



Ruhig und Cool - PC-Kühlung heute

Moderne Rechner müssen täglich Höchstleistungen vollbringen - sei es, dass sie von früh bis abends laufen und/oder enorme Rechenleistungen erbringen müssen, etwa bei der Bildbearbeitung oder beim Spielen. Demzufolge muss sehr viel Wärme abgeführt werden, was automatisch zur Lärm-belästigung durch immer zahlreichere Lüfter führt. Wir zeigen in einem kurzen Abriss aktuelle Möglichkeiten auf, moderne Rechner wirkungsvoll und dennoch leise zu kühlen.

Schnelle Nervensägen

Ja, sie sägen tatsächlich an unseren Nerven - moderne Rechner sind Hochleistungs-boliden, die aufgrund der enormen Verlustleistungen der beteiligten Komponenten - Prozessoren, Chipsatz, Stromversorgung, Festplatten - ganze Räume heizen könnten. Dem begegnen die PC-Hersteller mit immer mehr und leistungsfähigeren Lüftern - auf dem Motherboard, auf der Grafikkarte, im Gehäuse, im Netzteil, überall werkeln fleißig Lüfter mit Höchstdrehzahl. Zusammen mit den Festplatten entstehen erhebliche Geräuschkulissen, die aus arbeitsmedizinischer Sicht nicht tolerierbar sind. Und welchem schöpferisch tätigen Menschen fällt schon etwas ein, wenn rauschende Lüfter und sägende Festplatten die Hintergrundmusik bilden.

Beruhigte Schnelldreher

Besonders unangenehm sind die direkten und indirekten Schallabstrahlungen der

Festplatten. Denen kann man durch zwei, bereits ausführlich im ELVjournal 1/98 vorgestellte Maßnahmen begegnen. Die erste ist das Dämmen des gesamten Computergehäuses (Abbildung 1), dessen große Blech- und Kunststoffflächen sich im Originalzustand als Resonanzflächen „be-



Bild 1: Eliminiert wirkungsvoll Körperschall - voll gedämmtes PC-Gehäuse

tätigen“. Mit entsprechenden Dämmmaterialien belegt, werden sie schalltot gemacht und die hochfrequenten Schallanteile der Festplattengeräusche und DVD-Laufwerks-Zugriffe sind eliminiert.

Für das wirkungsvolle Beseitigen der tieffrequenten Laufgeräusche der Laufwerke hat sich deren akustische Entkopplung vom Gehäuse bewährt, die durch eine in Grenzen „schwimmende“ Aufhängung der Festplatten erreicht wird. Dabei haben sich Spezialrahmen mit Gummibändern (Abbildung 2) genauso bewährt wie 5,25“-Einbaurahmen aus flexiblen Gummi-Kunststoff-Mischungen.

Leise drehen!

Hat man derartige Primärmaßnahmen getroffen, kann es nun an die Feinarbeit gehen. Leider werden zu oft noch billige



Bild 2: So in einen Spezialrahmen zwischen zwei stabilen Gummibändern eingespannt, werden erfolgreich tieffrequente Schwingungen der Festplatte eliminiert.

Gehäuselüfter, vor allem in Netzteilen verbaut, die erstens ständig mit voller Leistung laufen und zweitens mangels hochwertiger Lagerung auch enorm laut sind. Hier gibt es zunächst die Lösung (im Falle eines Netzteils aus Sicherheitsgründen nur dann, wenn man dazu befugt ist, am Schaltnetzteil zu arbeiten!), den Lüfter durch einen Lüfterregler (Abbildung 3) zu beruhigen, der ihn nur hochregelt, wenn die Temperatur im Netzteil oder Gehäuse auf eine entsprechende Höhe gestiegen ist. Ansonsten kann der Lüfter mit verringerter Drehzahl arbeiten, was die meisten (großen) Lüfter schon nahezu unhörbar macht.

Gibt der Lüfter auch bei geringer Drehzahl noch Laufgeräusche von sich, gehört er ausgetauscht gegen ein hochwertig kugellagertes Modell mit aerodynamisch ausgefeilter Luftführung und integrierter Drehzahlregelung, wie es in Abbildung 4 zu sehen ist. Derartige Lüfter arbeiten auch bei höheren Drehzahlen recht leise, da sie vor allem durch aerodynamische Ausformung von Lüfterflügeln und Luftführung weniger Verwirbelungen und damit weni-

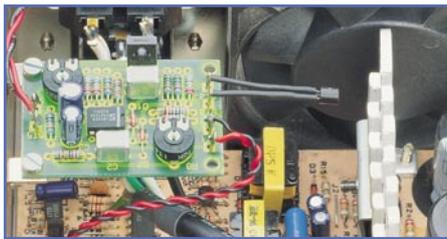


Bild 3: Ein elektronischer Lüfterregler passt die Lüfterdrehzahl automatisch an die aktuellen Temperaturverhältnisse an.

ger Geräusche erzeugen. Wer am Netzteil nicht arbeiten möchte oder darf, kann heute auch komplette Netzteile mit bis zu zwei dieser Lüfter erwerben, die extrem leise arbeiten.



Bild 4: Moderner Enermax-Lüfter mit integrierter Drehzahleinstellmöglichkeit. Foto: Cooling Solutions.

Der gleichen Problematik, wie sie bei Gehäuse- oder Netzteil Lüftern auftritt, begegnet man auch bei CPU-Lüftern. Falls überhaupt ein aktiver Lüfter mitgeliefert wird, ist dieser oft minderwertig. Erst der Austausch gegen eine hochwertigere und vor allem lauffähigere Version (Abbildung 5) bringt hier Abhilfe. Dabei muss man allerdings sehr vorsichtig vorgehen, damit der Prozessorchip weder mechanisch noch elektrisch durch einen Kurzschluss mit der meist nahe der Prozessorfassung liegenden Spannungserzeugung beschädigt werden kann. Auch zu voluminös oder zu schwer darf der Lüfter nicht werden. Hier gibt es wahre Monster, z. B. von Titan, auf dem Markt, die über ausgefeilteste Kühler-/Kühlkörperanordnungen verfügen - nur Platz muss dafür im eigenen Gehäuse sein.

Mehr Leistung durch Kühlung!?

Eine immer wieder durch die Werbung geisternde These - die aber wohl nur ungeschickte Wortwahl bedeutet. Fakt ist, dass Halbleiter eine optimale Arbeitstempera-



Bild 5: Hochwertige CPU-Lüfter sind leise und effizient. Foto: HAMA

tur haben. Wird diese überschritten, sinkt die Nominalleistung, bis der Halbleiter schließlich den berühmten „Wärmetod“ erleidet. Und so ist auch der Werbespruch eigentlich gemeint - ein überhitzter Mikroprozessor ist in seiner Leistung eingeschränkt, während er gut gekühlt die volle Nominalleistung bringt. Deshalb ist eine wirkungsvolle Kühlung der aktiven Halbleiter sehr effizient. Das betrifft vor allem den Prozessor, wie oben beschrieben, aber auch die Bausteine des Chipsatzes, der Spannungserzeugung für den Prozessor und vor allem auch den Grafikprozessor. Für alle diese Bausteine gibt es spezielle passive und aktive Kühler, so z. B. zur Nachrüstung von Grafikprozessoren.

Auch für moderne Festplatten wird aktive Kühlung in den engen Laufwerkschächten immer wichtiger. Hierfür gibt es spezielle Festplattenkühler (Abbildung 6), die direkt am Festplattenrahmen angeschraubt werden und die Lebenserwartung der Festplatte deutlich verlängern können. Unter ständigem Wärmestau arbeitende Festplatten fallen vielfach bereits nach einem Jahr oder schneller aus.



Bild 6: Festplattenkühler zum direkten Anschrauben an den Festplattenrahmen. Foto: HAMA

Wasserkühlung - leise und effizient

Wer Lüftergeräusche, insbesondere die nervigen der kleinen Prozessor- oder Grafikchiplüfter, ganz verbannen will, kann heute zur ausgefeilten Wasserkühlung für seinen PC greifen. Diese funktioniert im Prinzip genauso wie die im Auto: Kühlwasser wird durch einen Kühlkörper (Abbildung 7) gepumpt, dieser entzieht dem gut thermisch kontaktierten Chip Wärme. Das Wasser gelangt danach in einen Wärmetauscher (Abbildung 8), der die Wärme wiederum an die Umgebungsluft abgibt. Bläst man diesen noch mit einem großen, leise laufenden Lüfter an, wird der Kühleffekt für das Kühlwasser noch verstärkt. Die ganze Vorrichtung kann entweder komplett im Rechner untergebracht werden oder der Wärmetauscher wird außerhalb des Rechners platziert. Bei letzterer Lösung kann er zusammen mit der erforderlichen Wasserpumpe (siehe Titelfoto) in einem eigenen schallisolierten Gehäuse unterge-

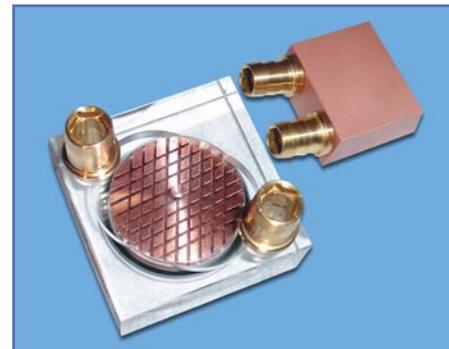


Bild 7: Wasserkühlkörper für Prozessoren (links) und Grafikprozessoren (rechts). Foto: Cooling Solutions.

bracht werden. Die Wasserpumpen kommen meist aus dem High-End-Bereich der Aquaristik und sind extrem leise.

Mit einer solchen Wasserkühlung, die bei ordnungsgemäßer Montage keinesfalls eine Gefahr für den Rechner darstellt, kann die Chiptemperatur auf einem konstant niedrigen Level gehalten werden - und das bei nahezu null Geräuschentwicklung! Die Wasserkühlung entwickelte sich in kurzer Zeit vom Einzelstück genialer Computerbastler (die Wärmetauscher werden noch heute bei Eigenbauten aus normalen Schrottautos gewonnen) zur industriell hergestellten, zuverlässigen und hoch effizienten Kühlart. In Serverzentralen findet man sie übrigens schon vielfach als Standard.



Bild 8: Im Wärmetauscher wird das ständig umlaufende Wasser wieder abgekühlt. Foto: Cooling Solutions.

Wer hierzu detailliert nachlesen will, dem sei die kurze, am Schluss genannte Internet-Adressauswahl empfohlen. Dahinter findet man nicht nur engagierte Privatpersonen und Händler, etwa Cooling Solutions aus Bremen, sondern auch bis ins allerletzte Detail gehende Foren, die wirklich kein Kühlproblem auslassen, sowie unendlich viele Links zum Thema. **ELV**

Internet-Links (Auswahl)
www.cooling-solutions.de
www.kaltmacher.de
www.chip-cooler.de
www.watercool.de