



## Betriebsanleitung

für Peltier-Explorer-Kit QC-SORT-0644-A



Quick Ohm Küpper & Co. GmbH  
Cronfelder Straße 75  
D-42349 Wuppertal  
Fon: +49 202 4043 0  
Fax: +49 020 4043 97  
Email: [info@quick-ohm.de](mailto:info@quick-ohm.de)  
[www.quick-ohm.de](http://www.quick-ohm.de) und [www.quick-cool.de](http://www.quick-cool.de)



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>
1.1	Gebrauch der Betriebsanleitung	4
1.2	Haftungsausschluss	4
1.3	Urheberrechtsvermerk	4
2.1	Grundsätzliches	5
2.2	Zielgruppe	5
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.4	Wartung / Störung	5
<b>3</b>	<b>Technische Informationen</b>	<b>6</b>
3.1	Peltierelemente	6
3.2	Thermogeneratoren	7
3.3	Heatpipes	8
<b>4</b>	<b>Montage des Peltier-Explorer-Kit</b>	<b>9</b>
4.1	Peltier-Exploration	10
4.2	Heatpipe-Exploration	11
4.3	TEG-Exploration	12
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Datenblatt Peltierelement: QC-127-1.4-3,7MS</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Hochleistungskühlkörper QC-KK-AL-04</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Datenblatt Heatpipe QY-SHP-D8-150SA</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Bezugsquellen und weitere Produkte</b>	<b>19</b>

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Gebrauch der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Produktes und enthält wichtige Hinweise für Wartung und Betrieb. Die Betriebsanleitung wendet sich an alle Personen, die das Produkt in Betrieb nehmen, Wartungen durchführen oder mit ihm Arbeiten verrichten. Sie ist stets griffbereit in Nähe des Produktes aufzubewahren und dem zuständigen Personal zugänglich zu machen.

Auch wenn Sie bereits in der Vergangenheit ein Produkt von Quick-Ohm erworben haben, lesen Sie bitte dennoch die mitgelieferte Bedienungsanleitung aufmerksam durch. Nur so ist sichergestellt, dass Sie mit den Eigenheiten des Produktes vertraut und auf dem aktuellsten Wissensstand sind.

### **Hinweis:**

**Diese Bedienungsanleitung ist optimiert für eine Verbreitung auf elektronischem Wege. Um die bestmögliche Lesbarkeit auf Papier zu erreichen ist ein Ausdruck in Farbe ohne Größenanpassung zu bevorzugen.**

Jedes Kapitel und seine Unterkapitel sind so aufgebaut, dass Sie alle relevanten Informationen für die durchzuführenden Arbeiten erhalten. Gegebenenfalls wird auf andere Kapitel verwiesen. Es ist daher darauf zu achten, dass Sie stets die vollständige Bedienungsanleitung zur Verfügung haben.

Für Kritik und Anregungen sind wir stets dankbar. Darüber hinaus können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Teilen Sie uns bitte mit, wenn Sie einen Fehler entdecken.

## 1.2 Haftungsausschluss

Die Einhaltung der Betriebsanleitung ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb und Erreichen der angegebenen Produktspezifikationen bzw. Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- und Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt Quick-Ohm keine Haftung. Mängelhaftungsansprüche sind in solchen Fällen ausgeschlossen.

## 1.3 Urheberrechtsvermerk

© 2012 – Quick-Ohm. Alle Rechte vorbehalten.

## **2 Sicherheitshinweise**

### **2.1 Grundsätzliches**

Das Gerät darf nur in Betrieb gesetzt werden, wenn diese Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden worden ist.

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise dienen dazu, Schäden an Personen, Sachwerten und der Umwelt zu vermeiden. Es muss sichergestellt sein, dass alle Sicherheitshinweise beachtet und eingehalten werden. Vergewissern Sie sich, dass Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Produkt arbeiten, die Betriebsanleitung zugänglich ist und dass sie vollständig gelesen und verstanden worden ist. Bei eventuellen Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf, wenden Sie sich bitte an Quick-Ohm.

### **2.2 Zielgruppe**

Dieser Bausatz ist nicht für Kinder unter 14 Jahren geeignet. Er stellt kein Spielzeug dar, sondern ist ein Lehrmittel!

### **2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Dieses Peltier-Explorer-Kit ist ausschließlich für den kurzzeitigen Betrieb unter fachkundiger Leitung bestimmt. Es dient nur der Veranschaulichung vom Peltier-Effekt und Seebeck-Effekt. Es ist nicht für einen Dauerbetrieb ausgelegt. Eine Betriebszeit von 15 Minuten darf nicht überschritten werden. In jeder Betriebsphase muss das Gerät unter fachkundiger Aufsicht verbleiben.

Nur die in der Bedienungsanleitung aufgeführte Verwendung gilt als bestimmungsgemäße Verwendung. Anderweitige Verwendungen, gleich welcher Art, gelten als unsachgemäße Verwendung und geschehen einzig auf Verantwortung des Betreibers.

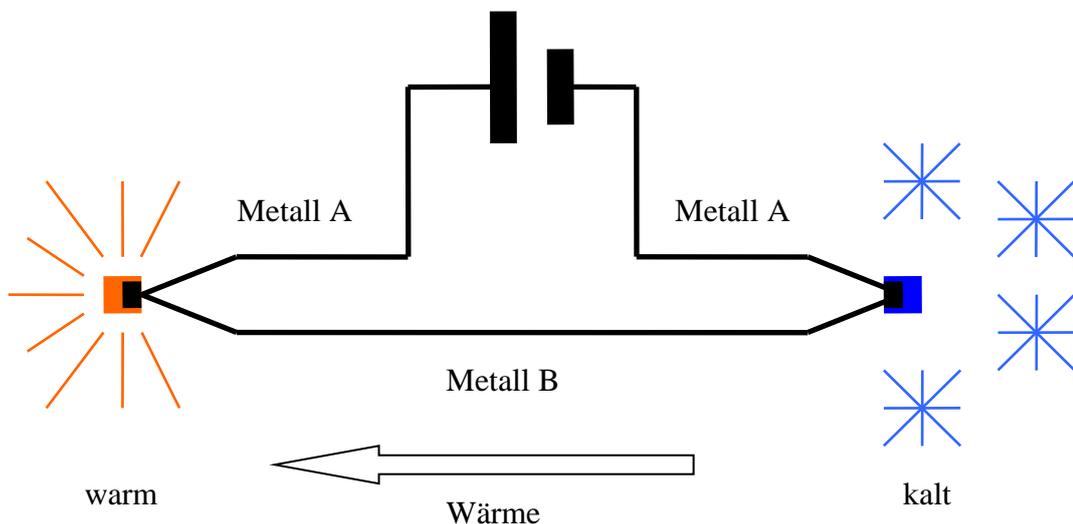
### **2.4 Wartung / Störung**

Auch bei ausgeschaltetem System kann bei Wartung oder Störung eine Gefahr durch gespeicherte Energie auftreten (insbesondere Wärme). Da es sich um ein System basierend auf Peltierelementen handelt, können Bauteile sowohl sehr heiß als auch sehr kalt werden.

## 3 Technische Informationen

### 3.1 Peltier-Effekt

Peltierelemente sind thermoelektrische Elemente, die als Wärmepumpe arbeiten. Sie können zum Kühlen und Heizen verwendet werden. Bei Anlegen einer Gleichspannung transportiert das Element Wärme. Dieser Wärmestrom führt dazu, dass eine Seite sich abkühlt, während die andere Seite sich aufheizt. Diese Wärme muss ausreichend abgeführt werden, da sie sonst zur Zerstörung des Peltierelementes führt. Deshalb ist das Peltier-Explorer-Kit mit einem industrieeüblichen Strangkühlkörper aus Aluminium ausgestattet, und wird in Kühlmodus II durch zwei Lüfter entwärmt. Durch Umpolung können die kalte und die heiße Seite vertauscht werden. Dieser Effekt kann mit dem Peltier-Explorer-Kit gezeigt und erfüllt werden.



Ausführliche Informationen zu unseren Peltierelementen finden Sie unter:

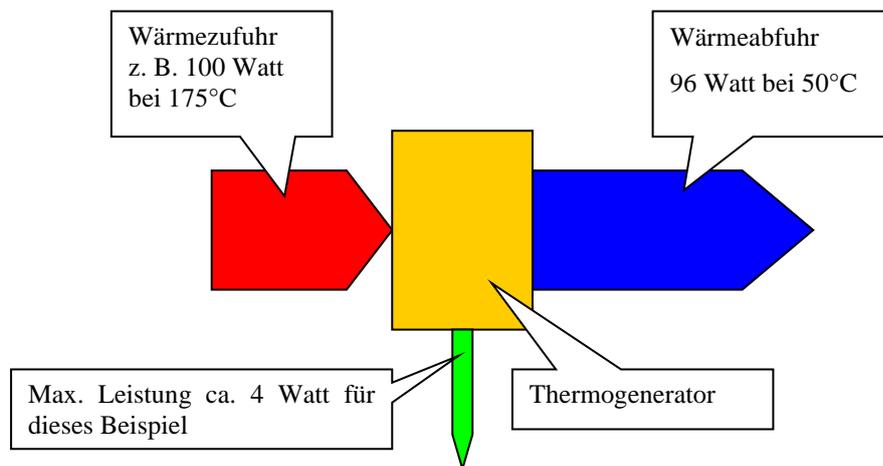
<http://www.quick-ohm.de/peltierelemente/peltierelemente-basisinformation.htm>

## 3.2 Thermogeneratoren

Wird ein Peltierelement nicht mit Spannung versorgt, sondern von einer Seite mit einer höheren Temperatur wie auf der anderen Seite beaufschlagt, dann wirkt es als Thermogenerator. Diese Umkehrung kann durch einfaches Umdrehen des Peltier-Explorers ebenfalls erkundet werden.

Thermogeneratoren werden dort eingesetzt, wo eine geringe Leistung (unterhalb 1 Watt) zur Versorgung z. B. von Sensoren oder anderen Kleinstverbrauchern benötigt wird. Diese Anwendung wird als Energy - Harvesting bezeichnet.

Ein Thermogenerator ist ungeeignet zur Erzeugung von nennenswertem Kraftstrom aus Abwärme. Die Investitionskosten sind im Vergleich zur erzeugbaren Strommenge viel zu hoch. Bei einer optimalen Abstimmung der Innenwiderstände von Thermogenerator und Verbraucher, kann ein Stromerzeugungs-Wirkungsgrad von ca. 4% realisiert werden.



Ausführliche Informationen zu unseren Thermogeneratoren und Peltierelementen finden Sie unter:

<http://www.quick-cool-bibliothek.de/bibliothek-generatoren.htm>

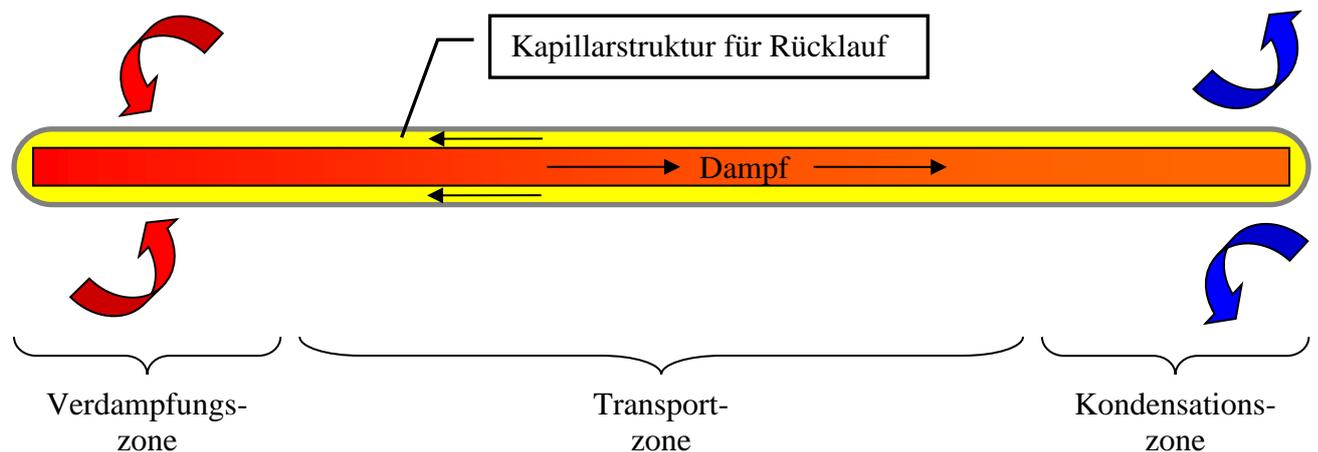
### 3.3 Heatpipes

Im Kit ist ein Wärmekoppelement mit einer Heatpipe enthalten.

Heatpipes sind, vereinfacht gesprochen, Kupferrohre mit Vakuum und einer geringen Wasserfüllung. Durch das Vakuum verdampft das Wasser bereits ab 5°C und die Heatpipe fängt an zu arbeiten.

Heatpipes können Wärme nur verschieben und nicht vernichten. Wärme kann nur über große Flächen abgegeben werden. Deshalb sind Heatpipesysteme mit Finnen oder Kühlkörpern ausgestattet.

Heatpipes finden häufig Anwendung in der IT-Technik zur CPU oder auch GPU Entwärmung. Sie werden speziell dann eingesetzt, wenn eingeschränkte Platzverhältnisse es nicht zu lassen, einen Kühlkörper direkt auf die zu entwärmende Stelle zu setzen. Die Heatpipe ersetzt den Kühlkörper jedoch in keinem Fall. Sie bietet vielmehr die Möglichkeit, diesen – an eine designtechnisch günstigere Stelle zu platzieren.



Ausführliche Informationen zu unseren Heatpipes finden sie unter:

<http://www.quick-ohm.de/heatpipes/heatpipe-basisinformation.htm>

**Achtung: Die Außenwand der Heatpipe besteht aus wenigen zehntel Millimeter dünnem Kupfermaterial. Dadurch widersteht sie keinen großen mechanischen Belastungen und lässt sich leicht verformen. Vermeiden Sie übermäßigen Kraftaufwand.**

## 4 Montage des Peltier-Explorer-Kit

Das Peltier-Explorer-Kit wird fertig montiert geliefert. Die lose beiliegenden Bauteile sind nur notwendig wenn die Wirkungsweise einer Heatpipe erkundet wird oder der Peltier-Explorer als Thermogenerator genutzt werden soll.

Die folgenden Bilder und Beschreibungen zeigen die Handhabung des Peltier-Explorer. Für eine ordnungsgemäße Funktion ist es wichtig, die Schritte wie vorgegeben zu befolgen. Lesen Sie die einzelnen Abschnitte vor Beginn einmal komplett durch.

Videos zu unseren Produkten finden Sie in unserem YouTube-Channel unter:

[www.youtube.de/user/QuickOhm](http://www.youtube.de/user/QuickOhm)

Zur Montage wird kein Werkzeug benötigt. Es genügt alle Teile nur mit Hand festzudrehen.

Prüfen Sie den Inhalt des Peltier-Explorer-Kit nach Erhalt auf Vollständigkeit.

### Stückliste Peltier-Explorer-Kit

Pos. 1	1x diese Anleitung
Pos. 2	1x Kühlkörper QC-KK-AL-04 mit vormontiertem Peltierelement QC-127-1.4-3,7MS
Pos. 3	1x Netzteil
Pos. 4	1x TEG-Anschlussleitung
Pos. 5	1x Wärmekoppelement QG-IF-A8-1x1
Pos. 6	1x Heatpipe QG-SHP-D8-150SA
Pos. 7	2x Spannlasche
Pos. 8	2x Distanzrolle SR11-M8x15
Pos. 9	2x Rändelschraube
Pos. 10	4x Distanzbolzen S-DA8 M5x55



## 4.1 Peltiereffekt erkunden

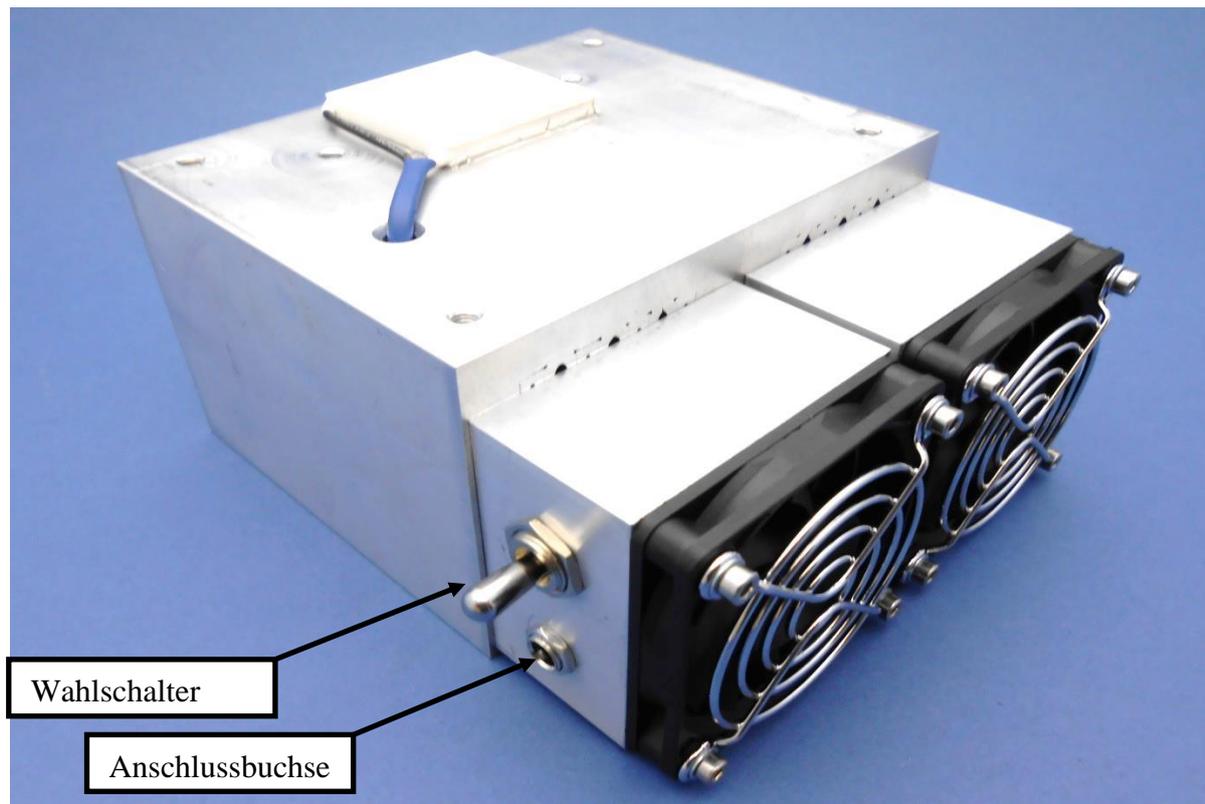
Verbinden Sie den Peltier-Explorer über die Anschlussbuchse mit dem Netzteil.

Über den Wahlschalter geben Sie Spannung auf das Peltierelement.

Hierbei kann mit den Fingern die Wirkungsweise des Peltierelementes erfühlt werden.

Stufe I (Auf): Heizen (aus Sicherheitsgründen rastet der Schalter nicht ein!)\*

Stufe II (Ab): Kühlen



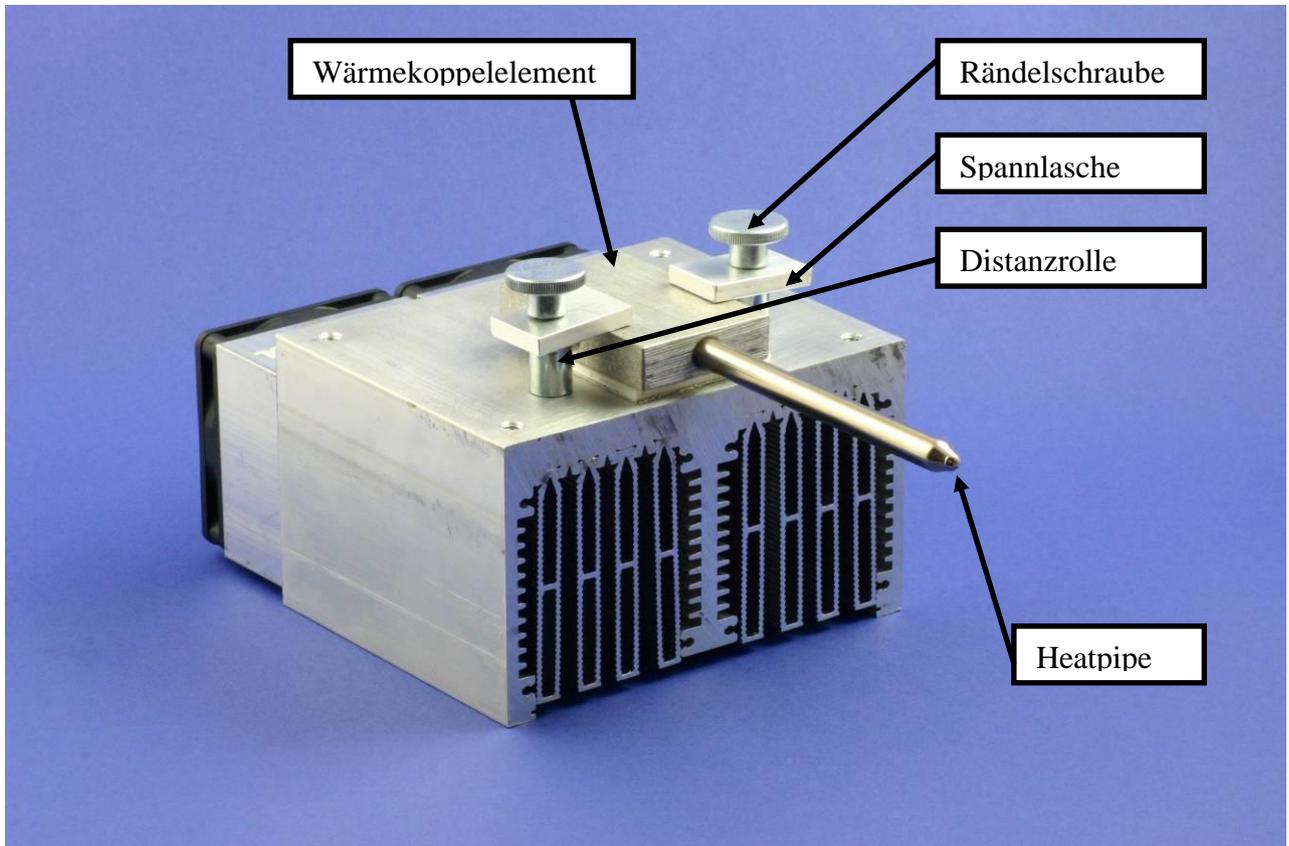
Durch Umschalten von Stufe I nach II und wieder zurück, können Sie die beiden Wirkungsweisen erkunden, welche bei wechselnder Stromrichtung entstehen.

Die genauen Leistungsdaten des Peltierelementes und des verwendeten Kühlkörpers entnehmen Sie bitte dem Datenblatt am Ende dieser Anleitung.

**\* Achtung: Der Heizmodus I dient zur Verdeutlichung der Heizfunktion. In diesem Modus rastet der Wippschalter nicht ein. Beim Betätigen wird das Peltierelement innerhalb weniger Sekunden sehr heiß, so dass Verbrennungen der Haut und die Zerstörung des Gerätes eintreten können. Im Modus II kühlt das Element innerhalb weniger Sekunden soweit ab, dass der Kontakt mit der Hautoberfläche Erfrierungen verursachen kann. Es ist ebenso denkbar, dass das Berühren der Oberfläche eine schreckhafte Bewegung provoziert, die eine Verletzung nach sich zieht. Bitte machen Sie sich diesen Sachverhalt bewusst, und untersuchen Sie diese Modi mit äußerster Vorsicht, bis Sie mit der Wirkungsweise vertraut sind.**

## 4.2 Heatpipe-Exploration

Montieren Sie das Wärmekoppelement wie abgebildet auf das Peltierelement.



Mit dem oben abgebildeten Aufbau ist es möglich, die Funktion einer Heatpipe zu erkunden. Die Heatpipe transportiert solange Wärme von einem höheren Temperaturniveau zu einem niedrigeren Temperaturniveau, bis sich die Temperaturen angeglichen haben.

Bei der im Kit enthaltenen Heatpipe handelt es sich um eine Heatpipe mit einer gesinterten Kapillarstruktur. Diese Heatpipe arbeitet (mit Leistungseinschränkung) lageunabhängig. Für eine ordnungsgemäße Funktion darf die Heatpipe nicht gebogen oder verformt werden. Das Erwärmen und Abkühlen des Peltierelementes kann nun am Ende der Heatpipe erföhlt werden. Es gilt, die gleichen Gefahren zu beachten, wie unter Kapitel 4.1 beschrieben.

In dieser Anordnung sind der Temperaturanstieg sowie der Temperatureinbruch erheblich langsamer zu spüren als im Versuch Kapitel 4.1. Dies liegt jedoch nicht an der Heatpipe, sondern an der gestiegenen Masse durch Verwendung des Koppelementes, die nun auf das neue Temperaturniveau gebracht werden muss.

Tipp:

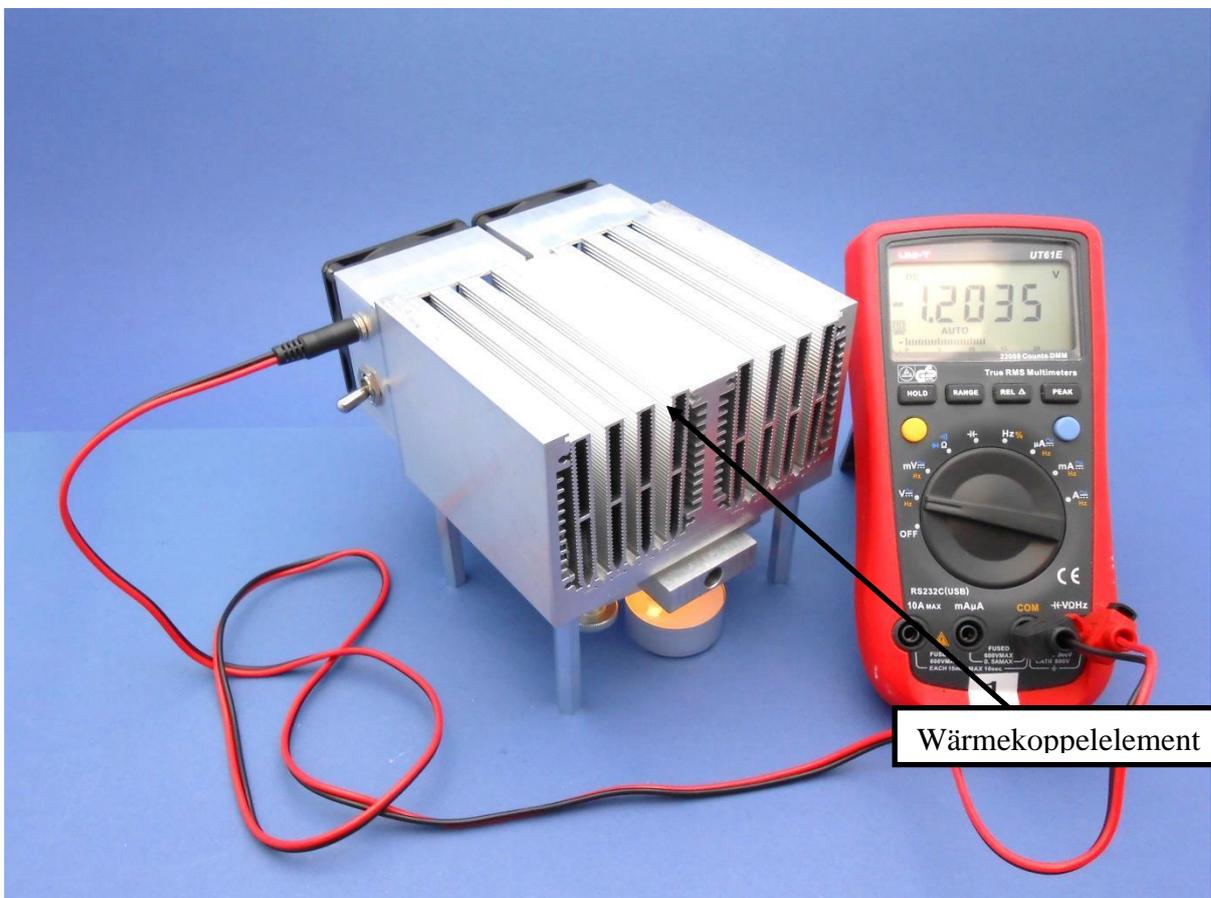
Wenn die Heatpipe wechselweise in kaltes und heißes Wasser getaucht wird, kann die erstaunlich schnelle Wärmeweiterleitung erfahren werden.

### 4.3 TEG-Exploration

Der Seebeck-Effekt ist in seiner Wirkung die Umkehrung des Peltier-Effektes. Erfahren Sie hier, wie mittels Wärmezufuhr, eine Spannung erzeugt wird. Schrauben Sie die mitgelieferten Distanzbolzen in die Eckgewinde des Kühlkörpers. Verkleben Sie das mitgelieferte Koppellement mit den Befestigungsflaschen, den Distanzrollen und den beiden Rändelschrauben auf das Peltierelement. (Betrachten Sie hierzu das Bild unter Kapitel 4.2) Stellen Sie das Gerät auf den Kopf. (Bild unten) Platzieren Sie ein Teelicht so unter die Anordnung, dass die Flamme das Koppellement mittig erwärmt. Stellen Sie sicher, dass die Stromleitungen nicht von der Hitze getroffen werden. An der Buchse ist die generierte Spannung mittels der mitgelieferten Anschlussleitung abzugreifen. In Schalterstellung 1 (tastend) wird an der roten Leitung eine positive Spannung gegenüber der schwarzen Leitung generiert. In Schalterstellung 2 (rastend) kann die positive Spannung an der schwarzen Leitung abgegriffen werden. (rot ist Minus schwarz ist Plus) In der Stellung 0 kann keine Spannung abgegriffen werden. Üblicher Weise wird eine Spannung von bis zu 1,5V erreicht. Der maximale Kurzschlussstrom beträgt etwa 500mA. **VORSICHT:** In dieser Betriebsart erhitzt sich der Kühlkörper erheblich, so dass das Berühren eine Verbrennung der Haut oder auch Verletzung durch schreckhafte Bewegung verursachen kann.

#### Hinweis

**Zum Schutz des Peltierelementes vor der Flamme muss unbedingt das Wärmekoppelement montiert sein!**



## 5 Technische Daten

Hersteller: Quick Ohm Küpper & Co. GmbH  
Cronenfelder Straße 75  
D-42349 Wuppertal  
Fon: +49 202 4043 0  
Fax: +49 020 4043 97  
Email: [info@quick-ohm.de](mailto:info@quick-ohm.de)  
[www.quick-ohm.de](http://www.quick-ohm.de) und [www.quick-cool.de](http://www.quick-cool.de)

Gewicht: ca. 1200 gr.

Maße: Höhe: 75 mm (ohne Aufbauten)

Breite: 125 mm

Länge: 150 mm

Betriebsspannung: max. 12Volt Gleichspannung

Maximaler Betriebsstrom: ca.3,5A

## 6 Datenblatt Peltierelement: QC-127-1.4-3.7AS

### Performance Data

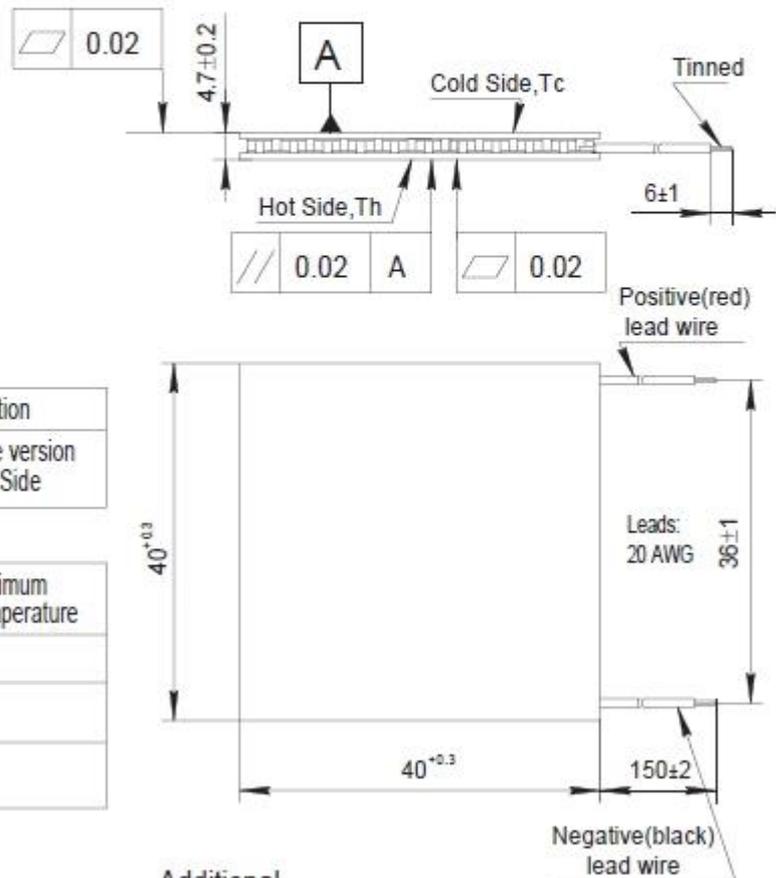
$I_{max}$ (amps)	4	$\Delta T = \Delta T_{max}$ . $T_h = 25 \pm 0.5$ °C.
$V_{max}$ (volts)	14.7	$T_h = 25 \pm 0.5$ °C. $\Delta T = \Delta T_{max}$ . $I = I_{max} \pm 0.1A$
$\Delta T_{max}$ (°C)	71	$T_h = 25 \pm 0.5$ °C. $I = I_{max} \pm 0.1A$
$Q_{max}$ (watts)	34.8	$T_h = T_c = 25 \pm 0.5$ °C. $I = I_{max} \pm 0.1A$
AC resistance (ohms)	3.3	$25 \pm 0.5$ °C.

Environment: dry air,  $N_2$

Tolerances for thermal and electrical parameters  $\pm 10\%$

Drawing № ND 012.00.00

Dimensions in millimeters



### Options

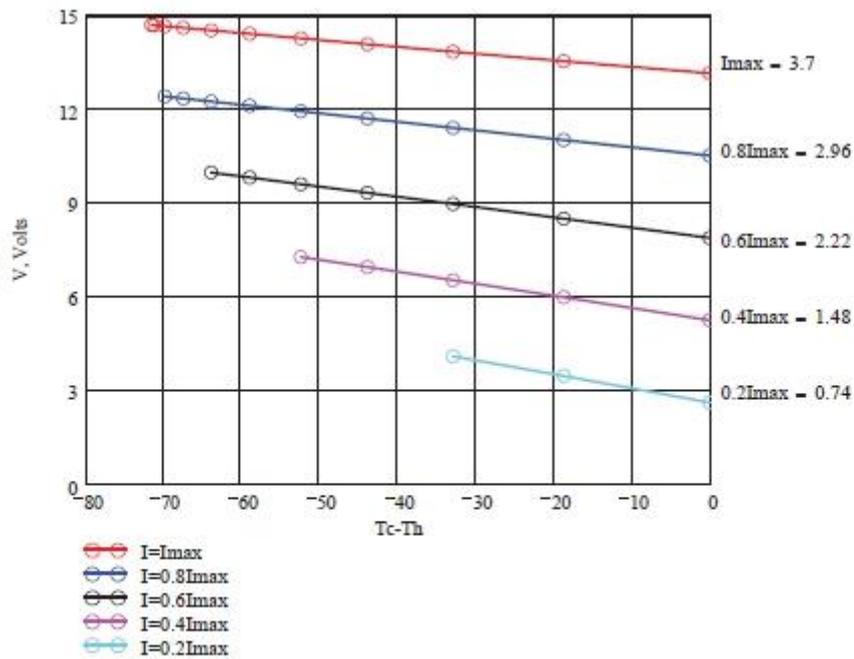
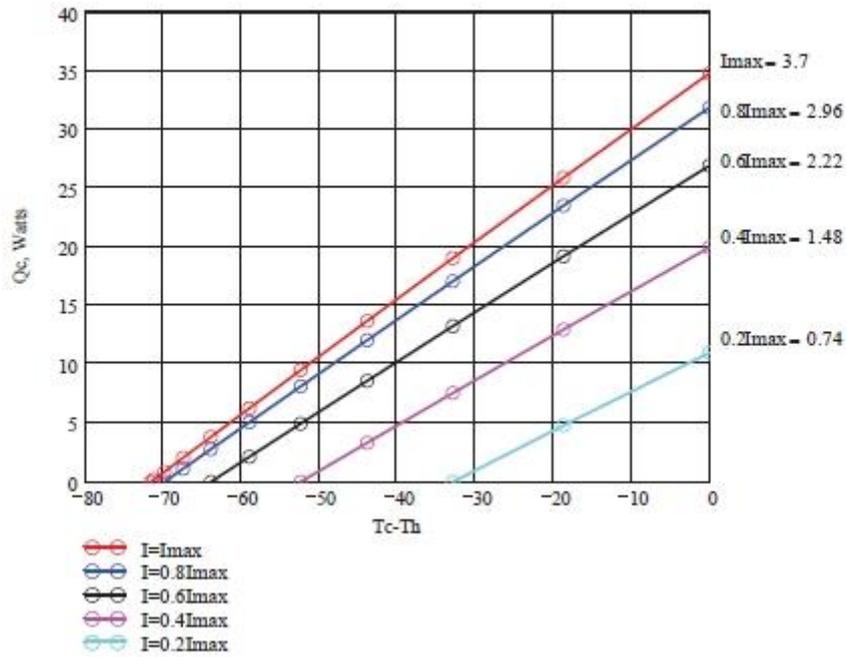
Model Number	Description
QC-127-1.4-3.7 M	High reliable version on Cold Side

Lead wire insulation	Module maximum processing temperature
PVC	90°C
Silicone	200°C
PTFE	200°C

### Additional

- RoHS 2002/95/EC compliant
- Cold Side and Hot Side Ceramics: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, white 98%
- Assembling Solder: SnSb, M.P. 232 °C ; SnCu M.P. 227 °C

Performance graphs for QC-127-1.4-3.7 modules at  $T_h=25\text{ }^\circ\text{C}$   
 Environment: dry air,  $N_2$



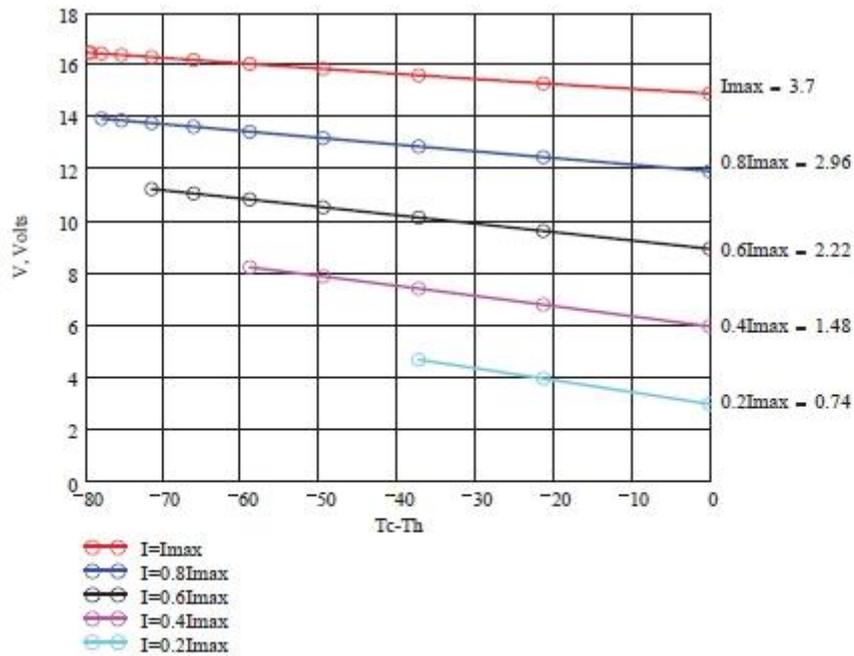
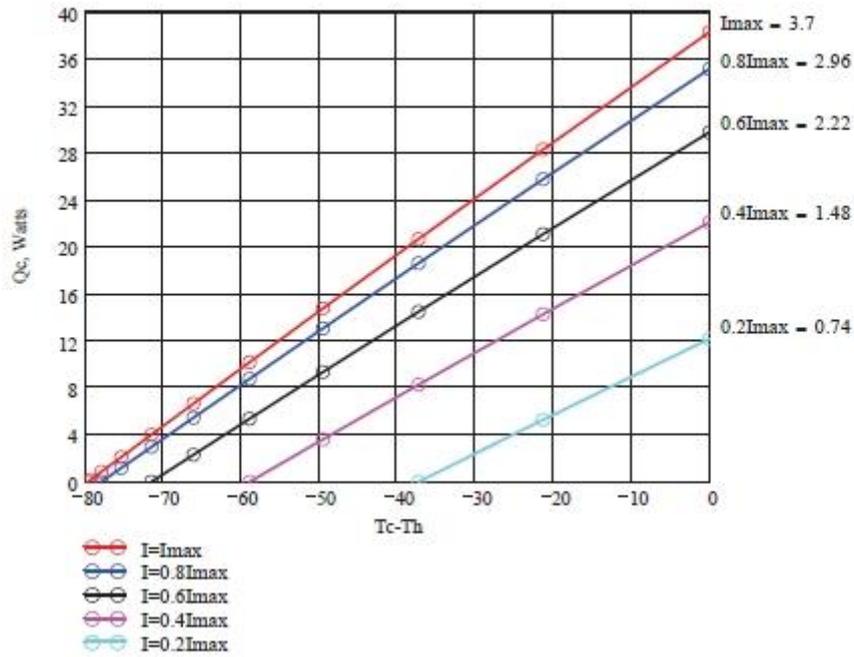
$Q_c$  - refrigerating capacity at cold side of the module (Watts).

$\Delta T = T_c - T_h$  - temperature difference between cold and hot sides of the module ( $^\circ\text{C}$ ).

$I$  - DC current through the modules (Amps)

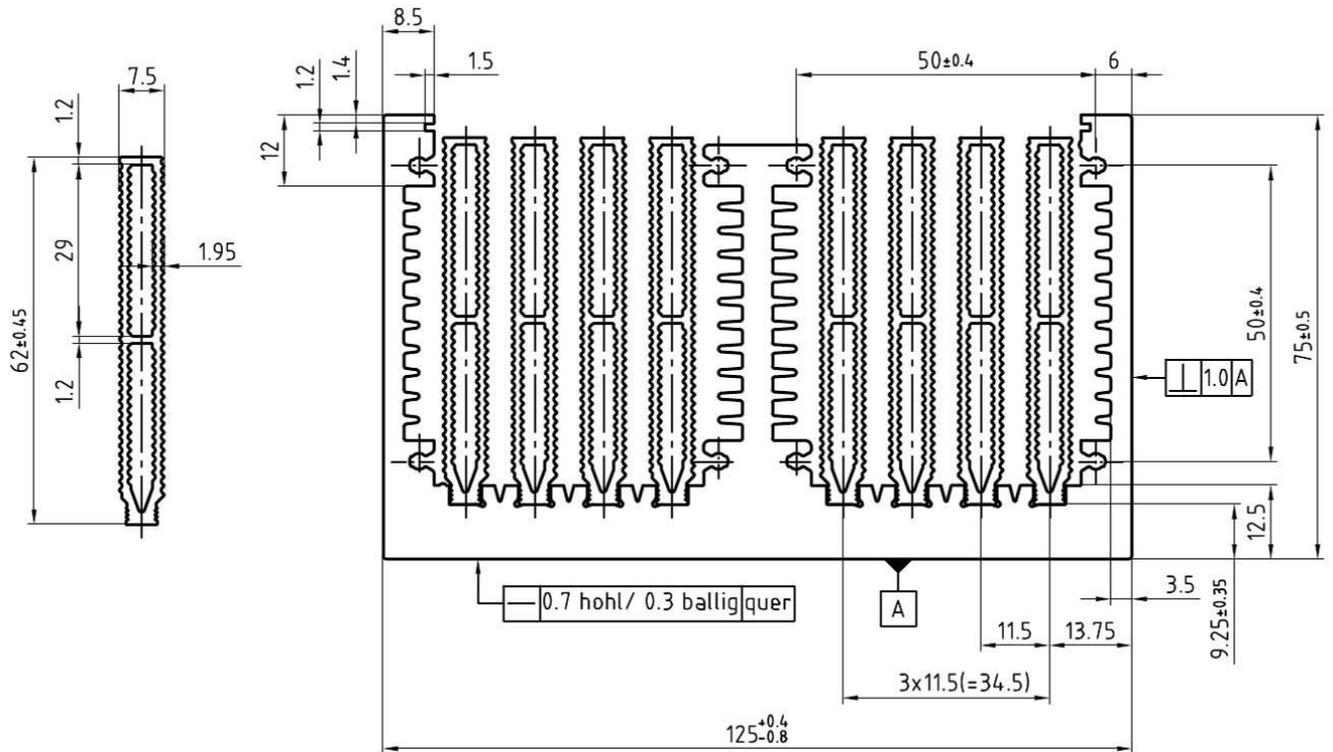
$V$  - voltage applied to the module (Volts).

Performance graphs for QC-127-1.4-3.7 modules at Th=50 °C  
 Environment: dry air, N<sub>2</sub>

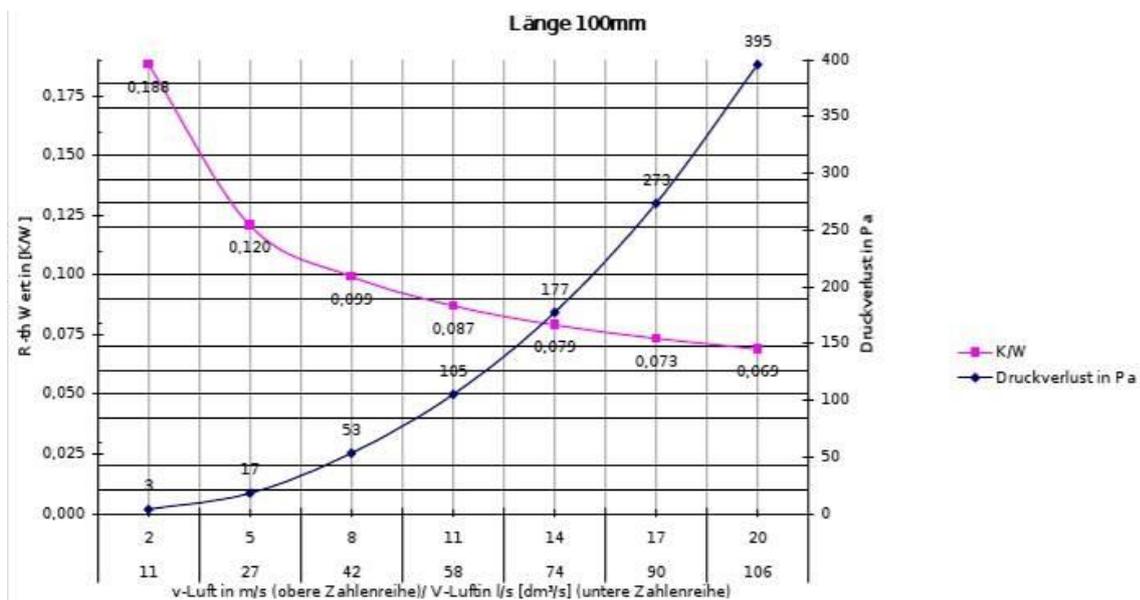


Qc -refrigerating capacity at cold side of the module (Watts),  
 $\Delta T = T_c - T_h$  - temperature difference between cold and hot sides of the module (°C),  
 I - DC current through the modules (Amps)  
 V -voltage applied to the module (Volts).

## 7 Hochleistungskühlkörper QC-KK-AL-04



Gewicht ca. 1,1kg



Die angegebenen Wärmewiderstände sind lediglich Richtwerte bei großflächiger Wärmeverteilung. Sie können Messungen unter praxisnahen Bedingungen, worunter besonders Anordnung und Anzahl der Wärmequellen zu verstehen sind, nicht ersetzen.

## 8 Datenblatt Heatpipe QY-SHP-D8-150SA

Artikelbezeichnung: Heatpipe

Artikelnummer: QY-SHP-D6-150SA

Hüllmaterial: Kupfer

Stärke des Hüllmaterials: 0,2 – 0,3 mm

Arbeitsmedium: Wasser

Beschichtung: Antioxydationsbeschichtung

Kapillarstruktur: Sinter

Länge: 150 mm ± 0,5

Durchmesser: 8 mm ± 0,05

Kopfende: 10 mm

Fußende: 5 mm

Min. Biegeradius: 40 mm

Gewicht: ca. 17 g

Leistung max. bei 70 °C: 60 Watt

Maximal zulässige Temperatur: 230°C

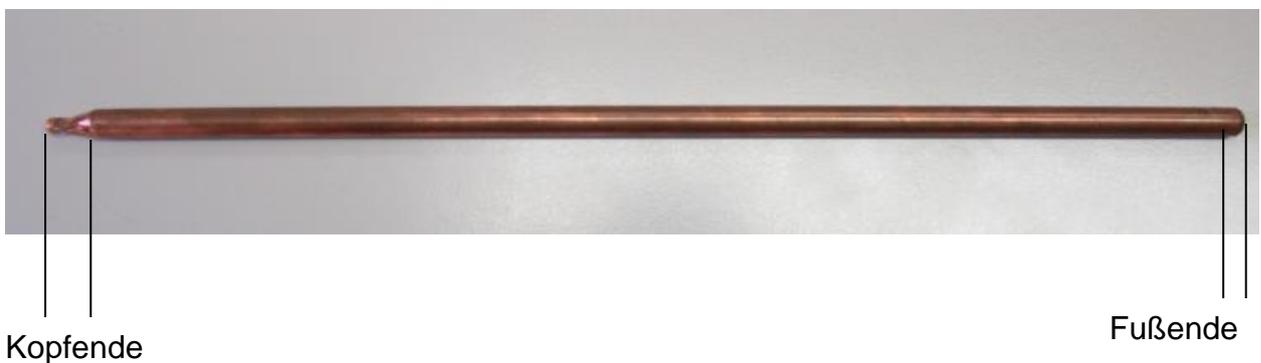
Minimal zulässige Temperatur: -60°C

Arbeitsbereich: +5°C bis 230°C

Einsetzen einer bleibenden Verformung: ab ca. 250°C

### **Achtung**

**Bei einer Temperatur über 250°C kann die Heatpipe explosionsartig zerplatzen. Es droht akute Verletzungsgefahr!**



## 9 Bezugsquellen und weitere Produkte

Dies und vieles Weitere erhalten Sie unter [www.conrad.de](http://www.conrad.de) und [www.quick.ohm.de](http://www.quick.ohm.de)

	<p><b><u>Alles rund ums Wärmemanagement</u></b></p> <p>Peltierelemente mit verschiedenen Abmessungen und Leistungsdaten Heatpipes in diversen Längen und Durchmessern</p>
	<p><b><u>QUICK-COOL Peltier-Thermogenerator QC-SORT-0944-A</u></b></p> <p>Erzeugt Strom aus dem Temperaturunterschied zweier flüssiger Medien, vorzugsweise warmes Wasser einerseits und kaltes Wasser andererseits. Fließt Wärme durch das Peltierelement, wird direkt Strom erzeugt.</p> <p>Der Motor eignet sich auch besonders gut zur Verdeutlichung des Generatorprinzips in Kapitel 4.3 dieser Anleitung.</p>