

## Thermoelektrische Kühlung im industriellen Einsatz



Sitz des Unternehmens: Unterhaching  
Entwicklung & Vertrieb von  
Elektromechanische Komponenten

## Überblick

1. Anwendungsfelder der Thermoelektrik
2. Grundlagen der Peltiertechnologie
3. Peltier-Kühlaggregate als aktive Lösung für Kühlung und Temperierung auf engstem Raum
4. Beispiele für Anwendungen der Peltier-Kühlaggregate
5. Vorteile der elektronischen Kühlung
6. Herausforderung der Thermoelektrik
7. Vergleich zur Kompressorlösung

# 1. Anwendungen der Thermoelektrik



Einsatzbereiche	Beispiele
Optische Komponenten	Laserdiode, CCD-Chips, Kalibrierung LED
Haushaltswaren	Kühlbox, Luftentfeuchtung
Industrie	Schaltschränke

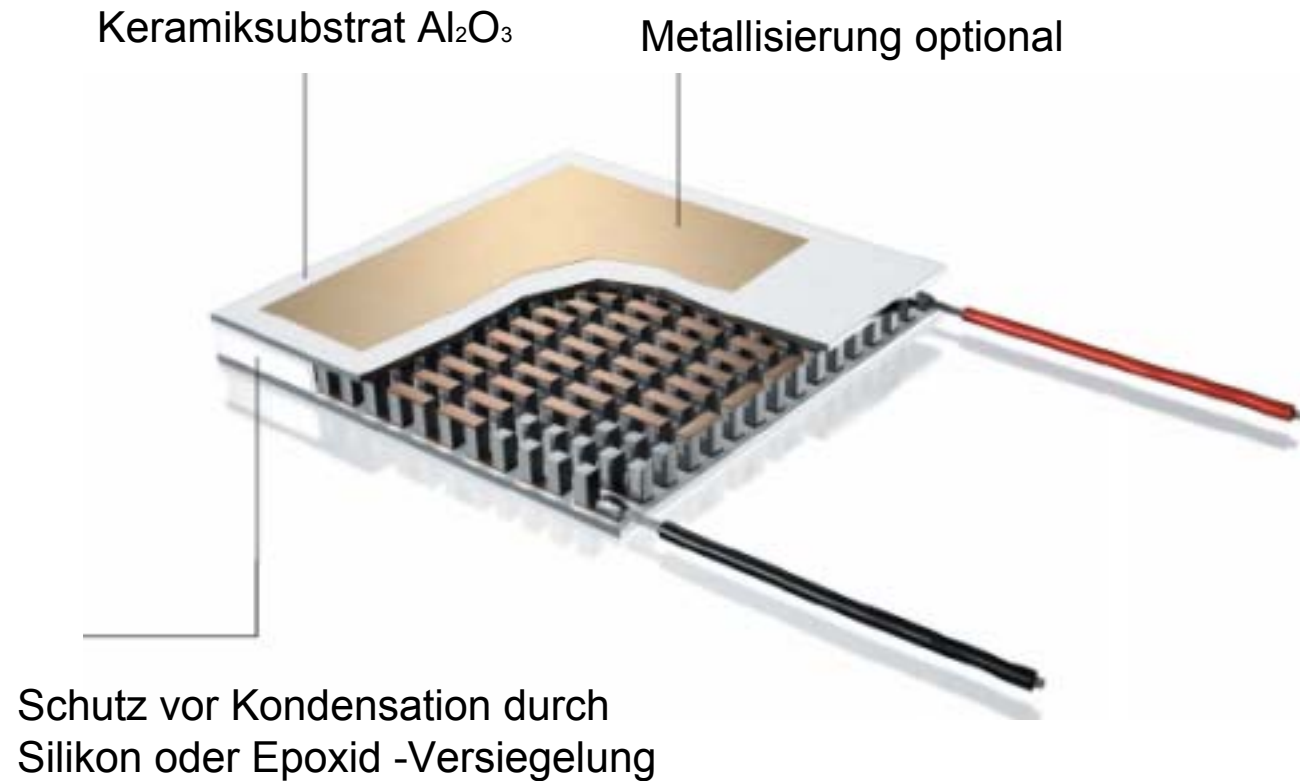
# 1. Anwendungen der Thermoelektrik



<b>Einsatzbereiche</b>	<b>Beispiele</b>
Biochemische Labore	Analysegeräte DNA, Inkubator
Medizinische Labore	Blutanalysegeräte, Thermocycler
Gasanalyse	Kryostate

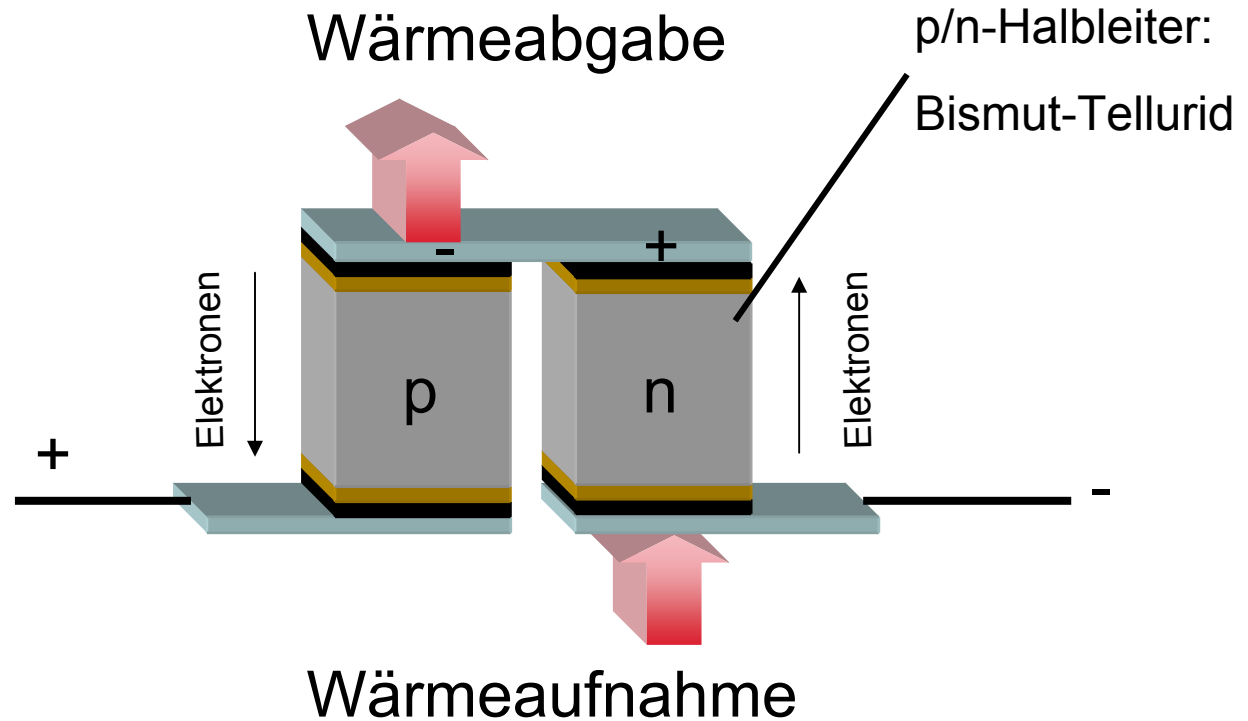
## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

### Aufbau eines Peltierelements



## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

### Wärmefluss am Halbleiterpaar



## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

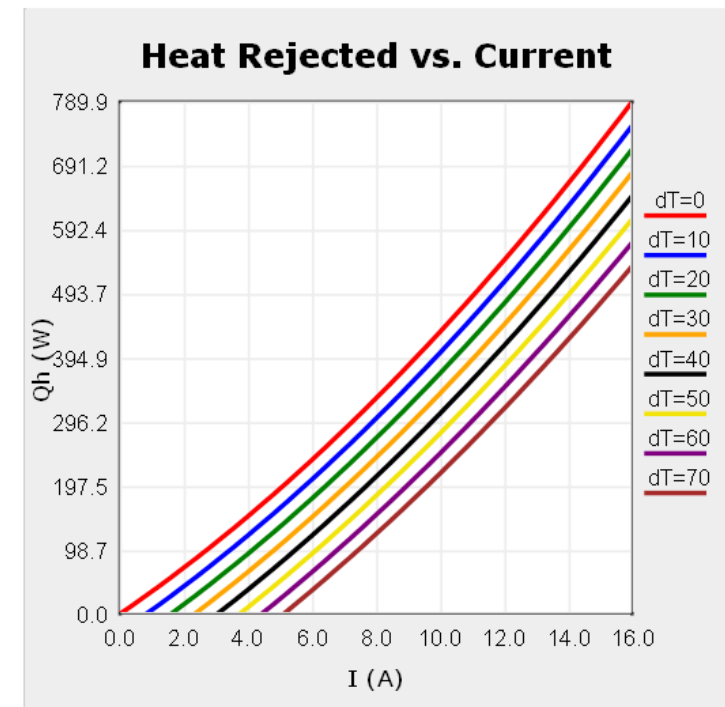
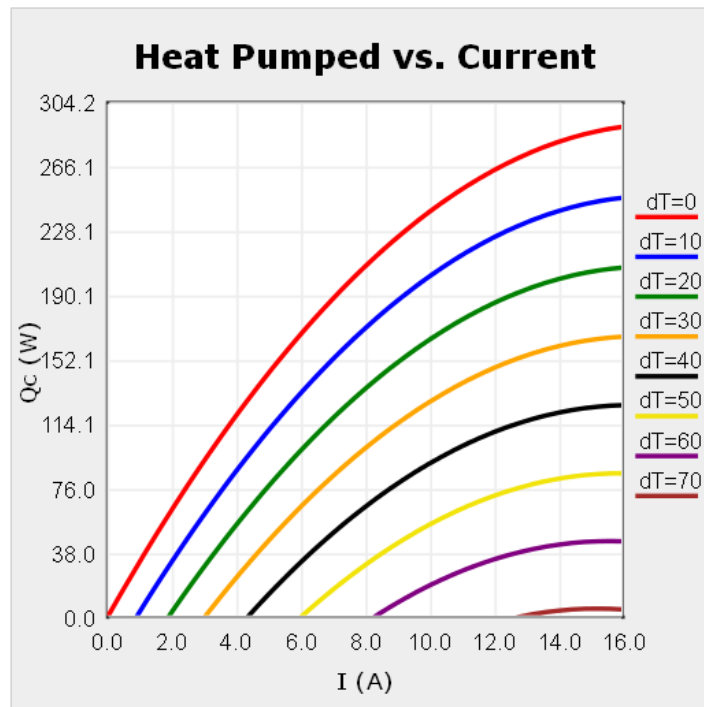


- 4x4mm bis 62x62mm
- Kühlleistung  $Q_c$ : 0,4 bis 345 Watt
- Temperaturbereich  $-130^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$
- Erreichbarer Temperaturunterschied  $\Delta T$ : 70K
- Mehrstufige Module mit  $\Delta T$  bis 130K

## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

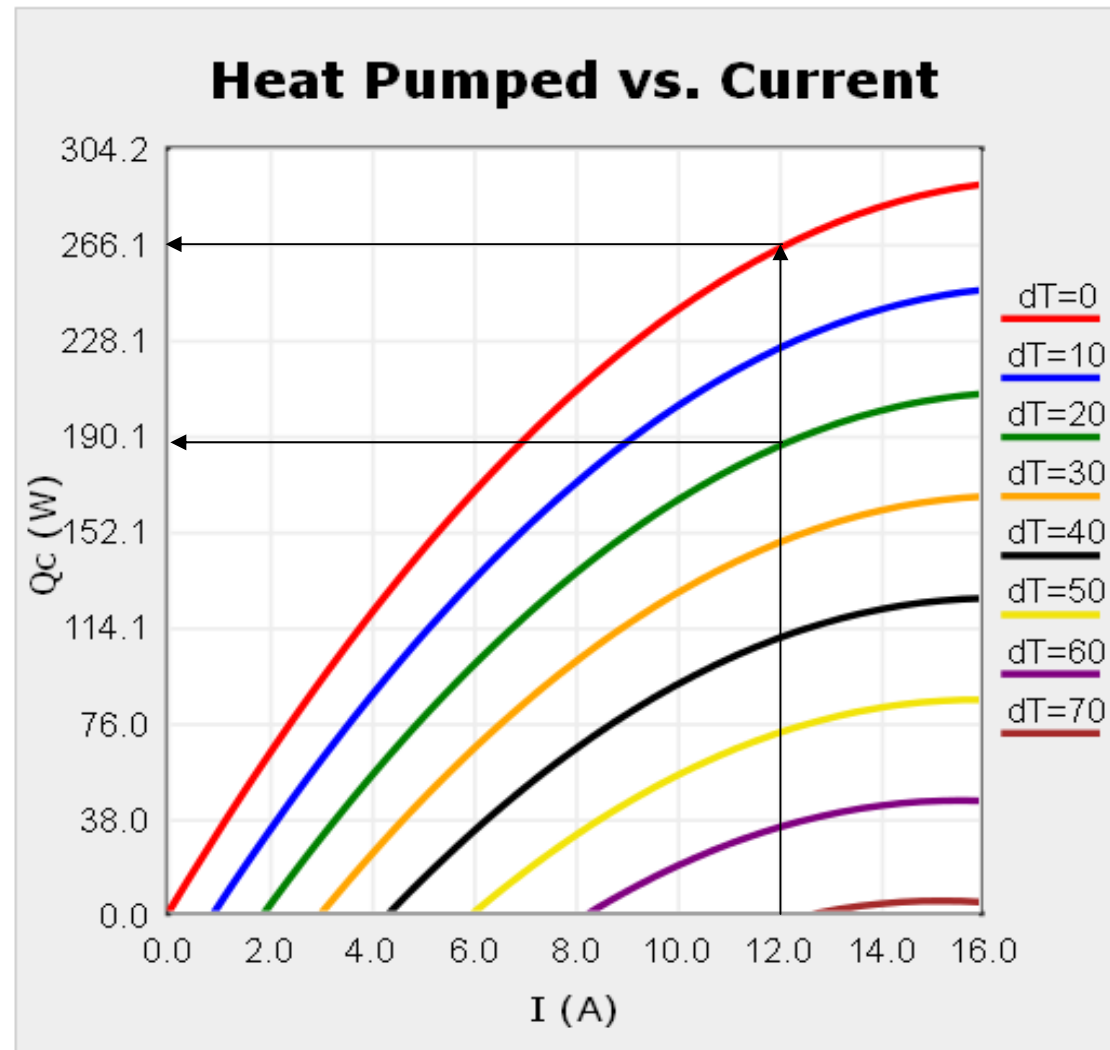
### UEPT-155-242-160-C200S

$I_{max}: 16A$  /  $U_{max}: 33,3V$  /  $Q_c: 289W$



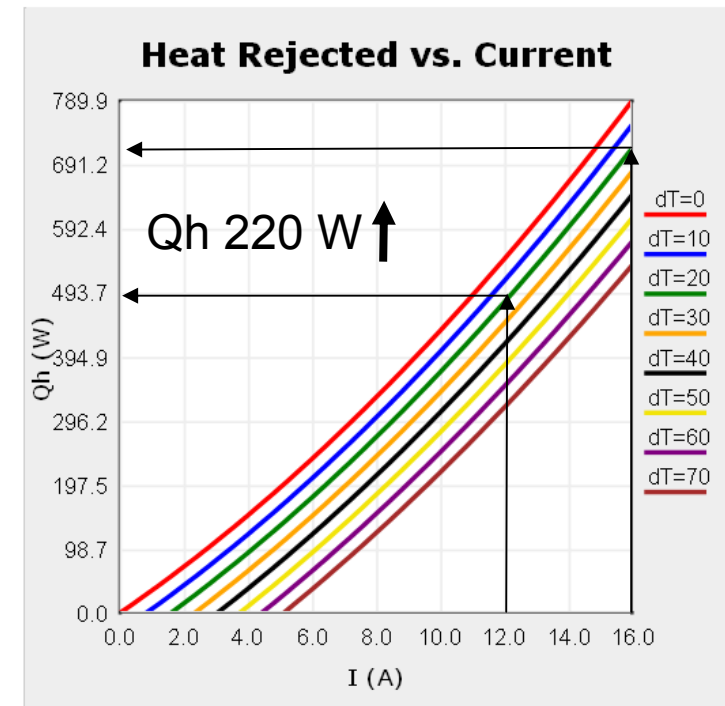
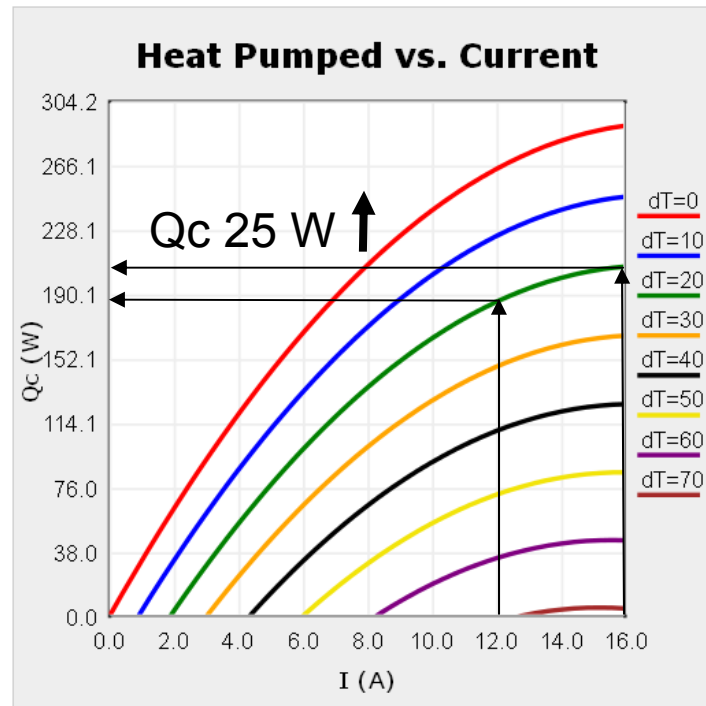


## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

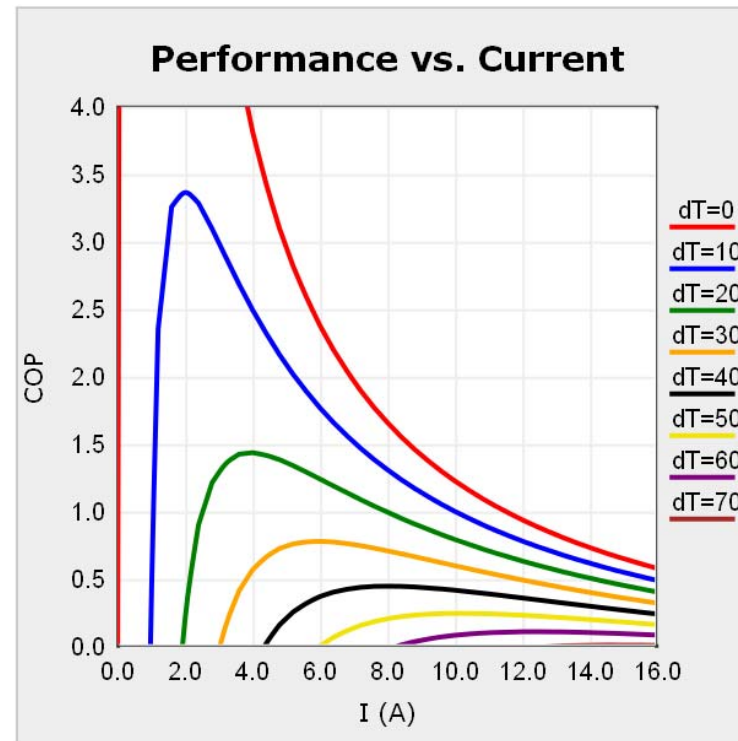


## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie

Vergleich 75% und 100%  $U_{max}$  /  $I_{max}$



## 2. Grundlagen der Peltiertechnologie



- Betrieb im effizienten Bereich (**COP**)
- Coefficient of Performance (COP) =  $Q_c / P_{el}$

### 3. Peltier-Kühlaggregate als aktive Lösung

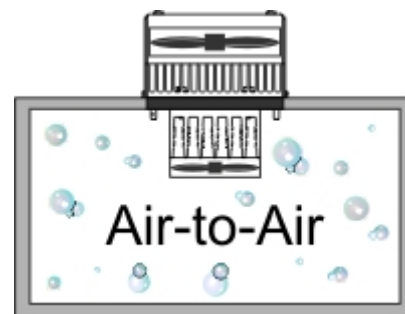
#### Oberflächen Kühlaggregate



- Temperierung von Flüssigkeiten und Gasen
- Aktive Kühlfläche 75x30mm bis 250x205mm
- Temperaturbereich -20°C bis +120°C
- Elektrische Leistung 50 bis 380 Watt

### 3. Peltier-Kühlaggregate als aktive Lösung

#### Air-to-Air Kühlaggregate



- Schaltschränke, Steuerpulte
- Klimakammer für Messinstrumente
- Einsatz bei Umgebungstemperatur  
80°C möglich
- Hohe IP-Schutzklasse möglich

## 4. Beispiele für Anwendungen

Typ	Einsatzbereiche
Kleine Oberflächenkühlgeräte	Materialanalysegeräte
Mittlere Oberflächenkühlgeräte	Kalibrierstationen (z.B. LED / Wärmebildkamera)
Große Oberflächenkühlgeräte	Flüssigkeitskühlung, Gaskühlung
Kleine Air-to-Air Geräte	Steuerpulte mit Touchscreen
Mittlere Air-to-Air Geräte	LCD / Werbetafeln, Lebensmittel
Große Air-to-Air Geräte	Schaltschränke

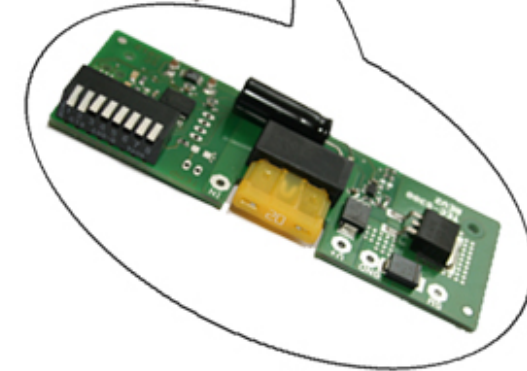
## 4. Beispiele für Anwendungen



- hohe Regelgenauigkeit mit PID-Regler / PWM



- 2-Punktregler für Heizen & Kühlen



- einfaches Thermostat für Schaltschränke

## 5. Vorteile der Peltier-Kühlung

- Kühlen und Heizen in einem Aufbau
- sehr genaue Regelungsmöglichkeit
- hohe Einsatztemperaturen bis 80 / 170°C
- kleiner Aufbau möglich
- geringes Gewicht
- lageunabhängiger Betrieb
- keine Flüssigkeiten & Verschleißteile
- vibrationsfrei und geräuscharm
- preiswerte Lösung



## 6. Herausforderung der Thermoelektrik

- Effizienz / Verhältnis der elektrischen Leistung zur Kühlleistung
- Steigende Kosten bei Kühlleistung  $>1\text{kW}$
- Kondensatabscheidung

## 7. Vergleich zur Kompressorlösung

### Gegenüberstellung thermoelektrische Kühlung

	Thermoelektrik	Kompressor
Bedarf Kühlleistung	0,1 - 200 W	300 W - 10kW
Temperaturgenauigkeit	bis 0,1 °C	ca. 3°C
Außentemperaturen	-30 bis 80°C	0 bis 55°C
Baugröße	4x4mm bis 30x20cm	ab 50x30cm
Gewicht	bis zu 7 kg	ab 15 kg
Service	wartungsfrei	Flüssigkeiten, Filtermatten

- ideal für kleine und flexible Aufbauten
- Einsatz bei rauen äußeren Bedingungen
- zuverlässige Lösung

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**

[www.uweelectronic.de](http://www.uweelectronic.de)