

Aufrüst-Guide Prozessoren

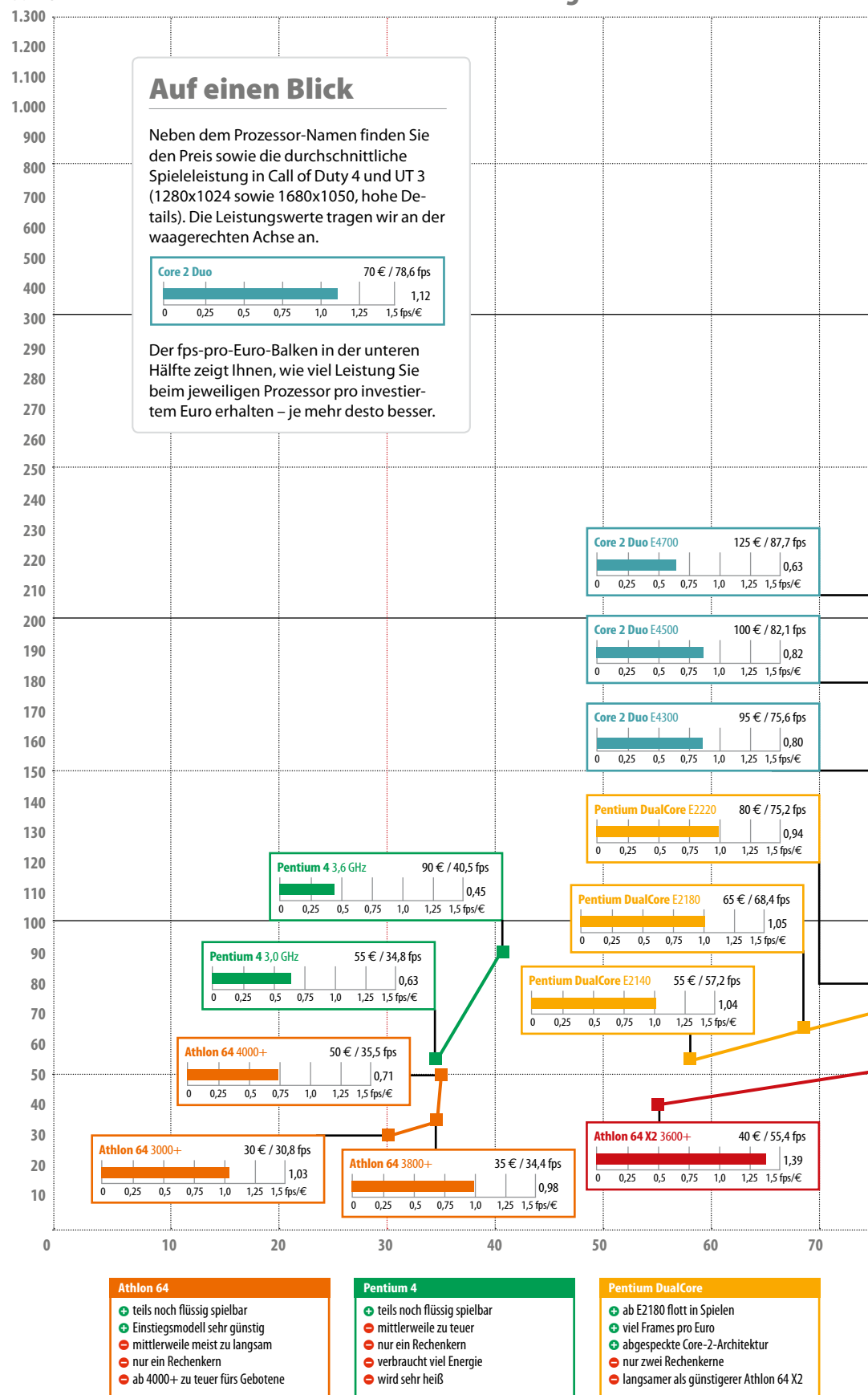
Welche AMD- oder Intel-CPU ist die beste für Ihren Geldbeutel? Wir blicken hinter die technischen Kulissen und verraten, welcher Prozessor wie viel Leistung pro Euro bringt.

Obwohl AMD und Intel seit Jahren mehr Transparenz bei den CPU-Bezeichnungen versprechen, dominieren immer noch kryptische Buchstaben- und Zahlenkombinationen die entsprechenden Händlerlisten. Die Preise reichen dabei von sehr günstigen 30 Euro bis hin zu astronomischen 1.260 Euro. Wir haben 50 aktuelle Modelle (nicht alle passen in die Grafik) von AMD und Intel unter die Lupe genommen und zeigen Ihnen, wo Sie am meisten Leistung pro Euro bekommen. Alle Kandidaten unterstützt dabei eine extrem schnelle GeForce GTX 280, um die reine Spiele-Leistung ohne Begrenzung durch die Grafikkarte zu ermitteln. Jede CPU muss sich in **Call of Duty 4** sowie **Unreal Tournament 3** (jeweils in 1280x1024 sowie 1680x1050 mit hohen Details) beweisen. Beide Titel nutzen konsequent bis zu vier Rechenkernen aus und geben damit einen guten Ausblick auf die Anforderungen der kommenden Spielgeneration.

Wir schlüsseln auf, welche Prozessoren im jeweiligen Preisbereich für Spieler besonders interessant sind, welche Mainboards am besten dazu passen und erklären wichtige technische Hintergründe. Wer sich eine neue Kombination aus CPU, Mainboard und Arbeitsspeicher zulegen möchte, findet im Anschlussartikel vier passende Empfehlungen von 150 bis 430 Euro.

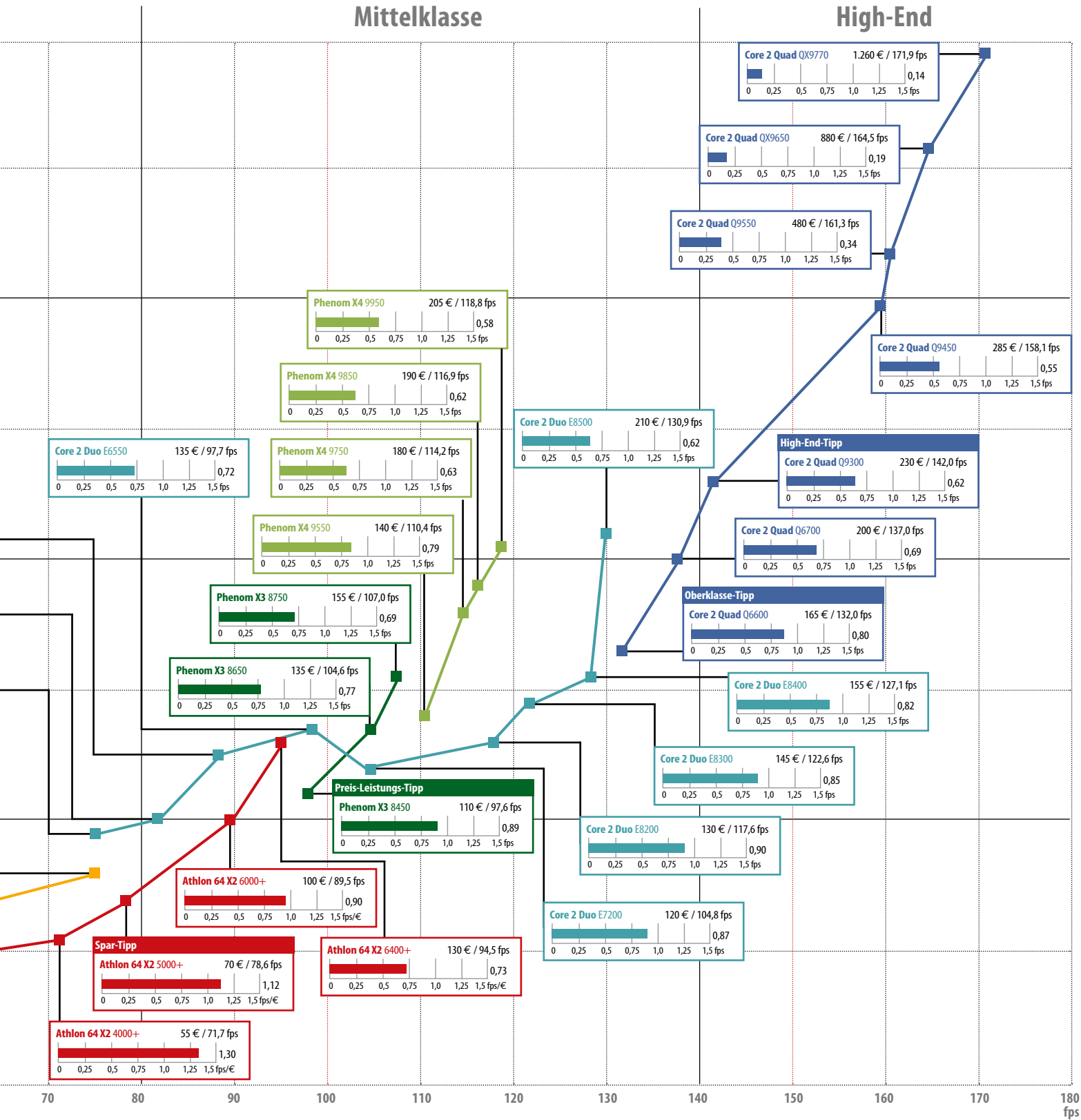
Preis in €

Einsteiger



Mittelklasse

High-End



Athlon 64 X2

- ab 4000+ flott in Spielen
- meist viel Frames pro Euro
- meist moderater Energieverbrauch
- nur zwei Rechenkerne
- ab 6000+ sehr hoher Stromverbrauch

Phenom X3

- drei Rechenkerne
- schnell in Spielen
- teils sehr günstig
- Stromverbrauch höher als Konkurrenz
- Top-Modelle zu teuer

Phenom X4

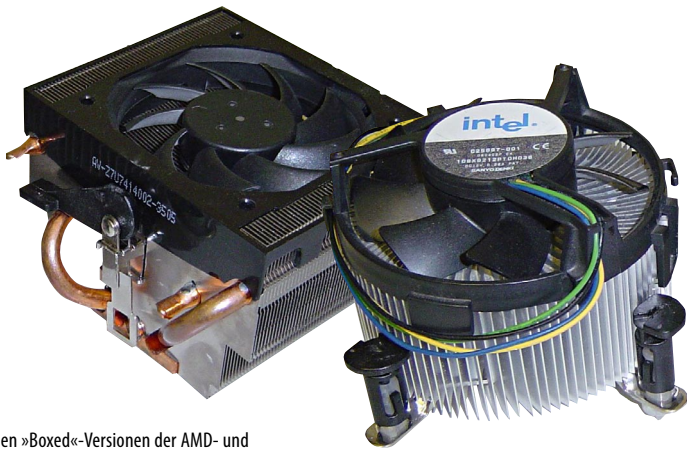
- vier Rechenkerne
- schnell in Spielen
- Einstiegsmodelle sehr günstig
- ab X4 9850 sehr hoher Stromverbrauch
- nur 50er-Modellnummern ohne TLB-Bug

Core 2 Duo

- teils sehr schnell in Spielen
- Einstiegsmodelle sehr günstig
- E7000-/E8000-Serie mit Penryn-Kern
- nur zwei Rechenkerne
- Topmodelle zu teuer

Core 2 Quad

- vier Kerne
- teils extrem schnell in Spielen
- Q9000-Serie mit Penryn-Architektur
- Q6600 sehr günstig
- Topmodelle zu teuer



Die den »Boxed«-Versionen der AMD- und Intel-Prozessoren beiliegenden **Standardkühler** arbeiten zufriedenstellend, wenn auch hörbar unter Last.

Bis 100 Euro

Ab 30 Euro bekommen Sie heute ehemalige High-End-Modelle aus AMDs Athlon-64- oder Intels Pentium-4-Serie. Da entsprechende CPUs aber nur mit einem Rechenkern ausgestattet sind, reicht deren Leistung selbst in Kombination mit der GeForce GTX 280 nur noch gerade so aus, um flüssig zu spielen (siehe Leistungsgrafik). Empfehlenswert sind Einkernprozessoren daher heute nicht mehr.

Wesentlich schneller rechnen die nur wenig teureren Doppelkern-CPU's wie AMDs **Athlon 64 X2 4000+** oder Intels **Pentium Dual Core E2140** (basiert auf der Core-2-Architektur) für jeweils 55 Euro inklusive Standardkühler

(»Boxed Version«). Der **Athlon 64 X2 4000+** ist dabei die bessere Wahl, übertrifft er mit durchschnittlich 71,7 Frames pro Sekunde den **Pentium Dual Core E2140** mit nur 57,2 fps doch deutlich.

Die schnellste CPU im Preisbereich bis 100 Euro ist mit 89,5 fps der **Athlon 64 X2 6000+**. Allerdings schluckt er unzeitgemäße 125 Watt Strom und überfordert die Energieversorgung vieler Mainboards. Sollten Sie sich trotzdem für einen AMD-Prozessor der 125-Watt-Klasse entscheiden, achten Sie vor dem Kauf auf eine entsprechende Freigabe des Mainboard-Herstellers.

Wer lieber einen Intel-Prozessor für 100 Euro haben will, greift

am besten zum **Core 2 Duo E4500**. Der arbeitet mit durchschnittlich 82,1 fps zwar etwas langsamer als der **X2 6000+** mit 89,5 Frames, verbraucht mit nur 65 Watt aber wesentlich weniger Energie und bleibt deutlich kühler.

Bis 150 Euro

Wer etwas mehr ausgeben kann, sollte sich im Preisbereich bis 150 Euro auf Intel-Seite vor allem die E8000-Serie des Core 2 Duo ansehen. Diese Chips wie etwa der **Core 2 Duo E8200** für 130 Euro besitzen gegenüber den 65-Nanometer-Vorgängern der E6000-Serie bereits das aktuelle Penryn-Innenleben mit 45 Nanometer Strukturbreite und rechnen bei gleichem Takt etwas schneller und sparsamer. Allerdings besitzen sie nur zwei Rechenkern, AMDs **Phenom X3 8450** für faire 110 Euro arbeitet dagegen bereits mit drei. Die derzeit günstigste Quad-Core-CPU, der **Phenom X4 9550** für 140 Euro bietet sogar vier Kerne. Nachteil der Phenoms: Trotz unserer auf Multi-Core-Prozessoren optimierten Benchmark-Spiele hat Intels **Core 2 Duo E8200** mit durchschnittlich 117,6 Frames gegenüber dem **Phenom X3 8450** mit 97,6 fps und dem **X4 9550** mit 110,4 fps leistungsmäßig die Nase vorn. Zudem verbraucht der **E8200** maximal 65

Watt, während die beiden Phenoms bis zu 95 Watt schlucken.

Unterm Strich ist es daher eine Geschmacksfrage, ob Sie im Preisbereich bis 150 Euro einen sehr schnellen Dual-Core-Prozessor von Intel kaufen oder aufgrund der höheren Zukunftssicherheit zu einem derzeit etwas langsameren Triple- oder Quad-Core-Modell von AMD greifen.

Bis 200 Euro

Neben hoch getakteten und sehr schnellen Vertretern der Core-2-Duo-E8000-Serie finden sich im Preisbereich bis 200 Euro auch die ersten Quad-Core-Modelle von Intel: Der **Core 2 Quad Q6600** für 165 Euro sowie der **Q6700** für 200 Euro. Der **Q6600** hat dabei mit durchschnittlich 132,0 Frames für 165 Euro das deutlich bessere Preis-Leistungs-Verhältnis als der nur wenig schnellere **Q6700** (137,1 fps für 200 Euro). Der schnellste Dual-Core-Vertreter im Segment, der **Core 2 Duo E8400** für 155 Euro, bietet mit 127,1 fps im Vergleich zum **Q6600** mit 132,0 fps zwar angemessene Leistung, besitzt aber nur zwei Kerne.

Die im selben Preissegment angesiedelte AMD-Konkurrenz **Phenom X4 9600** (175 Euro, 112,4 fps), **X4 9750** (180 Euro, 114,2 fps) sowie **X4 9850** (190 Euro, 116,9 fps) kann trotz höherer Preise nicht mit

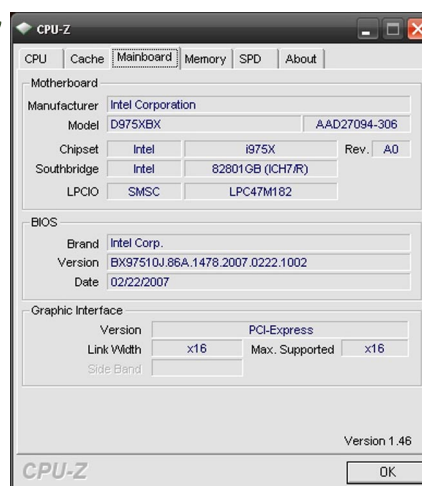
Aufrüst-Checkliste

Intel

Zwar passen alle neu erschienenen Desktop-CPU's von Intel bereits seit Pentium-4-Zeiten in den Sockel 775, allerdings unterstützen die auf den Mainboards verwendeten Chipsätze längst nicht jeden Sockel-775-Prozessor. Denn neue Intel-Prozessoren arbeiten gegenüber den Vorgängern meist mit höherem Takt des FSB (»Frontside Bus«). Außerdem macht die Spannungsversorgung älterer Mainboards häufig Probleme mit neuen Prozessoren.

AMD

Wer ein Mainboard mit Sockel AM2 oder AM2+ besitzt, kann relativ einfach aufrüsten: Ältere AM2-CPU's passen auch in Mainboards mit dem Sockel AM2+. Umgekehrt passen moderne AM2+-Prozessoren wie die Phenom-Serie auch in ältere AM2-Platinen. Für den Vorgängersockel 939 sieht es dagegen schlecht aus: Obwohl die ersten Dual-Core-Athlons für den Sockel 939 erschienen und auch heute noch genug Leistung bieten, stellt AMD keine entsprechenden Modelle mehr her. Für den noch älteren Sockel 754 gibt es ebenfalls nur mittlerweile deutlich zu langsame Single-Core-CPU's.



1 Wollen Sie Ihren PC mit einer neuen CPU aufrüsten, müssen Sie zuerst Ihr Mainboard-Modell sowie dessen Chipsatz herausfinden. Am einfachsten geht das mit dem Tool **CPU-Z**

► gamestar.de-Quicklink: 5364. Unter »Mainboard« finden Sie neben »Manufacturer« den Hersteller sowie die Modellbezeichnung Ihrer Platine.



2 Kennen Sie den Hersteller sowie die Bezeichnung Ihres aktuellen Mainboards, sehen Sie auf der Hersteller-Webseite nach, welche Prozessoren Ihre Platine unterstützt und für welche gegebenenfalls ein Bios-Update nötig ist. Wer nur den Arbeitsspeicher aufrüsten will, findet hier ebenfalls die benötigten Informationen.

DDR2 oder DDR3?

Wer derzeit einen neuen Intel-Prozessor samt Mainboard kauft, muss sich zwischen DDR2- und DDR3-Arbeitspeicher entscheiden. Für beide Spielarten gibt es passende Mainboards, auf manche Platinen passen sogar beide Speicherarten. Bei AMD-CPU's stellt sich diese Frage nicht, da derzeit kein Modell mit DDR3-RAM umgehen kann.

Die Vorteile von DDR3: weniger Stromverbrauch bei höherer Datentransferate als DDR2. Allerdings steigen gegenüber DDR2-RAM auch die Latenzen, also die Zeit für Speicherzugriffe und Anfragen. So bleibt ein Performance-Vorteil in Spielen derzeit aus, wie unsere Benchmarks zeigen. Zudem sind DDR3-Riegel noch deutlich teurer: 2,0 GByte DDR3-1333-RAM kosten mit 80 Euro doppelt so viel wie 2,0 GByte in Spielen annähernd gleich schneller DDR2-800-Speicher. Daher sollten Sie aufgrund des deutlich besseren Preis-Leistungs-Verhältnisses momentan zu DDR2-RAM greifen.



dem **Q6600** (132,0 fps) mithalten. Wer trotzdem einen AMD-Prozessor bevorzugt, spielt mit dem bereits im vorigen Abschnitt angesprochenen **Phenom X4 9550** für 140 Euro deutlich günstiger und mit durchschnittlich 110,4 fps fast ebenso schnell wie mit den teureren X4-Phenoms.

Ab 200 Euro

Wer bereit ist, mehr als 200 Euro für eine CPU auszugeben, kommt an einem Quad-Core-Prozessor nicht vorbei. Den Anfang macht AMDs brandneuer **Phenom X4 9950** für 205 Euro. Der leistet in

unseren Benchmarks im Schnitt respektable 118,8 fps, hat aber einen angesichts der Konkurrenz inakzeptablen Maximalverbrauch von bis zu 140 Watt unter Last. Achtung beim Mainboard-Kauf oder Aufrüsten Ihres vorhandenen Systems: Passende AM2(+)-Mainboards müssen vom Hersteller speziell für das 140-Watt-Monster freigegeben sein!

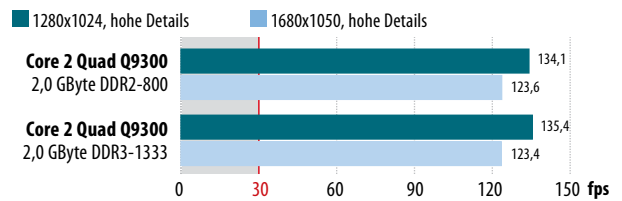
Ansonsten finden Sie ausschließlich Intel-CPU's im Segment über 200 Euro. Besonders interessant ist dabei die Q9000-Serie des Core 2 Quad mit aktueller Penryn-Architektur. Das

günstigste Modell, der **Core 2 Quad Q9300** für 230 Euro, deklariert den **Phenom X4 9950** mit 142,0 zu 118,8 fps deutlich. Zudem verbraucht der **Q9300** dank 45-Nanometer-Kern nur maximal 95 Watt. Die etwas höher getakteten Modelle wie der **Core 2 Quad Q9450** (185 Euro) sowie der **Q9550** (480 Euro) rechnen mit 158,1 und 161,3 fps zwar noch schneller als der **Q9300** mit 142,0 fps, das Preis-Leistungs-Verhältnis ist aber deutlich schlechter.

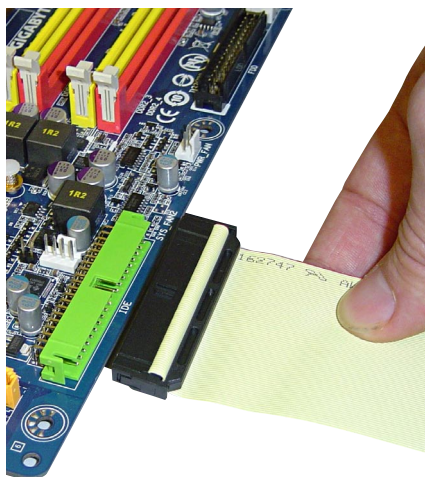
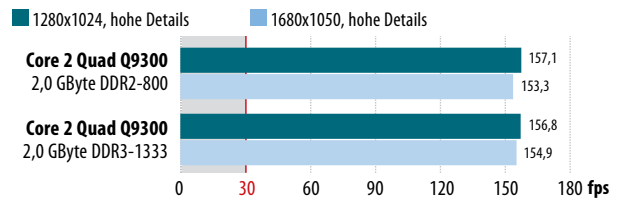
Wenn das egal ist und ausschließlich Leistung zählt, gibt es noch Intels Extreme-Serie. Der

Core 2 Quad QX9650 für 880 Euro sowie der **QX9770** für exorbitante 1.260 Euro eignen sich nur für absolute High-End-Enthusiasten, denn der reine Leistungsvorsprung ist gegenüber deutlich günstigeren Modellen wie dem **Q9550** für 480 Euro mit 161,3 (**Q9550**) zu 164,5 (**QX9650**) beziehungsweise 171,9 fps (**QX9770**) gering. Allerdings besitzen die QX-Prozessoren einen frei einstellbaren Multiplikator und erleichtern so Übertaktern die Jagd nach Benchmark-Rekorden. Unterm Strich lohnen sich für preisbewusste Käufer im Segment

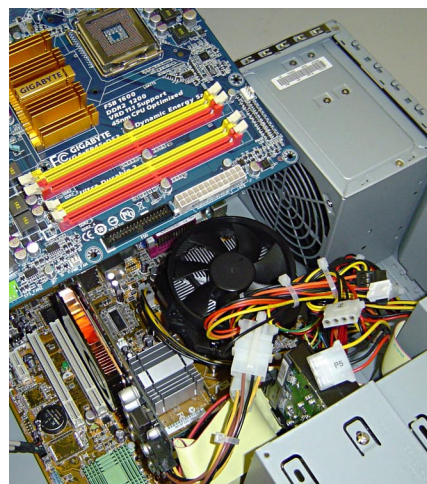
Call of Duty 4 GameStar-Demo



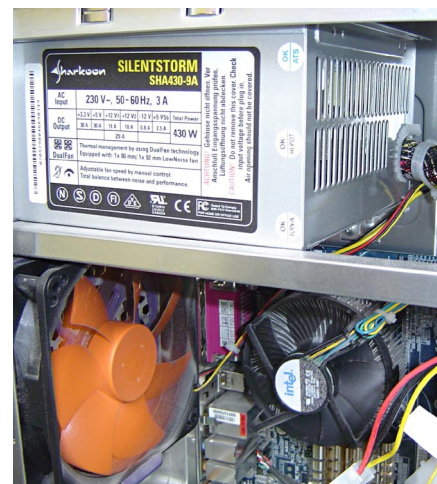
Unreal Tournament 3 Timedemo



3 Die weitaus meisten aktuellen Mainboards haben nur noch eine IDE-Schnittstelle, die maximal zum Anschluss zweier IDE-Laufwerke ausreicht. Besitzen Sie also noch mehrere Festplatten oder DVD-Laufwerke mit IDE-Port, müssen Sie diese im Zuge des Aufrüstens eventuell durch modernere SATA-Modelle ersetzen.



4 Wollen Sie Ihren PC mit einer unserer Aufrüstkombinationen aufpeppen, vergewissern Sie sich, dass Ihr Gehäuse Mainboards im Formfaktor ATX oder Mikro-ATX aufnehmen kann – in der Regel klappt das mit fast allen gängigen Gehäusen, in manche Komplett-PCs passen aber nur Mikro-ATX- oder BTX-Mainboards.



5 Finden Sie den Stromverbrauch Ihres neuen Wunschprozessors anhand der Herstellerangaben heraus. Liegt dieser höher als der Bedarf Ihres alten, sollten Sie überprüfen, ob Ihr Netzteil genug Leistung liefert. Ab 450 Watt reicht die Leistung eines Markennetzteils für die meisten Systeme mit einer einzelnen Grafikkarte aus.

über 200 Euro nur der **Core 2 Quad 9300** für 230 Euro und der **Q9450** für 285 Euro. Bei allen anderen Modellen bezahlen Sie horrenden Aufpreis für die in Spielen meist winzige Mehrleistung.

Mainboards für AMD-CPUs

Für Spiele-PCs mit AMD-Prozessor sollten Sie derzeit auf jedem Fall zu einem AM2+-Mainboard greifen, auch wenn Sie nur einen günstigen Athlon 64 X2 einsetzen wollen, der genau so gut mit älteren AM2-Platinen zurecht kommt. So können Sie später problemlos auf einen Phenom mit drei oder vier Kernen aufrüsten. Beachten Sie allerdings, dass gewisse Athlon-Modelle wie der **X2 6000+** und der **X2 6400+** sowie der **Phenom X4 9850** aufgrund Ihres Strombedarfs von bis zu 125 Watt nur auf dafür freigegebenen Mainboards problemlos funktionieren. Dasselbe gilt für den brandneuen **Phenom X4 9950**, der mit maximal 140 Watt Strom-

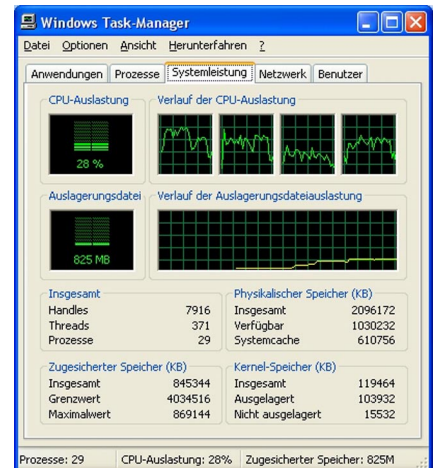
verbrauch ebenfalls viele Platinen überfordert. Genaue Auskunft, ob eine AM2+-Platine für die 125- oder 140-Watt-Prozessoren geeignet ist, gibt die Webseite des Mainboard-Herstellers.

Als günstiger und moderner Chipsatz für AM2+-Mainboards eignet sich derzeit besonders AMDs **780G**. Entsprechende Mainboards gibt es bereits ab 70 Euro inklusive Crossfire-Option für zwei Radeons. Nvidias Alternative lautet **Geforce 8200** und ist trotz des Namens, der sich auf die integrierte Geforce-Grafik bezieht, ein ebenso günstiger und flotter AM2+-Chipsatz. Allerdings eignet er sich nicht, um zwei Geforce-Karten per SLI zu koppeln. Dafür müssen Sie auf eine Platine mit Nvidias **Nforce 750a SLI**-Chipsatz für etwa 100 Euro zurückgreifen. Teurere Mainboards mit AMDs **790FX**- oder Nvidias **Nforce 780a SLI**-Chipsatz lohnen sich dagegen nur für Spieler, die Wert auf Maximalausstattung mit bis zu vier Grafikeinsteckplätzen legen.

Mainboards für Intel-CPUs

Als günstiger Untersatz für einen Core 2 Duo oder Quad bieten sich derzeit Platinen mit Intels **P35**-Chipsatz an. Die gibt's ab 70 Euro auch mit zwei Grafikeinsteckplätzen für AMDs Crossfire-Gespanne. Zudem kommen Sie mit aktuellen Vierkern-CPUs der Penryn-Familie zurecht, sodass späteres Aufrüsten leicht fällt. Wer lieber Nvidias SLI einsetzen will, greift zu einer Platine mit Nvidias **Nforce 750i SLI**-Chipsatz. Der unterstützt ebenfalls Penryn-CPUs, entsprechende Mainboards sind aber erst ab etwa 100 Euro zu haben.

Ebenfalls in der Preisklasse ab 100 Euro tummeln sich Mainboards mit dem **P35**-Nachfolger Intel **P45**. Die geringen Vorteile des **P45** wie etwa 16x-Crossfire rechtfertigen den Aufpreis gegenüber dem **P35** mit 8x-Crossfire derzeit nicht. In Zukunft ersetzen die **P45**-Mainboards die **P35**-Platinen aber nach und nach und fallen in ähnliche Preisregionen.



Die für unsere Benchmarks verwendeten Spiele **Call of Duty 4** und **Unreal Tournament 3** nutzen bis zu vier Rechenkerne.

Im High-End-Segment ab 150 Euro finden Sie Mainboards mit Intels **X48**- sowie Nvidias **Nforce 780i/790i SLI**-Chipsatz. Wenn Ihnen High-End-Spielereien wie Quad-Crossfire oder Triple-SLI egal sind, bieten diese aber kaum Vorteile gegenüber den deutlich günstigeren Vertretern. **FK**

Mainboard im Detail

