

Ventilator- gekühlte Kühlkörper

Diese hier beschriebenen Dinge wurden schon vor Jahren einmal labortechnisch untersucht – damals handelte es sich zwar nicht um Prozessoren, sondern um Leistungselektronik, die zwangsgekühlt werden mußte. Es handelte sich ebenfalls um große Wärmemengen, die von einem kleinen Kern erzeugt wurden.

Es ist also wärme- und strömungstechnisch das Gleiche, Leistungselektronik oder Prozessoren.

Fall 1 – der Ventilator bläst auf den Kühlkörper

Der Luftstrom prallt direkt auf den Kühlkörper. Was geschieht?

Ein Teil der Luft wird abrupt um 90° abgelenkt, ein anderer Teil prallt zurück. Es entstehen heftige Verwirbelungen, die (gemessen!) den Luftstrom, also die $m^3/Zeiteinheit$ bis zu 70% vermindern.

Dies kann man ungeheuer eindrucksvoll optisch in einem mit Kaltrauch gefüllten Luftkanal beobachten.

Und da eben die Luft das Trägermedium der abzuführenden Wärmeenergie ist, wird auch die Kühlleistung erheblich vermindert. Wenn auch nicht um die oben genannten 70%, so doch erheblich.

Weiterhin hat der Ventilator in der Mitte eine Nabe. Dort wird kein Luftstrom erzeugt – dort befindet sich sozusagen "Das Auge des Hurricanes". Eine Strömungsfreie Zone, in der nur in sich kreisende Verwirbelungen in sich selbst rotieren. Genau über der heißesten Stelle, über dem DIE! Ähnliche Dinge hat sicher schon jeder ohne alle Messungen in Flüssen beobachtet – zum Beispiel an Wehren, wo eben der hineingefallene Ball dort in alle Ewigkeiten kreiste – obwohl um ihn herum die Wassermassen tosten

Weiter geht es.

Jedweder Luftstrom befördert Staub. Und dieser wird mit Wucht auf den Kühlkörper geblasen. Es bildet sich eine schöne, feste Schicht. Wer schon mal seinen Kühlkörper reinigte, mußte feststellen, das man teilweise ganz schön bürsten muß, um diese Schicht wegzuschrubben!

Nun, und diese Schicht isoliert recht vorzüglich die Wärme. Eben die Wärme, die vom Kühler abgeführt werden soll! Manchmal sieht es sogar so aus:



(Quelle: www.dau-alarm.de)

Bischen garstig, wie?

Fall 2 – der Ventilator saugt vom Kühlkörper weg

Die Luft wird laminar (laminar = störungsfrei, strömungstechnisch parallel) durch die Kühlrippen angesaugt, nimmt die Wärme von den Kühlrippen in sich auf und wird durch den Ventilator weg transportiert.

Es entstehen keinerlei Verwirbelungen. Die angesaugten Luftströme vereinigen sich über der heißesten Stelle des Kühlkörpers und wirken dort am Stärksten.

Der Staub wird nicht mehr mit Wucht darauf gepresst, sondern gleitet relativ langsam am Kühlkörper vorbei und wird vom Ventilator abgesaugt.

Ein aufmerksamer Leser machte mich auf etwas sehr wichtiges aufmerksam.

Es ist natürlich beim "saugendem Betrieb" ungeheuer wichtig, das man garantiert, das der Luftstrom wirklich zu 100% vom Kühlkörper abgesaugt wird und keinerlei Nebenluft gestattet wird. Dabei sind solche Leitsysteme, ähnlich diesem hier:



sehr wirkungsvoll. Muß man natürlich erst mal passend haben! Oder sich anfertigen. Allerdings haben auch eine Reihe von handelsüblichen Prozessor- Kühlern solche Abmessungen, das es tatsächlich nur einer Drehung des Lüfters und längerer Schrauben bedarf.

Fazit:

Messungen haben ergeben, das die Prozessortemperatur so um die 6°C gesenkt wurde – nur durch das Umdrehen des Lüfters. Ohne weitere Maßnahmen.

Und das die Verschmutzung erheblich geringer war – und selbige sich deutlich spürbar leichter entfernen ließ.

Warum also dieser Mißstand? das die Industrie ihre Prozessor- Kühlungen so ausliefert, ist für mich kein diese Messungen widerlegendes Argument. "Milliarden Fliegen fressen..."

Effektive Kühlungen der Leistungselektronik werden schon seit ewigen Zeiten saugend ausgeliefert. Die einzige Erklärung die ich finde, stammt von meinem Enkel: Der hielt die Hand vor den Ventilator und stellte fest, "och, der bläst ja richtig schön!" und dann dahinter: "Hier merkt man ja garnichts!"

Warum die Ingenieure der Firmen dies nicht ändern, kann wohl kaum an deren Ausbildungsstand liegen und sicher auch nicht an eingefahrenen Gleisen.

Ich weiß es nicht.

Jürgen Kirsten