20 Wärmeleitpasten im Test

Kühles Bindeglied

Zwischen einer CPU oder einem Grafikchip und dem Kühlkörper befindet sich Wärmeleitpaste. Sie sorgt dafür, dass der Mikrochip nicht überhitzt und die Wärme rasch an den Kühler abgegeben wird.

Bereits mikroskopisch kleine Unebenheiten an der Oberfläche des Hitzeleitblechs eines Prozessors oder der Bodenplatte eines Kühlkörpers führen zu Lufteinschlüssen und damit messbaren Temperaturerhöhungen. Luft ist nämlich ein schlechter Wärmeleiter und verhindert, dass die Abwärme zuverlässig abgeführt werden kann. Um dieser Gefahr vorzubeugen, gibt es Wärmeleitpaste, die die Zwischenräume füllt und thermisch günstigere Eigenschaften als Luft aufweist. Im Folgenden vergleichen wir 20 Produkte, die uns von den jeweiligen Herstellern sowie den Shops Aquatuning, Caseking und PC-Cooling zur Verfügung gestellt wurden.

Das Testsystem

Im vergangenen Jahr haben wir Wärmeleitpasten mit einer GPU getestet, da diese auf einer geringen Fläche eine hohe Abwärme generieren und die Wärmeleitpaste daher besonders wichtig ist. Da die meisten Leser aber häufiger den Prozessor- als den Grafikkartenkühler wechseln, interessiert sie vor allem das Abschneiden im Zusammenspiel mit einem Prozessor, wie eine Umfrage im PC-Games-Hardware-Extreme-Forum ergeben hat. Diesem Leserwunsch entsprechen wir und verwenden für diese Marktübersicht wieder eine CPU.

Bei dieser handelt es sich um einen Core i7-920 im C1-Stepping, der auf einem Asus Rampage II Extreme betrieben wird. Um eine höhere Abwärme zu erzeugen, übertakten wir den Chip von 2,67 auf 3,7 GHz und heben die Kernspannung auf 1,35 Volt an. Eine hohe Auslastung erzeugt das Programm Core Damage, das sämtliche Kerne, einschließlich der logischen SMT-Einheiten, auslastet. Nach mindestens 15 Minuten notieren wir die von Core Temp ausgelesenen Kerntemperaturen, berechnen einen Mittelwert und normieren alle Ergebnisse auf eine einheitliche Lufttemperatur. Das ist bei Wärmeleitpasten besonders wichtig, damit die geringen Leistungsunterschiede nicht von unterschiedlich hohen Umgebungstemperaturen beeinflusst werden.

Eine zähe Angelegenheit

Neben der Kühlleistung und dem Preis-Leistungs-Verhältnis ist bei Wärmeleitpasten die Konsistenz und damit der Auftragekomfort unterschiedlich. Je zähflüssiger eine Substanz ist, desto schwieriger lässt sie sich verstreichen. Pasten, denen wir eine „leichte" Verteilbarkeit attestieren, sind auch für Einsteiger gut zu handhaben und lassen sich mit geringem Druck verteilen. Besonders anwenderfreundlich sind dünnflüssige Wärmeleitpasten in Fläschchen zum Aufpinseln, die zum Beispiel von Revoltec und Zalman angeboten werden. Wir haben diese Produkte bereits in der Vergangenheit mehrfach getestet und sie zeigten dabei meist eine bestenfalls durchschnittliche Leistung. Im Testfeld sind sie dieses Mal daher nicht vertreten – dafür aber viele bisher ungetestete Wärmeleitpasten, die nicht weniger interessant sind.

Wenn ein höherer Druck erforderlich ist und es vereinzelt zu Klümpchenbildung kommen kann, ist die Verteilbarkeit „mittel(mäßig)": Mit etwas Sorgfalt gelingt das Auftragen, Neulinge werden aber womöglich

Bonusmaterial

www Bonuscode **27GL**

Einfach unter www.pcgameshardware.de den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

kein perfektes Ergebnis erzielen. Selbst für fortgeschrittene Anwender wird es „schwierig", wenn sich die Paste nur mit Mühe verstreichen lässt und eher an der Auftragehilfe – wir verwenden einen Spachtel – als am Heatspreader haftet. In diesem Fall ist Geduld gefragt oder Sie überlassen die Arbeit einfach dem CPU-Kühler, so wie es auch einige Wärmeleitpastenhersteller empfehlen: Bei einem hohen Anpressdruck verteilt sich die Wärmeleitpaste bis zu einem gewissen Grad automatisch, womöglich aber ungleichmäßig und wird stellenweise aus dem Zwischenraum hinausgedrückt.

Mal so, dann wieder so

Aufmerksamen Lesern wird bei einem Blick auf die Testtabelle vielleicht auffallen, dass bei bereits getesteten Wärmeleitpasten die Einschätzung der Konsistenz und Verteilbarkeit teilweise abweicht. Die MX-4, die wir in der Ausgabe 08/2010 getestet haben, schätzten wir damals beispielsweise als sehr zähflüssig und schwierig zu verteilen ein. Für diese Abweichungen gibt es mehrere Gründe: Einerseits handelt es sich um eine subjektive Einschätzung, keinen reproduzierbaren Messwert, andererseits verwenden wir für jeden Produkttest eine neue, bisher nicht genutzte Spritze – falls es in der Zwischenzeit zu geringen produktionsbedingten Änderungen gekommen ist, kann sich das auf die Konsistenz auswirken. Auch die Lagerzeit und -bedingungen können die Beschaffenheit beeinflussen. Gelegentlich ist die Paste in Deckelnähe dünn- oder dickflüssiger als im Rest der Spritze, weshalb wir bei jeder Paste eine geringe Menge entfernen, bevor die für den Test entscheidende Substanz aufgetragen wird.

Hohe Leistungsdichte

Ist die Wärmeleitpaste erst einmal verteilt und der Kühler festgeschraubt, interessiert eigentlich nur noch eines, nämlich die Kühlleistung. Diese unterscheidet sich bei einem Großteil des Testfelds nicht beziehungsweise nicht so stark, dass aufgrund der stets vorhandenen Messungenauigkeit ein klarer Testsieger ausgemacht werden könnte. Die besten Resultate mit 63,2 °C erreichen die Arctic Cooling MX-4, die Diamond 7 Carat von Innovation Cooling und die Noctua NT-H1, aber selbst die Arctic Silver 5 liegt lediglich 0,8 °C dahinter, obwohl wir bei 13 von 20 getesteten Produkten eine höhere Kühlleistung ermittelt haben.

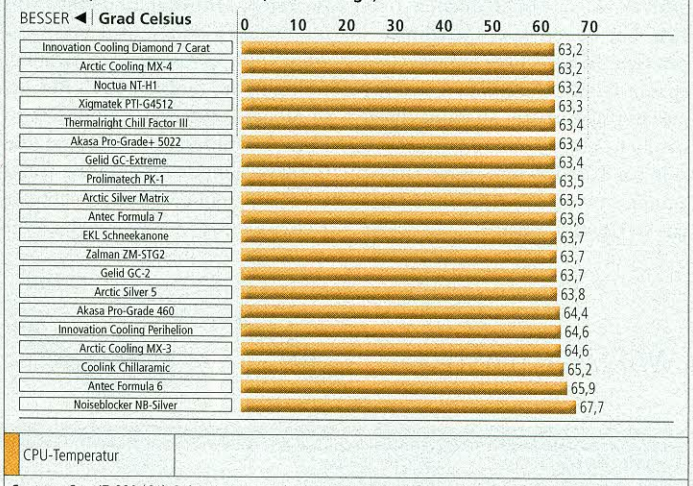
Etwas abgeschlagen sind die Produkte Akasa Pro-Grade 460, Innovation Cooling Perihelion, Arctic Cooling MX-3, Coolink Chillaramic, Antec Formula 7 und Noiseblocker NB-Silver. Am Ende des Testfelds gibt es mit Werten zwischen 64,4 und 67,7 °C größere Leistungsunterschiede. Diese Ergebnisse zeigen, dass bei einem Prozessor die Wahl der Wärmeleitpaste nicht ganz so wichtig ist wie bei einer GPU mit einer höheren Abwärme auf der gleichen Fläche – zumindest bei der Verwendung eines leistungsfähigen Kühlers wie dem Thermalright Silver Arrow mit einer leicht gerillten Bodenplatte, der für diese Marktübersicht zum Einsatz kam.

Viel für wenig Geld

Wer häufig den Prozessor- oder Grafikkartenkühler wechselt, sollte zu einer Wärmeleitpaste mit viel Inhalt greifen oder gleich mehrere Exemplare bestellen. Spritzen mit 1,5 oder 2 Gramm Inhalt sind nach wenigen Anwendungen aufge- ▷

Kühlleistung: Kein besonders guter Ausreißer

CPU-Temperatur unter Volllast (Core Damage)



System: Core i7-920 (C1) @ 3,7 GHz/1,35 Volt, Thermalright Silver Arrow mit 2 x TY-140 @ 1.200 U/min, Asus Rampage II Extreme, 4 GiByte DDR3-1333, GF 6600 GT, Win 7 x64, offener Teststand, liegende Hauptplatine, Lufttemperatur auf 20 °C normiert **Bemerkungen:** Das Testfeld ist dicht gedrängt, die Unterschiede sind gering.

Das Zubehör: Nützliche Hilfsmittel

Manchen Wärmeleitpasten liegen Auftragehilfen bei, mit denen sich der zähflüssige Spritzeninhalt besser verteilen lässt.

Mehr als der Hälfte aller getesteten Produkte liegt eine Auftragehilfe bei. Entweder handelt es sich um Plastikspachteln oder um Kärtchen, mit denen sich die Paste auf dem Heatspreader verteilen lässt. Letztere gibt es wahlweise in Pappausführung von EKL und Prolimatech oder in der Kunststoffvariante von Akasa und Thermalright. Baugleiche und zum Teil bedruckte Spachteln liegen den Produkten von Antec, Gelid, Noiseblocker und Xigmatek bei. Die restlichen Hersteller verzichten auf die praktischen Hilfsmittel. Ob Sie mit Kärtchen oder Spachtel für eine gleichmäßigere Verteilung sorgen, ist im Endeffekt Gewöhnungssache. Spachteln haben jedoch gegenüber Pappkarten den Vorteil, dass sie etwas besser gesäubert und deshalb mehrmals verwendet werden können.

WÄRMELEITPASTEN

Produkt	Pro-Grade+ 5022	Formula 7	MX-4	Matrix	Arctic Silver 5
Hersteller, Website	Akasa, akasa.co.uk	Antec, antec.com	Arctic Cooling, arctic.ac	Arctic Silver, arcticsilver.com	Arctic Silver, arcticsilver.com
Preis	Ca. € 7,-	Ca. € 9,-	Ca. € 4,-	Ca. € 4,-	Ca. € 4,-
Preis pro Gramm/Milliliter	€ 2/g	€ 2,25/g	€ 1/g	€ 1,6/g	€ 1,14/g
Behältnis	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze
Zubehör	Plastikkarte	Spachtel	-	-	-
Inhaltsmenge	3,5 g	4 g	4 g	2,5 g	3,5 g
Konsistenz	Sehr zähflüssig	Zähflüssig	Zähflüssig	Sehr zähflüssig	Sehr zähflüssig
Verteilung	Schwierig	Mittel	Mittel	Schwierig	Schwierig
CPU-Temperatur*	63,4 °C	63,6 °C	63,2 °C	63,5 °C	63,8 °C
FAZIT	⊕ Kühlleistung ⊕ Plastikkarte dabei ⊖ Verteilung	⊕ Kühlleistung ⊕ Spachtel dabei	⊕ Kühlleistung ⊖ Keine Auftragehilfe	⊕ Kühlleistung ⊖ Verteilung ⊖ Keine Auftragehilfe	⊕ Kühlleistung ⊖ Verteilung ⊖ Keine Auftragehilfe
Wertung:	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆

* CPU-Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur

braucht. Einige Produkte, zum Beispiel den Klassiker Arctic Silver 5, gibt es in unterschiedlichen Größen, bei denen sich manchmal – pro Gramm gerechnet – etwas Geld sparen lässt. Die Prolimatech PK-1 gibt es sogar in drei Ausführungen, nämlich als 1-Gramm-Probierversion im Tütchen und ohne Auftragehilfe sowie als Spritze mit 5 oder gar 30 Gramm Inhalt.

Beim Preis pro Gramm unterscheiden sich die Wärmeleitpasten am stärksten: Die Diamond-Paste von Innovation Cooling liegt beispielsweise bei 4,67 Euro pro Gramm, während der typische Preis für diese Menge zwischen 1 und 2 Euro liegt. Besonders günstig sind die Coolink Chillaramic und die Gelid GC-2, die deutlich unterhalb der 1-Euro-Grenze liegen. Selbst auf einen Spachtel müssen Sie bei der GC-2 nicht verzichten. Daher empfehlen wir beide Produkte preisbewussten Nutzern, die nicht die allerhöchste Leistung benötigen: Die Chillaramic bietet den niedrigsten Pro-Gramm-Preis und lässt sich recht gut verteilen, die GC-2 punktet mit der Auftragehilfe als Zubehör und zeigte sich im Test etwas leistungsfähiger. *(sw)*

Fazit

Wärmeleitpasten

Teure High-End-Wärmeleitpasten können nicht immer ihre Stärken ausspielen. Für Sparfüchse und bastelfreudige Anwender sind die Produkte Gelid GC-2 und Coolink Chillaramic interessant, die eine gute Leistung bei einem fairen Preis-Leistungs-Verhältnis bieten.

WÄRMELEITPASTEN

Produkt	Schneekanone	GC-2	GC-Extreme	Diamond 7 Carat	NT-H1
Hersteller, Website	EKL, ekl-ag.de	Gelid, gelidsolutions.com	Gelid, gelidsolutions.com	Innovation Cooling, innovationcooling.com	Noctua, noctua.at
Preis	Ca. € 3,-	Ca. € 5,-	Ca. € 7,-	Ca. € 7,-	Ca. € 6,-
Preis pro Gramm/Milliliter	€ 2/g	€ 0,71/g	€ 2/g	€ 4,67/g	€ 4,29/ml
Behältnis	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze
Zubehör	Pappkarte	Spachtel	Spachtel	-	-
Inhaltsmenge	1,5 g	7 g	3,5 g	1,5 g	1,4 ml
Konsistenz	Zähflüssig	Zähflüssig	Zähflüssig	Sehr zähflüssig	Leicht zähflüssig
Verteilung	Mittel	Mittel	Mittel	Schwierig	Mittel bis leicht
CPU-Temperatur*	63,7 °C	63,7 °C	63,4 °C	63,2 °C	63,2 °C
FAZIT	⊕ Kühlleistung ⊕ Pappkarte dabei	⊕ Kühlleistung ⊕ P/L-Verhältnis ⊕ Spachtel dabei	⊕ Kühlleistung ⊕ Spachtel dabei	⊕ Kühlleistung ⊖ Verteilung ⊖ keine Auftragehilfe	⊕ Kühlleistung ⊕ Verteilung ⊖ keine Auftragehilfe
Wertung	★★★★½	★★★★½	★★★★½	★★★★½	★★★★½

* CPU-Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur

WÄRMELEITPASTEN

Produkt	PK-1	Chill Factor III	PTI-G4512	ZM-STG2	Pro-Grade 460
Hersteller, Website	Prolimatech, prolimatech.com	Thermalright, thermalright.de	Xigmatek, xigmatek.de	Zalman, zalman.co.kr	Akasa, akasa.co.uk
Preis	Ca. € 8,-	Ca. € 4,-	Ca. € 5,-	Ca. € 5,-	Ca. € 5,-
Preis pro Gramm/Milliliter	€ 1,6/g	€ 1/g	€ 1,25/g	€ 1,43 g	€ 1,43/g
Behältnis	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze
Zubehör	Pappkarte	Plastikkarte	Spachtel	-	Plastikkarte
Inhaltsmenge	5 g	4 g	4 g	3,5 g	3,5 g
Konsistenz	Zähflüssig	Leicht zähflüssig	Zähflüssig	(Sehr) zähflüssig	Leicht zähflüssig
Verteilung	Mittel	Mittel bis leicht	Mittel	Mittel bis schwierig	Mittel bis leicht
CPU-Temperatur*	63,5 °C	63,4 °C	63,3 °C	63,7 °C	64,4 °C
FAZIT	⊕ Kühlleistung ⊕ Pappkarte dabei	⊕ Kühlleistung ⊕ Verteilung ⊕ Plastikkarte dabei	⊕ Kühlleistung ⊕ Spachtel dabei	⊕ Kühlleistung ⊖ Verteilung ⊖ keine Auftragehilfe	⊕ Verteilung ⊕ Plastikkarte dabei
Wertung	★★★★½	★★★★½	★★★★½	★★★★½	★★★½

* CPU-Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur

WÄRMELEITPASTEN

Produkt	MX-3	Perihelion	Formula 6	Chillaramic	NB-Silver
Hersteller, Website	Arctic Cooling, arctic.ac	Innovation Cooling, innovationcooling.com	Antec, antec.com	Coolink, coolink-europe.com	Noiseblocker, noiseblocker.de
Preis	Ca. € 6,-	Ca. € 4,-	Ca. € 6,-	Ca. € 6,-	Ca. € 5,-
Preis pro Gramm/Milliliter	€ 1,5/g	€ 2/g	€ 1,5/g	€ 0,6/g	€ 2,5/g
Behältnis	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze	Spritze
Zubehör	-	-	Spachtel	-	Spachtel
Inhaltsmenge	4 g	2 g	4 g	10 g	2 g
Konsistenz	Leicht zähflüssig	Sehr zähflüssig	Sehr zähflüssig	Leicht zähflüssig	Leicht zähflüssig
Verteilung	Mittel bis leicht	Schwierig	Schwierig	Mittel bis leicht	Mittel bis leicht
CPU-Temperatur*	64,6 °C	64,6 °C	65,9 °C	65,2 °C	67,7 °C
FAZIT	⊕ Verteilung ⊖ Keine Auftragehilfe	⊖ Verteilung ⊖ Keine Auftragehilfe	⊕ Spachtel dabei ⊖ Kühlleistung ⊖ Verteilung	⊕ P/L-Verhältnis ⊕ Verteilung ⊖ Kühlleistung	⊕ Verteilung ⊕ Spachtel dabei ⊖ Kühlleistung
Wertung	★★★½★	★★★½★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

* CPU-Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur