

Intel schlägt AMD

CORE 2 DUO IM SPIELETEST

Das Warten hat ein Ende: In unseren Benchmarks vernichtet Intels brandneue Wunderwaffe Core 2 Duo die Athlon-64-Konkurrenz.

Nach vielen Vorankündigungen, Vorab-Benchmarks und Vorschusslorbeeren ist es soweit: Am 23. Juli kommen Intels neue Desktop-Prozessoren der Core-2-Serie in den Handel. Wir testen bereits vorab Intels kommendes Topmodell, den **Core 2 Extreme X6800** mit 2,93 GHz für saftige 1.000 Euro. Der muss sich gegen die bisher schnellste Spiele-CPU, den **Athlon 64 FX-62** (2,8 GHz, 1.000 Euro) von AMD beweisen. Ebenfalls im Test: Die günstigere Mainstream-Variante **Core 2 Duo E6700** (2,67 GHz, 540 Euro) und der etwa gleich teure **Athlon 64 X2/4800+** (2,4 GHz, 560 Euro).

Nachdem wir die technischen Details der Core-Mikroarchitektur bereits in der letzten Ausgabe (08/2006, S. 136) ausführlich beschrieben haben, konzentrieren wir uns diesmal auf die reale Spieleleistung der Core-2-CPU's. Für alle, die den letzten Artikel verpasst haben, erklärt der nächste Absatz noch einmal kurz die wichtigsten technischen Kniffe der Intel-Ingenieure.

Core-2-Technik im Überblick

Intel setzt bei der Core-Mikroarchitektur, die in allen Core-2-CPU's werkelt (nicht aber

in den bereits erhältlichen Core-Duo/Solo-Modellen für Notebooks), auf Leistungssteigerung durch ein effizientes Chipdesign. Das soll ohne neue Gigahertz-Rekorde deutlich mehr Rechenpower liefern als die Vorgänger – und die Konkurrenz von AMD. Daher verarbeiten Core-2-Prozessoren jetzt vier Befehle pro Taktzyklus, die Vorgänger der Pentium-Serie schafften nur drei. Zudem kann eine der vier Ausführungseinheiten bestimmte, häufig auftretende Anweisungen zu einer kombinieren – damit sind sogar fünf Instruktionen pro Takt möglich. Den bis zu 4,0 MByte großen L2-Cache teilen sich die beiden Rechenkern. Hat ein Kern gerade nichts zu tun, kann der andere den kompletten Cache-Speicher nutzen. Dazu kommen zusätzliche Einheiten zur Vorhersage der wahrscheinlich als nächstes benötigten Daten, so dass diese bereits vor Ab-ruf durch die CPU aus dem langsameren Hauptspeicher in den schnellen Cache geschafft werden können. Die besonders für Multimedia-Daten wichtigen SSE-Anweisungen mit 128 Bit flutschen nun in einem Schritt durch die Rechenwerke, die Vorgänger sowie der Athlon 64 benötigen dazu zwei Schritte mit je einem 64-Bit-Happen.

So testen wir

Beide Core-2-Boliden jagen wir in der High-End-Platine **P5W DH Deluxe** von Asus durch unseren Benchmark-Parcours. Das Mainboard schluckt auch die neue Core-2-Generation und setzt dabei auf Intels bekannten

	Kerne	Takt (GHz)	L2-Cache (MByte)	FSB	Fertigung (nm)	Transistoren	Stromverbrauch	Ca. Preis (Euro)
> Core 2 Extreme X6800	2	2,93	4	1.066	65	291 Mio.	75 Watt	1.000
> Core 2 Duo E6700	2	2,67	4	1.066	65	291 Mio.	65 Watt	540
> Athlon 64 FX-62	2	2,8	2x 1	1 GHz HTT	90	233 Mio.	110 Watt	1.000
> Athlon 64 X2/4800+	2	2,4	2x 1	1 GHz HTT	90	233 Mio.	89 Watt	560



Außerlich nicht von den Pentium-Vorgängern zu unterscheiden: Core-2-CPU.

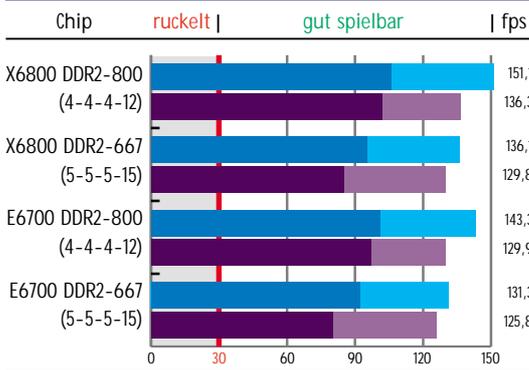
975X-Chipsatz. Obwohl der offiziell keinen DDR2-800-Speicher unterstützt, laufen entsprechende Module erfahrungsgemäß problemlos in 975X-Platinen. Da schnelles DDR2-800-RAM mit 4-4-4-12-Timing aber gut 50 Euro pro Gigabyte teurer ist als das erschwinglichere DDR2-667 mit langsamerem 5-5-5-15-Timing, testen wir beide Intel-Prozessoren auch mit dem günstigeren Speicher. Die Ergebnisse sehen Sie im Benchmark-Kasten »DDR2-800 gegen DDR2-667«. Fazit: Bei Unterschieden im meist einstelligen Prozentbereich lohnt sich das teure DDR2-800 nur für Framerate-Jäger oder Übertakter, denen der flotte Speicher zusätzlichen Spielraum nach oben gibt.

Alle restlichen Testläufe absolvieren sowohl die Intel- als auch die AMD-Kandidaten mit 2,0 GByte DDR2-800 (4-4-4-12). Die Athlons steckten dabei in der neuen AM2-Referenzplatine **M2N32 SLI Deluxe** von Asus (siehe »AM2-Mainboards« auf Seite 136).



Schnelles und teures DDR2-800-RAM lohnt sich mit Core-2-CPU aufgrund des relativ geringen Leistungsvorteils meist nicht.

DDR2-800 GEGEN DDR2-667 QUAKE 4 NETDEMO



Die 3D-Arbeit übernimmt auf beiden Testplattformen eine Geforce 7900 GTX von Nvidia. Damit diese nicht zum Flaschenhals wird, testen wir alle Spiele zwar mit maximalen Details, aber nur in 1024 mal 768 sowie 1280 mal 1024 Pixeln ohne aktivierte Bildverbesserungen – so tritt die reine Rechenleistung der Prozessoren deutlich hervor, ohne übertrieben realitätsfremde Einstellungen zu verwenden.

Intel auf der Überholspur

Was sich in den Vor-Ort-Benchmarks bei Intel bereits ankündigte (siehe Artikel »Core 2 Duo« in GameStar 08/2006), bewahrheitet sich in unseren eigenen Tests: Die Core-2-CPU's schlagen selbst AMD's Top-Modell **Athlon 64 FX-62** (im Sockel AM2) deutlich in allen getesteten Spielen. In **Quake 4** (1024x768, High Details) etwa zieht nicht nur der 1.000 Euro teure **Core 2 Extreme X6800** mit 151,1 Frames deutlich am **FX-62** mit 123,9 fps vorbei. Die Sensation: Selbst der knapp 500 Euro günstigere **E6700** (530 Euro) deklassiert AMD's Spitzen-CPU (1.000 Euro) mit satten 143,3 fps! Der **Athlon 64 X2/4800+** (560 Euro) bleibt mit nur 115,0 fps weit abgeschlagen zurück.

Die Ergebnisse wiederholen sich in allen Tests: In **F.E.A.R.** (1024x768, max. Details ohne Soft Shadows) übertrumpft der **X6800** den **FX-62** mit 132 zu 102 fps. Auch in **Call of Duty 2** und **Half-Life 2: Lost Coast** beträgt der Vorsprung sowohl in 1024x768 als auch in 1280x1024 meist zwischen 20 und 30 Prozent – damit hat Intel nach Jahren wieder die schnellste Spiele-CPU im Angebot.

Richtig sorgen muss sich AMD aber nicht um die extrem überteuerten Topmodelle, sondern um den wesentlich umsatzstärkeren Mainstream-Markt bis 600 Euro. Selbst der **Core 2 Duo E6700** für 530 Euro schlägt AMD's 1.000-Euro-Top-CPU in allen getesteten Spielen deutlich. Im Test simulierten wir zudem das nächst kleinere Core-2-Duo-Modell, den **E6600** mit 2,4 GHz, durch Heruntertakten des **E6700**. Ergebnis: Selbst der simulierte **E6600** hängt den **FX-62** locker ab, in **F.E.A.R.** etwa mit 114 zu 102 fps (1024x768) und 100 zu 94 fps (1280x960). Bedenkt man den günstigen Preis von 340 Euro für den **E6600** ist das eine Sensation – und eine deutliche Kampfansage an AMD.

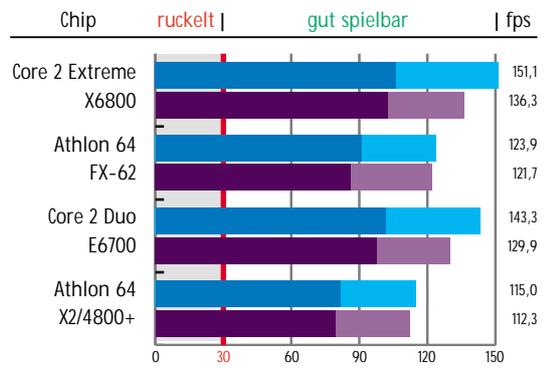
Geringer Stromverbrauch

Nicht nur leistungsmäßig hat Intel seine Versprechen gehalten, auch der Stromverbrauch der Core-2-CPU's ist gegenüber den Energiefressern der Vorgängergeneration stark gesunken. Laut Messungen unserer

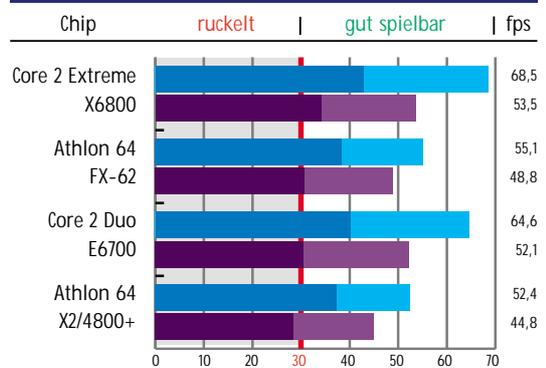
LEGENDE

Minimale Frames pro Sekunde 1024x768 1280x1024
 Durchschnittliche Frames pro Sekunde 1024x768 1280x1024

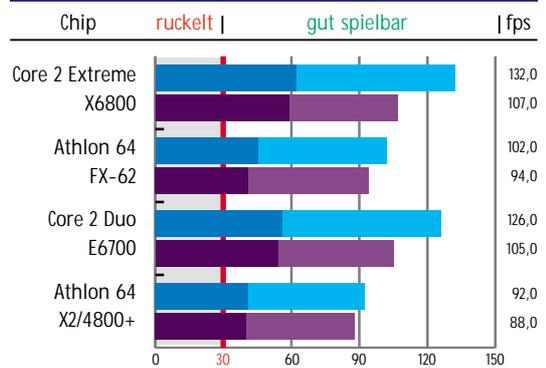
QUAKE 4 NETDEMO



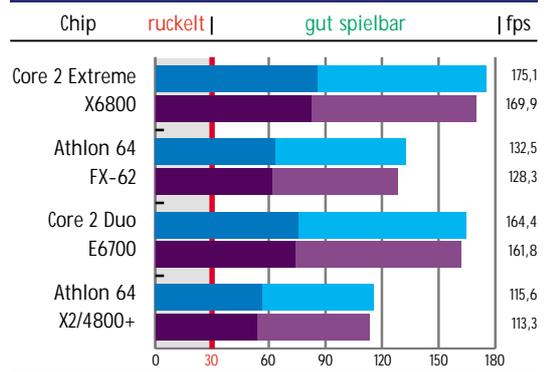
CALL OF DUTY 2 GAMESTAR-TIMEDEMO



F. E. A. R. PERFORMANCE-TEST



HALF-LIFE 2: LOST COAST PERFORMANCE-TEST





Fette Ausstattung mit W-LAN und IR-Fernbedienung: Asus P5W DH Deluxe.

Schwesterwebseite Tecchannel.de verbraucht ein System mit **Core 2 Extreme X6800**, 2,0 GByte DDR2-RAM und einer ATI Radeon X1900 XTX unter Vollast 278 Watt, im Leerlauf 123 Watt. Das gleiche System mit dem Vorgänger **Pentium Extreme 965** bestückt schluckt mit 334 Watt unter Last knapp 60 Watt mehr, im Idle-Modus mit 148 Watt immerhin noch 20 Watt mehr. Übrigens: Der **Core 2 Duo E6700** liegt im Leerlauf exakt auf dem Niveau des **X6800**, unter Last begnügt er sich mit 7 Watt weniger als der große Bruder. Unterm Strich liegen die zwei Core-2-CPU's damit in etwa auf dem Niveau eines **Athlon 64 X2/4000+** – bei wesentlich höherer Rechenpower!

Asus P5W DH Deluxe

Alle Intel-Benchmarks führen wir auf dem Mainboard **P5W DH Deluxe** von Asus durch und testen dabei den Core-2-Untersatz gleich mit. Obwohl der verwendete 975X-Chipsatz von Intel keine offizielle Unterstützung für DDR2-800 bekommt, garantiert Asus die Funktion – in unseren Tests liefen entsprechende Riegel stets einwandfrei. Die zwei Grafikslots schlucken zwei Ra-

deons im Crossfire-Modus, Nvidias SLI klappt aufgrund lizenzrechtlicher Querelen aber nicht. Für Übertakter bietet das Bios umfangreiche Optionen, so können Sie etwa die CPU-Spannung in Schritten von 0,0125 Volt oder den FSB um bis zu 200 MHz erhöhen. Vor allem bietet das **P5W DH Deluxe** aber Ausstattung satt: Sechs interne und ein externer SATA2-Port, acht USB- und ein Firewire-Anschluss sowie zwei Mal Gigabit- und sogar drahtloses Funk-LAN sind mit an Bord. Cool: Per beiliegender Fernbedienung schalten Sie den PC ein und aus oder bedienen Ihren Mediaplayer. Unterm Strich ist das 210 Euro teure **P5W DH Deluxe** eine stabile, flotte und absolut fett ausgestattete Platine mit modernster Technik und damit neue Socket-775-Referenz.

Fazit

Intel hat mit den Core-2-CPU's Wort gehalten und lässt den bisherigen Performance-Spitzenreiter aus dem Hause AMD ganz schön alt aussehen. Abgesehen von der überbeuerten Extreme-Serie gehen auch die Preise voll in Ordnung – so viel Spieleleistung pro Euro gab's noch nie.

AMD will in Kürze mit der 4x4-Plattform kontern, die zwei Dual-Core-Athlons auf einem Mainboard vereint. Im Laufe des nächsten Jahres soll dann unter dem Namen K8L eine neue Mikroarchitektur in die hauseigenen Athlon-CPU's einziehen. Ob das reicht, die sehr starken Core-2-CPU's zu schlagen, wird die Zukunft zeigen. Zumal Intel noch 2006 eine schnellere Extreme Edition mit 3,2 GHz bringen will und für Anfang 2007 bereits den ersten Quad-Core-Chip (Codename Kentsfield) ankündigt, der zwei der rechenstarken Core-2-CPU's (mit jeweils zwei Rechenkernen) vereint. **FK**

ASUS: > WWW.GAMESTAR.DE/QUICKLINK/G135
 INTEL: > WWW.GAMESTAR.DE/QUICKLINK/G136

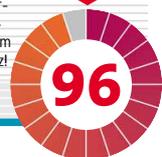
P5W DH DELUXE

CA. PREIS	210 Euro	HERSTELLER	ASUS
TECHNISCHE ANGABEN			
CHIPSATZ	Intel 975X	GRAFIK	2x PCI-E 16x (PEG)
CPU	alle Socket 775	RAM	DDR2-800 DC, 4 Slots
FSB	1066, 800	BIOS-VERSION	0701

BEWERTUNG		PUNKTE 38/40 19/20 20/20 10/10 9/10
TECHNIK	+ stabil + einwandfreies Layout + Crossfire - kein SLI	
SPIELE-LEISTUNG	+ sehr schnell	
AUSSTATTUNG	+ 2x GBIT + externer SATA2-Port + W-LAN + IR-Fernbedienung	
KÜHLSYSTEM	+ passiv + lautlos + leistungsstark	
BIOS	+ viele Einstellungen + deutsch - mäßig übersetzt	

FAZIT Perfekte Ausstattung sowie gute Über-taktungsmöglichkeiten und lautlose Küh-lung machen das 210 Euro teure Board zum idealen Core-2-Untersatz – neue Referenz!

PREIS/LEIST. **GUT**



CORE 2 EXTREME X6800

CA. PREIS	1.000 Euro	HERSTELLER	Intel
TECHNISCHE ANGABEN			
KERN	Conroe	CACHES (L1/L2)	32/4.096
FERTIGUNG	65 nm	FSB	1.066
TAKTFREQUENZ	2,93 GHz	STECKPLATZ	Socket 775

BEWERTUNG		PUNKTE 40/40 20/20 20/20 10/10 7/10
SPIELE-LEISTUNG	+ schnellster Spiele-Prozessor + hohe Leistungsreserven	
ARBEITS-LEISTUNG	+ extrem hohe Leistung auch bei parallelen Anwendungen	
MULTIMEDIA-LEISTUNG	+ extrem hohe Multimedia-Leistung + komprimiert schnell	
TECHNIK	+ Dual Core + 64 Bit + SSE4 + gemeinsamer Cache	
ENERGIE-EFFIZIENZ	+ angemessener Strombedarf + senkt Takt in Ruhephasen	

FAZIT Der Core 2 X6800 ist die derzeit schnellste Spiele-CPU, lohnt sich aufgrund des extremen Preises aber nur für Enthusiasten und Übertakter.

PREIS/LEIST. **MANGELHAFT**



CORE 2 DUO E6700

CA. PREIS	540 Euro	HERSTELLER	Intel
TECHNISCHE ANGABEN			
KERN	Conroe	CACHES (L1/L2)	32/4.096
FERTIGUNG	65 nm	FSB	1.066
TAKTFREQUENZ	2,67 GHz	STECKPLATZ	Socket 775

BEWERTUNG		PUNKTE 39/40 19/20 19/20 10/10 8/10
SPIELE-LEISTUNG	+ schneller Spiele-Prozessor + hohe Leistungsreserven	
ARBEITS-LEISTUNG	+ hohe Leistung auch bei parallelen Anwendungen	
MULTIMEDIA-LEISTUNG	+ hohe Multimedia-Leistung + komprimiert schnell	
TECHNIK	+ Dual Core + 64 Bit + SSE4 + gemeinsamer Cache	
ENERGIE-EFFIZIENZ	+ niedriger Strombedarf + senkt Takt in Ruhephasen	

FAZIT Der E6700 leistet nur etwas weniger als der teure X6800, kostet aber nur die Hälfte und bringt alle technischen Vorzüge mit – toller Spiele-Prozessor!

PREIS/LEIST. **GUT**



FLORIAN KLEIN

florian@gamestar.de

Vollmundige Versprechen der Hardware-Hersteller hört man in meinem Beruf fast täglich. Auch Intels Ankündigungen über die Core-2-Generation habe ich schon etliche Male gelauscht – eher skeptisch. Doch jetzt hat Intel wirklich einen echten Hammer rausgelassen! Einziger Kritikpunkt: Besitzer einer älteren 975X-Platine können aufgrund der geänderten Spannungsversorgung nicht aufrüsten. Wer aber auf der Suche nach einem neuen System ist, dem empfehle ich uneingeschränkt die Core-2-Prozessoren: höchste Leistung, niedriger Verbrauch und faire Preise.



»Core 2 rockt«