Teilen

Anforderungen:

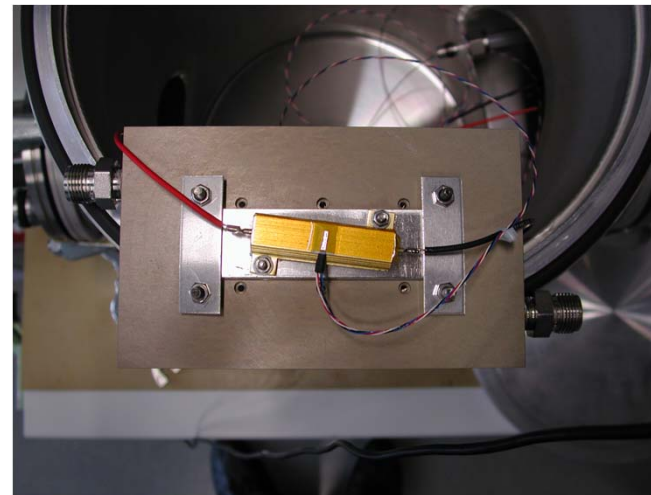
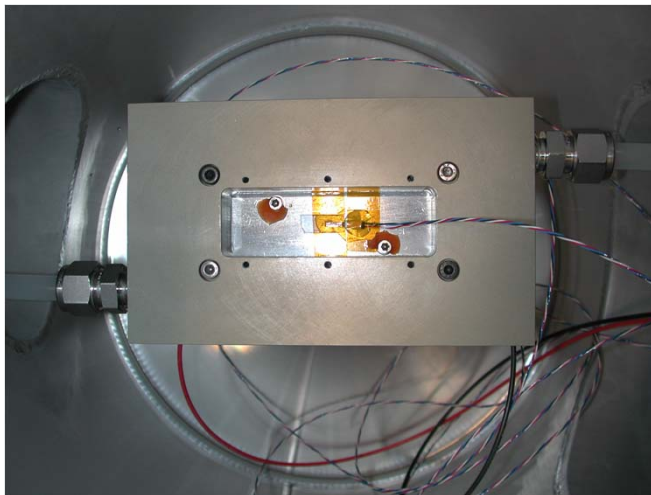
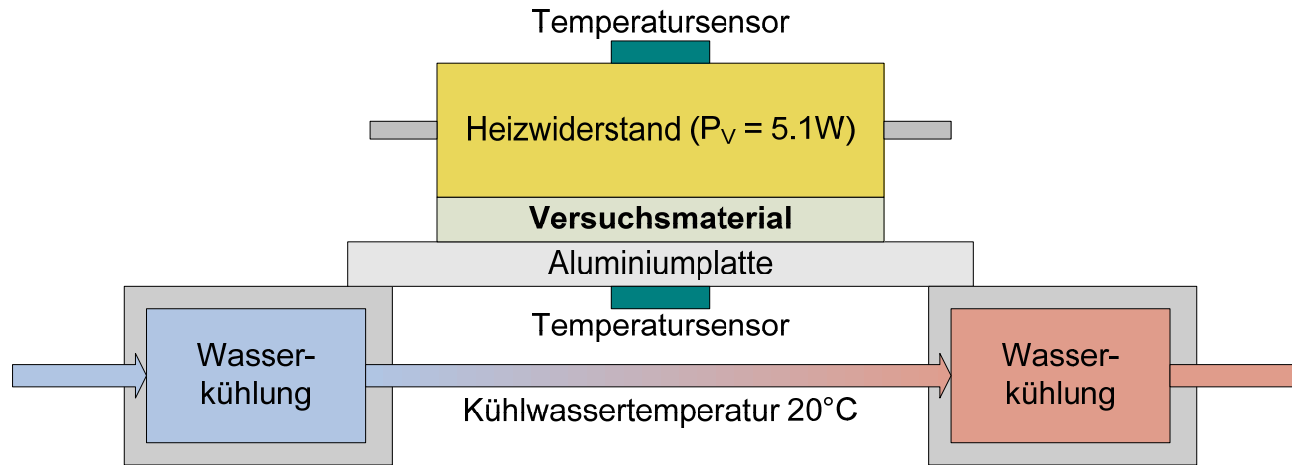
- Thermisch leitend
- Elektrisch isolierend
- Gute Verarbeitungseigenschaften

Versuchsmaterialien:

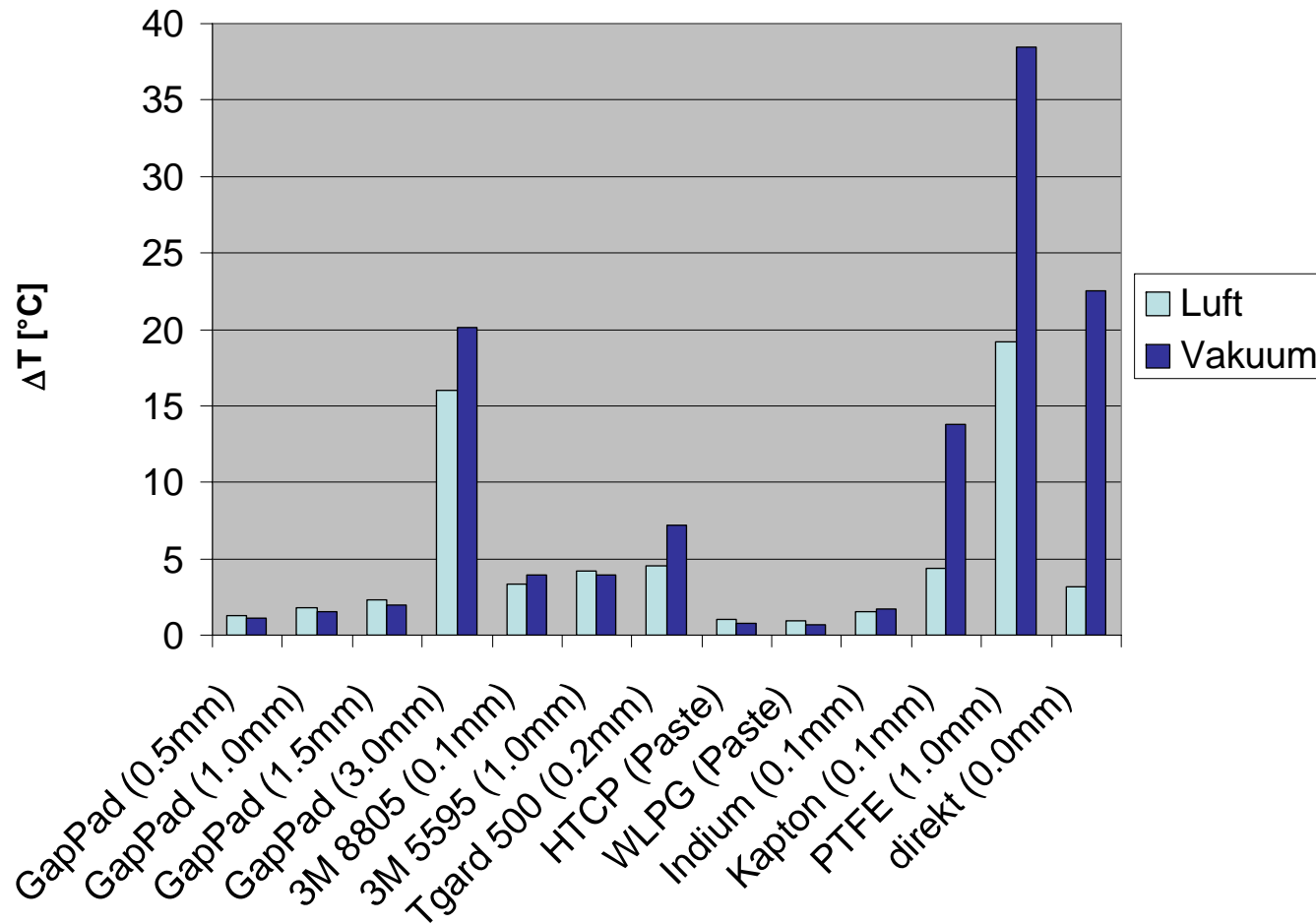
- Wärmeleitpads
- Wärmeleitpaste
- Diverses

Wärmeübertragung im Vakuum

Aufbau:



Ergebnis:



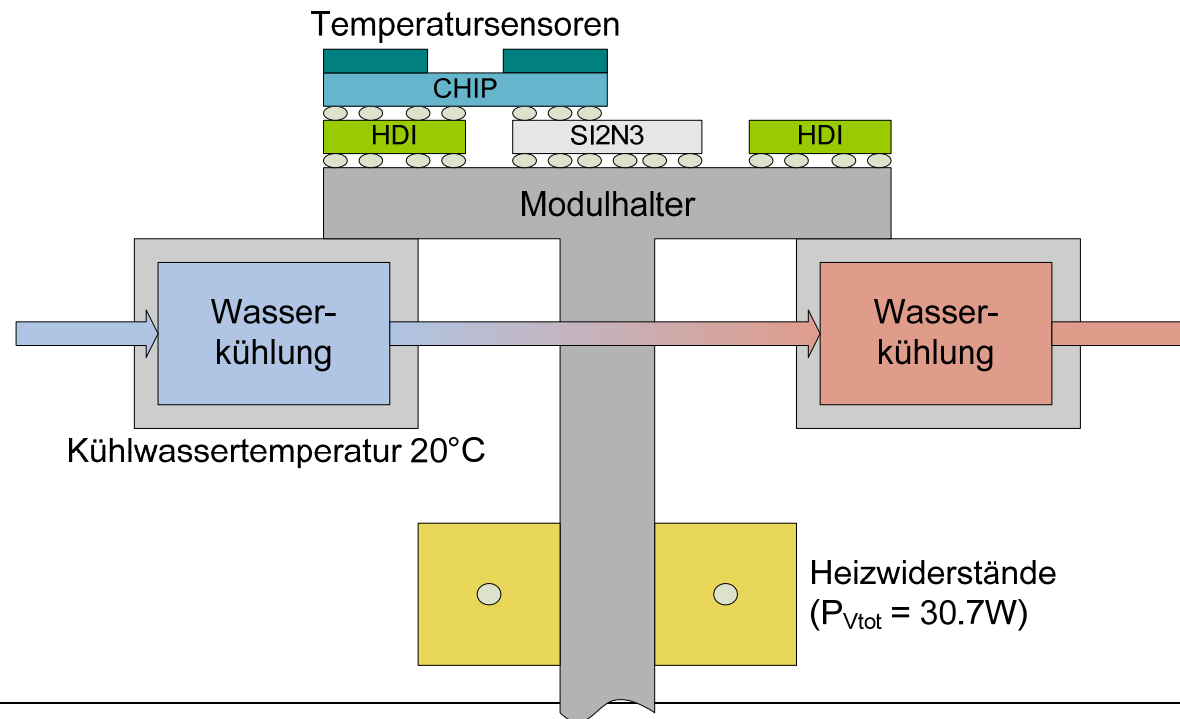
Ziel:

Überprüfen der Temperaturuniformität auf einem Eiger-Modul bei Normaldruck und im Vakuum

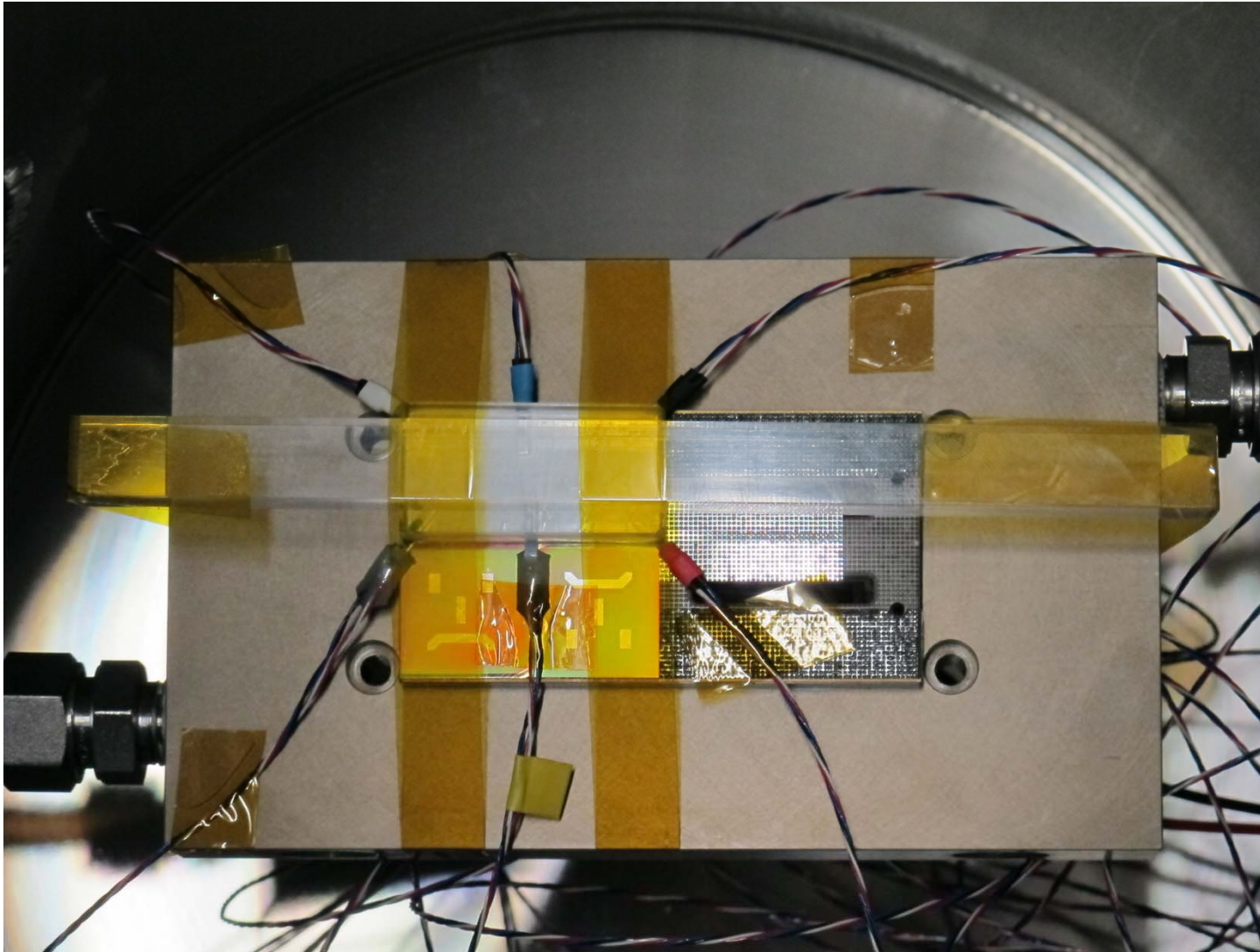
Anforderungen:

- Temperaturuniformität $\sim 3^\circ\text{C}$
- Absoluttemperatur $< 30^\circ\text{C}$

Aufbau:

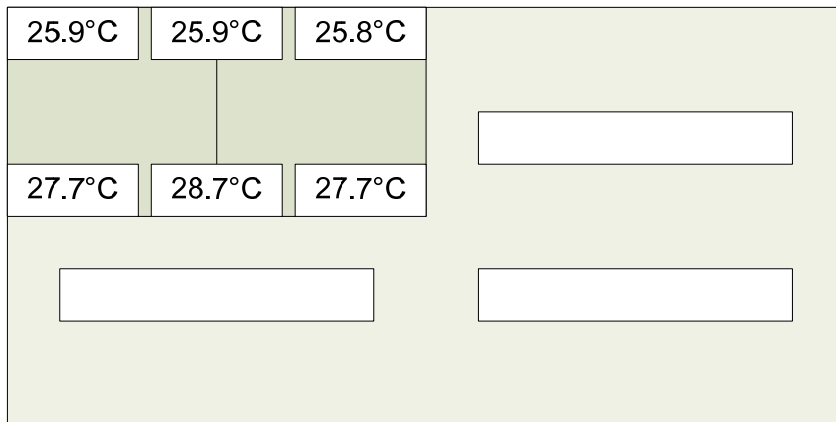


Aufbau:



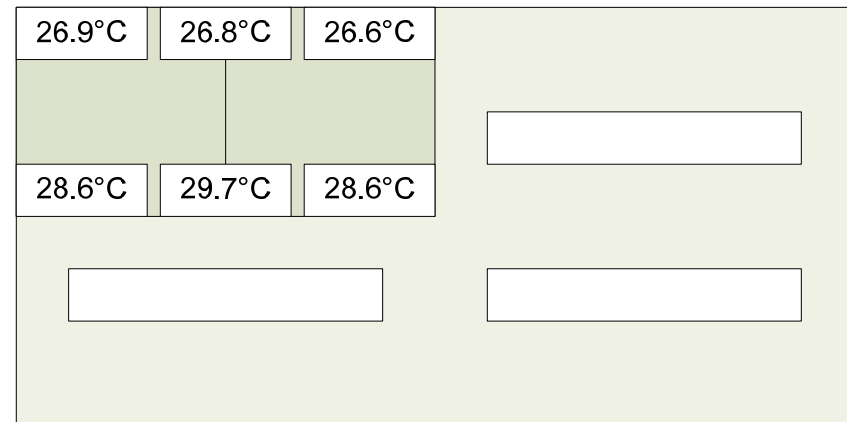
Ergebnis:

Normaldruck



$$\Delta T = 2.9^{\circ}\text{C}$$

Vakuum



$$\Delta T = 3.1^{\circ}\text{C}$$