

Heatpipe - Was steckt eigentlich dahinter?

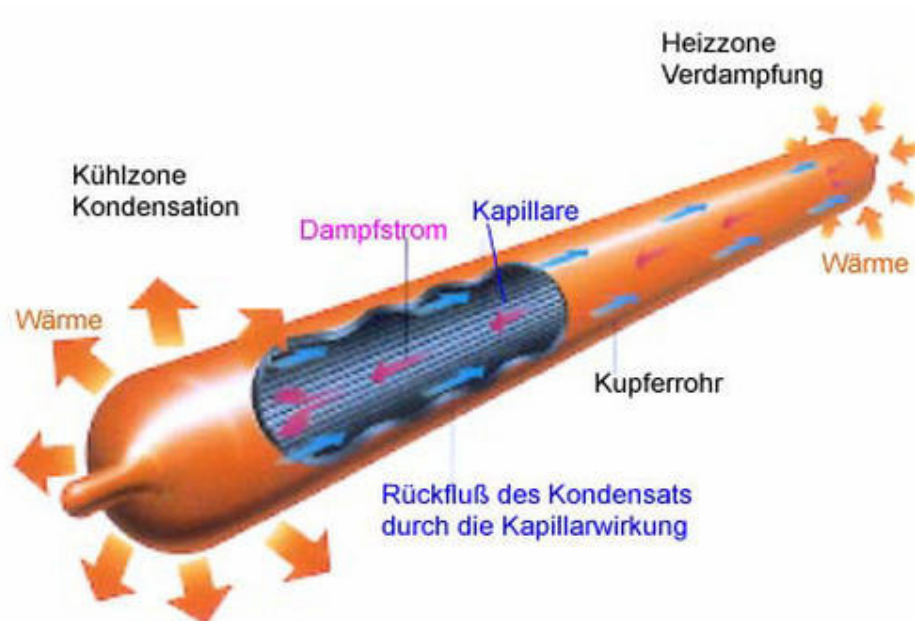
Viele sprechen davon - doch was steckt eigentlich dahinter?

Dieser erste Teil des Artikels soll einen kleinen Einblick in die Funktionsweise von Heatpipes gewähren.

Einleitung

Eine Heatpipe, zu deutsch Hitzerohr, ist im Groben ein Gefäß oder Rohr, in dem Unterdruck herrscht. Mit Hilfe einer Flüssigkeit im Inneren kann Wärmeenergie von einem Punkt zum einem anderen Punkt transportieren werden.

Aufbau



Die Heatpipe besteht aus einem Kupfer- oder Aluminiumrohr, welches luftdicht verschlossen ist. Der Innenaufbau ist vom Hersteller und besonders vom Einsatzgebiet der Heatpipe abhängig.

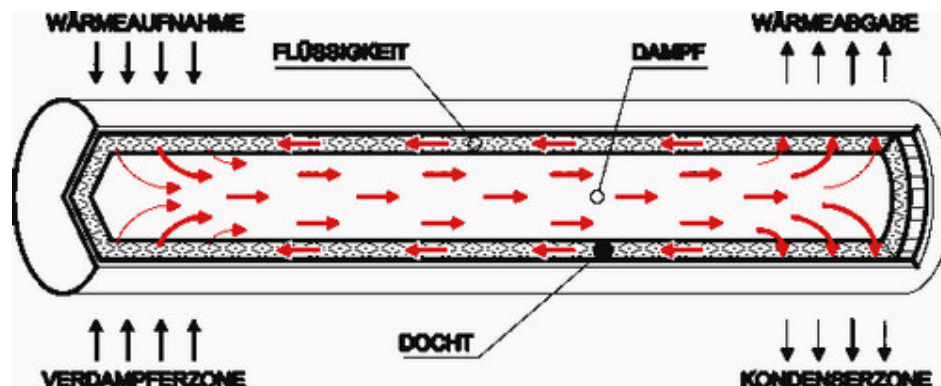
Eine Standardpipe hat in der Innenwand des Rohres Längsrillen, die sogenannten "Grooves". Diese Pipe ist für den **senkrechten Betrieb** vorgesehen, was aber nicht zu 100% eingehalten werden muss, da leichte Neigungen die Wärmeleitleistung nur leicht verschlechtern.

Bei einer waagerechten Montage muss der Innenaufbau einer Heatpipe anders aussehen. Hier muss die Kapillarwirkung durch sogenannte "Wicks", feinmaschige Kupfergeflechte, unterstützt werden. Diese sorgen auch bei einer waagerechten Montage für eine sichere Rückführung der kondensierten Kühlflüssigkeit.

Die sich im Rohr befindende Kühlflüssigkeit besteht in der Regel zu 90% aus destilliertem Wasser. Die restlichen 10% sind spezielle Zutaten, die den Wärmetransport verbessern sollen.

Heatpipes werden am häufigsten in Größen von 6mm bis 22mm hergestellt und verbaut.

Wärmeenergietransfer



Mit einem Ende hat die Heatpipe Kontakt zur Wärmequelle. Bei CPU-Kühlern hat dieses Ende entweder direkten Kontakt zum CPU-Kern oder ist in der Bodenplatte des Kühlkörpers eingearbeitet. Erwärmt sich die CPU, wird die entstehende Wärmeenergie an den Kühlkörper oder direkt an die Heatpipe abgegeben. In der Heatpipe erwärmt sich die Kühlflüssigkeit bis auf eine Temperatur von ca. 30°C. Ab diesem Punkt verdampft sie und steigt mit der enthaltenen Wärmeenergie zum anderen Ende auf. Die Zone des Erwärmens der Flüssigkeit und der Aufnahme der Wärmeenergie nennt man auch die **"warme Zone"**.

Am anderen Ende ist die Heatpipe erneut mit einem Kühlkörper verbunden. Der Dampf gibt nun die Wärmeenergie an den Kühlkörper ab und kondensiert; diese Zone wird **"kalte Zone"** genannt.

Jetzt kommen die "Grooves" oder "Wicks" zum Einsatz. Diese sorgen mit Hilfe der Kapillarwirkung dafür, dass die kondensierte Kühlflüssigkeit wieder zurück zum anderen Ende der Pipe gelangt. Dort erwärmt sie sich wieder und der Vorgang startet von Neuem. Dieses gelingt heutigen Heatpipes schon mit nahezu Schallgeschwindigkeit.

Der größte Vorteil der Heatpipes ist die hohe Leistung. Eine Heatpipe von 6mm Durchmesser kann bei 50°C in vertikaler Lage immerhin 100 Watt übertragen, was durchaus für heutige CPUs vollkommen ausreichend ist. Bei einem waagerechten Betrieb wird die Transferleistung ungefähr halbiert. Die Leistung hängt außerdem noch stark von der Länge der Heatpipe und der Kontaktfläche zur Wärmequelle ab.

Die häufigsten Fehler im Kältekreislauf

Überfüllung, Unterfüllung, Undichtigkeit im Kältekreislauf,

Eine Verstopfung im Kältekreislauf und zuviel Feuchtigkeit im Kältekreislauf

Wartung von Heatpipe-Systemen

FCKW - Kältemittel R 12 bis Ende Juni ersetzen

Die Verwendung des Fluorchlorkohlenwasserstoffes (FCKW) R 12 als Kältemittel ist ab Ende Juni 1998 verboten.

Nachfüllen mit R 12 ist verboten! Ebenso das in den Verkehr bringen.

Einsetzbare Kältemittel

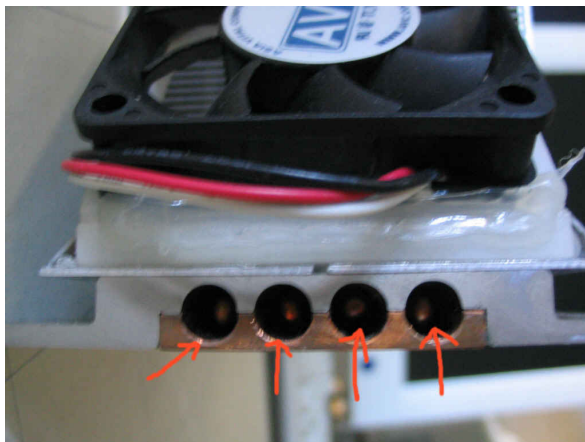
Isobutan 2.5 für Kälte R 600a (Isobutan) nach DIN 8960 (unter Druck verflüssigt)	Propen 2.8 für Kälte R 1270 (Propen) nach DIN 8960 (unter Druck verflüssigt)	Propan 2.5 für Kälte R 290 (Propan) nach DIN 8960 (unter Druck verflüssigt)
--	--	---

Befüllung des Systems

Bauen Sie die zu wartende Komponente komplett aus. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften zum Umgang mit gefährlichen Stoffen.

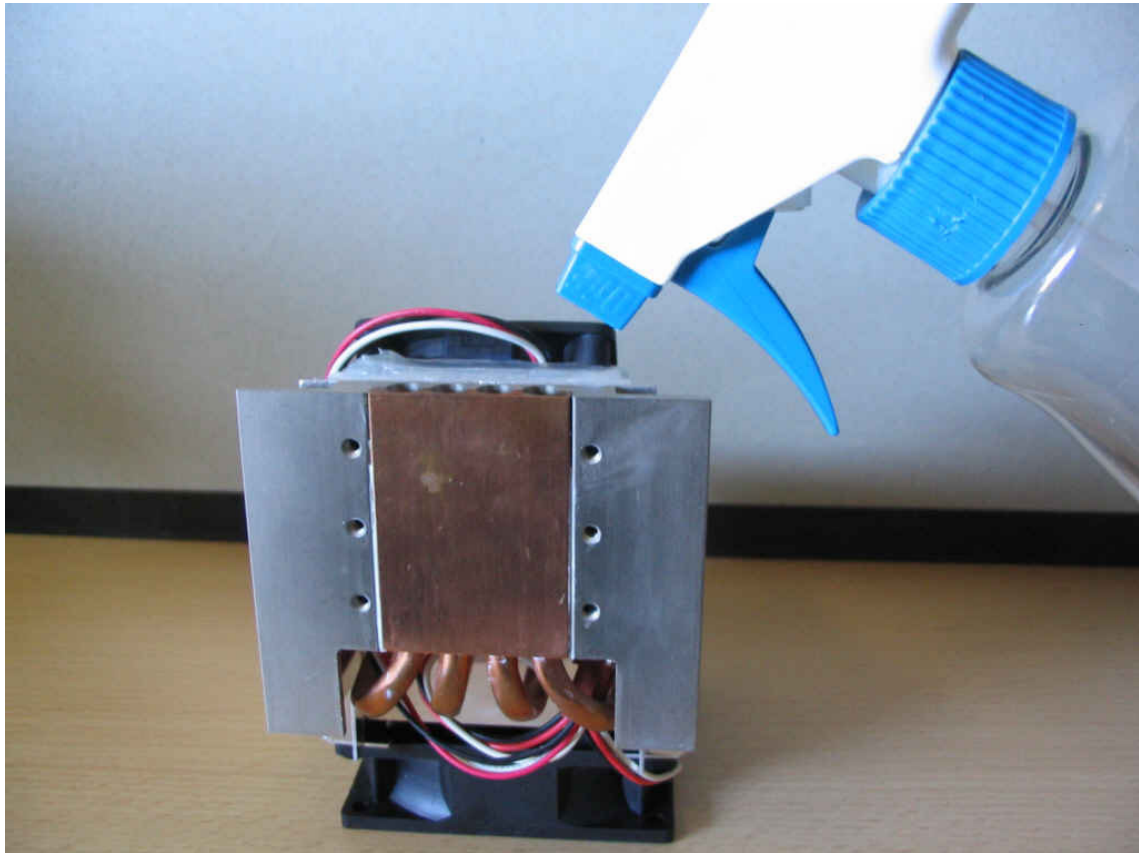


Beachten Sie die markierten Einfüllzugänge.



Bringen Sie nun das System in die senkrechte Lage und setzen den Befüllautomaten in angewinkelter Lage zu dem jeweiligen Kühlkanal und befüllen das System bis zum oberen Rand. (siehe Foto)

ACHTUNG! Beachten Sie die Sicherheitshinweise zu dem jeweiligen Kältemittel.



Nach erfolgreich durchgeführter Befüllung versiegeln Sie die Kühlkanäle. Nun können Sie das komplette System wieder montieren.

Vergewissern Sie sich, dass die Kühleinheit fest montiert ist und überprüfen Sie die Dichtigkeit des Systems. Jetzt führen Sie eine Funktionskontrolle des gesamten Systems durch.

Bei Undichtigkeiten entfernen Sie das komplette System und beseitigen den Mangel.

Die Verteilung von Kältemittel in Netzwerken per RIS Server ist z.Z. nicht möglich.