



Alles, was Sie über Spiele-Hardware wissen müssen

# Hardware-Durchblick

Verwirrende Namen und MHz-Schwindel – nur Vollprofis blicken im Hardware-Dschungel durch. Allen anderen geben wir einen Kompaktkurs in Sachen Spiele-Hardware: Das müssen Sie wissen, diese Komponenten sind zukunftstauglich.

**D**er Hardwaremarkt ist unübersichtlich wie nie: Bei der wachsenden Zahl grundverschiedener Varianten mit ähnlichen Namen, insbesondere Grafikkarten, fällt es immer schwerer, den Durchblick zu bewahren. Dies gilt genauso für Neuanschaffungen: Wenn der Moment des Aufrüstens oder PC-Neukaufs gekommen ist, wissen nur wenige, welche Hardware für ihre Bedürfnisse taugt.

## Schnell zum PC-Checker

Für Einsteiger und alle, die einige Umdrehungen des Hardware-Karussells ausge-

### Schwerpunkt

Alles über 3D-Karten .....	222
Alles über CPUs .....	226
Alles über Mainboards .....	230
Alles über Speicher .....	234
Alles über PC-Sound .....	235

setzt haben, bieten wir hier einen kompletten Überblick über alle relevanten Bereiche. Jeden für passionierte Spieler wichtigen Aspekt haben wir gründlich durchleuchtet, von der Grafikkarte bis zum Speicherriegel. Wir verraten in kompakter Form, was Sie über Hardware wissen müssen – um mitreden und richtig entscheiden zu können. Dabei stellen wir nicht nur die neuesten Modelle vor. Sie erfahren auch, ob ältere, aber noch verbreitete Komponenten für gegenwärtige Titel und die Zukunft taugen. Suchen Sie also Ihre Komponenten heraus, überprüfen Sie deren »Haltbarkeitsdatum«, und schauen Sie nach passenden Alternativen. Dabei entschlüsseln wir die wichtigsten Schlagworte, mit denen zurzeit für Grafikkarten und CPUs geworben wird.

## Der PC: ein simpler Baukasten

Computer sind kompliziert? Nein, denn es gibt zwei Ebenen, auf denen diese Geheimnisträger zu begreifen sind. Wenn Sie wissen wollen, was sich genau in den Kompo-

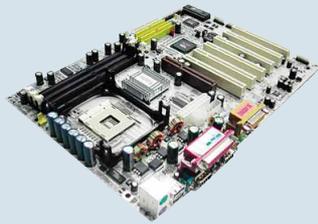
ponenten abspielt, wie sie aufgebaut sind und gefertigt werden, betreten Sie die sehr komplexe Technik-Ebene. Um aber selbst am PC zu schrauben (etwa zum Aufrüsten oder Optimieren) oder um neueste Entwicklungen verstehen zu können, genügt die Praxis-Ebene – und die ist sehr viel zugänglicher. Denn nur vier Komponenten bestimmen Leistungsfähigkeit und Einsatzgebiet jedes Rechners: Prozessor, Grafikkarte, Mainboard und Arbeitsspeicher.

## Abhängigkeiten

Für die Leistungsfähigkeit eines PCs ist die Abstimmung zwischen den Komponenten sehr wichtig. Ein langsamer Prozessor wird eine High-End-Grafikkarte immer ausbremsen, umgekehrt beschneidet eine Grafikkarte mit MX-Kürzel jede CPU über 1,4 GHz in ihrer Performance. Unser Schwerpunkt zeigt Ihnen auf einen Blick, was die einzelnen Technologien leisten, und nennt Ihnen darüber hinaus beispielhafte Produkte aus jeder Techniklinie.

## PC-Technik verständlich erklärt

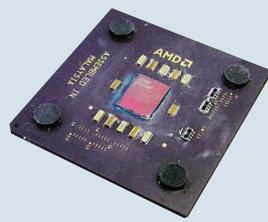
## Mainboard



Das Mainboard (auch Motherboard oder Hauptplatine genannt) ist die Basis für alle übrigen Komponenten. Die Wahl des Mainboards ist vor allem entscheidend für die Stabilität eines PCs, weniger für seine Performance. Für Spieler interessant sind heute zwei Arten von Hauptplatinen: Die einen unterstützen die **Athlon-CPU**s von AMD (Steckplatz: Sockel A), die anderen bieten Intels **Pentium 4** einen Halt (Sockel 478). Für beide Varianten existiert eine schier unüberschaubare Zahl sogenannter **Chipsätze**. Diese bestimmen als Infrastruktur des Mainboards seine Fähigkeiten, etwa welchen Speicher es nutzen und welche Geräte Sie anschließen können. Moderne Boards sollten mindestens fünf PCI-Slots und USB-2.0-Unterstützung haben. Besonders gut ausgestattete Platinen verfügen bereits über die neue Laufwerkschnittstelle Serial-ATA.

**Faustregel:** Für die schnellen Athlons lohnen sich Boards mit KT333- oder Nforce-2-Chipsatz. Für Pentium 4 sind die modernsten Infrastrukturen i845PE, E7205 und i850E.

## Prozessor



Der Prozessor, auch CPU (Central Processor Unit) genannt, ist das Herz jedes Computers. Er berechnet riesige Datenmengen und verteilt Aufgaben an die einzelnen Komponenten. Seine Leistungsfähigkeit hängt hauptsächlich von der Taktfrequenz ab, die in Megahertz (MHz) oder Gigahertz (GHz) angegeben wird (1.000 Mhz gleich 1 GHz). Zweites Performance-Kriterium ist die Architektur: Fehlende oder zu kleine Zwischenspeicher (Caches) bremsen selbst CPUs mit hohen Taktraten enorm. Beim Neukauf ist die Wahl einfach. Für ambitionierte Spieler kommen heute nur zwei CPU-Produktlinien in Frage: entweder AMDs **Athlon XP** oder Intels **Pentium 4**. Zwar gibt es im Anschaffungspreis günstigere Prozessoren (Intel Celeron, AMD Duron) mit hohen Taktfrequenz-Angaben, doch sind diese bei Spielen wesentlich langsamer als Athlon und Pentium.

**Faustregel:** Für Spieler sind nur Athlon-XP- und Pentium-4-CPU's interessant. Ältere Athlons oder P-3-Prozessoren sind Auslaufmodelle, ohne Power für die Zukunft.

## 3D-Karte



Der Bilderspezialist im Rechner: Die Grafikkarte bearbeitet die vom Prozessor angelieferten Daten für die Wiedergabe auf einem Monitor. Um die CPU von der Berechnung komplexer 3D-Areale und deren Beleuchtung zu entlasten, nutzt die Grafikkarte einen eigenen Prozessor, kurz **GPU** (Graphics Processor Unit). Das verwirrende Angebot im Bereich 3D-Karten können wir schnell ordnen: Wie ein Modell heißt und von welchem Hersteller es stammt, ist zunächst einmal herzlich egal. Auf die Technologie, also den Grafikchip kommt es an! Und hier gibt es für leistungshungrige Spieler nur die Wahl zwischen Nvidias **GeForce 4 Ti**-Familie und ATIs **Radeon**-Modellen **9700** und **9500**. Wenn Sie sich unsicher sind, welche Technologie im Grafikboard steckt, werfen Sie einfach einen Blick auf die Packung oder schauen bei einem Online-Händler nach.

**Faustregel:** Wählen Sie eine Grafikkarte mit einem GeForce-4-Ti-Chip oder eine mit ATIs Radeon-9500- oder 9700-Technik. MX- und ATI-9000-Karten sind zu langsam.

## Arbeitsspeicher



Im Arbeitsspeicher platziert die CPU gerade benötigte Daten und ruft sie von dort wieder auf. Dies geschieht wegen der extrem kurzen Zugriffszeiten viel schneller, als wenn Daten auf eine Festplatte mit ihren langsamen Magnetscheiben ausgelagert würden. Darum ist es wichtig, genügend Arbeitsspeicher im PC zu haben. Ein Alarmzeichen für zu wenig RAM sind verzögertes Aufrufen von Programmen, Grafikruckler und Aussetzer, begleitet von starkem Arbeitsgeräusch der Festplatte. Wir empfehlen Ihnen für Windows XP und Windows 98 mindestens 256 MByte, besonders für das speicherhungrige XP besser 512 MByte Hauptspeicher. Für Athlon-XP-Systeme ist derzeit schneller und günstiger **PC2700**-Speicher (DDR333) die beste Wahl, für Pentium-4-PCs stehen mit **Rambus**-Speicher (auch RD-RAM genannt) und PC2700-RAM zwei gute Alternativen bereit.

**Faustregel:** Sie brauchen mindestens 256 MByte RAM, besser 512 MByte. Dabei ist DDR-RAM Pflicht, SD-RAM bremst Ihren PC. Für P4-PCs kommt noch RD-RAM in Frage.

## Wissen kompakt

Um größtmögliche Übersichtlichkeit zu gewährleisten, haben wir jede Hardware-Kategorie in den für sie relevanten Leistungsmerkmalen beurteilt. Die Ergebnisse finden Sie in den farbig unterlegten Kästen auf den folgenden Seiten. Aus diesen Resultaten haben wir für die jeweilige Technologie eine Zukunftsprognose erstellt. Ein Balken am Ende jeder Sparte zeigt Ihnen auf einen Blick, wie gut die jeweilige Produktlinie für die Spiele von morgen geeignet ist. Die Benchmarks bei den Grafikkarten haben wir einheitlich auf folgender Testplattform ermittelt: Pentium 4 mit 2,53 GHz, Intel D850EMV2-Mainboard, 256 MByte (PC1066) RD-RAM, Windows XP. Für die CPU- und Speichertests verwendeten wir wegen der abweichenden Steckplatzformate insgesamt zehn unterschiedliche Plattformen. Als Grafikkarte setzten wir eine GeForce Ti 4600 ein, als Betriebssystem diente Windows XP.

MT



Doom 3 mit seiner ausgeklügelten und anspruchsvollen **Lichtdramaturgie** ist der Zukunfts-TÜV für jede Grafikkarte.

## 3D-Karten: Nvidia-Familie



### Geforce 4 Ti

Von der Geforce-4-Familie bieten nur die Ti-Modelle alle aktuellen 3D-Funktionen, das kommende DirectX 9 wird aber nicht unterstützt. Derzeitige Spiele laufen flüssig mit allen Details, sowohl mit einer Ti 4200, Ti 4400 als auch einer Ti 4600. Zwar gibt es Preisunterschiede von bis zu 240 Euro, diese liegen aber eher in der Ausstattung begründet: Zwischen einer Ti 4200 und einer Ti 4600 liegt die Performance-Differenz bei 1024 mal 768 Pixeln unter 10 Prozent. Teure 4600er lohnen sich nur für hohe Auflösungen auf großen Monitoren. Geforce-4-Ti-4200-Karten bieten derzeit die meiste Leistung je Euro. Modelle mit schnellem Speicher (etwa von Albatron) können Sie sogar auf 4600er-Niveau übertakten. Für kommende Spiele reicht die Leistung aller Ti-Karten aus.

#### Kauf-Empfehlungen

Aopen Aeolus GF 4 Ti 4200 (Ti 4200), 160 Euro günstigste Ti 4200, leise und schnell

MSI G4Ti4400 (Ti 4400), 290 Euro schnelle Ti 4400 mit gutem Spiele-Bundle

Gainward GF 4 Ult./750/XP (Ti 4600), 400 Euro schnellste Geforce-Karte, umfassende Ausstattung

	Aopen Ti 4200	MSI Ti 4400	Gainward Ti 4600
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Aopen Ti 4200	MSI Ti 4400	Gainward Ti 4600
Quake 3	212,2	224,0	225,5
UT 2003	63,7	64,6	65,6
Aquanox	46,9	57,9	60,4

#### Zukunfts-Prognose

Alle Geforce 4 Ti eignen sich für aktuelle und zukünftige Titel. DirectX9 beherrscht aber erst der Nachfolger Geforce FX.



### Geforce 4 MX

Zwar gehört die Geforce-4-MX-Reihe nominell zu den Geforce-4-Karten, die Leistung entspricht aber nur einer Geforce 2. Schuld sind fehlende Pixel- und Vertex-Shader (lassen Figuren und Oberflächen realistischer wirken). Bei aktuellen Spielen, die DirectX-8.1-Unterstützung verlangen, müssen Sie mit einer MX-Karte auf viele Effekte verzichten. Einzig die leistungsfähige Kantenglättungstechnik (Antialiasing) wurde von der Ti-Serie übernommen. Untereinander variieren die MX 420, MX 440 und MX 460 nur in Taktgeschwindigkeit und Speicherdurchsatz. Für heutige Spiele leisten die Karten noch genug, geringere Auflösung und weniger Details vorausgesetzt. Komende Titel (etwa Doom 3 oder Unreal 2) werden MX-Karten allerdings überfordern.

#### Typische Modelle

Gainward GF 4 PP Pro/450 TV (MX 420), 75 Euro derzeit günstigste MX-Karte

MSI G4MX440-TD8x (MX 440), 125 Euro TV-Ausgang und DVI-Anschluss

Asus V9180 Video Suite (MX 460), 175 Euro vielfältige Anschlüsse (DVI/S-VHS), zu teuer

	Gainward MX 420	MSI MX 440	Asus MX 460
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Gainward MX 420	MSI MX 440	Asus MX 460
Quake 3	78,4	143,7	173,0
UT 2003	21,0	51,4	57,9
Aquanox	16,6	25,0	28,2

#### Zukunfts-Prognose

MX-Karten bieten für den Preis zu wenig. Für ein paar Euro mehr bekommen Sie eine viel schnellere Geforce 4 Ti.



### Geforce 3

Auch vom Geforce-3-Chip gibt es drei Varianten. Den Anfang macht die Ti 200, gefolgt von der regulären Geforce 3 und der Ti 500. Unterschiede bestehen nur in der Geschwindigkeit von Prozessor- und Speichertakt. Dank relativ moderner Architektur und Unterstützung der meisten 3D-Effekte lassen sich auch aktuelle Titel wie UT 2003 flüssig spielen. In Sachen Geschwindigkeit und Kantenglättungsqualität (Antialiasing) kommen Geforce-3-Chips allerdings nicht an eine Geforce 4 Ti heran. Wollen Sie eine neue Karte kaufen, raten wir Ihnen gleich zu einer Geforce 4 Ti. Besitzen Sie aber bereits eine G3, gibt es wenig Grund zu wechseln: Auch nächstes Jahr können Sie mit einer Geforce 3 und schneller CPU (bei reduzierter Auflösung) noch flüssig spielen.

#### Kauf-Empfehlungen

Sparkle SP7000T2 (Geforce 3 Ti 200), 120 Euro günstigste Geforce 3

Powercolor 64MB AGP (Geforce 3), 135 Euro TV-Ausgang und DVI-Anschluss, günstig

Asus V8200T5 (Geforce 3 Ti 500), 230 Euro vielfältige Video-Anschlüsse, gute Ausstattung

	Sparkle GF 3 Ti 200	Powercolor GF 3	Asus GF 3 Ti 500
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Sparkle GF 3 Ti 200	Powercolor GF 3	Asus GF 3 Ti 500
Quake 3	160,6	179,8	198,0
UT 2003	58,6	59,5	60,8
Aquanox	31,3	36,4	40,5

#### Zukunfts-Prognose

Nur wenige Geforce 3 stellen kommende Spiele wie Doom 3 ruckelfrei dar. Aktuelle Titel laufen flüssig.



## Nvidia-Familie



### Geforce 2

Die Geforce-2-Riege ist seit Ende 2000 auf dem Markt und bietet immer noch akzeptable Leistung. Allerdings müssen Sie bei aktuellen Titeln auf viele Effekte verzichten. Den Karten fehlt ein Pixel- und Vertex-Shader (lassen Oberflächen und Charaktere lebensechter aussehen), und auch die Kantenglättung (Antialiasing) ist schlechter. Zudem verkaufen die Hersteller nur noch Karten mit Ti-200-Chip. Das frühere Spitzenmodell Geforce 2 Ultra und die etwas langsameren »Pro« und »GTS« werden nicht mehr angeboten. Im Vergleich zu den Geforce-4-Ti-Karten kostet die Geforce 2 zu viel. Steckt eine schnelle CPU in Ihrem Rechner, lohnt sich der Tausch gegen eine Geforce 4 Ti, da sonst die Karte den PC bremst. Für kommende Spiele ist die Geforce 2 zu langsam.

#### Typische Modelle

Asus V7700 Pro (Geforce 2 Pro), eingestellt TV-Ausgang, 64 MByte

Creative 3D Blaster GF 2 Ti (Geforce 2 Ti), 90 Euro günstige Geforce 2 Ti

Leadtek GF 2 Ult. (Geforce 2 Ultra), eingestellt DVI- und S-VHS-Anschluss

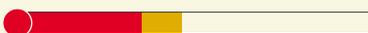
	Asus GF 2 Pro	Creative GF 2 Ti	Leadtek GF 2 Ultra
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Asus GF 2 Pro	Creative GF 2 Ti	Leadtek GF 2 Ultra
Quake 3	106,9	109,3	123,9
UT 2003	37,3	39,0	43,7
Aquanox	25,7	26,6	28,8

#### Zukunfts-Prognose

Die Leistung reicht für derzeitige Titel noch aus. Kommende Titel können Sie nur mit stark reduzierten Details spielen.



### Geforce 2 MX

Ursprünglich als Budget-Serie neben den regulären Geforce-2-Karten eingeführt, haben Geforce-2-MX-Chips ihre Zeit längst hinter sich. Die langsamen Karten unterstützen nur einen Teil aktueller 3D-Effekte. Zwar können Sie noch Boards mit MX-200- und MX-400-Chipsatz kaufen, Preis und Leistung sind aber nicht mehr zeitgemäß. MX-Besitzer werden kommende Spiele wie **Doom 3** als Ruckelorgie erleben. In aktuellen Titeln reicht es nur noch für niedrige Auflösungen mit reduzierten Details, andernfalls verkommt das Spiel zur Dia-Show. Auch eine schnelle CPU hilft wenig, da die Grafikkarte einen Flaschenhals bildet und das ganze System ausbremst. Unser Tipp: Unbedingt aufrüsten! Vorsicht auch vor Komplett-PCs, die derzeit noch mit solchen Karten verkauft werden.

#### Typische Modelle

Asus V7100 Magic (Geforce 2 MX 200), 60 Euro 32 MByte RAM, sehr langsam

Creative Pers. Cin. (Geforce 2 MX 400), 140 Euro TV-Tuner, MPEG2-Kompression, zu teuer

Leadtek WF GF 2 MX (Geforce 2 MX), eingestellt zwei VGA-Ausgänge, Aktiv-Kühler

	Asus GF 2 MX 200	Creative GF 2 MX 400	Leadtek GF 2MX
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Asus GF 2 MX 200	Creative GF 2 MX 400	Leadtek GF 2MX
Quake 3	45,9	50,2	57,1
UT 2003	18,7	20,3	24,6
Aquanox	12,5	13,2	16,8

#### Zukunfts-Prognose

Wenn noch eine Geforce-2-MX-Karte in Ihrem PC steckt, sollten Sie jetzt für aktuelle und kommende Titel aufrüsten.



### TNT-Reihe

Angesichts von Grafikwundern wie **UT 2003** schwenkt eine TNT deprimiert die weiße Fahne. Selbst mit einem Pentium 4/2,53 GHz bewegen sich die Framezahlen im einstelligen Bereich. Außerdem starten einige aktuelle Titel wie **NOLF 2** nur mit hardwareseitigem T&L (Berechnung der 3D-Modelle und Lichteffekte durch die Grafikkarte). Diese Technik fehlt bei den alten TNT-Karten. Besitzer solcher Modelle schauen also sprichwörtlich in die schwarze Röhre. Spielen Sie 2D-Strategietitel oder ältere Aufbauspiele, reicht die Leistung eines TNT-Boards meist noch aus. Fans anderer Genres greifen zu einer Geforce 4 Ti, idealerweise samt schneller CPU. Auch für Strategiespiele à la **Command & Conquer Generals** brauchen Sie ein Upgrade.

#### Typische Modelle

Hercules Dynamite TNT (TNT 1), eingestellt Aktiv-Kühler

Sparkle SP5300T (TNT 2 M64), 45 Euro TV-Ausgang

Elsa Erazor 3 Pro (TNT 2 Pro), eingestellt Video-Eingang

	Hercules TNT 1	Sparkle TNT 2 M64	Elsa TNT 2 Pro
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Hercules TNT 1	Sparkle TNT 2 M64	Elsa TNT 2 Pro
Quake 3	15,5	13,5	27,5
UT 2003	7,7	8,5	14,1
Aquanox	3,8	4,0	9,5

#### Zukunfts-Prognose

Immer mehr Spiele starten erst gar nicht mehr, wenn eine TNT-Karte im Rechner steckt – rüsten Sie baldmöglichst auf!



## 3D-Karten: ATI-Familie



### Radeon 9700

Die Radeon 9700 Pro ist zur Zeit die schnellste Grafikkarte. Bei der Radeon 9500 Pro hingegen handelt es sich um eine leistungsreduzierte Variante. Die Bezeichnung »Pro« verweist auf eine höher getaktete und besser ausgestattete Version des Basismodells. Als einzige verfügbare 3D-Karten unterstützen alle Modelle DirectX 9 und stellen Figuren und Objekte in einem Spiel noch realistischer dar. Entsprechende Titel erscheinen aber erst Ende 2003. Die Stärke der Karten liegt in der überragenden Performance mit eingeschalteter Kantenglättung (Antialiasing) und Anisotropic Filtering (verbesserte Bildqualität). Mit einer Radeon 9500 beziehungsweise 9700 genießen Sie auch im nächsten Jahr alle Spiele flüssig, auch bei höchsten Einstellungen.

#### Kauf-Empfehlung

Sapphire 9500 (Radeon 9500), 210 Euro  
TV-Ausgang, DVI-Anschluss

Gigabyte GV-R9700 (Radeon 9700), 445 Euro  
DVI- und TV-Anschluss, DirectX 9

Hercules 3D Prop. (Radeon 9700 Pro), 470 Euro  
schnellste 3D-Karte, Morrowind-Vollversion

	Sapphire Rad. 9500	Gigabyte Rad. 9700	Hercules Rad. 9700 Pro
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Sapphire Rad. 9500	Gigabyte Rad. 9700	Hercules Rad. 9700 Pro
Quake 3	196,2	217,1	228,5
UT 2003	48,7	59,7	62,8
Aquanox	63,8	77,5	81,6

#### Zukunfts-Prognose

Die Radeon 9700 Pro ist die derzeit schnellste 3D-Karte. Sie beherrscht DirectX 9 und ist so für die Zukunft gerüstet.



### Radeon 8500

Grafikkarten mit Radeon-8500-, 8500-LE- oder 9000-Pro-Chip rechnen über dem Niveau der Geforce-2-Serie von Nvidia, aber langsamer als eine Geforce 3. Zudem sind diese Chips dank DirectX-8.1-Unterstützung in Sachen Grafikqualität zukunftsicherer als die Geforce-2-Konkurrenz. Die von ATI verwendeten Technologien »Truform« und »Smartshader« sparen der CPU Rechenarbeit, da der Prozessor der Karte alle aufwändigen Effekte berechnet. Dennoch erreichen diese Karten bei aktuellen Titeln wie UT 2003 ihr Limit. In Doom 3 reicht die Leistung nur für niedrige Auflösungen und reduzierte Details. Wenn Sie über eine schnelle CPU verfügen und Ihnen 1024 mal 768 Pixel als Auflösung genügen, liegen Sie mit einer solchen Karte derzeit noch richtig.

#### Kauf-Empfehlung

Sapphire Atlantis (Radeon 9000 Pro), 140 Euro  
DVI-Ausgang, 128 MByte Grafikspeicher

Hercules FDx 8500 LE (Radeon 8500 LE), 160 Euro  
TV-Encoder, DVI-Anschluss

ATI All-in-Wonder 8500 (Radeon 8500), 200 Euro  
Ausstattungsriese, Firewire-Anschluss, TV-Tuner

	Sapphire Rad. 9000	Hercules Rad. 8500 LE	ATI Radeon 8500
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Sapphire Rad. 9000	Hercules Rad. 8500 LE	ATI Radeon 8500
Quake 3	130,5	137,8	141,5
UT 2003	33,2	33,8	34,1
Aquanox	28,0	32,1	33,1

#### Zukunfts-Prognose

Eine Radeon 8500 oder Radeon 9000 berechnet derzeitige Spiele flüssig. Zukünftige 3D-Titel brauchen mehr Leistung.



### Radeon 7000

Die 7000er-Serie von ATI bietet drei Modelle: Radeon 7000, 7200 und 7500. Das Leistungsniveau liegt unter der Geforce-2-Familie des Konkurrenten Nvidia. Alle Karten unterstützen maximal DirectX 7, daher müssen Sie bei aktuellen Titeln wie UT 2003 oder Morrowind auf viele optische Highlights verzichten. Bei der Geschwindigkeit liegen alle Boards dicht zusammen. Die Preise sind für die gebotene Performance im Vergleich zu aktuellen Karten (Geforce 4 Ti, Radeon 9700) zu hoch. Für derzeitige Spiele reicht die Leistung nur aus, wenn Sie starke Abstriche bei Auflösung und Optik machen. Nächstes Jahr haben die Boards endgültig ausgedient und gehören in Rente. Spätestens für Titel wie Doom 3 oder Unreal 2 sollten Sie sich eine neue 3D-Karte gönnen. **SG**

#### Typische Modelle

Gigabyte AV32DG (Radeon 7000), 60 Euro  
TV-Ausgang, 32 MByte

ATI Radeon 7200 (Radeon 7200), 105 Euro  
TV-Ausgang, 64 MByte, zu teuer

Sapphire Radeon 7500 (Radeon 7500), 110 Euro  
TV- und DVI-Ausgang

	Gigabyte Rad. 7000	ATI Rad. 7200	Sapphire Rad. 7500
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

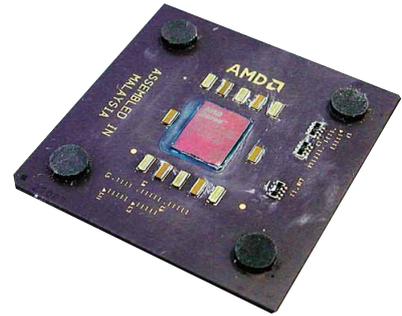
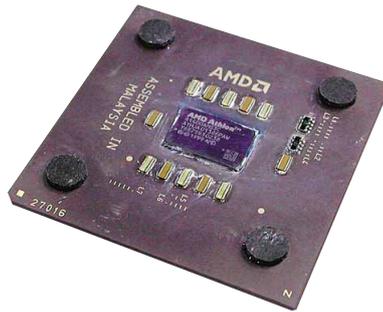
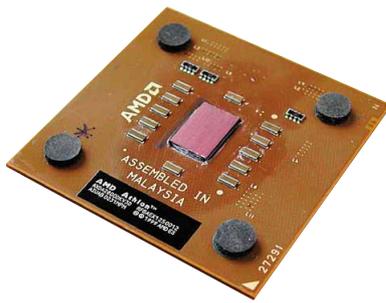
	Gigabyte Rad. 7000	ATI Rad. 7200	Sapphire Rad. 7500
Quake 3	69,3	77,5	119,8
UT 2003	19,8	22,1	33,5
Aquanox	12,4	15,8	21,1

#### Zukunfts-Prognose

Noch können Sie die meisten Titel mit niedrigen Details spielen. Für 2003 sollte mehr Grafikpower in Ihrem PC stecken.



## Prozessoren: AMD-CPU's



### Athlon XP

Bei der Leistungsangabe des Athlon XP verwendet AMD eine zur Pentium-4-Taktfrequenz vergleichbare Zahl. Tatsächlich rechnet ein Athlon XP/1800+ mit »nur« 1,53 GHz wegen der höheren Leistung pro Takt schneller als ein Pentium 4/1,8 GHz. Für FSB266-Mainboards verkauft AMD Athlon XPs von 1600+ (1,4 GHz) bis 2600+ (2,13 GHz). Preisbewussten Käufern empfehlen wir den 85 Euro günstigen XP/1800+ mit genug Power für **Doom 3**. Der etwas flottere XP/2200+ kostet 185 Euro. AMDs schnellster ist der Athlon XP/2800+ mit 2,25 GHz. Sein FSB333 katapultiert ihn auf das Niveau des P4/2,8 GHz, allerdings nur mit einem Nforce-2-Mainboard und zwei gleichen PC2700-Modulen (DDR333). Dann aber rechtfertigt er seinen Preis von 500 Euro.

#### Kauf-Empfehlungen

**Athlon XP/1800+** (85 Euro)  
sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

**Athlon XP/2200+** (185 Euro)  
schnell, erfordert sehr guten Kühler

**Athlon XP/2800+** (500 Euro)  
schnellste AMD-CPU, aber kaum erhältlich

	Athlon XP/1800+	Athlon XP/2200+	Athlon XP/2880+
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Athlon XP/1800+	Athlon XP/2200+	Athlon XP/2880+
Quake 3	223,2	235,9	290,9
UT 2003	49,9	54,8	69,9
Aquanox	61,6	64,2	65,9

#### Zukunfts-Prognose

Athlon-XP-Prozessoren bieten bis weit ins nächste Jahr Performance satt, und das bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis.



### Athlon

Den Athlon Thunderbird gibt's mit Taktfrequenzen von 750 MHz bis zu 1,4 GHz. Ab 1,0 GHz existieren Varianten für FSB200 (Athlon B) und den schnelleren FSB266 (Athlon C). Beide berechnen auch aktuelle Spiele flüssig, in den Benchmarks aber liegt die FSB266-Version stets vorne. Übrigens beschleunigen Übertakter ihre FSB200-CPU's mit einem passenden Mainboard sowie dem sogenannten Bleistifttricks auf FSB266 und erreichen dann 10 Prozent mehr Leistung (siehe GameStar 4/02, Seite 171). Ohne Tuning erzielen Sie die optimale Leistungsausbeute mit einer aktuellen Hauptplatine inklusive schnellem PC2700-RAM (DDR333). Später können Sie so leicht auf einen Athlon XP aufrüsten – den gibt's nämlich schon für 85 Euro.

#### Typische Modelle

**Athlon B/750 MHz** (eingestellt)  
für moderne 3D-Spiele zu langsam

**Athlon C/1,0 GHz** (120 Euro)  
noch spieletauglich, aber relativ teuer

**Athlon C/1,4 GHz** (85 Euro)  
langsamer als der gleich teure Athlon XP/1800+

	Athlon B/750 MHz	Athlon C/1,0 GHz	Athlon C/1,4 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Athlon B/750 MHz	Athlon C/1,0 GHz	Athlon C/1,4 GHz
Quake 3	126,9	164,8	207,0
UT 2003	26,1	34,3	44,5
Aquanox	38,3	46,1	58,1

#### Zukunfts-Prognose

Athlons unter 1,0 GHz sind zu langsam für kommende Spiele à la Doom 3. Die schnelleren Versionen genügen halbwegs.



### Duron

Der Duron ist ein leistungsreduzierter Athlon. Er rechnet deutlich schneller als ein nominell gleich flotter Intel Celeron. Die Varianten zwischen 600 und 950 MHz eignen sich eher für Büro-PC's. Ab 1,0 GHz stellt er in Kombination mit einer 3D-Karte à la Geforce 2 MX anspruchlosere 3D-Spiele wie **Age of Mythology** oder **Need for Speed 6** flüssig dar. Wir empfehlen den Duron als günstige Aufrüstoption für Athlon-Systeme unter 900 MHz. Denn im Gegensatz zum Athlon XP werkelt er auch auf Mainboards mit dem weit verbreiteten VIA KT133-Chipsatz. Als Neuanschaffung lohnt er sich nicht – der Duron hat zu wenig Spieleleistung. Künftige Titel wie **Unreal 2** oder **Doom 3** brauchen mindestens die Power eines Athlon XP/1800+.

#### Typische Modelle

**Duron/600 MHz** (35 Euro)  
für aktuelle Spiele zu langsam

**Duron/1,0 GHz** (35 Euro)  
nichts für neue Action-Titel

**Duron/1,3 GHz** (50 Euro)  
Aufrüst-CPU für wenig Geld, aber ohne Zukunft

	Duron/600 MHz	Duron/1,0 GHz	Duron/1,3 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

#### Benchmarks (in fps)

	Duron/600 MHz	Duron/1,0 GHz	Duron/1,3 GHz
Quake 3	102,8	145,2	163,6
UT 2003	20,2	29,7	34,1
Aquanox	30,9	41,6	47,1

#### Zukunfts-Prognose

Preisgünstiger Aufrüstprozessor ohne Spiele-Zukunft. Greifen Sie möglichst zum Athlon XP, der hat Reserven.



## Intel-CPU's



## Slot-Athlon

**M**it diesem Athlon durchbrach AMD vor Intel die 1-GHz-Grenze. Erstmals präsentierte die Firma einen eigenen CPU-Steckplatz, den Slot A. Das Topmodell Athlon/1,0 GHz entwickelt sehr viel Wärme, laute Doppellüfter stören beim Spielen. Die kleineren Modelle haben im Vergleich zur 1,0-GHz-Version einen größeren Abstand vor dem jeweils gleich getakteten Pentium 3. Grund: Im Laufe der Entwicklung beschleunigte Intel stark den L2-Cache und holte auf. Dem folgte AMD erst mit dem Athlon Thunderbird für den Sockel A. Slot-A-Mainboards unterstützen ausschließlich lahmes SDRAM und limitieren die Performance. Mittlerweile ist die erste Athlon-Reihe veraltet. Die Versionen unter 750 MHz eignen sich nur noch für Spiele wie **Anno 1503**.

### Typische Modelle

**Athlon/500 MHz** (eingestellt)  
zu langsam

**Athlon/750 MHz** (eingestellt)  
nur für anspruchslosere Titel ausreichend

**Athlon/1,0 GHz** (eingestellt)  
für aktuelle Spiele eingeschränkt tauglich

	Athlon/ 500 MHz	Athlon/ 750 MHz	Athlon/ 1,0 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	Athlon/ 500 MHz	Athlon/ 750 MHz	Athlon/ 1,0 GHz
Quake 3	63,2	78,6	93,6
UT 2003	13,2	20,0	27,9
Aquanox	18,4	28,5	37,5

### Zukunfts-Prognose

Der Slot-Athlon ist mittlerweile zu langsam, auch mangels Unterstützung für schnellen DDR-Arbeitspeicher.



## Pentium 4 HT

**N**eu, schnell und teuer: Mit dem Pentium 4 HT/3,06 GHz ist Intel derzeit allein auf weiter Flur. Für stolze 870 Euro bekommen Sie einen FSB533-Northwood mit satten 3,06 GHz und zwei logischen Prozessoren in einem Kern. Die teilen sich Ressourcen wie den L2-Cache sowie den Frontside Bus und beschleunigen besonders parallel laufende Anwendungen. (Hyperthreading). Allerdings unterstützen dieses Hyperthreading derzeit nur Windows XP (mit Service Pack 1) und Linux. Technik-Details sowie empfehlenswerte Mainboards finden Sie im Artikel »Pentium 4 im Doppelpack«. Der Pentium 4 HT/3,06 GHz ist mit dem Athlon XP/2800+ die derzeit schnellste Spiele-CPU, dank hoher Taktfrequenz auch unter Win 98.

### Kauf-Empfehlungen

**Pentium 4 HT/3,06** (870 Euro)  
extrem schnell, extrem teuer

**Pentium 4/3,2 GHz** (1. Quartal 2003)  
noch nicht offiziell bestätigt

**Pentium 4/3,6 GHz** (2. Quartal 2003)  
noch nicht offiziell bestätigt

	P4 HT/3,06 GHz (m. HT)	P4 HT/3,06 GHz (o. HT)	P4 HT/3,06 GHz (HT m. Last)
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	P4 HT/3,06 GHz (mit HT)	P4 HT/3,06 GHz (ohne HT)
Quake 3	258,0	257,4
UT 2003	73,3	73,6
Aquanox	62,2	62,1

### Zukunfts-Prognose

Intels Flaggschiff P 4 HT/3,06 GHz vereint zwei Prozessoren in einem Kern und ist damit fit für die Spiele der Zukunft.



## Pentium 4

**D**en »normalen« Pentium 4 gibt's von 1,3 GHz bis 2,8 GHz. Alle Pentium 4 über 2,0 GHz eignen sich uneingeschränkt zum Spielen. Die Chips über 2,0 GHz haben den verbesserten Northwood-Kern, das 2,0-GHz-Modell gibt's als Northwood (»A«) und Willamette. Bei einem Neukauf sollten Sie aber unbedingt zu einem Northwood-Prozessor greifen. Die älteren Willamette-Modelle rechnen langsamer und entwickeln trotzdem mehr Wärme. Intel verkauft Northwoods für FSB400 und FSB533, bei gleichem Takt liegt die FSB533-Version stets vorne. Zum Übertakten empfehlen wir aber die gleich teuren FSB400-Chips. Kleinere Modelle mit 1,8 oder 2,0 GHz lassen sich nämlich oft mit Intels Standard-Kühler im FSB533-Modus betreiben.

### Kauf-Empfehlungen

**Pentium 4 A/2,0 GHz** (200 Euro)  
für die gebotene Leistung zu teuer

**Pentium 4/2,53 GHz** (330 Euro)  
gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

**Pentium 4/2,8 GHz** (530 Euro)  
flottester Pentium 4 ohne Hyperthreading

	Pentium 4/ 2,0 GHz	Pentium 4/ 2,53 GHz	Pentium 4/ 2,8 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	Pentium 4/ 2,0 GHz	Pentium 4/ 2,53 GHz	Pentium 4/ 2,8 GHz
Quake 3	168,6	230,4	254,3
UT 2003	44,6	65,6	69,9
Aquanox	54,7	54,9	55,5

### Zukunfts-Prognose

Mit Northwood-Kern ist der P4 sehr schnell. Den besten Kompromiss aus Preis und Leistung bietet der P4/2,53-GHz.



# Prozessoren: Intel-CPU's



## Pentium 3

Hersteller Intel verkauft den Pentium 3 nur noch für den Sockel 370. Der aktuelle Tualatin-Prozessorkern entsteht im Strom sparenden 0,13-Mikrometer-Prozess. Die »normalen« Pentium 3 enden bei 1,2 GHz Taktfrequenz. Die schnellere Server-Version mit 512 statt 256 KByte L2-Cache gibt's sogar mit 1,4 GHz, allerdings für satte 280 Euro. Beide Modelle eignen sich zum Bau leiser oder kompakter Rechner. Jedoch unterstützen den Tualatin nur veraltete Mainboards mit Intels i815E- und VIAs 694T-Chipsatz. Zwar eingestellt, aber noch erhältlich: der Pentium 3 mit Coppermine-Kern, zum Beispiel mit 1,0 GHz für 130 Euro. Von einem Neukauf raten wir ab, weil späteres Aufrüsten unmöglich wird. Aber zum Spieletaugen noch alle Modelle ab 1,2 GHz.

### Typische Modelle

**Pentium 3/500 MHz** (eingestellt)  
zu langsam, sollte ausgetauscht werden

**Pentium 3/733 MHz** (130 Euro)  
genügt noch für Spiele wie WarCraft 3

**Pentium 3 S/1,4 GHz** (280 Euro)  
teure, aber relativ flotte CPU

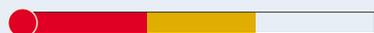
	Pentium 3/ 500 MHz	Pentium 3/ 733 MHz	Pentium 3S/ 1,4 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	Pentium 3/ 500 MHz	Pentium 3/ 733 MHz	Pentium 3S/ 1,4 GHz
Quake 3	50,3	76,7	205,3
UT 2003	18,6	25,0	44,0
Aquanox	25,7	31,9	56,4

### Zukunfts-Prognose

Der Pentium 3 für den Sockel 370 ist veraltet. Die schnellen Modelle eignen sich aber noch eingeschränkt zum Spielen.



## Celeron

Der für Spiele ungeeignete Celeron war in der cachelosen 266-MHz-Version kaum schneller als ein Pentium 1. Dann spendierte Intel ihm einen Pentium-3-Kern und pflanzte ihn später in den Sockel 370. Übertakter erreichen Steigerungen von bis zu 30 Prozent. Die Modelle von 1,2 bis 1,3 GHz verwenden den Tualatin-Kern des Pentium 3. Dadurch verbrauchen sie sehr wenig Strom und eignen sich zum Bau lüfterloser PCs. Der aktuelle Celeron basiert auf einem stark leistungsreduzierten Pentium 4. Zwar lässt sich die 2,0-GHz-Version extrem übertakten, bleibt aber trotzdem hinter langsamer getakteten Athlon XPs. Da der Athlon XP auch noch billiger ist, raten wir Ihnen vom Celeron ab. Derzeit ist der Sockel 478 nur für den P4 interessant.

### Typische Modelle

**Celeron/266 MHz** (eingestellt)  
mangels L2-Cache völlig unbrauchbar

**Celeron/1,2 GHz** (65 Euro)  
geeignet für sehr leise Büro-Systeme

**Celeron/2,0 GHz** (115 Euro)  
überteuert, deutlich langsamer als P4

	Celeron/ 266MHz	Celeron/ 1,2 GHz	Celeron/ 2,0 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	Celeron/ 266MHz	Celeron/ 1,2 GHz	Celeron/ 2,0 GHz
Quake 3	19,2	139,4	147,7
UT 2003	7,5	31,9	35,7
Aquanox	8,7	42,8	45,2

### Zukunfts-Prognose

Finger weg! Der Celeron bietet deutlich zu wenig Performance und kostet mehr als ein flotterer Athlon XP/1800+.



## Slot-Pentium

Ab dem Pentium 2/266 MHz baute Intel seine Prozessoren im Steckkarten-Format Slot 1. Auf der Platine arbeitet neben dem Prozessorkern ein externer L2-Cache. Der schnellste Pentium 2 arbeitet mit 450 MHz – bei diesem Takt startet der Pentium 3. Ab 650 MHz machte bessere Cache-Technologie diesen Prozessor deutlich schneller. Knapp nach AMD knackte Intel dann die 1-GHz-Schallmauer. Mittlerweile fertigt die Chipschmiede den Pentium 3 ausschließlich für den Sockel 370. Passende Platinen unterstützen entweder SD-, DDR- oder sogar Rambus-Arbeitsspeicher. Mittlerweile sind Slot-1-Prozessoren aus den Läden verschwunden, selbst die Versionen mit 933 MHz und 1,0 GHz reichen nur noch halbwegs für aktuelle Spiele. **DV**

### Typische Modelle

**Pentium 3/500 MHz** (eingestellt)  
lahme CPU, rüsten Sie auf!

**Pentium 3/700 MHz** (130 Euro)  
für WarCraft 3 noch schnell genug

**Pentium 3/1,0 GHz** (150 Euro)  
bewältigt gerade UT 2003, keine Zukunftschancen

	Pentium 3/ 500 MHz	Pentium 3/ 700 MHz	Pentium 3/ 1,0 GHz
WarCraft 3	■	■	■
GTA 3	■	■	■
UT 2003	■	■	■
Doom 3	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

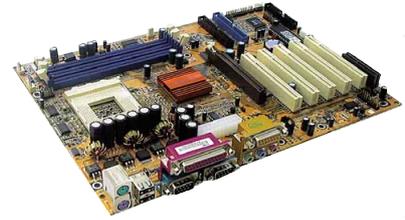
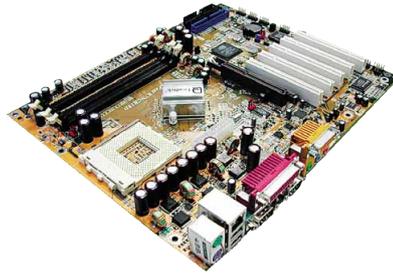
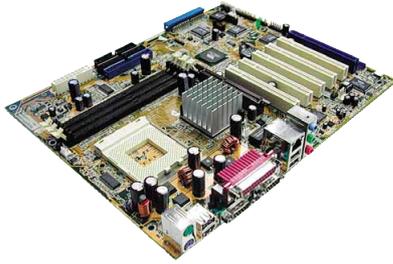
	Pentium 3/ 500 MHz	Pentium 3/ 700 MHz	Pentium 3/ 1,0 GHz
Quake 3	50,3	75,3	95,1
UT 2003	18,6	23,4	31,8
Aquanox	25,7	31,0	40,9

### Zukunfts-Prognose

Slot-Prozessoren sind tot: Den Mainboards fehlen viele wichtige Features wie DDR-Unterstützung oder AGP 4x/8x.



# Mainboards: Athlon-Plattformen



## VIA-DDR-Boards

### Asrock K7VT2 (70 Euro)

Für nur 70 Euro liefert Asrock mit dem **K7VT2** die ideale Plattform für schrittweises Aufrüsten. Der KT266A unterstützt lediglich PC2100-RAM (DDR266), ist aber relativ flott. Das **K7VT2** hat zwei DDR- und zwei SD-RAM-Slots. So können Sie vorerst Ihren alten Speicher weiterverwenden und später auf schnelles DDR-RAM umsteigen.

### Epox 8K5A3+ (150 Euro)

Das **8K5A3+** von Epox ist die GameStar-Referenz bei den AMD-Mainboards. Die sehr schnelle Platine basiert auf dem ausgereiftem KT333-Chipsatz. Die große Ausstattung (Onboard-Sound, -LAN sowie -Raid), gute Erweiterbarkeit (sechs PCI-Steckplätze) und die vier stabil nutzbaren DDR-Slots sichern dem Epox-Board unsere Kaufempfehlung.

### Asus A7V8X (180 Euro)

Beim **A7V8X** setzt Asus auf den zukunftssicheren KT400-Chipsatz. Er unterstützt die neuen AGP8x-Grafikkarten und bis zu 1,5 GByte RAM. Dazu gibt's USB 2.0, Onboard-Sound und -LAN sowie Serial-ATA. Vorsicht: Der ansonsten sehr schnelle KT400 rechnet mit PC3200-Modulen (DDR400) langsamer als im PC2700-Betrieb (DDR333).

Kauf-Empfehlungen			
	Asrock K7VT2	Epox 8K5A3	Asus A7V8X
Athlon XP FSB 333	■	■	■
Athlon XP FSB 266	■	■	■
Athlon	■	■	■
Duron	■	■	■
Slot-Athlon	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
K7VT2	●■■■■
8K5A3+	●■■■■
A7V8X	●■■■■

## Nvidia-DDR

### Asus A7N266-C (130 Euro)

Wie alle Nforce-Mainboards benötigt auch das **A7N266-C** für volle Leistung zwei gleiche Speicherriegel. Dem Nforce 415D fehlt im Gegensatz zum 420D die integrierte GeForce 2 MX. Trotzdem kostet das Asus-Board 130 Euro – zu viel für die überholte Technologie. Immerhin gibt's Onboard-LAN und 5.1-Surround-Sound.

### MSI K7N420 Pro (130 Euro)

Das **K7N420 Pro** von MSI war das erste Athlon-Mainboard mit Nvidias Nforce-420D-Chipsatz. Die eingebaute GeForce 2 MX genügt immerhin für **WarCraft 3**. Für mehr Power brauchen Sie eine schnelle AGP-Grafikkarte. Die optimale Performance erreicht der Nforce 420D übrigens mit zwei gleichen PC2100-Speichermodulen (DDR266).

### Leadtek K7NCR18D (130 Euro)

Mit dem brandneuen Nforce-2-Chipsatz des Leadtek **K7NCR18D** erreichen Athlon-XP-Prozessoren für FSB333 ihre maximale Performance. Das gilt allerdings nur mit zwei gleichen PC2700-Speichermodulen (DDR333). Das Board hat Onboard-LAN, der Onboard-Sound beherrscht gemäß Chipsatz-Spezifikation Dolby Digital 5.1.

Typische Modelle			
	Asus A7N266-C	MSI K7N 420 Pro+	Leadtek K7NCR18D
Athlon XP FSB 333	■	■	■
Athlon XP FSB 266	■	■	■
Athlon	■	■	■
Duron	■	■	■
Slot-Athlon	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
A7N266-C	●■■■■
K7N420 Pro	●■■■■
K7NCR18D	●■■■■

## SIS und ALI

### Elitegroup K7S5A (70 Euro)

Das Elitegroup **K7S5A** ähnelt dem **K7S6A**, verwendet aber den älteren SIS-735-Chipsatz. Mit je zwei Steckplätzen für DDR- und SD-RAM eignet sich das Board für schrittweises Aufrüsten. Allerdings hat das gleich teure Asrock **K7VT2** die gleichen Features, läuft aber schneller und zuverlässiger. Greifen Sie also besser zur KT266A-Hauptplatine!

### Asus A7A266-E (120 Euro)

Auf dem **A7A266-E** von Asus arbeitet der Ali Magik-1-C1-Chipsatz. Im Gegensatz zum »normalen« Magik 1 läuft er deutlich zuverlässiger. Die Asus-Platine hat drei SD- sowie zwei DDR-RAM-Steckplätze für PC2100-Arbeitsspeicher (DDR266). Allerdings ist das Board angesichts seiner Leistung mit 120 Euro zu teuer.

### Elitegroup K7S6A (70 Euro)

Mit dem **K7S6A** lötet Elitegroup unseren Preis-Leistungs-Sieger bei Sockel-A-Mainboards. Die günstige Platine erlaubt die Veränderung des Multiplikators und eignet sich deshalb auch für Übertakter. Zwar unterstützt der SIS-745-Chipsatz PC2700-Arbeitsspeicher (DDR333), arbeitet damit aber langsamer als im PC2100-Betrieb (DDR266).

Typische Modelle			
	Elitegroup K7S5A	Asus A7A266-E	Elitegroup K7S6A
Athlon XP FSB 333	■	■	■
Athlon XP FSB 266	■	■	■
Athlon	■	■	■
Duron	■	■	■
Slot-Athlon	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
K7S5A	●■■■■
A7A266-E	●■■■■
K7S6A	●■■■■

## Pentium-Plattformen



### SD-RAM-Boards

#### MSI K7 Pro (eingestellt)

Für die erste Athlon-Generation entwickelte AMD den 751-Chipsatz. Entsprechende Mainboards wie das **K7 Pro** von MSI schlucken ausschließlich Slot-A-CPU's und PC133-Arbeitsspeicher. Aktuelle Technologien wie AGP4x, USB 2.0 oder Ultra-DMA/133 fehlen. Selbst mit einem 1,0-GHz-Athlon sind 751-Boards kaum spieletauglich.

#### Asus A7V (eingestellt)

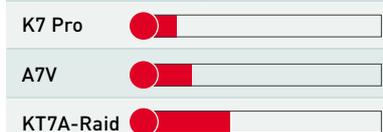
Auf dem Asus-Mainboard **A7V** arbeitet der VIA KT133-Chipsatz. Im Gegensatz zu seinem optimierten Nachfolger akzeptiert er nur FSB200-Prozessoren wie den Athlon oder Duron. Sinnvolles Aufrüsten fällt da schwer. Für aktuelle Spiele genügen die Platinen noch, aber mangels DDR-Support laufen **Doom 3** und **UT 2003** nur langsam.

#### Abit KT7A-Raid (eingestellt)

Das **KT7A-Raid** unterstützt alle AMD-Prozessoren für den Sockel A mit FSB266. Neue FSB333-CPU's verweigern die Arbeit. VIAs KT133A-Chipsatz kennt auch kein DDR-RAM, der langsame PC133-Arbeitsspeicher(SD-RAM) verlangsamt moderne CPU's wie den Athlon XP. Das Abit-Mainboard lässt sich sehr gut übertakten.

Typische Modelle	MSI K7 Pro	Asus A7V+	Abit KT7A-Raid
Athlon XP FSB 333	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Athlon XP FSB 266	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Athlon	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Duron	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Slot-Athlon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Zukunfts-Prognose



### Rambus-Boards

#### Abit TH7-2 (eingestellt)

Abits **TH7-2** basiert auf dem ersten Pentium-4-Chipsatz, dem i850. Er unterstützt bis zu 2 GByte PC800-Rambus-Arbeitsspeicher. Von einem Kauf raten wir ab, weil sich moderne FSB533-CPU's nicht verwenden lassen. Der schnellste passende Prozessor ist deshalb der Pentium 4/2,6 GHz für FSB400. Auch P4-Celerons laufen.

#### Asus P4T533 (210 Euro)

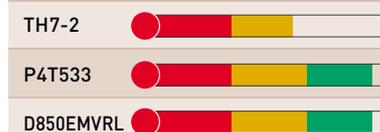
Das **P4T533** von Asus verwendet besondere PC1066-Rambus-Module. Die sogenannten PC4200-RIMMs sind prinzipiell zwei PC1066-Module in einem, aber selten und sehr teuer. Dafür läuft die Hauptplatine aber auch mit nur einem Rambus-Modul. Onboard-LAN und Sound sind Standard, dazu spendiert Asus Ihnen USB-2.0.

#### Intel D850EMVRL (230 Euro)

Als Intels Referenzplatine für den Pentium 4 hat das **D850EMVRL** keine Übertaktungsfunktionen. Dafür läuft das i850E-Mainboard äußerst stabil, auch die Performance ist Spitze. Nachteil: Die vier PC1066-Speicherbänke müssen paarweise bestückt werden. Fazit: Das **D850EMVRL** ist die ideale Basis für einen zuverlässigen Rechner!

Typische Modelle	Abit TH7-2	Asus P4 T533	Intel D850EMVRL
Pentium 4 HT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pentium 4 FSB 533	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pentium 4 FSB 400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P4 Sockel 423	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celeron Sockel 478	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### Zukunfts-Prognose



### Intel-DDR

#### EpoX 4G4A+ (160 Euro)

Das **4G4A+** von EpoX läuft problemlos und schnell, auch mit PC2700- statt PC2100-Arbeitsspeicher. Übrigens schaffen das fast alle i845E-Platinen (ein i845G ohne lahme Onboard-Grafik). Veraltete i845D-Boards können kein FSB533, der noch ältere SD-RAM-Chipsatz i845 bremsen den Pentium 4 sogar um satte 30 Prozent.

#### Gigabyte 8PE667 Ultra (170 Euro)

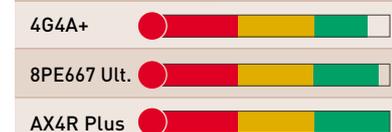
Hersteller Gigabyte erlaubt beim **8PE667 Ultra** den FSB667-Betrieb künftiger Pentium-4-Prozessoren, obwohl der i845PE-Chipsatz offiziell nur FSB533 unterstützt. Damit eignet sich das Board auch für Übertakter, die das Limit ihrer CPU ausloten möchten. Die Ausstattung ist hervorragend, der Chipsatz-Lüfter jedoch nervt mit Lärm.

#### Aopen AX4R Plus (260 Euro)

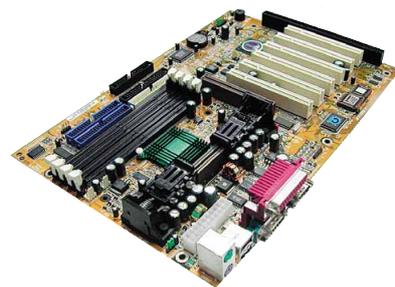
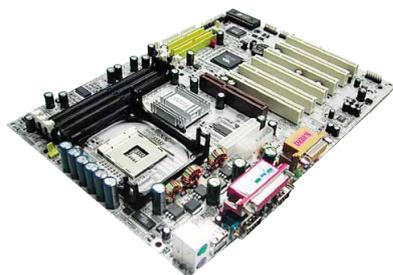
Brandneu: Das Aopen **AX4R Plus** ist das erste Mainboard mit Intels E7205-Chipsatz. Er verwendet ein zweikanaliges Speicherinterface und erreicht neue Leistungsrekorde für Pentium-4-Plattformen ohne Rambus-Speicher. Obwohl auch der E7205 zwei baugleiche Module (PC 2100) braucht, ist er billiger als eine Rambus-Kombi.

Kauf-Empfehlung	EpoX 4G4A+	Gigabyte 8PE667 Ultra	Aopen AX4R Plus
Pentium 4 HT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pentium 4 FSB 533	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pentium 4 FSB 400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P4 Sockel 423	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celeron Sockel 478	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### Zukunfts-Prognose



# Mainboards: Pentium-Plattformen



## VIA P4-Serie

### Shuttle AV40S3 (75 Euro)

Beim **AV40S3** mit VIAs P4X266A-Chipsatz setzt Shuttle auf einen günstigen Preis. Die 75 Euro günstige Hauptplatine erkennt nur 1,5 GByte PC2100-Speicher (DDR266) und Pentium-4-Prozessoren bis 2,8 GHz. Vier PCI-Steckplätze für Erweiterungskarten sind wenig, USB 2.0 fehlt, der P4 HT verweigert den Dienst. Finger weg!

### VIA P4PB (100 Euro)

Auf dem **P4PB** von VIA sitzt der von Intel nicht genehmigte P4X333-Chipsatz für PC2700-Arbeitsspeicher (DDR333). In unseren Tests lief das Mainboard im PC2100-Modus sehr instabil, PC2700 ist also Pflicht. Die Festplatten-Performance ist auffallend mies. Von einem Kauf dieser unausgereiften Pentium-4-Platine raten wir Ihnen ab.

### Soltek 85ERV2 (150 Euro)

Das **85ERV2** von Soltek ist eines der wenigen Pentium-4-Boards mit VIA-Chipsatz. Der P4X400A unterstützt allerdings nur inoffiziell den namensgebenden PC3200-Arbeitsspeicher (DDR400). Im Test lief PC2700-RAM (DDR333), nach einem Bios-Update lässt sich auch Intels neues Flaggschiff Pentium 4 HT/3,06 GHz einbauen.

Typische Modelle	Shuttle AV40S3	VIA P4PB	Soltek 85ERV2
Pentium 4 HT	■	■	■
Pentium 4 FSB 533	■	■	■
Pentium 4 FSB 400	■	■	■
P4 Socket 423	■	■	■
Celeron Socket 478	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
AV40S3	●■■■■
P4PB	●■■■■
85ERV2	●■■■■

## SIS-P4-Serie

### Soyo P4S Dragon Ultra (170 Euro)

Wie so viele Pentium-4-Platines mit SIS-Chipsätzen hat auch das Soyo **P4S Dragon Ultra** eine große Ausstattung bei relativ niedrigem Preis. Sechs PCI-Steckplätze schlucken Erweiterungskarten. Onboard-Sound, -LAN und -Raid gibt's ebenso wie PC2700-Support. Der 645-Chipsatz arbeitet zuverlässig, aber langsamer als 645DX und 648.

### MSI 645E Max2-L (105 Euro)

Das **645E Max2-L** von MSI hat den SIS-645DX-Chipsatz. Der rechnet zwar stabiler und flotter als sein Vorgänger 645. Aber im Vergleich zum nur 10 Euro teureren SIS 648 fehlen ihm AGP8x, USB 2.0 und Firewire zum Anschluss digitaler Videokameras. Für Sparfüchse eignet sich das Board dennoch, weil es alle modernen Intel-CPU's erkennt.

### Asus P4S8X (185 Euro)

Ausstattung pur bietet das **P4S8X** von Asus. Für preiswerte 185 Euro bekommen Sie Onboard-Sound und -LAN. Zusätzlich gibt es die neue Festplatten-Schnittstelle Serial-ATA; der Floppy-Anschluss ist allerdings schlecht platziert. Die SIS 648-Infrastruktur unterstützt PC2700-RAM (DDR333). Dazu hat er AGP8x, USB 2.0 und Firewire.

Kauf-Empfehlung	Soyo P4S Dragon Ult.	MSI 645E Max2-L	Asus P4S8X
Pentium 4 HT	■	■	■
Pentium 4 FSB 533	■	■	■
Pentium 4 FSB 400	■	■	■
P4 Socket 423	■	■	■
Celeron Socket 478	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
P4S Dragon	●■■■■
645E Max2-L	●■■■■
P4S8X	●■■■■

## P3-Boards

### MSI BX Master (eingestellt)

MSIs **BX-Master** basiert auf einem der stabilsten Chipsätze überhaupt, dem Intel i440BX. Er unterstützt bis zu 1 GByte PC100-Arbeitsspeicher, aber nur AGP2x und Ultra-DMA/33. BX-Platines gibt es für den Slot 1 und Socket 370. Mittlerweile sind BX-Boards überholt, investieren Sie besser in ein günstiges Socket-A-Mainboard samt XP/1800+.

### Aopen AX34-U (90 Euro)

VIAs Apollo Pro 133T ist ein ausgereifter Pentium-3-Chipsatz. Er unterstützt bis zu 1,5 GByte PC133-SD-RAM und alle Intel-Prozessoren für den Socket 370. Das **AX34-U** hat Onboard-Sound, vier PCI-Steckplätze und einen ISA-Steckplatz für alte Erweiterungskarten. Das **AX34-U** rechnet einen Tick langsamer als das **TUSL2-C**.

### Asus TUSL2-C (110 Euro)

Für die letzten Pentium-3-Chips mit Tualatin-Kern entwickelte Intel den i815EP/B. Er rechnet flott und stabil, erkennt aber maximal 512 MByte PC133-Arbeitsspeicher. Boards wie das **TUSL2-C** von Asus haben eine integrierte Grafik und eignen sich zum Bau leiser Büro-PC's. Für Spiele-Rechner sollten Sie ein Pentium-4-System kaufen! **DV**

Typische Modelle	MSI BX Master	Aopen AX34-U	Asus TUSL2
Pentium 3 Tualatin	■	■	■
P3 Socket 370	■	■	■
Pentium 3 Slot 1	■	■	■
Celeron Tualatin	■	■	■
Celeron Slot 1	■	■	■

Zukunfts-Prognose	
BX Master	●■■■■
AX34-U	●■■■■
TUSL-2	●■■■■

# Arbeitsspeicher



## RD-RAM

**B**ei RD-RAM (auch Rambus genannt) handelt es sich um ausschließlich für Pentium-4-Prozessoren geeignete Speicherriegel, die ein entsprechendes Mainboard benötigen. Der Einsatz kann immer nur paarweise erfolgen. Rambus wird angeboten als PC1066- und langsamerer PC800-Riegel. Der Geschwindigkeitsunterschied liegt bei rund 5 Prozent. Allerdings zahlen Sie für PC1066-Module im Schnitt 60 Euro Aufpreis. RD-RAM eignet sich ideal, um ein Pentium-4-System voll auszureizen. Günstiger, aber beinahe genau so schnell ist DDR333-Speicher (PC2700). Kommende Alternativen wie DDR-2-RAM werden Rambus-Speicher 2003 endgültig vom Performance-Thron stoßen, noch ist er aber der schnellste Partner für Pentium-4-Chips. Celerons profitieren aufgrund ihres geringen Speicherdurchsatzes nicht von RD-RAM. Entsprechende Pentium-3-Plattformen beschleunigt Rambus hingegen schon. Diese spielen aufgrund ihrer geringen Verbreitung allerdings so gut wie keine Rolle.

## DDR-RAM

**F**ür Systeme mit Athlon-XP-Prozessor ist DDR-RAM die derzeit schnellste Wahl. Ein Pentium 4 profitiert hingegen vom geringfügig flotteren Rambus-Speicher. DDR-RAM verfügt derzeit über das beste Preis-Leistungs-Verhältnis, außerdem lassen sich die Slots einzeln bestücken. Inzwischen gibt es DDR-Module in drei Varianten. Die günstigste und älteste ist DDR266 (PC2100) gefolgt von DDR333 (PC2700) und dem noch unausgereiften DDR400 (PC3200). Mainboards für DDR266 und DDR333 bietet nahezu jeder Hersteller. Diese Platinen liegen im Preis deutlich unter DDR400-Modellen. Letztere sind außerdem noch mit technischen Kinderkrankheiten behaftet. Wir empfehlen klar DDR333-Speicher, egal ob Sie nun ein Pentium-4- oder Athlon-System zusammenstellen wollen. Dieser ist schnell, stabil und arbeitet mit sehr vielen Mainboards zusammen. Athlon-Besitzern raten wir besonders zu unserer Referenz, dem Epox **8K5A3+**. Hier können Sie bis zu vier Module gleichzeitig stabil betreiben.

## SD-RAM

**N**och vor gut einem Jahr war SD-RAM der Standard für alle PCs, zunächst als PC100- und später als PC133-Variante. In aktuellen Systemen finden Sie SD-RAM hingegen kaum noch. Der Datendurchsatz ist einfach zu gering, DDR-Speicher transportiert mindestens die doppelte Menge an Daten pro Rechenzyklus, Rambus sogar noch mehr. Den letzten großen Auftritt hatten SD-RAM-Module bei den ersten Pentium-4-Systemen. Aufgrund der zu schlechten Performance stellte Intel aber schnell auf Rambus um. Für SD-RAM geeignete Mainboards sind ebenso wie die Module mittlerweile rar gesät, da moderne CPUs einen höheren Speicherdurchsatz brauchen, um ihre volle Leistung zu entfalten. Wer ein schnelles Athlon-System möchte, aber zunächst sein altes SD-RAM behalten will, findet bei Elitegroup eine geeignete Lösung. Das **K7SA5** verfügt sowohl über SD- als auch DDR-RAM-Slots und erleichtert somit den Wechsel. Vergleichbares fehlt hingegen für Pentium-4-Plattformen. **SG**

### Prozessor-Check

Zusammenarbeit von CPU und Speicher

	PC 1066	PC 800
Celeron	■	■
Pentium 3	■	■
Athlon XP	■	■
Pentium 4	■	■

### Benchmarks (in fps)

	PC 1066	PC 800
Quake 3	225,2	216,5
UT 2003	65,6	61,2
Aquanox	60,4	52,8

### Zukunfts-Prognose

RD-RAM ist die schnellste, aber teuerste Lösung für P4-Rechner. 2003 kommt mit DDR-2 starke Konkurrenz.



### Prozessor-Check

Zusammenarbeit von CPU und Speicher

	DDR 400	DDR 333	DDR 266
Celeron (478)	■	■	■
Pentium 3	■	■	■
Athlon XP	■	■	■
Pentium 4	■	■	■

### Benchmarks (in fps)

	DDR 400	DDR 333	DDR 266
Quake 3	201,3	202,5	184,8
UT 2003	58,2	58,5	55,6
Aquanox	54,1	54,3	52,7

### Zukunfts-Prognose

DDR333-Speicher ist unsere Empfehlung. DDR266- und DDR400-Module sind langsamer oder instabiler.



### Prozessor-Check

Zusammenarbeit von CPU und Speicher

	PC 133	PC 100
Celeron	■	■
Pentium 3	■	■
Athlon XP	■	■
Pentium 4	■	■

### Benchmarks (in fps)

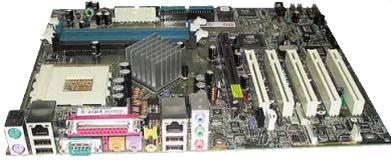
	PC 133	PC 100
Quake 3	157,5	144,8
UT 2003	29,7	25,4
Aquanox	52,6	48,2

### Zukunfts-Prognose

Die Zeit von SD-RAM ist lange vorbei. Für aktuelle Systeme ist die Leistung viel zu gering – wechseln Sie jetzt!



# PC-Soundtechnik



## Onboard-Sound

**A**n moderne Mainboards können Sie Ihre Lautsprecher meist direkt anschließen: Der Sound-Chip sitzt auf der Platine. Kinderkrankheiten wie Abstürze beim Betrieb mit einer externen Soundkarte gehören der Vergangenheit an. Die meisten Chips arbeiten mit dem AC-97-Codec, einem Verfahren von Intel. Allerdings hat das Chip-Modell großen Einfluss auf die Klangqualität. Das AC-97-Logo ist also kein Gütesiegel, auch solche Boards klingen oftmals unsauber und dünn. Spielern mit wenig Anspruch an die Soundkulisse genügen die Standard-Chips. Sound-Fans achten auf 5.1-Klang mit Dolby-Digital-Kodierung wie bei den Nforce-Boards. Allerdings haben gute externe Soundkarten bei Akustik und Funktionsumfang immer noch die Nase vorn.

## Soundkarten

**W**enn Sie hauptsächlich spielen, aber auch bei MP3s guten Klang schätzen, ist eine zusätzliche Soundkarte für Sie Pflicht. Geld können Sie sparen, indem Sie auf eine externe Anschlussbox verzichten – die brauchen nur Soundtüftler und Musikenthusiasten. Achten Sie besser darauf, dass Ihre Karte zu folgenden 3D-Sound-Standards kompatibel ist: EAX, A3D sowie Microsofts Direct Sound 3D, ein Bestandteil von DirectX. Spiele nutzen diese Verfahren, um mehrere Klangspuren im Raum zu positionieren. So entsteht neben dem Monitorbild eine akustische Abbildung des Geschehens, was spannenden Titeln eine ganz neue Dimension verleiht. Vorausgesetzt Sie schließen ein 4.1- oder besser 5.1-Lautsprechersystem an.

## Soundsysteme

**M**it dem richtigen Equipment ist heute DVD-Wiedergabe in Dolby Digital ebenso selbstverständlich wie die Aufnahme eigener Musikstücke und Spielen mit Surround-Klang. Wer alle Möglichkeiten seines PCs nutzen will, braucht eine Soundkarte mit sehr gutem Wandler-Chip und externer Anschluss-Box. Der Chip sorgt für die saubere Übersetzung der digitalen Computerdaten in analogen Klang, idealerweise ohne Verzerrungen oder Rauschen. An die Box können Sie komfortabel HiFi- und Videoequipment sowie Keyboards und andere Geräte einstöpseln. Die Kombination aus hochwertiger Soundkarte und guten Schallwandlern bringt entschieden mehr Spaß als kaum sichtbare Bildverbesserungen. Aber sparen Sie nicht an den Lautsprechern. **MT**

### Kauf-Empfehlungen

**Chaintech CT-7VJL (VIA KT333)**, 130 Euro  
Athlon-Platine mit ordentlichem 6-Kanal-Klang

**Albatron PX845E (Intel 845 E)**, 140 Euro  
P4-Board mit 5.1-Surround-Sound

**Asus A7N8X (Nvidia Nforce 2)**, 190 Euro  
Athlon-Board mit Dolby-Digital-Sound

	Chaintech CT-7VJL	Albatron PX845E	Asus A7N8X
5.1-Sound	■	■	■
EAX/A3D	■	■	■
AC3/Dolby Digital	■	■	■
DVD-Audio	■	■	■

### Passende Lautsprecher

**Logitech Z-540**  
4.1-System mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis. Reicht für den Surround-Klang von Spielen aus; in den Höhen etwas schwach, druckvoller Bass.  
Preis: ca. 80 Euro

### Zukunfts-Prognose

Onboard-Sound ist besser geworden. Es wird aber dauern, bis die Chips mit guten Soundkarten mithalten können.



### Kauf-Empfehlungen

**Hercules Gamesurround Fortissimo** (65 Euro)  
guter Klang, 7.1-Sound, mit PowerDVD

**Creative Audigy Player** (90 Euro)  
guter Surround-Klang, Firewire-Port

**Terratec Aureon 5.1 Sky** (120 Euro)  
5.1-Sound, Digital-Ein- und Ausgang, gute Software

	Hercules Games.	Creative Audigy	Terratec Aureon
5.1-Sound	■	■	■
EAX/A3D	■	■	■
AC3/Dolby Digital	■	■	■
DVD-Audio	■	■	■

### Passende Lautsprecher

**Creative Inspire 6.1 6700**  
Günstiges 6.1-System mit gutem Center-Lautsprecher und separatem hinteren Center. Geeignet für die Wiedergabe von Spielen und DVDs.  
Preis: ca. 110 Euro

### Zukunfts-Prognose

Die Soundkarte ist erwachsen: Statt Midi-Gedudel gibt's sattes Dolby Digital und EAX zum kleinen Preis.



### Kauf-Empfehlungen

**Hercules Game Theater XP 7.1** (130 Euro)  
günstiges System, clevere Bedienung, guter Klang

**Terratec DMX 6fire 24/96** (240 Euro)  
exzellenter Klang, saubere Signalqualität

**Creative Audigy 2** (260 Euro)  
beste Ausstattung, erste Karte mit DVD-Audio

	Hercules Theater XP	Terratec 6fire 24/96	Creative Audigy
5.1-Sound	■	■	■
EAX/A3D	■	■	■
AC3/Dolby Digital	■	■	■
DVD-Audio	■	■	■

### Passende Lautsprecher

**Creative Megaworks 510D**  
Das derzeit beste Lautsprechersystem für PCs. Exzellenter 5.1-Klang, extrem pegelfest mit rabenschwarzem Bass. Digitaler Anschluss nur an Audigy-Karten.  
Preis: ca. 350 Euro

### Zukunfts-Prognose

Prima Klang und Bedienkomfort durch Anschlussbox und Fernbedienung; Soundsysteme sind fit für die Zukunft.

