

Wasserkühlung für den PC

Dieser Artikel beschreibt den Eigenbau einer Wasserkühlung (Wakü) für den PC.

Roman Tuschl

Eine Wasserkühlung für den PC! Wozu? Diese Frage habe ich öfters nach Durchführung des Umbaus an meinem PC zu hören bekommen. Mittlerweile ist das aber nicht mehr so exotisch, da auch schon einige kommerzielle Lösungen für den PC erhältlich sind. Das Problem bei der Kühlung von Prozessoren ist die hohe Leistung auf kleiner Fläche, die in Form von Wärme abzuführen ist. Die gewöhnlich zum Einsatz kommende Variante mit Kühlkörper und Ventilator hat ihre Grenzen im praktischen Betrieb, da der Kühlkörper auf der CPU, ebenso wie der Ventilator, nur begrenzte Abmessungen haben dürfen. Die Konsequenz für höhere Kühlleistung ist eine Erhöhung der Ventilatorumdrehzahl, um das Luftvolumen pro Zeiteinheit zu erhöhen. In der Praxis sind dieser Maßnahme aber schnell Grenzen gesetzt - eine Erhöhung der Drehzahl bewirkt eine marginale Erhöhung des Luftvolumens, aber eine massive Zunahme an Lärm!

Daher lag die Überlegung Wasser als Kühlmittel einzusetzen doch eigentlich auf der Hand - Wasser hat eine wesentlich höhere Wärmekapazität als Luft, führt daher bei gleicher Oberfläche des Kühlkörpers weit mehr Wärme ab als Luft. Die Auswirkungen dieser Maßnahme sind äußerst positiv:

- geringere Lärmentwicklung
- niedrigere CPU-Temperatur
- erlaubt höhere Taktraten (*overclocking*) der CPU

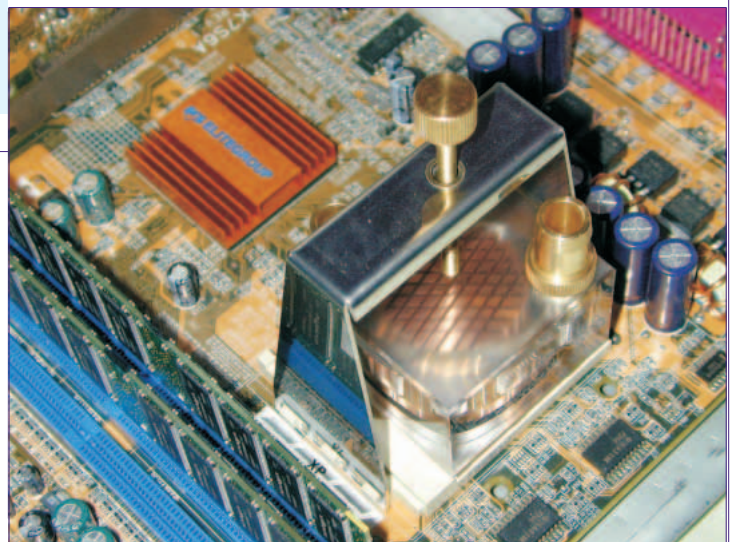
Gesagt - getan! Welche Teile sind notwendig, um einen PC auf Wakü umzurüsten? Ein Wasserkühler für die CPU, eine Umwälzpumpe, ein Wärmetauscher, um das von der CPU erwärmte Wasser wieder abzukühlen, ein Ausgleichsbehälter.

Meine Komponenten

Gehäuse	YeongYang Big Tower ATX
Netzteil	Seventeam ATX 300W
CPU-Kühler	K4.2.1 (CoolingSolutions)
Pumpe	Eheim 1048 (Aquariumzubehör!)
Wärmetauscher	Heizungskühler von Opel Kadett B (1971)
Schläuche	Silikon 12mm (ca. 2m)
Lüfter	2 Stk. Papst 12V 90mm
Gehäuselüfter	Enermax 12V 120mm
Ausgleichsbehälter	Kunststoffgehäuse mit Dichtung und abschraubbarem Deckel (ca. 100x60x45)
Kleinteile	Relais 12V mit 220V Schaltkontakt (Pumpe); Kupferfittings 15mm nach Bedarf (Installateur); Aluplatte (ca. 300x200x2); Schaumstoff zum Abdichten; Kabelbinde; Kaltgerätesteckdose (Pumpe)

Kurzbeschreibung des Umbaus

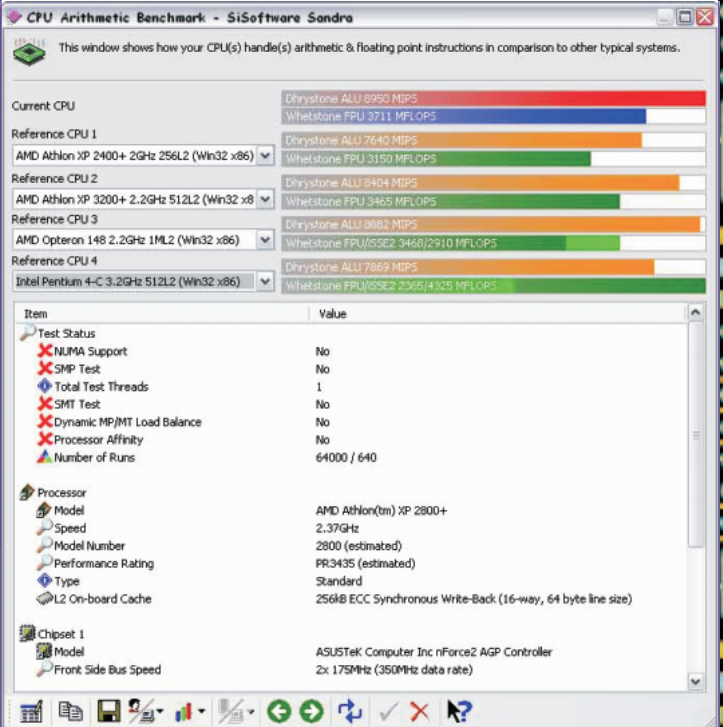
Der Wärmetauscher findet rückwärts im Gehäuse oberhalb des Netzteils Platz. Oben in der Rückwand sind die beiden 90mm Papst Lüfter eingebaut. Diese laufen in Serie an 12V, sind daher beinahe geräuschlos! Der Wärmetauscher wird an den Seiten und zum Deckel hin abgedichtet (Aluplatten, Schaumstoff). Die Anschlüsse des Wärmetauschers wurden durch Kupferfittings ersetzt, um die erforderlichen Radien für die Anschlüsse zu erhalten. Vor dem Wärmetauscher sitzt der Ausgleichsbehälter an höchster Stelle im Wasserkreislauf. Er stellt ein Reservoir zum Ansaugen für die Pumpe bereit, damit keine Luft angesaugt wird. Der Behälter wurde aus einem Kunststoffgehäuse gefertigt, in den Kupferfittings eingeklebt wurden. Die Pumpe sitzt am tiefsten





Punkt im System. Sie saugt Wasser aus dem Ausgleichsbehälter und pumpt es zuerst durch den CPU-Kühler und anschließend durch den Wärmetauscher zurück ins Reservoir. Die Pumpe wurde ebenfalls mit Kupferfittings bestückt, um die erforderlichen Leitungsradien zu erreichen. Der Stromanschluss erfolgt über eine 220V Kaltgerätedose auf der Rückseite. Ein Relais schaltet beim Rechnerstart die Wasserpumpe mit an (in einer Aufputzdose eingebaut). Den CPU-Kühler wollte ich ursprünglich aus einem umgebauten Luftkühler bauen, habe mir dann aber den Luxus dieses wunderschönen Kühlers aus Kupfer und Plexiglas geleistet.

Prinzipiell ist es möglich auch die Grafikkarte, Festplatte und das Netzteil auf Wasserkühlung umzubauen. Entsprechende Infos findet man an anderer Stelle im Netz...



Der Rechner läuft ohne jegliche Probleme in dieser Konfiguration seit einigen Monaten mehr oder weniger im Dauerbetrieb. Der Performancevergleich wurde mit dem CPU-Benchmark von SiSoft Sandra 2004 erstellt. Die erste Vergleichs-CPU zeigt die Standardwerte eines XP2400+ Prozessors. Die anderen Vergleiche sind nur bedingt brauchbar, da es sich dabei um andere CPU-Modelle handelt!

Performance

Abschließend ein paar Leistungsdaten zu diesem Umbau:

Erste Version: CPU P3-700 @ 1 GHz. Problemloser Betrieb bei über 40% Übertaktung. Leider habe ich zu diesem Setup keine weiteren Leistungsdaten mehr.

Zweite Version (aktuell): CPU AMD Athlon XP2400+ (2 GHz CPU Taktfrequenz) @ 2,5 GHz. Das sind zwar nur 25% Übertaktung, der FSB Takt wurde aber von 133 MHz auf 175 MHz erhöht. Der Speicher ist ebenso getaktet. Das entspricht einer Erhöhung um über 30%, die im "realen" Betrieb deutlich zu bemerken ist. Die Core-Spannung der CPU ist dabei 1,75 Volt. Die Temperatur der CPU steigt im Vollastbetrieb nie über 45 °C an.



Fazit

Die Kosten für die Wakü sind schnell hereingebbracht, wenn man die aktuellen (Nov. 2003) CPU-Preise betrachtet: Ein XP2400+ kostet ca. EUR 80, für einen XP3200+ müssen mehr als 350 Euro locker gemacht werden. Meine Wasserkühlung hat mich ca. EUR 200 und ein Wochenende Bastelararbeit gekostet.

Meine aktuelle Hardware

Mainboard	ASUS A7N8X2.0 (nForce2 Ultra Chipset)
CPU	AMD Athlon XP2400+ (@175MHz FSB)
RAM	512MB 333MHz CL2.5 (@350MHz)
HDD	Fujitsu 18,5GB SCSI Ultra160, 15.000rpm
Si RAID1	2xSeagate 120GB SATA
DVD	Toshiba SD-M1712 (Region 0)
CDRW	Yamaha CRW8424S (alt, aber gut)
Grafik	MSI Geforce4 4200Ti (64MB, mit Video in)
Sound	Nvidia nForce Audio (Dolby Digital)
Eingabe	Keyboard und Maus: Microsoft wireless Bluetooth
Scanner	Microtek Scanmaker4
Diascanner	Nikon LS2000
Netzwerk	Netgear WG602 wireless LAN 54Mbit
Sonstiges	PCMCIA Kartenleser (an SCSI), ZIP100 SCSI, Yamaha Sound

Weiterführende Literatur

- <http://www.overclockers.at/>
- <http://www.watercooling.de/catalog/>
- <http://www.coolingsolutions.de/>

Bitte Fragen per Mail an m.a.i.l@oon.at, ich freue mich über Anregungen und Kommentare.