

Serie: PC-Technik, Teil 3

64 BIT VS. HYPERTHREADING

Mit dem Athlon 64 verlässt AMD erstmals die Intel-kompatiblen Prozessorpfade und geht mit eigener Technologie in Führung. Wir vergleichen die AMD64-Architektur mit Intels Hyperthreading-Pentium-4.

PC-TECHNIK-SERIE

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1. Teil GS 11/03 | DirectX-9-Effekte |
| 2. Teil GS 12/03 | 3D-Karten unter der Lupe |
| 3. Teil GS 01/04 | Prozessor-Technik |
| 4. Teil GS 02/04 | DVD-Technik |
| 5. Teil GS 03/04 | TFT-Displays |
| 6. Teil GS 04/04 | So funktioniert Windows |

Die Frage bei Spiele-Prozessoren lautet derzeit: 64 oder 32 Bit? AMD bringt mit seinen Athlon-64-Modellen erstmals 64 Bit in Spiele-PCs. Die neuen Chips berechnen aber auch alle 32-Bit-Titel mit höchsten Frameraten. Intel hält mit irrwitzig hohen Taktfrequenzen und **Hyperthreading** für mehr Performance in parallel laufenden Anwendungen dagegen. Das bringt zum Beispiel viel Leistung in Multiplayer-Spielen, bei denen gleichzeitig eine Sprach-Software wie **Roger Wilco** oder **Gamevoice** ein-

gesetzt wird. Wir vergleichen die beiden Technikansätze auf ihre Stärken und Schwächen und geben einen Ausblick auf das Prozessor-Jahr 2004.

Prozessorkerne im Vergleich

Sowohl AMD als auch Intel fertigen ihre aktuellen Produktlinien im 0,13-Mikrometer-Prozess – die Leiterbahnen im Chip sind also durchschnittlich 0,13 Mikrometer breit. Je kleiner die Strukturen, desto geringer der Materialbedarf und damit die Herstellungskosten. Im 193 mm² kleinen Kern beider Athlon-64-Versionen werkeln 105,9 Millionen Transistoren für beste Spieleleistung, Intels Pentium 4 HT/3,2 GHz Extreme ist durch seine 2 MByte **L3-Cache** mit unglaublichen 178 Millionen Transistoren noch komplexer. Der Extremist greift außerdem auf die bekannten 512 KByte L2-Cache des »gemäßigten« Pentium 4/3,2 GHz zurück. AMD bestückt seine 64er dagegen mit satten 1 MByte

SCHÜTZENDE METALLHAUBE



Heatspreader schützen die Kerne von Pentium 4 und Athlon 64 gegen Beschädigung (im Bild ein P4, links mit Heatspreader, rechts ohne).

te L2-Cache – verzichtet aber komplett auf den L3-Cache. Ein großer Vorteil der Athlon-64-Riege ist das integrierte Speicher-Interface: Ohne Umweg über die vergleichsweise langsame Chipsatz-Northbridge wandern die Daten direkt von der CPU in den Arbeitsspeicher. Beim Athlon 64 FX nutzt AMD beide Speicherkanäle des Sledgehammer genannten Prozessorkerns; die Speicherbandbreite beträgt so 6,4 GByte/s. Obwohl der Pentium 4 HT/3,2 GHz nominell genauso viel schafft, verliert er den Benchmark-Vergleich im **PCMark2002** deutlich. Selbst der kleine Athlon 64 (Codename Clawhammer) mit nur einem Speicher-Kanal schafft hier mehr Punkte, der Pentium 4 Extreme rechnet sich dank seines großen L3-Caches souverän an die Spitze.

64 = 2 x 32?

Welche Vorteile bringt 64 Bit wirklich? Die Rechnung »64 Bit liefern doppelt so viel Leistung wie 32 Bit« stimmt nur in Ausnahmefällen, etwa bei rein mathematischen Berechnungen wie Statik oder Datenbanken. Die laufen oft direkt im Cache der CPU und hängen dadurch nicht von anderen PC-Bauteilen ab. In Spielen allerdings beeinflussen auch andere Komponenten die Performance: Grafikkarte, Geschwindigkeit der Mainboard-Verbindungen und das Speicher-Interface. Die technischen Unterschiede zwischen 32 und 64 Bit liegen primär in den Registern, kleinen Zwischenspeichern in der CPU. Die sind beim Athlon 64 mit 64 Bit doppelt so breit wie beim Athlon XP



Als erstes erhältliches Spiel wird UT 2004 den 64-Bit-Modus der Athlon-64-Prozessoren unterstützen. Auch Ubi Softs Far Cry erscheint direkt bei Release mit AMD64-Support. Bislang fehlt aber noch das passende Windows XP (Anfang 2004).

¹Hyperthreading: Simuliert beim Pentium 4 HT zwei virtuelle Prozessoren und verbessert damit die Auslastung der bestehenden Ressourcen von derzeit 30 auf 50 bis 80 Prozent der theoretischen CPU-Leistung.
²Cache: In diesen Zwischenspeichern lagert die CPU benötigte Daten. Je mehr Cache, desto schneller. Derzeit teilt ihn AMD auf zwei Stufen auf, Intel beim Extreme auf drei.

oder Pentium 4 (32 Bit) – das beschleunigt grundlegende Rechenoperationen und damit letztlich auch die Spieleleistung. Allerdings braucht der 64er-Bitter dafür ein angepasstes Betriebssystem wie Windows XP für AMD64 (Anfang 2004) oder Linux ab Kernel 2.4.20. Unter normalem Windows XP nutzt der Athlon 64 nur 32 seiner 64 Bit breiten Register. In speziell angepassten 64-Bit-Titeln wie **UT 2004** oder **Far Cry** auf einem 64-Bit-Betriebssystem zieht er alle Register – wir erwarten rund 30 Prozent mehr Leistung als im 32-Bit-Modus. Das dürfte die Athlon-64-Chips deutlich vor den Pentium 4 HT 3,2 GHz Extreme katapultieren.

Hyperthreading

Aktuelle Prozessoren nutzen bisher nur höchstens 30 Prozent ihrer theoretischen Rechenkraft. Mit Hyperthreading versucht Intel, die Auslastung auf 50 bis 80 Prozent zu erhöhen. Die Technik simuliert zwei virtuelle Prozessoren und erlaubt das parallele Bearbeiten von Tasks. Das bringt primär bei gleichzeitig laufenden Anwendungen Performance-Vorteile – zum Beispiel in einem Multiplayer-Spiel mit Sprach-Kommunikation. Auch wenn Entwickler ihre Titel »Multi-Threaded«-Programmieren, also auf mehrere Teil-Prozesse aufteilen, verbessert HT die Frameraten – ohne dass die Spiele zu AMD-Prozessoren inkompatibel würden.



Der Athlon 64 FX erfordert neue Boards wie das MSI K8T Master1. Konkurrent Pentium 4 HT/3,2 GHz Extreme passt auch auf ältere.

Technik-Gimmicks

Intel führte mit dem Pentium 4 den so genannten Heatspreader ein. Diese Metallhaube schützt den empfindlichen Prozessorkern vor unsachgemäßer Behandlung, zum Beispiel beim Einbau. Zusätzlich vergrößert er die Kontaktfläche zum Kühler und optimiert so die Wärmeabgabe – das ermöglicht höhere Taktraten. Mit dem Athlon 64 setzt auch AMD erstmals einen Integrated Heat Spreader ein – abgebrochene Kanten des Athlon XP beim Kühlerreinbau sind damit Vergangenheit. Übertakter können den Heatspreader übrigens auf eigene Gefahr entfernen – ein leistungsfähiger Kühler mit Kupferbodenplatte ist für solch extreme Übertaktungsvorhaben aber Pflicht.

Durch einen Lizenztausch mit Intel darf AMD in seiner neuesten Prozessor-Generation den ehemals Pentium-4-exklusiven SSE2-Befehlssatz nutzen. Er beschleunigt optimierte Software um bis zu 40 Prozent. Viel zu wenig Entwickler machen sich aber die Mühe, ihre Spiele darauf zuzuschneiden und verschwenden so kostbare Rechenleistung.

Pentium 4 Prescott

Anfang 2004 soll der Pentium-4-Nachfolger »Prescott« mit 3,4 GHz und Hyperthreading 2 erscheinen. Intel fertigt ihn bereits im fortschrittlichen 0,09-Mikrometer-Prozess; der L2-Cache verdoppelt sich von 512 KByte auf 1 MByte. Ob es auch einen Prescott Extreme geben wird, steht noch nicht fest. Laut Pressesprecher Christian Anderka ist 64 Bit für Spiele-PCs noch kein Thema für Intel. Trotzdem vermuten wir auch beim CPU-Marktführer Entwicklungen in Richtung 64 Bit für den Desktop. Die Internetseite Chiparchitect.com > www.gamestar.de/quicklink/434 analysierte den Prozessorkern des Pentium-4-Nachfolgers »Prescott«. In dem Artikel kommt der Autor zu dem Schluss, dass der neue Chip bereits Erweiterungen für den 32/64-Bit-Betrieb (Codename Yamhill) enthalte, diese aber vorerst deaktiviert seien.

Ausblick 2004

Anfang nächsten Jahres erhöht AMD die Taktfrequenzen beider Athlon-64-Linien. Voraussichtlich im zweiten oder dritten Quartal 2004 folgt die Chipschmiede dann Intel und wechselt vom bekannten 0,13- zum fortschrittlichen 0,09-Mikrometer-Fertigungsprozess. Bei etwa gleicher Wärmeabgabe wie das zu diesem Zeitpunkt aktuelle AMD-0,13-Flaggschiff Athlon 64 FX-55 oder -57 könnte das auch für AMD reale Taktfrequenzen über 3,0 GHz ermöglichen.

Intel wechselt 2004 den Sockel: Den Prescott wird es noch mit Taktraten bis 3,4 GHz für den bekannten Steckplatz Sockel 478 geben. Ab dem zweiten Quartal 2004 folgt dann der Wechsel auf den weiterentwickelten Sockel 775 mit 775 Anschluss-Pins. Der passende Grantsdale-Chipsatz unterschützt dann bereits extrem schnellen DDR2-533-Arbeitsspeicher, und das im Dual-Channel-Betrieb! Zusätzlich gibt's die neue PCI-Express-Schnittstelle für Erweiterungskarten (inklusive 3D-Karten). Für Abwärtskompatibilität lassen sich aber auch konventionelle PCI-Karten einbauen. Auch bei AMD-Plattformen stehen nächstes Jahr DDR2-Speicher und PCI-Express im Fokus. Wir prognostizieren für 2004 ein spannendes Prozessorjahr wie lange nicht mehr. DV



Moderne CPUs erzeugen viel Hitze – voluminöse Kühler sind für einen stabilen Betrieb Pflicht.

PROZESSOREN IM TECHNIK-VERGLEICH

	Steckplatz	Fertigungsprozess (Mikrometer)	Millionen Transistoren	Die-Fläche (mm²)	L1-Cache (KByte)	L2-Cache (KByte)	L3-Cache (KByte)	Speicher-Interface (GByte/s)	Frontside Bus (GByte/s)	64-Bit-Support	SSE2	3DNow+
P4 HT Extreme	Sockel 478	0,13	178,0	237	8 (plus ca. 36 Befehls-Cache)	512	2048	6,4 (über Northbridge)	6,4	Nein	Ja	Nein
Athlon 64 FX	Sockel 940	0,13	105,9	193	128	1024	Nein	6,4 (integriert)	6,4	Ja	Ja	Ja
Athlon 64	Sockel 754	0,13	105,9	193	128	1024	Nein	3,2 (integriert)	6,4	Ja	Ja	Ja
P4 HT	Sockel 478	0,13	55,0	146	8 (plus ca. 36 Befehls-Cache)	512	Nein	6,4 (über Northbridge)	6,4	Nein	Ja	Nein
Athlon XP Barton	Sockel A	0,13	54,3	101	128	512	Nein	6,4 (über Northbridge)	3,2	Nein	Nein	Ja