





# WORLD OF TANKS

PANZER MMO

[www.worldoftanks.com](http://www.worldoftanks.com)



WAR GAMING . NET

# Editorial



**Diesen Monat:  
Von zehn Jahren  
PC Games Hard-  
ware und einem  
schicksalsträchti-  
gen Umzug.**

## 10 Jahre Hardware für Spieler

Vor ziemlich genau zehn Jahren, genauer gesagt am 6.10.2000, erschien die Erstausgabe von PC Games Hardware. Den Geburtstag feiern wir ausgiebig in diesem Heft – mit zahlreichen Extras, einem großen Retro-Teil und dem wohl größten Netzteiltest bis heute. Wie der Zufall so will, tippe ich diese Zeilen auf gepackten Koffern. Der Verlag und damit auch die Redaktion zieht um, und zwar sechs Hausnummern weiter in die Dr.-Mack-Straße 83. Zehn Jahre PC Games Hardware und dann gleichzeitig ein Umzug? Vielleicht werde ich langsam melancholisch, aber für mich haben diese Ereignisse Symbolcharakter.

Wie kam es eigentlich dazu, dass Computec Media (damals noch keine AG) im Jahre 2000 beschloss, ein IT-Magazin nur für Gamer ins Leben zu rufen? Vorausgegangen war ein Sonderheft von PC Games und PC Action, das unter dem Motto „3D“ für unerwartet gute Verkaufszahlen sorgte. Es war die Zeit, wo Voodoo, Riva und Kyro die PCs der Spieler bevölkerten und 3D-Spiele als Technologietreiber galten. Das Informationsbedürfnis wuchs explosionsartig, sodass der Verlag den durchaus mutigen Schritt einer Heftneugründung wagte. Ich weiß noch genau, wie sich die ersten Anwärter auf einen Volontärsposten bei mir vorstellten. Keiner wusste, dass es um ein neues Magazin ging. Für viele war der Job ein Sprung ins kalte Wasser – wie das ganze Konzept von PC Games Hardware. Ich weiß auch noch genau, wie wir mit dem produzierten „Dummy“, quasi der Nullnummer, bei den großen Firmen wie Ati (ja, damals gab es sie noch, heute gibt es nicht mal mehr die Marke), Intel, 3dfx oder Matrox Klängen putzen gingen. Das Feedback war gelinde gesagt zurückhaltend. Vermutlich glaubten viele einfach nicht, dass der Markt reif sei für so ein spezialisiertes Heft. Aber das ist bei Maga-

zinen mit neuem Konzept und neuer Zielgruppe vermutlich immer so.

Als PC Games Hardware dann zum ersten Mal am Kiosk aufschlug, war die Skepsis noch immer groß. Chefredakteure anderer IT-Magazine sprachen PC Games Hardware sogar die Daseinsberechtigung ab – ein Fehler, wie sich schon nach kurzer Zeit herausstellte. Denn auch wenn die ersten Monate von bangeren Blicken auf Verkaufszahlen und Anzeigenumsatz geprägt waren, so zeigte sich recht schnell, dass der Markt bereit war für ein Heft wie PC Games Hardware.

Und nun, zehn Jahre später, ist ein echter Meilenstein erreicht. Nach dem Redesign im letzten Jahr hat PC Games Hardware eine neue Struktur im Heft. Artikel wie die 52 Netzteile im Test auf 13 Seiten zeigen, dass „Extended“ wirklich im normalen Heft angekommen ist – natürlich ist das Konzept weiter ausbaufähig. Mit dem Umzug in das neue Gebäude wird auch ein frisches Kapitel aufgeschlagen. Denn: Auch die kommenden zehn Jahre (mindestens!) soll PC Games Hardware „jung“ bleiben. Für Ihr Vertrauen und Ihre konstruktive Kritik in den letzten Jahren möchte ich mich auf diesem Wege herzlich bedanken.

Viel Spaß mit der neuen Ausgabe. Schreiben Sie mir Ihre Meinung zur PCGH 11/2010 per Mail an [tb@pcgh.de](mailto:tb@pcgh.de) oder nutzen Sie den zentralen Feedbackthread zur Ausgabe im Forum von PCGH Extreme.

*Thilo Bayer*

Thilo Bayer  
Chefredakteur PC Games Hardware

## Vorschau: Im November am Kiosk

Die kommende Ausgabe PCGH 12/2010 erscheint wie üblich am ersten Mittwoch des Monats, also am 3.11.2010. Dieses Mal gibt es neben den regelmäßigen PCGH-Heft-Editionen „Magazin“ und „DVD Plus“ (mit Extra-Gimmick!) wieder eine Premium-Ausgabe. Nach langer Zeit widmen wir uns wieder dem Thema *World of Warcraft* – Anlass ist die bald anstehende Veröffentlichung von *Cataclysm*. Außerdem erscheint am 27.10.2010 ein neues PCGH-Sonderheft. Es dreht sich um den

PC im Eigenbau. Auf über 30 Seiten zeigen wir Ihnen, wie Sie den neuen Rechner perfekt zusammenbauen. Auch die Einrichtung von Windows 7 und weiterer Software sowie das Tuning der neuen Spielekiste wird ausführlich erläutert. Das Do-it-yourself-Handbuch ist 84 Seiten stark und hat eine Video-CD mit Anleitungen. Der Preis liegt bei 5,99 Euro, das Sonderheft lässt sich im Abo-shop unter [www.pcgh.de/go/heft](http://www.pcgh.de/go/heft) bequem vorbestellen.



Hinweis: Cover-Abbildungen unverbindlich

# Heftinhalt



## 10 Jahre PC Games Hardware

PC Games Hardware wird zehn Jahre alt! Blicken Sie mit uns zurück auf 121 spannende Ausgaben sowie eine atemberaubende Spiele- und Hardware-Entwicklung.

### SPECIALS

- Special: 10 Jahre PCGH** ..... 8  
Rückblick auf zehn Jahre PCGH- und IT-Geschichte
- Jubiläumsgewinnspiel** ..... 20  
Preise im Wert von mehr als 11.000 Euro

### GRAFIKKARTEN

- Startseite** ..... 22  
Grafikkartenquartett: Neue Spielvarianten
- Special: Startseite Grafikkarten-Special** ..... 24
- Test: Geforce GTS 450** ..... 26
- Test: GTS 450 gegen HD 5750/5770** ..... 28
- Test: Geforce GTS 460** ..... 32  
Overclocking und neue Modelle
- Test: High-End-Karten** ..... 35  
HD 5870 gegen GTX 480
- Praxis: Videospeicher** ..... 38  
Was bringen 2 GiByte auf der GTX 460?
- Info: Wie funktioniert eine GPU?** ..... 42

### PROZESSOREN

- Startseite** ..... 48  
Intel senkt die Preise drastisch
- Test: Sieben neue AMD-Prozessoren** ..... 50
- Info: Prozessoren 2011** ..... 54  
Neue CPUs und Architekturen von AMD & Intel
- Praxis: Turbo Boost und Turbo Core** ..... 60  
CPU-Auto-Overclocking im Praxistest

- Test: 14 Wasserkühler** ..... 64
- Info: Kühlerentwicklung Asetek** ..... 71  
Auf der Spur der Corsair H50

### INFRASTRUKTUR

- Startseite** ..... 76  
Neue Mainboards und Kühler im Test
- Test: Lucid Hydra für AM3** ..... 78
- Test: 52 Netzteile** ..... 82  
Alle Klassen von 380 bis 1.200 Watt
- Test: 14 DDR3-RAM-Kits im Test** ..... 100

### PERIPHERIE

- Startseite** ..... 106  
Zalmans 3D-LCD im Test
- Test: Neue Eingabegeräte** ..... 108  
Drei neue Spielermäuse und Logitechs G510-Gaming-Tastatur
- Test: Hochauflösende Displays** ..... 112  
Drei Displays mit der Auflösung 2.560 x 1.440 beziehungsweise 2.560 x 1.600 im Test

### SPIELE & SOFTWARE

- Startseite** ..... 114  
Test von Civilization 5
- Praxis: Starcraft 2 Demo** ..... 74  
PC Games Hardware und Blizzard spendieren Ihnen eine siebenstündige Demo
- Praxis: PCGH Game Tuner** ..... 116

- Info: Call of Duty Black Ops** ..... 120
- Praxis: Tuning-Special** ..... 122  
Arcania – Gothic 4, Civilization 5, F1 2010
- Praxis: World of Tanks** ..... 126

### MOBILE

- Startseite** ..... 128  
Test: Dell Inspiron M101z
- Test: Geforce 400 Mobile** ..... 130

### EINKAUFSFÜHRER

- Grafikkarten, VGA-Kühler ..... 134
- Prozessoren, CPU-Kühler ..... 135
- Mainboards, RAM ..... 136
- Monitore, Eingabegeräte, Headsets ..... 138
- Festplatten, SSDs, Netzteile, Gehäuse ..... 139

### SERVICE

- Editorial ..... 3
- Inhalt DVD ..... 6
- Abo ..... 89, 127, 145
- Lesereinsendungen ..... 140
- Teamseite ..... 141
- Impressum ..... 144
- Die letzte Seite ..... 146

# N460GTX HAWK

Die weltweit erste Grafikkarte mit dreifacher Spannungssteuerung

### Military Class



Die hochwertigen Komponenten der Military Class-Serie garantieren eine lange Lebensdauer sowie ein stabiles Laufverhalten. Zur Verbesserung der Stromversorgung und zur Reduzierung der Temperatur werden Hi-C CAPS Kondensatoren der nächsten Generation verwendet. Höchstes Übertaktungspotential und eine Unterbindung der Spulengefährde bieten die Solid State Chokes (SSC), diese werden um die Solid-Capacitors für beste Stabilität ergänzt.

### MSI Afterburner



Allen MSI Grafikkarten liegt die Overclocking- und Monitoring Software Afterburner bei. Mit dem kostenlosen Tool kann die Lüftergeschwindigkeit manuell angepasst, die Spannung zum Übertakten der GPU optimiert und die Einstellungen einfach mit dem integrierten Benchmark Kombustor getestet werden.

### Dreifache Spannungssteuerung



Neben dem Übertakten der Spannung für GPU und Speicher kann nun auch noch die Spannung des PLL (Phase Locked Loop) verändert werden. Eine höhere Spannung am Frequenzgeber führt zu stabilerem Übertakten – ähnlich der Overclocking-Optionen im Mainboard-BIOS des Taktgenerators.



## N460GTX Hawk

- Innovative Gaming-Karte mit Twin Frozr II Kühlung
- Erste Karte mit 1 GHz unter Luftkühlung\*
- Military Class Komponenten
- Afterburner Übertaktungs- und Lüftersteuerungs-Software
- NVIDIA® GeForce® GTX 460 GPU
- Riesiger 1024 MB GDDR5 Speicher
- 780 MHz GPU- und 3600 MHz Speichertakt
- 2x Dual-Link DVI und 1x mini-HDMI Ausgänge
- Artikel-Nr: V238-001R

\* Übertaktungsergebnisse können je nach Exemplar abweichen.

**JETZT NEU!**

[www.msi-shop.de](http://www.msi-shop.de)  
Ersatzteile und Zubehör für  
Mainboards, Grafikkarten  
Systeme und Notebooks

[www.msi-tv.de](http://www.msi-tv.de)  
[www.msi-computer.de](http://www.msi-computer.de)

# Inhalt der Heft-DVD

Videos, Spiele, Anwendungen – unsere Heft-DVD ist wie immer gefüllt mit nützlichen, informativen oder auch einfach spaßigen Inhalten. Wir stellen Ihnen das Beste des Silberlings vor.



## Die DVD im Überblick

### VOLLVERSIONEN

Two Worlds .....	Seite 2
PCGH Game Tuner 0.5 Beta.....	Seite 1
PCGH-VGA-Tool .....	Seite 1
SSAA-Tool (64 Bit) für DX10/11 mit graf. Benutzeroberfläche .....	Seite 1
Avanquest Driver Genius 9 Essentials .....	Seite 1

### SPECIALS UND VIDEOS

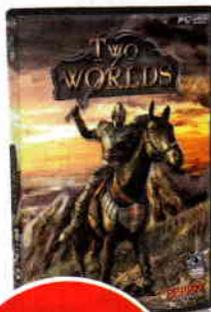
Hörbuch zum zehnjährigen Jubiläum von PCGH .....	Seite 1
PCGH Retro: Die legendären Henner-Folgen, Teil 1 .....	Seite 1
Exklusiv: PCGH-Videos aus der Redaktion .....	Seite 1

### TOOLS, PATCHES & TREIBER

Systemanalyse, Schutz gegen Schadsoftware .....	Seite 1
Benchmark-Programme, die auch bei der PCGH genutzt werden ..	Seite 1
Aktuelle Treiber für Grafik, Sound und Mainboard .....	Seite 1

### Das DVD-Symbol im Heft

Viele Heftartikel werden durch Bonusmaterial auf der DVD ergänzt, darunter Fotos, Tools, Videos oder passende Artikel im PDF-Format. Auf solche DVD-Inhalte weist Sie stets dieses Symbol hin.



## Two Worlds

In diesem epischen Rollenspiel schlüpfen Sie in die Rolle eines namenlosen jungen Kopfgeldjägers, dessen Schwester Kyra von einem Bösewicht namens Reist entführt wurde. Erst wenn Sie fünf Teile eines alten, sagenumwobenen Relikts finden, mit dessen Hilfe der Kriegsgott Aziraal befreit werden kann, kommt auch Ihre Schwester wieder frei. In der riesigen Welt namens Antaloor muss der Held viele verschiedene Missionen erfüllen, Monster niederstrecken, Botengänge absolvieren und Zutaten für magische Tränke und Zauber finden.

- Titel: Two Worlds
- Art: Spielevollversion (Action-Rollenspiel)
- Online-Registrierung mit pers. Code

Codekarte befindet sich zwischen S. 38 und S. 39.



Die Two-Worlds-Grafik kann besonders in den Außenabschnitten des Spiels durch detaillierte Texturen überzeugen.

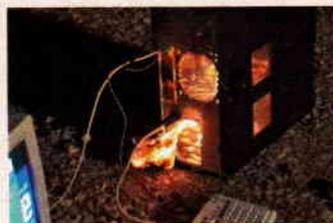


Die andere Hälfte der zwei Welten spielt in Höhlen und Dungeons – hier sorgen hübsche Lichteffekte für die nötige Rollenspielstimmung.

## PCGH-Top-Videos



**Netzteile:** Wir erklären die inneren Schaltungen der Leistungslieferanten.



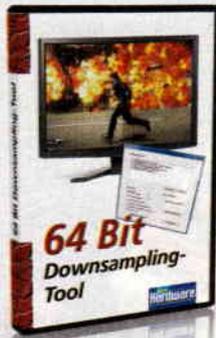
**PCGH in Gefahr:** In unserem „Best of“ sehen Sie unter anderem den PC in Flammen.



**1.000-Euro-Karte:** Die exklusiv verpackte Dual-GPU-Karte XFX HD 5970 kommt im Testlabor an.



**PCGH Uncut 16:** Die Unreal Engine 3 bringt Grafikkraft auf das Iphone 4.



## SSAA-Tool: 64-Bit-Version mit GUI

Zusammen mit Tommti-Systems spendieren wir dem SSAA-Tool eine Treibersignierung, sodass Sie die extreme Bildqualität, die mit diesem Programm in DX10- und -11-Spielen möglich wird, ohne Sicherheitsrisiko nun auch in den 64-Bit-Varianten von Windows 7 und Windows Vista nutzen können. Zusätzlich bieten wir eine komfortable grafische Oberfläche, die Sie über SSAA-GUI.exe starten.

- Titel: SSAA-Tool mit GUI
- Art: Grafikkarten-Tuning
- Keine Registrierung nötig



Die SSAA-GUI ermöglicht die bequeme Konfiguration des Tools ohne Texteditor.



Dank Downsampling aus sehr hohen Auflösungen sehen DX10/11-Spiele umwerfend aus.

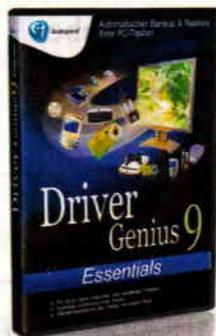
## PCGH-VGA-Tool

Mit dem PCGH-VGA-Tool in der finalen Version bieten wir Ihnen die Möglichkeit, Funktion und Stabilität Ihrer Grafikkarte auf Herz und Nieren zu testen. Unter Verwendung der Furmark-Technik kann das PCGH-VGA-Tool Ihre Grafikkarte stark auslasten und hilft beim Aufspüren von Schwächen in der Kühlung. ACHTUNG: Die Verwendung der Software erfolgt auf eigene Gefahr und sollte nur unter kontinuierlicher Überwachung durch den Anwender erfolgen.

- Titel: PCGH-VGA-Tool ■ Art: Systemtuning und Benchmark
- Keine Registrierung nötig



Der Bilderbrowser gewährt eine optimale Übersicht über die gewählten Medientypen.



## Driver Genius 9 Essentials

Die Essentials-Version des Driver Genius 9 hilft Ihnen, die vielen Treiber, die ein moderner PC benötigt, zu verwalten. Dazu bietet das Programm eine einfache Sicherungs- und Wiederherstellungsfunktion, wenn Sie ein Treiber-Update rückgängig machen möchten oder Sie Windows neu installieren müssen. Mit wenigen Mausklicks stellen Sie alle Treiber aus einem zuvor angelegten Archiv wieder her.

- Titel: Avanquest Driver Genius 9 Essentials
- Art: Treiber-Management
- Kostenlose Online-Registrierung über PCGH-BONUSCODE 27AE.



## PCGH Hörbuch

Anlässlich des 10. Geburtstages von PC Games Hardware blicken wir auf die Geschichte unseres Magazins zurück. Passend zum Artikel ab Seite 10 in diesem Heft finden Sie auf der DVD eine vom ehemaligen PCGH-Kultredakteur und Obernerd Henner Schröder eingesprochene MP3-Version mit interessanten Fakten, historischen Hintergründen und jeder Menge Hardware-Geschichte wie dem Untergang von 3dfx, der Radeon 9700 Pro und dem Athlon 64. Auch der Spieleaspekt kommt in Form der kultigsten Spieleeris nicht zu kurz.

- Titel: Hörbuch: 10 Jahre PCGH-Geschichte
- Art: MP3-Datei
- Keine Registrierung nötig



**Online-Redaktion:** Die neuen Apple-Modelle der Ipad-Reihe kommen im Testlabor an.



**Aus dem Testlabor:** Schauen Sie Daniel Mölendorf beim RAM-Testen über die Schulter.

## PCGH Game Tuner BETA-Version 0.5

Der neue PCGH Game Tuner hat die Zielsetzung, durch temporäres Beenden nicht benötigter Windows-Dienste Ressourcen freizugeben und so besonders auf Systemen mit wenig Arbeitsspeicher höhere FPS-Werte und geringere Ladezeiten zu ermöglichen. Mit der ersten Veröffentlichung 0.5 Beta geben wir Ihnen ein praktisches Tool an die Hand, um Ihrem alten Rechner etwas mehr Spiele-Performance zu entlocken. Weitere Informationen finden Sie in diesem Heft ab Seite 118.





# 10 Jahre PCGH

PC Games Hardware wird zehn Jahre alt! Blicken Sie mit uns zurück auf 121 spannende Ausgaben sowie eine atemberaubende Spiele- und Hardware-Entwicklung.

## Zahlen & Fakten

- **25 Redakteure und 5 Layouter** haben PC Games Hardware im Laufe der zehn Jahre insgesamt unterstützt. Durchschnittlich arbeiten an einem Heft acht Redakteure und zwei Layouter; hinzu kommen Freie Mitarbeiter, Arbeitskräfte aus dem Lektorat, der DVD-Abteilung sowie aus Abo-, Produktions- und Anzeigenabteilung. Der erste Redakteur, der uns verließ, war Armin Lenz; er ging auf eigenen Wunsch zur zweiten Ausgabe.
- **2 weibliche PCGH-Mitarbeiterinnen** konnten wir begrüßen. Als Redakteurin verstärkte Melanie Reul das Team von 2001 bis 2002. Im Jahr 2007 kam mit Honorata Strzelec die erste und bislang einzige weibliche Praktikantin.
- **65.000 Arbeitsstunden** wurden für die Erstellung der Hefte in der Summe aufgewendet.
- **Mehr als 4 Milliarden** einzelne Heftseiten sind seit der Erstausgabe von PC Games Hardware gedruckt worden. Legte man diese hintereinander, würde die Strecke bis zum Mond und zurück reichen.
- **42 männliche Praktikanten** unterstützten uns nach Kräften bei der Produktion von Heft- und Online-Inhalten. Der erste „Prakti“ kam 2004.
- **122.300-mal** verkaufte sich die bislang erfolgreichste Ausgabe 01/2005; im Schnitt liegt die verkaufte Auflage bei 85.000 Exemplaren pro Ausgabe.
- **121 reguläre Ausgaben** sind von PC Games Hardware seit dem Oktober 2000 erschienen. Hinzu kommen noch dutzende Extended-, Premium- und Sonderausgaben.



## 2000



Als die kleine Redaktionstruppe um Chefredakteur Thilo Bayer im September 2000 erstmals komplett versammelt im Büro sitzt, ist die Motivation riesig und die Unsicherheit groß: Die Mannschaft betritt Neuland und keiner weiß, ob der Arbeitsplatz in drei Monaten noch existiert. In einem Punkt sind sich aber alle einig: Jeder will sein Bestes geben, um die Erstausgabe so interessant wie möglich zu gestalten und pünktlich fertigzustellen.

### Die erste Ausgabe

Bevor jedoch das erste Heft am Kiosk erscheint, wird eine Probeausgabe erstellt. Die Stückzahl ist

gering, die Hefte werden nur an ausgewählte Kunden verteilt. Fortan werden die „Dummy“-Ausgaben zu begehrten Sammlerobjekten und erst vor Kurzem ging das letzte, handsignierte Heft an einen Leser, der bei einem Gewinnspiel gewonnen hatte.

Am 6. Oktober ist es dann so weit: Die erste Ausgabe erscheint, auf dem Titel stehen die Themen „Voodoo 5 6000“ sowie „Grafikkarten“. Das „Gigahertz-Rennen“ zwischen AMD und Intel, das noch auf der Probeausgabe zu sehen war, hat es nicht in die finale Ausgabe geschafft. Die Erstausgabe verkaufte sich mit knapp 60.000 Heften gut, die zweite Ausgabe kann sogar noch weiter zulegen.

# ASUS REPUBLIC OF GAMERS setzt neue Maßstäbe

Basierend auf AMDs 890FX Chipsatz, unterstützt das Crosshair IV Extreme die neuesten Phenom-II-Prozessoren. Highlight des neuen ROG-Flaggschiffes ist die Crosslinx-3-Technologie, mit der bis zu vier Grafikkarten im Crossfire bzw. drei im SLI-Verbund zusammenschaltet werden können.

Selbst Grafikkarten unterschiedlicher Hersteller können zusammen betrieben werden. Für überragende Leistung sorgt auch die ENGTS450 DirectCU mit NVIDIA Fermi Chipsatz. Per Voltage Tweak kann sie einfach und sicher übertaktet werden.

REPUBLIC OF GAMERS

Hersteller: Asus

Website: [www.asus.de](http://www.asus.de)



# 2001



Anfang 2001 weicht die Unsicherheit in der Redaktion: Die Verkäufe steigen von Ausgabe zu Ausgabe, das Heft ist erfolgreich etabliert. Zur Ausgabe 04/2001 wird PCGH mit zwei statt einer CD ausgeliefert und der anfängliche Aktionspreis auf ein marktübliches Niveau erhöht.

## Machtkämpfe

Im Mittelpunkt der ersten Hefte stehen die Kämpfe zwischen 3dfx, Ati und Nvidia auf der einen sowie AMD und Intel auf der anderen Seite. Nvidia liegt dank der Geforce-2-Reihe in der Gunst der Spieler vorne. Vor allem der preiswerte Geforce-2-MX-Chip erfreut sich großer Beliebtheit, eine Karte kostet rund 350 Mark bei ordentlicher 3D-Leistung. Der einstige Marktführer 3dfx konnte nach der Voodoo 3 nicht schnell genug für Modell-Updates sorgen und gerät ins Hintertreffen.

Bei Prozessoren setzen die meisten Spieler (noch) auf einen Pentium III; der Athlon ist erst wenige Monate auf dem Markt, gewinnt aber

rasch Marktanteile. Auch das prestigeträchtige Rennen um den ersten Gigahertz-Prozessor gewinnt AMD.

Desktop-Festplatten sind zu dieser Zeit maximal 30 Gigabyte groß und kosten dann fast 400 Mark. Spieler sehen die 3D-Welt in der Regel durch einen 17-Zoll-Monitor, TFT-Bildschirme gibt es noch nicht. Ein gutes 17-Zoll-Röhrenmodell kostet knapp 500 D-Mark.

## Die Flops

Zeitgleich mit der vierten Ausgabe 02/2001 erleben wir eine faustdicke Überraschung: 3dfx ist pleite und wird von Nvidia gekauft. Weitere Grafikchip-Entwickler wie Matrox, S3 oder Rendition gehen in der Folgezeit ebenfalls in Konkurs oder spezialisieren sich auf Nischen. Aus dem Grafikkarten-Mehrkampf wird ein Zweikampf, der bis heute anhält.

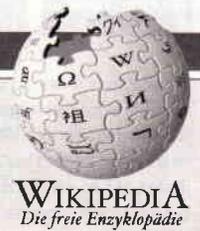
Bei Prozessoren hat Intel eben erst den Pentium 4 auf den Markt gebracht, erreicht damit aber nicht die Performance der konkurrierenden Athlon-Prozessoren. Teilweise sind niedrig getaktete P4-Prozessoren sogar langsamer als Model-

## Wikipedia-Eintrag

Als PC Games Hardware Ende 2000 startete, gab es die Online-Enzyklopädie Wikipedia noch nicht. Doch auch nach dem Startschuss der deutschsprachigen Wikipedia im Jahr 2001 dauerte es noch bis zum April 2005, ehe einer unserer Leser den ersten Eintrag zu „PC Games Hardware“ erstellte.

Der Originalversion folgten zahlreiche Updates; in der aktuellen Version finden sich dort Informationen zur verkauften Auflage, zu Redakteuren und Volontären sowie zur Entwicklung der Abonnenten. Für diesen Artikel haben wir außerdem einige Passagen aktualisiert.

Web: [de.wikipedia.org/wiki/PC\\_Games\\_Hardware](http://de.wikipedia.org/wiki/PC_Games_Hardware)



Acht Leute gehören nach dem ersten Jahr zur PCGH-Stamm-Mannschaft. Mit den bald folgenden Sonderpublikationen wächst auch die Redaktion stetig.

## 2000

## 2001



Ausgabe: 11/2000

**Inhalt:**  
Die Premierenausgabe von PC Games Hardware hat das Titelthema „3D-Grafikkarten“. Stolz ist die Redaktion auch auf den ersten (Exklusiv-)Test einer Voodoo 5 6000 – die Karte der Superlative kommt jedoch nicht mehr auf den Markt.



Ausgabe: 02/2001

**Inhalt:**  
Die Nachricht von der 3dfx-Übernahme durch Nvidia erreichte die Redaktion kurz vor Redaktionsschluss und bescherte ihr unruhige Nächte. Schließlich schaffte es die Story des Jahres doch noch ins Heft und damit auch auf die Titelseite.



Ausgabe: 05/2001

**Inhalt:**  
Der Ausgabe 05/2001 liegen zwei CDs bei; einer der Hauptinhalte ist der brandneue Patch 1.1 für Counter-Strike. Weitere Themen: Cebit 2001, Sockel-A-Hauptplatinen, die Premiere des Actionspiels Halo sowie preiswerte 3D-Karten (Kyro II)

Alle PCGH-Redakteure (in alphabetischer Reihenfolge)



25 Redakteure haben seit dem Start von PC Games Hardware vor zehn Jahren am Heft mitgearbeitet und dieses mitgestaltet. Hinzu kommen dutzende freie Mitarbeiter und Praktikanten. Die meisten Ex-Kollegen schreiben heute für andere Computec-Magazine (Buffed, SFT, PC Games etc.), andere arbeiten mittlerweile zum Beispiel als Pressesprecher bei Firmen.

le der Vorgängergeneration Pentium III. Erst gegen Ende des Jahres schafft es Intel, einigermaßen aufzuholen.

Ein neues Windows

Zu dieser Zeit sorgt eine weitere Neuerung für Aufsehen: Windows XP ist da, es soll Windows 2000 sowie das unglückselige Windows Me ablösen. Anfangs ist das neue Betriebssystem umstritten; eine Aktivierung durch Microsoft ist Pflicht, zudem soll XP Daten an den Hersteller übermitteln. Kaum vorstellbar ist zu jener Zeit, dass Anwender einige Jahre später nach dem Erscheinen von Vista das „gute, alte XP“ loben werden ...

Neues Testlabor

Für die Redaktion bringt das Jahr 2001 noch eine weitere Veränderung: Der Verlag bezieht neue Räumlichkeiten, was endlich Platz für ein größeres Testlabor schafft. In der Folgezeit können wir nicht

nur unsere Testmethoden drastisch verbessern, sondern auch modernes Testequipment wie ein Sone-Messgerät oder einen komplexen Netzteil-Tester anschaffen.

Heft-Highlights

In der Anfangszeit verstärken gelegentlich Prominente unser Test-Team: Neben Smudo von den Fantastischen Vier – er testet Lenkräder – können wir auch Rod von den Ärzten für eine Mitarbeit gewinnen. Legendär ist das erste PCGH-Weihnachtsspecial, das mit dem Comedy-Duo Mundstuhlfest entsteht.

Am Ende des Jahres 2001 kann die Redaktion beruhigt in den Weihnachtsurlaub gehen. PC Games Hardware wird pro Ausgabe durchschnittlich 93.000-mal verkauft. Zur ersten Geburtstagsausgabe 11/2001 gibt es ein 64-seitiges Booklet zum Thema „Grafikkarten“ – aufgrund mangelnder Akzeptanz bleibt es vorerst das einzige seiner Art.

2002



Der 1. Januar 2002 bringt ein neues Zahlungsmittel – den Euro. Anfangs kann sich kaum jemand mit der neuen Währung anfreunden, bis zum Ende des Jahres gibt PC Games Hardware alle Preise zusätzlich in D-Mark an.

Preisentwicklung

Eine High-End-Grafikkarte (Geforce 3 Ti-500) kostet Anfang 2002 knapp 950 D-Mark oder 486 Euro – auf den ersten Blick scheinen die Preise also im Vergleich zu aktuellen Modellen nicht gestiegen zu sein. Allerdings ist der US-Dollar im Jahr 2002 deutlich stärker als heute. Mit einem Euro/Dollarkurs von 0,92 (wie damals) würde eine

Geforce GTX 480 heute knapp 650 Euro kosten – abzüglich der Inflationsrate läge sie dann wohl bei knapp 600 Euro.

Ein Pentium 4 mit zwei Gigahertz, das schnellste Intel-Modell Anfang 2002, ist für 1.200 Mark zu haben. AMDs Spitzenmodell „Athlon XP 1800+“ kostet mit 600 Mark die Hälfte. Extrem-Prozessoren für knapp 1.000 Euro sind noch weit entfernt ...

Alte Ideen neu verpackt

Technisch bringt das Jahr 2002 einige altbekannte Ideen. AMD nutzt für die neue Athlon-XP-Reihe ein Rating-System, wie es schon einmal auf dem Markt war. Statt der echten Taktfrequenz soll eine Zahl die

2001

2002



Ausgabe: 11/2001  
 Inhalt:  
 Mit der Ausgabe 11/2001 feiert PC Games Hardware den ersten Geburtstag. Das Heft hat sich als feste Größe bei Spielern etabliert und feiert die zwölfte Ausgabe mit einem 40.000-Mark-Gewinnspiel. Top-Thema ist Nvidias neue Geforce 3 Ultra.



Ausgabe: 05/2002  
 Inhalt:  
 Anfang 2002 beschäftigt Nvidia neue Geforce 4 die Spielwelt. Außerdem bringt PCGH das erste „Silent-Special“ – die PCs werden lauter und immer mehr Anwender legen Wert auf einen leisen PC. Bis dato kümmerte Lautstärke kaum jemanden.



Ausgabe: 10/2002  
 Inhalt:  
 Knapp zwei Jahre ist PC Games Hardware alt, als das erste behutsame Redesign erfolgt. Mehr Service und mehr Übersicht verspricht der Titel; außerdem im Heft: ein Aufrüst-Special sowie Tests der neuen Prozessoren P4 2,8 GHz sowie Athlon XP 2600+.

Entwickelt, um Ihr Audio-Gaming zum Leben zu erwecken

**Entwickelt für Leistung.** Das HS1 verfügt über große 50 mm Lautsprecher und sorgt sowohl für ein unerreichtes Spielerlebnis als auch für brillante Soundqualität bei Musik und Filmen. Dolby® Kopfhörer Surround Audio bietet einen klaren Wettbewerbsvorteil und das Nebengeräusch reduzierende Mikrofon hilft, dass Ihre Mitspieler und Gegner Sie laut und deutlich hören können.

**Entwickelt für Komfort.** Sehr große, stoffüberzogene Ohrmuscheln aus viskoelastischem Schaumstoff (Memory Foam) sorgen für Passgenauigkeit und eine perfekte Isolierung der Außengeräusche ohne jegliches Drücken oder Kneifen, sodass Sie länger und vor allem bequem spielen können.

**Entwickelt für wahrheitsgetreue Wiedergabe.** Der 7.1 Kanal Surround Sound verbessert den Spieleinhalt für eine realitätsnahes Spielerlebnis und echten Kinoklang. Die extragroße Fernbedienung zur Lautstärke- und Mikrofon-Steuerung ist leicht zu bedienen, selbst wenn es hoch hergeht. Die Qualität und Materialbeschaffenheit sorgen für ein jahrelanges Vergnügen.

GAMING HEADSET AUDIO SERIES HS1

Hersteller: Corsair

Website: [www.corsair.com/gaming](http://www.corsair.com/gaming)



imaginäre Leistung in Megahertz abbilden. Im Gegensatz zu den Erfahrungen der Vergangenheit kann sich die „Quantispeed“-Angabe dieses Mal etablieren – auch weil AMD sie gewissenhaft anwendet und keine falschen Erwartungen weckt. Bis heute findet man das Rating bei älteren Athlon-Prozessoren für den Sockel AM2.

Intel kehrt Rambus den Rücken zu und setzt ab Anfang 2002 wieder auf preiswerteren SDRAM-Speicher. Zuvor hatte der Marktführer versucht, RDRAM als Standard bei PCs zu etablieren. Doch bei Verbrauchern und Industriepartnern fiel der Speicher durch.

Bei Grafikkarten spitzt sich der Zweikampf zwischen AMD und Nvidia zu. AMD liefert mit der Radeon 9700 Pro die schnellste Grafikkarte, Nvidia hält mit der Geforce 4

Ti-4600 dagegen. Matrox, 3D Labs und Sis bringen 2002 zwar neue Grafikkarten auf den Markt; die sind jedoch nicht konkurrenzfähig und bei zu jener Zeit aktuellen Spielen wie *Unreal Tournament 2003* zu langsam.

### PCGH expandiert

Nachdem sich die Heftverkäufe bei einer Zahl von 90.000 Exemplaren eingependelt haben, erscheint Anfang 2002 auch das erste PCGH-Sonderheft. Es verkauft sich ausgezeichnet – wohl vor allem deshalb, weil es der normalen Ausgabe zum Verwechseln ähnlich sieht.

Knapp zwei Jahre nach dem Start kommt Ende 2002 das erste größere Redesign von PC Games Hardware. Insgesamt wird das Layout ruhiger und trägt damit auch der Tatsache Rechnung, dass PCGH „erwachsen“ geworden ist.

byte Speicher. Wer gerne auf LAN-Partys spielt, muss zusätzlich noch einen zehn Kilogramm schweren Röhrenmonitor mitschleppen – Flaschbildschirme sind zu dieser Zeit entweder unbezahlbar oder schlicht nicht spieletauglich. ▶

## Historische Spiele(-serien)

Die ab dem Jahr 2000 erschienenen Top-Spiele dienen nicht nur als Benchmark-Programme für die PC-Games-Hardware-Tests der ersten Jahre. Mit umfangreichen Tuning-Guides versucht die Redaktion außerdem, Spielern die maximale Qualität beim Zocken zu ermöglichen. So begleiten wir ganze Spiele-Serien von den Anfängen bis heute, darunter die *Age-of-Empires*-Serie, *Call of Duty* oder *Gothic* sowie diverse weitere (teils indizierte) Shooter.

Gothic-Serie (hier: Gothic 2)



Call-of-Duty-Serie (hier: CoD 2)



Counter-Strike



Age-of-Empires-Serie (hier: AoE 1)



Serious Sam (hier: TSE)



# 2003



Ein nagelneuer Spielerechner enthält Anfang 2003 meist einen Athlon XP 2400+, eine Radeon 9700 Pro, eine Festplatte mit 120

Gigabyte Kapazität sowie ein Giga-

## 2003



Ausgabe: Sonderheft

**Inhalt:** Anfang 2002 erscheint das erste Sonderheft mit dem Titel „Best of Tuning“. Leider verwechseln viele Leser das Heft mit der normalen Ausgabe: Das Sonderheft wird sehr gut verkauft, die reguläre Ausgabe dagegen liegt wie Blei in den Regalen der Händler.



Ausgabe: 01/2003

**Inhalt:** Das Jahr 2003 bringt zunächst Nvidias Geforce-FX-Serie, deren Karten aufgrund der lauten Lüfter als Hardware-Föhne in die Geschichte eingehen. Im 15-seitigen Prozessor-Special gewinnen die Modelle Pentium 4 2,53 und Athlon XP 2400+.



Ausgabe: 11/2003

**Inhalt:** Ausgabe 11/2003 bringt den lange erwarteten Test des ersten AMD-64-Bit-Prozessors Athlon 64. Bereits einige Ausgaben zuvor schätzten wir die Performance mithilfe des 64-Bit-Opteron, der einige Monate früher erschien.



Der 64-Bit-Prozessor Athlon 64 sichert AMD die Marktführerschaft bei den PCGH-Lesern. Er ist der erste 64-Bit-Chip für den Desktop.

Gespielt wird 2003 vor allem *Call of Duty*, *Warcraft 3*, *GTA: Vice City (dt.)* und *Command & Conquer: Generäle*.

**Die 64-Bit-Ära beginnt**

Im November 2003 erscheint der lang erwartete Athlon 64, AMDs erster 64-Bit-Prozessor für den Desktop. Bereits einige Monate zuvor hatte der Chiphersteller mit dem Opteron einen 64-Bit-Chip für Server präsentiert. Im Gegensatz zu anderen (Intel-)Lösungen sind die Chips vollständig 32-Bit-kompatibel. Intel legte darauf zunächst keinen Wert und plante eine eigene 64-Bit-Linie für den Desktop – äh-

lich ging der Chipriese mit dem Itanium im Server-Segment vor. Doch die Kompatibilität setzt sich durch, einige Monate nach AMD bringt Intel ebenfalls einen 32-Bit-Chip mit 64-Bit-Erweiterung.

**PCGH wächst weiter**

Nach dem Erfolg des Sonderheftes erscheint dieses nun regelmäßig alle zwei Monate. Themen wie „Internet-Geheimnisse“ oder „Notebooks & PDAs“ finden wenig Freunde, die „500 Tipps für Windows XP und Office“ dagegen sind sehr erfolgreich. Der durchschnittliche Verkauf einer PCGH-Ausgabe liegt 2003 bei knapp 100.000 Hefen.

**2004**



Auf AMDs Athlon 64 antwortet Intel Anfang 2004 mit einem grundlegend renovierten Modell: Die CPU mit „Prescott“-Kern wird allerdings nicht wie anfangs vermutet als „Pentium 5“ vermarktet; der vorerst letzte Netburst-Prozessor heißt weiterhin „Pentium 4“.

**Intel vs. AMD**

Obwohl der Prescott fast die Leistung der schnellsten Athlon-64-Prozessoren erreicht, bleiben die meisten Spieler bei AMD-Modellen. Die hohe Verlustleistung der Intel-Prozessoren erfordert eine aufwendige Kühlung, bei Überhitzung taktet sich der Prozessor herunter, was die Leistung teils dramatisch verringert.

Intel kündigt zur Jahresmitte den neuen Sockel 775 an. Die zugehörigen 9er-Chipsätze bringen eine Reihe von Neuerungen, darunter PCI-Express, DDR2-Speicher und Serial-ATA.

**Ati vs. Nvidia**

Im Sommer erscheinen neue Grafikkartengenerationen: Ati stellt den R420 vor, Nvidia hält mit dem NV40 dagegen. Die Ati-Chips sind eine behutsame Weiterentwicklung der Vorgängergeneration 9xxx und kommen zunächst als X800 auf den Markt. Nvidia hat beim NV40 deutlich mehr in neue Techniken und Funktionen investiert. Doch trotz Shader-Modell-3-Unterstützung bleiben die Chips der 6xxx-Serie aufgrund fehlender Spieleunterstützung zunächst hinter den Ati-Karten zurück. Die Spieleknaller des Jahres heißen *Half-Life 2* und *Far Cry (dt.)*, *Doom 3* dagegen enttäuscht.

**Die erste DVD-Ausgabe**

Zur Ausgabe 07/2004 erscheint PCGH erstmals auch mit einer DVD als Datenträger. Die Variante mit CD wird weiterhin zusätzlich angeboten. Am Kiosk ist das Jahr für PC Games Hardware erfolgreich: Knapp 110.000 Hefte werden im Durchschnitt von jeder Ausgabe 2004 verkauft – mehr als je zuvor.



Die erste Ausgabe des Jahrgangs 2005 (die aber noch Ende 2004 erscheint), ist in mehrfacher Hinsicht ungewöhnlich: Einerseits feiert die doppelseitige DVD, die fortan jeder DVD-Ausgabe beigelegt wird und knapp acht Gigabyte fasst, Premiere. Damit tragen wir der Tatsache Rechnung, dass Programme, Patches und Vollversionen immer größer werden. Andererseits bleibt der Verkauf am Kiosk unerreicht: 122.300 Hefte werden abgesetzt, so viele wie nie zuvor. Der Rekord steht bis heute.

**Spiele-Rechner im Wandel**

Das Jahr wird für einen fundamentalen Wandel des Spiele-PCs sorgen. Ein durchschnittlicher Spiele-PC hat Anfang 2005 eine 6800-GT- oder X800-Grafikkarte, die per AGP-Schnittstelle an die Hauptplatine angebunden ist. Doch die hat bald ausgedient, immer mehr Karten erscheinen mit PCI-Express-Interface. Der Wandel wird auch von neuen Hauptpla-

تين getragen, die auch schon Serial-ATA-Anschlüsse mitbringen. Die ersten entsprechend ausgerüsteten Festplatten erscheinen. Auch wenn diese zunächst kaum Vorteile bringen, etabliert sich SATA schnell als neuer Standard.

Endlich setzt sich auch bei Monitoren ein neuer Trend durch: Flachbildschirme werden preiswerter, die Schaltzeiten schneller. Ein guter 15-Zoll-TFT kostet zwar immer noch rund 300 Euro, doch immer mehr Anwender geben den Fludern aufgrund der deutlich besseren Bildqualität den Vorzug gegenüber Röhrenmonitoren. Die Hersteller haben Spieler zudem als Zielgruppe erkannt und präsentieren die ersten fast schlierenfreien TFTs.

**Prozessor-Umbruch**

Als Prozessor kommt Anfang 2005 meist ein Athlon 64 oder ein älterer Athlon XP zum Einsatz. Auch hier steht ein Umbruch bevor: Intel setzt nun voll auf Mehrkern-Prozessoren und gibt das „Gigahertz-Rennen“ auf. Zur Jahresmitte erscheinen die

2004



**Ausgabe: 06/2004**  
**Inhalt:** Die Ausgabe 06 stellt neue Grafikkartengenerationen vor. Im „3D-Showdown des Jahres“ gibt es keinen eindeutigen Sieger. Nvidia liegt dank Shader-Modell-3-Support technologisch vorn, Ati schafft bei den meisten Benchmarks leicht höhere Fps-Raten.

2005



**Ausgabe: 07/2004**  
**Inhalt:** Ausgabe 07/2004 enthält neben „Top-Tipps“ die erste DVD. Darauf befinden sich unter anderem die Vollversion des Spiels „Das Ding aus einer anderen Welt“, die Vollversion einer Software-Firewall sowie 200 Freeware-Tools.



**Ausgabe: 01/2005**  
**Inhalt:** Zu Weihnachten 2004 erscheint die Ausgabe 01/2005, die den Verkaufsrekord bis heute hält. Die Titelthemen drehen sich um Windows XP, Tuning, neue Mainboards und Grafikkarten. Auf der DVD befindet sich die Vollversion von Wizardry 8.

# devolo dLAN® 200 AV Wireless N – der Alleskönner

Einer für alle! Schließen Sie alle netzwerkfähigen Geräte im Raum mit nur einem dLAN®-Adapter an das Internet an.

Spielkonsole, Notebook, Internet-Fernseher, Blu-ray-Player und Smartphone – immer mehr Geräte lassen sich mit dem Internet verbinden. Egal ob über WLAN oder mit einem klassischen Netzwerkkabel – der dLAN® 200 AV Wireless N ist die Lösung.

Mit dem kompakten devolo-Adapter bauen Sie ganz einfach individuelle WLAN-Zonen im Haus auf und schließen zusätzlich bis zu drei kabelgebundene Geräte im Raum mit nur einem dLAN® Adapter an das Internet an. Der WLAN-Access Point lässt sich per Knopfdruck an- und abschalten, dank der Stromnetz-Anbindung gibt es auch keine Probleme mehr mit dicken Wänden oder schwachen Signalen in anderen Stockwerken. Mit dem dLAN® 200 AV Wireless N erreichen Sie Übertragungsraten bis zu 200 Mbit/s über das Stromnetz und bis zu 300 Mbit/s über WLAN. Für Datensicherheit sorgt eine integrierte Verschlüsselung, die sich per Knopfdruck aktivieren lässt



dLAN® 200 AV WIRELESS N

Hersteller: Devolo

Website: [www.devolo.de](http://www.devolo.de)



Das Phänomen World of Warcraft macht auch vor PCGH nicht halt. Booklets und Premium-Ausgaben erscheinen.

ersten Zweikern-CPU's von AMD und Intel, anfangs ist allerdings kaum optimierte Software verfügbar. Zu den Spiele-Hits 2005 zählen *GTA: San Andreas*, *Battlefield 2* und *Age of Empires III* – Letzteres unterstützt als einer von wenigen Titeln die neuen Dualcore-Prozessoren.

## PCGH-Internes

Nach dem gescheiterten Sonder-Booklet im Jahr 2001 startet die Redaktion Ende 2005 einen neuen Versuch. *World of Warcraft* hat seit dem Deutschland-Start Anfang 2004 eine riesige Spielergemeinde und die PCGH-Redaktion will Fans des Online-Rollenspiels einen kompakten Tuning-Guide an die Hand geben. Das DIN-A5-Booklet kommt gut an; später erscheint noch ein weiteres Büchlein zum Thema „PC-Pannenhilfe“.

## Das PCGH-Design im Wandel der Zeit

The collage shows five magazine spreads from different years, illustrating the design changes over time:

- 2001:** Features the headline "Den Rechner aufpolieren" (Polishing the PC). The layout is dense with text and small images.
- 2002:** Features the headline "Onboard-LAN im Härtetest" (Onboard LAN in the stress test). The layout is more structured with larger images and distinct columns.
- 2004:** Features the headline "Kühl durch den Sommer" (Cool through the summer). The layout is cleaner with more white space and larger, more prominent images.
- 2007:** Features the headline "Intel Gulftown" (Intel Gulftown). The layout is modern and minimalist, with a focus on large images and clear typography.
- 2009:** Shows a similar layout to 2007, maintaining the clean, professional look.

Das Original-Layout der ersten Ausgaben enthält jede Menge Extra-Elemente wie Schwierigkeits- oder „Was ist?“-Kästen. Die Benchmark-Kästen (nicht im Bild) sind in drei Farben hinterlegt. Ende 2002 bringt das erste große Redesign einige Neuerungen. Die Übersichtlichkeit soll unter anderem mit Rubrikenfarben verbessert werden. Mitte 2004 wird das Layout weniger bunt. Extrakästen und viele Designelemente sind künftig grau. Die Farbe kehrt 2007 zurück, das Grau war auf Dauer doch zu eintönig. Neu sind die Bilder am oberen Heftrand. 2009 wird das Heftkonzept grundlegend geändert. Auch das Design wird an einigen Stellen aufgehübscht und existiert in dieser Form bis heute.



Ausgabe: 06/2005

**Inhalt:** Die ersten Zweikern-Prozessoren erscheinen: Intel hat die Nase leicht vorne und präsentiert den Pentium 4 Extreme Edition sowie die Modelle Pentium D 820, 840 und 860. Die Verlustleistung steigt rasant, bis zu 130 Watt werden erreicht.



Ausgabe: 11/2005

**Inhalt:** Exakt fünf Jahre nach dem ersten Heft feiert die Ausgabe 11/2005 ein kleines Jubiläum. Als Gratis-Beigabe gibt es ein WoW-Büchlein, thematisch stehen neue Grafikkarten im Mittelpunkt: Ati und Nvidia präsentieren ihre neuen Grafik-Generationen.



Ausgabe: PC-Tuning-Kit 2005

**Inhalt:** Zum ersten und letzten Mal erscheint PCGH als DVD in Form eines „Tuning-Kits“. Das Konzept, Treiber, Tools und die Artikel eines Jahres in PDF-Form auf DVD zu brennen, kommt nicht an. Daran ändert auch das 68-seitige DVD-Booklet nichts.

Die PCGH-Webseite

Zum Start des Printheftes Anfang 2000 existiert im Internet nicht viel mehr als eine Willkommenseite, auf der einige Wallpapers versammelt sind (zum Beispiel ein Athlon 1200). Ein Jahr später gibt es immerhin rudimentäre News. Diese werden aber nicht über pcgameshardware.de aufgerufen, sondern sind in den Internetauftritt von PC Games eingebunden.

Erst 2006 kommt der überfällige Schritt: PC Games Hardware bekommt eine eigene, von PC Games unabhängige Webseite. Wenig später geht auch ein separates Forum auf Basis von Vbulletin online. 2009 steht das erste größere Redesign an, die Navigation wird überarbeitet und die gesamte Seite entschlackt. Endlich leitet auch die Domain www.pcggh.de korrekt auf PC Games Hardware weiter. **Unter WEBCODE 2798 können Sie die Entwicklung der Webseite seit 2001 nachverfolgen.**



# 2006



Die erste Ausgabe 2006 bringt gleich eine Neuerung: PC Games Hardware ist nun auch als Magazin-Version ohne Datenträger zu haben. Zusammen mit der CD- und DVD-Version gibt es nun drei Heftvarianten.

nem Pentium D, knapp 20 Prozent Vorsprung hält der Chip vor konkurrierenden Athlon-Prozessoren. Bald tauchen Conroe-Testmuster in Internetauktionshäusern auf. PCGH kann in der Ausgabe 08/2006 ein solches Muster testen, ehe der Artikel zum offiziellen Launch in Ausgabe 09 folgt.

## Mehr Heftversionen

Überhaupt wird es für PCGH das Jahr der Heftvarianten: Im Juli erscheint mit der Ausgabe 08/2006 das erste Mal ein „Premium“-Heft mit einem 32-seitigen Extra-Booklet sowie einem Poster zum Thema *World of Warcraft*. Nur einen Monat später feiert „PCGH Extended“ Premiere. Die 32 redaktionellen Extraseiten behandeln vier Spiele: *Need for Speed: Most Wanted*, *Battlefield 2*, *Counter-Strike: Source*, *Half-Life 2* (dt.) und *Oblivion*.

## AMD schluckt Ati

Im Juli überrascht AMD mit einer Übernahme: Mehr als fünf Milliarden US-Dollar lässt sich der Chiphersteller die Übernahme von Ati kosten - zu viel, wie manche Beobachter meinen. Langfristig will AMD CPU und GPU vereinen; der Begriff „Fusion“ fällt erstmals in diesem Zusammenhang.

## Schlappe Grafikkarten

Nach dem Conroe-Start, der nun als „Core 2 Duo“ vermarktet wird, werden die Grafikkarten der aktuellen Generation zur Bremse; fast in jedem Spiel werden die Frameraten durch eine schwache Grafikleistung begrenzt. Erst im November 2006 ist Besserung in Sicht, als Nvidia die runderneuerte 8er-Serie präsentiert. Bis erste Testmuster verfügbar sind, wird es aber noch eine Weile dauern. Ati - jetzt unter Leitung von AMD - kämpft mit Problemen und muss den Start der neuen Grafikkartengeneration (HD-2000-Serie) von 2006 auf 2007 verschieben.

Die CD-Ausgabe dagegen verschwindet ab Heft 08/2006 vom Markt - 700 Megabyte reichen nicht mehr aus für die immer größer werdenden Patches, Service-Packs und Demos. So stehen gegen Ende des Jahres vier Versionen von PCGH in den Regalen: Magazin (ohne Datenträger), DVD, Extended und Premium.

## Intel schlägt zurück

Beim Entwicklerforum IDF lässt Intel Anfang 2006 die Katze aus dem Sack: Journalisten dürfen den brandneuen „Conroe“-Prozessor begutachten, der erst ein halbes Jahr später auf den Markt kommen wird. Intel ist sich des Erfolges so sicher, dass sogar Benchmarks der Prototypen gemacht werden dürfen - wenn auch nur von Intel vorgegeben. Die Werte sind überlegend: Bis zu 40 Prozent schneller ist ein Conroe im Vergleich zu ei-

## Vierkern-Prozessoren

Für AMD kommt es im November noch dicker: Intel stellt den ersten Vierkern-Prozessor („Kentsfield“) vor und veröffentlicht erneut frühe Benchmarks. AMD kann schon den Core-2-Modellen kaum Paroli bieten und muss bei Vierkern-Prozessoren ganz passen. Die eilig konstruierte 4x4-Plattform wird ein

2006



**Ausgabe: 01/2006**  
**Inhalt:** Die einfache „Magazin“-Variante ohne Datenträger debütiert Ende 2005 und richtet sich an preisbewusste Käufer. Bis heute erfreut sich das Magazin großer Beliebtheit: Knapp jeder dritte Leser kann auf eine DVD verzichten und greift zur Basisversion.



**Ausgabe: 05/2006**  
**Inhalt:** Die Ausgabe 05/2006 enthält erste Benchmarks eines „Conroe“-Prozessors, der erst Monate später erscheinen wird. Dennoch lassen die Testergebnisse erahnen, dass AMD bald die Führung an Intel wird abgeben müssen.



**Ausgabe: 12/2006**  
**Inhalt:** Intel stellt den ersten Vierkern-Prozessor vor, Nvidia steht kurz vor der Auslieferung der Geforce-8-Serie. Die neue Hardware wird dankbar von den vor Weihnachten erscheinenden Spielen angenommen, darunter *Gothic 3*, *Battlefield 2142* und *Anno 1701*.

# 1.000-Watt-Gold-Netzteil für höchste Ansprüche

ANZEIGE

Hightech-Netzteil-Spezialist Super Flower präsentiert seine neuen 80plus-Gold-Netzteile: Dank einer ungeheuren Effizienz erreichen alle Netzteile der Golden-Green-Reihe einen Wirkungsgrad von mindestens 87%/90%/87% (bei einer Auslastung von 20%/50%/100%). Die Stromaufnahme im Stand-by-Modus liegt deutlich unter 1 Watt!

Der blaue, unterseitige 14-Zentimeter-LED-Lüfter wird temperaturabhängig geregelt. Bei Bedarf leistet er einen erheblichen Beitrag zur Wärmeabfuhr des gesamten Systems. Super Flower verwendet nur die hochwertigsten Einzelkomponenten, zum Beispiel 105-°C-Kondensatoren von Nippon Chemi-Con, um Langlebigkeit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Mit dem Kauf eines Super Flower Golden Green Netztesiles erwerben Sie ein Produkt der obersten Spitzenklasse!



GOLDEN GREEN SF1000P14XE 80 PLUS GOLD

Hersteller: Super Flower

Website: [www.super-flower.de](http://www.super-flower.de)

Flop, die neue Phenom-Architektur ist noch nicht fertiggestellt.

## Neue Webseite

Zum Ende des Jahres startet PCGH einen komplett erneuerten Inter-

netauftritt, der nichts mehr mit den statischen Webseiten der Vergangenheit zu tun hat. Die Redaktion bekommt Verstärkung und erstmals auch einen eigens abgestellten Online-Redakteur.

# 2007



Zu Beginn des Jahres 2007 können auch Endkunden das neue Windows Vista kaufen. Der XP-Nachfolger ist zwar schon seit November 2006 fertiggestellt, wurde aber zunächst nur Firmenkunden geliefert.

## Direct X 10

Der erfrischenden Optik stehen anfangs massive Kompatibilitäts- und Performance-Probleme gegenüber. Außerdem nerven viele Einschränkungen, die zwar grundsätzlich sinnvoll sind, den Alltagsbetrieb aber erschweren. Auch die exklusive Koppelung von Direct X 10 an Vista kann am Misserfolg des Betriebssystems nichts ändern. Zwar erscheint 2007 eine Reihe von Direct-X-10-kompatiblen Grafikkarten, doch die Spieleentwickler müssen aufgrund der niedrigen Verbreitung weiterhin zweigleisig

fahren. So gibt es unter DX10 bestenfalls ein paar zusätzliche Schatten oder hübschere Texturen – die werden aber häufig durch einen massiven Leistungsverlust erkauft.

## Wachwechsel

Nvidia hat mit der Geforce-8-Generation einen Volltreffer gelandet und liefert die neuen Chips seit Beginn des Jahres aus. Es dauert bis zur Jahresmitte, ehe AMD den neuen R600-Chip vorstellt – bis dahin verkauft Nvidia nahezu exklusiv Direct-X-10-Karten. Die neuen AMD-Karten kämpfen anfangs mit Treiberproblemen und können die volle Leistung aufgrund fehlender Direct-X-10-Titel kaum entfalten. Auch die Lautstärke der Lüfter ist zumindest bei den High-End-Modellen unangenehm hoch.

## Barcelona-Debüt

Fast ein Jahr nach Intel ist AMDs erster Vierkern-Prozessor fer-

## Heftvarianten



Die Sonderhefte sind seit 2004 fester Bestandteil der PCGH-Publikationen. Jüngstes Thema: Overclocking



PCGH Extra erschien zeitweise mit fünf CDs als komplette Tool- und Programmsammlung für Spieler.



PCGH Extreme richtet sich an Übertakter und Casemodder – leider nur zwei Jahre lang.

## 2007



Ausgabe: 02/2007

**Inhalt:** Windows Vista ist nun auch für Privatanwender verfügbar und dominiert den PCGH-Titel im Januar 2007. Noch ahnt keiner, dass das neue Microsoft-Betriebssystem ein Flop wird und die meisten Spieler noch lange an XP festhalten werden.



Ausgabe: 07/2007

**Inhalt:** Am 14. Mai präsentiert AMD die ersten eigenen Direct-X-10-Grafikchips in Form des R600 (HD-2000-Reihe). Es dauert aber noch bis zur Ausgabe 07/2007, ehe genügend Herstellerkarten für eine große Marktübersicht verfügbar sind.



Ausgabe: 11/2007

**Inhalt:** Mit dem „nativen“ Vierkern-Chip Barcelona will AMD endlich wieder an Intel vorbeiziehen. Doch ein Fehler im Chip verzögert den Durchbruch. Intel dagegen kann Ende des Jahres schon die nächste Chipgeneration „Penryn“ vorstellen.

# 0 dB(A) Gamer PC

**silentmaxx**  
Pssst!

www.silentmaxx.de • 0800-9990077

tig. Bei „Barcelona“ sind alle vier Kerne auf einem gemeinsamen Siliziumplättchen untergebracht, was AMD als natives Design bezeichnet. Intel hat zwar „nur“ zwei Doppelkerne gekoppelt, bleibt in Benchmarks aber dennoch ungeschlagen – zum Preis einer etwas höheren thermischen Verlustleistung. Der Barcelona-Start wird von einem schweren Prozessorfehler überschattet. Schon bei der Präsentation weist AMD auf den „TLB“-Bug hin, der die Leistung bei bestimmten Anwendungsszenarien dramatisch mindern kann. Erst ein neues Stepping beseitigt den Fehler einige Wochen später. Barcelona erscheint ausschließlich für den Server-Sockel F.

Spieler müssen noch eine Weile warten; erst im November erscheint der erste AMD-Vierkerner für den Desktop. Mit dem Chip führt AMD auch den neuen Markennamen „Phenom“ ein. Auch die Phenom-CPU's sind von dem Fehler betroffen; erst ein neues Stepping schafft 2008 Abhilfe.

### Neues Forum

Im August startet PC Games Hardware zeitgleich zur Games Convention ein neues Online-Forum. Das „PCGH Extreme“ genannte Forum (www.pcgx.de) basiert auf Vbulletin und stellt viele Funktionen bereit, die vorher nicht oder nur eingeschränkt möglich waren. Die Community wächst rasant.



Festplatten werden immer größer; Anfang 2008 überspringen Desktop-Modelle die Terabyte-Grenze. Leider ist die Geschwindigkeit in den letzten Jahren trotz der mittlerweile etablierten Serial-ATA-Schnittstelle nicht nennenswert gestiegen.

### Erste SSD-Speicher

Einen echten Durchbruch versprechen dagegen Massenspeicher auf Basis von Flash-Chips. 2008 erscheinen auch in Deutschland die ersten Solid State Disks (SSDs), die mit überragenden Zugriffszeiten aufwarten. Leider sind die Preise deutlich höher als bei konventionellen Festplatten. Hybrid-Festplatten, die bereits 2007 vorgestellt wurden, floppen dagegen – auch wenn manch ein Hersteller „bis zu 40 Prozent Marktanteil“ bis 2010 erwartet.

### Intels Grafik-Comeback

Intel verspricht einen weiteren Umbruch: Grafikkarten sollen bald der Vergangenheit angehören; 3D-Beschleuniger mit dutzenden Kernen seien zusammen mit gerenderen Spielen die Lösung der Zukunft,

lässt Intel beim IDF verlauten. „Larrabee“, eine Art Grafikkarte auf Pentium-Basis, soll solchen Spielen zum Durchbruch verhelfen. Nach der ersten Ankündigung 2007 zeigt Intel nun erste Demos, die tatsächlich beeindruckend aussehen. Doch nach dem IDF kehrt Ruhe ein – bis zur Abkündigung des Produktes wird man kaum noch Larrabee-Nachrichten finden.

### Schweres Erbe

Auch eine andere „Revolution“ lässt auf sich warten. Blu-ray gewinnt zu Beginn des Jahres den Kampf gegen die HD-DVD und gilt damit als designierter Nachfolger der DVD. Doch Lesegeräte und Brenner sind noch viel zu teuer. Bis eine nennenswerte Zahl an Filmen bereitsteht, werden noch Jahre vergehen.

### Schwere Zeiten

Die Finanzkrise sorgt ab 2008 für sinkende Verkaufszahlen bei Hardware-Herstellern. Auch PC Games Hardware kann sich dem Abwärtstrend nicht entziehen und verkauft 2008 durchschnittlich 75.000 Hefte pro Ausgabe. Dennoch erscheint zu Beginn des Jahres mit „PCGH Extreme“ ein neues Heft im Taschenformat, das sich speziell an Übertak-



Eine der bedeutendsten Neuerungen der letzten Jahre ist der geräuschlose und schocksichere SSD-Datenspeicher. Leider fallen die Preise nur langsam.

2008



Ausgabe: 06/2008

**Inhalt:** SSD-Speicher und Intels Grafik-Comeback beschäftigen die Redaktion zur Ausgabe 06/2008. Außerdem im Fokus: GeForce-Karten, die bald erscheinende Nehalem-Architektur sowie die Blu-ray-Laufwerke, die sich gegen HD-DVD durchgesetzt haben.



Ausgabe: 08/2008

**Inhalt:** AMD und Nvidia präsentieren zur Ausgabe 08/2008 neue Grafikchips. Immer wichtiger wird die Leistungsaufnahme moderner PCs. PCGH gibt Tipps zum Stromsparen und testet neue, effizientere Netzteile mit 80plus-Zertifikat.



Ausgabe: 02/2009

**Inhalt:** Zu Beginn des Jahres 2009 steht AMDs runderneuerter Phenom II im Mittelpunkt. Für die Performance-Krone reicht es zwar noch nicht, doch das Preis-Leistungs-Verhältnis ist sehr gut. Mit Ausgabe 02/2009 erschien PCGH exakt 100-mal.

# Cougar-Netzteile: jetzt noch besser!

COUGAR ersetzt das beliebte CM 550 durch den Nachfolger CMX 550. Dieses zeichnet sich durch ein neues Gehäuse, den sehr leisen 140mm-HDB-Lüfter (ebenfalls in SE-, SX- und GX-Serie verbaut), eine verbesserte interne Filterung, deutlich mehr Anschlussmöglichkeiten und einen niedrigeren Stand-by-Verbrauch aus. Im Stand-by nimmt das Netzteil nun weniger als ein Watt auf. Die CMX-550-Modelle sind ab sofort bei allen COUGAR-Partnern erhältlich.

CMX 550

Hersteller: Cougar

Website: [www.cougar-world.de](http://www.cougar-world.de)



ter und Modder richtet. Aufgrund des rasanten Wachstums der Webseite startet zudem ein englischsprachiger Ableger ([www.pcgfx.com](http://www.pcgfx.com)).



Larrabee geht als Riesen-Flop in die Intel-Geschichte ein. Nur äußerst selten gibt es überhaupt Prototypen zu sehen.

## Neue Hardware

AMD, Nvidia und Intel bringen trotz Wirtschaftskrise noch einmal eine Reihe neuer Produkte. Nvidia baut seinen Vorsprung im High-End-Segment mit dem neuen GT200-Chip aus, während AMD versucht, preisbewusste Spieler mit dem RV770 anzusprechen.

Zum Jahresende präsentiert Intel die Nehalem-Architektur, die auf einen integrierten Speichercontroller setzt und den Front-Side-Bus eliminiert. Nehalem bringt auch neue Produktnamen („Core i5/i7“).

Erstmals seit der X1950 kann AMD wieder mit den schnellsten Nvidia-Karten konkurrieren.

Bereits einige Monate vorher erschien AMDs erster Sechskern-Prozessor „Istanbul“; Intel hatte schon im September 2008 den ersten Sechskerner für Server („Dunnington“) auf den Markt gebracht.

## Windows 7 kommt

Am 22. Oktober bringt Microsoft Windows 7 in den Handel. Das neue Betriebssystem schafft auf Anhieb, was Vista in drei Jahren nicht vermochte: Die Anwender geben Windows XP den Laufpass und steigen in Scharen auf das neue OS um.



# 2010

# 2009



Das Jahr 2009 ist erst wenige Tage alt, als AMD den Startschuss für den runderneuten Phenom II gibt. Einen Monat später folgt der neue Sockel AM3.

## Krise auf dem Höhepunkt

Die Finanzkrise ist zur weltweiten Wirtschaftskrise geworden und schlägt nun auch voll auf die Chiphersteller durch: AMD, Intel und Nvidia müssen drastische Gewinneinbrüche verkraften. AMD verkauft im März seine Fabriken an

Globalfoundries, der einzige deutsche Speicherhersteller Qimonda geht in Konkurs. Nach 100 Ausgaben (PCGH 02/2009) muss auch die PC-Games-Hardware-Redaktion sparen. Knapp zwei Jahre nach dem Start wird die Extended-Variante mit Heft 08/2009 eingestellt. Wenig später verschwindet auch das Extreme-Sonderheft vom Markt.

## Neue Produkte

Gegen Ende des Jahres hellt sich die Wirtschaftslage auf. AMD präsentiert die HD-5000-Reihe, die eine lange Durststrecke beendet.

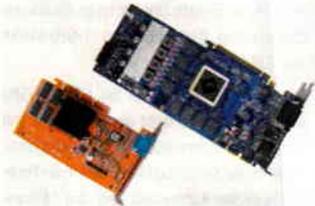


Für AMDs Grafikkartenabteilung war die HD-5000-Reihe trotz anfänglicher Liefereschwierigkeiten ein voller Erfolg. 2010 geht es auch bei den Prozessoren steil bergauf. Mit „Thuban“ debütiert AMDs erster Sechskern-Prozessor für den Desktop, der zu unerwartet günstigen Preisen auf den Markt kommt und vor allem bei Spielern für ein grandioses Comeback des Chip-Herstellers sorgt.

## Rückblick: zehn Jahre PCGH

Zehn Jahre sind seit der ersten Ausgabe vergangen. Aktuelle Spielerechner basieren auf einem Vierkern-Prozessor sowie einer Direct-X-10- oder -11-Grafikkarte und speichern Daten auf Terabyte-

Festplatten. Als wir unsere erste Ausgabe produzierten, war ein 500-Megahertz-Prozessor mit einer TNT(2)-Karte, 128 MiByte RAM und einer 20-Gigabyte-Festplatte-Standard. Ob die Hardware-Entwicklung ähnlich rasant weitergeht? Wir wissen es nicht. Aber wir hoffen, dass wir diese Frage in zehn Jahren an dieser Stelle beantworten können. (cg)



10 Jahre liegen zwischen einer Geforce 2 MX (l.) und einer aktuellen HD 5870.

# 2010



Ausgabe: 10/2009

**Inhalt:** Fast neun Jahre ist PCGH alt, als das Heftkonzept zum ersten und bislang einzigen Mal komplett umgekrempelt wird. Statt der Aufteilung nach Artikeltypen (Test, Praxis, Wissen) wird das Heft nun nach Fachbereichen geordnet (Grafik, Prozessoren, etc.).



Ausgabe: 11/2009

**Inhalt:** So viel Spannendes auf einmal gab es lange nicht mehr zu berichten: AMD präsentiert die HD 5870, Intel bringt neue Core-i5-Prozessoren und Microsoft lässt Windows 7 vom Stapel. Zudem testet PCGH ein Vorserienmuster des Gulftown-Sechskern-Chips.



Ausgabe: 06/2010

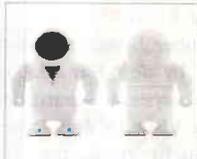
**Inhalt:** AMD feiert mit neuen und preiswerten Sechskern-Prozessoren ein gelungenes Comeback bei Spielern. Die „Thuban“-Modelle dominieren monatelang die Verkaufscharts der Hardware-Versender. Passend dazu gibt's ein Aufrüst-Special.

# Geschenktipps

Herstellerempfehlungen zum 10-jährigen Jubiläum von PC Games Hardware

## Ninja + Spaceman

Absolut liebenswerte und vertrauenswürdige Zeitgenossen.



Vertrauen Sie ihnen bedenkenlos 4 Gigabyte Daten an. Der Ninja folgt einer jahrhundertelangen Tradition der Ehre, der Astronaut muss ein fast übermenschliches Training absolviert haben. Beide USB-Sticks von Bone kommen mit lebenslanger Garantie, sind ideal zum Verschenken, sich selbst oder auch ... Demnächst erhältlich. Preise: ca. 20 – 22 Euro.

Info: [www.raidsonic.de](http://www.raidsonic.de)



**Bone**<sup>®</sup>  
collection

## Zotacs Zauberbox

ZOTAC ZBOX Blu-ray: Das ultimative Home-Entertainment-Multitalent.



Basierend auf der NVIDIA-Next-Generation-ION-Grafik- sowie der Intel-Atom-Prozessor-Technologie verbindet die neue ZOTAC-ZBOX-Blu-ray-Serie Eleganz mit Leistungsfähigkeit und Energieeffizienz.

Die Box ermöglicht atemberaubende HD-Video-Wiedergabe in kristallklaren 1080p, sie ist als Barebone oder mit installiertem 2-GB-Speicher sowie 250-GB-Festplatte erhältlich.

Info: [www.zotac.com](http://www.zotac.com)

## MSI N460GTX Hawk

Nach dem weltweiten Erfolg der R5770-Hawk-Grafikkarte präsentiert Grafikkarten- und Mainboard-Spezialist MSI jetzt das brandneue Modell „N460GTX Hawk“.

Die Karte bietet eine dreifache Spannungssteuerung, mit der GPU-, Speicher- und PLL-Spannung unabhängig reguliert werden können. Dies ermöglicht Übertaktungs-Freaks das Überschreiten der magischen 1-GHz-Marke unter Luftkühlung.

Das Design folgt auch bei der GTX460-GPU dem bewährten Konzept der Hawk-Serie mit 7+1-Phasen-Stromversorgung, V-Checkpoints, Active Phase Switching (APS), dem Twin-Frozil-II-Doppellüfter-Kühlsystem und den Military-Class-Komponenten. Die N460GTX Hawk liefert konkurrenzlose Leistung bezüglich Kühlung, Spannungsversorgung, Stabilität und Störungsfreiheit.

Info: [www.msi-computer.de](http://www.msi-computer.de)



## Neue Gold-Netzteile

Antec präsentiert High-Current-Pro-Netzteilserie

High Current Pro setzt neue Maßstäbe in Sachen Netzteilkonstruktion.

Die Serie basiert auf der Full-Bridge-Topologie, welche aus dem Serverbereich stammt und somit besonders zuverlässig im Dauereinsatz ist und dabei mit einer sehr hohen Effizienz arbeitet (80 PLUS Gold).

Es werden vier Wattklassen zum Einsatz kommen – 750 W, 850 W, 1.000 W und 1.200 W – und genügend Stecker bis zu vier Grafikkarten zur Verfügung stehen.

Info: [www.antec.com](http://www.antec.com)



**DARK POWER PRO**<sup>P9</sup>  
Extrem leise Netzteile für Perfektionisten

**be quiet!**

COMING SOON

[www.be-quiet.de](http://www.be-quiet.de)

## Starkes Gamer-Gehäuse

### Antec Dark Fleet DF-85 Gehäuse

Das DF-85 bietet bewährte Antec-Qualität gepaart mit vielen Neuerungen. Neben der Möglichkeit für mehrere hot-swappable Festplatten können die Lüfter allesamt separat voneinander geregelt werden und die Staubfilter lassen sich natürlich schnell und ohne Aufwand saubern. Diese und viele andere Features machen das Dark Fleet DF-85 zu einem echten Performancekiller in Sachen Kühlleistung und Handhabung.

Info: [www.antec.com](http://www.antec.com)



## CM Storm Inferno

### Mit 4.000 dpi und 128 KiByte Speicher punktet Cooler Masters erste MMO-Gaming-Maus.

Der interne Speicher fasst neben dem Standardprofil bis zu drei weitere Benutzerprofile, die mit Skripten und Makros belegt werden können – so können bis zu 32 Funktionen aufzeichnet werden. Alle Einstellungen werden dabei direkt in der Maus gespeichert und funktionieren daher auch auf anderen PCs. Außerdem bietet die CM Storm Inferno Gaming Mouse elf Tasten (neun programmierbar).

Nützlich ist auch der „Rapid Fire Tactical“-Button, der Ihnen hilft, wenn Sie eine hohe Feuerkraft in schnellen Intervallen benötigen. Weitere Highlights: ein Lift-off-Abstand von 2 mm, 1.000 Hz Polling, 1 ms Reaktionszeit und eine Höchstgeschwindigkeit von 115 cm pro Sekunde.

Info: [www.cmstorm.com](http://www.cmstorm.com)



## Pulsierendes Designergehäuse

### Colossus: Designraum mit Leuchteffekt!

Das futuristische Designergehäuse Colossus von BitFenix setzt neue Maßstäbe in Sachen Beleuchtung, die den Tower wahlweise in blauem oder rotem Licht erstrahlen lässt. Neben einem Dauerleuchten atmet das Colossus im pulsierenden Beleuchtungsmodus.

Anschlüsse für 2x USB 2.0, 2x USB 3.0, Audio und eSATA befinden sich im Deckel. Ein externes Kabelmanagement erlaubt das sichere Wegsperrern der Peripherie.

Info: [www.caseking.de](http://www.caseking.de)



## Der PCGH-Schnäppchenführer

Die besten Spiele-, Film- & Elektronik-Schnäppchen – täglich aktualisiert!

Bild: Robert Kneschke – Fotolia.com



**Games & Hardware**  
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Alle Schnäppchen unter: [www.pcgh.de/go/spartipps](http://www.pcgh.de/go/spartipps)

Keine Schnäppchen mehr verpassen und Newsletter abonnieren unter: [www.pcgh.de/go/newsletter](http://www.pcgh.de/go/newsletter)





Top-Preise zum zehnten Geburtstag der PC Games Hardware

# Jubiläumsgewinnspiel

## Intel

Intel verlost drei Pakete, die aus dem Core i7-980X und dem Sockel-1366-Mainboard DX5850 bestehen. Somit können Sie die schnellste CPU der Welt samt passendem Board gewinnen. Der Gesamtwert: 4.000 Euro.



## Asus

Die absolute High-End-Karte Ares vereint zwei Radeon-HD5870-Chips sowie 4 GiByte und kostet 1.200 Euro.



## Microsoft

Dank programmierbarer Tasten samt Makros eignet sich die Sidewinder X4 hervorragend für Spieler.



## Teufel

Spitzen-Sound für den PC: Wir verlosen jeweils einmal das Concept B 200 USB, das Concept E 400 und das Concept E 100 Control.



## MSI

GTX 460 mit starker Kühlung und viel OC-Potenzial



**4x**

## Acer

Traumhafter Spiele-PC Aspire G5900 mit Core i7-875K, Radeon HD 5850, sechs GiByte RAM, 1-TByte-Festplatte, 750-Watt-Netzteil, Tastatur und Maus im Gesamtwert von 1.299 Euro.



**1x**

## Enermax

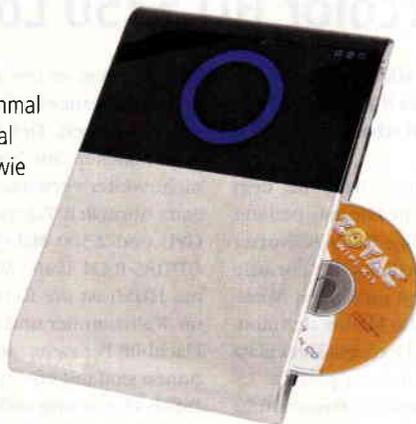
Starke Netzteile aus der neuen „Revolution 85+“-Serie mit 920 sowie 1.020 Watt.



**2x**

## Zotac

Winziger Blu-ray-PC, einmal als Barebone und einmal mit 250 GByte HDD sowie zwei GiByte RAM



**2x**

## Corsair

Corsair verlost das neue Top-Spiele-Headset HS1 sowie den starken, aber leisen CPU-Kühler A70.



**5x**



**10x**

## A-Data

Flotte SSD mit einer Kapazität von 128 GByte



**1x**

### Gewinnspielfrage

**Welcher dieser Redakteure arbeitet seit der ersten Ausgabe für die PCGH?**

#### Mögliche Antworten:

- A Marco Albert
- B Henner Schröder
- C Oliver Haake

Schicken Sie eine E-Mail mit dem Betreff „PCGH-Gewinnspiel 11“, Ihrer Adresse und der richtigen Antwort an: [redaktion@pcgameshardware.de](mailto:redaktion@pcgameshardware.de). Sie können auch per Postkarte am Gewinnspiel teilnehmen. Schicken Sie diese an nebenstehende Adresse.

PC Games Hardware  
„PCGH-Gewinnspiel 11“  
Dr.-Mack-Straße 77  
90762 Fürth

Teilnahmeschluss ist der 03.11.2010. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen und die Gewinnbenachrichtigung erfolgt schriftlich oder telefonisch. Mitarbeiter der Sponsoren und der COMPUTEC MEDIA AG sowie deren Angehörige sind von der Teilnahme ausgeschlossen.

# Grafikkarten

Grafikkarten, VGA-Kühler und Treiber

www.pcgameshardware.de/grafikkarte



**Raffael Vötter**  
Fachbereich Grafikkarten  
E-Mail: rv@pcgh.de

## Kommentar

**„Warte mit dem Kauf, bald kommt der Refresh!“ – das Phänomen der immer wartenden Spieler mit Steinzeit-Hardware.**

Die IT-Branche ist bekanntlich ein sehr schnell fortschreitendes Metier. Was heute die Enthusiasten entzückt, ist morgen schon Mainstream und nächste Woche Alt-Silizium. Das merkt man besonders im Grafikkartenbereich: Eine GPU-Generation folgt der nächsten, dazwischen gibt's Refresh-Versionen der „alten“ Garde. Die Zockerfraktion steht also ohne Pause vor dem Problem: Jetzt kaufen oder warten? „Warten kann man immer“, besagt ein Sprichwort. Ich sage: Man kann auch einfach mal kaufen, was zum jetzigen Zeitpunkt sehr gut ist.

Neulich im Forum: Ein Nutzer fragt, welche Radeon HD 5850 er kaufen soll. Die erste Antwort: „Warte besser, bald kommt die HD 6000!“ Ein toller Rat. Zu diesem Zeitpunkt existierten zur HD 6000 nur Gerüchte; es war nicht einmal klar, ob im Oktober nun AMDs neue High-End-Grafikkarten oder doch zuerst die Mainstream-Ableger erscheinen. Leistung? Lautheit? Preis? Eine Gleichung mit vielen Unbekannten. Irgendwann sind die Neulinge da und jemand wird fragen, welches Modell er kaufen soll. Wetten, dass dann jemand „Warte auf Nvidias Antwort!“ oder „Warte, bald kommen leisere und übertaktete Versionen!“ rät? Die Moral von der Geschichte: Warten lohnt sich nicht. Wer immer nur wartet, der spielt noch in 10 Jahren mit seiner Voodoo Graphics. Übrigens: Erstkäufer der Radeon-HD-5000-Serie (Markteinführung: Ende September 2009) freuen sich seit einem Jahr über High-End-Leistung UND Wertstabilität ...



## Radeon HD 5750 LP

Mit der HD 5750 in der halbhohen Ausführung unterstreicht Powercolor einmal mehr sein Faible für Nischenlösungen: Die mit HDMI-, DVI- und D-Sub-Anschlüssen ausgestattete Karte belegt ab Werk zwei Slots und wird mit Low-Profile-Blende geliefert.

## Test: Powercolor HD 5750 Low Profile

**Spieleaugliche flache HTPCs scheitern oft an einer passenden Grafikkarte. Die HD 5750 von Powercolor im Low-Profile-Format schafft Abhilfe.**

Mit der HD 5750 in halber Bauhöhe, dem sogenannten Low-Profile-Format, bedient Powercolor nun spielefreudige Flach-PC-Nutzer – ab Werk montiert ist allerdings die normale Slotblende, die halbhöhe liegt im Karton. Weniger als 6,5 Zentimeter ragt die Platine der montierten Karte aus dem PCI-Express-Steckplatz heraus und ist mit 19 Zentimetern plus ca. 1,5 Zentimeter für die angeschlossene Stromzufuhr auch in der Länge Mini-PC-kompatibel.

Einziges Manko: Die Kühllösung mit zwei 45 Millimeter durchmessenden Axiallüftern benötigt zwei Steckplätze und ist bei 26 Prozent Ansteuerungsleistung mit 1,0 Sone im Leerlauf und bis zu 4,0 Sone im Spielbetrieb zu laut.

Leider gelang es uns mit der aktuellen Version des Afterburner-Tools nicht, die Leerlaufdrehzahl zu senken. Der Stromverbrauch liegt auf dem üblichen, niedrigen HD-5750-Niveau, was nicht weiter verwundert, da die Karte mit den ganz normalen Taktraten von 700 MHz für die GPU und 2.300 MHz für den 1 GiByte großen GDDR5-RAM läuft. Mit dem direkt ausgeführten HDMI ist die Karte optimal an den Einsatz im Wohnzimmer und den Anschluss an aktuelle Flachbild-Fernseher ausgestattet, zusätzliche Optionen sind mit einem Dual-Link-DVI und einem D-Sub-15-Ausgang vorhanden.

Die zu Redaktionsschluss einzige spieleaugliche Alternative im Low-Profile-Bereich ist eine GeForce GTS 250 von Sparkle, die aber weder den sparsamen (Leerlauf-)Betrieb noch die umfangreichen 3D- und Eyefinity-Möglichkeiten der zudem Direct-X-11-tauglichen HD 5750 bietet. (cs)

**CASEKING.de**

präsentiert:

**GEFORCE GTS 450**

**PALIT GAINWARD EVGA**

„Für den angepeilten Preis von rund 130 Euro bekommen Sie eine voll spieleaugliche DirectX-11-Grafikkarte [...] - hohe Bildqualität, Supersampling-Kantenglättung in allen APIs, Physx und Cuda sind hochwillkommene Boni.“ C. Spille, PCGH

DirectX11 für alle!  
NVIDIA® GEFORCE® GTS 450

Die günstige Einstiegskarte mit exzellentem Preis/Leistungsverhältnis!

PhysX NVIDIA

DirectX11

HDMI

NVIDIA 3D VISION



www.caseking.de/gts450

# PCGH-Quartett

**Teil 3, die so genannte „Uber Edition“, enthält 16 neue Karten, die das Balancing weiter verbessern und einen spaßigen neuen Spielmodus bieten.**

Das Feedback auf unser einzigartiges Grafikkarten-Quartett war enorm positiv und übertraf sogar unsere Erwartungen. Die vorliegende Ausgabe 11/2010 bietet daher acht weitere Quartett-Karten, bei denen wir besonders darauf geachtet haben, das Spielgleichgewicht zu optimieren. Zudem sind acht Sonderkarten dabei, die eine weitere Spielvariante ermöglichen. Um optimal spielen zu können, empfehlen wir, die Karten aus den ersten beiden Teilen mit zu verwenden – in den Ausgaben 09/2010 und 10/2010 finden Sie jeweils 16 Quartettkarten. Wichtig: Bei der Magazin-Version liegen die Spielkarten nicht bei. Sie können die jeweilige DVD- oder Premium-Ausgabe 09 und 10 aber bequem online in unserem Aboshop bestellen unter [www.pcgh.de/go/heft](http://www.pcgh.de/go/heft).

## Spielregeln: Quartett-Modus

Wenn Sie ein reines Quartett spielen möchten, eignen sich die bewährten Supertrumpf-Regeln am besten: Die Karten werden an die Mitspieler verteilt. Wer am Zug ist, liest einen beliebigen Wert von seiner obersten Karte vor. Der Spieler, dessen oberste Karte in dieser Kategorie den besten Wert erreicht, gewinnt die obersten Karten der Mitspieler und ist nun am Zug. Hat ein Spieler nur noch drei Karten, darf er aussuchen, von welcher Karte er einen Wert vorlesen möchte. Weitere Details zu den Quartett-Regeln finden Sie im PDF auf der Heft-DVD oder online unter Bonuscode 27AF. Die neuen Joker-Karten sind für den normalen Quartett-Modus natürlich nicht nötig; dafür eignen sie sich für den neuen Spielmodus.

## Spielregeln: neuer Modus „GPU-Guru“

Der neue Spielmodus eignet sich für drei bis fünf Spieler. Jeder Spieler erhält acht Karten. Vor Beginn einer Runde müssen die Spieler ihre Karten anschauen und reihum ansagen, wie viele Stiche sie in der anstehenden Runde voraussichtlich erreichen – der Spieler links vom Geber beginnt, anschließend geht es im Uhr-



zeigersinn weiter. Pro Runde wird jeweils eine Kategorie verglichen – wer den besten Wert hat, gewinnt den Stich. Bei den ersten drei Kategorien (Transistoren, Bandbreite, Speichergröße) zählt der höchste, bei den fünf anderen der niedrigste Wert. Wichtig: Legt der erste Spieler beispielsweise die Karte A1, müssen die anderen Spieler ebenfalls eine Karte aus der Reihe „1“ legen. Wenn ein Spieler keine Karte aus der „1“-Reihe hat, darf er auch eine andere Karte spielen – mit dieser kann er aber nicht gewinnen. Ein Joker darf aber immer gelegt werden.

Mit den neu eingeführten Jokern „Uber-Karte“ und „Crap-Karte“ überbieten („Uber“) beziehungsweise unterbieten („Crap“) Sie jeden regulären Wert. Werden mehrere entsprechende Joker genutzt, entscheidet die zuerst gespielte

Karte – legt beispielsweise Spieler zwei eine „Uber-Karte“, kann Spieler drei ihn nicht mit einer weiteren „Uber-Karte“ schlagen.

Sobald alle acht Karten gespielt sind, werden die Punkte für diese Runde gezählt: Wer die Anzahl seiner Stiche korrekt vorausgesagt hat, bekommt 20 Punkte, zudem gibt es für jeden erreichten Stich zehn weitere Punkte. Hat ein Spieler seine Voraussage nicht erfüllt, bekommt er für jeden Stich, den er danebenliegt, zehn Punkte abgezogen. Eine geeignete Punkttabelle (siehe unten) finden Sie als PDF auf der Heft-DVD oder online unter Bonuscode 27AF. Dort sehen Sie auch, welche Kategorie gespielt wird. In die schmale Spalte tragen Sie die vorausgesagten Stiche ein und in die breite Spalte die erreichten Punkte. (dm)

Spieler									
3 - Speichermenge									
4 - Preis zur Markteinf.									
7 - Fertigungsprozess									
8 - Länge der Karte									
5 - Leistungsaufnahme									
6 - Lautstärke									
2 - Speicherbandbr.									
1 - Transistoren									

## Karten sicher heraustrennen



Schneiden Sie den Pappbogen mit einer Schere aus dem Heft. Knicken Sie die Seite an den perforierten Linien zunächst in die eine und dann in die andere Richtung. Beginnen Sie außen und wiederholen Sie den Vorgang bei den innenliegenden perforierten Strichen. So können Sie die Karten sicher heraustrennen.



# Grafikkarten-Special: Geforce GTS 450 bis HD

**Bringt Nvidias Geforce GTS 450 das komplette Spielerpaket für 130 Euro?**

Unsere sechs Artikel über Grafikkarten decken 3D-Beschleuniger von 100 bis über 400 Euro ab und zeigen Interessenten die empfehlenswertesten Grafikkarten aller Klassen aus dem PCGH-Test.

**E**twas ganz Besonderes in Sachen Grafikkarten finden Sie in dieser Artikelstrecke: von günstigen Modellen der gerade frisch vorgestellten Geforce GTS 450 über empfehlenswerte Modelle der oberen Mittelklasse bis hin zu den schnellsten Luxus-Grafikkarten im Bereich von 400 Euro und mehr. Unsere praxisnahen Spieltests zeigen, wo die Stärken und Schwächen der Karten liegen, und geben Auskunft über Leistungsaufnahme und Lautheit der einzelnen Modelle.

## Darf's ein bisschen mehr sein?

Wie viel Geld geben Sie normalerweise für eine Grafikkarte aus? Die Antworten darauf werden sehr unterschiedlich ausfallen und daraus folgend sind auch die Anforderungen und Prioritäten sehr unterschiedlich. High-End-Grafik-

karten über 300 Euro zum Beispiel lassen sich aufgrund der hohen Leistungsaufnahme nur mit großem Aufwand leise kühlen, bieten dafür aber meist flüssige Bildraten, auch in hohen Auflösungen inklusive qualitätsverbessernder Funktionen wie Kantenglättung (FSAA) und tiefscharfer anisotroper Texturfilterung (AF). Grafikkarten in diesem Preisbereich sind zum Beispiel AMDs Radeon HD 5870 und Nvidias Geforce GTX 480. Die etwas langsameren Modelle HD 5850 und GTX 470 kosten mit 230 bis 270 Euro jeweils etwa 100 Euro weniger und bieten trotz niedrigerer Fps-Leistung daher ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis.

In der gehobenen Mittelklasse um 200 Euro können Sie AA und AF zusammen mit der Full-HD-Auflösung von 1.920 x 1.080 Bildpunkten oft

nicht im selben Maße nutzen, sparen dafür aber neben den Anschaffungs- auch bei den Betriebskosten und schonen Ihre Nerven durch ein oft niedrigeres Betriebsgeräusch. Zurzeit besetzen Nvidias Geforce GTX 460 und AMDs Radeon HD 5830 dieses Segment.

In der Klasse bis 120 Euro, die gerade durch die neu vorgestellte Ge-

force GTS 450 und die im Preis gesenkte Radeon HD 5770 bereichert wurde, sind bis zur 22-Zoll-Auflösung von 1.680 x 1.050 Pixeln in beinahe allen Spielen noch flüssige Fps-Raten möglich - bei Grafikfresern wie *Crysis (Warhead)* oder *Metro 2033* allerdings nicht mit maximalen Details. Kantenglättung und AF sind in mittleren Stufen in vielen Spielen zusätzlich möglich. Hier ist allerdings die Reserve für künftige Titel deutlich geringer als in teureren Segmenten. Dafür gibt es von einigen Modellen sogar schon geräuschlose, von anderen Karten dieser Klasse praktisch unhörbare Kühllösungen.

## Fazit im Klassenkampf

Genügsame Spieler können schon mit 120-Euro-Karten viel Spaß haben, sofern nicht jeder Titel in maximalen Details laufen muss. ▶

### Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Auf dem Datenträger finden DVD-plus-Leser weiteres Bildmaterial, Videos und PDF-Dokumente.



➤ **Bonuscode**

**2799**

Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



# Inhalt Grafikkarten-Special

## NEUER GRAFIKCHIP

Geforce GTS 450: GF106-Referenztest ..... **Seite 26**

## MARKTÜBERSICHTEN

Geforce GTS 450 gegen HD 5750 und HD 5770 ..... **Seite 28**

Geforce GTS 460: Overclocking und neue Modelle ..... **Seite 32**

High-End-Karten: HD 5870 gegen GTX 480 ..... **Seite 35**

## PRAXIS

Videospeicher: Was bringen 2 GiByte auf der GTX 460? ..... **Seite 38**

## HINTERGRUND

Wie funktioniert eine GPU? ..... **Seite 42**

### Hardware-Lexikon: Was bedeutet ...

- ▶ **Shader-ALU:** Arithmetic Logic Unit. Diese Prozessoren sind aus Platzgründen in Gruppen zusammengefasst, die jeweils identische Instruktionen anwenden. Sie führen die meisten Berechnungen durch und sind die flexibelsten Rechenwerke des Grafikchips.
- ▶ **SFU:** Special Function Unit. Einheiten für selten genutzte, komplizierte Spezialfunktionen wie Sinus/Kosinus oder Division sowie die Adress-Interpolation für die Textureinheiten. Bei Nvidia extra vorhanden, bei AMD wird die Aufgabe von einer der fünf ALUs übernommen.
- ▶ **PME:** Polymorph-Engine. Hierunter fasst Nvidia die neu entwickelte, parallel arbeitende Tessellationsarchitektur zusammen. Sie beinhaltet neben der Tessellationseinheit auch Einheiten für das Wiedereinspeisen der generierten Dreiecke (Stream-out).
- ▶ **ROP:** Raster Operation Processor, zu deutsch: Rasterendstufen, am logischen Ende der 3D-Pipeline, unter anderem verantwortlich für die meisten Speicherzugriffe und die Leistung mit aktivierter Kantenglättung
- ▶ **VRAM:** Abkürzung für Video-RAM, den Textur- und Pufferspeicher der Grafikkarte.

# 5970 OC

**Einkaufsführer**  
auf Seite 134

### Technische Spezifikationen

Grafikkarte Modell	Geforce					Radeon					
	GTX 480	GTX 470	GTX 465	GTX 460 (1G/768M)	GTS 450	HD 5870	HD 5850	HD 5830	HD 5770/1G	HD 5750/1G	HD 5670
Circa-Preis (Euro)*	400,-	250,-	190,-	190,-/140,-	110,-	340,-	240,-	180,-	120,-	110,-	90,-
Markteinführung	März 2010	März 2010	Juni 2010	Juli 2010	Sept. 2010	Sept. 2009	Sept. 2009	Febr. 2010	Okt. 2009	Okt. 2009	Januar 2010
Codename	GF100	GF100	GF100	GF104	GF106	Cypress XT	Cypress Pro	Cypress LE	Juniper XT	Juniper Pro	Redwood XT
Direct-X-/Shader-Version	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0
Fertigungstechnik	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm
Transistoren Grafikchip (Mio.)	3.000	3.000	3.000	1.950	1.170	2.150	2.150	2.150	1.040	1.040	627
SP-Rechenleistung (GFLOPS)	1.344	1.089	855	907	601	2.720	2.088	1.792	1.360	1.008	620
DP-Rechenleistung (GFLOPS)	168	136	107	76	50	544	418	358	n. unterstützt	n. unterstützt	n. unterstützt
Polygondurchsatz (Mio. Dreiecke/s.)	2.800	2.428	1.821	1.350	783	850	725	800	850	720	775
Pixeldurchsatz (GPix/s.)	21,0	17,0	13,4	9,5	6,3	27,2	23,2	12,8	13,6	11,5	6,2
Texturleistung (GTex/s.)	42,0	34,0	26,8	37,8	25,1	68,0	52,2	44,8	34,0	25,9	15,5
Speicherbandbreite (GByte/s.)	177,4	133,9	102,7	115,2/86,4	57,6	153,6	128,0	128,0	76,8	73,6	64,0
Takt Grafikchip (MHz)	700	607	607	675	783	850	725	800	850	700	775
Takt Shaderinheiten (MHz)	1.401	1.215	1.215	1.350	1.566	850	725	800	850	700	775
Takt Grafikspeicher (MHz)	1.848	1.674	1.604	1.800	1.800	2.400	2.000	2.000	2.400	2.300	2.000
Datenrate Grafikspeicher (MT/s.)	3.696	3.348	3.208	3.600	3.600	4.800	4.000	4.000	4.800	4.600	4.000
Shader-/SIMD-/Textureinheiten	480/15/60	448/14/56	352/11/44	336/7/56	192/4/32	1.600/20/80	1.440/18/72	1.120/14/56	800/10/40	720/9/36	400/5/20
Rasterendstufen	48	40	32	32/24	16	32	32	16	16	16	8
Speicheranbindung (Bit)	384	320	256	256/192	128	256	256	256	128	128	128
Übliche Speichermenge	1.536 MiB	1.280 MiB	1.024 MiB	1.024/768 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB
Üblicher Speichertyp	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5
Zusätzliche Netzteilanschlüsse	1 x 6- & 1 x 8-pol.	2 x 6-polig	2 x 6-polig	2 x 6-polig	1 x 6-polig	2 x 6-polig	2 x 6-polig	2 x 6-polig	1 x 6-polig	1 x 6-polig	keiner
Leistungsaufnahme (TDP)	250 Watt	215 Watt	200 Watt	160/150 Watt	106 Watt	188 Watt	170 Watt	175 (!) Watt	108 Watt	86 Watt	71 Watt

\* Stand 21.09.2010, mittags

### Lautheit und Leistungsaufnahme (Referenzdesigns)

Grafikkarte	GTX 460/1G	GTS 450/1G	HD 5770	HD 5750
<b>Lautheit</b>				
Leerlauf 1 Monitor	0,8 Sone	0,3 Sone	0,9 Sone	1,6 Sone
Leerlauf 2 Monitore	0,8 Sone	0,3 Sone	0,9 Sone	1,6 Sone
Race Driver: Grid	2,1 Sone	0,3 Sone	2,3 Sone	1,9 Sone
Furmark 1.6.5	3,2 Sone	0,6 Sone	2,9 Sone	2,3 Sone
<b>Leistungsaufnahme</b>				
Leerlauf 1 Monitor	17 Watt	15 Watt	18 Watt	15 Watt
Leerlauf 2 Monitore*	17-44 Watt	17-33 Watt	29 Watt	27 Watt
Race Driver: Grid	132 Watt	88 Watt	79 Watt	62 Watt
Furmark 1.6.5	160 Watt	105 Watt	103 Watt	80 Watt
<b>Temperatur GPU</b>				
Leerlauf 1 Monitor	28 °C	34 °C	41 °C	38 °C
Leerlauf 2 Monitore	30 °C	40 °C	43 °C	39 °C
Race Driver: Grid	70 °C	65 °C	60 °C	67 °C
Furmark 1.6.5	83 °C	72 °C	60 °C	76 °C

\* Die GeForce-Karten setzen gleiche Auflösungen und Monitor-Timings voraus, um in den sparsamsten Modus zu wechseln, die Radeon-Karten nutzen dagegen im Mehrschirm-Betrieb ihren besten Niedrigenergiemodus gar nicht.

# Geforce GTS 450

Nvidias Komplettpaket für schmales Geld

Die GTS 450 ist Nvidias günstigste Direct-X-11-fähige Grafikkarte: Ausgestattet mit einem Gigabyte GDDR5-RAM, kosten die günstigsten Karten zu Redaktionsschluss circa 110 Euro und positionieren sich damit direkt gegen AMDs HD-5700-Reihe. Nach dem Referenztest dieser Seite finden Sie auf den folgenden drei Seiten eine Marktübersicht mit verschiedenen GTS-450- und HD-5700-Karten.

sich eine zusätzliche, aber abgeschaltete ROP/Speicher-Partition mit acht ROP-Einheiten und 64 Bit Speicheranbindung, die in einer künftigen GTS 455 wohl aktiviert wird. Weiterführende Erklärungen finden Sie über das Bonusmaterial oder als PDF auf der Heft-DVD.

### GTS 450: Die Karte

Das GTS-450-Referenzmodell bedeckt zwei Steckplätze, dafür arbeitet der Kühler aber sowohl effektiv als auch sehr leise. Die Leistungsaufnahme im Leerlauf mit einem oder zwei leichten Monitoren ist auf erfreulich niedrigem Niveau. Unter Last benötigt die GTS 450 jedoch deutlich mehr Leistung als die in der Regel langsamere HD 5750 und sogar etwas mehr als die im Schnitt schnellere HD 5770. Zusätzlich sind Cuda, Physx und sogar Double Precision mit an Bord. (cs)

### GTS-450-Chip: Der GF106

Die technischen Einzelheiten von Karte und Chip finden Sie übersichtlich aufgelistet in der Tabelle auf der vorigen Doppelseite. Der GF106-Chip basiert auf dem Design des GTX-460-Chips GF104, verfügt aber nur noch über 192 Shader-ALUs und 32 TMUs, die selbst für FP16-Formate nur einen Taktzyklus benötigen. Sie sind auf vier Shader-Multiprozessoren verteilt, die jeweils über eine Tessellationseinheit und – als GPC – zusammen über einen Rasterizer verfügen. 16 aktive ROPs hängen an einer einfach unterteilten Speicherschnittstelle mit insgesamt 128 Bit – die Verbindung zwischen ROP und Shader-Block ist weiterhin auf zwei 64 Bit pro Takt und SM, also insgesamt rund 6,2 Gigapixel, begrenzt. Im Chip selbst befindet

### Fazit

### Hardware

#### Geforce GTS 450

Bis auf die Leistungsaufnahme unter Last und die Mehrschirm-Optionen ist die Geforce GTS 450 der HD 5750 überlegen: Sie ist meist schneller und bietet bessere Bildqualitätsoptionen. Gegen die HD 5770 und den baldigen HD-5700-Nachfolger hat sie einen schweren Stand.

### Leistungsindex: Auszug aus dem Single-GPU-Ranking

BESSER ► | Normierte Leistung – 1.680 x 1.050/1.920 x 1.200, 4x MSAA\*/max. AF

Karte	Anno	CoD	Crysis W	GTA 4	Mass Eff. 2	NFS Shift	WoW WotLK
Radeon HD 4870 (1.024 MiByte)	39,9/37,6	70,8/61,1	17,4/15,9	38,4/35,0	84,0/70,2	58,4/52,8	50,3/48,7
Radeon HD 5770 (1.024 MiByte)	40,8/38,1	69,1/60,0	17,4/15,9	38,9/35,3	77,3/65,6	57,8/51,7	53,4/50,9
Geforce GTS 450 (1.024 MiByte)	36,2/30,0	59,1/47,0	14,0/11,0	43,1/38,4	68,0/54,2	55,6/45,7	56,2/50,5
Radeon HD 4870 (512 MiByte)	39,7/37,6	68,2/58,1	14,0/11,0	36,1/32,9	83,4/69,4	56,5/51,3	48,0/45,6
Geforce 9800 GTX+/GTS 350 (1.024 MiByte)	35,6/30,0	67,0/56,5	14,6/11,7	39,9/35,2	66,9/55,6	52,2/43,5	50,1/44,4
Radeon HD 5750 (1.024 MiByte)	33,7/32,0	60,6/52,1	14,6/12,8	32,3/29,4	67,0/55,8	48,4/43,8	47,1/44,6

System: Core i7-860 @ 4,0 GHz (200 x 20), P55, 4 GiByte DDR3-1600 (9-9-9-24), Windows 7 x64  
 Abkürzungen: Anno: Anno 1404; BC2: Battlefield: Bad Company 2; CoD: Call of Duty Modern Warfare 2; CMR: Colin McRae Dirt 2; Crysis W: Crysis Warhead; GTA 4: Grand Theft Auto 4; Mass Eff. 2: Mass Effect 2; Metro 2033: Metro 2033; NFS Shift: Need for Speed Shift; WoW WotLK: World of Warcraft: Wrath of the Lich King

\* Ausnahme: GTA 4 und Mass Effect 2, dort kein MSAA

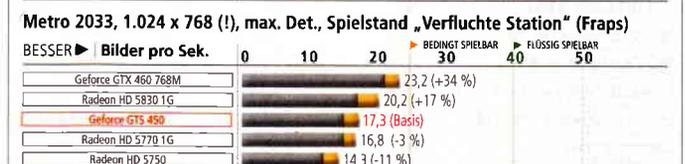
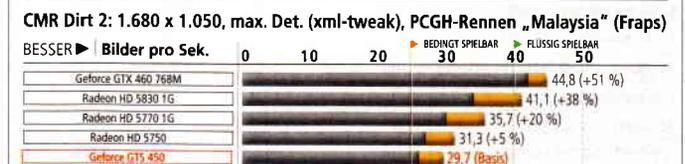
### DX10-Leistung: Gut in BFBC2, unspielbar in Metro 2033



Minimum-Fps: Kantenglättung 4x MSAA, 16:1 anisotroper Filter

System: Core i7-860 (@4 GHz), 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.8 / GF 260.52  
 Bemerkungen: In Bad Company 2 erreicht die GTS 450 das beste Ergebnis und liefert mit Kantenglättung und AF die höchsten Fps dieses Preisbereichs. In Dirt 2 sichert sich die HD 5770 allerdings einen merklichen Vorsprung.

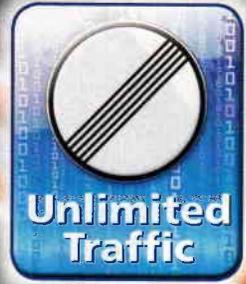
### DX11-Leistung: 30 Fps in BFBC2, schwach in Dirt 2



Minimum-Fps: Kantenglättung 4x MSAA, 16:1 anisotroper Filter

System: Core i7-860 (@4 GHz), 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.8 / GF 260.52  
 Bemerkungen: Um die 30 Fps in Bad Company 2 und Dirt 2 sind mit DX11 spielerisch ebenfalls grenzwertig – die HD-5700er sind in BFBC2 allerdings nicht entscheidend schneller, in Dirt 2 ist die 5770 jedoch rund 20 % flatter.

**NEU!**



# STRATO Virtual Server

**Unlimited Traffic für unbegrenzte Möglichkeiten!**

Sie wollen starke Server-Leistung mit voller Admin-Freiheit zum günstigen Preis? Dann sind die STRATO V-PowerServer genau richtig! Generell verhält sich ein Virtual Server wie ein dedizierter Server, nur dass sich einzelne virtuelle Server den Prozessor und den Arbeitsspeicher teilen. Bei STRATO erhalten Sie aber garantierte RAM-Leistung! Die ideale Server-Lösung zum Betreiben privater Websites oder Blogs.

- **NEU!** Jetzt mit Unlimited Traffic
- Bis zu 8 GB RAM und und 100 GB Festplatte (RAID 1)
- 100% BackupControl für automatische Backups
- Bis zu 7 Domains, 2 eigene IP-Adressen inklusive
- PHP 5, Perl, Python, MySQL-Datenbanken
- Parallels Plesk Panel 9.5 vorinstalliert

**Jetzt 30 Tage Geld-zurück-Garantie!**

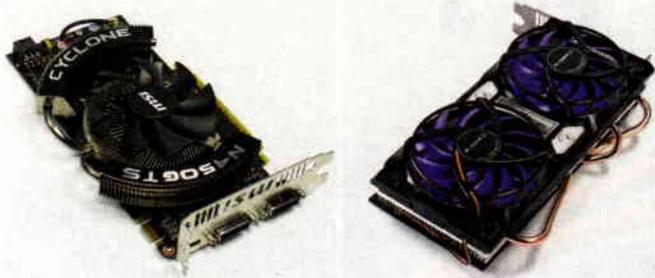
Preisaktion bis 31.10.2010

**0 €** <sup>\*</sup>  
mtl.

schon ab für 6 Monate

**Noch Fragen? Anruf genügt: 0 18 05 - 00 76 77**  
(0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

**strato.de/server**



Manche Karten wie die von MSI (links), Sparkle (rechts) oder Asus (nicht im Bild) nutzen Kühllösungen, die einige Zentimeter nach oben über die Platine hinausragen.



Wichtig für enge PC-Gehäuse: Einige Karten führen den PCI-E-Stromanschluss nach hinten (z. B. Zotac, MSI, Evga) oder nach oben (z. B. Gainward, Palit, Asus) heraus.



Die Asus-Karte (links) verfügt als Einzige über eine VRM-Kühlung per Aluprofil und rückwärtigem Blech. Evga (rechts) hält sich hingegen komplett ans Referenzdesign.

# GTS 450 gegen HD 5700

Wie viel Spiel ist drin für 120 bis 140 Euro?

Die Grundlagen der neuen GeForce GTS 450 haben wir auf den vorigen Seiten erläutert. Nun ist es an der Zeit, die Modelle auf den Prüfstand zu stellen, welche die Hersteller aus der Nvidia-Basis gezaubert haben. Dazu gesellen sich einige ausgewählte Radeon-Karten. Konkret vergleichen wir die bislang beste HD 5770, MSIs Hawk, mit der Sapphire HD 5770 Flex zum Anschluss von vier Displays und Powercolors HD 5750 Go Green, die ohne den üblichen sechspoligen Stromanschluss auskommt. Auf Geforce-Seite sind übertaktete Modelle der Hersteller A wie Asus bis Z wie Zotac vertreten.

## Gemeinsamkeiten

Nie gab es so viel 3D-Leistung und mit Direct X 11, Open CL, 3D Vision oder Eyefinity so umfangreiche Möglichkeiten für so wenig Geld. Da liegt es nahe, dass die Hersteller irgendwo sparen müssen, um den Kostendruck einigermaßen erträglich zu halten. Entsprechend mager fällt die beiliegende Ausstattung bei fast allen Karten aus. Keine einzige Spielvollversion ist in den zehn Kartons zu finden, ebenso kaum Anwendersoftware. Bei den meisten Karten müssen Sie sich mit einem Stromadapter von zwei Molex auf den nötigen Sechspol-Anschluss und einer Treiber-CD begnügen. Identisch ist bei allen Testkandidaten überdies die Speicherausstattung: 128 parallele Datenleitungen und eine Kapazität von einem Gigabyte (GDDR5) sind allen Karten gemein.

Übertaktungsversuche der ersten Runde inzwischen einer Konzentration auf Modelle mit besonderen Features Platz gemacht.

**Zotac GeForce GTS 450 AMP: Kompaktes Gesamtpaket mit langer Garantie – Testsieg.** Die AMP-Reihe von Zotac weist schon traditionell eine hohe Werksübertaktung auf. Die Fps-Rate liegt damit oft auf dem Niveau der HD 5770, der Stromverbrauch leider darüber. Die Kühlung arbeitet auch unter Spieleeast mit weniger als einem Sone, die kompakte Platine sorgt mit 18,9 Zentimetern Länge in kaum einem Gehäuse für Platzprobleme. Das OC-Potenzial lässt mit maximal 940 MHz für den Grafikkern und 2.160 MHz für den GDDR5-RAM noch etwas Luft nach oben.

Bei einer Online-Registrierung verlängert Zotac die Garantie von zwei auf fünf Jahre. Insgesamt bietet die AMP-Version der GTS 450 auch dank ihrer Anschlussvielfalt mit 2 x DL-DVI, HDMI und Displayport ein rundes Komplettpaket.

**Gainward Geforce GTS 450 Golden Sample Goes Like Hell: Extrem hohe Taktraten, gepaart mit leiser Kühlung.** Zusammen mit der fast identischen Palit Sonic Platinum bietet die Golden-Sample-Version der Gainward-Karte die höchsten Taktraten im Testfeld und erreicht damit im *Dirt 2*-Test beinahe HD-5830-Niveau. Die Kühlkonstruktion arbeitet trotz ihres simplen Aufbaus mit Aluminiumprofil und Axiallüfter effizient und leise. Bei der Leistungsaufnahme muss Gainward aber den gesteigerten Taktraten und der ebenfalls erhöhten Versorgungsspannung Tribut zollen.

Mit 114 Watt im 3D-Spielebetrieb ist die Karte nicht sehr sparsam. Glücklicherweise wirkt sich das nicht auf den – wie bei allen GTS-450-Karten – gelungenen Leerlaufmodus aus, der mit 16 Watt im normalen GTS-450-Rahmen bleibt.

**MSI Geforce N450GTS Cyclone OC: Günstige Karte mit Flüsterkühlung.** Den Aufbau der Cyclone-Kühlung kennen Sie vielleicht von der bereits leisen GTX 460. Bei MSIs N450GTS ist die Kühlung aber ▶

Ansonsten hat Nvidia es offenbar den Kartenherstellern überlassen, das Overclocking-Potenzial des GF106-Chips auszureizen. Keine Geforce-Karte ohne Übertaktung kam im Testlabor an, Evga bietet nicht einmal welche mit Standard-Takt an, sondern gibt auch den kleinsten Modellen einen Gratis-Leistungsschub („FPB“, Free Performance Boost). Bei einigen Modellen haben die Hersteller dazu allerdings die Versorgungsspannung auf 1,1 Volt oder mehr angehoben, sodass die maximale Leistungsaufnahme gegenüber den befriedigenden Werten des Referenzmodells deutlich ansteigt. Bei AMDs Partnern hingegen haben die

## Spieleleistung (DX9): OC bringt 14 Prozent mehr Fps

CMR Dirt 2: 1.680 x 1.050, max. Det. (xml-tweak), PCGH-Rennen „Malaysia“ (Fraps)

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	60	70	
AMD Radeon HD 5850 TG	[Progress bar]								69,8 (+53 %)
Nvidia Geforce GTX 460 TG	[Progress bar]								68,4 (+50 %)
Nvidia Geforce GTX 460 768M	[Progress bar]								64,6 (+41 %)
Nvidia Geforce GTS 260-216 896M	[Progress bar]								59,2 (+30 %)
AMD Radeon HD 5830 TG	[Progress bar]								53,2 (+16 %)
Palit Geforce GTS 450 Sonic Platinum	[Progress bar]								52,3 (+14 %)
Gainward Geforce GTS 450 GS GLH	[Progress bar]								52,3 (+14 %)
Asus ENG15450 Top Direct Cu	[Progress bar]								52,1 (+14 %)
Zotac GTS 450 AMP	[Progress bar]								50,7 (+11 %)
MSI N450GTS Cyclone OC	[Progress bar]								49,4 (+8 %)
MSI HD 5770 Hawk	[Progress bar]								49,3 (+8 %)
Sparkle Calibre X450G	[Progress bar]								49,0 (+7 %)
Sapphire Radeon HD 5770 Flex	[Progress bar]								48,7 (+7 %)
Nvidia Geforce 9800 GTX+GTS 250 TG	[Progress bar]								48,3 (+6 %)
Nvidia Geforce 8800 GTX	[Progress bar]								48,0 (+5%)
AMD Radeon HD 4870 TG	[Progress bar]								48,0 (+5%)
Evga GTS 450 FPB	[Progress bar]								46,7 (+2%)
Nvidia Geforce GTS 450 TG	[Progress bar]								45,7 (Basis)
Powercolor Radeon HD 5750 Go Green	[Progress bar]								42,0 (-8 %)
AMD Radeon HD 4850 512M	[Progress bar]								42,0 (-8 %)
Nvidia Geforce 8800 GT 512M	[Progress bar]								39,7 (-13 %)

Minimum-Fps: 4x Kantenglättung (MSAA), 16:1 anisotroper Filter

System: Core i7-860 (@ 4 GHz), 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.8/GF 260 52  
**Bemerkungen:** Im DX9-Modus von Dirt 2 liefern die GTS 450 sowie beide HD-5700-Modelle flüssige Bildwiederholraten. Die GTS-450-OC-Modelle legen bis zu 14 Prozent Leistung obendrauf und nähern sich hier sogar der HD 5830.

DAS FLAGGSCHIFF DER RUNDENSTRATEGIE IST ZURÜCK

# SID MEIER'S CIVILIZATION V

„CIVILIZATION V wird ein Hit.“  
- Computer Bild Spiele



AB JETZT IM HANDEL



NEUE FEATURES!

Erlebe Civilization wie nie zuvor durch die Einführung von hexagonalen Feldern und unzähligen weiteren neuen Features.



DETAILLIERTE GRAFIK!

Spiele das schönste Civilization aller Zeiten voller liebevoller Details.



COMMUNITY & MULTIPLAYER!

Spiele gegen Mitspieler aus aller Welt oder lokal gegen Freunde. Installiere Mods direkt im Spiel oder erstelle deine eigene Mod.

 RDV sur [www.facebook.com/civ](http://www.facebook.com/civ)

[www.civilization5.com](http://www.civilization5.com)



Cutting edge gaming experience on VISON Technology from AMD - Black qualified systems  
[www.amd.com/vison](http://www.amd.com/vison)

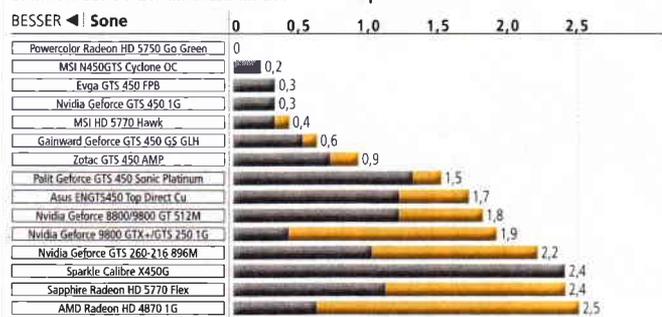
powered by

  
[www.hardware4u.net](http://www.hardware4u.net)

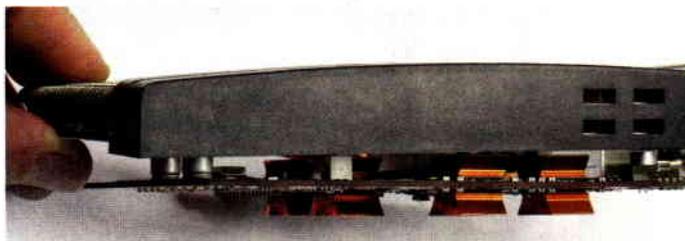


## Geräuschentwicklung im Leerlauf und unter Spielelast

Lautheit aus 50 Zentimetern im Leerlauf/3D-Spiel



System: Athlon X2 BE-4450e, 2 GiByte RAM, Windows 7 x86, Treiber: Catalyst 10.8/GF 260.52 **Bemerkungen:** Unschlagbar: die passiv gekühlte Powercolor-Karte. Eine sehr gute Figur machen auch einige GTS-450-Karten sowie MSIs HD 5770 Hawk – weniger als 0,5 Sone sind aus einem geschlossenen Gehäuse kaum hörbar.



Wie Sie sehen, sehen Sie nichts: Die Powercolor HD 5750 Go Green kommt ohne zusätzlichen Stromanschluss aus und kann daher das Aufrüsten des Netzteils ersparen.

weit weniger gefordert und kann so auch unter Spielelast mit nahezu unhörbaren 0,2 Sone arbeiten. Selbst im Furmark muss der Ventilator nicht mehr als 0,4 Sone erzeugen, um den übertakteten GF106-Chip zu kühlen. Die Übertaktung fällt mit 850/2.000 MHz für GPU und Videospeicher ordentlich aus und reicht, um in einigen Spielen an die HD 5770 heranzukommen.

**Evgas Geforce GTS 450 FPB: Referenzmodell mit leichter Übertaktung.** Hinter Evgas FPB-Edition verbirgt sich ein geringfügig übertaktetes Referenzdesign, das auf dieselben sehr guten Lautstärke- und Stromverbrauchswerte wie das normale Modell kommt. Die zusätzlichen 39 MHz GPU-Takt bewirken keinen messbaren Unterschied bei der Spieleleistung im Vergleich zum Standardmodell und somit ist die FPB eher ein Konkurrent für die HD 5750. Schwächen leistet sich Evgas nicht, gewährt nach Registrierung aber satte zehn Jahre Garantie.

**Palit Geforce GTS 450 Sonic Platinum: Höchste Taktraten, aber lauter als nötig.** Machen wir es kurz: Bis auf den Aufkleber und die Verpa-

ckung ist die Palit-Karte identisch mit der GS-GLH-Edition der Tochter Gainward. Allerdings wies unser Testexemplar trotz identischer Ansteuerung einen deutlich lauterem Lüfter bei etwas niedrigerer Leistungsaufnahme auf – ein Indiz für die mögliche Serienstreuung unter eigentlich baugleichen Karten. Trotzdem: Auch mit der Sonic Platinum machen sparsame Fps-Jäger einen guten Kauf, wenn sie keine absoluten Silent-Fans sind.

**Asus ENGTS450 Top Direct Cu: Größte Karte mit hoher Leistung und hohem Stromverbrauch.** Die Asus-Karte weist mit 925/1.850/2.000 MHz die zweithöchsten Taktraten im Testfeld auf und setzt dafür neben der Kühlung durch direkten Heatpipe-Kontakt auch auf eine sehr hohe Betriebsspannung, 1,125 Volt lassen den Lastverbrauch dann auch auf Rekordwerte anschwellen, sodass die Karte im Stresstest Furmark beinahe so viel Strom frisst wie eine GTX 460 768M. Auch die Kühlung fällt entsprechend geräuschvoll aus und ist in leisen PCs störend wahrzunehmen – leider gilt das unnötigerweise auch für den mit 1,2 Sone zu lauten Leerlaufmodus. Als Aus-

GRAFIKKARTEN Auszug aus Testtabelle mit 334 Wertungskriterien	Test in PCGH 04/2010		TOP-PRODUKT MSI Radeon HD 5770 Hawk Hardware		TOP-PRODUKT Zotac GTS 450 AMP Hardware		TOP-PRODUKT Gainward GTS 450 GS GLH Hardware		TOP-PRODUKT MSI N450GTS Cyclone OC Hardware		TOP-PRODUKT Evgas GTS 450 FPB Hardware	
	Produkt	Radeon HD 5770 Hawk	Zotac GTS 450 AMP	Gainward GTS 450 GS GLH	MSI N450GTS Cyclone OC	EVGA GTS 450 FPB						
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	Zotac (www.zotac.com)	Gainward (www.gainward.com)	MSI (www.msi-computer.de)	Evgas (www.evga.com)							
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 120,-/befriedigend	Ca. € 120,-/befriedigend							
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)							
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	800/40/16	192/32/16	192/32/16	192/32/16	192/32/16							
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (GPU: 0,95 Volt)	51/101/135 MHz (GPU: 0,962 Volt)	51/101/135 MHz (GPU: 0,962 Volt)	51/101/135 MHz (0,962 VGPU)	51/101/135 MHz (GPU: 0,962 Volt)							
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	875/2.400 MHz (GPU: 1,15 Volt)	875/1.750/2.000 MHz (GPU: 1,075 Volt)	930/1.860/2.000 MHz (GPU: 1,1 Volt)	850/1.700/2.000 MHz (1,087 VGPU)	822/1.645/1.804 MHz (GPU: 1,037 Volt)							
Ausstattung (20 %)	2,25	2,10	2,55	2,45	2,30							
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)							
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HC04)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HC05)							
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, DL-DVI	2 x DL-DVI, 1 x HDMI, 1 x Displayport	2 x DL-DVI, 1 x HDMI, 1 x VGA	2 x DL-DVI, 1 x Mini-HDMI	2 x DL-DVI, 1 x Mini-HDMI							
Kühlung	Twin Frozr II, 3 Heatp., dual-axial	Non-Ref., Dual-Slot, 75 mm axial	Non-Ref., Dual-Slot, 75 mm axial	Non-Ref., Dual-Slot, 85 mm axial	Nvidia-Referenz, Dual-Slot, 75 mm axial							
Spiele/Software/Tools	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Firestorm-Tool, Cuda-Demos, Treiber	Expertool, 25%-Rabatt-Coupon für Loiloscope, Cuda-Demos, Treiber	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Precision-Tool, Cuda-Demos, Treiber							
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (eng); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (eng); 2 Jahre (10 bei Reg.)							
Videokabel/Adapter/Sonstiges	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, Spannungs-Messkontakte	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin	Molex-auf-6-Pin	Mini-HDMI auf HDMI, DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin							
Eigenschaften (20 %)	1,60	1,45	1,40	1,38	1,52							
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	43/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	29/67 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	31/68 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	28/53 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	28/62 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius							
Lautstärke (2D/RD; Grid/Furmark)	0,3/0,4/0,5 Sone	0,7/0,9/1,2 Sone	0,5/0,6/1,3 Sone	0,2/0,2/0,4 Sone	0,3/0,3/0,4 Sone							
Leistungsaufn. (2D/RD; Grid/Furmark)	14/86/103 Watt	12/98/119 Watt	16/114/138 Watt	14/98/118 Watt	13/88/105 Watt							
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	1.020/2.800 MHz (+17/17 Prozent)	940/1.880/2.150 MHz (+7/8 Prozent)	960/1.920/2.240 MHz (+3/12 Prozent)	940/1.880/2.330 MHz (+11/17 Prozent)	930/1.860/2.165 MHz (+13/20 Prozent)							
Länge/Breite der Karte; Stromstecker	20,8/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	18,9/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	18,9/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	21,0/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	21,0/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol							
Leistung (60 %)	3,05	3,15	3,10	3,16	3,18							
Cod: Modern Warfare 2 (DX9)	70,4/60,5 Fps	63,1/50,2 Fps	64,1/51,3 Fps	62,9/50,0 Fps	59,3/47,1 Fps							
BF: Bad Company 2 (DX10)	33,7/27,5 Fps	35,8/30,9 Fps	36,7/31,4 Fps	35,6/30,7 Fps	34,8/29,7 Fps							
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	17,8/15,2 Fps	15,0/12,8 Fps	15,4/13,1 Fps	14,8/12,6 Fps	14,2/11,5 Fps							
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	50,6/44,1 Fps	50,7/41,1 Fps	52,3/41,9 Fps	49,4/40,5 Fps	46,7/39,7 Fps							
Grand Theft Auto 4 (DX9)	39,1/36,0 Fps	44,8/39,6 Fps	45,4/40,2 Fps	44,4/39,1 Fps	43,8/38,6 Fps							
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flüsterleise Kühlung</li> <li>OC-Potenzial</li> <li>Hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lohnende Werksübertaktung</li> <li>Lange Garantiedauer bei Regist.</li> <li>Kühlung nicht die leiseste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr hohe Taktraten</li> <li>Leise Kühlung</li> <li>Hoher Last-Stromverbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quasi unhörbar leise Kühlung</li> <li>Günstiger Preis</li> <li>Höherer Stromverbr. als HD 5770</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referenzdesign ohne Schwäche</li> <li>Sehr lange Garantie nach Reg.</li> <li>Werks-OC kaum spürbar</li> </ul>							
Wertung: 2,60	Wertung: 2,60	Wertung: 2,65	Wertung: 2,66	Wertung: 2,67								

\* Auszug aus dem GPU-Leistungsindex (Durchschnitts-Fps)



gleich bietet die Asus-Karte jedoch das mit Abstand höchste OC-Potenzial und so erreichten wir im Test mit 1.020 MHz einen Rekordwert.

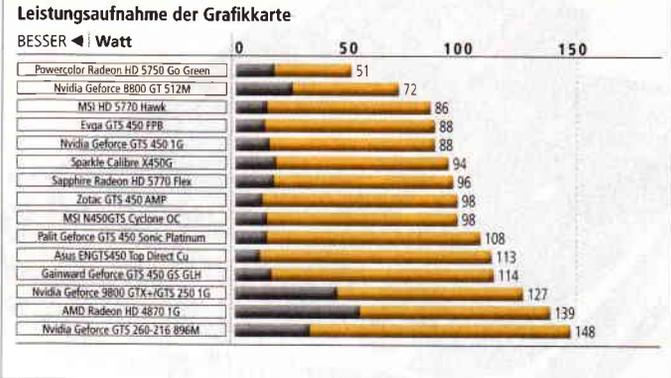
**Sapphire Radeon HD 5770 Flex-Edition: Der Mehrschirm-Spezialist.** In Sachen 3D-Leistung bietet die „Flex“ HD-5770-Standardwerte, bei Stromverbrauch und Lautstärke überbietet sie diese leider im negativen Sinne. Allerdings verfügt die Flex-Edition über eine Spezialität: Den Eyefinity-Dreischirmbetrieb kann Sapphire auf vier Monitore erweitern. Dazu kommt ein zusätzlich verlorertes Bauteil zum Einsatz, das einen Displayport der GPU auf Single-Link-DVI (max. 1.920 x 1.200) wandelt.

**Powercolor HD 5750 Go Green: Geräuscher Energiesparspezialist.** Passive Grafikkarten gibt es öfter, doch die Go Green verzichtet zusätzlich auf den PCI-E-Stromanschluss und kommt mit deutlich unter 75 Watt in der Spitze aus. Dank vernünftiger Bauteilauslegung entstehen auch im Hoch-Fps-Bereich keine störenden Zirp- oder Pieptöne, die passive Grafikkarten in der Vergangenheit oft plagten. Neben

diesen Vorteilen ist die Go Green noch eine solide HD 5750 - mit entsprechend brauchbarer Spieleleistung: Silent-Freaks, zugreifen!

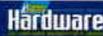
**Sparkle Calibre X450G: Übertakte GTS 450 mit großer und lauter Kühlung.** Dank zweier Lüfter hält der rekordverdächtig hohe Arctic-Cooling-Kühler die X450G auf rekordverdächtig niedrigen Temperaturen, macht mit durchgängig 2,4 Sone aber auch den meisten (unnötigen) Krach - für eine Karte dieser Leistungsklasse zu viel. Die 3D-Leistung ist dank merklicher Übertaktung in Ordnung. Nur wenn ein lauter Rechner Sie nicht stört und Sie drei Steckplätze entbehren können, kommt Sparkles Calibre möglicherweise infrage. (cs)

**Stromdurst im Leerlauf und unter Last**



**System:** Athlon X2 BE-4450e, 2 GiByte RAM, Windows 7 x86, Treiber: Catalyst 10.8 / GF 260.52 **Bemerkungen:** Mit großem Abstand vorn liegt abermals die Powercolor-Karte, bietet im Gegenzug aber auch die geringste Spieleleistung im Testfeld. Auffällig: der starke Zuwachs der übertakteten GTS-450-Karten mit erhöhter Spannung.

**Fazit**



**GTS 450 gegen HD 5700**

Nvidias Partner konzentrieren sich auf Übertaktung, um mit der HD 5770 mithalten zu können - aufgrund des höheren Stromverbrauchs und der nur wenig besseren Performance aber mit mäßigem Erfolg. Gegenüber der HD 5750 ist jedoch auch die Standard-GTS-450 die bessere Wahl.



Mit vier gleichzeitig nutzbaren Ausgängen erweitert die HD 5770 Flex das Eyefinity-Repertoire. Der Trick: Ein DP-Controller wird per Zusatzchip auf SL-DVI (oben) umgesetzt.

Produkt	Palit GTS 450 Sonic Platinum	ENGTS450 TOP Direct Cu	Radeon HD 5770 Flex	Rad. HD 5750 Go! Green	Sparkle Calibre X450G
<b>Hersteller/Webseite</b>	Palit (www.palit.biz)	Asus (www.asus.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Sparkle (www.sparkle.com.tw)
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 160,-/ausreichend	Ca. € 140,-/befriedigend	N. bekannt/entfällt
<b>Grafikeinheit; Codename</b>	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Geforce GTS 450; GF106 (40 nm)
<b>Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs</b>	192/32/16	192/32/16	800/40/16	720/36/16	192/32/16
<b>2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	51/101/135 MHz (GPU: 0,962 Volt)	51/101/135 MHz (0,962 VGPU)	157/600 MHz	157/600 MHz (GPU: 0,975 Volt)	51/101/135 MHz (0,962 VGPU)
<b>3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	930/1.860/2.000 MHz (GPU: 1,1 Volt)	925/1.850/2.000 MHz (1,125 VGPU)	850/2.400 MHz	700/2.300 MHz (GPU: 0,975 Volt)	850/1.700/1.900 MHz (1,087 VGPU)
<b>Ausstattung (20 %)</b>	2,60	2,55	2,25	2,25	2,25
<b>Speichermenge/Anbindung</b>	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)
<b>Speicherart/Zugriffszeit</b>	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (k. A., da RAM-Kühler fest verklebt)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)
<b>Monitoranschlüsse</b>	2 x DL-DVI, 1 x HDMI, 1 x VGA	1 x DL-DVI, 1 x HDMI, 1 x VGA	HDMI, DP, DL-DVI, SL-DVI	2 x DL-DVI, Displayport, HDMI	2 x DL-DVI, 1 x Mini-HDMI
<b>Kühlung</b>	Non-Ref., Dual-Slot, 75 mm axial	Non-Ref., Dual-Slot, 75 mm axial	Non-Ref., Dual-Slot, 75 mm axial, 2 8-mm-Heatpipes	Passivkühlung, 4 Heatpipes, Dual-Slot	Non-Ref., Triple-Slot, 2 x 85 mm axial
<b>Spiele/Software/Tools</b>	Cuda-Demos, Treiber	Smartdoctor/Game-OSD-Tool, Treiber	Sapphire Select Gold, Treiber-CD	Treiber-CD	Video Easy SE; Cuda-Demos, Treiber
<b>Handbuch; Garantie</b>	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre (3 bei Reg.)
<b>Videokabel/Adapter/Sonstiges</b>	Molex-auf-6-Pin	Molex-auf-6-Pin	Molex-auf-6-Pin, DVI-VGA, HDMI-DVI-Adapter, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Crossfire-Brücke	HDMI-Kabel (ca. 1,5m), DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	1,67	1,68	2,33	1,70	2,08
<b>Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)</b>	31/68 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	26/59 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/69 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/74 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	27/40 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
<b>Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark)</b>	1,3/1,5/1,8 Sone	1,2/1,7/2,1 Sone	1,1/2,4/3,4 Sone	0/0/0/0 Sone	2,4/2,4/2,4 Sone
<b>Leistungsaufn. (2D/RD: Grid/Furmark)</b>	14/108/133 Watt	11/113/146 Watt	17/96/125 Watt	17/51/65 Watt	18/94/110 Watt
<b>OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)</b>	950/1.900/2.160 MHz (+2/8 Prozent)	1.020/2.040/2.320 MHz (+10/16 Prozent)	960/2.760 MHz (+13/15 Prozent)	790/2.560 MHz (+13/11 Prozent)	975/1.950/2.310 MHz (+15/22 Proz.)
<b>Länge/Breite der Karte; Stromstecker</b>	18,9/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	23,5/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pol	18,9 (PCB: 18,4)/4,0 cm; 1 x 6-Pol	20,4 (PCB: 18,4)/4,4 cm; nicht benötigt	21,5/6,0 Zentimeter; 1 x 6-Pol
<b>Leistung (60 %)</b>	3,10	3,12	3,08	3,30	3,17
<b>CoD: Modern Warfare 2 (DX9)</b>	64,1/51,3 Fps	64,0/51,1 Fps	69,1/60,0 Fps	60,6/52,1 Fps	62,9/49,9 Fps
<b>BF: Bad Company 2 (DX10)</b>	36,7/31,4 Fps	36,4/31,3 Fps	33,4/27,2 Fps	28,8/24,6 Fps	35,4/30,6 Fps
<b>Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)</b>	15,4/13,1 Fps	15,3/13,1 Fps	17,4/15,0 Fps	14,6/12,8 Fps	14,8/12,5 Fps
<b>Colin McRae: Dirt 2 (DX9)</b>	52,3/41,9 Fps	52,1/41,8 Fps	48,7/43,5 Fps	42,0/37,9 Fps	49,0/40,1 Fps
<b>Grand Theft Auto 4 (DX9)</b>	45,4/40,2 Fps	45,3/40,0 Fps	38,9/35,3 Fps	32,3/29,4 Fps	44,0/39,0 Fps
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr hohe Taktraten</li> <li>Zu laute Kühlung</li> <li>Hoher Last-Stromverbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enormes OC-Potenzial</li> <li>Zu laute Kühlung</li> <li>Hoher Last-Stromverbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vier Display-Anschlüsse</li> <li>Hohes OC-Potenzial</li> <li>Zu laute Kühlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passiver, geräuscherloser Betrieb</li> <li>Ohne PCI-E-Stromanschluss</li> <li>Mägere Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedrige Betriebstemperatur</li> <li>Hohes OC-Potenzial</li> <li>Zu laute Kühlung</li> </ul>
<b>Wertung:</b>	<b>2,71</b>	<b>2,72</b>	<b>2,75</b>	<b>2,77</b>	<b>2,77</b>



## GTX-460-Nachschlag

Neue GTX-460-Designs mit hohem Takt und starker Kühlung im Test

Bereits zum Start der GeForce GTX 460 hatten einige Nvidia-Partner ihre Eigendesigns fertiggestellt. Im Laufe der vergangenen Wochen nahm die Artenvielfalt deutlich zu. Auch diesen Monat nehmen wir alle Neuerscheinungen unter die Lupe.

### Alternative: AMDs HD 5850

Wenn Sie dieser Tage eine Grafikkarte um 250 Euro suchen, stehen Sie vor der Wahl: Radeon HD 5850 oder GeForce GTX 460? Letztere ist mittlerweile in drei Versionen erhältlich: mit 768, 1.024 und 2.048 MiByte Grafikspeicher. Die kleine GTX 460 stellte in der vergangenen Ausgabe ihre Attraktivität für sparsame Spieler unter Beweis. In diesem Test widmen wir uns ausschließlich den „großen“ Karten, die in direkter Konkurrenz zur Radeon HD 5850 stehen. Letztere wurde in den vergangenen Wochen etwas günstiger und lockt in Form vieler Herstellerdesigns. Die durchschnittliche Leistung der HD 5850 mit 1 GiByte Speicher liegt wenige Prozente vor der GTX 460/1G – die zahlreichen OC-Versionen der Nvidia-Karte sorgen für Gleichstand.

Das beste Gesamtpaket liefert Sapphires Radeon HD 5850 in der zweiten Revision (Test in PCGH 09/2010; 240 Euro): Zwar nur mit AMD-Referenztakt ausgeliefert, punktet das Modell mit kaum hörbaren 0,6 Sone unter Last (0,3 auf dem Desktop). Mit 1,4 bis 1,6 Sone ähnlich laut wie die hier getesteten 460er-Karten, dafür jedoch übertaktet, sind Powercolors HD 5850 PCS+, Asus' EAH5850 TOP Direct Cu und Sapphires HD 5850 Toxic. Einziges Manko dieser Karten: Sie kosten mindestens 240 Euro, das Preis-Leistungs-Verhältnis ist folglich etwas schlechter als bei den meisten GTX-460-Grafikkarten.

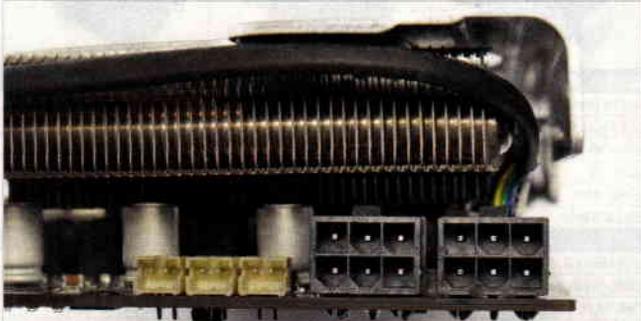
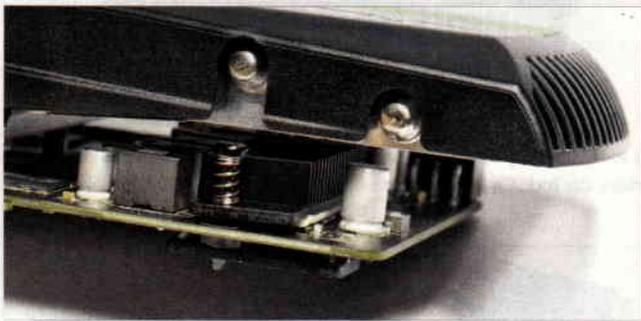
**Zotac GeForce GTX 460 AMP: Stark übertaktete GTX 460/1G mit durchdachtem Design.** Während der Nvidia-Exklusivpartner Zotac auf der GTX 480/470 AMP den großen Zalman-Kühler VF3000F installiert, kommt auf der GTX 460 AMP ein günstigeres Design zum Einsatz. Der Dual-Slot-Kühler besteht vorwiegend aus Aluminium und verzichtet auf Kniffe wie Heatpipes. Einzig

ein Kupferkern dient einer raschen Ableitung der GPU-Hitze. Lößlich und aufgrund der 20-prozentigen GPU-Übertaktung sinnvoll ist der kleine, fest verschraubte Kühler auf den drei Versorgungsphasen für die GPU. All dies wird von einem Axiallüfter mit Frischluft versorgt. Das Konstrukt wirkt ausgereift: Im Leerlauf bei kaum hörbaren 0,5 Sone, stagniert die Lautheit unter Spielelast bei 1,6 Sone; das entspricht dem Durchschnitt bei GTX-460/1G-Karten. Dank des werkseitig hohen Takts – 810/1.620/2.000 anstatt 675/1.350/1.800 MHz – ist die GTX 460 AMP durchschnittlich 17 Prozent schneller als eine „normale“ GTX 460/1G. Der üppige Grundtakt wirkt sich nicht negativ auf die Leistungsaufnahme aus, doch sinkt das relative OC-Potenzial. Sehr gut hingegen ist die Ausstattung (siehe Testtabelle). Fazit: schnell, gut ausgestattet und relativ leise – Top-Produkt!

**MSI N460GTX Hawk: Nachfolger der exzellenten R5770 Hawk.** Hawk ist nicht nur das englische Wort für „Falke“, sondern seit einem Jahr auch der Name einer hochwertigen Grafikkartenserie von MSI. Nach der R5770 Hawk greift die N460GTX Hawk das Konzept auf: Eine mit hochwertigen Komponenten bestückte Platine und ein starker Kühler versprechen beste Übertaktungsergebnisse. Das PCB verfügt über 6 PWM-Phasen zur GPU-Spannungsversorgung (Standard: 3) mit effizienteren, massiven Drosseln (Super Ferrit Chokes). Darunter sitzt noch eine Phase, welche MSI als Weltneuheit bewirbt: Sie versorgt unter anderem den GPU-Taktgeber (PLL) – und lässt sich erstmals eigenständig overtolten. Auch dem Speicher dürfen Sie mithilfe des Afterburner-Tools – erst ab Version 2.0 – mehr Spannung spendieren. Weitere Gimmicks: Spannungs-Abgriffpunkte sowie sechs LEDs, die Ihnen anzeigen, wie viele Phasen gerade aktiv sind (im Test: zwei in 2D, sechs unter Last).

Im PCGH-Testlabor liefert die N460GTX Hawk eine gute, wenn auch nicht hervorragende Vorstellung ab. Dank des relativ hohen GPU-Takts (781 anstelle von 675 MHz) platziert sich die Karte vor

### Asus, MSI, Gainward: Detailaufnahmen



Asus (oberes Bild) montiert löblicherweise einen Kühler auf den Spannungswandlern. MSIs Hawk (Mitte) bietet am Heck Spannungsmesspunkte. Gainward und Palit führen 2-GiByte-Karten – die Hälfte des RAMs sitzt auf der Rückseite. S.p.



dem Gros der Konkurrenz, unterliegt jedoch den 800-MHz-Karten. Im OC-Test punktet die Hawk mit minimal besseren Werten als der Rest des Feldes - (fast) frei von Spulenpeifen. Der Kühler, ein leicht abgespeckter Twin Frozr II, leistet 0,7 Sone im Leerlauf und gute 1,6 Sone unter Spielbelastung - bei nur 59 Grad Celsius GPU-Temperatur. Unsere Erfahrung lehrt, dass MSI dieses Geräuschniveau vermutlich mit einem BIOS-Update absenken wird. Beachten Sie dazu den Randkasten zur MSI N460GTX Cyclone, die dank des Updates leiser arbeitet als die Hawk. Fazit: sehr gute, aber relativ teure Grafikkarte, speziell für Übertakter - Top-Produkt!

**Point of View & TGT Geforce GTX 460 Beast: Die momentan schnellste GTX 460 auf dem Markt.** „Tuning made in Germany“, dafür steht Point of Views neues TGT-Siegel. Das „Beast“, die höchstgetaktete GTX 460/1G im Sortiment, arbeitet mit einer werkseitig auf 1,05 Volt erhöhten GPU-Spannung, um 855/1.710/2.010 MHz (GPU/ALU/RAM) zu stemmen. Dieser Rekordtakt beschert der Karte den Benchmark-Sieg noch vor der GTX 460 AMP und den Palit/Gainward-Modellen. Während die Leistungsaufnahme unter Last wegen der hohen Spannung relativ hoch ausfällt, beweist die Karte, dass Nvidias Referenz-Kühl-Design gut durchdacht ist: Trotz der Übertaktung werden maximal 1,6 Sone erreicht, lediglich im Furmark dreht der Axiallüfter auf - ebenfalls gute - 2,6 Sone auf. Wie bei stark übertakteten Karten üblich, entlockt manuelles Overclocking der Beast nur noch wenige Prozente. Neben diesem Negativpunkt sticht einerseits das magere Zubehör, andererseits der relativ hohe Preis hervor: Bei Redaktionsschluss waren 250 Euro fällig. Fazit: die bislang schnellste GTX 460 und leise noch dazu - Top-Produkt!

**Edel-Grafikkarten GTX 460/2G Premium Edition: Die bislang höchstgetaktete GTX 460 mit 2 GiByte VRAM.** In der vergangenen PCGH (10/2010) testeten wir die erste 2-GiByte-Variante der Geforce GTX 460. Der Proband von Gainward, die GTX 460/2G Golden Sample, dient dem Shop Edel-Grafikkarten.de als Basis für die „Premium“-Edition. Die Eckpfeiler dieser Karte sind der Standardkühler von Palit/Gainward inklusive zweier Heatpipes,

auch das Fehlen eines VRM-Kühlers hat Bestand. Optimiert wird lediglich das BIOS: Anstelle von 700/1.400/1.800 MHz der Golden Sample arbeitet die Premium-Edition mit 749/1.500/1.900 MHz bei leicht erhöhter Spannung; auch die GPU-Spannung im Leerlauf wird minimal gesenkt. Durch das Tuning rechnet die Karte rund fünf Prozent schneller als die Basis und kommt an MSIs Hawk heran. Doch nicht nur die Bildrate, sondern auch die Lautheit fällt durch das Tuning höher aus: 3,1 anstatt 2,1 Sone erreicht die Premium/2G bei andauernder Spielbelastung; im Leerlauf sind hörbare 1,2 Sone zu verzeichnen. Fazit: die schnellste 2-GiByte-Karte, krankt jedoch etwas an ihrer Lautstärke.

**Asus ENGTX460 Direct Cu 2DI/1GD5: Gut gekühltes Eigendesign mit Referenztaktung.** Die Branchen-größe Asus setzt bei ihren GTX-460-Karten auf hauseigene Ingenieurskunst: Die ENGTX460 verfügt über ein Custom-PCB und -Kühler. Letzterer besitzt drei ver-nickelte Heatpipes mit einer Dicke von satten 8 Millimetern; der restliche Kühlkörper besteht aus Aluminium und wird von einem 92-Millimeter-Fan belüftet. Vorbildlich ist auch der aufgesteckte Block, der die VRM-Phalanx (vier an der Zahl) des Grafikkchips bedeckt. Der gute Hardware-Ansatz wird derzeit von einer übereifrigen Lüftersteuerung überschattet: Obwohl die GPU in Spielen bei höchstens 62 Grad Celsius verweilt, rauscht der Quirl mit wahrnehmbaren 2,0 Sone (50 Drehzahl). Tipp: Eine manuelle Reduktion auf 45 Prozent Laufstärke resultiert in leisen 1,2 Sone, ohne dass die Temperatur nennenswert ansteigt. Die Vorteile der starken Kühlung in Kombination mit dem Referenztakt: Die ENGTX460 ohne TOP-Anhängsel verbraucht wenig Strom und lässt sich optional hervorragend übertakten. Fazit: Eine Karte mit Potenzial - wir spe- ▶ kulieren auf ein BIOS-Update. (rv)

**Fazit** **Hardware**

**GTX-460-Grafikkarten**

Nur zwei Monate nach dem GTX-460-Debüt ist die Modellvielfalt enorm. Unser jüngstes Testfeld enthält die besten Angebote der Hersteller: Die meisten sind nicht nur stark übertakten, sondern auch leise. Ein Blick in die Testtabelle auf der folgenden Seite bringt Klarheit.

**Leistung: Cross-Plattform- & PC-Exklusivspiel**

**GTA 4 (Steam) v1.007, VRAM-Multi auf 1.5 GiB, 50 % Sichtw. Spielt. „Promenade“**

BESSER ▶ Bilder pro Sekunde	0	10	20	30	▶ BEDINGT SPIELBAR
PoV/TGT GTX 460/1G Beast (855/1.710/2.010 MHz)				30,6 (+32 %)	
Zotac GTX 460/1G AMP! (810/1.620/2.000 MHz)				29,0 (+25 %)	
Gainward GTX 460/1G GS GLH (800/1.600/2.000 MHz)				28,6 (+23 %)	
Palit GTX 460/1G Sonic Platinum (800/1.600/2.000 MHz)				28,6 (+23 %)	
MSI N460GTX Hawk (781/1.560/1.800 MHz)				27,7 (+19 %)	
Edel-Grakas GTX 460/2G Premium (749/1.500/1.900 MHz)				26,6 (+15 %)	
MSI N460GTX Cyclone/1G (726/1.451/1.800 MHz)				25,9 (+12 %)	
Gigabyte N460OC-1GI (715/1.430/1.800 MHz)				25,6 (+10 %)	
Gainward GTX 460 GS/2G (700/1.400/1.800 MHz)				25,3 (+9 %)	
Asus ENGTX460/1G Direct Cu (675/1.350/1.800 MHz)				24,5 (+6 %)	
Geforce GTX 460/1G (675/1.350/1.800 MHz)				24,5 (+6 %)	
Geforce GTX 460/1G (675/1.350/1.800 MHz)				23,2 (Basis)	

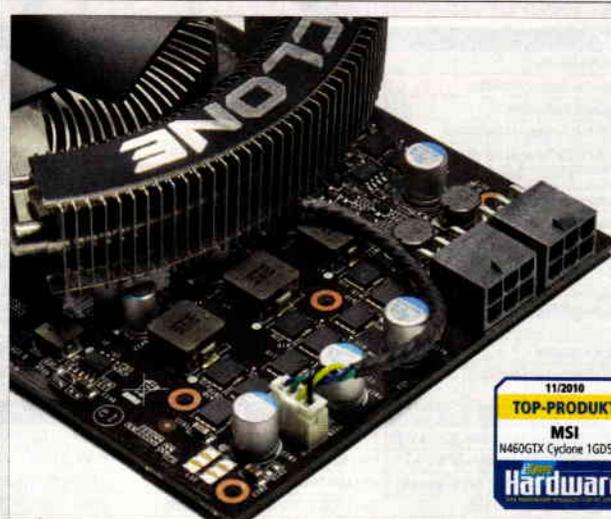
**Crysis Warhead (DX10, 64 Bit, Enthusiast), Spielstand „From Hell's Heart“**

BESSER ▶ Bilder pro Sekunde	0	10	20	30	▶ BEDINGT SPIELBAR
PoV/TGT GTX 460/1G Beast (855/1.710/2.010 MHz)				26,7 (+56 %)	
Radeon HD 5850/1G (725/2.000 MHz)				26,2 (+53 %)	
Zotac GTX 460/1G AMP! (810/1.620/2.000 MHz)				25,5 (+49 %)	
Gainward GTX 460/1G GS GLH (800/1.600/2.000 MHz)				25,3 (+48 %)	
Palit GTX 460/1G Sonic Platinum (800/1.600/2.000 MHz)				25,3 (+48 %)	
MSI N460GTX Hawk (781/1.560/1.800 MHz)				24,3 (+42 %)	
Edel-Grakas GTX 460/2G Premium (749/1.500/1.900 MHz)				23,7 (+39 %)	
MSI N460GTX Cyclone/1G (726/1.451/1.800 MHz)				22,9 (+34 %)	
Gigabyte N460OC-1GI (715/1.430/1.800 MHz)				22,7 (+33 %)	
Gainward GTX 460 GS/2G (700/1.400/1.800 MHz)				22,3 (+30 %)	
Geforce GTX 285/1G (648/1.476/1.242 MHz)				21,9 (+28 %)	
Asus ENGTX460/1G Direct Cu (675/1.350/1.800 MHz)				21,7 (+27 %)	
Geforce GTX 460/1G (675/1.350/1.800 MHz)				21,7 (+27 %)	
Radeon HD 5830/1G (800/2.000 MHz)				20,9 (-22 %)	
Radeon HD 4890/1G (850/1.950 MHz)				19,6 (+15 %)	
Geforce GTX 460/768M (675/1.350/1.800 MHz)				19,3 (+13 %)	
Radeon HD 5770/1G (850/2.400 MHz)				17,4 (+2 %)	
Geforce GTX 360/960M (576/1.242/999 MHz)				17,1 (Basis)	
Geforce GTS 250/1G (736/1.836/1.102 MHz)				14,6 (+15 %)	
Geforce 8800 GTX/768M (575/1.350/900 MHz)				13,1 (-23 %)	
Radeon HD 4870/512M (750/1.800 MHz)				12,8 (-25 %)	
Radeon HD 4850/512M (625/993 MHz)				11,8 (-31 %)	
Geforce 8800 GTS/512M (602/1.512/900 MHz)				9,8 (-43 %)	

Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF

System: Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258,96 WHQL (Q), Cat 10,8 WHQL (A.I. Std.) **Bemerkungen:** Die PoV/TGT GTX 460 Beast ist zwischen 23 und 25 Prozent schneller als Non-OC-Versionen. Dank des hohen Takts zieht sie fast immer an einer GTX 470 und HD 5850 vorbei.

**Nachtest: MSI N460GTX Cyclone 1GD5/OC**



**MSI hört auf die Kritik an der Lautheit und veröffentlicht ein BIOS-Update für die N460GTX Cyclone mit 1 GiByte Speicher.**

Neues BIOS, neues Glück: Wie von uns in der vergangenen Ausgabe im Test der Karte geahnt, wird die N460GTX Cyclone 1GD5/OC nun mit einem überarbeiteten BIOS ausgeliefert. Das Update belässt die Lautheit im Leerlauf bei exzellenten 0,3 Sone und feilt nur an den Last-Werten: Anstelle der sehr lauten 3,9 Sone verweilt der Lüfter in Spielen nun bei maximal 53 Prozent Laufstärke, was in leisen 1,2 Sone (ein Drittel!) resultiert. Damit gehört die Cyclone zu den leisesten GTX-460/1G-Karten und verdient sich unseren Award.

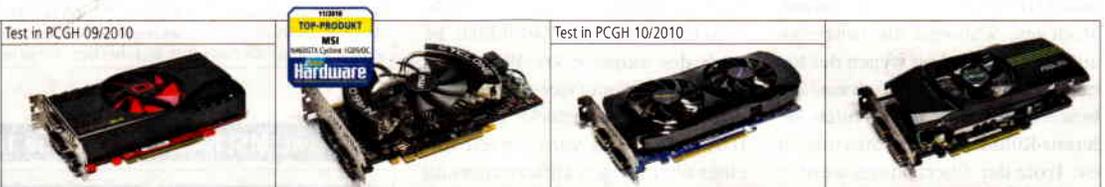
**GRAFIKKARTEN**

 Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien


Produkt	Geforce GTX 460 AMP!	N460GTX Hawk	Geforce GTX 460 Beast	GTX 460/2G Premium Edition
Hersteller/Webseite	Zotac (www.zotac.com)	MSI (www.msi-computer.de)	Point of View (www.pointofview-online.com)	Edel-Grafikkarten.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 230,-/befriedigend	Ca. € 230,-/befriedigend	Ca. € 250,-/befriedigend	Ca. € 250,-/befriedigend
Grafik Einheit; Codename	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,850 VGPU)
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	810/1.620/2.000 MHz (0,987 VGPU)	781/1.560/1.800 MHz (1,037 VGPU)	855/1.710/2.010 MHz (1,050 VGPU)	749/1.500/1.900 MHz (1,062 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,30	1,88	2,60	1,95
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)
Monitoranschlüsse	HDMI, Displayport, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	2 x DVI-DL, 1 x VGA (D-Sub), 1 x HDMI
Kühlung	Dual-Slot, Kupferkern, keine Heatpipes, 75 mm axial, VRM-Kühlblock	„Twin Frozr II“, Dual-Slot, 2 x 80 mm axial; 4 Heatpipes: 2 x 8 und 2 x 6 mm Durchmesser	NV-Referenz, Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm, 75 mm axial, kein VRM-Kühler	2 x DVI-DL, 1 x VGA (D-Sub), 1 x HDMI
Spiele/Software/Tools	Prince of Persia: The Forgotten Sands, Firestorm-Tool, CUDA-Demos, Treiber	Assassin's Creed 2, Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Treiber-CD	Expertool, Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA, 2 x Molex-6-Pin	Voltage-Messpunkte, Last-LEDs (Phasen); Mini-HDMI-HDMI, DVI-VGA, 2 x Molex-6-Pin	Mini-HDMI auf HDMI	25%-Rabatt-Coupon für Loiloscope; Strom: Molex auf 6-Pin
Eigenschaften (20 %)	1,35	1,81	1,27	1,98
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	34/68 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	30/59 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	31/69 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	31/73 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,5/1,6/4,8/10,8 Sone	0,7/1,6/3,0/9,6 Sone	0,9/1,6/2,6/4,7 Sone	1,2/3,1/4,2/8,0 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	13/11/140 Watt	13/11/147 Watt	13,5/129/172 Watt	14/130/169 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	850/1.700/2.200 MHz (+5/10 Prozent)	870/1.740/2.180 MHz (+11/21 Prozent)	900/1.800/2.200 MHz (+5/9 Prozent)	870/1.740/2.100 MHz (+16/11 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	21,2 (PCB 20,9)/3,6 Zentimeter; 2 x 6-Pin	24,0 (PCB 22,2)/3,5 Zentimeter; 2 x 6-Pin	21,0/3,3 Zentimeter; 2 x 6-Pin	18,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,50	2,50	2,50	2,49
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	96,9/82,7 Fps	94,1/80,4 Fps	101,1/86,4 Fps	94,7/80,8 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	64,8/51,1 Fps	63,5/50,1 Fps	66,8/53,2 Fps	62,9/49,2 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	25,5/20,9 Fps	24,3/19,7 Fps	26,7/18,7 Fps	23,7/19,2 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	78,0/69,8 Fps	76,6/68,3 Fps	79,2/71,9 Fps	74,4/67,1 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	62,0/61,1 Fps	61,5/57,9 Fps	62,3/61,6 Fps	61,1/57,2 Fps
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Stark übertaktet</li> <li>🟢 Uppige Ausstattung</li> <li>🔴 Geringes OC-Potenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Leistungsfähiger Kühler</li> <li>🟢 Ideal für Übertakter</li> <li>🔴 Lüfter nicht optimal eingestellt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Schnellste GTX 460 (GTX-470-Niveau)</li> <li>🔴 Kaum OC-Potenzial</li> <li>🔴 Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Schnellste GTX 460 mit 2 GiByte</li> <li>🟢 Sehr kompakt</li> <li>🔴 Relativ laut</li> </ul>
<b>Wertung: 2,23</b>	<b>Wertung: 2,24</b>	<b>Wertung: 2,27</b>	<b>Wertung: 2,28</b>	

\* Auszug aus dem GPU-Leistungstest (Durchschnitt-Fps)

**GRAFIKKARTEN**

 Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien


Produkt	GTX 460 Golden Sample GLH	N460GTX Cyclone 1GD5/OC	GV-N4600C-1GI	ENGTX460 Direct Cu 2DI/1GD5
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.com)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 220,-/befriedigend	Ca. € 210,-/befriedigend	Ca. € 190,-/gut	Ca. € 210,-/befriedigend
Grafik Einheit; Codename	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	797/1.600/2.000 MHz (0,987 VGPU)	726/1.451/1.800 MHz (1,012 VGPU)	715/1.430/1.800 MHz (0,975 VGPU)	675/1.350/1.800 MHz (1,000 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,55	2,40	2,35	2,35
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)
Monitoranschlüsse	2 x DVI-DL, 1 x VGA (D-Sub), 1 x HDMI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI
Kühlung	Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm, 75-mm-Axiallüfter, kein VRM-Kühler	„Cyclone“, Dual-Slot, 2 Heatpipes à 2 mm, 92-mm-Axiallüfter, kein VRM-Kühler	„Windforce“, Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm, 2 x 75 mm axial, VRM-Kühlblock	Dual-Slot, 3 Heatpipes à 8 mm, 92 mm axial, VRM-Kühlblock
Spiele/Software/Tools	Expertool, Treiber-CD	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Treiber-CD	Asus Tools, Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	25%-Rabatt-Coupon für Loiloscope; Strom: Molex auf 6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, 2 x Molex auf 6-Pin	Strom: 2 x Molex auf 6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, Molex-6-Pin; Mauspad, DVD-Tasche
Eigenschaften (20 %)	1,55	1,88	2,00	2,08
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	35/71 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	31/57 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	32/60 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	33/62 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	1,0/1,8/3,0/8,9 Sone	0,3/1,2/2,5/7,3 Sone	0,6/1,3/2,0/5,9 Sone	0,5/2,0/3,7/10,0 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	18/144/174 Watt	13/106/134 Watt	14/104/128 Watt	13/106/136 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	860/1.720/2.150 MHz (+8/8 Prozent)	850/1.700/2.200 MHz (+17/22 Prozent)	850/1.700/2.100 MHz (+19/17 Prozent)	840/1.580/2.120 MHz (+24/18 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	18,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	20,9/3,5 Zentimeter; 2 x 6-Pin	22,6 (PCB: 20,9)/3,5 Zentimeter; 2 x 6-Pin	24,5 (PCB 21,0)/3,3 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,50	2,50	2,50	2,50
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	96,2/82,1 Fps	90,7/76,9 Fps	88,6/75,2 Fps	85,6/72,5 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	64,1/50,5 Fps	59,5/46,9 Fps	58,7/45,9 Fps	56,7/44,3 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	25,3/20,7 Fps	22,9/18,6 Fps	22,5/18,4 Fps	21,5/17,5 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	77,4/69,5 Fps	72,5/64,0 Fps	70,3/62,8 Fps	68,4/60,4 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	61,8/60,8 Fps	60,8/56,5 Fps	59,3/56,0 Fps	57,8/53,9 Fps
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Stark übertaktet</li> <li>🟢 Sehr kompakt</li> <li>🔴 Kaum Zubehör</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Mit neuem BIOS sehr leise</li> <li>🟢 OC-Potenzial</li> <li>🔴 Kein VRM-Kühlblock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Gute Lautstärke</li> <li>🟢 Preis-Leistung</li> <li>🔴 Zubehör-Mangel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🟢 Sehr gut übertaktbar</li> <li>🟢 Kühlung hat Potenzial</li> <li>🔴 Nur Referenztakt</li> </ul>
<b>Wertung: 2,32</b>	<b>Wertung: 2,36</b>	<b>Wertung: 2,37</b>	<b>Wertung: 2,39</b>	

\* Auszug aus dem GPU-Leistungstest (Durchschnitt-Fps)



# High-End-Kräfte messen

Die schnellsten Single-GPU-Grafikkarten im Vergleich

Auch abseits des Publikumslieb-  
lings GeForce GTX 460 tut sich  
etwas auf dem Grafikkartenmarkt.  
Wenn Sie auf der Suche nach ein-  
em deutlich schnelleren Modell  
und den entsprechenden Aufpreis  
zu zahlen gewillt sind, sollten Sie  
weiterlesen.

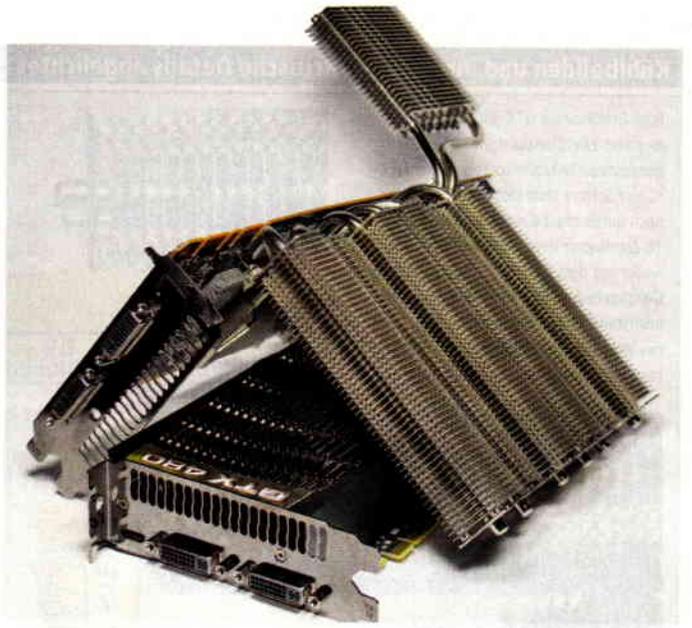
## GeForce GTX 480, Radeon HD 5870 oder besser warten?

Noch im Oktober wird AMD Ge-  
rüchten zufolge seine Refresh-Ge-  
neration („Radeon HD 6000“) auf  
den Markt bringen. Sofern Sie des  
Wartens überdrüssig sind, liefern  
hochgezüchtete Beschleuniger der  
aktuellen Generation schon jetzt  
extrem viel Leistung. Nvidias Ge-  
force GTX 480 ist nach wie vor die  
schnellste (Single-GPU-)Grafikkar-  
te auf dem Markt. Ihr Abstand zur  
Radeon HD 5870 beträgt durch-  
schnittlich fast 20 Prozent – das gilt  
auch für die OC-Versionen beider  
Karten. Neu und Gegenstand dies-  
es Tests ist jedoch nicht die Re-  
chenstärke, sondern die Lautheit:  
Während die HD 5870 seit Mona-  
ten (auch) in leiser Form erhältlich  
ist, tut sich nun bei der GTX 480  
etwas auf diesem Gebiet. Infolge-  
dessen sinkt auch die gescholtene  
Leistungsaufnahme deutlich.

**Edel-Grafikkarten GeForce GTX 480 Spitfire Edition Extreme: Enorm schnelle Grafikkarte mit einer Kühlung, die alle Maße sprengt.** Test-  
muster des Online-Shops Edel-Gra-  
fikkarten fallen regelmäßig durch  
ihre voluminösen Kühler auf. Mit  
der Spitfire-Edition erreicht diese  
Extravaganz ganz neue Sphären:  
Wie Sie dem Extrakasten auf der  
folgenden Seite entnehmen, fährt  
der Shop schwere Geschütze auf,  
um Nvidias GeForce GTX 480 trotz  
deutlicher Übertaktung kaltzustel-  
len. Zum Einsatz kommen zwei  
Thermalright-Kühler, der VRM-G2  
für die Spannungswandler und der  
GPU-Gigant Spitfire nebst Speicher-  
kühlern. Ebenfalls im Lieferumfang  
enthalten sind zwei 140-Millimeter-  
Lüfter von Cooltek – einer zum  
Einsatz auf dem Spitfire, ein ande-  
rer als Ersatz. Die Konstruktion ist  
derart sperrig, dass wir Interes-  
sentes dringend zum Abmessen  
ihres Gehäuses raten. Der Spitfire  
lässt sich entweder nach oben oder  
nach unten ragend montieren. Ist

er oben, kollidiert praktisch jeder  
CPU-Towerkühler mit ihm – mehr  
als 13 Zentimeter Höhe darf der  
Prozessorkühler nicht messen.  
Hängt der Spitfire hingegen nach  
unten, limitiert der Boden jedes  
durchschnittlichen (Midi-)Gehäus-  
es. Ausgehend vom PCI-E-Slot wer-  
den 16 Zentimeter beansprucht,  
der Kühler ragt folglich über den  
Rand der Hauptplatine hinaus.  
Auch der VRM-G2 braucht Platz  
(siehe Bilder!). Sitzt die Karte im  
passenden Heim, läuft sie völlig au-  
ßer Konkurrenz. 797/1.600/1.900  
MHz (+14/3 Prozent OC) bei nur 57  
Grad Celsius und 0,7 Sone Lautheit  
in Spielen? Dank des Materialauf-  
wands ist das kein Problem. Auch  
verhelfen die niedrigen Temperatu-  
ren dem GF100-Grafikchip sowohl  
zu einer deutlich niedrigeren Lei-  
stungsaufnahme als auch zu großem  
OC-Potenzial. Fazit: Besser geht's  
nur mit Wasser – die Kompatibili-  
tätsprobleme sind jedoch groß.

**Sparkle Calibre X480: GeForce GTX 480 meets Accellero Xtreme Plus – mit Teilerfolg.** Was Zotac der Kühl-  
spezialist Zalman, das ist für Sparkle  
die Schweizer Kühlerschmiede  
Arctic Cooling. Auf der Calibre  
X480 sitzt der Xtreme Plus, ein drei  
Slots breiter GPU-Kühler inklusive  
Axiallüfter-Trio. Ein verschraubter  
Aluminiumblock bedeckt sowohl  
einen Teil des Speichers als auch  
die hitzigen Spannungswandler.  
Der Kühler überzeuge im Einzel-  
test mit sehr guten 0,6 Sone – sogar  
im Furmark. Trotz gleicher Lüfter  
(0,15 Ampere Stromstärke) gibt  
sich die Calibre deutlich auffälliger:  
Die voreingestellten 44 Prozent  
Lüfterdrehzahl resultieren in einer  
Lautheit von 4,0 Sone – egal ob die  
Karte gerade den Desktop oder den  
Furmark darstellt. Auf Nachfrage  
bei Sparkle erfuhren wir, dass kein  
neues BIOS geplant sei, welches  
die Drehzahl absenkt. Selbst ist der  
Nutzer: Mit dem in Tools (wie dem  
MSI Afterburner) einstellbaren Mi-  
nimum, 30 Prozent, sinkt die Laut-  
heit auf 3,0 Sone – weniger ist nur  
via BIOS-Mod möglich. Zotacs GTX  
480 AMP! zeigt mit 1,5/1,9 (2D/3D)  
Sone, wie man es besser macht.  
Fazit: schnelle und aufgrund der  
niedrigen Temperaturen relativ  
sparsame GTX 480, aber nichts für  
Silent-Fetischisten. ▶



## Crysis Warhead: GTX 480 mit hohen Min.-Fps

Crysis Warhead (DX10, 64 Bit, Enthusiast), Spielstand „From Hell's Heart“

BESSER ▶ Bilder pro Sekunde	0	10	20	30	40	BEDEUTGT SPIELBAR	FLÜSSIG SPIELBAR
GeForce GTX 480/1,5G OC @ 900/1.800/2.000 MHz						37,7 (+120 %)	
Radeon HD 5870/1G OC @ 1.050/2.800 MHz						36,5 (+113 %)	
GeForce GTX 480/1,5G OC @ 850/1.700/2.000 MHz						35,3 (+106 %)	
Radeon HD 5870/1G OC @ 1.000/2.700 MHz						35,2 (+106 %)	
Radeon HD 5870/2G OC @ 950/2.600 MHz						34,5 (+102 %)	
Edel-Grafikas GTX 480 Spitfire Extreme (797/1.600/1.900 MHz)						33,3 (+95 %)	
Sapphire Radeon HD 5870 Toxic/2G (925/2.450 MHz)						33,1 (+94 %)	
Asus Matrix 5870/2G Platinum (894/2.400 MHz)						32,4 (+89 %)	
PoV/TGT GTX 480/1,5G Ultra Charged (763/1.526/1.900 MHz)						32,1 (+88 %)	
Zotac GTX 480/1,5G AMP! (756/1.512/1.900 MHz)						31,9 (+87 %)	
Sparkle Calibre X480/1,5G (752/1.504/1.900 MHz)						31,9 (+87 %)	
Radeon HD 5870/2G (850/2.400 MHz)						31,6 (+85 %)	
Radeon HD 5870/1G (850/2.400 MHz)						31,5 (+84 %)	
GeForce GTX 480/1,5G (701/1.402/1.848 MHz)						30,5 (+78 %)	
Radeon HD 5850/1G (725/2.000 MHz)						26,2 (+53 %)	
GeForce GTX 460/1G OC @ 800/1.600/2.000 MHz						25,3 (+48 %)	
GeForce GTX 470/1,28G (668/1.215/1.674 MHz)						23,9 (+40 %)	
GeForce GTX 285/1G (648/1.476/1.242 MHz)						21,9 (+28 %)	
GeForce GTX 460/1G (675/1.350/1.800 MHz)						21,7 (+27 %)	
Radeon HD 5830/1G (800/2.000 MHz)						20,9 (+22 %)	
Radeon HD 4890/1G (850/1.950 MHz)						19,6 (+15 %)	
GeForce GTX 460/768M (675/1.350/1.800 MHz)						19,3 (+13 %)	
Radeon HD 5770/1G (800/2.400 MHz)						17,4 (+2 %)	
GeForce GTX 260/896M (576/1.242/999 MHz)						17,1 (Basis)	
GeForce GTS 250/1G (736/1.836/1.102 MHz)						14,6 (-15 %)	
GeForce 8800 GTX/768M (575/1.350/900 MHz)						13,1 (-23 %)	
Radeon HD 4870/512M (750/1.800 MHz)						12,8 (-25 %)	
Radeon HD 4850/512M (625/993 MHz)						11,8 (-31 %)	
GeForce 8800 GTS/512M (602/1.512/900 MHz)						9,8 (-43 %)	

Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF

System: System: Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2 x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258.96 WHQL (Q), Cat 10.8 WHQL (A.I. Std.) **Bemerkungen:** Mit 750 MHz Chiptakt zieht die GTX 480 mit der HD 5870 gleich – bei reproduzierbar höheren Minimum-Fps. Die obigen OC-Werte entstanden manuell zum Vergleich.

## Radeon HD 5800: die Speicherfrage

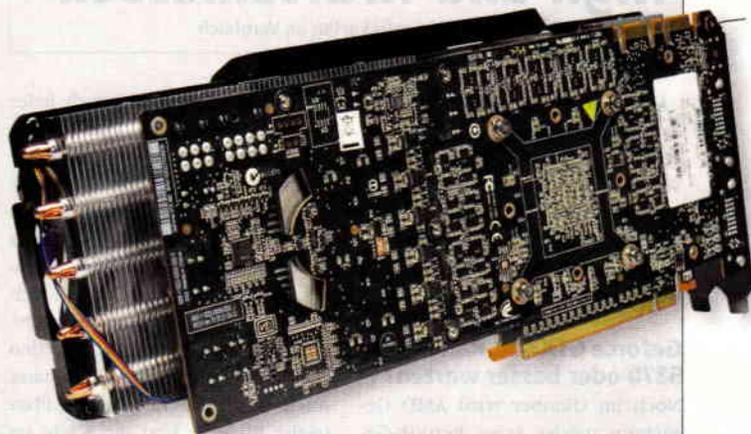
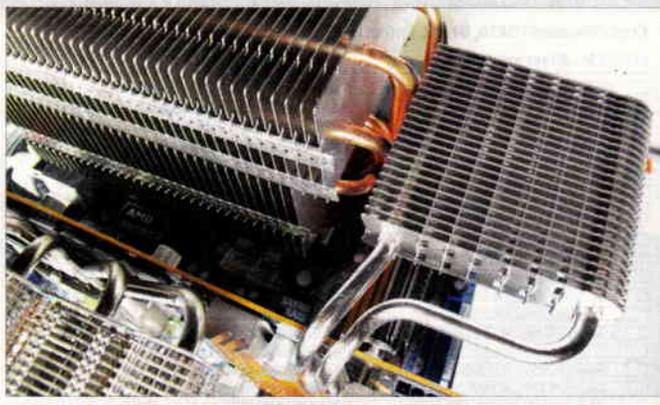
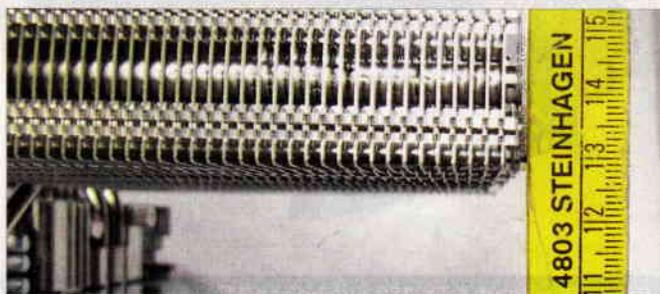
**1.024 oder 2.048 MiByte Grafikspeicher? Sowohl bei der Radeon HD 5870 als auch bei der HD 5850 stehen Sie vor der Wahl.**

In der Ausgabe 07/2010 überprüfen wir, welche Vorteile 2.048 MiByte Grafikspeicher auf einer Radeon HD 5870 bringen – den Artikel finden Sie zum Nachlesen als PDF auf der Heft-DVD. Die Quintessenz aller Benchmarks lautet: In 1.680 x 1.050 profitieren Sie nie und ab 1.920 x 1.200/1.080 nur vereinzelt von mehr als 1 GiByte. Falls Sie höchstens in 1.920 x 1.200 mit 4x MSAA spielen, raten wir zu einer übertakteten 1G-Karte. Nutzen Sie hingegen ein Display mit mehr Pixeln und/oder Downsampling sowie Texturmods, erweisen sich 2G als lohnenswert.

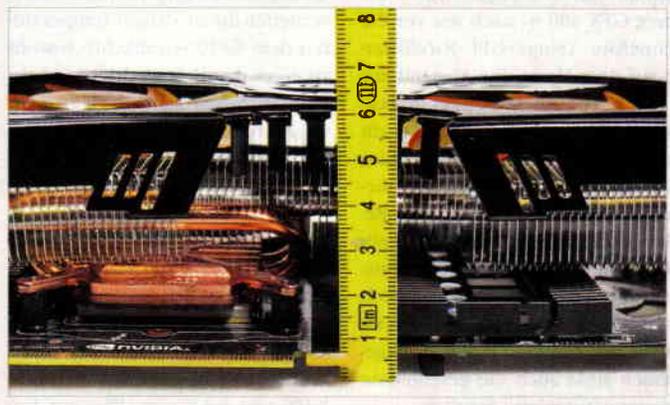


**Kühlboliden und ihre Folgen: Kritische Details abgelichtet**

Edel-Grafikkarten GTX 480: Der Shop montiert zwei Thermalright-Kühler, die konventionelle Maße sprengen. Der GPU-Kühler Spitfire lässt sich nach oben oder nach unten ragend montieren und benötigt 16 Zentimeter Tiefe – das kollidiert entweder mit dem CPU-Kühler oder mit dem Gehäuseboden. Ihr Prozessorkühler darf höchstens 13 Zentimeter hoch sein. Auch der VRM-G2, welcher Richtung CPU/RAM ragt, kann anstoßen (unterstes Bild).



Sparkle Calibre X480 (oben): Der Kühler Accelero Xtreme Plus verlängert die Karte um 2,5 Zentimeter – messen Sie vor dem Kauf Ihr Gehäuse ab! Des Weiteren benötigt die Karte ebenso wie Zotacs GTX-400-AMP-Karten (unten) drei Slots (fast 6 Zentimeter), wobei etwa eine Soundkarte in die Quere kommen kann.


**Wenn es etwas mehr sein darf ...**

Für all jene, die eine knapp vier-stellige Summe entbehren können, bietet der Markt mehr Spielzeug.

Sie liebäugeln mit einer Dual-GPU-Grafikkarte, eine konventionelle Radeon HD 5970 ist Ihnen jedoch zu langweilig? Asus, Sapphire und Xfx bieten Deluxe-Versionen des AMD-Flaggschiffs mit mehr Takt und doppeltem Grafikspeicher an (2 GiByte pro Grafikchip). Sowohl Asus' Ares als auch Xfx' Radeon HD 5970 Black Edition Limited befeuern ihre beiden Grafikchips mit 850 MHz. Gegenüber den von AMD vorgegebenen 725 MHz entspricht das 17 Prozent mehr Rechenkraft. Auch der üppige VRAM läuft mit 2.400 anstelle von 2.000 MHz (+20 Prozent). Sapphires HD 5970 Toxic rechnet sogar mit 900 MHz Chiptakt. Neben mindestens 300 Watt Leistungsaufnahme unter Last spricht unter anderem die Lautheit gegen die Karten: 3,7 Sone (Sapphire), 9,5 Sone (Asus) und 12,8 Sone (Xfx) im Spielbetrieb sind die Regel.

Asus Ares



Sapphire Radeon HD 5970 Toxic



Xfx HD 5970 Black Edition Limited


**Point of View & TGT Geforce GTX 480**

**Ultra Charged: Schnelle, aber sehr laute GTX 480 im Referenzdesign.** Während die anderen Probanden auf modifizierte Kühler setzen, greift Point of Views Tuning-Team TGT auch bei der GTX 480 Ultra Charged auf Nvidias Kühl-Design zurück. Der Vorteil dieser Adaption ist, dass ein Großteil der Abwärme aus dem Gehäuse befördert wird (Direct Heat Exhaust, kurz DHE). Der Nachteil: Zur Kühlung ist ein starker Luftdruck seitens des montierten Radiallüfters nötig – und der wird mithilfe hoher Drehzahlen erzielt. Zur Erinnerung: Eine Standard-GTX-480 rauscht unter Spielbelastung mit bis zu 4,9 Sone, was selbst mit Kopfhörern stören kann. Die TGT-Karte arbeitet mit einer erhöhten GPU-Spannung, um die werkseitige Übertaktung auf 763/1.526/1.900 MHz zu bewältigen. Das Overclocking resultiert in nochmals gesteigerter Abwärme, mit der Folge, dass die Ultra

Charged in Spielen satte 6,3 Sone produziert. Aufgrund der gleichzeitig hohen Temperaturen fällt auch die Leistungsaufnahme relativ hoch aus. Speziell im Leerlauf ist der Nvidia-Kühler schwach. Fazit: sehr schnelle, aber extrem laute GTX 480. Zu spät für diesen Test erreichte uns die Meldung, dass TGT die GTX 480 Ultra Charged in Kürze ebenfalls mit einem Accelero Xtreme Plus bestücken wird. Wir erwarten ein Testmuster der „Triple-Fan-Cooling“-Karte (TFC) für die kommende Ausgabe. (rv)

**Fazit**

**High-End-Grafikkarten**

Nvidias Geforce GTX 480 ist ein wildes Tier, das erst von monströsen Kühlern gezähmt werden kann – dann aber richtig. Je nachdem, wie viel Platz Sie im Gehäuse haben, sollten Sie Ihre Wahl treffen. Eine Radeon HD 5870 OC mit 2 GiByte VRAM ist nur unwesentlich langsamer.



HIGH-END-GRAFIKKARTEN Auszug aus Testtabelle mit 334 Wertungskriterien		Vollständiger Test in PCGH 09/2010		Vollständiger Test in PCGH 09/2010				
<b>Produkt</b>	GTX 480 Spitfire Edition Extreme	Geforce GTX 480 AMP!	Calibre X480	Geforce GTX 480 Ultra Charged				
<b>Hersteller/Webseite</b>	Edel-Grafikkarten.de	Zotac (www.zotac.com)	Sparkle (www.sparkle.com.tw)	PoV/IGT (www.pointofview-online.com)				
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 600,-/mangelhaft	Ca. € 470,-/ausreichend	Ca. € 500,-/ausreichend	Ca. € 460,-/ausreichend				
<b>Grafikeinheit; Codename</b>	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)				
<b>Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs</b>	480/60/48	480/60/48	480/60/48	480/60/48				
<b>2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	51/101/135 MHz (0,932 VGPU)	51/101/135 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,955 VGPU)	51/101/135 MHz (0,951 VGPU)				
<b>3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	797/1.600/1.900 MHz (1,053 VGPU)	756/1.512/1.900 MHz (1,063 VGPU)	752/1.504/1.900 MHz (1,027 VGPU)	763/1.526/1.900 MHz (1,021 VGPU)				
<b>Ausstattung (20 %)</b>	2,05	1,73	1,75	2,05				
<b>Speichermenge/Anbindung</b>	1.536 MiByte (384 Bit)	1.536 MiByte (384 Bit)	1.536 MiByte (384 Bit)	1.536 MiByte (384 Bit)				
<b>Speicherart/Zugriffszeit</b>	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)				
<b>Monitoranschlüsse</b>	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI				
<b>Kühlung</b>	Spitfire + VRM-G2, 140-mm-Lüfter (Cooltek)	Zalman VF3000F, Metalplatte, Triple-Slot	Accelero Xtreme Plus, Triple-Slot, 3 x 75 mm axial	Nvidia-Referenz, Dual-Slot, 65 mm radial				
<b>Spiele/Software/Tools</b>	Expertool, Treiber	CUDA-/PhysX-Demos, Treiber-CD	Starcraft 2, Treiber-CD	Treiber-CD				
<b>Handbuch; Garantie</b>	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (3 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre				
<b>Videokabel/Adapter, Sonstiges</b>	DVI-VGA-Adapter, Schrauben, Paste, Mini-HDMI-auf-HDMI (Kabel)	DVI-VGA-Adapter, Mini-HDMI-auf-HDMI, Strom auf 8- und 6-Pin	Strom auf 8- und 6-Pin; Mini-HDMI-auf-HDMI (Kabel und Umstecker)	Mini-HDMI-auf-HDMI-Umstecker				
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	1,88	2,44	2,62	2,71				
<b>Temperatur GPU (2D/Crysis Warhead)</b>	37/57 (GPU) Grad Celsius	39/70 (GPU) Grad Celsius	34/49 (GPU) Grad Celsius	49/91 (GPU) Grad Celsius				
<b>Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)</b>	0,6/0,7/0,7/0,7 Sone	1,5/1,9/4,0/8,6 Sone	4,1/4,0/4,0/6,7 Sone	0,9/6,3/12,9/13,1 Sone				
<b>Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)</b>	30/183/268 Watt	36/219/323 Watt	33/169/239 Watt	47/204/308 Watt				
<b>OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)</b>	850/1.700/2.180 MHz (+7/15 Prozent)	850/1.700/2.050 MHz (+12/8 Prozent)	860/1.720/2.100 MHz (+14/11 Prozent)	840/1.680/2.150 MHz (+10/13 Prozent)				
<b>Länge/Höhe der Karte; Stromstecker</b>	29,7/115,8 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,7/5,4 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,7/5,4 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,7/3,7 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin				
<b>Leistung (60 %) *</b>	1,73	1,73	1,73	1,73				
<b>CoD: Modern Warfare 2 (DX9)</b>	127,5/110,2 Fps	120,3/105,4 Fps	120,1/105,2 Fps	121,2/105,9 Fps				
<b>BF: Bad Company 2 (DX10)</b>	84,4/67,4 Fps	82,1/67,3 Fps	81,9/67,1 Fps	82,2/67,4 Fps				
<b>Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)</b>	33,3/26,6 Fps	32,5/26,2 Fps	32,3/26,1 Fps	32,1/25,8 Fps				
<b>Colin McRae: Dirt 2 (DX9)</b>	115,6/101,8 Fps	111,5/98,7 Fps	111,1/98,5 Fps	111,6/98,9 Fps				
<b>Grand Theft Auto 4 (DX9)</b>	73,0/72,7 Fps	73,0/72,8 Fps	72,7/72,4 Fps	72,8/72,5 Fps				
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⚡ Schnellste &amp; leiseste GTX 480</li> <li>🔥 Mächtiger Kühler ...</li> <li>🔴 ... mit problematischen Ausmaßen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Leiser Kühler</li> <li>🔥 Extrem leistungsfähig</li> <li>🔴 Benötigt drei Slots</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Starker Kühler</li> <li>🔥 Extrem leistungsfähig</li> <li>🔴 Konstant hohe Lautstärke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔥 Extrem schnell</li> <li>🌿 Bildqualität</li> <li>🔴 Sehr laut und stromhungrig</li> </ul>	<p><b>Wertung: 1,83</b></p>	<p><b>Wertung: 1,87</b></p>	<p><b>Wertung: 1,91</b></p>	<p><b>Wertung: 1,99</b></p>

\* Auszug aus dem GPU-Leistungsindex (Durchschnitts-Fps)

HIGH-END-GRAFIKKARTEN Auszug aus Testtabelle mit 334 Wertungskriterien		Vollständiger Test in PCGH 07/2010		Vollständiger Test in PCGH 07/2010		Vollständiger Test in PCGH 06/2010		Vollständiger Test in PCGH 06/2010	
<b>Produkt</b>	ENGTX480	Matrix 5870 P/2DIS/2GD5	HD 5870 Toxic 2GB (Full Retail)	Radeon HD 5870 PCS+					
<b>Hersteller/Webseite</b>	Asus (www.asus.de)	Asus (www.asus.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Powercolor (www.powercolor.com/de)					
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 400,-/ausreichend	Ca. € 430,-/ausreichend	Ca. € 500,-/ausreichend	Ca. € 340,-/ausreichend					
<b>Grafikeinheit; Codename</b>	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)					
<b>Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs</b>	480/60/48	1.600/80/32	1.600/80/32	1.600/80/32					
<b>2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	51/101/135 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)					
<b>3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)</b>	701/1.401/1.848 MHz (1,0 VGPU)	894/2.400 MHz (1,197 VGPU)	925/2.450 MHz (1,200 VGPU)	875/2.450 MHz (1,200 VGPU)					
<b>Ausstattung (20 %)</b>	1,80	1,30	1,70	2,23					
<b>Speichermenge/Anbindung</b>	1.536 MiByte (384 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)					
<b>Speicherart/Zugriffszeit</b>	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)					
<b>Monitoranschlüsse</b>	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Displayport, HDMI, DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI					
<b>Kühlung</b>	Nvidia-Referenz, Dual-Slot, 65 mm radial	Non-Ref., Rückpl., RAM-Kühler, 75 mm radial	Dual-Slot, Vapor-Ch., Rückplatte, 75 mm axial	Dual-Slot, 4 Heatpipes, 92 mm axial					
<b>Spiele/Software/Tools</b>	Smart Doctor (Tweak-Tool), Treiber-CD	Tracker 2 (mächtiges Tweak-Tool)	Treiber-CD	Steam-Gutschein für CMR DIRT 2, Treiber					
<b>Handbuch; Garantie</b>	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre					
<b>Videokabel/Adapter, Sonstiges</b>	HDMI-DVI, DVI-VGA, 1 x Molex-auf-6-Pin	Last-Anzeige, BIOS-Flash-Funktion; HDMI-DVI, DVI-VGA, 2 x Strom 6-auf-8-Pin	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, Molex-auf-8-Pin; Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Crossfire-Brücke					
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	3,01	2,38	2,10	2,01					
<b>Temperatur GPU (2D/Crysis Warhead)</b>	51/87 (GPU) Grad Celsius	33/77 (GPU) Grad Celsius	32/67 (GPU) Grad Celsius	28/67 (GPU) Grad Celsius					
<b>Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)</b>	1,1/4,9/10,6/12,5 Sone	0,8/3,5/5,5/22,0 Sone	0,6/2,4/4,9/11,8 Sone	0,7/1,7/3,4/6,6 Sone					
<b>Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)</b>	47/238/310 Watt	28/162/205 Watt	20/164/224 Watt	22/159/228 Watt					
<b>OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)</b>	825/1.650/2.000 MHz (+18/8 Prozent)	990/2.650 MHz (+11/10 Prozent)	980/2.600 MHz (+6/6 Prozent)	970/2.650 MHz (+11/8 Prozent)					
<b>Länge/Höhe der Karte; Stromstecker</b>	26,7/3,7 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	27,2/4,1 Zentimeter; 2 x 8-Pin	25,7/4,1 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,5/4,1 Zentimeter; 2 x 6-Pin					
<b>Leistung (60 %) *</b>	1,73	2,15	2,15	2,17					
<b>CoD: Modern Warfare 2 (DX9)</b>	113,9/99,5 Fps	107,8/94,5 Fps	109,3/95,6 Fps	110,5/96,6 Fps					
<b>BF: Bad Company 2 (DX10)</b>	77,5/63,6 Fps	61,2/51,2 Fps	63,5/52,2 Fps	61,1/51,4 Fps					
<b>Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)</b>	30,4/24,6 Fps	32,1/26,6 Fps	32,5/26,9 Fps	32,4/26,3 Fps					
<b>Colin McRae: Dirt 2 (DX9)</b>	106,2/93,2 Fps	83,7/75,8 Fps	85,3/76,7 Fps	83,7/75,8 Fps					
<b>Grand Theft Auto 4 (DX9)</b>	72,7/71,1 Fps	56,2/53,4 Fps	57/54,3 Fps	55,7/52,5 Fps					
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔥 Extrem schnell</li> <li>🌿 Features: Physx, SGSSAA, 3D Vision</li> <li>🔴 Lautstärke &amp; Verbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Viele Spezialfunktionen</li> <li>🔥 2 GiByte VRAM</li> <li>🔴 Relativ laut unter Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Sehr schnell</li> <li>🔥 2 GiByte VRAM</li> <li>🔴 Hohes Preisniveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Leiser Kühler</li> <li>🌿 Sanfte Übertaktung</li> <li>🔴 Kein Under-/Overvoltage möglich</li> </ul>	<p><b>Wertung: 2,00</b></p>	<p><b>Wertung: 2,03</b></p>	<p><b>Wertung: 2,05</b></p>	<p><b>Wertung: 2,15</b></p>	

\* Auszug aus dem GPU-Leistungsindex (Durchschnitts-Fps)



**2.048 MiByte Grafikspeicher: Kosten und Nutzen**

# GTX 460: Speicher-Duell

Neukäufer zögern: Soll es das 1.024- oder das 2.048-MiByte-Modell sein? PC Games Hardware schickt die Geforce GTX 460 durch unzählige Tests, um diese Frage zu beantworten.

Grafikkarten mit 2 GiByte Grafikspeicher sind nichts Neues, Pioniere mit dieser Speichermenge gab es schon zu Zeiten der Radeon HD 4850 und Geforce 9600 GT. Populär wurde jedoch erst die Geforce GTX 285/2G: Enthusiasten nutzten das üppige Speicherpolster für extrem hohe Auflösungen, hochwertige AA-Modi und Texturmods. Doch wie sieht das heutzutage aus? Nachdem wir in der Ausgabe 07/2010 ausführlich testeten, wo eine Radeon HD 5870 von 2 GiByte Speicher profitiert, ist diesmal die Geforce GTX 460 an der Reihe.

## Die Qual der Modellwahl

Nvidia sieht offiziell zwei Varianten der Geforce GTX 460 vor: einmal mit 768 und einmal mit 1.024 MiByte Grafikspeicher. Daran orientiert sich die Verdrahtung der Referenz-Platine (PCB), welche auf die Verwendung von maximal acht Speicherchips à 128 MiByte ausgelegt

ist – bei der GTX 460/768M fehlen zwei Bausteine. Doch den Boardpartnern steht es offen, die Speichermenge zu verdoppeln. Dazu existieren zwei Möglichkeiten: Entweder der Hersteller greift zu RAM-Chips mit der doppelten Datendichte (angegeben in Gigabit, kurz GBit) oder er lötet doppelt so viele Exemplare auf die Platine. Da der Haupt-Speicherlieferant Samsung noch keine 2-GBit-Chips (256 MiByte) anbietet, bleibt nur der Weg über ein neues PCB: Alle erhältlichen 2-GiByte-Karten tragen das zweite GiByte Speicher auf ihrer Rückseite. Zu den ersten Herstellern mit entsprechenden Karten zählen Palit und Gainward; weitere, darunter Zotac und Sparkle, wollen in Kürze nachziehen.

## Gainward/Palit GTX 460

Ein Blick auf den PCGH-Preisvergleich verrät: 2.048 anstatt 1.024 MiByte Speicher kosten etwa 30

Euro (siehe Bild oben), was einem Aufpreis von rund 16 Prozent entspricht. Doch kommen diese 16 Prozent auch in den Spielen an? Ist das Geld gar besser in eine stark übertaktete GTX 460/1G für ebenfalls 220 Euro investiert? Wir klären diese Fragen anhand von drei Gainward-Grafikkarten. Mithilfe der Geforce GTX 460 Golden Sample in der 1G- und in der 2G-Version überprüfen wir die Auswirkungen des Speichers. Beide Grafikkarten

takten wir auf die Nvidia-Vorgabe (675/1.350/1.800 MHz für GPU/ALU/RAM) herunter. Die GTX 460 GS/1G „Goes Like Hell“ kostet genauso viel wie die GS/2G, rechnet jedoch mit 800/1.600/2.000 MHz, ergo 18,5/11 Prozent mehr Takt. In den Extremtests gehen wir noch einen Schritt weiter und übertakten die 2-GiByte-Karte manuell auf diese Werte.

## Hintergrund: Konsumenten

Was führt eigentlich dazu, dass Speicher verbraucht wird? Er wird natürlich nicht „verbraucht“, sondern nur temporär befüllt; der korrekte Begriff wäre „Speicherbelegung“. Beim 3D-Rendering benötigt jede Information, d. h. jedes Pixel, Speicherplatz. Die größten Speicherfresser sind klassischerweise (hochauflösende) Texturen. Jede Textur wird, sobald sie benötigt wird, im Grafikspeicher vorgehalten. Daraus folgt: Je zahlreicher und feiner die

### Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Video: 1.024 vs. 2.048 MiByte VRAM in Crysis Warhead; PCGH Über-Config, VGA-Tools und mehr



Bonuscode

2796

Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



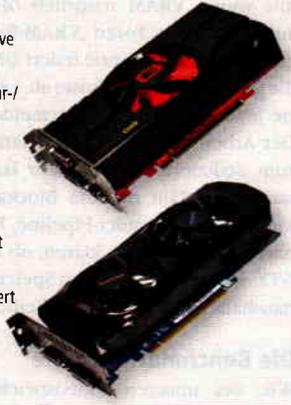
## 1.024 oder 2.048 MiByte?

### Kaufen Sie eine 2-GiByte-Karte, wenn ...

- + ... Sie mindestens in 1.920 x 1.200 Pixeln inklusive 8x Multisampling-AA (oder mehr) spielen.
- + ... Sie nach Möglichkeit speicherhungrige Textur-/Grafikmods für Ihre Spiele installieren.
- + ... speicherintensives Downsampling und/oder spielinternes Supersampling nutzen.

### Kaufen Sie keine 2-GiByte-Karte, wenn ...

- ... Sie in 1.680 x 1.050 bzw. 1.920 x 1.080 mit moderaten AA-Stufen (2x, 4x) spielen.
- ... Sie noch nie eine Texturmodifikation installiert haben und es auch nicht tun werden.
- ... Sie nur 200 Euro zur Verfügung haben. Hier lohnt sich eine übertaktete GTX 460/1G.



pro Frame dargestellten Texturen, desto mehr VRAM wird benötigt. Bei den in vielen Spielen genutzten Shadow Maps zur Realisierung von Schatten handelt es sich übrigens auch um Texturen. In *Metro 2033*, einem der speicherhungrigsten Spiele derzeit, kommen bei maximaler Detailstufe Shadow Maps mit 3.072 x 3.072 Pixeln zum Einsatz. *Crysis* und *Warhead* nutzen standardmäßig Exemplare mit 1.024 Pixeln Kantenbreite – es sei denn, Sie nutzen die PCGH Über-Config für das Spiel (siehe Bonusmaterial). In diesem Fall werden nicht nur alle Level-of-Detail-Systeme abgeschaltet und das Streaming entschärft, sondern auch 2.048er-Shadow-Maps verwendet. Das Resultat sind knackscharfe Schatten, die jedoch viel VRAM beanspruchen und erst in hohen Auflösungen (1.920 x 1.080 und darüber) gut aussehen.

Beim Streaming handelt es sich übrigens um einen Kniff, der den (Video-)RAM-Verbrauch eindämmt. Hierzu werden nicht direkt beim Spielstart alle Daten in den Speicher geladen, sondern erst dann, wenn sie im Spielverlauf nötig werden. Wenn Sie das Streaming (partiell) deaktivieren, was unter anderem bei *Crysis* möglich ist, schnellen nicht nur die Initial-Ladezeiten, sondern auch die Speicherbelegung in die Höhe. Der Vorteil: Ist genug RAM vorhanden, werden Nachladereckler im Spielverlauf eliminiert und Details sind stets vorgeladen.

## AA = VRAM-Fresser

Anti-Aliasing ist neben der Texturauflösung der größte Speicherfresser in Spielen. Das Gute: Bei 4x MSAA beispielsweise wird nicht der vierfache Speicher benötigt; je nach Spiel beziffert sich der Mehrver-

brauch auf 20 bis 30 Prozent. Das kann schnell über die Spielbarkeit entscheiden, beispielsweise dann, wenn aus dem runden Gigabyte plötzlich 1,3 GiByte werden – hier sind starke Fps-Einbrüche wahrscheinlich. Natürlich konsumieren 8x MSAA, 32x CSAA und die inoffiziellen Hybridmodi noch deutlich mehr VRAM. Wie viel, das verraten die beiden Grafiken auf der folgenden Seite. Der Verlauf veranschaulicht auch, dass Supersampling genauso viel Grafikspeicher braucht wie Multisampling mit gleicher Sample-Menge.

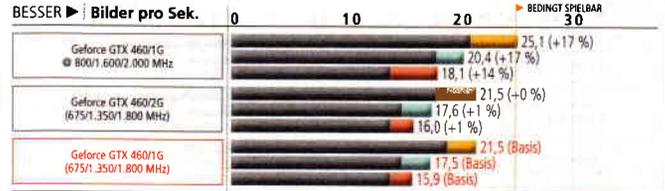
Der PCGH-Tuning-Tipp: Läuft ein Spiel ohne AA flüssig, mit 4x MSAA hingegen wie eine Diashow, dann ist der Grafikspeicher völlig überladen. In diesem Fall kann ein Downgrade auf 2x MSAA helfen. Wenn nicht, bewegen Sie sich schon ohne Kantenglättung an der Füllgrenze.

## Der „VRAM-Bug“

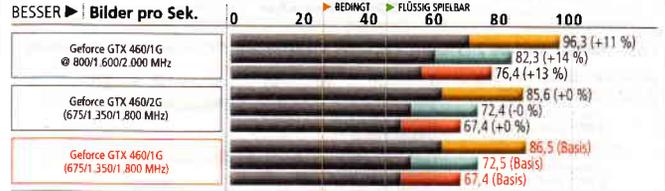
Seit der GeForce-8800-Serie haftet Nvidia der Ruf an, ineffizient mit dem verfügbaren Grafikspeicher umzugehen. Direktvergleiche bescheinigten AMDs Radeon-Phalanx jahrelang ein besseres Abschneiden, wenn der VRAM „überläuft“. Die Symptome: Bis inklusive der GeForce-GTX-200-Serie fällt die Leistung der Nvidia-Karten ins Bodenlose, sobald der lokale Speicher zur Neige geht und ausgelagert werden muss. Das Zwischenlager für Grafikdaten ist der Hauptspeicher des Computers. Erst mit der Fermi-Architektur (GF100) sind GeForce-Karten wieder in der Lage, parallel auf den Systemspeicher zuzugreifen und im Hintergrund weiterzurechnen – Nvidias ältere Generation „stallt“, sobald Speicherzugriffe stattfinden, das ▶

## Leistung: 1 vs. 2 GiByte

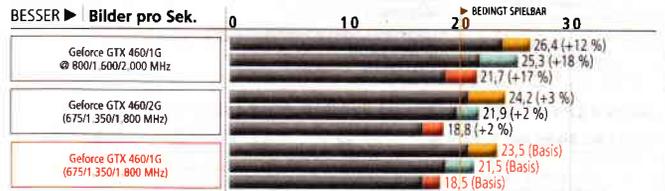
### Crysis Warhead v1.1 (64 Bit) DX10, Enthusiast-Details, „From Hell's Heart“



### CoD: Modern Warfare 2 (Steam) Max. Details, PCGH-Spielstand „Der Gulag“



### GTA 4 v1.0.7.0, (VRAM auf 2 GiB; 100% Sichtweite), „Promenade“ (kein AA!)



### Starcraft 2 v1.0.3, Ultra-Details, Echtzeit-Replay „Worst case 2-on-2“

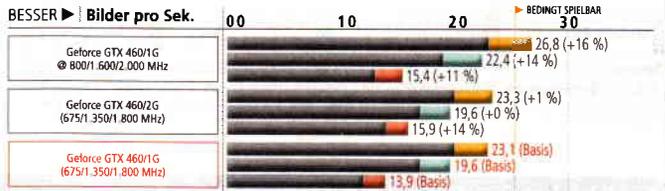


Minimum-Fps	1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF (Treiber)	1.920 x 1.200, 4x MSAA/16:1 AF (Treiber)	1.920 x 1.200, 8x MSAA/16:1 AF (Treiber)
-------------	--	--	--

**System:** Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2 x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, Geforce 258.96 WHQL (Q) **Bemerkungen:** Bis auf Starcraft 2 profitieren die getesteten Spiele nicht oder nur minimal von 2 GiByte VRAM. Starcraft 2 mag mit 2 GiByte bis zu 7x schneller laufen als mit 1 GiByte, flüssig ist das jedoch nicht.

## Speicherfresser: 2 GiByte teilweise lohnenswert

### Metro 2033 (Steam) DX11, keine Tessellation, kein adv. Physx, „Verfluchte Station“



Minimum-Fps	1.680 x 1.050, Analytic-AA/16:1 AF (Treiber)	1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF (Treiber)	1.920 x 1.200, 4x MSAA/16:1 AF (Treiber)
-------------	--	--	--

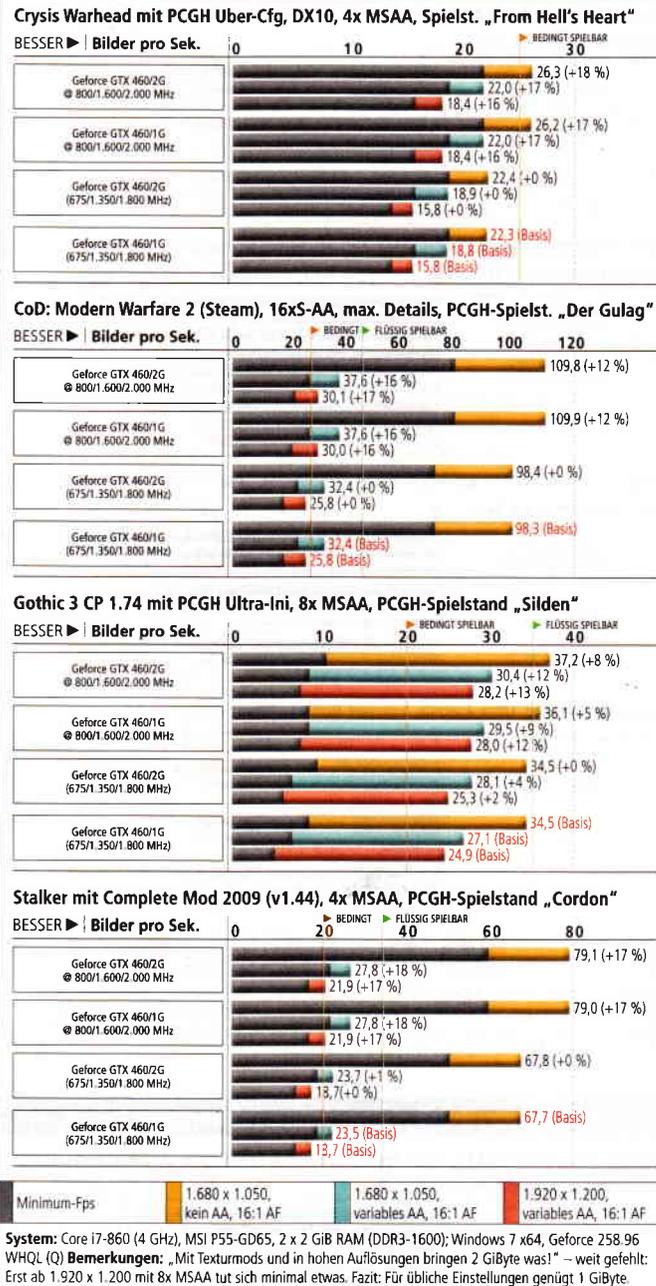
**System:** Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2 x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, Geforce 258.96 WHQL (Q) **Bemerkungen:** 1 GiByte Speicher reicht bis 1.680 x 1.050 inklusive 4x MSAA aus, darüber ist die 2-GiByte-Karte schneller. Mit Analytic-AA genügt 1 GiByte auch in 1.920 x 1.200.

## Spiele/Mods, die von 2 GiByte VRAM profitieren

Spiel	Profitiert ab ...
Crysis Warhead + PCGH Über-CFG	1.920 x 1.200 mit mindestens 8x Multisampling-AA
Fallout 3 + HD-Texturpaket	1.920 x 1.200 mit mindestens 8x Multisampling-AA
Gothic 3 1.74 + PCGH Ultra-Ini	1.920 x 1.200 mit mindestens 8x Multisampling-AA
Grand Theft Auto 4 mit ENB-Mod	1.680 x 1.050 (3.360 x 2.100); Fps gering!
Metro 2033	1.920 x 1.080 mit 4x MSAA; 2.560 x 1.600 mit Analytic-AA
Stalker inkl. Complete Mod 2009	2.560 x 1.600 mit mindestens 4x Multisampling-AA
Starcraft 2	1.920 x 1.080 mit mindestens 8x Multisampling-AA
Serious Sam HD: 1st & 2nd Enc.	1.920 x 1.200 mit mind. 8x MSAA und 2,25x SSAA (intern)



### Extremtests: 2 GiByte nur selten sinnvoll



heißt, die Berechnung steht still. Dieses Verhalten, das bei Karten mit wenig VRAM natürlich öfter auftritt, wird in Foren „VRAM-Bug“ genannt. In der Theorie federt DMA die gefürchteten Diashows ab, kann sie jedoch nicht völlig vermeiden: Der Arbeitsspeicher ist in Relation zum dedizierten VRAM sehr langsam, es entfällt nur die Blockade innerhalb der Render-Pipeline. Die nachfolgenden Tests klären, ob die GTX 460 besser mit ihrem Speicher haushaltet als die GTX-200-Reihe.

### Die Benchmark-Lawine

Wie bei unseren Videospeicher-Analysen üblich, besteht der Benchmark-Parcours aus einer bunten Mischung: *Call of Duty: Modern Warfare 2* steht für die typische Cross-Plattform-Entwicklung ohne PC-Aufwertung, während *GTA 4* und *Metro 2033* die Kategorie „plattformübergreifend, aber für den PC verbessert“ verkörpern. *Starcraft 2*, *Crysis Warhead*, *Gothic 3* und *Stalker* ergänzen das Feld um reine PC-Entwicklungen. Die drei letztgenannten Spiele testen wir außerdem mit Optik-Mods (siehe Randspalte & Bonusmaterial), um die Anforderungen zu erhöhen.

### Benchmark-Auswertung

Die Ergebnisse sind eindeutig: 2 GiByte Grafikspeicher auf einer Geforce GTX 460 lohnen sich nur in absoluten Ausnahmefällen. Lediglich *Metro 2033* und *Starcraft 2* profitieren von der Verdopplung – jedoch erst ab 1.920 x 1.200 mit 4x MSAA, wo die GTX 460 knapp 15 Fps zustande bringt. Die mitgetestete OC-Version dominiert dank ihres hohen Takts alle anderen Tests mit bis zu 17-prozentigem Abstand. Immerhin: Bei anderen Testreihen dieser Art kam es vor, dass das Mo-

dell mit der doppelten Speichermenge geringfügig niedrigere Fps-Werte abwarf als die kleine Version – bei der Geforce GTX 285 und auch der Radeon HD 5870 ist das oft der Fall. Dieses Phänomen, das durch entschärfte Latenzen bei den besser bestückten Karten hervorgerufen wird, tritt bei der Geforce GTX 460 nicht auf.

### Gestellte Extremfälle

Es existieren Ausnahmen, bei denen 2 GiByte sehr nützlich sind – bis zu dem Szenario, in dem eine GTX 460/2G einer GTX 480 (1,5 GiByte) davonrennt. Dazu zählt *Crysis Warhead* mit der PCGH Uber-Cfg in 2.560 x 1.600 inklusive 8x MSAA (0,2 gegenüber 9,1 Fps!). Noch extremer wird es, wenn Sie die Shadow Maps in der autoexec.cfg auf 4.096 Pixel anheben.

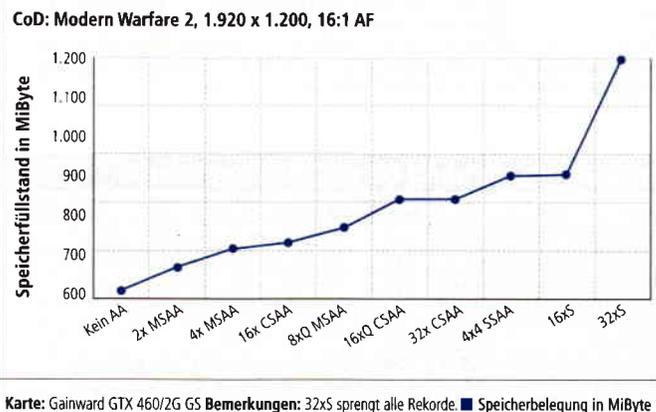
### Fazit & Kaufempfehlungen

Der durchschnittliche Aufpreis für werkseitig übertaktete GTX-460/1G-Karten ist fair. Gerade die Gainward-/Palit-Karten mit 18,5-prozentiger Übertaktung leisten im Schnitt 15 Prozent mehr als Standardmodelle. Ob Sie den Aufpreis für 2 GiByte investieren sollten, hängt davon ab, ob Sie jenseits von 1.920 x 1.200 spielen. Wir raten Ihnen zu einer OC-Version mit 1 GiByte Speicher. (rv)

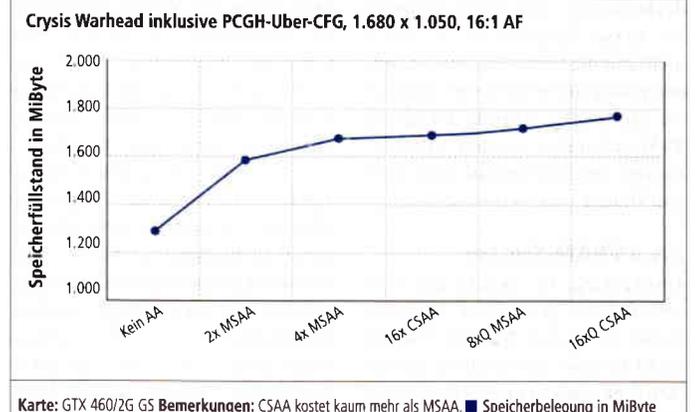
### Fazit Hardware

**1 gegen 2 GiByte VRAM**  
Die internen Verbesserungen der Fermi-Architektur erlauben schon mit 1 GiByte Speicher sehr gute Ergebnisse. Der Aufpreis für 2 GiByte lohnt sich erst für Downsampler und/oder 30-Zoll-Besitzer. Alle anderen sollten sich nach einer (stark) übertakteten GTX 460/1G umsehen.

### Speicherhunger diverser AA-Modi unter DX9



### AA-Speicherbelegung unter DX10



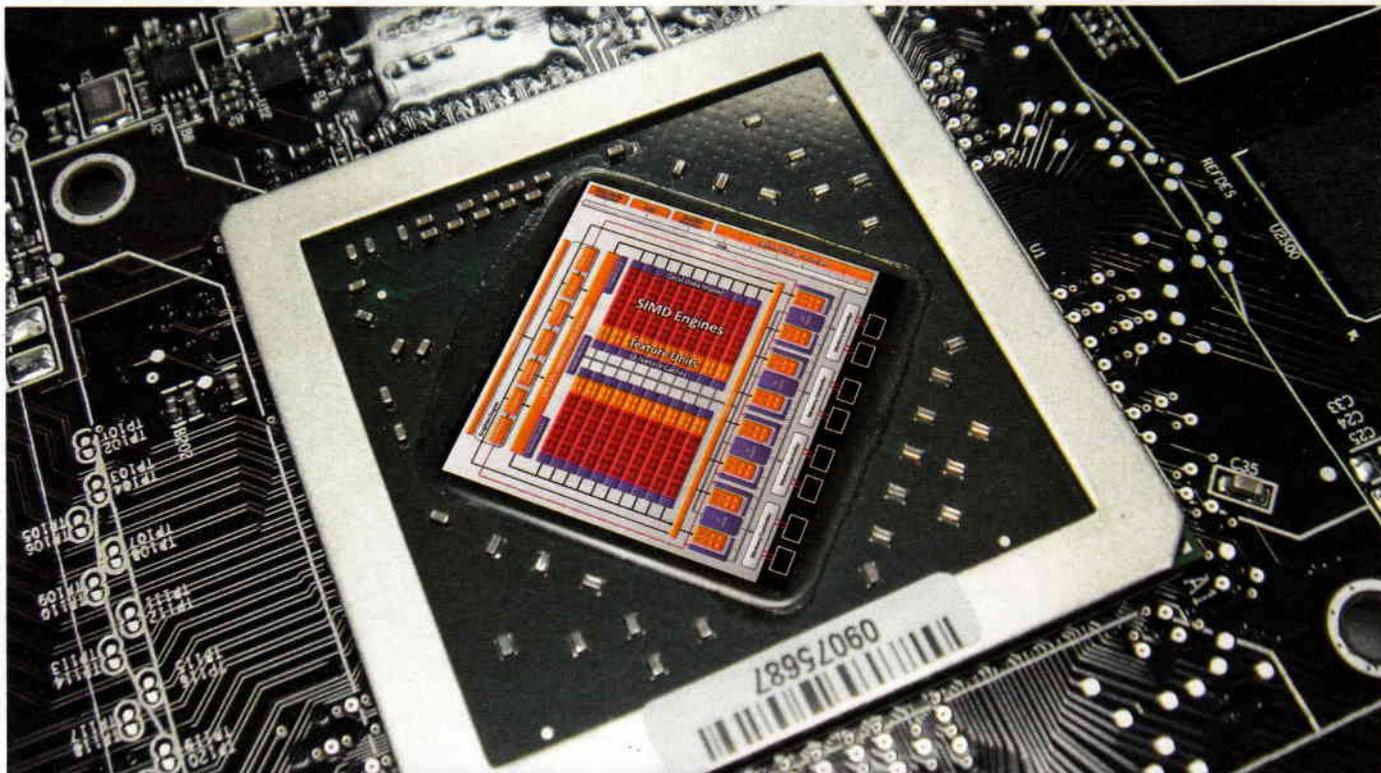


# Spiel mit mir!

dLAN® 200 AVmini –  
Das Spiele-Netzwerk aus der Steckdose



- dLAN® 200 AVmini Starter Kit**
- Das beste Heimnetzwerk über die Stromleitung
  - Online-Gaming flexibel und mobil im ganzen Haus
  - Das clevere Heim-Netzwerk mit bis zu 200 Mbit/s
  - Nie mehr Lags oder Disconnects
  - Einfach einstecken. Spielen.



Hintergrund: Die komplizierten Innereien eines Grafikprozessors

# Der Grafikchip erklärt

PC-Spiele leben in der Regel von ihrer Optik und selbst die, die das nicht tun, benötigen einen Grafikchip, damit der Bildschirm nicht komplett dunkel bleibt. Wir erklären, wie so eine GPU funktioniert.

Die Grafikkarte ist der bestimmende Bestandteil moderner PCs, wenn es um die Leistungsfähigkeit für aktuelle 3D-Spiele geht. Doch wie funktioniert dieses komplizierte Stück Technik und was ist die Aufgabe von Jedi-Geheimenheiten wie den ROPs oder der Polymorph-Engine? In diesem Artikel gibt PC Games Hardware einen groben Überblick über die Funktionsweise und -einheiten moderner Grafikkarten und -prozessoren. Zunächst widmen wir uns den kompletten Karten inklusive Grafikspeicher, Stromversorgung und anderem, bevor wir auf der zweiten Doppelseite dieses Artikels anhand eines Schaubildes die Innereien des Grafikchips annehmen.

## Grafikkarten – viel drauf

Die zweifellos wichtigste Komponente einer Grafikkarte ist der Grafikprozessor, auch als Grafikchip oder kurz GPU analog zur

CPU bezeichnet. Dieser übernimmt sämtliche Berechnungen, die für die Grafikausgabe notwendig sind. Unterstützt wird er von diversen anderen Bauteilen wie der Platine selbst, den Spannungswandlern samt Stromzufuhr und natürlich dem Grafik- oder auch Videospeicher (V-RAM). Für eine verständliche Erklärung der Grafikchip-Funktionen müssen wir auch darüber zunächst einige Worte verlieren.

## Die Platine der Grafikkarte

Das sogenannte Printed Circuit Board („PCB“), also die Platine, in der die Leiterbahnen eingelassen sind, stellt das Mainboard der Grafikkarte dar. Hierüber findet der komplette Datenverkehr ebenso statt wie die Erzeugung und Regulierung der benötigten Spannungen für Chip und Speicher, die Ansteuerung der Monitoranschlüsse sowie die Verbindung mehrerer Grafikchips für SLI- oder Crossfire-

Systeme. Je schneller und damit meist auch stromhungriger eine Grafikkarte ist, desto komplizierter und damit auch teurer fällt das PCB der Karte aus. Die bis zu 512 Datenleitungen, mit denen der Speicher an den Grafikprozessor angebunden ist, sind in mehreren Lagen innerhalb des PCB untergebracht, sodass High-End-Modelle mitunter 12- oder gar 14-schichtige Platinen benötigen, was wiederum die Kosten in die Höhe treibt.

## Unter Spannung

Ähnliches wie für das Board selbst gilt auch für die Spannungsver-

sorgung oder kurz VRMs, was im Englischen für „Voltage Regulator Modules“ steht. Die VRMs wandeln die Zufuhr aus den 3,3- und 12-Volt-Leitungen des Netzteils in die nötigen Spannungen um und werden aus dem PCI-Express-Steckplatz selbst gespeist, über den 3,3 und 12 Volt mit insgesamt maximal 75 Watt laufen. Zusätzlich gibt es direkte Anschlüsse an das Netzteil. Die sechsadrige Variante liefert dabei ebenfalls 75 Watt; befinden sich acht Kabel am Steckerschuh, sind bis zu 150 weitere Watt möglich. Die Anzahl der Stromanschlüsse lässt auf den ungefähren Stromhunger der Grafikkarte schließen:

- Bis 75 Watt (kein Extrakabel)
- 75-150 Watt (1x 6-Pin)
- 150-225 Watt (2x 6- oder 1x 8-Pin)
- 225-300 Watt (1x 6- und 1x 8-Pin)

## Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

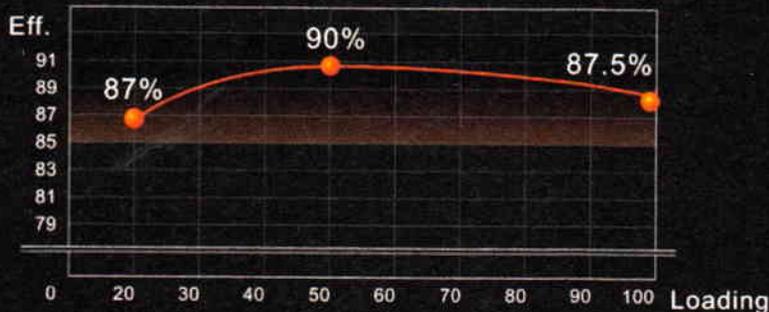
S.p

# COUGAR



## SE-series

### 400 W



#### MAXIMALE EFFIZIENZ

Bis zu 90% Wirkungsgrad, 80-PLUS® SILBER zertifiziert.



#### 140MM LÜFTER MIT HYDRO-DYNAMIC LAGER

Alle Netzteile der COUGAR® SE-Serie sind von Werk aus mit einem sehr leisen und großen 140mm Lüfter ausgestattet, der je nach Temperatur des Netzteils schneller oder langsamer dreht.



#### 105 °C JAPANISCHE KONDENSATOREN

COUGAR nutzt 105 °C Hochleistungskondensatoren aus Japan welche um ein vielfaches zuverlässiger sind und ebenfalls eine bis zu vierfach höhere Lebensdauer als 85 °C Standard Kondensatoren haben.



#### DYNAMISCHE 12V-VERTEILUNG

Die automatische und dynamische Lastverteilung auf den 12V-Leitungen sorgt für eine stabile Versorgung von CPU und GPU.



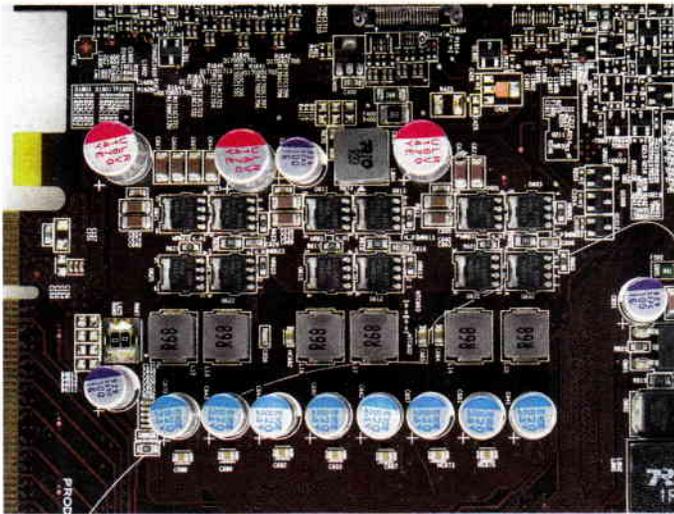
#### ALL-IN-ONE KABEL

SATA und MOLEX-Anschlüsse an einem Kabel.



#### UNTERSTÜTZT MULTI-GPU TECHNOLOGIE

Unterstützung der neusten PCI-Express 2.0 Grafikkarten durch 8(6+2)pin PCI-E Anschluss.



Grafikkarten wie MSIs Hawk-Reihe (im Bild: HD 5770 Hawk) verfügen für besseres Overclocking-Potenzial über zusätzliche Phasen der Spannungsversorgung.

Je leistungsfähiger der Grafikchip, desto wichtiger ist eine gute, das heißt möglichst störungsfreie Versorgung mit der von ihm benötigten Spannung. Diese liegt für aktuelle Grafikchips in der Regel bei 0,9 bis 1,15 Volt und muss zum Teil sehr schnell hin- und hergeschaltet werden, wenn der Grafikchip zwischen den verschiedenen Stromsparmodi hin- und herwechselt.

Auch die hohen Stromstärken von zum Teil über 100 Ampere müssen in Sekundenbruchteilen an die jeweils herrschenden Lastzustände angepasst werden können und dabei weite Bereiche überbrücken. Nicht selten sind vier- bis zehnpinige ausgelegte VRMs nötig, spezielle Übertakterkarten setzen auf eine noch höhere Anzahl an Phasen. Das treibt direkt und indirekt über zusätzlich nötige Platinenlänge die Kosten in die Höhe

### Video-RAM

Im Grafikspeicher werden (nach Möglichkeit) sämtliche Daten zwischengelagert, die zur Anzeige des Bildes nötig sind. Zwar befinden sich schnelle Zwischenspeicher direkt im Grafikprozessor, oft genug jedoch muss auf Daten aus dem Hauptspeicher der Grafikkarte zurückgegriffen werden – für diese Fälle wird der V-RAM besonders bei High-End-Karten so schnell wie möglich ausgelegt und auch über viele parallele Datenleitungen mit dem Chip verbunden. Das wiederum kostet Platz und damit Geld – wie auch die Speicherchips selbst. Aktuell sind folgende Speicherstandards mit den angegebenen Taktarten gebräuchlich:

- GDDR5 (bis ca. 2.400 MHz)
- GDDR3 (bis ca. 1.250 MHz)
- DDR3 (bis ca. 800 MHz)
- DDR2 (bis ca. 500 MHz)

### Anschluss gesucht

Über den heute üblichen PCI-Express-Anschluss gelangen die Daten zur Grafikkarte. Der üblicherweise mit 16 parallelen Leitungen verbundene Grafikkartensteckplatz (auch als PEG, „PCI-Express for Graphics“, bezeichnet) kann gleichzeitig Daten senden und empfangen und pro Richtung aktuell bis zu 8 GByte übertragen. Stehen weniger parallele Bahnen (engl. „Lanes“) zur Verfügung, sinkt die Transferrate entsprechend – allerdings reagieren nur die wenigsten Spiele mit deutlichen Fps-Verlusten auf einen Betrieb mit beispielsweise acht PCI-E-Lanes.

GDDR4 kam zwischenzeitlich auf einigen Radeon-Karten zum Einsatz, konnte sich aber nicht durchsetzen, da GDDR3-RAM den Taktvorteil schnell eingeholt hatte. Günstige Grafikkarten nutzen oft DDR2 oder 3 – kommt ein solches Modell in die engere Auswahl, achten Sie auf DDR3-Bestückung.

### Der Grafikchip

Auf der folgenden Doppelseite stellen wir exemplarisch die Funktionsweise eines aktuellen Grafikchips vor und beschreiben anschaulich, welche Bedeutung für die einzelnen Aufgaben in Spielen die jeweiligen Baugruppen haben. (cs)

### Grafikkarten-Trends: Was bringt die Zukunft?

Nachdem seit einem Jahr Direct X 11 auf dem Markt und ein Nachfolger noch nicht in Sicht ist, wird sich in Sachen Spielefunktionalität zunächst nicht viel tun. Vermutlich stellt AMD demnächst neue GPUs vor, deren Tessellationsleistung im Vergleich zur HD-5000-Reihe deutlich gesteigert ist. In welche Richtung Nvidia gehen wird, ist derzeit

ungewiss, nachdem „die Grünen“ mit dem GF100 einen Chip für den Profimarkt schufen und mit GF104 und GF106 wieder mehr Fokus auf den Spieler legten. Entscheidend ist auf jeden Fall das Budget der Leistungsaufnahme, welches insbesondere High-End-Karten einengt. Hier könnte PCI Express 3.0 einen Schub von den derzeit maximal spezifizierten 300 Watt bringen.



Im Einsteigermarkt werden in die CPU integrierte Grafikkerne (Intel: Sandy Bridge, AMD: Fusion) Einsteigerkarten den Rang ablaufen. Erste Tests und Demonstrationen lassen auf ein Leistungsniveau über dem heutiger Grafikkarten im Bereich von 30 bis 50 Euro schließen, womit dieser Bereich für Grafikkarten entweder aussterben wird oder wesentlich leistungsfähiger werden muss.

### GRAFIKKARTEN-TECHNIK IM WANDEL DER ZEIT

	2000	2005	2010
<b>Direct X/Open GL</b>	7/1.2	9.0c/2.0	11/4.1
<b>Hype-Techniken in Spielen</b>	Cube-Mapping, Bump-Mapping, Hardware Transform and Lighting	Parallax Occlusion Mapping, HDR-Rendering, Pixel- und Vertex-Shader 3.0	Tessellation, Direct Compute, Shader-Model 5.0, Open CL, Ati Stream, Nvidia CUDA & Physx
<b>Wichtige Grafikkarten</b>	3dfx Voodoo 4/5 Ati Radeon 256 Geforce 2 GTS/Pro	Geforce 7800 GTX Radeon X 1800 XT	Radeon HD 5800 Geforce GTX 400
<b>Hype-Techniken in Grafikkarten</b>	Hardware TnL	Shader-Modell 3.0 Dynamic Branching FP16-Rendering	Energieeffizienz Mehrschirmbetrieb GPU-Computing (Direct Compute, Open CL, CUDA) Physik (Physx, Havok, Bullet)
<b>Typische Speicherausstattung</b>	32 MiByte (Standard) 64 MiByte (High-End)	256 MiByte (Standard) 512 MiByte (High-End)	1.024 MiByte (Standard) 1.536-2.048 MiByte (High-End)
<b>Transistorzahl Grafikchip</b>	~ 60 Mio.	~ 320 Mio.	~ 3.000 Mio.

# Corsair Graphite Series™ 600T

Entwickelt, damit Dein nächster PC Dein bester PC wird.



#### Entwickelt mit Stil.

Du baust Deinen PC selber, weil Du genau weißt, dass man es selber machen muß, um es richtig zu machen. Du willst, daß Dein System einzigartig und überlegen werden soll? Das neue Graphite Series 600T ist beeindruckend konzipiert, schick im Design, ein Midi-Tower mit der idealen Basis für Dein Traum-System.

#### Entwickelt für Höchstleistung.

Genug Raum für extrem lange Grafik-Karten, sogar im 3-Wege SLI-Modus. Perfekte Kühleigenschaften, Dank einem 120mm und zwei 200mm Lüftern, alle regelbar. Platz für zwei 120mm Wasserkühlungs-Radiatoren.

#### Entwickelt, um Flexibel zu Sein.

Einfaches Erweitern und Aufrüsten, Dank Aussparung auf Höhe der CPU-Verankerung und sechs 3,5"-Slots. Das 600T verfügt über eine innovative Kabelführung, die jeglichen Kabelsalat vermeidet, das Bauen des Systems stark vereinfacht und den Luftzug im Gehäuse optimiert.

#### Entwickelt, um Lange zu Halten.

Schwere, aufwändige Konstruktion, qualitativ hochwertige Materialien und viel Raum für Erweiterungen. 600T: Entwickelt für jahrelanges auf- und umrüsten. Eine Investition, die sich auf Dauer auszahlt und ein wunderbares System für heute und morgen.

Das neue Corsair Graphite Series 600T. Entwickelt für Dich.

GRAPHITE SERIES™

# 600T

Mehr unter: [corsair.com/foryou](http://corsair.com/foryou)

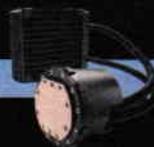
Corsair bietet ein komplettes Spektrum an Komponenten für Enthusiasten, damit Dein nächster PC Dein bester PC wird.



GEHÄUSE



ARBEITSSPEICHER



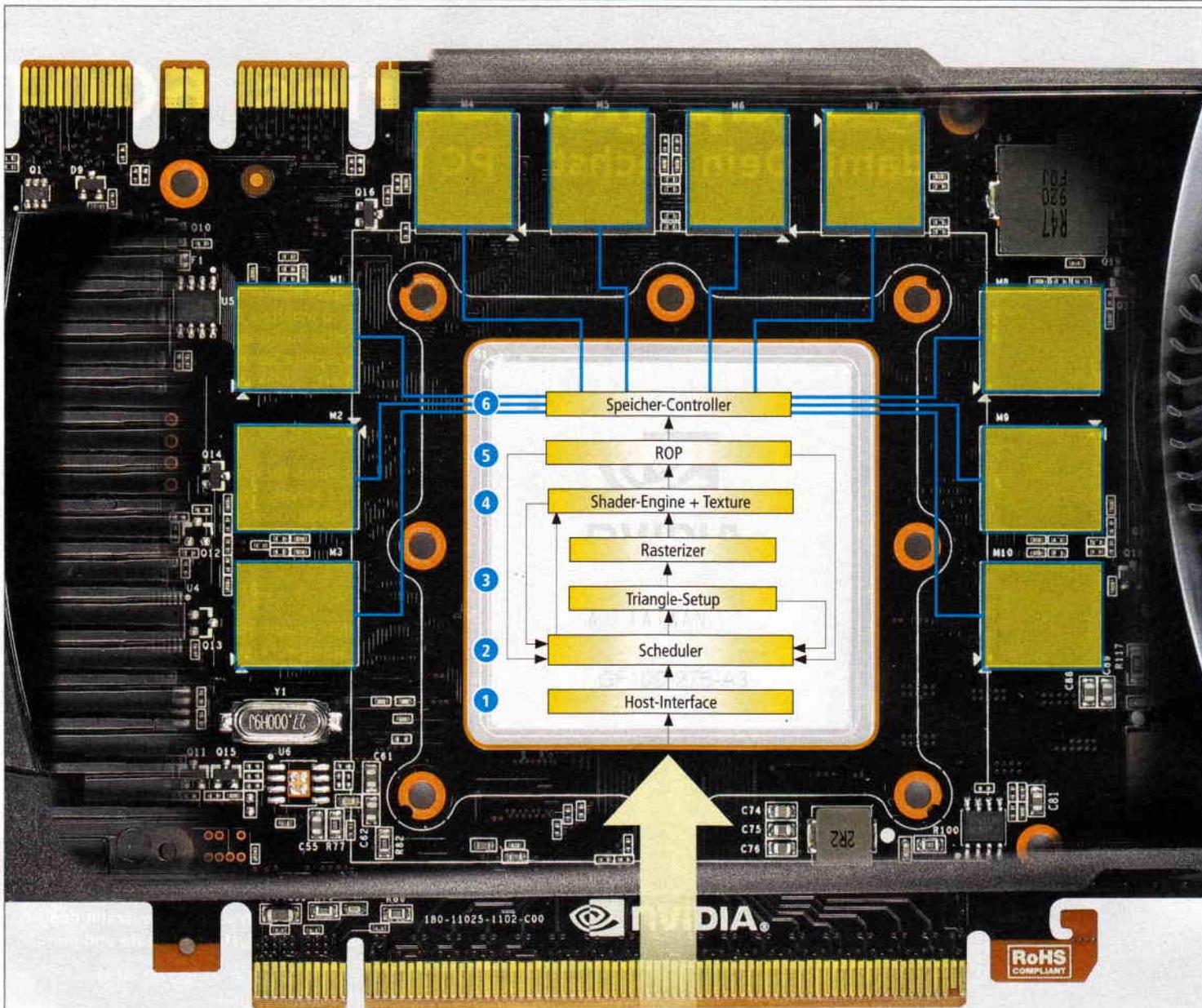
KÜHLER



NETZTEILE



SSDs

**Der Weg des Pixels: Der Weg durch den Grafikchip**


PCI-Express

**Schnittstelle zum System („Host-Interface“) 1**

Kein noch so fortschrittlicher Grafikchip kann derzeit ein Spiel ohne Vorarbeit berechnen. Sämtliche nötigen Daten, seien es nun Informationen zum weiteren Spielablauf, die der Hauptprozessor liefert, oder Textur- bzw. Geometriedaten zur Darstellung auf dem Bildschirm, müssen durch die Schnittstelle zum Wirtssystem, englisch auch „Host“ genannt.

Über diese Schnittstelle kommt auch der vom Grafikkartentreiber in Maschinensprache übersetzte Kommandoström, über den der Grafikkarte mitgeteilt wird, was als Nächstes zu berechnen ist. Darin enthalten sind zum Beispiel auch Shader-Programme für die Pixelbeleuchtung oder Animationsberechnung.

Zurzeit findet die Kommunikation zwischen Grafikchip und dem restlichen PC über die PCI-Express-2.0-Schnittstelle statt. Bei voller Bestückung des Steckplatzes mit 16 Datenbahnen sind darüber 8 GByte pro Sekunde und Übertragungsrichtung möglich. Zurzeit stellt das Host-Interface keinen nennenswerten Flaschenhals dar, solange das Datenaufkommen den Grafikspeicher nicht überlastet.

**Der Vorarbeiter und Organisator („Scheduler“) 2**

Das Steuerwerk des Chips. Hier werden die anstehenden Aufgaben verwaltet und den einzelnen Ausführungseinheiten wie Shader-Kernen oder Texturereinheiten zugeteilt. Da es bis zum fertigen Pixel meist Dutzende, wenn nicht gar Hunderte von Arbeitsschritten sind, muss sich der Scheduler auch darum kümmern, den Fortschritt der Aufgaben zu protokollieren und teilweise abgearbeitete Befehlsketten neu in die Pipeline einzuspeisen.

Das kann zum Beispiel passieren, wenn im Rahmen eines Direct-X-11-Programms über Geometryshader oder Tessellation zusätzliche Dreiecke erzeugt worden sind, die danach im Vertexshader-Programm animiert werden müssen und schließlich von einem Pixelshader mit der endgültigen Farbe versehen werden.

Je nach Hardware fasst der Scheduler die pixelbasierten Aufgaben zu sogenannten Threads zusammen – Gruppen von Instruktionen, die auf die Shader-, Textur- oder Rastereinheiten aufgeteilt werden. In anderen Fällen bekommt er diese Gruppierung bereits vom Treiber aufbereitet serviert.

**Shader-Engine #2: Geometrie** 4.2

Bevor die Pixel Pixel werden, haben sie schon einiges hinter sich. In einem ersten Schritt werden Vertikel eingelesen und durch die Shaderseinheiten im Rahmen der Vertex- und bei Direct X 11 der Hullshaderstufe berechnet – dabei werden die Koordinaten der Vertikel in das System der 3D-Welt umgewandelt. Außerdem wird, falls nötig, der Tessellationsfaktor bestimmt, also der Grad der Unterteilung in feinere Geometrie. Diese neuen Vertikel kommen dann im Falle von Direct-X-11-Tessellation zu der vorgesehenen Hardware und werden dort dem zuvor festgelegten Wert entsprechend verfeinert.

Als Nächstes werden die Domain- (bei DX11) und Geometryshaderstufe ausgeführt. In Ersterer wird die endgültige Position jedes Vertikels berechnet, die auf den Werten des zuvor durchlaufenen Hullshaders basiert. In der Stufe des Geometryshaders wird dabei Geometrie hinzugefügt oder entfernt – je nach Vorgabe des Shaderprogramms. Danach folgt die sogenannte Viewport-Transformation und Perspektivkorrektur zur Darstellung in der 3D-Ansicht. Sollen weitere Vertex-basierte Operationen ausgeführt werden, so wird das Vertex-Gitter in einen Zwischenspeicher geschrieben.

Ohne Tessellation



Mit Tessellation

**Setup und Rasterisierung** 3

In dieser Stufe der Verarbeitung werden aus dem Vertikelgitter erstmals echte Vielecke, indem die einzelnen Punkte untereinander verbunden werden. Das sogenannte Edge-Setup errechnet die Kanten der späteren Polygone. Hier setzt auch die erste Effizienzmaßnahme an: Durch Backface-Culling werden alle Dreiecke aus der Verarbeitung entfernt, deren Oberfläche vom Spieler weg zeigt und die deshalb nicht sichtbar wären.

Der nächste Schritt ist die Rasterisierung. Darunter versteht man das Erzeugen von Pixeln entsprechend der Bildschirmauflösung. Der oder die Rasterizer rechnen aus den Kantengleichungen der Primitive nun die Entsprechung in Pixeln innerhalb der Bildschirmauflösung aus – ist Kantenglättung (Multisampling) aktiv, wird der Bedeckungsfaktor pro AA-Sample bestimmt, ansonsten einer pro Pixel. In der Regel arbeiten Rasterizer 16 Pixel pro Takt ab; im Falle des GF10x sind es nur acht, dafür sind dort mehrere Einheiten parallel aktiv. Von hier aus geht es über die Z-Culling-Einheit weiter. Diese übernimmt auf Pixelebene, was das Backface-Culling auf Dreiecksebene geleistet hat: Die meisten Pixel, die im endgültigen Bild durch andere verdeckt und daher nicht sichtbar sind, werden von der weiteren Verarbeitung ausgeschlossen.

**Shader-Engine #3: Pixel** 4.3

Endlich auf Ebene der Pixel angekommen, werden nun die Pixelshaderprogramme über die Shaderseinheiten ausgeführt. Die dabei zum Einsatz kommenden Effekte sind vielfältig, zumeist aber mit irgendeiner Art von Texturen verknüpft. Um die Bereitstellung der Pixel-Tapeten kümmern sich die Texturseinheiten, auch als TMU (vom englischen „Texture Mapping Unit“) bekannt, die bei heutigen Grafikkchips direkt an die Shader-Engines angeschlossen sind. Bei Nvidias aktuellen GF104/106-Chips zum Beispiel teilt sich jeder Block von 32 Shader-Einheiten acht TMUs – beim GF100 waren es noch 32:4. AMDs Cypress-, Juniper- und Redwood-Chips weisen ein 20:1-Verhältnis auf, die kleineren Cedar-GPUs der Radeon HD 5450 eines von 10:1.

Je mehr dieser Einheiten vorhanden sind und je effizienter sie arbeiten, desto weniger lang müssen die Shader auf die benötigten Werte warten, bevor sie weiterarbeiten können.

Kein AF



16:1 AF

**Shadereinheiten #1:** 4.1

Seit der mit der Geforce 8800 GTX/S eingeläuteten Direct-X-10-Generation verfügen alle Grafikkchips über einheitliche Shader-Einheiten. Diese können, im Gegensatz zu DX9- oder älteren Grafikkarten, jede Art von Shaderprogramm ausführen – unabhängig von Geometrie-, Vertex- oder Pixelberechnungen. Der Vorteil liegt auf der Hand: Der Chip ist flexibler, da immer alle Einheiten beschäftigt werden können; ob die Spielszene nun sehr dreiecks- oder sehr pixellastig ist, spielt keine Rolle.

Im Rahmen der 3D-Berechnungen müssen die Pixel in spe jetzt allerdings Runden drehen und die Shaderseinheiten mehrfach durchlaufen. Zum Beispiel ...

- für Geometryshader und Tessellation
- für den Vertexshader
- für den Pixelshader

**Raster-Endstufen („ROPs“)** 5

In die passend benannten Raster-Endstufen gelangen die Pixel bei heutigen Spielen erst kurz vor dem Ende ihrer Reise in Richtung Bildschirm. Die auch ROPs („Raster Operation Processor“) genannten Einheiten führen für die Antialiasing-Leistung und bei Schattenberechnungen wichtige Tiefentests durch und sind für das zum Beispiel bei Vegetationsdarstellung häufig genutzte Alpha-Blending zuständig.

Ohne Kantenglättung



Mit Kantenglättung

**Speichercontroller** 6

Diese für die Leistung der Grafikkarte elementare Einheit ist meist in mehrere Blöcke unterteilt. Sie sorgen dafür, dass Textur- und Shaderseinheiten möglichst schnell mit Daten versorgt werden.

Eine der wichtigsten Aufgaben der einzelnen Controller ist es, Speicherzugriffe so zusammenzufassen, dass möglichst wenig Verschnitt entsteht und die in der Regel aus 64 parallelen Datenleitungen bestehende Anbindung an die Speicherchips effizient ausgelastet wird.

# Prozessoren

AMD- und Intel-Prozessoren, Prozessorkühler, Wärmeleitpasten



**Christian Gögelein**  
 Fachbereich Prozessoren  
 E-Mail: cg@pcgh.de

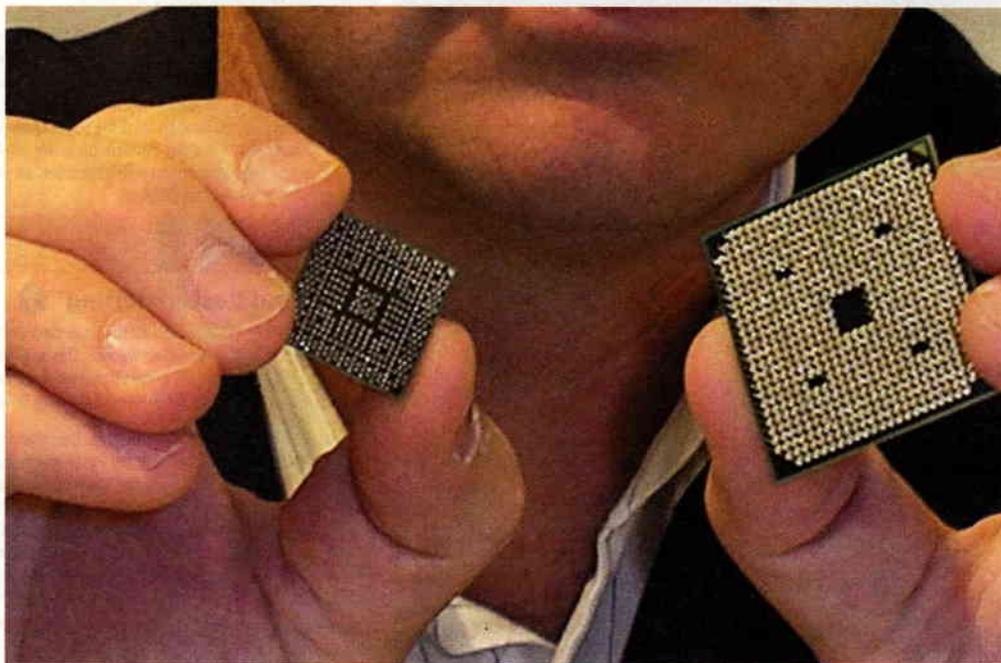
## Kommentar

**Von der Qual, sich an einem alten Spieleklassiker neu zu erfreuen**

Kennen Sie das? Man hört ein Lied, sieht ein Video oder liest einen Artikel, der an einen alten Spieleklassiker erinnert – und möchte am liebsten sofort an den PC. Bei mir löste ein bestimmtes Gedudel im Radio Ende September das ungeheure Bedürfnis aus, das sechs Jahre alte *Transportgigant* aus der Spielekiste zu kramen und neu zu installieren – Nachfolger der *Gigant*-Reihe gibt es ja bekanntlich nicht.

Doch schon der erste Installationsversuch unter Windows 7 scheiterte kläglich. Grafikfehler, Abstürze, kein Ton. Eine kurze Forenrecherche ergab: Unter 64-Bit-Systemen ist gar nichts zu machen, bei 32-Bit-Rechnern kann es mit ein bisschen Glück klappen. Doch auch Patches und Fan-Mods lösten das Problem nicht. Zweiter Versuch: Auf dem Zweitrechner, einem Penryn-PC mit Windows XP von 2008, sollte das Spiel doch noch laufen, oder nicht? Nein, tut es nicht. Der Spielstart scheiterte bereits am ersten Kompatibilitätstest für die Grafikkarte. Neuere Nvidia-Modelle bereiten Schwierigkeiten. Auch die Installation in einem virtuellen PC brachte nichts – diese unterstützen Direct X nicht.

Erst nach einem weiteren Tausch des PCs – dem mittlerweile dritten – lief die Perle wieder. Ähnliche Probleme sind übrigens auch von der *Industriegigant*-Reihe bekannt, auch wenn es hier immerhin einen notdürftigen (Fan-)Hotfix gibt. Was daraus folgt? Wenn Sie Klassiker lieben, stapeln Sie am besten Ihre alten PCs im Keller. Oder warten Sie einfach, bis Ihr Lieblingstitel als Browser Spiel erscheint ;)



## Intel senkt die Preise drastisch

**Intel hat seine Produktpalette an einigen Stellen ergänzt und die Preise älterer Prozessoren teils deutlich gesenkt.**

Für Spieler besonders interessant ist die Anpassung des Core i7-950: Statt bislang 562 US-Dollar kostet der Sockel-1366-Prozessor seit Anfang September nur noch 294 US-Dollar – der Preis hat sich also nahezu halbiert. Deutsche Versandhändler boten den Chip Mitte September ab 270 Euro an.

Intel hat zudem einen neuen Core-3-Prozessor vorgestellt. Der i3-560 ist mit 3,33 GHz das neue Topmodell der Serie. Für knapp 140 US-Dollar gibt es zwei CPU-Kerne, einen Grafikern und Hyper-Threading. Schließlich gibt es seit September noch einmal einen Schwung neuer Prozessoren für den mittlerweile sechs Jahre alten Sockel 775. Interessant ist dabei vor allem der Pentium E6800, der mit 3,33 GHz nun der höchstgetaktete Chip der Serie ist und deutlich weniger als 100 Euro kostet.

Prozessor	Kerne*	Socket	Taktfrequenz	TDP	Preis	Veränderung
Core i7-950	4/8	1366	3,06 GHz	130 Watt	294 US-Dollar	-48%
Core i3-560	2/4	1156	3,33 GHz	73 Watt	138 US-Dollar	Neu
Pentium E6800	2	775	3,33 GHz	65 Watt	86 US-Dollar	Neu
Pentium E5700	2	775	3,00 GHz	65 Watt	75 US-Dollar	Neu
Celeron E3500	2	775	2,70 GHz	65 Watt	52 US-Dollar	Neu
Atom N550	2/4		1,50 GHz	k. A.	86 US-Dollar	Neu

\* Physikalisch



A CANCOM COMPANY

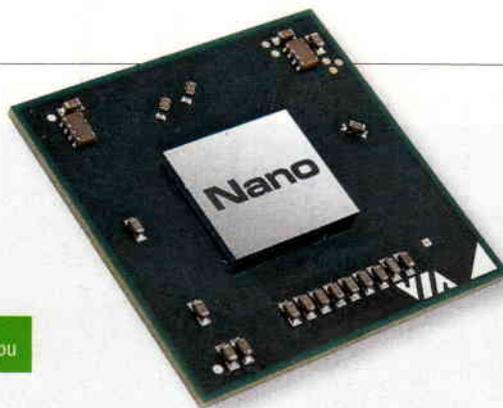


### OCZ SSD Vertex 2 120GB 3.5" SATA II

Diese SSD bietet umwerfende Performance (max. Lesen bis zu 285MB/s; max. Schreiben bis zu 275 MB/s). Geschaffen, um maximale sequentielle und Random Lese-/Schreibgeschwindigkeiten zu liefern, steht Vertex 2 für den neuesten Stand der Technik.

Mit € 10,- Gutschein-Code: 84C9399D8BC6CBC





www.pcgameshardware.de/cpu



### Fusion live

Bei der Elektronikmesse IFA zeigte AMD erstmals einen Fusion-Prototyp. Fusion kommt zunächst in zwei Varianten auf den Markt: als Ontario (9 Watt TDP) und als Zacate (18 Watt TDP). Beide sind primär als Atom-Konkurrent für Netbooks gedacht und erscheinen im gleichen Gehäuse (im Bild links). Zum Vergleich: ein aktueller AMD-Desktop-Prozessor (rechts).

## Via vor Prozessor-Comeback?

Gerüchten zufolge arbeitet Via an einem Vierkern-Prozessor mit integrierter Grafikeinheit. Der Chip könnte 2011 erscheinen.

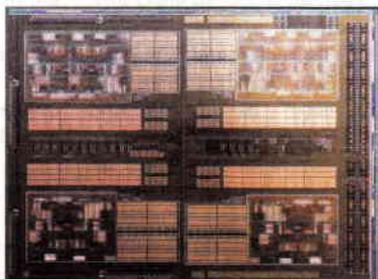
Auch wenn es um den taiwanischen Chip-Hersteller still geworden ist, entwickelt und verkauft Via nach wie vor x86-Prozessoren. Die dazu nötigen Lizenzen erwarb Via durch den Kauf von Cyrix im Jahr 1999. Demnächst soll nach Angaben des gewöhnlich gut informierten Branchendienstes Digitimes sogar ein Vierkern-Prozessor erscheinen. Neben den vier Kernen wird der Chip dem Bericht zufolge auch über eine integrierte Grafikeinheit mit Direct-X-11-Support verfügen. Für Spieler dürfte der Chip dennoch kaum eine Alternative sein: Via hat sich ganz auf den (asiatischen) Markt der ultra-energieeffizienten Chips konzentriert – die kommen zum Beispiel bei Set-Top-Boxen zum Einsatz. (cg)

## AMD beantwortet Bulldozer-Fragen

In seinem Blog hat AMD-Marketing-Bereichschef John Fruehe 20 Fragen zum kommenden „Bulldozer“-Prozessormodul beantwortet.

Unter der Adresse blogs.amd.com sammelt AMD Entwicklereinträge zu kommenden Haupt- und Grafikprozessoren. In drei lesenswerten Beiträgen (Start unter WEBCODE 27AA) werden dabei auch 20 Fragen zum Bulldozer-Doppelkern beantwortet, der vom kommenden Jahr an die Grundlage neuer Server- und Desktop-Prozessoren bilden soll. Darin erklärt Fruehe unter anderem, worin genau sich ein Bulldozer-Modul von einem aktuellen Zweikern-

Prozessor unterscheidet (Bulldozer-Module teilen sich einige Funktionseinheiten und erreichen daher im Idealfall „nur“ 80 Prozent mehr Leistung, während ein echter Dualcore-Prozessor mit 100 Prozent skalieren würde). Die Energieeffizienz soll deutlich gesteigert werden und auch für den Turbomodus verspricht Fruehe Verbesserungen. Single-Threaded-Anwendungen werden nach den Worten des AMD-Sprechers auf Bulldozer-Modulen schneller laufen als auf „aktuellen Architekturen“. Schließlich erläutert Fruehe noch, warum AMD auf Hyper-Threading bzw. ähnliche Techniken verzichtet. Die Fragen-Aktion läuft noch bis zum Oktober. (cg)

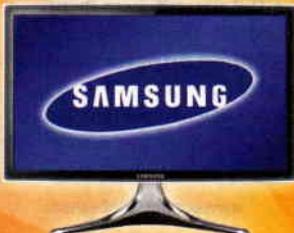


## Leistungsindex

BESSER ► Normierte Leistung ■ = Neu hinzugefügt

Prozessor	Normierte Leistung	Neu hinzugefügt
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3) Preis: € 910,- (-40 €)	100,0	
Intel Core i7-970 (3,20 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3) Preis: € 800,- (neu)	96,3	
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3) Preis: € 870,- (stabil)	88,6	
AMD Phenom II X6 1090T (3,20 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3) Preis: € 250,- (-50 €)	78,8	
Intel Core i7-860 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3) Preis: € 240,- (-5 €)	74,8	
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3) Preis: € 245,- (-25 €)	74,5	
AMD Phenom II X6 1055T (2,80 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3) Preis: € 180,- (-20 €)	72,8	
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3) Preis: € 170,- (neu)	69,3	
AMD Phenom II X4 965 BE (3,40 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3) Preis: € 150,- (stabil €)	68,4	
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3) Preis: € 225,- (-5 €)	63,0	
AMD Athlon II X4 620 (2,60 GHz, 4 x 512 KiB L2) Preis: N.I.	54,7	
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,40 GHz, 2 x 4 MiB L2) Preis: N.I.	54,3	
AMD Phenom X4 9950 BE (2,60 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3) Preis: N.I.	54,0	
AMD Phenom II X3 720 BE (2,80 GHz, 3 x 512 KiB L2) Preis: € 110,- (stabil)	50,8	
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3) Preis: € 90,- (-30 €)	50,5	
Intel Core 2 Duo E8400 (3,00 GHz, 6 MiB L2) Preis: € 150,- (stabil)	43,0	
AMD Athlon 64 X2 6400+ (3,00 GHz, 2 x 1 MiB L2) Preis: N.I.	32,7	

Spiele: Durchschnitts-Fps (1.680 x 1.050, kein AA/AF, maximale Details), Cinebench R10: Punkte (Rendering X-CPU), Paint.Net 3.36: Millisekunden (PDN-Bench, Kehrwert für Indexberechnung), Truecrypt 6.2a: MB/byte/s (100 MB, AES-Twofish-Serpent), x264 HD: Durchschnitts-Fps  
System: Intel P45/P55/X58/AMD 790FX, 4 GiB DDR2 (Sockel 775/AM2+) und 4/6 GiB DDR3 (Sockel 1156/1366/AM3), Radeon HD 5870; Win7 x64, Catalyst 10.1 (AI std.) Speicher: DDR2-800/1066 bei 5-5-5-18, 2T, DDR3-1066/1333 bei 7-7-7-21, 2T



### Zauberhaftes Bild, perfekte Leistung!



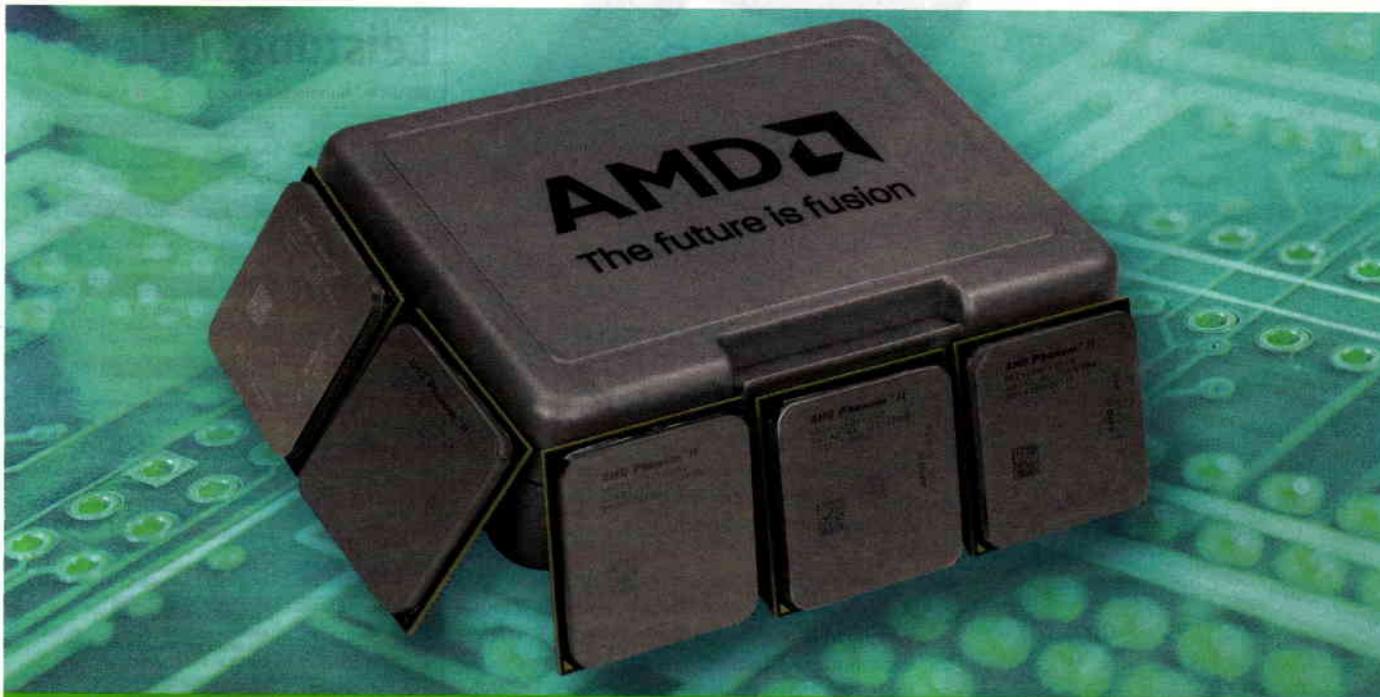
Der Samsung SyncMaster BX2450 LED ist das ideale Full-HD-Display. Das hochwertige und elegante Design und der extravagante Standfuß machen auf nahezu jedem Schreibtisch eine gute Figur.

Bei HOH nur € 244,90 für PCGH-Leser

Mehr Info und weitere Angebote unter:  
[www.hoh.de/pcgh](http://www.hoh.de/pcgh)



... und auf Seite 77 gibt's das  
Logitech G27 Racing-Wheel



Neue Modelle für jeden Geldbeutel

# FrISChe AMD-CPUs

AMD schließt die Lücken im Modellangebot: Sieben neue Prozessoren bringen zum Teil attraktive Aufrüstmöglichkeiten. Welche schneiden am besten ab?

Der Sechskern-Prozessor „Thuban“ entwickelt sich für AMD zu einem großen Erfolg: Seit Wochen sind die beiden verfügbaren Modelle unter den zehn meistgefragten Chips auf [www.pcg.de](http://www.pcg.de).

## Neuer Sechskerner

Bislang sind in Deutschland allerdings nur zwei Modelle verfügbar: der Phenom II X6 1090T (3,2 GHz) und der etwas langsamere Phenom II X6 1055T (2,8 GHz). Seit Ende September liefert AMD nun auch einen dritten Thuban aus: Der Phenom II X6 1075T schließt die Lücke mit einem Takt von 3,0 GHz. Auch preislich liegt der neue Sechskerner exakt in der Mitte: Mit knapp 250 Dollar kostet er 50 Dollar mehr bzw. weniger als die beiden anderen X6-Prozessoren.

Der dritte Thuban verfügt wie die anderen Modelle über einen Turbomodus, der es einzelnen Kernen erlaubt, auf bis zu 3,5 GHz zu beschleunigen. Dazu müssen mindestens drei Kerne im Leerlauf mit

800 MHz arbeiten. Die thermische Verlustleistung (TDP) entspricht mit 125 Watt exakt jenem Wert, den auch die anderen beiden X6-Modelle erreichen.

## Neue Phenom-II-Modelle

Auch die Phenom-II-Reihe hat Zuwachs bekommen. AMD hat je ein neues Topmodell für die Vier-, Drei- und Zweikern-Serie auf den Markt gebracht.

Bei den Vierkernern ist der neue X4 970 BE nun das am höchsten getaktete Modell. Mit 3,5 GHz rangiert der 970 damit 100 MHz über dem X4 965, preislich liegt die Differenz bei knapp 15 US-Dollar. Der freie Multiplikator eröffnet einen (gerin-

gen) Übertaktungsspielraum. Die Verlustleistung ist beim neuen Topmodell nicht gestiegen, sie liegt wie beim 965 bei 125 Watt. Mit 3,5 GHz ist der X4 970 zudem der höchst getaktete Prozessor, den AMD je ausgeliefert hat.

Die Dreikern-Modellreihe wird nun vom Phenom II X3 740 angeführt. Der Prozessor wird in der Black Edition ausgeliefert und läuft ohne Übertaktung standardmäßig mit 3,0 Gigahertz – das sind 200 MHz mehr als das bislang schnellste Modell (Phenom II X3 720 BE). Im Gegensatz zu den übrigen neuen Prozessoren gibt es für den neuen X3 von AMD weder ein Datenblatt noch einen exakten OEM-Preis. Der Chip wird in Deutschland allerdings schon angeboten, der Preis liegt bei knapp 90 Euro.

Unter den Zweikern-Modellen war bislang der Phenom II X2 555 BE mit 3,2 GHz das schnellste Modell. Es wird nun vom Phenom II X2 560 BE abgelöst; der Takt steigt dabei

um 100 MHz. Die geringfügig höhere Frequenz schlägt mit sechs US-Dollar zu Buche (99 statt 93). Die TDP liegt bei 80 Watt.

## Neue Athlon-II-Modelle

Schließlich erweitert AMD die Athlon-II-Reihe. Der Athlon II X4 645 gleicht im Prinzip einem Phenom mit dem Unterschied, dass der L3-Cache fehlt. Für Spieler ist der Chip mitunter eine interessante Option, denn bei vielen Titeln fallen die üppigen 6 MiB L3-Cache eines Phenom II ohnehin kaum ins Gewicht.

Bei den Athlon-II-Prozessoren gibt es seit September nun ebenfalls je ein neues Topmodell für die X4-, X3- und X2-Reihe. Alle drei CPUs sind jeweils 100 MHz höher getaktet als die bisherigen Spitzenmodelle. Der Athlon II X4 erreicht jetzt also 3,1 GHz, die Dreikern-Reihe 3,2 GHz und die Doppelkerne 3,3 GHz. Die TDP liegt bei unverändert moderaten 95 (X4 und X3) bzw. 65 Watt (X2). Im Gegensatz zu den Modellen X4 645 und X3 450 verfügt

### Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den Bonuscode rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



der Doppelkern-Athlon II X2 265 über 1.024 Kilobyte L2-Cache pro Kern – das ist doppelt so viel wie bei allen übrigen neuen Prozessoren, die mit 512 KiByte pro Kern auskommen müssen.

### Stete Modellpflege

Allen neuen Prozessoren ist gemein, dass sie die vorhandenen Produktreihen fortsetzen und daher keine wesentlichen Neuerungen mitbringen; alle werden nach wie vor im 45-Nanometer-Prozess gefertigt und auch die Steppings bzw. Revisionen sind die alten. Es handelt sich also um reine Taktsteigerungen („speed bins“), die Käufern etwas mehr Megahertz bieten. Übertakter sollten daher auch nicht auf ein erhöhtes OC-Potenzial spekulieren. Neben den hier vorgestellten Modellen hat AMD noch drei weitere Chips der energieeffizienten e-Serie präsentiert.

### Leistung: Thuban

Erwartungsgemäß arbeiten die neuen Prozessoren nur wenige Prozentpunkte schneller; dennoch können gerade die Mittelklasse-Phenoms den Abstand zu den konkurrierenden i5- und i7-Prozessoren etwas verringern.

Die interessanteste Option sind aber wohl nach wie vor die Sechskern-Modelle; der 1075T schließt zwar die Lücke zwischen den beiden älteren Thuban-Prozessoren; zum Zeitpunkt unseres Artikels war der neue Chip allerdings noch etwas zu teuer. Während der 1090T bereits ab 240 Euro zu haben war, kostete der 1075T vergleichsweise happige 225 Euro – da gibt man gerne 15 Euro für 200 MHz mehr Takt aus. Zu erwarten ist aber, dass der 1075T im Laufe der nächsten Wochen deutlich günstiger wird; der Preis sollte sich schließlich knapp über 200 Euro einpendeln. Für diesen Preis wäre der Drei-Gigahertz-Thuban dann auch wirklich eine sinnvolle Wahl für Anwender, die häufig mit mehrkernlastigen Anwendungen zu tun haben.

### Leistung: Phenom II

Der höchst getaktete AMD-Prozessor aller Zeiten ist mit knapp 180 Dollar ebenfalls recht günstig. Ähnlich wie beim X6 1075T waren die Preise aber auch hier unmittelbar zum Verkaufsstart in Deutschland noch zu hoch. Wir erwarten mittelfristig einen durchschnittlichen Verkaufspreis von 160 Euro. Zu die-

sem Preis setzt der X4 970 BE den konkurrierenden Core i5-760 gehörig unter Druck. Bei *Anno*, *Call of Duty* und *Colin McRae* liegt der AMD-Chip vorne, *Dragon Age Origins* kann der i5-760 dagegen klar für sich entscheiden. Nimmt man die durchschnittlichen Plattformkosten hinzu (USB 3.0), bietet die AMD-Plattform in diesem Segment sogar noch etwas mehr Gegenwert fürs Geld.

### Leistung: Athlon II

Schwer hat es der neue Athlon II X4 645; der Listenpreis von knapp 120 Dollar ist für unseren Geschmack ein wenig zu hoch angesetzt. Der nächst langsamere Athlon II X4 640 kostet immerhin 20 Dollar weniger – und ist dabei nur 100 MHz langsamer, was Spiele mit schlimmstenfalls drei Prozent Leistungsverlust bestrafen. Für sparsame Spieler empfehlen wir daher weiterhin den Athlon II X4 640, der bei Redaktionsschluss in Deutschland ab 90 Euro zu haben war – ein Vierkern-Prozessor mit vernünftiger Leistung ist kaum billiger zu bekommen.

### Welche CPU für Spieler?

Die übrigen Modelle mit drei und zwei Kernen sind für anspruchsvolle Spieler nur eingeschränkt zu empfehlen. Eine beträchtliche Anzahl an Spielen nutzt bereits vier Kerne und manch ein Titel profitiert bereits von sechs. Für HTPC-Lösungen sind die neuen Phenom-II- und Athlon-II-Prozessoren aber teilweise gut geeignet. Die Zeit zum Aufrüsten ist vor allem bei AMD-Rechnern günstig. Bis Llano und schließlich Bulldozer erscheinen (siehe Artikel auf den folgenden Seiten), dürften noch einige Monate vergehen.

Größere Preisanpassungen erwarten wir vor Weihnachten nicht mehr. Intels Sandy-Bridge-Architektur, die aller Voraussicht nach im Januar 2011 vorgestellt wird, dürfte den Markt allerdings kräftig durcheinanderwirbeln. (cg)

## Fazit Hardware

### AMD-Prozessoren

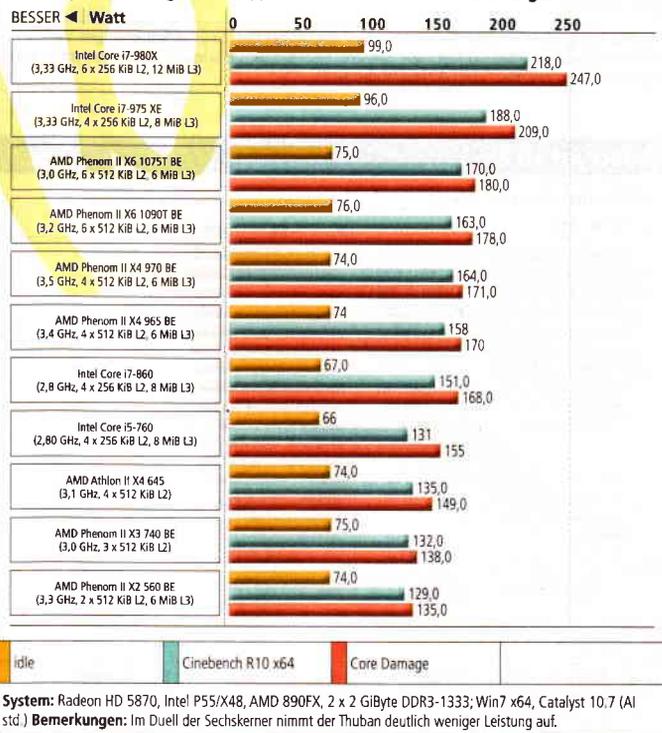
Die neuen AMD-Modelle bieten einige attraktive Optionen für Aufrüster; der Phenom II X6 1075T ergänzt das Modellangebot bei den Sechskernern sinnvoll; der Phenom II X4 970 ist ein würdiges neues Topmodell der Vierkern-Serie. Wer es preiswerter mag, bleibt besser beim Athlon II X4 640.

## Neue AMD-Prozessoren

CPU	Phenom II X6 1075T	Phenom II X4 970 BE	Phenom II X3 740 BE	Phenom II X2 560 BE	Athlon II X4 645	Athlon II X3 450	Athlon II X2 265
Prozessorkerne	6	4	3	2	4	3	2
Takt	3,0 GHz	3,5 GHz	3,0 GHz	3,3 GHz	3,1 GHz	3,2 GHz	3,3 GHz
Turbo Modus	3,5 GHz	N. v.	N. v.	N. v.	N. v.	N. v.	N. v.
L2-Cache	6 x 512 KiB	4 x 512 KiB	3 x 512 KiB	2 x 512 KiB	4 x 512 KiB	3 x 512 KiB	2 x 1.024 KiB
L3-Cache	6 MiB	6 MiB	6 MiB	6 MiB	N. v.	N. v.	N. v.
Die-Größe	346 mm²	258 mm²	258 mm²	258 mm²	169 mm²	169 mm²	169 mm²
Transistoren	904 Mio.	758 Mio.	758 Mio.	758 Mio.	300 Mio.	300 Mio.	300 Mio.
TDP	125 W	125 W	95 W	95 W	95 W	95 W	65 W
Codename	Thuban	Deneb	Heka	Callisto	Propus	Rana	Regor
Revision	E0	C3	C2	C3	C3	C3	C3
Sockel	AM3	AM3	AM3	AM3	AM3	AM3	AM3
OEM-Preis	245 USD	179 USD	ca. 90 Euro	99 USD	119 USD	87 USD	76 USD

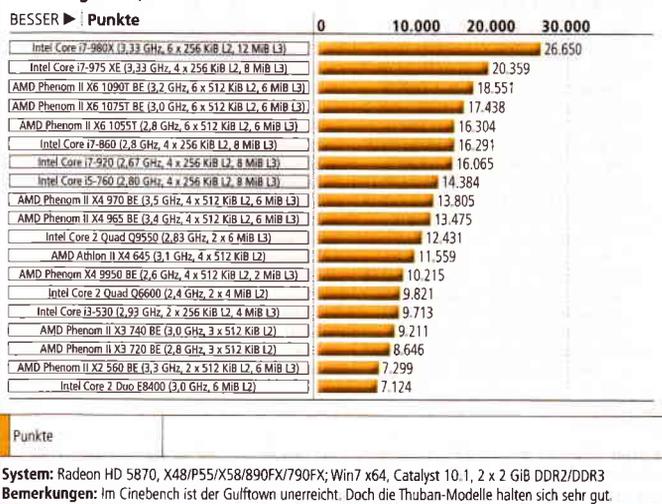
## Leistungsaufnahme

### Leistungsaufnahme ganzer PC (!) bei verschiedenen CPU-Auslastungen



## Cinebench R10

### Rendering x-CPU, 64 Bit



### Paint.NET v3.36

**PND-Bench**

BESSER < Sekunden

Prozessor	Werte
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	10,0
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	14,0
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	16,8
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	17,1
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	17,9
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	18,2
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	19,4
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	21,7
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	22,3
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	22,9
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	23,5
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	25,7
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	26,2
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	29,3
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	30,9
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	34,4
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	36,7
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	40,8
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	46,5

Paint.NET-Bench

**System:** Radeon HD 5870, X48/P55/X58/790FX; Win7 x64, Catalyst 10.1, 2 x 2 GiB **Bemerkungen:** Die kostenlose Bildbearbeitung Paint.NET liegt Intel-Prozessoren besonders gut. Der schnellste Thuban muss sich einem deutlich niedriger getakteten Core i7-920 geschlagen geben.

### Anno 1404

**PCGH-Benchmark (Fraps, 60 Sekunden), max. Details**

BESSER > Bilder pro Sekunde

Prozessor	Werte
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	54,4
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	51,6
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	47,1
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	45,2
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	44,2
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	44,1
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	43,5
Intel Core i7-970 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	43,2
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	43,1
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	42,7
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	42,3
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	39,4
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	36,5
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	35,3
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	28,2
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	27,1
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	26,7
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	26,2
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	24,3

1.680 x 1.050, kein AA/AF

**System:** Radeon HD 5870, Intel P55/X48, AMD 890FX, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.7 (AI std.) **Bemerkungen:** Bei Anno liegen AMD- und Intel-Prozessoren eng beieinander. Die neuen Modelle X6 1075T und X4 970 BE bieten bei Anno viel Leistung zu einem angemessenen Preis.

### Truecrypt v6.2a

**AES-Twofish-Serpent - Mean**

BESSER > M/s

Prozessor	Werte
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	190,0
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	173,0
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	162,0
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	149,0
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	147,0
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	125,0
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	122,0
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	118,0
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	117,0
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	110,0
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	94,2
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	92,8
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	92,2
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	80,6
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	79,3
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	75,6
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	64,4
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	59,0
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	50,6

Truecrypt-Bench

**System:** Radeon HD 5870, X48/P55/X58/790FX; Win7 x64, Catalyst 10.1, 2 x 2 GiB **Bemerkungen:** Im Verschlüsselungs-Benchmark von Truecrypt schneiden die AMD-Prozessoren besser ab: Der neue 1075T liegt vor einem deutlich teureren Core i7-975.

### Call of Duty: Modern Warfare 2

**„Der Gulag“ (Fraps, 30 Sekunden), max. Details**

BESSER > Bilder pro Sekunde

Prozessor	Werte
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	137,4
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	137,1
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	135,7
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	135,4
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	135,1
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	133,1
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	132,4
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	132,3
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	131,7
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	130,2
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	129,8
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	124,5
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	121,1
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	111,1
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	111,1
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	106,7
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	105,5
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	102,5
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	99,1

1.680 x 1.050, kein AA/AF

**System:** Radeon HD 5870, Intel P55/X48, AMD 890FX, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.7 (AI std.) **Bemerkungen:** Call of Duty liegt den AMD-Prozessoren besonders gut: Das neue Phenom-II-X4-Spitzenmodell liegt knapp hinter dem schnellsten Thuban – preiswerter ist Top-Leistung bei CoD kaum zu bekommen.

### x264 HD

**720p-Benchmark**

BESSER > Bilder pro Sekunde

Prozessor	Werte
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	47,4
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	36,3
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	28,3
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	26,6
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	26,5
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	25,5
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	24,9
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	20,9
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	20,5
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	20,1
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	18,8
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	17,5
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	15,1
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	15,0
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	14,3
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	12,5
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	11,7
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	9,8
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	9

x264-Bench

**System:** Radeon HD 5870, X48/P55/X58/790FX; Win7 x64, Catalyst 10.1, 2 x 2 GiB **Bemerkungen:** Wieder eine Intel-Domäne: Mit großem Abstand führt der Gultown (Core -7-980X) das Testfeld an. Doppelkern-Prozessoren sind hier kaum konkurrenzfähig und selbst die Dreikern-Modelle fallen zurück.

### Dragon Age Origins

**PCGH-Benchmark (Fraps, 40 Sekunden), max. Details**

BESSER > Bilder pro Sekunde

Prozessor	Werte
Intel Core i7-975 XE (3,33 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	96,1
Intel Core i7-980X (3,33 GHz, 6 x 256 KiB L2, 12 MiB L3)	94,7
Intel Core i7-860 (2,8 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	78,5
Intel Core i7-920 (2,67 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	78,5
Intel Core i5-760 (2,80 GHz, 4 x 256 KiB L2, 8 MiB L3)	77,9
AMD Phenom II X4 970 BE (3,5 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	64,8
AMD Phenom II X4 965 BE (3,4 GHz, 4 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	62,8
AMD Phenom II X6 1090T BE (3,2 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	60,1
AMD Phenom II X6 1075T BE (3,0 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	57,3
Intel Core i3-530 (2,93 GHz, 2 x 256 KiB L2, 4 MiB L3)	56
AMD Phenom II X3 740 BE (3,0 GHz, 3 x 512 KiB L2)	55,4
AMD Phenom II X6 1055T (2,8 GHz, 6 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	54,9
Intel Core 2 Quad Q9550 (2,83 GHz, 2 x 6 MiB L3)	53,2
AMD Phenom II X3 720 BE (2,8 GHz, 3 x 512 KiB L2)	52,4
AMD Athlon II X4 645 (3,1 GHz, 4 x 512 KiB L2)	50,1
Intel Core 2 Quad Q6600 (2,4 GHz, 2 x 4 MiB L2)	49,7
AMD Phenom X4 9950 BE (2,6 GHz, 4 x 512 KiB L2, 2 MiB L3)	46,8
Intel Core 2 Duo E8400 (3,0 GHz, 6 MiB L2)	44,6
AMD Phenom II X2 560 BE (3,3 GHz, 2 x 512 KiB L2, 6 MiB L3)	41,7

1.680 x 1.050, kein AA/AF

**System:** Radeon HD 5870, Intel P55/X48, AMD 890FX, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.7 (AI std.) **Bemerkungen:** Bei Dragon Age: Origins haben die AMD-Prozessoren Mühe, mit den Intel-Modellen mitzuhalten. Dennoch bieten alle getesteten Sechs- und Vierkern-Prozessoren spielbare Frametimes.

STRIKE-X  
CASE



STRIKE-X  
FAN  
CONTROLLER



With "Touch" LCD technology

Cool Style Function Gaming Toughness

The new Strike-X series from Aerocool carries the product lines like gaming case, fan controller, power supply and other accessories with a distinct "X" used on all designs to appeal to those gaming enthusiasts.

Be cool! Be Aerocool!

Are You Game Enough?



\*Specifications are subject to change without notice  
\*The product pictures are only for your reference.  
They may differ from the actual product.



Vs-9  
Devil Red



ALTERNATE

Erhältlich bei [www.alternate.de](http://www.alternate.de)

24-h-Bestellhotline 01805 - 90 50 40\*

\*€ 0,14/Minute aus dem dt. Festnetz (Preis kann für Anrufe aus dem Mobilfunknetz abweichen)

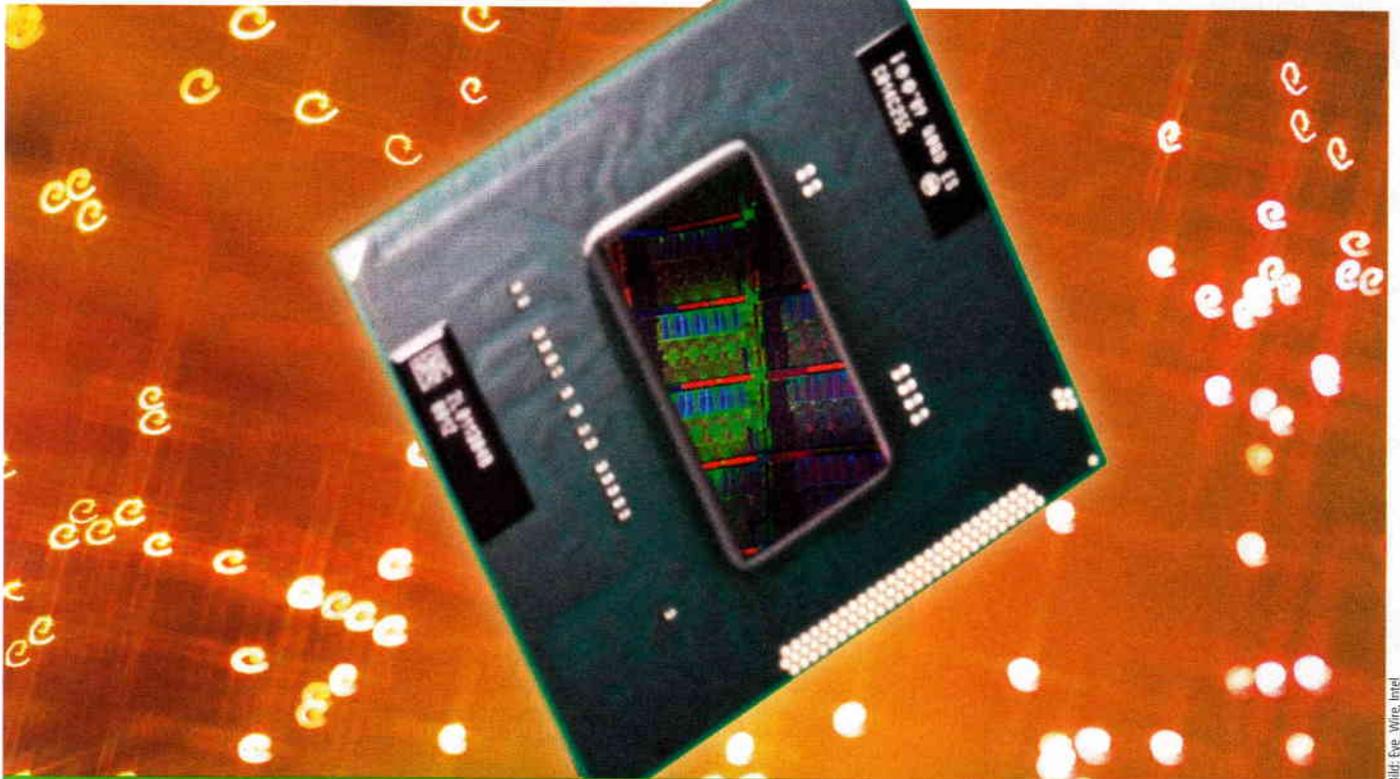


Bild: Eye\_Wire, Intel

## Neue Prozessoren und Architekturen von AMD und Intel

# Prozessoren 2011

Bei IFA, IDF und der Hot-Chips-Konferenz präzisierten AMD und Intel ihre Pläne für die kommenden Jahre. PC Games Hardware zeigt, worauf sich Spieler freuen können.

**F**usion, Zacate, Sandy und Ivy Bridge sind nur einige der Codenamen, die in den vergangenen Wochen gehäuft durchs Internet geisterten. Wir zeigen, was dahinter steckt und wie die Prozessoren der kommenden Monate aussehen werden.

### AMD zeigt Fusion

Den Anfang machte AMD bei der Internationalen Funkausstellung in Berlin. Erstmals zeigte der Chiphersteller ein Testmuster auf Basis der kommenden Fusion-Architektur in Deutschland. Zudem gab es eine Reihe neuer Details. Unter dem Begriff „Fusion“ versteht AMD die (schrittweise) Verschmelzung von CPU und GPU. In der ersten Ausbaustufe werden mehrere Prozessor- und ein Grafikkern auf einem gemeinsamen Siliziumplättchen („Die“) untergebracht. Später sollen beide Komponenten so eng vernetzt werden, dass sie bereits im

Chipdesign vereint sind und jede Einheit sämtliche Funktionseinheiten nutzen kann.

„Fusion“ wird zunächst in Form von zwei Chips erscheinen: als „Ontario“ und „Zacate“. Beide Chips sehen identisch aus, Unterschiede gibt es nur bei der Verlustleistung. Während sich Ontario mit 9 Watt begnügt, sind es bei Zacate 18 Watt. Klar ist damit auch, dass die beiden Prozessoren mit integriertem Grafikkern gegen Intels Atom-Reihe antreten. Sie sollen aber nicht nur in Netbooks, sondern auch in vollwertigen Notebooks zum Einsatz kommen.

Die Prozessoren sollen bereits im vierten Quartal 2010 an ausgewählte AMD-Kunden verschickt werden, der Massenmarkt wird nach den Worten von AMD-Sprecher John Taylor „früh“ im Jahre 2011 bedient.

### Fusion-Leistung

Wenig später zeigte AMD in San Francisco einen weiteren Fusion-Prototyp und ließ dieses Mal auch Benchmarks zu. AMDs Notebook-Testplattform war wie bei der IFA mit einem 18-Watt-Zacate-Chip bestückt, über dessen Taktfrequenz aber leider nichts bekannt wurde. Der Fusion-Chip trat in dem Test gegen einen Core i5-Mobilprozessor an, ein Zweikernmodell also mit integriertem Grafikkern. Auf dem Fusion-System (mit Zacate-Prozessor) lief *City of Heroes* mit 30 bis 40 Fps – eine vergleichbare Szene ruckelte auf dem Core-i5-Notebook mit 13 bis 18 Fps. Das Spiel lief in der Auflösung von 1.024 x 768 Bildpunkten mit niedrigen Details.

Außerdem hat AMD *Batman Arkham Asylum* gezeigt – ebenfalls mit 1.024 x 768 und niedrigen Details. Ein Live-Video der Benchmarks finden Sie unter WEBCODE 27AG.

### Fusion-Architektur

Von Fusion-Prozessoren sind mittlerweile auch die ersten Die-Aufnahmen ins Internet gelangt. Nach einer Analyse des CPU-Experten Hans de Vries von chip-architect.com kommt ein Ontario-Kern auf etwa 74 mm<sup>2</sup> Die-Größe – etwas weniger als ein Intel-Atom „Pineview“ mit knapp 87 mm<sup>2</sup>. Nach de Vries Darstellung ist vor allem der GPU-Kern beim AMD-Design deutlich größer als bei der Intel-Lösung. Die CPU-Kerne dagegen kommen bei höherer Leistung mit einer deutlich geringeren Fläche aus, was wohl auch auf den feineren Herstellungsprozess von 40 nm bei TSMC zurückzuführen ist.

### Fusion für Desktops

Von 2011 an soll der erste Fusion-Prozessor für Desktop-PCs erscheinen. Dieses Modell dürfte dann auch für die meisten Spieler am interessantesten sein. Wie bei ▶

# 1&1 DSL

## SCHNELLES INTERNET ZUM GÜNSTIGEN PREIS!



1&1 SURF & PHONE FLAT  
16.000 SPECIAL: **19,99** €/Monat\*  
Für volle 24 Monate,  
danach 29,99 €/Monat.

Unsere letzte Kundenumfrage hat gezeigt: 99 % der DSL-Nutzer wollen schnelles Internet zum günstigen Preis!

Darum haben wir unser 1&1 DSL-Aktionsangebot mit bis zu **16.000 kBit/s für sensationelle 19,99 €/Monat\*** jetzt dauerhaft in unsere Produktpalette aufgenommen.

Und allen, die mehr wollen als „nur“ surfen und telefonieren, bieten unsere 1&1 DSL Doppel-Flats wertvolle Zusatzleistungen – zum Beispiel die **kostenlose 1&1 Notebook-Flat**. Mehr dazu auf der nächsten Seite.

*Marcell D'Avis*

Marcell D'Avis,  
Leiter Kundenzufriedenheit

1&1



Jetzt informieren und bestellen: 0 26 02 / 96 90

[www.1und1.de](http://www.1und1.de)

\*1&1 Surf & Phone Flat 16.000 für 24 Monate 19,99 €/Monat, danach 29,99 €/Monat. Bei einem Datenvolumen-Verbrauch von mehr als 100 GB im Monat reduziert 1&1 die Bandbreite Ihres Anschlusses bis zum Monatsende auf bis zu 1.000 kBit/s. Inklusive Telefon-Flat (Privatkunden); rund um die Uhr kostenlos ins deutsche Festnetz telefonieren. Anrufe in alle deutschen Mobilfunknetze 19,9 ct/Min. In den meisten Anschlussbereichen verfügbar. 24 Monate Mindest-Laufzeit.

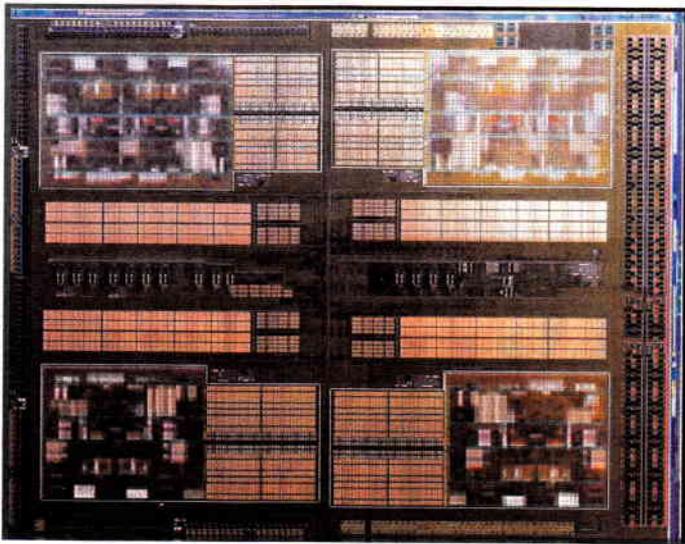


Bild: AMD  
Die-Foto eines Orochi-Kerns mit vier Bulldozer-Modulen. Einige Bereiche sind laut AMD nachbearbeitet worden, um Designgeheimnisse zu wahren.

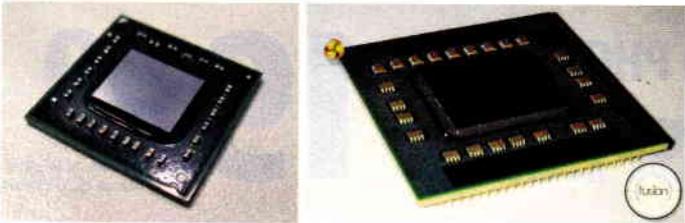


Bild rechts: kiguru.net  
Links: Ein Fusion-Prozessor wie ihn AMD auf der IFA zeigte  
Rechts: Angeblich erstes Foto eines Llano-Desktop-Prozessors



Bild: Intel  
Sandy Bridge wird einige Designänderungen bringen, darunter eine Vektor-Befehls-satzerweiterung und natürlich einen On-Die-Grafikkern.

allen Fusion-Designs ist auch bei Llano ein Direct-X-11-tauglicher Grafikkern mit an Bord, der für aktuelle Spiele aber zu langsam sein dürfte. Der Prozessor wird nach Angaben von AMD im 32-Nanometer-Prozess gefertigt und soll im Sommer 2011 erscheinen.

In diesem Zeitraum dürfte dann auch „Orochi“ serienreif sein. Der Serverprozessor wird der erste sein, der auf den neu entwickelten Bulldozer-Doppelkernmodulen basiert. Ein Bulldozer-Modul entspricht prinzipiell einem aktuellen Doppelkern-Prozessor. Allerdings legt AMD einige Funktionseinheiten zusammen und spart damit wertvolle Die-Fläche. Im Vergleich zu Hyper-Threading sind aber weit mehr Einheiten erhalten und die Rechenleistung eines Bulldozer-Moduls soll nach Angaben von AMD bei knapp 80 Prozent eines echten Doppelkerns liegen. Bulldozer-Module werden auch bei Desktop-Prozessoren zum Einsatz kommen, offen ist aber noch, wie AMD solche CPUs von den Llano-Prozessoren abgrenzen wird.

**Intels Tick-Tock-Taktik**

Intels aktuelle „Tick-Tock“-Veröffentlichungsstrategie sieht vor, bei neuen CPU-Generationen stets abwechselnd auf eine Neuentwicklung oder einen Die-Shrink (also eine Umstellung der Produktion auf einen feineren Fertigungsprozess) zu setzen. Die Nehalem-Generation, zu der etwa Bloomfield- und Lynnfield-CPU's gehören, verfügte über eine neue Architektur („Tock“-Stufe). Bei der nächsten CPU-Reihe Westmere (Clarkdale und Gultown) wechselte Intel hingegen von 45- auf 32-Nanometer-Fertigung („Tick“-Stufe). Nach Westmere steht daher wieder eine neue CPU-Architektur mit unveränderter

Fertigungstechnik (also 32 Nanometer) an. Diese nennt Intel „Sandy Bridge“ – entsprechende CPUs für Desktop-PCs und Notebooks sollen ab Januar 2011 verfügbar sein. Auf dem IDF (Intel Developer Forum) im September hatten wir die Gelegenheit, Sandy-Bridge-Prozessoren in Aktion zu erleben.

**Sandy Bridge – CPU-Details**

Die ersten CPUs der Sandy-Bridge-Generation verfügen voraussichtlich über zwei oder vier Kerne. Um deren Performance zu steigern, hat Intel die Sprungvorhersage (branch-prediction) komplett neu entwickelt und angeblich gegenüber dem Vorgänger weiter verbessert – dadurch steigt erneut die Effizienz. Auch die Out-of-Order-Execution-Einheit soll von Grund auf neu entwickelt worden sein.

Eine der wichtigsten Neuerungen ist zudem die Unterstützung von AVX (Advanced Vector Extensions). Mit diesem Befehlsatz sollen zweimal so viele Flops (Floating Point Operations Per Second, also Fließkommaberechnungen) pro Taktzyklus möglich sein wie mit der bisherigen SSE-Technik. Gerade dieser neue Befehlsatz könnte einen deutlichen Geschwindigkeitsvorteil bei entsprechend optimierten Anwendungen bringen.

**Videokonvertierung**

Auf dem IDF zeigte Intel unter anderem das Cyberlink-Programm Media Show Espresso. Damit wandelten die Präsentatoren ein 1080p-Video mit 30 MBit/s in ein Iphone-taugliches Format um. Das Sandy-Bridge-System erledigte diese Aufgabe in wenigen Sekunden, während ein PC mit aktuellem Westmere-Prozessor mehrere Minuten brauchte – da Intel keine genauen Angaben (Takt, Kerne etc.) zu den verwendeten

**Aktuelle und neue Codenamen in der Übersicht**

Codename	Hersteller	Segment	Beschreibung
Fusion	AMD	-	Oberbegriff für die Vernetzung von CPU und GPU. Fusion bezeichnet daneben auch alle Architekturen, die mit dieser Vernetzung zusammenhängen.
Zacate	AMD	Mobile	Zweikern-Prozessor mit Dx11-Grafikkern auf Basis der Fusion-Architektur mit einer TDP von 18 Watt
Ontario	AMD	Mobile	Zweikern-Prozessor mit Dx11-Grafikkern auf Basis der Fusion-Architektur mit einer TDP von 9 Watt
Bobcat	AMD	Mobile	älterer Codename für einen einzelnen CPU-Kern in einem Zacate- oder Ontario-Design
Llano	AMD	Desktop	Fusion-Prozessor für den Desktop mit zwei oder vier Kernen
Orochi	AMD	Server	Server-Prozessor mit vier Bulldozer-Modulen, insgesamt also acht Recheneinheiten
Bulldozer	AMD	-	Ein Bulldozer-Modul basiert auf zwei Einzelkernen, die zusammgelegt wurden; einige Funktionseinheiten werden gemeinsam genutzt.
Sandy Bridge	Intel	Desktop und Mobile	Kommende CPU-Generation von Intel mit integrierter Grafikeinheit, die aktuelle Core-i3- bis -i7-Modelle ablöst
Ivy Bridge	Intel	Noch nicht bekannt	Sandy-Bridge-Refresh, das in der zweiten Hälfte von 2011 kommen soll; erste CPU-Reihe in 22-nm-Fertigung
Groveland	Intel	Consumer Electronic	Aktuelle Atom-CPU-Reihe mit der Modellbezeichnung CE-6xx für Fernseher, Settop-Boxen, etc.
Tunnel Creek	Intel	Embedded	Kommende Atom-CPU-Reihe mit der Modellbezeichnung E-6xx für Embedded-Systeme
Oak Trail	Intel	Tablet	Atom-CPU's mit besonders geringer Leistungsaufnahme für Tablet-PC's

CPU-Modellen machte, lässt dieses Beispiel natürlich noch keine konkreten Schlüsse auf die tatsächliche Leistung von Sandy-Bridge-CPU zu – es ging lediglich darum zu demonstrieren, welche Leistungssteigerung mit AVX und der neuen Architektur möglich ist.

### Ring-Interface

Die wahrscheinlich wichtigste Neuerung bei Sandy-Bridge ist jedoch das Ring-Interface, welches die CPU-Kerne, den so genannten Last-Level-Cache, RAM- sowie PCI-E-Controller und die integrierte Grafikeinheit miteinander verbindet. Wie die aktuellen Clarkdale-CPU verfügen Sandy-Bridge-Prozessoren nämlich über eine integrierte Grafikeinheit. Diese ist nicht mehr in einem separaten Chip untergebracht, sondern gehört direkt zum Prozessor. Dementsprechend wird sie auch nicht mehr im 40-nm-Prozess, sondern in moderner 32-nm-Fertigung hergestellt.

Bei dem erwähnten Last Level Cache (in den Diagrammen als „LLC“ abgekürzt) handelt es sich übrigens schlicht um L3-Cache. Da allerdings der Grafikchip über mehrere Cache-Stufen verfügt und ebenfalls auf diesen Zwischenspeicher zugreift, hat sich Intel für die Bezeichnung Last Level Cache anstelle von L3-Cache entschieden. Im Gegensatz zu bisherigen Intel-CPU wird bei der Sandy-Bridge-Generation ein so genannter Decoded Uop Cache genutzt. Dieser soll einen höheren Datendurchsatz sowie eine geringere Leistungsaufnahme ermöglichen und sogar für eine kürzere und daher effizientere Pipeline sorgen. Hierfür wird die traditionelle x86-Pipeline für die meisten Befehle abgeschaltet – das soll sowohl Strom sparen als auch mehr Performance ermöglichen.

### Speichercontroller

Der integrierte Speicher-Controller bietet zwar „nur“ ein Dual-Channel-Interface, wurde aber für Sandy-Bridge-CPU ebenfalls neu entwickelt. Steckt lediglich eine Grafikkarte im PC, liefert ihr der integrierte PCI-Express-Controller 16 Lanes, also die volle Bandbreite; setzt man zwei Karten ein, müssen diese jeweils mit acht Lanes auskommen – ebenso wie bei Lynnfield und Clarkdale.

### Display-Engine

Die Display-Engine sitzt nicht in der Grafikeinheit, sondern zusammen mit dem RAM-Controller im so genannten System Agent. Das hat einen entscheidenden Vorteil: Wenn lediglich ein Bild aus dem Buffer geladen und dargestellt werden soll (beispielswei- ➤

# 1&1 NOTEBOOK FLAT



# 9,99

€/Monat\*

- Internet-Flatrate mit bis zu 7.200 kBit/s (per UMTS/HSDPA)
- Beste D-Netz-Qualität
- Surf-Stick für 0,- €\* inklusive
- Kein Bereitstellungspreis



**1&1 DSL-AKTION:  
NOTEBOOK-FLAT  
INKLUSIVE!\***

Jetzt zu allen 1&1 DSL Doppel-Flats. 1&1 Notebook-Flat und Surf-Stick für 0,- € inklusive.\*

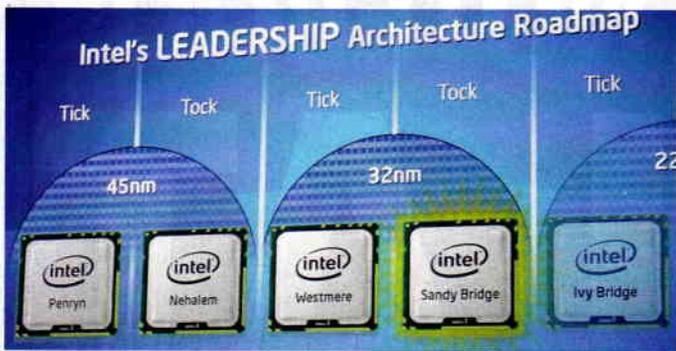
~~9,99~~  
**0,99**  
€/Monat\*



Jetzt informieren und  
bestellen: 0 26 02 / 96 90

www.1und1.de

\*1&1 Notebook-Flat für 9,99 €/Monat. Keine Bereitstellungsgebühr, keine Versandkosten. 24 Monate Mindest-Laufzeit. Ab einem monatlichen Datenvolumen von 1 GB steht eine Bandbreite von max. 64 kBit/s zur Verfügung. 1&1 Notebook-Flat gibt's auch für 0,- €/Monat in Verbindung mit 1&1 Surf-Flat 6.000 für 24,99 €/Monat. >



Intel bringt abwechselnd neue CPU-Architekturen („Tock“) oder nutzt eine feinere Fertigung („Tick“). Sandy Bridge ist daher ein neues Design, Ivy Bridge ein „Shrink“.

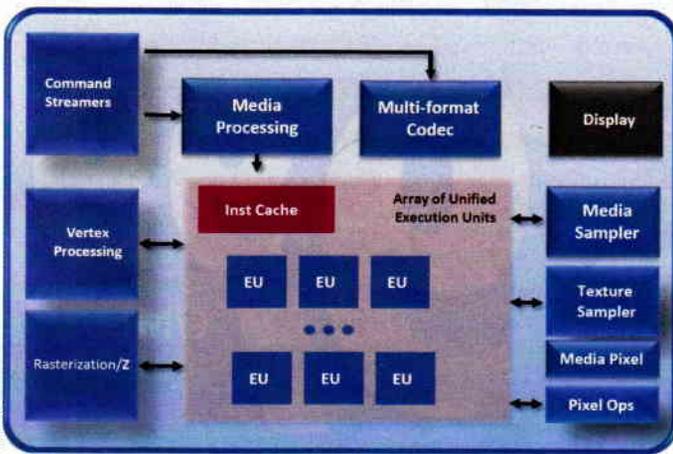


Bild: Intel

Das Block-Diagramm der integrierten Sandy-Bridge-Grafikeinheit zeigt, wie die Execution Units (EU, vergleichbar mit Shader-ALUs) mit den übrigen Einheiten verbunden sind.

se bei ruhendem Desktop), kann die Grafikeinheit unabhängig von der Display-Engine schlafen gelegt werden. Zudem hat Intel die Unterstützung für einen Display-Port in Sandy-Bridge-CPU's integriert. Der eigentliche Mainboard-Chip P67, H67 oder Q67 ist erneut per Direct Media Interface (DMI) mit der CPU verbunden.

Die schlechte Nachricht: Neben den neuen Chips P67 (womöglich SLI/Crossfire-tauglich), H67 (unterstützt Grafikeinheit der CPU) und Q67 (unterstützt Grafikeinheit der CPU sowie Vpro) sind für Sandy Bridge neue Mainboards mit dem Sockel 1155 nötig.

### Sandy-Bridge – flotte Grafikeinheit?

Die Grafikeinheit sitzt wie erwähnt bei Sandy Bridge im Prozessor und teilt sich den Last Level Cache mit den CPU-Kernen. Dadurch sind die Latenzen deutlich geringer. Da oft benötigte Daten direkt im Cache (Zwischenspeicher) abgelegt werden können, muss die Grafikeinheit zudem seltener auf den im Vergleich zum Cache deutlich langsameren Arbeitsspeicher des PCs zurückgreifen. Neben einer besseren Performance soll damit sogar eine niedrigere Leistungsaufnahme erreicht werden. Dank konfigurierbarer Cache-Partitionierung kann der schnelle Zwischenspeicher dynamisch zwischen CPU-Kernen und Grafikeinheit verteilt werden.

### Besserer Turbo-Modus

Außerdem spricht der Turbo-Modus sowohl die CPU-Kerne als auch den Grafikpart an. Wird beispielsweise bei einer Szene in einem Spiel viel Grafik- aber wenig CPU-Leistung benötigt, takten sich die Prozessorkerne herunter, während die Grafikeinheit beschleunigt wird. Laut Intel bringt das einen deutlichen Performance-Vorteil. Somit soll auch sichergestellt werden, dass die aufgenommene Energie optimal genutzt wird.

Herzstück der Grafikeinheit sind die Execution Units – in Intels Block-Diagramm, das wir ebenfalls auf dieser Seite abgebildet haben, sind diese mit „EU“ gekennzeichnet. Sie entsprechen den Shader-Einheiten aktueller Grafikchips. Im Vergleich zur Grafikeinheit von Clarkdale-Prozessoren sollen die neuen Execution Units einen doppelt so hohen Datendurchsatz bie-

ten. Zudem verfügt die neue Grafikeinheit über größere Register und beherrscht neue Instruktionen.

### Erster Eindruck

Auf dem IDF konnten wir bereits die integrierte Grafikeinheit ausprobieren. Hierfür durften wir an einem Notebook mit Sandy-Bridge-CPU bereits *Starcraft 2* spielen – die Auflösung hatte Intel auf 1.280 x 720 gesetzt, bei den Details war die mittlere Stufe ausgewählt und Kantenglättung war deaktiviert. Für die höchste Detailstufe reichte die Leistung offenbar nicht; Fraps war nicht erlaubt. In der anspruchsvolleren der beiden anspielbaren Szenen mussten wir mit Archons und Kolossen einem relativ großen Zerg-Ansturm standhalten; das Spiel lief dabei stets flüssig – eine starke Leistung für eine integrierte Grafikeinheit.

### Atom überall

Mit der kommenden Atom-E-Reihe will Intel neue Märkte erschließen. So sollen entsprechende CPUs etwa in Motorrädern, Navis, Sportgeräten (Laufband mit Internetverbindung) oder gar Taxischildern zum Einsatz kommen – diese könnten dann auf dem Taxi wechselnde Werbevideos anzeigen. Hierfür bietet Intel acht CPUs in der E600-Reihe mit 600 MHz bis 1,6 GHz bei 2,7 bis 3,9 Watt TDP an.

### Die ersten 22-nm-CPU's

Gemäß der Tick-Tock-Strategie ist nach Sandy Bridge ein Die-Shrink fällig: Die folgende CPU-Generation mit der Bezeichnung Ivy Bridge setzt daher größtenteils auf die gleiche Architektur wie Sandy Bridge, wird aber bereits in 22-nm-Technik gefertigt. Ivy-Bridge-CPU's sollen ab der zweiten Jahreshälfte 2011 verfügbar sein. (cg/dm)

### Neue Atom-CPU's

Intel® Atom™ Processor	Core Speed	Thermal Design Power	Temperature Range	Package
Intel® Atom™ processor E600	1.6 GHz	3.9 watts	Industrial -40 to +85° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E680T	1.6 GHz	3.9 watts	Commercial 0 to +70° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E680	1.6 GHz	3.9 watts	Commercial 0 to +70° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E660T	1.3 GHz	3.3 watts	Industrial -40 to +85° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E660	1.3 GHz	3.3 watts	Commercial 0 to +70° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E640T	1.0 GHz	3.3 watts	Industrial -40 to +85° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E640	1.0 GHz	3.3 watts	Commercial 0 to +70° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E620T	0.6 GHz	2.7 watts	Industrial -40 to +85° C	676-ball FCBGA 22x22mm
Intel® Atom™ processor E620	0.6 GHz	2.7 watts	Commercial 0 to +70° C	676-ball FCBGA 22x22mm

Product Name	Thermal Design Power	Temperature Range	Package
Intel® Platform Controller Hub EG20T	1.55 watts	Industrial -40 to +85° C	376-ball PBGA 23x23mm

Mit der neuen Atom-E600-Reihe will Intel Ebedded-Systeme bedienen – beispielsweise Taxis, Navis oder online-fähige Sportgeräte.

Die Tabelle zeigt Intels E600-Modelle, die Ende des Jahres verfügbar sein sollen. Auffällig sind die geringe Leistungsaufnahme, aber auch der niedrige Takt. Die CPUs kosten bei einer Abnahme von 1.000 Stück zwischen 19 und 85 US-Dollar. Der zugehörige Mainboard-Chip, der Platform Controller Hub EG20T, soll neun US-Dollar kosten. Allerdings sind die Entwickler nicht auf den Intel-Chip angewiesen – die Atom-E600-Reihe lässt sich auch mit anderen Plattform-Controller-Hubs kombinieren.

### Fazit Hardware

#### Prozessoren 2010 und 2011

Die kommenden Monate werden spannend! Intels Sandy-Bridge-Prozessoren bringen einige interessante Neuerungen, wenngleich der integrierte Grafikern für Spieler zunächst uninteressant sein dürfte. Immerhin ist CPU-seitig von bis zu 20 Prozent mehr Leistung im Vergleich zu einem aktuellen Prozessor die Rede. AMD kann ebenfalls optimistisch in die Zukunft blicken. Mit Ontario und Zacate dürften endlich schlagkräftige Atom-Alternativen auf den Markt kommen, die sogar noch Intels Clarkdale im Visier haben – und das bei gerade einmal 9 bzw. 18 Watt TDP.

# ARCANIA

## Gothic 4



**Enthülle die Vergangenheit -  
schmiede die Zukunft!**

Ab 12. Oktober erhältlich für PC und Xbox 360!

[www.arcania-game.com](http://www.arcania-game.com)



Arcania - Gothic 4 © 2010 by JoWood Entertainment AG, Austria / BVT Games Fund III Dynamic GmbH & Co. KG, Germany. Produced by BVT Games Fund III Dynamic GmbH & Co. KG, Germany. Executive Producer: Attraction GmbH & Co. Production KG, Germany. Published by JoWood Entertainment AG, Austria. Developed by Spellbound Entertainment AG, Germany. The JoWood design and mark are registered trademarks of JoWood Entertainment AG. All other brands, product names and logos are trademarks or registered trademarks of their respective owners. Gothic and Piranha Bytes are registered trademarks of Pluto 13 GmbH. "PlayStation 3", "PSS" and "PlayStation V" are trademarks or registered trademarks of Sony Computer Entertainment Inc. All rights reserved. Microsoft, Xbox, Xbox 360, Xbox LIVE and the Xbox Logos sind Marken der Microsoft-Enternehmensgruppe und werden von Microsoft lizenziert. NVIDIA, the NVIDIA logo, and The Way It's Meant To Be Played are trademarks and/or registered trademarks of NVIDIA Corporation. All rights reserved. Im Vertrieb der EuroVideo Bildprogramm GmbH.



Mehr Takt von Haus aus – doch was bringt es wirklich?

# Turbo Reloaded

Egal ob „Turboboost“ oder „Turbocore“: Intel wie AMD statten ihre CPUs mit Auto-Overclocking aus, um die Leistung zu steigern, wenn nicht alle Kerne rechnen – aber was bringt das in der Praxis?

Der Turbomodus bei AMD und Intel ist eigentlich ein alter Bekannter: Je nach Auslastung des Prozessors takten sich CPU-Kerne hoch und die anliegende Spannung steigt. Die restlichen Kerne werden schlafen gelegt oder abgeschaltet. PC Games Hardware testet aktuelle Prozessoren bis auf Ausnahmen ohne Turbo. Das hat mehrere Gründe, auf die wir in diesem Artikel eingehen: Allen voran sorgt der Turbo für schwankende Messergebnisse, denn die höheren Taktfrequenzen variieren je nach Spiel, Kühlung oder auch Grafikkarte. Auch sorgt der Turbo für einen höheren Stromverbrauch, der die Leistungsgewinne zum Teil ab absurdum führt.

## Turbo-Implementierung

Wie im Kasten auf der letzten Seite erläutert, unterscheiden sich AMDs

„Turbocore“ und Intels „Turbo-boost“ im Falle der beiden von uns verwendeten CPUs teils deutlich: Der Core i5-760 wie auch der Phenom II X6 1055T kosteten zum Redaktionsschluss jeweils knapp 180 Euro. Intels Quadcore legt 133 (vier Kerne) bis 533 MHz (ein Kern) zu, AMDs Hexacore beschleunigt drei Kerne um 500 MHz. Im Falle des „Turbomodus“ spricht Intel im Übrigen von „bis zu“ mehr MHz, garantiert aber keine bestimmten Werte.

## Turbo-Praxis: AMD & Intel

Der „Turboboost“ von Intel erhöht die Frequenzen innerhalb der TDP, für den Core i5-760 sind das 95 Watt. Die sogenannte „Power Control Unit“, kurz PCU, überwacht in Echtzeit mithilfe der Temperatursensoren und der Spannungswandler, wie viel Strom die CPU gerade zieht – der Uncore-Bereich bleibt

hierbei jedoch außen vor. Die TDP ist nicht nur abhängig von der CPU-Auslastung, dem Takt und der Spannungen der einzelnen Kerne, sondern auch von deren Temperatur. Wird die TDP überschritten – etwa durch (zu) hohe Temperaturen oder Spannungen –, throtzelt die CPU. In Spielen ist das kaum möglich (uns gelang es nur mit einem gedrosselten Boxed-Kühler), mit Core Damage aber lässt sich eine TDP-Überschreitung provozieren. AMDs „Turbocore“ geht unabhängig von der TDP und der Tempe-

ratur zu Werke: Werden maximal drei Kerne belastet, legt der Phenom II X6 1055T gleich 500 MHz obendrauf und taktet mit 3,30 GHz. Hierbei ist egal, ob einer oder drei Kerne belastet werden. Es werden immer gleich drei Kerne mit mehr Spannung versorgt und hochgetaktet, Intels „Turboboost“ geht hier differenzierter zu Werke. So etwas wie eine PCU gibt es bei AMD nicht – dies zieht zwei Konsequenzen nach sich: Die Leistungsaufnahme steigt teils stark an, dafür gibt die CPU aber auch immer Volldampf. Egal ob AMD oder Intel: Wichtig ist eine konstante und möglichst hohe Last. In Spielen ist die Auslastung nur in den seltensten Fällen konstant hoch – oft gibt die Grafikkarte den Ton an oder Daten müssen gestreamt werden. Daher schwankt die anliegende Taktrate, vor allem beim Core i5-760: Selbst die 2,93

## Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den Bonuscode rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

## 20 Spiele im Turbo-Check: Welcher Takt liegt an?

Spiel	AMD Phenom II X6 1055T	Intel Core i5-760
Anno 1404	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
ArmA 2	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Bad Company 2	Meist 2,8 GHz, selten 2,95	Durchgehend 2,93 GHz
CoD M. Warfare 2	Meist 2,9 GHz, selten 3,0 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,20 GHz
CMR Dirt 2	Meist 2,8 GHz, selten 3,0 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Counter-Strike Source	Meist 3,1 GHz, teils 3,2 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,20 GHz
Crysis Warhead	Meist 3,0 GHz, selten 3,2 GHz	Meist 3,20 GHz, selten 3,06 GHz
Dragon Age Origins	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Drakensang	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 3,20 GHz, selten 3,06 GHz
Far Cry 2	Meist 3,0 GHz, selten 3,3 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Gothic 3	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 3,20 GHz, selten 3,33 GHz
Grand Theft Auto 4	Meist 2,8 GHz, selten 3,0 GHz	Durchgehend 2,93 GHz
Half Life 2 & Episoden	Meist 3,0 GHz, teils 3,3 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Left 4 Dead	Meist 2,9 GHz, selten 3,0 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Mafia 2 (GPU-PhysX)	Meist 2,9 GHz, selten 3,0 GHz	Meist 2,93 GHz, selten 3,06 GHz
Metro 2033 (GPU-PhysX)	Meist 2,9 GHz, selten 3,3 GHz	Meist 3,06 GHz, selten 3,20 GHz
NFS Shift	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Durchgehend 2,93 GHz
Ruse	Meist 2,8 GHz, selten 3,0 GHz	Meist 2,80 GHz, selten 2,92 GHz
Starcraft 2	Meist 3,0 GHz, selten 3,3 GHz	Meist 3,20 GHz, selten 3,06 GHz
World of Warcraft	Meist 2,9 GHz, selten 3,1 GHz	Meist 3,20 GHz, selten 3,06 GHz

GHz liegen nicht immer an, die vollen 3,33 GHz sind in Spielen praktisch nicht erreichbar. Denn selbst wenn ein Titel nur auf einem Kern läuft (beispielsweise *Drakensang*), füttern der Grafiktreiber und das OS die restlichen Recheneinheiten.

Der Taktanstieg ist bei AMD nicht höher, da der Core i5-760 bei Last auf zwei oder drei Kernen 400 bis 533 MHz zulegt, der Phenom II X6 1055T jedoch die 500 MHz bei drei Kernen nicht immer voll anlegt: Wie bei Intel auch steigt der Multiplikator in Stufen und springt nicht sofort auf den Maximalwert – oder er sinkt sogar wieder, um dann erneut zu steigen. Sofern die Grafikkarte dem Prozessor einen Riegel vorschiebt.

### Turbo selbst prüfen

AMD und Intel sowie Dritthersteller bieten Tools an, mit denen Sie prüfen können, welche Turbostufe aktiv ist. Bei Intel steht der „Turbo Boost Monitor“ v1.04 für die Sidebar zum Download bereit, AMD hat das hausgemachte Overdrive (v3.2.3 zum Testzeitpunkt aktuell) in petto. Für Intel-CPU's ebenfalls geeignet ist der „TMonitor“ 1.03 von CPUID, der auf Wunsch auch Protokolle anlegt – allerdings zeigt das Tool vom „Turbo Boost Monitor“ abweichende Werte an. Sie finden alle Tools im Bonusmaterial.

### Spielpraxis

Wir haben den Core i5-760 wie auch den Phenom II X6 1055T durch je sechs Spielebenchmarks geschickt. *Drakensang* und *Stalker Clear Sky* lasten laut unseren Benchmarks nur einen Kern aus, *Starcraft 2* und *Crysis Warhead* zwei, während *Dragon Age* und *Mass Effect 2* auch drei bis vier Kerne für mehr Fps heranziehen. Das alleine ist aber noch kein Indiz dafür, wie stark der Turbo anschlägt und vor allem in wie viel zusätzliche Fps die höhere Frequenz umgemünzt wird. Normalerweise sind unsere auf Spielständen basierenden Benchmarks nahezu keinen Schwankungen unterworfen, sobald jedoch ein dynamisches Element wie der Turbomodus ins Spiel kommt, wird die Streuung deutlich größer – infolgedessen mussten wir gut eine Handvoll Durchläufe pro Benchmark mitteln. In der Tabelle oben finden Sie die Spiele-Turbowerte, die wir protokolliert haben. Darunter befinden sich auch Titel, in denen der Turbo nur selten anspringt – *Ruse* etwa ist ein Paradeispiel: Im integrierten Benchmark trumpft die Core-i-Serie auf, im Praxistest aber ist der Turbo nahezu durchgehend aus. Erst in großen Schlachten mit acht Spielern und damit einer höheren CPU-Auslastung bequemt sich unser Core i5-760 zu höheren Taktraten. Selbiges gilt für den Phenom II X6 1055T, hier bleibt der Takt auch fast durchgehend bei 2,8 GHz. Zu den besonders Turbo- ▶



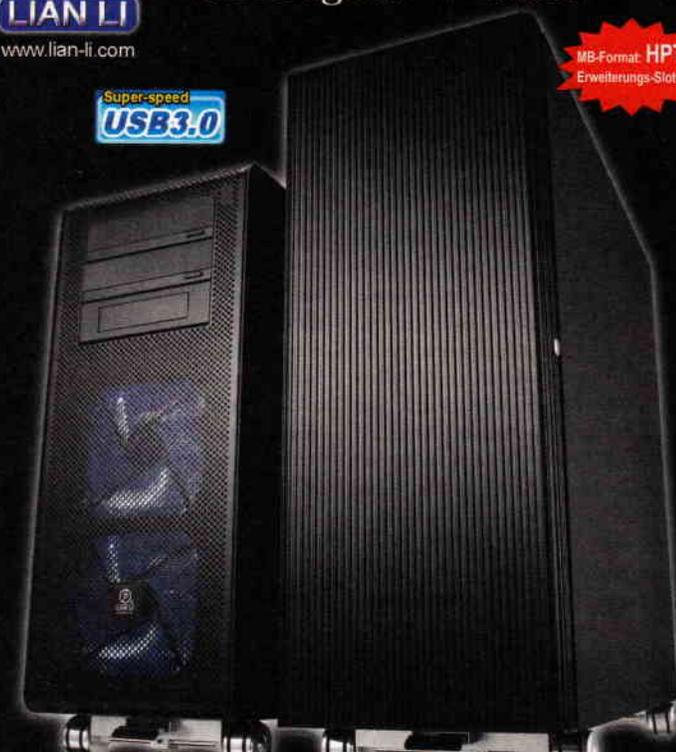
# Aluminium-Gehäuse

## Die Legend-V-Serie

www.lian-li.com



MB-Format: HPTX Erweiterungsslots: 11



PC-V1020

PC-V2120

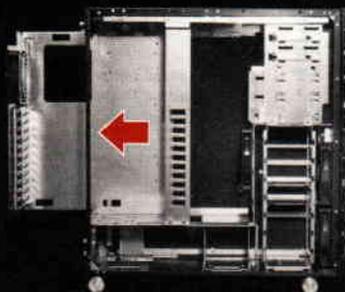
#### PC-V1020

Laufwerksschächte: 5,25" x 3,35" x 1 (extern, per 5,25"-Adapter)  
3,5" x 7" (intern, kompatibel zu 2,5" x 2)  
2,5" x 3" (intern)  
Mainboard: ATX, M-ATX (herausziehbarer Mainboard-Schlitten)  
Lüfter: 3 x 140 mm, 1 x 120 mm  
I/O-Anschlüsse: USB 3.0 x 4, E-SATA x 1, HD-Audio  
Abmessungen: 220 x 518 x 491 mm (B x H x T)  
Erweiterungsslots: 8  
Farben: Rot, Schwarz, Silber

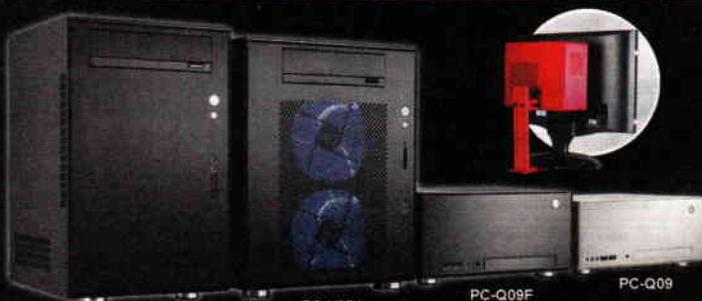
#### PC-V2120

Laufwerksschächte:  
5,25" x 5" (intern, kompatibel zu 3,5" x 3)  
3,5" x 10" (intern, kompatibel zu 2,5" x 5)  
2,5" x 2" (intern)  
Mainboard: HPTX, XL-ATX, E-ATX, ATX (herausziehbarer Mainboard-Schlitten)  
Lüfter: 3 x 140 mm, 2 x 120 mm  
I/O-Anschlüsse: USB 3.0 x 4, E-SATA x 1, HD-Audio  
Abmessungen: 235 x 620 x 635 mm (B x H x T)  
Erweiterungsslots: 11  
Farben: Rot, Schwarz, Silber

Silent



herausziehbarer Mainboard-Schlitten



PC-Q11

PC-V354

PC-Q09F

PC-Q09

• 5,25" x 1,35" x 2 (intern)  
2,5" x 2" (intern)  
• Mini-DTX, Mini-ITX  
• 140-mm-Lüfter x 1  
• USB 3.0 x 2, HD-Audio  
• 200 x 325 x 260 mm (B x H x T)  
• Silber, Schwarz, Rot, Weiß

• 5,25" x 1,35" x 7" (intern), 2,5" x 4" (intern)  
• M-ATX, Mini-DTX, Mini-ITX  
• 120-mm-Lüfter x 2, 140-mm-Lüfter x 1  
• USB 3.0 x 2, HD-Audio  
• Kartenleser für MS, SD (SDHC)  
• 251 x 317 x 420 mm (B x H x T)  
• Silber, Schwarz, Rot

• 5,25" Slim-Line x 1, 2,5" x 1" (intern)  
• Mini-ITX  
• 80-mm-Lüfter x 1  
• USB 3.0 x 2, HD-Audio  
• PC-Q09F: 150 Watt Flex-Power-Netzteil, 285 x 120 x 200 mm (B x H x T)  
• PC-Q09: 120 Watt Adapter, 265 x 105 x 200 mm (B x H x T)  
• Silber, Schwarz, Rot, Weiß



PC-C50B

• 5,25" x 1,35" x 3" (intern, kompatibel zu 2,5" x 3), 2,5" x 3" (intern, bis zu 9,5 mm Höhe)  
• M-ATX, Mini-ITX  
• 120-mm-Lüfter x 2  
• USB 3.0 x 3, E-SATA x 1, HD-Audio  
• Kartenleser für MS, SD (SDHC)  
• 445 x 153 x 315 (B x H x T)  
• Silber, Schwarz

affinen Spielen zählen *Starcraft 2*, *Metro 2033*, *Gothic 3*, *Drakensang* und im Falle des 1055T zusätzlich *HL2 Episode 2*. Diese Spiele belasten vornehmlich einen oder zwei Kerne sehr stark, daher greift der Turbo hier mit am besten.

Eine Auffälligkeit zeigte *Mass Effect 2*: Auf dem Core i5 wie dem Phenom II schwankten die gemessenen Fps mit aktivem Turbo extrem, mehrfach lagen die Resultate unter denen mit Standardtakt. Offenbar schiebt der Windows-Scheduler die Last auf die schlafenden Kerne, bis diese aber erwachen, vergeht Zeit – und das kostet Leistung. Auch *Crysis* und *Crysis Warhead* wiesen stellenweise dieses Verhalten reproduzierbar auf. Unsere Benchmarks mit sechs Spielen zeigen auf

dem Core i5-760 eine Steigerung zwischen 2 und 12 Prozent, wenn der Turbo aktiv ist – das Mittel liegt bei rund 6 Prozent. Der Phenom II X6 1055T legt um 2 bis 8, im Mittel um rund 4 Prozent zu.

Je nach Spiel und Szene kann dieser Wert abweichen, er gibt jedoch eine leichte Tendenz zugunsten Intels Core i5-760 vor. Zumindest für die Beschleunigung von Spielen eignen sich AMDs wie Intels Turbo-Implementierungen nur bedingt, auch erhöhen diese Funktionen den Testaufwand enorm oder liefern teils gar schlechtere Resultate. Intels mobile Core-i-Prozessoren allerdings legen durch den Turbo weitaus stärker zu, der Fps-Gewinn ist daher auch höher als bei den Desktop-Geschwistern.

### Faktor Leistungsaufnahme

Dem eher geringen Leistungsge- winn steht ein mäßig bis stark steigender Stromverbrauch gegenüber. Rein rechnerisch kann der Core i5-760 durch vier Turbo- Kerne 5 Prozent schneller laufen, die Leistungsaufnahme unter Core Damage steigt aber um 9 Prozent. Zwei Kerne ermöglichen ein Plus von theoretischen 14 und einer eines von 19 Prozent – der Stromver- brauch erhöht sich aber um 21 (!) respektive 14 Prozent. Die CPU arbeitet also ineffizienter. Deutlich besser sieht es beim Phenom II X6 1055T aus: Der legt in der Theorie 25 Prozent mehr Takt auf, die Leistungsaufnahme steigt aber nur um 13 bis 15 Prozent. In der Spielepraxis verschiebt sich das Verhältnis jedoch, Stichproben mit *Starcraft 2*

und *Drakensang* zeigten fast einen Gleichstand zwischen Fps-Gewinn und steigender Leistungsaufnahme (bei AMD wie Intel).

### Energieoptionen

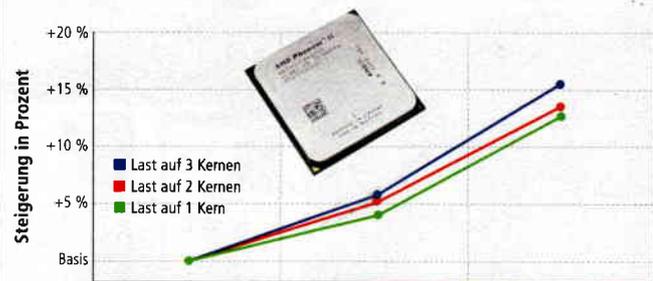
Einen wesentlichen Einfluss haben die Energieoptionen: „Maximale Leistung“ hat keinen Auswirkung auf die Turbomodus-Aktivität, „Ausbalanciert“ erzielt ähnliche Werte. Vorsicht: Wenn Sie „Energiesparmodus“ statt „Ausbalanciert“ nutzen, takteten sich der Core i5-760 sowie der Phenom II X6 1055T in *Crysis Warhead* nicht hoch, die Fps liegen nur bei der Hälfte des Möglichen!

### Alternative: OC und UV

Statt den Turbomodus zu nutzen, bietet es sich an, den Prozessor bei gesenkter Spannung zu übertakten.

### Phenom II X6 1055T: 13 bis 15 % höherer Stromverbrauch

Auslastung mit Core Damage, Leistungsaufnahme des gesamten Systems

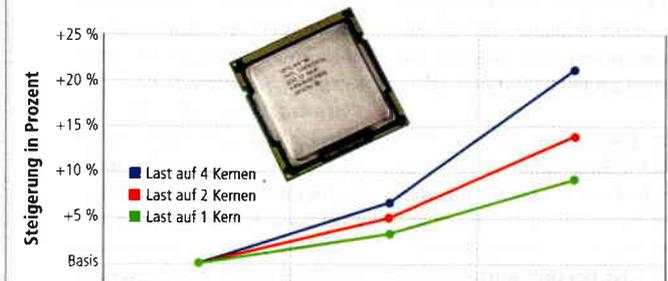


Standard	OC + UV	Mit Turbocore
2,8 GHz	3,01 GHz (NB @ 2,5 GHz)	3,5 GHz
162 Watt/1,224 Volt	169 Watt/1,152 Volt	187 Watt/1,333 Volt
150 Watt/1,236 Volt	158 Watt/1,164 Volt	170 Watt/1,344 Volt
137 Watt/1,248 Volt	145 Watt/1,176 Volt	156 Watt/1,356 Volt

Hardware: Geforce GTX 480, Phenom II X6 1055T, Asus Crosshair IV Formula, 2 x 2G DDR3-1333 @ 7-7-7-21  
Software: Windows 7 x64; Geforce 258.96 (Q)

### Core i5-760: Bis zu 21 % höhere Leistungsaufnahme

Auslastung mit Core Damage, Leistungsaufnahme des gesamten Systems



Standard	OC + UV	Mit Turboboost
2,80 GHz	3,36 GHz	2,93/3,20/3,33 GHz
180 Watt/1,144 Volt	187 Watt/1,096 Volt	197 Watt/1,208 Volt
138 Watt/1,120 Volt	148 Watt/1,096 Volt	167 Watt/1,296 Volt
120 Watt/1,064 Volt	126 Watt/1,096 Volt	137 Watt/1,272 Volt

Hardware: Geforce GTX 480, Intel Core i5-760, MSI P55-GD65, 2 x 2G DDR3-1333 @ 7-7-7-21  
Software: Windows 7 x64; Geforce 258.96 (Q)

### Phenom II X6 1055T: +500 MHz und bis zu 8 % mehr Fps

Singlethreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Dualthreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Multithreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Minimum-Fps: Ohne Turbo | Mit Turbo

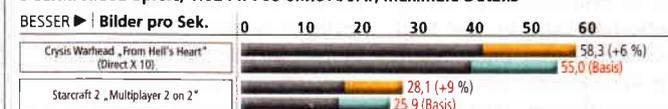
System: Geforce GTX 480, Asus Crosshair IV Formula (AMD 890FX), 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Der Phenom II X6 1055T kann in den gewählten Spielen bis zu 8 Prozent an Fps zulegen, in vielen Fällen reicht der Leistungszuwachs aber nur knapp über die Messgenauigkeit hinaus.

### Core i5-760: Bis zu +633 MHz und plus 12 % mehr Fps

Singlethreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Dualthreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Multithreaded-Spiele, 1.024 x 768 ohne AA/AF, maximale Details



Minimum-Fps: Ohne Turbo | Mit Turbo

System: Geforce GTX 480, MSI P55-GD65 (Intel P55), 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Der Core i5-760 setzt den Turbomodus je nach Spiel in bis zu 12 Prozent mehr Fps um, Mass Effect 2 dagegen profitiert durch den Turbo mit nur plus 2 Prozent kaum messbar – und schon gar nicht spürbar.



Unser Core i5-760 erreicht mit 1,10 Volt immerhin 3,36 GHz (160 x 21), damit wird die höchstmögliche Turbostufe auf allen Kernen erreicht, die Leistungsaufnahme aber bewegt sich nur leicht über dem Normalverbrauch ohne Turbo.

AMDs Phenom II X6 1055T bietet auf dem Asus Crosshair IV Formula (BIOS v1102) weniger Potenzial: Für 3,01 GHz Kern- und 2,50 GHz Northbridge-Takt benötigen wir 1,140 Volt – die Leistungsaufnahme ist hier bereits auf dem Niveau von sechs Kernen ohne „Turbocore“, bei Auslastung von einem bis drei Kernen sogar etwas darüber. Mit noch geringerer Spannung ließ sich die CPU nicht mit 3,01 oder mehr GHz betreiben. Dank des hohen Northbridge-Taktes kann der übertaktete Phenom II X6 1055T dennoch dem „Turbocore“ Paroli bieten, *Starcraft 2* etwa läuft sogar schneller.

### Bulldozer & Sandy Bridge

Intel hat bereits beim Schritt von Bloom- zu Lynnfield den Turbomodus deutlich verbessert: So legen die LGA1156-CPU's bis zu fünf statt

bisher zwei Multistritte zu, die Leistungsaufnahme steigt durch den Turbo weniger stark an. Sandy Bridge bringt Anfang 2011 den „Turboboost 2.0“, der im Falle des kommenden Core i5-2400 die CPU nur noch um bis zu 300 MHz übertaktet, dafür aber bei Bedarf der HD-GMA-Grafikeinheit bis zu 250 MHz mehr Takt verpasst.

AMDs Bulldozer wird für die zweite Jahreshälfte erwartet und tritt ebenfalls mit verbessertem Turbo an: So nennt AMD einen „big boost“ für Singlethreaded-Applikationen und auch für „heavier workloads“ sind angeblich interessante Einsatzmöglichkeiten gegeben. (ms)

### Fazit

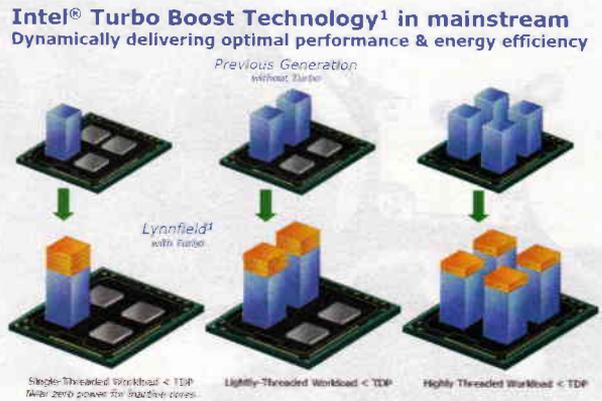
Hardware

#### Turbo bei AMD und Intel

Die Idee hinter dem Turbo ist gut, die Umsetzung gerade für Spiele aber ein zweischneidiges Schwert: Die Leistung steigt nur selten signifikant, teils sinkt sie sogar, der Stromverbrauch erhöht sich. Wir raten daher zu einer Deaktivierung und bei Bedarf zu einer manuellen Übertaktung.

### Turbo-Implementierung bei AMD und Intel

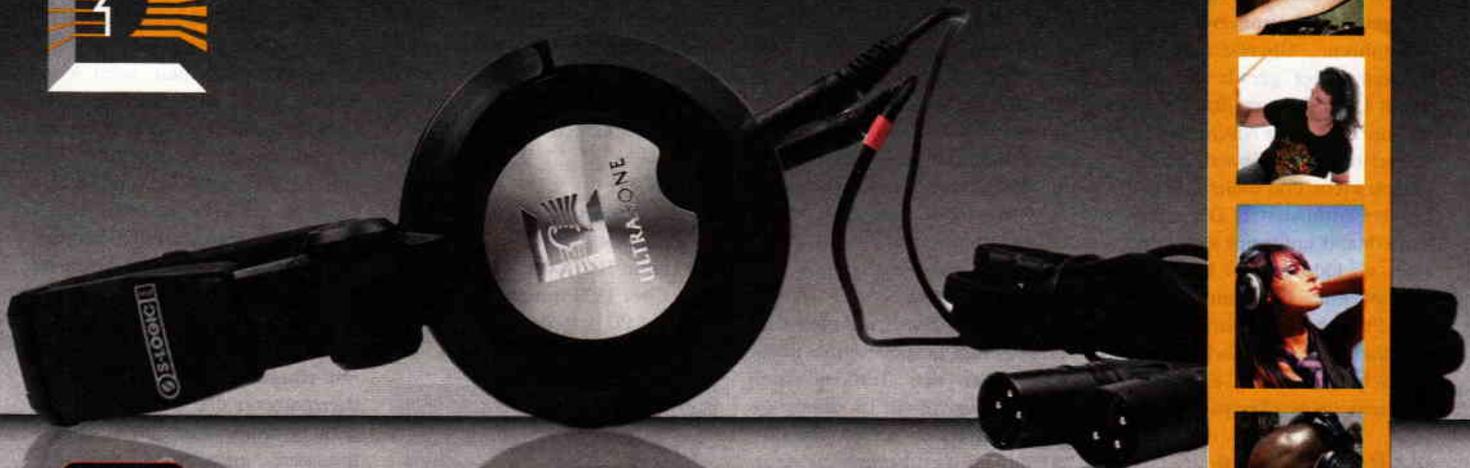
Intels „Turbo Boost“-Technologie (im Bild: Turbo des Core i7-870)



AMD und Intel nutzen auf den ersten Blick sehr ähnliche Implementierungen ihrer Turbo-Technologien, die Unterschiede liegen im Detail.

AMDs Implementierung stützt sich wie die von Intel auf die P- respektive C-States. Dies bedeutet, dass sich einer oder mehrere Kerne hochtakten und dafür mehr Spannung erhalten, während die restlichen Kerne mit niedrigeren Frequenzen und weniger Spannung dafür sorgen, dass die CPU ihre TDP-Grenze nicht überschreitet. Beim i5-760 taktet bei aktivem Turbo alle vier Kerne um 133 MHz hoch, alternativ zwei um 266 bis 533 MHz oder einen um 533 MHz – jeweils mit erhöhten Spannung. Die nicht genutzten Kerne werden bei Bedarf deaktiviert („power gating“), der C6-State spart besonders viel Strom.

S-LOGIC  
ULTRASONIC  
THE headphone company



Kopfhörer von Ultrasonic.

Präzision bis ins Detail ist unser Markenzeichen.

Tel: 08158-90780 / [www.ultrasonic.com](http://www.ultrasonic.com)


**14 CPU-Wasserkühler im Test**

# Cooler Blöcke

Die Abwärme aktueller CPUs steigt stetig, was Luftkühler gerade beim Übertakten an die physikalische Grenze führt. Wasserkühlungen versprechen Abhilfe. Wir haben 14 aktuelle Kühler getestet.

Die Kühlung der eigenen High-End-Hardware entpuppt sich immer mehr zu einer kleinen Wissenschaft, gilt es doch bei der aktuellen Prozessorgeneration große Mengen an thermischer Energie abzuführen. Übertaktete CPUs bringen daher gerade die klassischen Luftkühler an ihre Grenzen und die bislang als Nischenprodukt betrachteten Wasserkühlungen rücken mehr und mehr in den Fokus der Enthusiasten. Der ehemals karge Markt entpuppt sich mittlerweile als Eldorado für Bastler und umfasst eine Fülle unterschiedlicher Produkte. Wir nutzen die Gelegenheit zu einer Marktübersicht und schicken 14 CPU-Kühler über den hauseigenen Testparcours.

## Die Testumgebung

Um die Leistung der Kühler an die Grenze zu treiben, setzen wir einen auf 4,2 GHz übertakteten Xeon UP W3520 ein, den wir mit einer er-

höhten Spannung von 1,2950 Volt betreiben. Zusätzlich ist SMT aktiviert, sodass die Kerntemperatur nochmals um etwa 6 bis 8 Grad Celsius nach oben getrieben wird. Das High-End-System komplettiert ein Asus Rampage II Gene nebst 6 Gi-Byte Corsair-Dominator-RAM und eine Geforce GTX 480 von Evga.

Der Kühlkreislauf, in den jeweils nur der CPU-Kühler eingebunden ist, wird mittels einer Aquastream-XT-Ultra-Pumpe auf 75 Hertz Förderfrequenz versorgt, die wiederum aus einem 250er Plexiac-Ausgleichsbehälter (AGB) mit dem Kühlmedium gespeist wird. Bevor das Wasser den Testkandidaten erreicht, durchfließt es einen Digma Durchflussmesser (FHKUC 70), dessen Impulse mit der Aquasuite-Software der Pumpe ausgelesen werden. Bevor die Flüssigkeit den Rückweg in den AGB antreten kann, wird sie in einem Radiator

der Firma Hardwarelabs, einem 420er Black Ice SR1, wieder heruntergekühlt. Für die Kühlung sind außerdem 140 mm messende, bei 5 Volt Spannung betriebene Phobya Nano-G14-Lüfter verantwortlich. Den reibungslosen Wärmeübergang gewährleistet die leistungsstarke konventionelle Wärmeleitpaste Prolimatech PK1.

## Härtetest

Für eine gleichmäßige und sehr hohe Auslastung der CPU hat sich das kleine Tool Core Damage etabliert. Über 15 Minuten malträtieren wir die CPU bei jedem Testlauf, wo-

bei die Temperaturen bereits nach 10 Minuten keine nennenswerte Änderung mehr erfahren, sondern nur im Bereich der Messgenauigkeit schwanken – demnach ist ein stationärer Zustand erreicht. Um möglichst verlässliche Messwerte zu bekommen, wird jeder Kühler sechs Mal neu montiert. Drei Messungen werden in normaler Ausrichtung durchgeführt, die anderen in um 90 Grad gedrehter Position. So erfahren wir neben bauartbedingten Einflüssen der Kühlstruktur auch die optimale Ausrichtung.

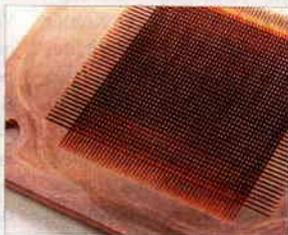
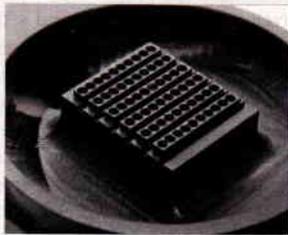
Nach 15 Minuten ermitteln wir mit einem Voltcraft K102-Digitalthermometer die Wasser- und Umgebungstemperatur. Den Durchflusswert entnehmen wir der Aquasuite und mit den einzelnen Kerntemperaturen aus Coretemp 0.99.7 errechnen wir eine gemittelte CPU-Temperatur. Anschließend

## Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

## Im Vergleich: Feinstruktur- und Düsenkühler



Vor einigen Jahren genügten simple Strukturen, um die Abwärme der CPU an den Kühlkreislauf zu übertragen. Mit der immens gesteigerten Rechenleistung von Mehrkernprozessoren ging eine immer stärkere Wärmeentwicklung einher, der sich zwei Techniken in einem CPU-Wasserkühler annehmen. Hier handelt es sich um die Feinstruktur- und die Düsenteknik – oder idealerweise um die Kombination aus beidem.

Feinstrukturkühler zeichnen sich durch eine Bodenplatte mit feinen länglichen Vertiefungen oder Pins aus, die dem Kühlmedium durch eine Oberflächenvergrößerung und damit einer stark vergrößerten überströmten Fläche einen effektiven Wärmeüber-

gang bietet. Demgegenüber macht sich das Düsenprinzip die Art der Strömung des Fluids zu Nutze. Mittels einer Querschnittsverengung wird das Wasser auf eine höhere Geschwindigkeit beschleunigt und ermöglicht durch gezielten Auftritt auf die Struktur und entstehende turbulente Strömungen einen besseren Wärmeübergang als bei rein laminarer Fließrichtung des Mediums – unter Berücksichtigung einer Grenzschichtdicke.

Als Optimum verbinden viele Hersteller mittlerweile beide Techniken bei ihren CPU-Wasserkühlern und nähern sich damit thermisch einer technischen Grenze, die durch den geringen Bau- raum über dem Die des Hauptprozessors begrenzt wird.

werden Differenztemperaturen gebildet. Je kleiner die Differenz zwischen CPU- und Wassertemperatur ist, desto besser ist die Leistung des Kühlers. Die Delta-Temperaturen zwischen CPU und Umgebungsluft dienen lediglich dem Vergleich mit dem Referenzluftkühler. Es folgen die Testkandidaten im Detail.

**AC Cuplex Kryos HF: Die Speerspitze in Sachen Leistung.** Kürzlich erweiterte Aqua Computer die Cuplex-Reihe um mehrere Modelle des Kryos, von dem uns unter anderem das Spitzenmodell vorliegt. Der Kühler ist massiv aus Kupfer gefertigt und mit einem Gewicht von 448 Gramm rund fünfmal so schwer wie der leichteste Testkandidat. Die Kühlleistung des Kryos HF ist dank einer ausgefeilten Innenstruktur mit nicht weniger als 1911 Kupfer-Pins zur Oberflächenvergrößerung sehr gut und in diesem Testfeld ungeschlagen. Das Kürzel HF täuscht allerdings nur High-Flow-Eigenschaften vor, denn der Kühler reiht sich im Durchfluss knapp am Ende des Feldes ein.

Dafür ist der Hersteller auf Wünsche der Community ein-

gegangen und hat ihn fit für 16/10er Anschlüsse gemacht. Ein Kritikpunkt ist die komplizierte Montage, insgesamt bietet der Kryos aber ein exzellentes Gesamtpaket in Sachen Verarbeitungsqualität und Leistung – der hohe Preis macht ihn aber vorwiegend für Enthusiasten interessant.

**Watercool Heatkiller 3.0: Verfeinert und ewig jung.** Ein Name, der Programm ist: Der Heatkiller ist wohl der erfolgreichste Wasserkühler des letzten Jahres und erreicht uns in der edelsten Variante – Nickel mit schwarz chromatierten Halterungen. Ambitionierte Käufer finden im Portfolio des Herstellers noch viele weitere Versionen, die sich in Farbe, Material und Preis unterscheiden. Die Verarbeitung des nur für den Sockel 1366 passenden Kühlers (andere Halterungen sind optional jederzeit erhältlich) ist sehr gut, besonders weiß auch das schraubenlose Design zu gefallen. Eine stabilisierende Montageplatte ist nicht im Lieferumfang enthalten, kann aber optional erworben werden. Dies ist durchaus zu empfehlen, denn der Anpressdruck des Heat- ▶

# DAS NETZTEIL.



© Enermax GmbH. All rights reserved. All trademarks are property of the respective proprietors. Reviewer's copy, without prior arrangement.

## DAS NETZTEIL DER MITTELKLASSE.

Sie sind der Klassiker unter den Enermax-Netzteilen: Modu82+ II und Pro82+ II garantieren eine langfristige und sorgenfreie Stromversorgung mit zahlreichen Anschlussmöglichkeiten für aktuelle und kommende Systemkomponenten und einer Spitzeneffizienz von 88% (80 PLUS® Bronze). Maximale Stabilität und Sicherheit bietet das Multi-Rail-Design mit bis zu drei massiven 12V-Schienen. Der achtfache SafeGuard garantiert den zurzeit bestmöglichen Schutz auf dem Netzteilmarkt. In limitierter Jubiläumsausgabe mit einem kostenlosen Gehäuselüfter.

Mit 3 Jahren Garantie



[www.das-netzteil.com](http://www.das-netzteil.com) • [support@enermax.de](mailto:support@enermax.de)

amazon.de

ALTERNATE

ATELCO Computer

CASEKING.de

DiTech

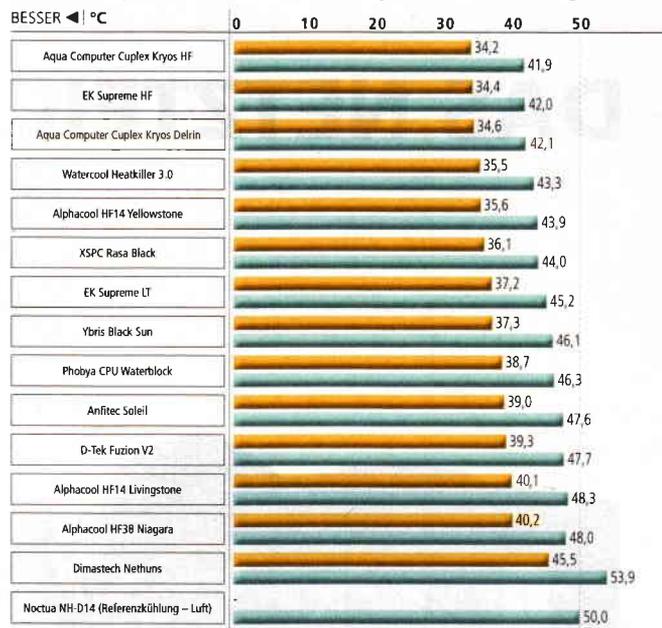
HOH.de

KAM Elektronik AG

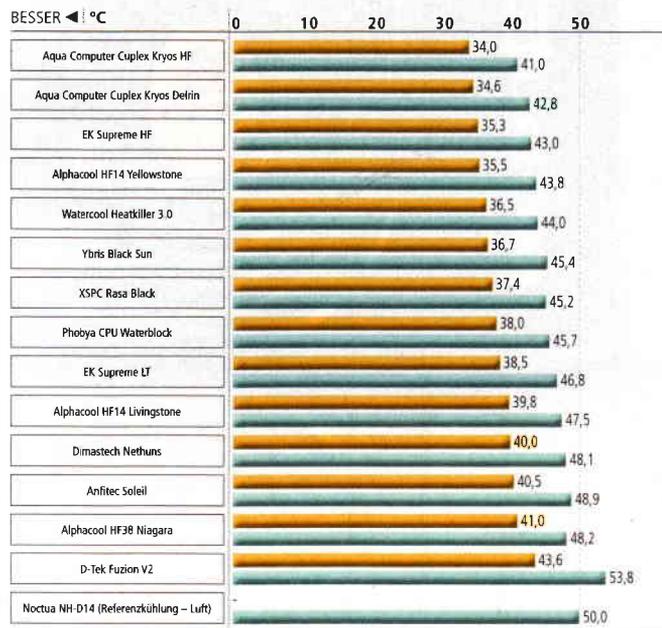
MindFactory

## Kühlleistung und Durchfluss: Supreme HF stets vorne dabei

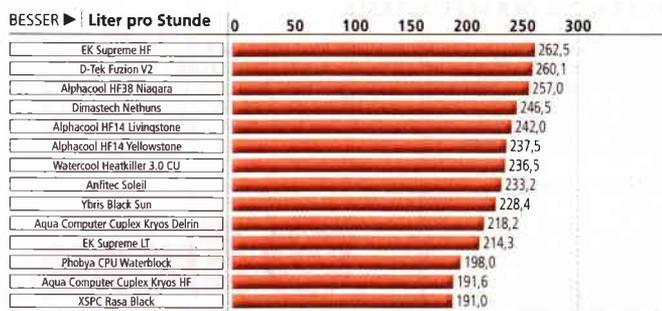
### CPU-Deltatemperaturen, Stresstest Core Damage – normale Ausrichtung



### CPU Deltatemperaturen, Stresstest Core Damage – gedrehte Ausrichtung



### Durchflussmenge im Kühlkreislauf



■ CPU zu Wasser
 ■ CPU zu Luft
 ■ Durchfluss

**System:** Intel Xeon UP W3520 @ 4,2 GHz/1,295 V, Aquestream XT, TFC 16/10mm, Phobya Nano-G14 @ 5V, HW-Labs BI SR1 420, Proliamatech PK-1; Win 7 x64, Core Temp 0.99.7 **Bemerkungen:** Der Luftkühler Noctua NH-D14 fungiert als Referenz, damit Sie die Kühlleistung mit der eines High-End-Luftkühlers vergleichen können.

killers ist sehr hoch und kann das Mainboard verbiegen. Leistungstechnisch sortiert sich der Kühler im vorderen Drittel des Testfeldes ein, wo er seit Anbeginn seiner Ära zu Hause ist.

**Alphacool HF14 Yellowstone: Spiegeln, Spiegeln an der Wand ...** Nummer eins des Alphacool-Trios ist der Yellowstone, der uns in der Vollkupfer-Version vorliegt. Das Oberteil ist spiegelpoliert, mit dem Logo des Herstellers graviert und harmonisiert hervorragend mit der schwarzen Halterung. Ein kleiner Nachteil fällt schnell ins Auge: Der HF14 Yellowstone ist zu Anschlüssen der Abmessung 16/10 mm nicht kompatibel. Die von Alphacool gewohnte Befestigung mit Schrauben und Muttern erfordert den Ausbau des Mainboards, die hohen Kunststoffmuttern bieten aber viel Sicherheit und erleichtern die erneute Montage nach einer Reinigung des Systems. Trotz seines etwas in die Jahre gekommenen Designs liegt der Wasserkühler hinsichtlich der erzielten Temperaturen und auch beim Durchfluss im Testfeld am Ende des ersten Drittels.

**XSPC Rasa Black: Solider Kühler im Mittelfeld.** Schlicht schwarz präsentiert sich der Rasa Black von XSPC und fällt vor allem durch seine ein-

fache Handhabung bei der Montage auf. Das Oberteil mit integrierter Verteilung ist aufwendig und sehr gut verarbeitet. Neben einer gut bebilderten Anleitung liegen dem Kühler Rückplatten für alle Intel-Sockel bei, die hinter das Mainboard geklebt werden können. Die Befestigungsschrauben mit innenliegenden Federn erlauben ein einfaches Ansetzen und ermöglichen es, den Anpressdruck zu variieren. Solide ist die Leistung des einfachen Kühlblocks. Bei der Temperaturwertung sortiert er sich im oberen Mittelfeld, beim Durchfluss leider auf dem letzten Platz ein. Für rund 55 Euro bietet XSPC insgesamt ein gutes Gesamtpaket, sofern Sie auf Kompatibilität zu AMD-Sockeln keinen Wert legen.

**Ybris Black Sun: Optischer Leckerbissen mit Seriennummer.** Die Haptik des Black Sun weiß auf den ersten Blick zu gefallen. Der Kühler präsentiert sich komplett hochglänzend verchromt mit einem dicken Rahmen aus poliertem Plexiglas. Als nettes Gimmick ist auf der Oberseite des Blocks neben dem Herstellerlogo auch noch eine Seriennummer per Lasergravur verewigt. Der auf allen aktuellen Intel-Sockeln beheimatete Black Sun erreicht trotz einfacher Innenstruktur eine sehr gute Leistung, lediglich die gerade

## Kompatibilität der Anschlüsse



Die unerlässlichen Anschlüsse einer Wasserkühlung sind mittlerweile mehr als nur Verbinden, sie sind wahre Designelemente, in großer Vielfalt erhältlich und geben jedem Kreislauf eine andere Optik. Doch nicht immer lässt sich die gewünschte Kombination aus Kühler und Anschlussstück realisieren. Gerade die beliebten Schraubtüllen in der Dimension 16/10 mm kollidieren auf manchen CPU-Kühlern.

Um unliebsamen Kompatibilitätsproblemen vorzubeugen, gibt die Übersichtstabelle am Ende dieses Artikels mit dem Mittlenabstand der beiden Anschlussgewinde einen Aufschluss darüber, welche Fitting-Größe auf welchem CPU-Kühler Platz findet. Diese Abstände sollten Sie für eine problemlose Montage des von Ihnen gewünschten Schlauches einplanen:

- Schlauchtülle 10 mm ▶ 18 mm
- Schraubtülle 13/10 mm ▶ 20 mm
- Schraubtülle 16/10 mm ▶ 22 mm
- Schraubtülle 19/13 mm ▶ 24 mm

Altgediente Steckverbinder (Plug & Cool) und Schraubtüllen für 10 mm Außendurchmesser finden auf jedem Kühler Platz.

ausreichende Auflagefläche des CPU-Dies könnte etwas größer dimensioniert sein. Mit 65 Euro gehört er zwar zu den teureren Vertretern seiner Zunft, edel wirkendes Design aus Italien war aber noch nie ganz billig zu erwerben.

**EK Supreme LT: Perfektion in Nickel und Plexiglas.** Der kleine Bruder des Supreme HF rundet die Produktpalette von EK mit einem preisgünstigen Modell ab. Das Testsample besitzt eine hochglänzend vernickelte Bodenplatte und eine Abdeckung aus erstklassig verarbeitetem Plexiglas, welches den Blick auf die feine Struktur freigibt. Befestigt wird der Kühler klassisch mit Schrauben, Federn und Muttern - auf eine Backplate verzichtet der Hersteller. Als einer der wenigen Kühler ist dieser nicht durchflussgebunden, sondern als reiner Durchlaufkühler konzipiert.

Die erreichten Temperaturen liegen im Mittelfeld, der Durchfluss wird durch die feinen Bahnen der Bodenplatte stark eingebremst. Kleine Kreisläufe wird das nicht stören, restriktive oder große Kreisläufe könnten Probleme bereiten. Der

Kühler bietet mittels zweier seitlicher Bohrungen die Möglichkeit, LEDs zur Beleuchtung einzusetzen.

**Anfitec Soleil: Individualist aus kleiner Manufaktur.** Der kleine Hersteller aus Krefeld präsentiert mit dem Soleil einen optisch gelungenen Kühler mit filigran konstruierter Edelstahlhalterung. Das Oberteil aus Polyoxymethylen (POM) weist einen Strichschliff auf und das Logo des Herstellers dekoriert den Platz zwischen den weit auseinander liegenden Anschlüssen.

Pluspunkte sammelt der Soleil bei der Montage. Das Verbaueinbauelement der Abstandhalter am Mainboard erfordert zwar dessen Ausbau, ansonsten wird der Kühler aber direkt mit dem beigefügten Werkzeug festgeschraubt und die eigentliche Federung übernimmt der Halter selbst. Ein gleichmäßiger Anpressdruck ist so problemlos gewährleistet. Temperaturen und Durchfluss können nicht überzeugen, die Kühlstruktur ist gemessen am CPU-Die des Xeon 3520 etwas zu klein und verschenkt so wertvolles Potenzial, welches durch das



Wünschenswert: Ein Mittenabstand von mehr als 22 mm gewährt hohe Kompatibilität zu großen Anschlüssen wie den beliebten 16/10er Schraubtüllen.



Die Phobya-Düsenplatte ist sehr komplex: Viele Einspritzpunkte und feine Kanäle sollen das Wasser auf der Mikrostruktur der Bodenplatte verteilen.

**Netzteil-Patent-Deklaration:** Die modularen Netzteile der K-Serie sind patentiert

Deutschland : Nr.20 2005017674.5	Deutschland : Nr.20 2009005028.9
U.S.A. : US 7,187,544 B2	China : ZL 2008 2 0209761.8
Japan : 3118449	Taiwan : D131518

Alle Rechte sind geschützt



# Golden Green

High Energy Power Supply

 600W / 700W / 800W / 1000W  
650W / 750W

## SF-2000



- Maximum Cooling System
- Total 8 fans
- Easy Swap for HDD
- Support water cooling
- Support longest VGA card
- USB 3.0 Ready
- Bottom Mount Power Supply
- Easy Cable Management
- Maximum Compatibility
- Easy install CPU cooler



**SUPER FLOWER COMPUTER GmbH** Böttger Str. 17a 41066 Mönchengladbach  
Tel.: +49-21 61-9 48 89 0 Fax: +49-21 61-9 48 89 20 Mail: info@super-flower.de

**Top-Produkt: EK Waterblocks Supreme HF**

**Umfangreich, edel und leistungsstark**

Durch ein Höchstmaß an Leistung, Kompatibilität und Verarbeitungsqualität sichert sich der Supreme HF von EK Waterblocks die Endwertung 1,60 und damit den verdienten Testsieg. Der Kühler ist die konsequente Weiterentwicklung des bislang sehr restriktiven Supreme. Das mitgelieferte Zubehör ist sehr umfangreich und ermöglicht es, den Kühler samt Backplates auf allen aktuellen Prozessorsokkeln von AMD und Intel zu betreiben.

Zur Anpassung des Durchflusses legt EK vier weitere Düsenplatten bei, wobei eine davon blanko ist und somit selbst mit Bohrungen versehen werden kann. Die auf dem Testsystem erreichte Kühlleistung ist sehr gut und bringt dem CPU-Kühler den Spitzenplatz in dieser Marktübersicht ein. Die Bodenplatte des Kühlers ist mit einer hochglänzend vernickelten Oberfläche veredelt. Die gesamte Verarbeitung des Supreme HF liegt auf höchstem Niveau.

Zur Anpassung des Durchflusses legt EK diverse Bodenplatten mit unterschiedlichsten Strukturen bei.

innovative Multi-Zu- und -Ablaufsystem sicher möglich wäre.

**Alphacool HF14 Livingstone: Edles Schwergewicht aus Messing.** Der Dritte im Bunde der Alphacool-Brüder ist der Livingstone, welcher an einen alten Bekannten, den Nexxos XP Bold, erinnert. Die Befestigung des Kühlers erfolgt wieder mittels Schrauben und Kunststoffmuttern und sorgt für einen festen Sitz, auch nach mehrmaligem Lösen. Weite Teile des Livingstone sind aus Messing gefertigt und die Düsenplatte, welche wie alle anderen aus dem Hause Alphacool patentiert ist, ist direkt in die Befestigungsplatte integriert. Die Durchflusswerte reihen sich im oberen Drittel des Testfeldes ein, die erreichbaren Temperaturen können aber nicht auf ganzer Linie überzeugen. Alle getesteten Alphacool-Produkte greifen im Übrigen auf dieselbe Bodenplatte zurück und unterscheiden sich hauptsächlich im Material und der Ausarbeitung der Düsenplatte - Unterschiede sind trotzdem deutlich sichtbar.

**Spar-Tipp: Aqua Computer Cuplex Kryos Delrin**
**Günstiger Spitzenkühler von Aqua Computer**

Schon oft waren die günstigeren Modelle einer Serie kaum schlechter als ihre großen Brüder aus Vollmetall. Hier macht auch der Kryos Delrin keine Ausnahme und punktet dank der hervorragenden Technik im Inneren mit sehr guten Temperaturen zum günstigen Preis.

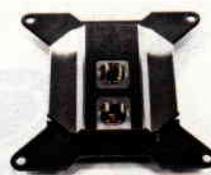
Optisch wartet der Kühler in schwarzem POM mit eingelegerter Edelstahlplatte und Halterungen auf, ist somit dezent und trotzdem edel anzusehen. Da ist auch das einfache Befestigungsmaterial und die fehlende Backplatte zu verschmerzen, denn hier spart der Hersteller im Vergleich zum Spitzenmodell, dem Kryos HF oder XT.



**Phobya CPU Waterblock: Filigran, kantig, markant - Phobya.** Als Hausmarke des Wasserkühlungs-Shops Aquatuning ist Phobya spätestens

**CPU-WASSERKÜHLER**

Auszug aus Testtabelle mit 14 Wertungskriterien



Produkt	Supreme HF	Cuplex Kryos HF	Cuplex Kryos Delrin	Heatkiller 3.0
Hersteller (Webseite)	EK Waterblocks (www.ekwaterblocks.com)	Aqua Computer (www.aquacomputer.de)	Aqua Computer (www.aquacomputer.de)	Watercool (www.watercool.de)
Bezugsquelle	Caseking	Aqua Computer	Aqua Computer	Aquatuning
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 65,-/gut	ca. € 75,-/gut	ca. € 40,-/sehr gut	ca. € 70,-/gut
Ausstattung (20 %)	1,33	1,58	2,18	2,03
Abstand der Anschlussgewinde	28,4 mm	23,5 mm	20,1 mm	22,5 mm
Mitgelieferte Halterung	Socket 775/1156/1366/AM2/AM3	Socket 775/1156/1366	Socket 775/1156/1366	Socket 1366
Backplatte mitgeliefert?	Ja	Ja	Nein	Nein, optional erhältlich
Benötigtes Werkzeug	Schraubendreher, Inbusschlüssel	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	Inbusschlüssel, evtl. Zange
Zubehör	Inbusschlüssel, WLP (MX2), Düsenplatten, Backplatte, Anleitung, Montagematerial	Wärmeleitpaste	WLP, Montagematerial, Anleitung	Inbusschlüssel, Anleitung, Montagematerial
Eigenschaften (20 %)	1,70	1,70	2,10	1,50
Kühlerart	Feinstruktur mit Düsenplatte	Feinstrukturkühler	Feinstrukturkühler	Feinstruktur mit Düsenplatte
Material/Gewicht	Kupfer (vernickelt), POM/185 g	Kupfer/448 g	Kupfer, Delrin/167 g	Kupfer (vernickelt)/400 g
Fließrichtung vorgegeben	Ja	Ja	Ja	Ja
Ausrichtung	Egal	Egal	Egal	Egal
Anschlussgewinde	G 1/4 "	G 1/4 "	G 1/4 "	G 1/4 "
Mainboard-Ausbau nötig?	Ja	Ja	Ja	Ja
Montageaufwand	hoch	sehr hoch	sehr hoch	mittel
Leistung (60 %)	1,65	1,93	1,89	2,16
Delta-Temperatur (Wasser zu CPU)	34,4 °C	34,2 °C	34,6 °C	35,5 °C
Delta-Temp. (Wasser zu CPU) gedreht	35,3 °C	34,0 °C	34,6 °C	36,5 °C
Durchflussmenge	262,5 l/h	191,6 l/h	218,2 l/h	236,5 l/h
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Sehr hohe Kühlleistung</li> <li>⊕ Umfangreiche Ausstattung</li> <li>⊕ Verarbeitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Sehr hohe Kühlleistung</li> <li>⊖ Geringer Durchfluss</li> <li>⊖ Hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Sehr hohe Kühlleistung</li> <li>⊕ Günstig</li> <li>⊖ Montage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Kühlleistung</li> <li>⊕ Verarbeitung</li> <li>⊖ Hoher Preis</li> </ul>
	<b>Wertung: 1,60</b>	<b>Wertung: 1,81</b>	<b>Wertung: 1,99</b>	<b>Wertung: 2,00</b>

seit den Produktoffensiven im Radiator- und Lüfterbereich bekannt. Der CPU-Kühler hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. Die erreichten Temperaturen liegen im Mittelfeld, beim Durchfluss reicht es aber nur für den drittletzten Platz. Grund hierfür ist die Innenstruktur, die extrem filigran gearbeitet ist und wenig Raum für das Kühlmedium bietet.

Auch in weiteren Punkten kann der Kühler nicht überzeugen: Die Bodenplatte ist mit einer Dicke von rund 1 mm sehr dünn und wer den Kühler einmal zerlegt, wird mit den vielen gleichzeitig zu platzierenden Einzelteilen und dem störrischen O-Ring in der wellenförmigen Nut zu kämpfen haben. Die kantige Optik stellt aber eine gelungene Abwechslung dar. Mit rund 40 Euro gehört der Kühler zu den günstigsten im Testfeld.

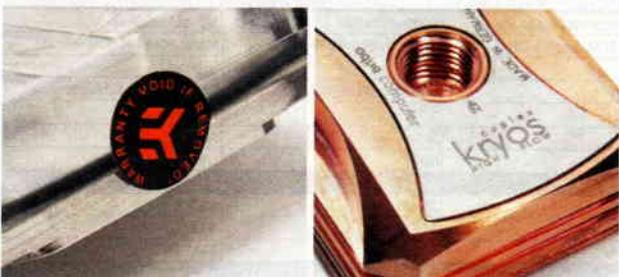
**Alphacool HF38 Niagara: Hingucker in goldenem Gewand.** Einen optischen Leckerbissen bietet Alphacool mit dem HF38. Der schwarz-goldene Düsenkühler punktet mit einer Cool-Cover-Halterung, bei der der Kühler

zwar mit Schrauben und Federn befestigt wird, diese aber unter goldenen Hülsen und Rändelmuttern im Verborgenen bleiben. Eine dezente und edle Optik ist die Folge. Der Anpressdruck kann durch die Hülsen direkt begrenzt werden und ist im Vergleich zu den anderen Modellen des Herstellers etwas niedriger. Als High-Flow-Kühler mit großen 3/8-Zoll-Anschlüssen reiht er sich zwar beim Durchfluss weit vorne ein, bietet aber wenig Reserven für zusätzliche Abwärme.

**D-Tek Fuzion V2: Kompakter Kühlblock mit Problemen.** Ein Vorbild in Sachen Montageaufwand ist der D-Tek Fuzion V2. Theoretisch kann der Kühler direkt mit einer der mitgelieferten Backplates auf dem Mainboard verschraubt werden. Das gegossene Oberteil aus schwarzem Kunststoff ist zwar schick, bietet aber keinen Platz für Schraubtüllen. Im Inneren dominiert eine ausgefeilte Kühlstruktur, die das Medium vom Zentrum zu den Ecken leitet und von dort in Richtung Auslass. Die Temperaturen in normaler Ausrichtung sind ▶



Unterschiedliche Modellvarianten des beliebten Heatkillers umfassen unterschiedliche Materialien und decken jede Preiskategorie ab. Die edelste Version erstrahlt in hochglänzendem Nickel mit schwarz verchromten Haltern.



Um Garantiesprüche zu wahren, sollte der Aufkleber bei EK-Kühlern nicht beschädigt werden.

Fast ein volles Pfund: Der Kryos HF hat ein massives Oberteil aus Kupfer und ist das Schwergewicht in diesem Test.

[www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de)

# DAS NETZTEIL.



© Enermax 2010. All rights reserved. All trademarks are property of their respective proprietors. Please check before you purchase.

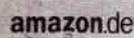
## DAS NETZTEIL DER PREMIUMKLASSE.

Das neue Revolution85+ ist geballte Kraft (920/1020 W). Im robusten und kompakten Gehäuse (175 mm Tiefe) steckt eine verbesserte Hochleistungstopologie mit einer Spitzeneffizienz von 92% (80 PLUS® Silber) sowie ein Multi-Rail-Design mit 4 massiven 12V-Schienen für eine sichere und stabile Versorgung von High-End-Systemen. Für die leise und wirkungsvolle Kühlung sorgt der Lüfter mit patentiertem Twister-Lager.

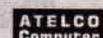
Mit satten 5 Jahren Garantie

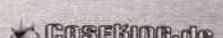
 **ENERMAX**  
POWER. INNOVATION. DESIGN.

[www.das-netzteil.com](http://www.das-netzteil.com) • [support@enermax.de](mailto:support@enermax.de)

 amazon.de

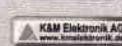
 ALTERNATE

 ATELCO  
Computer

 Caseking.de

 DiTech

 HOH.de

 KAM Elektronik AG  
[www.kamelektronik.de](http://www.kamelektronik.de)

 MindFactory

noch akzeptabel, dreht man ihn jedoch um 90 Grad, so spült es den Kühler an das Ende des Testfeldes.

**Dimastech Nethuns: Einfacher Durchflusskühler aus Italien.** Der Nethuns, der zweite aus Italien stammende Kühlblock, bildet das Schlusslicht in dieser Marktübersicht. Ähnlich-

keiten mit dem Ybris-Kühler sind in allen Belangen ersichtlich, die Verarbeitungsqualität und auch die erbrachte Leistung sind aber deutlich darunter angesiedelt. Zwar punktet der Kühler mit einem starken Durchfluss, betrachtet man allerdings das komplette Temperaturdelta, so muss sich der rund 40

Euro teure Nethuns sogar hinter dem Noctua-Luftkühler einreihen.

Preisbewusste Käufer sollten besser auf den Kryos Delrin von Aqua Computer zurückgreifen, der im Vergleich eine hervorragende Leistung bietet und nur wenige Euro mehr kostet. *(ak/sw)*

**Fazit**
**Hardware**
**CPU-Wasserkühler**

Die hohe Leistungsdichte des Testfeldes verlagert die Frage nach dem besten Produkt in die Nebenkategorien. Wakü-Nutzer sollten das Gesamtpaket aus Leistung, Lieferumfang und Sockelkompatibilität in die Kaufentscheidung mit einbeziehen.

CPU-WASSER-KÜHLER Auszug aus Testtabelle mit 14 Wertungskriterien						
<b>Produkt</b>	HF14 Yellowstone	Rasa Black	Black Sun Full Chrome	Supreme LT	Soleil	
<b>Hersteller (Webseite)</b>	Alphacool (www.alphacool.de)	XSPC (www.xspc.biz)	Ybris (www.ybris-cooling.it)	EK Waterblocks (www.ekwaterblocks.com)	Anitec (www.anitec.de)	
<b>Bezugsquelle</b>	Alphacool	Aquatuning	Aquatuning	Aquatuning	Anitec	
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	ca. € 40,-/sehr gut	ca. € 55,-/befriedigend	ca. € 65,-/befriedigend	ca. € 40,-/befriedigend	ca. € 50,-/befriedigend	
<b>Ausstattung (20 %)</b>	2,68	1,88	2,88	2,13	1,35	
<b>Abstand der Anschlussgewinde</b>	18,4 mm	26,0 mm	25,3 mm	35 mm	30,5 mm	
<b>Mitgelieferte Halterung</b>	Sockel 775/1156/1366	Sockel 775/1156/1366	Sockel 775/1156/1366	Sockel 775/1156/1366	Sockel 1156/1366	
<b>Backplate mitgeliefert?</b>	Nein	Ja / 3	Ja	Nein	Nein	
<b>Benötigtes Werkzeug</b>	Schlitzschraubendreher, evtl. Zange	keins	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	2 Zangen oder Maulschlüssel	
<b>Zubehör</b>	WLP, Montagematerial, Anleitung	Montagematerial, Backplates, WLP, Inbusschlüssel	Montagematerial, Backplate	Montagematerial, Anleitung	Inbusschlüssel, Montagematerial, Anleitung, Schlüsselanhänger	
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	1,50	2,10	1,40	1,60	2,00	
<b>Kühlerart</b>	Feinstruktur mit Düsenplatte	Feinstrukturkühler	Feinstrukturkühler	Feinstrukturkühler	Feinstruktur mit Düsenplatte	
<b>Material/Gewicht</b>	Kupfer/258 g	Kupfer, Acetal/147 g	Kupfer (verchromt), Plexiglas/317 g	Kupfer (vernickelt), Plexiglas/130 g	Kupfer, POM/127 g	
<b>Fließrichtung vorgegeben</b>	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	
<b>Ausrichtung</b>	Egal	Egal	Egal	Egal	Egal	
<b>Anschlussgewinde</b>	G 1/4 "	G 1/4 "	G 1/4 "	G 1/4 "	G 1/4 "	
<b>Mainboard-Ausbau nötig?</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Montageaufwand</b>	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	
<b>Leistung</b>	2,03	2,70	2,51	2,86	3,17	
<b>Delta-Temperatur (Wasser zu CPU)</b>	35,6 °C	36,1 °C	37,3 °C	37,2 °C	39,0 °C	
<b>Delta-Temp. (Wasser zu CPU) gedreht</b>	35,5 °C	37,4 °C	36,7 °C	38,5 °C	40,5 °C	
<b>Durchflussmenge</b>	237,5 l/h	191,0 l/h	228,4 l/h	214,3 l/h	233,2 l/h	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hohe Leistung</li> <li>➢ Günstig</li> <li>➢ Abstand der Anschlüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Umfangreiches Zubehör</li> <li>➢ Kühlleistung</li> <li>➢ Geringer Durchfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verarbeitung</li> <li>➢ Hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Günstig</li> <li>➢ Beleuchtbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verarbeitung</li> <li>➢ Individualität</li> </ul>	
	<b>Wertung: 2,05</b>	<b>Wertung: 2,30</b>	<b>Wertung: 2,36</b>	<b>Wertung: 2,46</b>	<b>Wertung: 2,57</b>	

CPU-WASSER-KÜHLER Auszug aus Testtabelle mit 14 Wertungskriterien						
<b>Produkt</b>	HF14 Livingstone	CPU Waterblock	HF38 Niagara	Fuzion V2	Nethuns	
<b>Hersteller (Webseite)</b>	Alphacool (www.alphacool.de)	Phoby (www.phoby.com)	Alphacool (www.alphacool.de)	D-Tek (www.dtekcustoms.com)	Dimastech (www.dimastech.it)	
<b>Bezugsquelle</b>	Alphacool	Aquatuning	Alphacool	Aquatuning	Aquatuning	
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	ca. € 60,-/ausreichend	ca. € 40,-/befriedigend	ca. € 60,-/ausreichend	ca. € 45,-/befriedigend	ca. € 40,-/ausreichend	
<b>Ausstattung (20 %)</b>	2,38	2,18	2,20	3,00	3,13	
<b>Abstand der Anschlussgewinde</b>	30,4 mm	23,9 mm	24,7 mm	21,1 mm	22,2 mm	
<b>Mitgelieferte Halterung</b>	Sockel 775/1156/1366	Sockel 1156/1366	Sockel 1366	Sockel 1366	Sockel 775/1156/1366	
<b>Backplate mitgeliefert?</b>	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	
<b>Benötigtes Werkzeug</b>	Schlitzschraubendreher, evtl. Zange	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	Inbusschlüssel, evtl. Zange	keins	Kreuzschraubendreher, evtl. Zange	
<b>Zubehör</b>	WLP, Montagematerial, Anleitung	WLP, Montagematerial	WLP, Adapter G3/8" -> G1/4", Anleitung, Montagematerial	Montagematerial, Anleitung, Anschlüsse (Schlauch 19/13 mm)	Montagematerial	
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	1,60	2,50	1,90	1,90	2,20	
<b>Kühlerart</b>	Feinstruktur mit Düsenplatte	Feinstruktur mit Düsenplatte	Feinstruktur mit Düsenplatte	Feinstrukturkühler	Feinstrukturkühler	
<b>Material/Gewicht</b>	Kupfer, Messing/397 g	Kupfer, PMMA/87 g	Kupfer, POM, Messing/245 g	Kupfer, Kunststoff/189 g	Kupfer, POM/146 g	
<b>Fließrichtung vorgegeben</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	
<b>Ausrichtung</b>	Egal	Egal	Egal	Gedreht geringere Kühlleistung	Gedreht höhere Kühlleistung	
<b>Anschlussgewinde</b>	G 1/4 "	G 1/4 "	G 3/8 "	G 1/4 "	G 1/4 "	
<b>Mainboard-Ausbau nötig?</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Montageaufwand</b>	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	
<b>Leistung (60 %)</b>	3,27	3,12	3,36	3,58	3,98	
<b>Delta-Temperatur (Wasser zu CPU)</b>	40,1 °C	38,7 °C	40,2 °C	39,3 °C	45,5 °C	
<b>Delta-Temp. (Wasser zu CPU) gedreht</b>	39,8 °C	38,0 °C	41,0 °C	43,6 °C	40,0 °C	
<b>Durchflussmenge</b>	242,0 l/h	198,0 l/h	257,0 l/h	260,1 l/h	246,5 l/h	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hoher Durchfluss</li> <li>➢ Kühlleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Relativ günstig</li> <li>➢ Geringer Durchfluss</li> <li>➢ Haptik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Zu teuer</li> <li>➢ Leistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hoher Durchfluss</li> <li>➢ Einbaufertig</li> <li>➢ Kühlleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hoher Durchfluss</li> <li>➢ Kühlleistung</li> <li>➢ Ausstattung</li> </ul>	
	<b>Wertung: 2,76</b>	<b>Wertung: 2,81</b>	<b>Wertung: 2,83</b>	<b>Wertung: 3,13</b>	<b>Wertung: 3,45</b>	



Zu Besuch beim Wasserkühlungshersteller Asetek S.p

# Auf der Spur der H70

Die kompakten Wasserkühlungen H50 und H70 von Corsair sind in manchen Einsatzbereichen eine ernsthafte Alternative zu Luftkühlern. Wir besuchten Asetek, die Macher hinter beiden Kühlungen.

Falls Sie noch nie von der Firma Asetek gehört haben, liegt es wohl daran, dass sie im Endkundenmarkt nicht (mehr) aktiv ist. Bis 2005 war die Firma mit dänischen Wurzeln in Übertakterkreisen für einstufige Kompressorkühlungen bekannt. Mit diesen lassen sich Prozessoren bis unter den Gefrierpunkt herunterkühlen und sehr stark übertakten. Für den Dauereinsatz ist diese Kühlmethode aber kaum geeignet: Kondensat kann nicht nur Kurzschlüsse verursachen, sondern mittel- und langfristig auch zu Korrosion in der Sockelgegend oder an CPU-Pins führen. Auch die Lautstärke und Leistungsaufnahme – die in etwa der eines zweiten PCs entspricht – verhindern den Durchbruch der teuren Vapochill-Kühlungen.

Seit 2006 konzentriert sich der Hersteller deshalb auf wartungsfreie, nicht erweiterbare Flüssig-

keitskühlungen. Corsair hat mit der H50 und der H70 zwei auf die Anforderungen des Retail-Markts angepasste Asetek-Kühlungen im Portfolio.

## Grenzen der Luftkühlung

Der OEM-Markt, der Komplett-PC-Hersteller wie Acer, Dell und HP umfasst, stellt andere Ansprüche an einen CPU-Kühler als ein Endkunde im Retail-Markt. Während ein Hobbyschrauber einen CPU-Kühler erst zu Hause in sein System einbaut, werden Komplett-PCs so ausgeliefert, dass nur noch das Verkabeln ansteht, bis sie einsatzbereit sind. Es muss daher sichergestellt sein, dass sich ein CPU-Kühler während des Transports nicht löst und im Rechner herumgeschleudert wird. In diesem Fall wäre nicht nur der Defekt mehrerer Komponenten wahrscheinlich, sondern der Kunde müsste zudem auf ein Austauschexemplar warten.

Um es nicht so weit kommen zu lassen, begrenzen Komplett-PC-Hersteller oft die Größe und das Gewicht der verbauten Luftkühler, um die mechanischen Belastungen, die auf das Mainboard wirken, zu reduzieren. Werkseitig übertaktete oder leise Rechner sind bei einer geringeren Kühlfläche aber nur schwer realisierbar. Dieser Markt lässt sich mit kompakten, wartungsfreien Wasserkühlungen bedienen.

## Planung ist alles

Bevor die ersten Prototypen gefertigt werden, steht eine Reihe von Überlegungen an: Gibt es die Möglichkeit, mit dem neuen Produkt in einem bestimmten Marktbereich Fuß zu fassen? Welche Kunden stellen die Zielgruppe dar? In welchem Zeitraum lässt sich das Projekt realisieren? Welche Ressourcen sind dafür erforderlich? Erst wenn Fragen wie diese geklärt sind, beginnt

die Entwicklungsphase, in der CFD und CAD eine Schlüsselrolle spielen. Mittels CAD (Computer Aided Design) werden einzelne Bestandteile einer Wasserkühlung wie Pumpen oder Kühlblöcke virtuell konstruiert, die Effizienz verschiedener Entwürfe lässt sich dann mittels numerischer Strömungsmechanik (CFD) – ebenfalls virtuell – testen. Reduzieren etwa bauartbedingt bestimmte Bauteile der Pumpe die Fließgeschwindigkeit, so kann es sinnvoll sein, Teilbereiche der Pumpe zu überarbeiten, anstatt lediglich die Förderleistung zu erhöhen.

Erst wenn die am Rechner konstruierten Bauteile die gewünschten Eigenschaften aufweisen, werden erste Prototypen gefertigt. Hierfür kommen programmierbare CNC-Fräsen zum Einsatz. Erfüllen die Prototypen die Erwartungen, folgt die Pilotphase für die ►



Mittels spezieller Klimaschränke wird getestet, ob das Material der Wasserkühlungen auch Extremtemperaturen unterhalb des Gefrierpunkts trotzen kann.



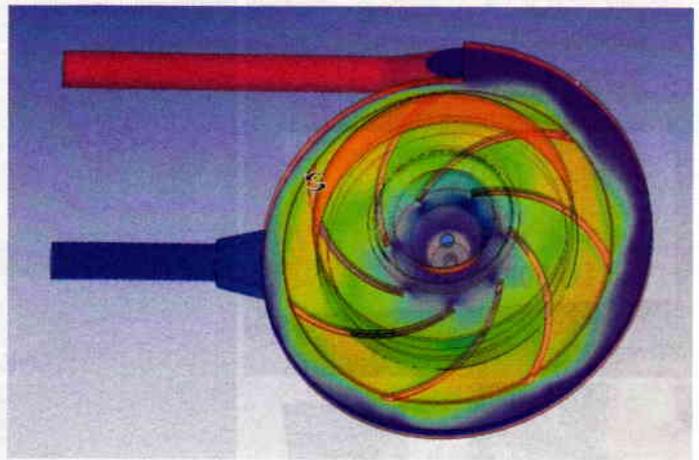
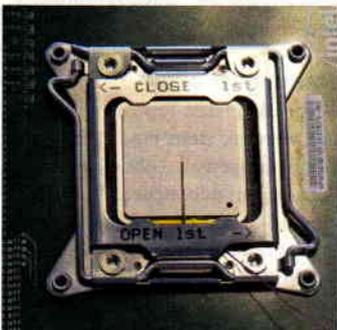
Tausende Knickvorgänge muss ein Schlauch aushalten, damit er auch bei häufigen Ein- und Ausbaumaßnahmen nicht leckt und Wasser austritt.



Im Lautstärkemesslabor kann der Schalldruckpegel zweier Kühlungen direkt miteinander verglichen werden. Zur Grafikkartenkühlung existieren einzelne Prototypen.



Zur Bestimmung der Kühlleistung kommen regelbare Prozessor-Dummys zum Einsatz. Intel stellt Kühlerherstellern CPUs mit modifiziertem Heatspreader zur Verfügung.



Mit numerischer Strömungsmechanik lässt sich die Bewegung von Flüssigkeiten simulieren. So lassen sich auch ohne teure Prototypen Schwachstellen frühzeitig aufdecken.

Massenfertigung. Unvorhergesehene Ereignisse, zum Beispiel hohe Ausschussraten oder schwankende Materialgüte können in dieser Phase aufgedeckt werden, bevor das Produkt hergestellt und ausgeliefert wird.

### Kühlleistung

Anders als bei Kühlertests, die PC Games Hardware durchführt, verwendet Asetek keine funktionsfähigen Prozessoren, sondern verschiedene Arten von Dummys, um die Kühlleistung zu ermitteln. Die zu generierende Abwärme lässt sich damit exakt einstellen, die Last ist konstant. Auf diese Weise lassen sich Messwerte direkt vergleichen, auch wenn sie beispielsweise in der US-amerikanischen und nicht in der dänischen Niederlassung von Asetek aufgestellt wurden. Für diesen Zweck verfügt der Hersteller zudem über einen Lufttunnel, der eine präzise Messung des Durchsatzes ermöglicht. So kann gezielt ein Lüfter herausgepickt werden, dessen Leistungswerte nicht fertigungsbedingt nach oben oder unten abweichen.

Handelsübliche Prozessoren sind für Direktvergleiche nur bedingt geeignet: Manche Exemplare laufen bei gleicher Spannung kühler als andere, Ergebnisse lassen sich nicht direkt auf andere Testsysteme übertragen. Spezielle Thermal-Dummys von Intel sind mit einem modifizierten Heatspreader ausgestattet, in den ein Temperaturfühler eingelassen ist. Jener ermöglicht eine weit präzisere Temperaturbestimmung als beispielsweise seitlich nahe des Kühlerbodens angebrachte Messfühler.

### Lautstärke

Die Messung der Lautstärke erfolgt in einem komplett schallgedämmten Raum. Während sich das Mikrofon auf Kopfhöhe eines vor dem mittig im Raum platzierten Tisch befindet, werden die Wasserkühlungen auf mehreren Lagen Dämmmatten seitlich des Tisches betrieben. Die Matten sind so gestapelt, dass sich eine Wasserkühlung auf der Höhe befindet, die sie in einem normalen Midi-Tower einnehmen würde. Asetek verzichtet darauf, die Kühlung in ein Gehäuse einzubauen, da man sich somit auf einen Gehäusotyp und eine bestimmte Einbauweise festlegen müsste. Die Dämmwirkung eines Gehäuses senkt zudem den gemessenen Schalldruckpegel, wodurch lautere Kühllösungen gegenüber leiseren Varianten im Verhältnis besser abschneiden würden.

Die Ergebnisse aus dem Lautstärkemesslabor sind ein Grund, weshalb die Corsair H70 nicht die Retail-Variante der Asetek-Kühlung 570LX ist, sondern dem Modell 570LC entspricht. Die Kühlfläche ist bei beiden Produkten ähnlich, die mit einem Dual-Radiator ausgestattete 570LX ist allerdings lauter als die 570LC mit besonders dickem Single-Radiator, wenn bei beiden Kühllösungen zwei 120-mm-Lüfter zum Einsatz kommen. Der Grund ist folgender: Es ist effektiver, wenn Luft, die bereits von einem Ventilator durch die Kühllamellen gepresst wird, auf der anderen Seite aus dem Radiator hinausbefördert wird, als wenn zwei unabhängig voneinander arbeitende Propeller Luft ansaugen und sie durch den Wärmetauscher befördern. Der

Schalldruckpegel bei Verwendung eines Dual-Radiators fällt um mehrere dB(A) höher aus.

Corsair verwendet darüber hinaus keine durchsatzstarken Ventilatoren von Delta Electronics, die Asetek standardmäßig verwendet, sondern leisere Modelle mit geringerer Förderleistung. Der Hauptgrund, weshalb die 570LC unter Corsair-Flagge an Privatkunden vertrieben wird, ist allerdings, dass beinahe jedes aktuelle Gehäuse einen 120-mm-Lüfter im Heck oder im Deckel aufnehmen kann. Zwei nebeneinander liegende 120-mm-Einbauplätze für einen Dual-Radiator bieten hingegen nur wenige Gehäuse.

### Härtetests

Um zu testen, ob auch widrige Transport- und Lagerbedingungen und große Temperaturschwankungen einer befüllten Wasserkühlung nichts anhaben können, verfügt Asetek über mehrere Klimaschränke, in denen sich Dutzende Kühler lagern lassen. Temperaturen zwischen -40 und +70 °C müssen die Produkte unbeschadet überstehen. Hohe Temperaturen können nicht nur für das verwendete Material zum Problem werden, sondern sind auch für den Wasserkreislauf problematisch. Die Hitze, welche eine CPU erzeugt, führt zu einer Erwärmung des Wassers im System. Je wärmer das Wasser, umso größer ist das Volumen. Deshalb werden die Kühlungen nicht bis ans Limit befüllt, damit sichergestellt ist, dass der Druck im Kreislauf nicht zu groß wird.

Mithilfe von Lecksuchgeräten unter Verwendung von gasförmigem Helium können auch mit bloßem Auge nicht sichtbare Kleinstmengen entwichenen Wassers aufgespürt werden. Dies ist wichtig, um sicherzustellen, dass auch nach Tausenden Betriebsstunden nur so geringe Flüssigkeitsmengen entwichen sind, dass ein wartungsfreier Betrieb über die komplette Lebensdauer hinweg möglich ist. Laut Herstellerangaben liegt die Füllmenge bei Asetek-Kühlungen auch nach 50.000 Betriebsstunden - das entspricht in etwa einem sechs Jahre andauernden Rund-um-

die-Uhr-Betrieb - noch bei über 90 Prozent.

Mittels einer Knicktestmaschine kann der häufige Ein- und Ausbau simuliert werden. Die Standardeinstellung des Apparats, nach der der Test automatisch gestoppt wird, liegt bei 500 Knickvorgängen. Um die Schläuche zum Reißen zu bringen, müssen sie rund 20.000 Mal geknickt werden.

### Nach CPUs auch GPUs?

In Spiele-PCs ist häufig nicht mehr der Lüfter des CPU-Kühlers der größte Krachmacher, sondern der Ventilator auf der Kühlkonstruktion der Grafikkarte. Hier müssen GPU, Spannungswandler und Speicher auf einem relativ kleinen Raum gekühlt werden. Viele GPUs generieren zudem mehr Abwärme auf einer kleineren Fläche als aktuelle Prozessoren. Die Abwärme stellt kein Problem für Wasserkühler dar, allerdings steht beim Wechsel der Grafikkarte oft auch ein Wechsel des Kühlblocks an, da sich der alte nicht mehr montieren lässt.

Asetek hat sich bisher aus diesem Markt herausgehalten, da fehlende Standards die längerfristige Nutzung und ein einheitliches Design einer Grafikkartenwasserkühlung erschweren. Aufgrund der verglichen mit CPU-Sockeln relativ kurzen Lebenszeit von Grafikkarten-Generationen ist es anscheinend nicht rentabel, in kurzen Zeitabständen neue Kühlungen zu konstruieren. Dennoch hat der Hersteller bereits für Dual-PCB-Grafikkarten geeignete Prototypen gefertigt, bei denen sich bestimmte Bestandteile des Grafikkartenkühlers wechseln lassen. Bisher sei keine Veröffentlichung eines Grafikkartenkühlers geplant, so Asetek. (sw)

### Fazit

Hardware

#### Wasserkühlungsentwicklung

Zwischen dem ersten Entwurf und dem fertigen Produkt stehen viele Einzelschritte an. Um die Rücklaufquote gering zu halten, gibt es zahlreiche Härtetests, bei denen die Wasserkühlung deutlich stärker als bei einem gewöhnlichen Kunden beansprucht wird.

# DAS NETZTEIL.



© Enermax 2010. All rights reserved. All trademarks are property of their respective organizations. www.enermax.com/usa/without/price/without/price.html

### DAS NETZTEIL DER GOLDKLASSE.

Modu87+ und Pro87+ sind die goldrichtige Wahl im beliebtesten Wattbereich von 500 bis 900 Watt: Die wegweisende DHT-Topologie sorgt für bis zu 93% Effizienz (80 PLUS® Gold). Maximale Sicherheit und stabile Power bietet das leistungsfähige Multi-Rail-Design mit bis zu vier massiven 12V-Schienen. Dank der innovativen Drehzahlregelung SpeedGuard und dem patentierten Twister-Lager gehören Modu87+ und Pro87+ zu den leisesten Netzteilen ihrer Klasse.

Mit satten 5 Jahren Garantie

 **ENERMAX**  
POWER. INNOVATION. DESIGN.

[www.das-netzteil.com](http://www.das-netzteil.com) • [support@enermax.de](mailto:support@enermax.de)

amazon.de

ALTERNATE  
GAMING • SOFTWARE • PERIPHERALS

ATELCO  
Computer

CASEKING.de

DiTech  
SUPPORT • THE BEST

HOH.de  
HEART OF PERFORMANCE

K&M Elektronik AG  
www.km-electronic.de

Mindfactory  
ALLEIN IM GANZEN



# Starcraft 2

PC Games Hardware und Blizzard spendieren Ihnen eine siebenstündige Demo – inklusive Installationsanleitung und vielen Tipps!



## 1 Blizzards Battle.net ansurfen



Um *Starcraft 2* zu spielen, benötigen Sie zunächst einmal einen Battle.net-Account. Geben Sie in Ihrem Browser die URL [www.starcraft2.com/guest](http://www.starcraft2.com/guest) ein. Sie gelangen dann auf die oben gezeigte Website. Wenn Sie bereits einen Battle.net-Account haben, tippen Sie einfach links Ihre Daten ein und gehen dann direkt zu Schritt 8 auf der nächsten Seite über. Ist dies dagegen nicht der Fall ist, klicken Sie auf „Account erstellen“.

## 2 Den Nutzungsbedingungen zustimmen

Folgen Sie bei der Account-Erstellung den Anweisungen. Zunächst müssen Sie Ihr Heimatland und Ihr Geburtsdatum eingeben. Darunter finden Sie die Lizenzvereinbarungen, die Sie unbedingt durchlesen sollten, bevor Sie den Haken für die Zustimmung setzen. Am unteren Ende der Seite mit den Nutzungsbedingungen stimmen Sie dann noch der Chat-Vereinbarung zu und schon kann es weitergehen.

## 3 Einen Account anlegen



Im nächsten Schritt tippen Sie zunächst Ihre E-Mail-Adresse, ein Passwort und eine Geheimfrage ein. Geben Sie anschließend noch den angezeigten Sicherheitscode ein und klicken Sie dann auf „Weiter“. Im nächsten Fenster folgen noch Adresse und Name. Beides muss wahrheitsgemäß eingetragen werden. Eine Telefonnummer müssen Sie nicht unbedingt angeben. Klicken Sie anschließend auf „Weiter“.

## 4 Die angegebenen Daten bestätigen

Das nun sichtbare Fenster gibt Ihnen die Möglichkeit, alle Angaben, die Sie gemacht haben, noch einmal zu überprüfen. Notieren Sie sich sowohl die angegebene E-Mail-Adresse als auch das Passwort. Beides dient nachher als Zugang zum Battle.net. Wenn Sie mit der Auswahl zufrieden sind, klicken Sie auf „Diesen Battle.Net-Account erstellen“.

## 5 Die Bestätigungs-E-Mail erhalten



Nach erfolgreicher Einrichtung Ihres Battle.net-Accounts erhalten Sie eine Meldung, dass eine Bestätigungs-E-Mail an die angegebene E-Mail-Adresse geschickt wurde. Ihr Account wird nicht freigeschaltet, solange Sie diese E-Mail nicht bearbeitet haben.

## 6 Die Bestätigungs-E-Mail bearbeiten

Öffnen Sie Ihr E-Mail-Programm und suchen Sie darin nach der E-Mail vom Blizzard-Kundendienst. Der Absender sollte „noreply@battle.net“ sein. Öffnen Sie die E-Mail und klicken Sie auf den darin angegebenen, sehr langen Link. Dadurch wird Ihr Browser geöffnet und Sie werden auf Ihre persönliche Battle.net-Seite weitergeleitet.

## 7 Der Account ist aktiviert!



Haben Sie bis hierher alle Anweisungen korrekt befolgt, begrüßt Sie das Battle.net mit diesem Bildschirm, der anzeigt, dass die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse bestätigt und Ihr Account damit freigeschaltet wurde. Klicken Sie jetzt auf „Weiter zum Hinzufügen eines neuen Spiels“ (1) oder oben auf „Spiele verwalten“ und dann auf „Spiele hinzufügen oder erweitern“ (2).

## FAQ – die wichtigsten Fragen zur 7-Stunden-Probeversion beantwortet

Den Probe-Code für *Starcraft 2: Wings of Liberty* finden Sie exklusiv in der PC Games Hardware und der PC Games. Wir beantworten alle Fragen zur einzigartigen Aktion:

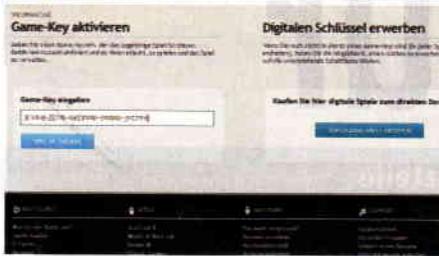
**Wie funktioniert das Ganze? Welche Einschränkungen hat die Probeversion?**  
Mit dem Code, den Sie zwischen diesen beiden Seiten finden, können Sie die Probeversion in Ihrem Battle.net-Account

freischalten und den Client herunterladen. Die Spieldateien befinden sich also NICHT auf unserer Heft-DVD. Haben Sie die Version aktiviert, können Sie innerhalb von 14 Tagen insgesamt sieben Stunden *Starcraft 2: Wings of Liberty* spielen. Es gibt ansonsten keine Einschränkungen. Ihnen stehen alle Funktionen der Hauptversion zur Verfügung. Wie Sie die Probeversion aktivieren, erfahren Sie in der schritt-für-Schritt-Anleitung oben.

**Welche Anforderungen muss mein System erfüllen?**  
Das Spiel selbst ist recht genügsam. Für minimale Details reicht ein Athlon 64 3200+ oder ein Pentium 4 mit 3,0 GHz, 2 Gigabyte RAM sowie einer Grafikkarte der Liga Geforce 6600 GT oder Radeon X700 Pro. Außerdem sollte Ihre Festplatte gute 12 Gigabyte Platz haben, um die vollständige Spielinstallation aufzunehmen. Ganz wichtig: Sie müssen über eine

schnelle Internetverbindung verfügen, denn der Client wird über eine Torrent-Verbindung heruntergeladen und wiegt satte 8 Gigabyte. Alternativ können Sie die Spieldateien aber auch einfach von einem Kollegen hinüberkopieren, der das Spiel schon besitzt.

**Muss ich permanent online sein, um die Demo zu zu spielen?**  
Nein. Nach der Online-Aktivierung können

**8 Code eingeben**

Jetzt wird es interessant! Auf der folgenden Webseite sehen Sie die beiden oben dargestellten Optionen. Um die Probeversion von *Starcraft 2: Wings of Liberty* zu Ihrem Konto hinzuzufügen, geben Sie den Code von der Codekarte, die zwischen diesen beiden Seiten klebt, in das Feld unter „Game-Key eingeben“ ein und klicken dann auf „Spiel aktivieren“.

**9 Client-Download starten**

Folgen Sie den Anweisungen des Programms, bis Sie zu diesem Bildschirm gelangen. Hier können Sie nun den *Starcraft-2-Client* sowohl für PC als auch für Mac herunterladen (1) Wollen Sie das Spiel nicht in der deutschen Sprache installieren, ändern Sie die Option unter dem Punkt „Deutsch (Ändern)“ (2).

**10 Client herunterladen**

Nachdem Sie den Client-Downloader auf Ihren Rechner geladen haben, führen Sie die Datei aus. Es sollte sich nun dieses Fenster mit den Ladeinformationen öffnen. Die 8 Gigabyte großen Spieldaten werden nun heruntergeladen – das kann eine Weile dauern. Falls Ihr Betriebssystem danach fragt, richten Sie dem Blizzard Downloader durch einen simplen Klick eine Firewall-Ausnahme ein.

**11 Spiel installieren**

Nachdem die Spieldaten vollständig heruntergeladen sind, suchen Sie das Download-Verzeichnis und starten dort die Datei „installer.exe“. Klicken Sie auf „Installieren“, wählen Sie ein Zielverzeichnis aus und starten Sie den Installationsvorgang. Wenn Sie das Programm fragt, ob Sie das Spiel aktivieren wollen, klicken Sie auf „Überspringen“. Das haben Sie nämlich schon gemacht.

**12 Spiel starten**

Ist das Spiel vollständig installiert, starten Sie es mit einem Klick auf „Spielen“. Damit wird das oben dargestellte Fenster geöffnet. *Starcraft 2: Wings of Liberty* startet anschließend automatisch den Patchvorgang und aktualisiert sich damit auf die neueste Version (1.03 bei Redaktionsschluss). Ist der Patchvorgang abgeschlossen, klicken Sie auf „Spielen“, um ins Spiel selbst zu gelangen.

**13 Einloggen und loslegen**

Nach dem Spielstart begrüßt Sie *Starcraft 2: Wings of Liberty* mit diesem Eingabebildschirm. Tippen Sie hier die E-Mail-Adresse ein, die Sie bei der Erstellung Ihres Battle.net-Accounts angegeben haben, und bestätigen Sie mit dem dazu gehörendem Passwort. Nach einem Klick auf „Login“ dürfen Sie noch einen Spitznamen angeben, unter dem Sie im Spiel bekannt sein wollen.

**So holen Sie das meiste aus den sieben Stunden Spielzeit heraus****Sie wollen die Spielzeit nutzen, um möglichst viel von der Geschichte mitzubekommen.**

Lassen Sie den Skirmish-Modus und Mehrspieler-Gefecht links liegen und starten Sie sofort die Kampagne auf der Schwierigkeitsstufe Casual oder Normal. So kommen Sie locker durch die einzelnen Missionen. Pfeifen Sie auf Erfolge, die Sie nicht beim ersten Durchspielen einer Mission gutgeschrieben bekommen. So schaffen Sie gute zwölf Missionen samt Zwischensequenzen.

**Sie überprüfen mit der Probeversion, ob der Nachfolger die Qualität von Starcraft 1 erreicht?**

Starten Sie die Kampagne mit dem Schwierigkeitsgrad „Hart“. Erst hier zeigt sich, wie gut Blizzard die einzelnen Mechaniken des Spiels aufeinander abgestimmt hat. Insgesamt sind die Missionen schwieriger, außerdem stehen Ihnen einige Belohnungen und Erfolge nur in diesem Schwierigkeitsgrad zur Verfügung. Zusätzlich sollten Sie auch einige Mehrspieler-Matches spielen.

**Ihnen geht es beim Spielen von Starcraft 2 um die reine Multiplayer-Erfahrung.**

Unsere Probeversion bietet uneingeschränkten Zugang zu allen Mehrspieler-Funktionen des Spiels. Gehen Sie am besten direkt ins Mehrspieler-Menü, wählen Sie Ihre Liga aus und überspringen Sie die Übungsmatches, um direkt in die Positionskämpfe einzusteigen. Neueinsteiger sollten zudem einige Szenarien zocken, die Blizzard speziell für unerfahrene Spieler konzipiert hat.

**Probeversion vorbei – was nun?****Sie haben alle Möglichkeiten der siebenstündigen Probeversion ausgeschöpft? PC Games Hardware sagt Ihnen, was danach kommt:**

Natürlich sind Sie nicht verpflichtet, nach dem Ablauf der sieben Stunden Probeversion die Vollversion von *Starcraft 2: Wings of Liberty* zu kaufen. Aber wir können uns gut vorstellen, dass Sie durchaus wollen! In Ihrem Battle.net-Account finden Sie rechts neben dem *Starcraft 2*-Eintrag die Option, die Probeversion zu erweitern. Sie können das Spiel entweder direkt online upgraden („Digitaler Kauf“), aus dem Blizzard-Shop erwerben („Vollversion kaufen“) oder den CD-Key einer Retail-Version vom Händler Ihres Vertrauens einlösen („CD-Key eingeben“).

Sie *Starcraft 2* auch offline spielen. Dann werden Ihrem Battle.net-Account aber keine Erfolge oder Belohnungen gutgeschrieben.

**Da ist doch bestimmt ein Haken an der Sache! Muss ich nach der Probeversion das Hauptspiel kaufen?**

Es gibt keinen Haken! Das Nutzen der Probeversion verpflichtet Sie in keinster Weise zum Kauf, Sie gehen keinen Vertrag ein. Nach dem

Ablauf der Frist steht es Ihnen frei, die Demo über das Battle.net oder mit einem im Laden gekauften Spiel zur Vollversion aufzuwerten.

**Muss ich dann noch einmal von vorn beginnen?**

Nein! Ihre Erfolge und der Kampagnenfortschritt werden in Ihrem Battle.net-Account gespeichert, die Speicherstände werden lokal auf Ihrem Rechner abgelegt. Solange Sie also

weder PC noch Account wechseln, können Sie nach dem Upgrade dort weitermachen, wo Sie beim Probespielen aufgehört haben.

**Wer hilft mir bei Problemen mit dem Spiel oder dem Battle.net?**

Der Blizzard-Support gilt in vollem Umfang sowohl für unsere Probe- als auch für die Vollversion. Sie können also einfach per E-Mail oder Anruf mit Blizzard Kontakt aufnehmen.

**Ich habe nur zwei Stunden gespielt. Kann ich den Code jetzt weitergeben?**  
Leider nicht, ein aktivierter Code ist an den jeweiligen Battle.net-Account gebunden.

**Woher soll ich denn wissen, was ich in den sieben Stunden am besten mache?**  
Tipps und Tricks, wie Sie aus diesen sieben Stunden Spielzeit das Meiste herausholen, finden Sie oben im Extrakasten. Viel Spaß!

# Infrastruktur

Mainboards, RAM, Festplatten, optische Laufwerke, Gehäuse, Netzteile

www.pcgameshardware.de/hardware



**Marco Albert**  
Fachbereich Netzteile  
E-Mail: ma@pcg.de

## Kommentar

**PC Games Hardware testet 52 Netzteile und betreibt dafür monatelang großen Aufwand.**

Ein so umfangreicher Test wie die Marktübersicht „52 Netzteile“ muss sehr gut geplant und organisiert werden. Daher habe ich mit den Planungen schon im Juli begonnen und abgefragt, für welche Netzteile sich unsere Leser überhaupt interessieren. Damit bin ich dann in Gespräche mit den Herstellern gegangen und habe entsprechend der Wattklassen Testmuster angefordert. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Redaktion den Test noch mit 40 Netzteilen geplant. Doch durch zahlreiche Neuerscheinungen mit 80-Plus-Gold- und -Silber-Zertifikat wurde das Testfeld schnell voll und musste auf 52 Probanden erweitert werden.

Alle Testmuster sollten bis Ende August im Labor eingehen, doch nicht alle Hersteller konnten pünktlich liefern. Da wir bereits genug Netzteile hatten, konnte unser Netzteil-Experte Simon Zentgraf mit den Auslastungstests beginnen und uns Zehnergruppe für Zehnergruppe in die Redaktion liefern, sodass wir die Lautheit messen, einen Praxistest vornehmen sowie Fotos machen konnten. Kleinere Probleme mit Lüftersteuerung ließen sich zum Glück schnell lösen. Leider stellte sich heraus, dass zwei der 52 Netzteile defekt waren, sodass Ersatz herangeschafft werden musste.

Insgesamt haben wir für die Prüfung der 52 Netzteile 3.380 Messungen vorgenommen. Jeder Spannungswandler musste 54 Testkriterien über sich ergehen lassen. Nach über vier Wochen Arbeit an den 13 Seiten ist der Artikel endlich fertig. Ich hoffe, Sie finden ihn so gut wie ich. :-)



## Mini-Blu-ray-PC von Zotac ausprobiert

**Zotacs Zbox Blu-ray HD-ID34 ist mit nur 29 x 4,5 x 19 cm (B x H x T) kleiner als die meisten Blu-ray-Player und kann dank PC-Technik deutlich mehr.**

In dem flachen Gehäuse steckt die Dualcore-CPU Atom D525 (1,8 GHz, 13 Watt TDP). Nvidias Ion-Grafikeinheit hilft bei der Berechnung von HD-Videos sowie Blu-ray-Filmen. Die 2,5-Zoll-Festplatte bietet 250 GByte Kapazität. Leider lässt sich nur ein RAM-Modul (SO-DIMM) einbauen – serienmäßig sind zwei GiByte vorhanden. Als Anschlüsse stehen DVI, HDMI, ein optischer Sound-Ausgang, E-SATA sowie einmal USB 2.0 und zweimal USB 3.0 zur Verfügung. Bei dem Blu-ray-Laufwerk handelt es sich um ein Slimline-Modell mit Slot-in-Technik. Mit dieser Konfiguration kostet der Mini-PC 510 Euro. Zotac bietet das System auch als Barebone ohne Festplatte und RAM für rund 400 Euro an.

In unserem kurzen Test war die Zbox Blu-ray HD-ID34 im Windows-Leerlauf mit 0,4 Sone sehr leise. Der Atom-Prozessor wurde 60 Grad Celsius und der Ion-Grafikchip 64 Grad Celsius warm. Die Leistungsaufnahme lag bei erfreulich niedrigen 27,3 Watt. Zum Vergleich: Der Mini-PC Core 100HT-BD von Asrock (siehe Ausgabe 09/2010) mit Core-i3- statt Atom-Prozessor ist mit 23,1 Watt sogar noch sparsamer.

Sobald wir den Blu-ray-Film *Star Trek* mit Power DVD 9 (im Lieferumfang) abspielten, stiegen Lautheit und Leistungsaufnahme auf 2,4 Sone beziehungsweise 38,5 Watt. Die Temperaturen lagen dann bei 68 (CPU) respektive 67 Grad (GPU). Eine Fernbedienung liefert Zotac nicht mit. Hier eignet sich beispielsweise das MSI Air Keyboard oder das auf Seite 107 vorgestellte General Keys MFT-78XS. (dm)



**CASEKING.de**

präsentiert:

### EVGA X58 SLI3 Mainboard

- Kompatibel zu Intel Core i7 1366 Prozessoren
- Unterstützt 2-Wege-SLI, 3-Wege-SLI und CrossfireX
- 8-Kanal HD-Audio
- EVGA E-LEET Tuning Utility für bequemes Übertakten unter Windows

EVGA  
**X58  
SLI3**



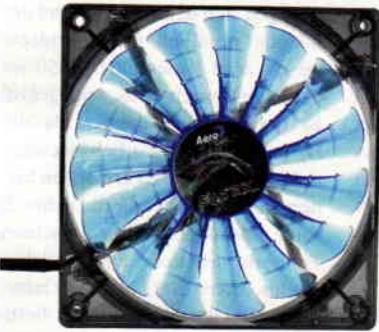
USB 3 & SATA 3/6G

## Aerocool Shark

Mit einer rekordverdächtigen Anzahl von 15 Lüfterblättern sind die 120- und 140-mm-Ventilatoren aus der Shark-Modellreihe ausgestattet.

Mit bunten LEDs und Propellerflügeln, die an Haihäufischflossen erinnern sollen, stehen die in fünf Farbvarianten erhältlichen Shark-Lüfter optisch aus der Masse heraus. Das ummantelte Kabel ist rund 50 Zentimeter lang und endet mit einem 3-Pin-Anschluss.

Die Nenndrehzahl beider Lüfter liegt bei 1.500 U/min, die Testmuster weichen allerdings et-



was davon ab: Das 120-mm-Modell (ca. 11 Euro) erreicht 1.570 U/min, die abgebildete 140-mm-Variante (ca. 13 Euro) lediglich 1.310 U/min. Dadurch liegt die Kühlleistung näher beisammen, als die Spezifikation vermuten lässt: Bei voller Drehzahl liegt der kleine Shark geringfügig, nämlich um 0,2 °C, vorne. Bei leichter Drehzahlreduzierung auf 75 Prozent bleibt der mit 1,2 Volt betriebene Core i7-860 hingegen 0,2 °C kühler, wenn statt des 120-mm-Propellers die 140er-Version auf dem Prolimatech Armageddon rotiert. Erst bei halbiertem Drehzahl setzt sich der größere Lüfter deutlich, nämlich um 2 °C, ab.

Verglichen mit anderen Ventilatoren gleicher Größe schlagen sich die Aerocool-Produkte gut: Vom in der Ausgabe 09/2010 ausgezeichneten 120-mm-Testsieger Silverstone SST-AP121 kann sich der Shark Evil Black Edition zwischen 5,7 und 12 °C absetzen – bei annähernd identischen Drehzahlen. Die Lautheit ist mit 2,4/1,3/0,3 Sone allerdings deutlich höher. Die gleiche Charakteristik zeigt sich auch bei der 140-mm-Variante: Die Kühlleistung ist vergleichsweise gut, die Lautheit in Relation zur Drehzahl aber ungewöhnlich hoch. Das vielblättrige Design mit steiler Ausrichtung sorgt neben guter Leistung also auch für viele Verwirbelungen. (sw)

## TY-140-Lüfter

Mit dem neuen TY-140 bereichert Thermalright sein Portfolio um einen 140-mm-Ventilator mit Montagelöchern für 120-mm-Propeller.

Die Nenndrehzahl des PWM-Lüfters liegt bei 1.300 U/min, das ummantelte Kabel misst 26 Zentimeter. Die Kühlleistung ist top: Bei 100, 75 und 50 Prozent der Lüfterdrehzahl wird unsere unter einem Prolimatech Armageddon sitzende Test-CPU, ein Core i7-860, lediglich 54,9, 58,0 und 64,0 °C warm. Zum Vergleich: Der 140-mm-Referenzlüfter Be quiet Silent Wings USC bringt es lediglich auf die Werte 57,6, 62,0 und 72,8 °C und erreicht dabei eine Lautheit von 0,6, 0,2 und 0,1 Sone. Thermalrights Kreation ist etwas lauter, denn aus 50 Zentimetern Entfernung ermitteln wir die Werte 0,8, 0,4 und 0,2 Sone. Zudem neigt sie zum deutlich hörbaren Schleifen. Der 140-mm-Ventilator ist ab 13 Euro erhältlich. (sw)



## J&W: Mini-ITX-Boards mit Sockel 1156 oder AM3

Der Webshop des in Deutschland eher unbekannteren Mainboard-Herstellers J&W bietet viele Boards im Mini-ITX-Format (16 x 16 cm) an.

Die J&W-Platine MINIX H55-HD (ca. 110 Euro) verfügt über den Sockel 1156; dank des H55-Chips kann sie zudem die Grafikeinheit von Clarkdale-CPU's nutzen. Ein PCI-E-x16-2.0-Slot sowie zwei DDR3-Bänke sind ebenfalls vorhanden. Die Sockel-AM3-Variante MINIX 890GX-USB3 (ca. 180 Euro) samt 890GX-Onboard-Grafik bietet ebenfalls einen x16-Steckplatz, allerdings brauchen Sie kompaktes SO-DIMM (Notebook-RAM). Dafür sind zwei USB-3.0-Ports vorhanden. Ähnlich aufgebaut, allerdings ohne USB 3.0, ist die AM3-Platine MINIX 785G-SP128MB (ca. 110 Euro). Besonders günstig ist das AM3-Modell MINIX 6150SE-UC3 (ca. 65 Euro), das allerdings nur über D-Sub statt DVI oder HDMI verfügt. (dm)

J&W MINIX 890GX-USB3



J&W MINIX 785G-SP128MB



J&W MINIX 6150SE-UC3



J&W MINIX H55-HD





# Perfekt für Gamer

**Logitech® G27 Racing Wheel**

Das ultimative Rennerlebnis für PC und PLAYSTATION®3

Force-Feedback mit zwei Motoren und Schräg Zahnrädern

6-Gang-Schaltung mit Rückwärtsgang

Auch im € 20-Rabatt-Bundle mit F1 2010 für € 283,90 erhältlich

**Exklusiv für PCGH-Leser  
nur € 249,-**

Computer  
**Spiele**  
TEST-SIEGER

02/09/10  
TOP-PRODUKT  
Logitech  
G27  
Hardware



Mehr Info und weitere starke Angebote unter:  
[www.hoh.de/pcgh](http://www.hoh.de/pcgh)

**Socket-AM3-Platinen mit Multi-GPU-Technik von Lucid**

# Lucids Hydra für AM3

War Lucidlogix' Hydra bisher exklusiv für Socket-1156-Platinen verfügbar, schicken Asus und MSI nun auch AM3-Boards mit dem Multi-GPU-Chip ins Rennen. PC Games Hardware macht den Test.



Auf dem Asus IV Extreme (oben) sitzt ein Hydra 200, genauer der LT24102-A1 (unten). Der Hydra-Chip erlaubt es, Geforce- und Radeon-Karten im Multi-GPU-Betrieb zu koppeln oder beide Hersteller zu mischen. Die Treiberoberfläche ist selbsterklärend (Mitte).

In der Ausgabe PCGH 03/2010 berichteten wir erstmals über die Hydra-Technologie von Lucidlogix. Seit dem ist mehr als ein halbes Jahr vergangen – Zeit für eine Stippvisite. Bisher war der Hydra-Chip nur in Kombination mit LGA-1156-Platinen erhältlich, genauer dem MSI Big Bang Fuzion und P55A Fuzion. Der dritte MSI-Streich, das 870A Fuzion Power Edition, stellt zusammen mit dem Crosshair IV Extreme die AM3-Riege des Hydra-Angebots dar.

Lucidlogix hat aber nicht nur mit den Mainboard-Herstellern zusammengearbeitet, sondern vor allem die eigene Technologie vorangetrieben. Der zu Beginn noch kaum unterstützte X-Mode, welcher eine Geforce- mit einer Radeon-Karte koppelt, soll nun wie der A- und der N-Mode (zwei Radeons respektive Geforges) in knapp 150 Spielen laufen. Lucidlogix benennt bei diversen Spielen Probleme, zumeist betrifft dies flackernde Texturen oder andere Darstellungsfehler. Auch andere kleine Probleme (kein Fenstermodus und keine Unterstützung von „Alt+Tab“) zählt Lucidlogix freimütig auf – wir finden diese Offenheit sehr lobenswert; so weiß der Nutzer, woran er ist.

Hydra beherrscht mittlerweile den Umgang mit bis zu drei GPUs, Direct X 11 wird unterstützt und Sie können ohne modifizierte Treiber eine aktuelle Geforce als dedizierten PhysX-Beschleuniger einsetzen. Nvidia erlaubt die Kombination aus Geforce und Radeon nicht, mit der Lucidlogix-Methode umgehen Sie dieses Dilemma elegant.

## AM3-Hydra in der Praxis

Um herauszufinden, wie sich Lucidlogix' Lösung in aktuellen Spielen schlägt, verwenden wir das Crosshair IV Extreme zusammen mit einem Phenom II X6 1090T und einer beziehungsweise zwei Geforce

GTX 460 und Radeon HD 5850. Die Platine bietet keine SLI-Option, sondern nur Crossfire! Im sehr grafiklastigen Shooter *Metro 2033* schlagen sich der A-, der N- und der X-Mode nominell etwas schlechter als zwei Radeon HD 5850 im Crossfire-Betrieb. Das Spielgefühl ist dennoch klar besser, da die Hydra-Methode deutlich weniger mikroruckelt und in kritischen Szenen weniger Fps verliert. Dennoch sollte Lucidlogix weiter an seinen Treibern arbeiten: Egal welcher Modus, *Metro 2033* lädt sehr lange und im A- wie X-Modus tritt heftiges Texturflackern auf, zudem zeigt sich gelegentlich ein grüner Streifen am unteren Bildrand.

*Starcraft 2* weist laut Lucidlogix in einigen Fällen fehlende Texturen auf, in der Praxis ist teilweise ein Drittel des Bildes schlicht schwarz. Auch ist *Starcraft 2* der Tod für jede Multi-GPU-Konstellation, da unsere Testszene sehr CPU-lastig ist. Der erhöhte Treiber-Aufwand sorgt dafür, dass zwei Karten durchgehend langsamer sind als eine Radeon HD 5850. Der X-Mode stürzt schlicht ab, *Starcraft 2* listet im Fehlerbericht den Lucid-Treiber als Quelle.

Hier stellt sich uns die Frage, ob es Lucidlogix auf Dauer gelingen wird, aktuelle Spiele in allen Modi fehlerfrei zu unterstützen. Selbst AMDs Crossfire und Nvidias SLI sind beim Erscheinen neuer Titel nicht immer im Bilde, *Starcraft 2* beispielsweise wird nicht von Crossfire unterstützt. Wir werden daher Hydra früher oder später erneut unter die Lupe nehmen.

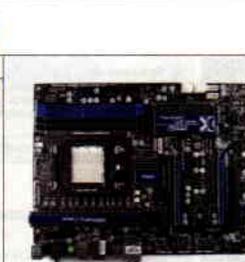
## Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den Bonuscode rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

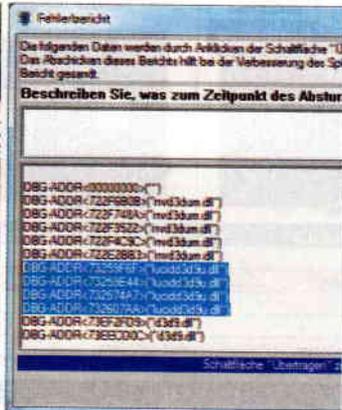
# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien



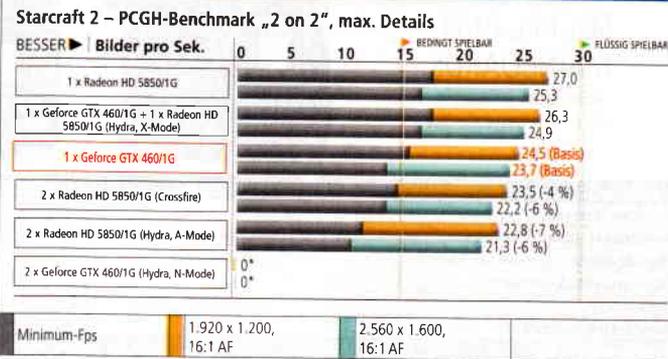
Mainboard	Crosshair IV Extreme	Crosshair IV Formula	870A Fuzion Power Edition	870A-G54
Hersteller (Webseite)	Asus (www.asus.de)	Asus (www.asus.de)	MSI (www.msi-computer.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 300,-/mangelhaft	Ca. € 180,-/befriedigend	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 85,-/sehr gut
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	890FX/SB850/Lucid Hydra, ATX	890FX/SB850, ATX	870/SB850/Lucid Hydra, ATX	870/SB850, ATX
BIOS-Version/Board-Revision	0206/1.02G	0405/1.02G	1.1B22/1.1	17.3/3.1
Typberatung	Multi-GPU-Fans, Übertakter	Übertakter, Crossfire-Nutzer	Multi-GPU-Fans	Preisbewusste Übertakter
Overclocking-Tauglichkeit	1,25	1,25	1,50	1,50
Ausstattung (20 %)	1,69	1,82	1,87	2,20
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Fünf Slots	Vier Slots	Zwei Slots	Zwei Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Drei x1-Slots	Ein x1-Slot
PCI-Slots	Ein Slot	Zwei Slots	Ein Slot	Drei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Intel GB2583V)	1 Port (Marvell 8059)	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111DL)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)
USB-2.0-Ports	7 Ports	7 Ports	6 Ports	6 Ports
Maximale Anzahl an USB-2.0-Ports	12 Ports	12 Ports	12 Ports	12 Ports
Firewire	1 Port	1 Port	1 Port	Nicht vorhanden
Maximale Anzahl an Firewire-Ports	2 Ports	2 Ports	2 Ports	Nicht vorhanden
SATA-6Gb/s-, 3Gb/s- und E-SATA-Anschlüsse	6 Ports/2 Ports/2 Ports	6 Ports/1 Port/1 Port plus 2 x per Blende	6 Ports/nicht vorhanden/nicht vorhanden	6 Ports/nicht vorhanden/nicht vorhanden
PATA-Anschlüsse	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	1 Port
Sound	Realtek ALC889	Via VT2020 mit X-Fi-Features	Realtek ALC892	Realtek ALC892
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, analog
Lüfteranschlüsse und PATA-/SATA-Kabel	8 Anschlüsse/8 x SATA	8 Anschlüsse/6 x SATA	4 Anschlüsse/4 x SATA	3 Anschlüsse/1 x SATA
Sonstige Ausstattung	Dual BIOS, ROG Connect, Bluetooth, Crossfire-Brücke, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, Spannungsmesspunkte, Kabelbinder, Temperaturfühler	ROG Connect, Game First, Crossfire-Brücke, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, Spannungsmesspunkte, Kabelbinder	Winki, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	OC-Regler, Winki
Software	3D Mark Vantage, Kaspersky Anti Virus, Ai Suite II	Kaspersky Anti Virus, Asus Update, Ai Suite, PC Probe II	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 3	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 3
Eigenschaften (20 %)	1,49	1,35	2,13	2,45
Multi-GPU: PCI-Express-Lane-Aufteilung	3 x 16 oder 2 x 16 und 2 x 8 Lanes	2 x 16 Lanes oder 4 x 8 Lanes	2 x 16 Lanes	1 x 16 und 1 x 4 Lanes
Besondere Funktionen	Hydra (A-Mode, N-Mode, X-Mode)	Quad-Crossfire	Hydra (A-Mode, N-Mode, X-Mode)	Nicht vorhanden
Referenztakt (OC)	100 bis 600 MHz	100 bis 600 MHz	190 bis 690 MHz	190 bis 690 MHz
CPU-/NB-/HT-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
Speicherteiler	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600
Speichertimings	Hauptlatenzen, Command-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 13 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 13 weitere
CPU-Spannung (Phenom II X3 720 BE: 1,3 Volt)	0,625 bis 2,025 Volt, 0,003-V-Schritte	0,625 bis 2,025 Volt, 0,003-V-Schritte	1,017 bis 1,967 Volt, 0,01-V-Schritte	0,974 bis 2,019 Volt, 0,011-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	1,2 bis 2,9 Volt, 0,0125-V-Schritte	1,2 bis 2,9 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,978 bis 2,485 Volt, 0,07-V-Schritte	0,843 bis 2,575 Volt, 0,031-V-Schritte
Northbridge-Spannung	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,884 bis 1,393 Volt, 0,05-V-Schritte	1,094 bis 1,413 Volt, 0,02-V-Schritte
Southbridge-Spannung	1,1 bis 1,8 Volt, 0,013-V-Schritte	1,1 bis 1,8 Volt, 0,013-V-Schritte	1,05 bis 1,5 Volt, 0,01-V-Schritte	1,095 bis 1,425 Volt, 0,02-V-Schritte
PCI-E-Spannung	1,113 bis 2,0 Volt, 0,013-V-Schritte	1,113 bis 2,0 Volt, 0,013-V-Schritte	1,6 bis 2,43 Volt, 0,01-V-Schritte	Nicht einstellbar
HT-Spannung	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,8 bis 1,83 Volt, 0,01-V-Schritte	1,186 bis 1,56 Volt, 0,025-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	CPU Level Up	OC Tuner Utility (instabil)	OC Genie Lite (instabil)	OC Genie Lite (instabil)
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter in feinen Stufen, sieben weitere zum Teil automatisch oder manuell	CPU-Lüfter in feinen Stufen, sieben weitere zum Teil automatisch oder manuell	CPU-Lüfter in feinen Schritten, zwei weitere manuell	CPU-Lüfter in feinen Schritten, ein weiterer manuell
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, EZ Flash 2, Go Button	BIOS-Savegames, EZ Flash 2, Go Button	BIOS-Savegames, M-Flash	BIOS-Savegames, M-Flash
Boot-Dauer	21/39 Sekunden	20/38 Sekunden	16/32 Sekunden	12/33 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,7 MHz	200,7 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemlos	Problemlos	Problemlos	Problemlos
Temperatur: Northbridge**	52,0 Grad Celsius	39,8 Grad Celsius	60,0 Grad Celsius	54,0 Grad Celsius
Temperatur: Southbridge**	48,0 Grad Celsius	48,5 Grad Celsius	51,0 Grad Celsius	48,0 Grad Celsius
Temperatur: CPU-Spannungswandler**	51,0 Grad Celsius	43,3 Grad Celsius	46,0 Grad Celsius	53,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	142,4 Watt	135,8 Watt (EPU)	139,6 Watt (APS)	126,6 Watt (APS)
Leistungsaufnahme: PCGH-Stabilitätstest*	276,7 Watt	269,5 Watt (EPU)	278,1 Watt (APS)	261,8 Watt (APS)
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Funktioniert (Asus Core Unlocker)	Funktioniert (Asus Core Unlocker)	Funktioniert (Unlock CPU Core)	Funktioniert (Unlock CPU Core)
Integrierter Lüfter	2,2 Sone (aus 50 cm Entfernung)	Kein Lüfter	Kein Lüfter	Kein Lüfter
Leistung (60 %)	1,34	1,34	1,42	1,34
Spieleleistung Durchschn./Min-Fps*	34/26 Fps – sehr gut	34/28 Fps – sehr gut	33/28 Fps – sehr gut	35/28 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,4 Sekunden	24,4 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4.928 KiByte/s – sehr gut	5.006 KiByte/s – sehr gut	4.913 KiByte/s – sehr gut	4.890 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	30,1 MiByte/s – gut	35,3 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopierertest, 5-GByte-Datei)	68,0 Sekunden	68,0 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empfangen)	114/116 MiByte/s – sehr gut	113/116 MiByte/s – sehr gut	93/115 MiByte/s – gut	112/116 MiByte/s – sehr gut
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	Bestanden mit Auto-Spannung	Bestanden mit Auto-Spannung	Bestanden mit Auto-Spannung
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 7-7-7-21, ungedang	Bestanden mit 7-7-7-21, ungedang	Bestanden mit 8-8-8-24, ungedang	Bestanden mit 7-7-7-21, ungedang
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lucid-Chip</li> <li>Tolle OC-Funktionen</li> <li>Sehr teuer, 2,2-Sone-Lüfter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OC-Potenzial</li> <li>Tolle Lüftersteuerung</li> <li>Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lucid-Chip</li> <li>Relativ günstig</li> <li>Hohe Temperaturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedrige Leistungsaufnahme</li> <li>Viele OC-Funktionen</li> <li>Kein Firewire &amp; E-SATA</li> </ul>
<b>Wertung: 1,44</b>	<b>Wertung: 1,44</b>	<b>Wertung: 1,65</b>	<b>Wertung: 1,73</b>	

\* Phenom II X3 720 BE, Radeon HD 4870 OC 1.024 MiByte, 780/900 MHz, 4.096 MiByte DDR3-1333-RAM (8-8-8-24, 2T), ungedang. Modus: A-mo 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein FSA/AF, Windows 7  
 \*\* Tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte



Links: Starcraft 2 fehlen des Öfteren Texturen, das Spiel verliert daher viel seiner Optik. Rechts: Im N-Mode kommt es gar nicht so weit, Starcraft 2 stürzt direkt beim Start ab.

### Starcraft 2: Multi-GPU auf verlorenem Posten



System: Phenom II X1090T, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.9 (Al std.), Geforce 260.63 (Q), Hydra v1.6.109 **Bemerkungen:** Starcraft 2 ist als CPU-lastiges Spiel ein Stolperstein für jede Multi-GPU-Lösung, egal ob Crossfire oder Hydra. Im N-Mode des Hydra mit zwei Gefores stürzt Starcraft 2 direkt beim Start ab.

### Crosshair IV Extreme: Top für OC und Multi-GPU, dennoch Schwächen

Die Extreme-Reihe soll sich laut Asus für OC-Profis eignen, Formula-Boards hingegen für Spieler. Daher bietet das bereits sehr gute Crosshair IV Formula (890FX-Chip) X-Fi-Funktionen für den Onboard-Sound sowie die Gamefirst-Technik (Spiele-Ping soll von gleichzeitigem Upload nicht beeinträchtigt werden). Beim Crosshair IV Extreme (ebenfalls 890FX) verzichtet Asus auf diese beiden Ausstattungsmerkmale und liefert stattdessen die Vollversion des 3D Mark Vantage und natürlich den Lucid-Chip mit. Sechs SATA-6Gb/s (SB850-Southbridge) und zwei USB-3.0-Anschlüsse (NEC-Chip) sowie praktische Messpunkte, mit denen Übertakter die tatsächlich anliegenden Spannungen ermitteln können, haben beide Boards. Auch die BIOS-Optionen sind fast gleich – inklusive umfangreicher Einstellmöglichkeiten für die Spannungen (siehe Testtabelle) und Top-Lüftersteuerung. In allen Performance-Tests liefern beide Crosshair-IV-Boards starke Werte – nur bei der USB-2.0-Datenrate liegt das Formula-Modell leicht vorne. Größter Nachteil des Crosshair IV Extreme ist ein Lüfter, der gut versteckt im Kühlblock mit 2,2 Sone rotiert. Wer einen leisen PC schätzt, sollte das Lüfterkabel von der Platine trennen und einen größeren, leisen Lüfter befestigen.

### MSI 870A Fuzion Power Edition: Lucid-Alternative zum fairen Preis

Im Gegensatz zum Crosshair IV Extreme kombiniert MSI den Lucid-Chip nicht mit AMDs Top-Northbridge 890FX, sondern mit der günstigeren 870-Variante und geringerer Ausstattung. Daher kostet das 870A Fuzion Power Edi-

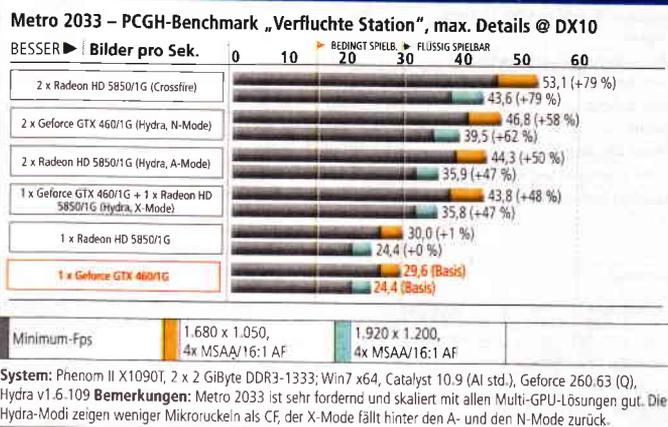
tion „nur“ 150 statt 310 Euro. Der Hydra-Chip von Lucid ermöglicht auch hier jeweils 16 PCI-Express-Lanes für zwei Grafikkarten, ohne Lucid sind es bei 870-Boards nur zweimal acht oder gar einmal 16 und einmal vier Lanes. Der Einsatz von mehr als zwei Grafikkarten, wie beim Crosshair IV Extreme, ist bei der MSI-Platine hingegen nicht möglich. Dafür sind Ausstattung und OC-Funktionen im BIOS auch hier gelungen: Mit sechs SATA-6Gb/s- und zwei USB-3.0-Ports sind Käufer auf neueste Laufwerke oder USB-Sticks vorbereitet; alle wichtigen Spannungen lassen sich im BIOS konfigurieren. Bis auf die LAN-Transferleistung, die knapp hinter der Konkurrenz liegt, leistet sich das 870A Fuzion Power Edition in unseren Leistungstests keine Schwächen. Da MSI auf Heatpipes und auf einen Lüfter verzichtet, wird die Northbridge mit 60,0 Grad Celsius (gemessen auf der Platinenrückseite) in unserem Stabilitätstest relativ warm – wir raten zur guten Gehäuselüftung. Wenn Sie den Lucid-Chip nicht brauchen, reicht das günstigere MSI 870A-G54 für nur 85 Euro. (dm/ms)

### Fazit Hardware

#### Hydra für AM3

Wer möglichst günstig den Hydra-Modus nutzen will, wird mit dem gelungenen 870A Fuzion Power Edition von MSI für 150 Euro glücklich; für drei Karten und beste OC-Werte eignet sich das Crosshair IV Extreme – sofern Sie keine Probleme mit dem 2,2-Sone-Lüfter haben. Die Hydra-Technologie leistet gute Dienste wie verringerte Mikroruckler und eine gute Skalierung, auch GPU-Physx ist möglich. Dennoch kranken viele Spiele an Problemen, Lucidlogix muss am Ball bleiben und die Kompatibilität weiter verbessern.

### Metro 2033: Gute Skalierung, Crossfire vor Hydra



System: Phenom II X1090T, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.9 (Al std.), Geforce 260.63 (Q), Hydra v1.6.109 **Bemerkungen:** Metro 2033 ist sehr fordernd und skaliert mit allen Multi-GPU-Lösungen gut. Die Hydra-Modi zeigen weniger Mikroruckeln als CF, der X-Mode fällt hinter den A- und den N-Mode zurück.

### Lucidlogix Hydra: Problematische Spiele im Überblick

Spiel	Bekannte Probleme (laut Lucidlogix oder laut PCGH)
3DMark Vantage	Wackeliges Bild im ersten Test bei Verwendung des X-Mode, GPU-Physx nur im N-Mode oder mit dedizierter Geforce möglich
Alien Swarm	Gelegentlich Abstürze in allen drei Modi
Aliens vs. Predator	Schlechte Performance mit drei GPUs
Anno 1404	Sehr CPU-lastig, schlechte Skalierung außer in 2.560 x 1.600
Assassins Creed 2	Häufige Ruckler im A-Mode
Batman Arkham Asylum	N-Mode stürzt mit GPU-Physx ab, dedizierte Geforce läuft
Bioshock 1/2	Keine Kantenglättung im X-Mode
Borderlands	Keine Kantenglättung im X-Mode, mit A- und N-Mode möglich
Brothers in Arms HH	Keine Kantenglättung im X-Mode, mit A- und N-Mode möglich
Civilization 5 Demo	Noch nicht unterstützt, zwei und mehr Karten sind langsamer als eine
CoD Modern Warfare 1/2	Grafikfehler beim Einsatz von Blendgranaten, Rauch verursacht Artefakte, kein Depth of Field (Tiefenschärfe) in MW2 im A- und X-Mode, lange Ladezeiten bei Zwischensequenzen
CoD World at War	Grafikfehler beim Einsatz von Handgranaten
Cryostasis	Grafikfehler bei Einsatz der Taschenlampe, GPU-Physx nur im N-Mode oder mit dedizierter Geforce möglich
Dragon Age Origins	Kein 2.560 x 1.600 möglich, Charakterportraits flimmern
Far Cry 2	Sehr schlechte Performance im X-Mode, heftige Ruckler
Gothic 3	Keine Kantenglättung im X-Mode, mit A- und N-Mode möglich
Half Life 2 Ep2 mit CM	Flackernde Texturen, schlechte Skalierung außer in 2.560 x 1.600
Left 4 Dead 1/2	Schatten flackern im A-Mode deutlich sichtbar, X-Mode stürzt teils ab
Metro 2033	Lange Ladezeiten, Texturen flackern im A- und X-Mode, gelegentlich grüne Streifen, GPU-Physx nur im N-Mode oder mit dedizierter Geforce möglich, Leistung mit 4x MSAA sehr schwach
Resident Evil 5	Gelegentliches Texturflackern in allen Modi
Starcraft 2	Zwei und mehr Karten langsamer als eine, Texturen fehlen häufig, Absturz im N-Mode mit zwei Geforce GTX 460, keine Kantenglättung im X-Mode möglich
Tom Clancys: HAWX	Alt+Tab sorgt für einen Blackscreen (Rechner-Neustart erforderlich)
Unreal Tournament 3	Keine Kantenglättung im X-Mode, mit A- und N-Mode möglich



**Er wusste was er tat!**  
**Du auch?**

**52 Netzteile von 430 bis 1.200 Watt im Test**

# Megatest Netzteile

Mit dieser Marktübersicht bietet Ihnen PC Games Hardware einen umfassenden Überblick über die verfügbaren Netzteile für Ihren Rechner. Insgesamt haben wir 52 Netzteile im Labor geprüft.

**W**ir haben den Test in vier Kategorien beziehungsweise Wattklassen aufgeteilt und uns an einer Umfrage mit 1.134 Teilnehmern auf [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de) orientiert. Die Mehrheit der Leser bevorzugt Netzteile mit maximal 600 Watt, dementsprechend fällt diese Gruppe mit 20 getesteten Geräten am größten aus. Dann folgen 700 und 800 Watt, sodass wir für diese Kategorie 15 Testteilnehmer ausgewählt haben. Etwa 8 Prozent wollen Netzteile mit mehr als 800 Watt, daher finden Sie 12 Probanden in dieser Gruppe. Am geringsten ist das Interesse an Spannungswandlern unter 450 Watt, sodass wir hier nur fünf Produkte testen.

Den groß angelegten Test von über 50 Netzteilen haben wir auch genutzt, um unsere Testmethoden den neuen Spannungswandlern anzupassen. Die neuen Kriterien sehen folgendermaßen aus:

## Testkriterium: Ausstattung

Für die Bewertung der Ausstattung spielt neben der Anzahl der Stecker natürlich auch die Länge der Kabel eine wichtige Rolle. In diesem Rahmen bewerten wir auch positiv, wenn das Netzteil über ein Kabelmanagementsystem verfügt. Zudem fließen Ausstattungsmerkmale wie

Handbuch, Garantie und 80-Plus-Zertifizierung sowie das Zubehör in die Note ein. Neu ist, dass wir die vom Hersteller angegebenen Schutzmechanismen werten.

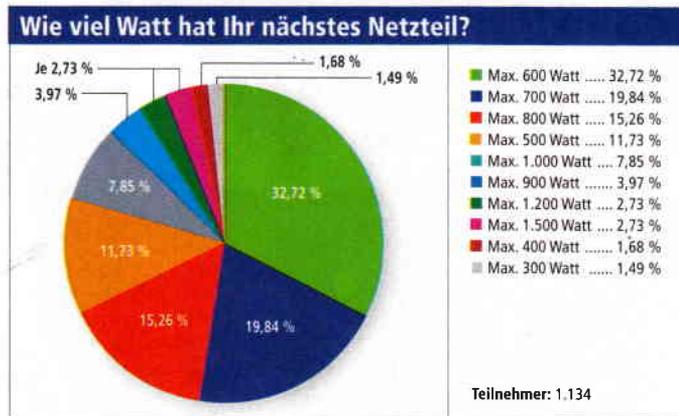
## Testkriterium: Eigenschaften

Den Wertungsbereich Eigenschaften haben wir ebenfalls modifi-

ziert, so ist die allgemeine Beurteilung der Verarbeitung weggefallen und wurde durch Einschätzung der Qualität der eingebauten Kondensatoren ersetzt. Zudem bewerten wir nun das Platinenmaterial und prüfen, ob das Netzteil eine Nachlaufsteuerung des Lüfters besitzt.

## Testkriterium: Leistung

Die Bewertung der Leistung fließt mit 60 Prozent am stärksten in die Endnote ein, daher liegt in diesem Bereich auch der Fokus unseres Tests: Im Stabilitätstest muss das Netzteil die vom Hersteller angegebenen Leistungswerte erreichen. Auf eine Prüfung bei Überlast (110 Prozent) verzichten wir ab sofort. Für die meisten Anwender ist sicherlich die Lautheit das wichtigste Kaufkriterium, denn das Netzteil sollte möglichst leise seinen Dienst verrichten. Daher messen wir die Geräusentwicklung bei 10, 20, 50, 80 und 100 Prozent Auslastung.



**Bonusmaterial**

**Heft-DVD:** In einem Video zeigen wir Ihnen, wie ein Netzteil aufgebaut ist und welche Bauteile wichtig sind.

**Bonuscode**  
**279A**

Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



## Welches Netzteil für welchen Rechner?

Netzteil	Unter 350 Watt	350 bis 400 Watt	450 bis 500 Watt	550 bis 650 Watt	700 bis 850 Watt	Mehr als 1.000 Watt
Prozessor	Atom 330	Core i5-750	Phenom II X4 955	Core i7-920	Phenom II X6 1055T	Core i7-970
Hauptplatine	Ion-Mainboard	P55-Mainboard	870-Mainboard	X58-Mainboard	890FX-Mainboard	X58-Mainboard
Arbeitsspeicher	4 GiByte RAM	4 GiByte RAM	4 GiByte RAM	8 GiByte RAM	8 GiByte RAM	12 GiByte RAM
Grafikkarte	Geforce 9400 (IGP)	Radeon HD 5850	Geforce GTX 460/1 GiB	Radeon HD 5870	Radeon HD 5970	2 x Geforce GTX 480
Festplatte	1-TByte-HDD	1-TByte-HDD	1-TByte-HDD	2-TByte-HDD	2-TByte-HDD	2-TByte-HDD
Optisches Laufwerk	DVD-Brenner	DVD-Brenner	DVD-Brenner	Blu-ray-Brenner	Blu-ray-Brenner	Blu-ray-Brenner

Das Netzteil wird dazu nicht (!) ins Gehäuse eingebaut. Der Lüfter zeigt zum Messmikrofon, welches einen Abstand von 50 Zentimetern zum Probanden hat. Ebenfalls sehr wichtig ist die Effizienz eines Spannungswandlers; diese messen wir ebenfalls bei 10, 20, 50, 80 und 100 Prozent Auslastung. Dazu schließen wir alle Netzteile an eine Chroma 63103 an und simulieren vorher definierte Lasten für jede Stromschiene.

Der Leistungsfaktorkorrektur (Power Factor Correction) und die Temperatur werden zwar mit den gleichen Auslastungswerten wie Lautheit und Effizienz gemessen, in der Testtabelle geben wir aber nur den niedrigsten und den höchsten Wert an. Netzteile sollen nicht nur Strom sparen, wenn der PC an ist, auch nach dem Herunterfahren des Rechners muss ein Spannungswandler sparsam sein und nach Möglichkeit weniger als 1 Watt beziehungsweise ab dem Jahr 2013 nur 0,5 Watt (Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG) verbrauchen. ▶



## Effizienz in der Praxis: Leistungsstarke Netzteile auch im Office-PC effizient

### Effizienz Office-PC (ca. 90 Watt Leistungsaufnahme)

BESSER ▶ Effizienz	70	75	80	85	90	95
Silentmax Eco Silent 550W	[Progress bar]					91
Be quiet Dark Power Pro 550W	[Progress bar]					89
Be quiet Dark Power Pro P9 650W	[Progress bar]					89
Enermax Modu 87+ 500W	[Progress bar]					89
Enermax Modu 87+ 800W	[Progress bar]					89
Scythe Chouriki 2 750W	[Progress bar]					89
Enermax Revolution 85+ 1020W	[Progress bar]					88
Seasonic X-400 Fanless	[Progress bar]					88
Seasonic X-750	[Progress bar]					88
Chieftec Nitro 85+ 450W	[Progress bar]					87
Corsair AX750	[Progress bar]					87
Corsair AX850	[Progress bar]					87
Cougar GX G800	[Progress bar]					87
NZXT Hale 90 Power 750W	[Progress bar]					87
Seasonic X-560	[Progress bar]					87
Silentmax Eco Silent 650W	[Progress bar]					87
Antec High Current Gamer 520W	[Progress bar]					86
Be quiet Straight Power E8 580W	[Progress bar]					86
Cooler Master Silent Pro 800W	[Progress bar]					86
OCZ Mod X Stream-Pro 600W	[Progress bar]					86
Sharkoon Rushpower M 600W	[Progress bar]					86
Super Flower Golden Green 800W	[Progress bar]					86
Xigmatek NRP-PC602 600W	[Progress bar]					86
Be quiet Dark Power Pro P9 850W	[Progress bar]					85
Be quiet Pure Power 430W	[Progress bar]					85
Cooler Master Silent Pro M 500	[Progress bar]					85
Cougar SE 400	[Progress bar]					85
Enermax Modu 82+ II 525W	[Progress bar]					85
Enermax Pro 82+ II 385W	[Progress bar]					85
Scythe Stronger Plug-In 600W	[Progress bar]					85
Silverstone Strider 600W	[Progress bar]					85
Xilence XQ-1200	[Progress bar]					85
Cougar SX S 550	[Progress bar]					84
Nesteq Xstrike 600W	[Progress bar]					84
Raptoxx RT-600ABP	[Progress bar]					84
Sharkoon Silent Storm CM 560W	[Progress bar]					84
Thermaltake Toughpower XT 575W	[Progress bar]					84
Thermaltake Toughpower 750W	[Progress bar]					84
Xfx Black Edition 850W	[Progress bar]					84
Xigmatek Go Green 800W	[Progress bar]					84
Antec High Current Pro 1200W	[Progress bar]					83
Cougar GX G1050	[Progress bar]					83
LC-Power LC6560GP3 V2.3 560W	[Progress bar]					83
Nesteq Xstrike 850W	[Progress bar]					83
Xilence Modular Series 550W	[Progress bar]					83
Chieftec Nitro 85+ 750W	[Progress bar]					82
Taan Pipe Rock III 700W	[Progress bar]					82
Aerocool V12XT 800W	[Progress bar]					80
Cooler Master Silent Pro 1200W	[Progress bar]					80
LC-Power Legion X2 1000W	[Progress bar]					80
Sapphire Pure 950W	[Progress bar]					80
X-Factor 850W	[Progress bar]					78

### Effizienz Spielerechner (ca. 250 Watt Leistungsaufnahme)

BESSER ▶ Effizienz	80	85	90	95
Enermax Modu 87+ 800W	[Progress bar]			94
Seasonic X-400 Fanless	[Progress bar]			94
Silentmax Eco Silent 550W	[Progress bar]			94
Corsair AX750	[Progress bar]			93
Corsair AX850	[Progress bar]			93
Enermax Modu 87+ 500W	[Progress bar]			93
Enermax Revolution 85+ 1020W	[Progress bar]			93
NZXT Hale 90 Power 750W	[Progress bar]			93
Seasonic X-750	[Progress bar]			93
Antec High Current Pro 1200W	[Progress bar]			92
Be quiet Dark Power Pro P9 650W	[Progress bar]			92
Be quiet Straight Power E8 580W	[Progress bar]			92
Cooler Master Silent Pro 800W	[Progress bar]			92
Cougar GX G800	[Progress bar]			92
Seasonic X-560	[Progress bar]			92
Super Flower Golden Green 800W	[Progress bar]			92
Xilence XQ-1200	[Progress bar]			92
Be quiet Dark Power Pro 550W	[Progress bar]			91
Be quiet Dark Power Pro P9 850W	[Progress bar]			91
Cougar GX G1050	[Progress bar]			91
Nesteq Xstrike 850W	[Progress bar]			91
Scythe Chouriki 2 750W	[Progress bar]			91
Silentmax Eco Silent 650W	[Progress bar]			91
Thermaltake Toughpower 750W	[Progress bar]			91
Cooler Master Silent Pro 1200W	[Progress bar]			90
Cougar SX S 550	[Progress bar]			90
Sapphire Pure 950W	[Progress bar]			90
Taan Pipe Rock III 700W	[Progress bar]			90
Thermaltake Toughpower XT 575W	[Progress bar]			90
Xfx Black Edition 850W	[Progress bar]			90
Xigmatek Go Green 800W	[Progress bar]			90
Aerocool V12XT 800W	[Progress bar]			89
Antec High Current Gamer 520W	[Progress bar]			89
Chieftec Nitro 85+ 450W	[Progress bar]			89
Cougar SE 400	[Progress bar]			89
LC-Power Legion X2 1000W	[Progress bar]			89
Sharkoon Rushpower M 600W	[Progress bar]			89
Sharkoon Silent Storm CM 560W	[Progress bar]			89
Silverstone Strider 600W	[Progress bar]			89
Xigmatek NRP-PC602 600W	[Progress bar]			89
Be quiet Pure Power 430W	[Progress bar]			88
Chieftec Nitro 85+ 750W	[Progress bar]			88
Cooler Master Silent Pro M 500	[Progress bar]			88
Enermax Modu 82+ II 525W	[Progress bar]			88
LC-Power LC6560GP3 V2.3 560W	[Progress bar]			88
Nesteq Xstrike 600W	[Progress bar]			88
OCZ Mod X Stream-Pro 600W	[Progress bar]			88
Scythe Stronger Plug-In 600W	[Progress bar]			88
Enermax Pro 82+ II 385W	[Progress bar]			87
Raptoxx RT-600ABP	[Progress bar]			87
X-Factor 850W	[Progress bar]			87
Xilence Modular Series 550W	[Progress bar]			87

Effizienz in Prozent

**System:** Chroma-Testsystem; Office-PC: AMD Athlon II X2 250, Asus M3N78-VM, Geforce 8200 (onboard); Spielerechner: Intel Core i7-920, Asus P6T Deluxe V2, Geforce GTX 285; High-End-System: Intel Core-i7 975 XE, FTS Mainboard D2778-X, 2 x Evga Geforce GTX 295 Ultra Clocked  
**Bemerkungen:** Viele Netzteile mit mehr als 500 Watt sind auch bei geringer Last (ca. 90 Watt) noch effizient, doch erst im Spielbetrieb (250 Watt) steigt die Effizienz auf über 90 Prozent.

# Fünf Netzteile bis maximal 450 Watt

Spannungswandler für Office-Computer, HTPC und kleine Spiele-Rechner

Das Interesse an Netzteilen, die maximal 450 Watt leisten, ist laut einer Online-Umfrage gering, daher testen wir in dieser Klasse nur fünf Produkte.

## Ausstattung

Die Einsteigernetzteile bieten alle Anschlusskabel für moderne Mainboards und SATA-Laufwerke, sogar ein bis zwei PCI-Express-Anschlüsse sind vorhanden. Während Sie mit dem passiven Seasonic X-400 Fanless, dem Enermax Pro 82+ II 385 Watt und dem Be quiet Pure Power 430W einen 6-/8-Pin-Stecker bekommen, verfügt das Chieftec Nitro 85+ 450W nur über einen reinen 6-Pin-Anschluss. Cougar liefert mit dem SE 400 zwei 6-Pin-Stecker. Eine Geforce GTX 460 benötigt beispielsweise zwei 6-Pin-Anschlüsse. Grafikkarten mit einer 8-Pin-PCI-E-Buchse finden

sich nur im High-end-Bereich. Mit drei bis fünf SATA- beziehungsweise Molex-Steckern sind genug Anschlüsse für Laufwerke vorhanden. Modulare Kabelsysteme sind in dieser Klasse eigentlich nicht üblich, doch das Seasonic X-400 Fanless bietet sogar komplett abnehmbare Stromleitungen. Die fünf Netzteile bieten alle wichtigen Schutzmechanismen. In puncto Garantie gibt es aber Unterschiede: Seasonic und Cougar gewähren fünf Jahre, während Be quiet nur zwei Jahre für das Pure Power 430W bietet.

## Leistungsvergleich

Die fünf getesteten Netzteile leisten 360 bis 396 Watt auf den ein bis zwei 12-Volt-Schienen. Dabei sticht besonders die Effizienz des 80-Plus-Gold-Netzteils von Seasonic hervor: Das X-400 Fanless arbeitet ab

50 Prozent Auslastung mit mehr als 90 Prozent Effizienz – der Spitzenwert liegt bei 94 Prozent. Ebenfalls recht gut ist das Cougar SE 400, sehr dicht dahinter folgen die restlichen drei Testkandidaten. Unter 80 Prozent Effizienz fallen das Cougar SE 400, das Enermax Pro 82+ II 385 Watt und das Be quiet Pure Power 430W nur bei einer geringen Last von 10 Prozent (ca. 40 Watt).

Mit der Kühlung hat keines der fünf Netzteile Probleme, nur das passive X-400 Fanless wird etwas wärmer und benötigt einen gut belüfteten Rechner. Obwohl das Seasonic keinen Lüfter hat, ist ein sehr leises, hochfrequentes Fiepen wahrnehmbar, das Messgerät schlägt mit 0,1 Sone aus. Unter den Netzteilen mit Propeller ist das Be quiet Pure Power 430W am leisesten, denn selbst

bei 100 Prozent Last erzeugt es nur 1,5 Sone. Die Spannungswandler von Cougar, Enermax und Chieftec in dieser Klasse erzeugen bei voller Last sehr deutlich hörbare 4,1 bis 5 Sone. Bis 50 Prozent Auslastung sind aber auch diese drei Netzteile recht leise. Im Soft-off-Modus überschreiten das SE 400, das Pro 82+ II und das Nitro 85+ 450W die 1 Watt Verbrauch.

## Fazit



### Netzteile bis 450 Watt

Das Seasonic X-400 Fanless bietet beeindruckende Leistungswerte, ist aber mit rund 130 Euro viel zu teuer. Ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet das Be quiet Pure Power 430W. Die Netzteile von Cougar, Enermax und Chieftec sind gut, aber etwas zu teuer.

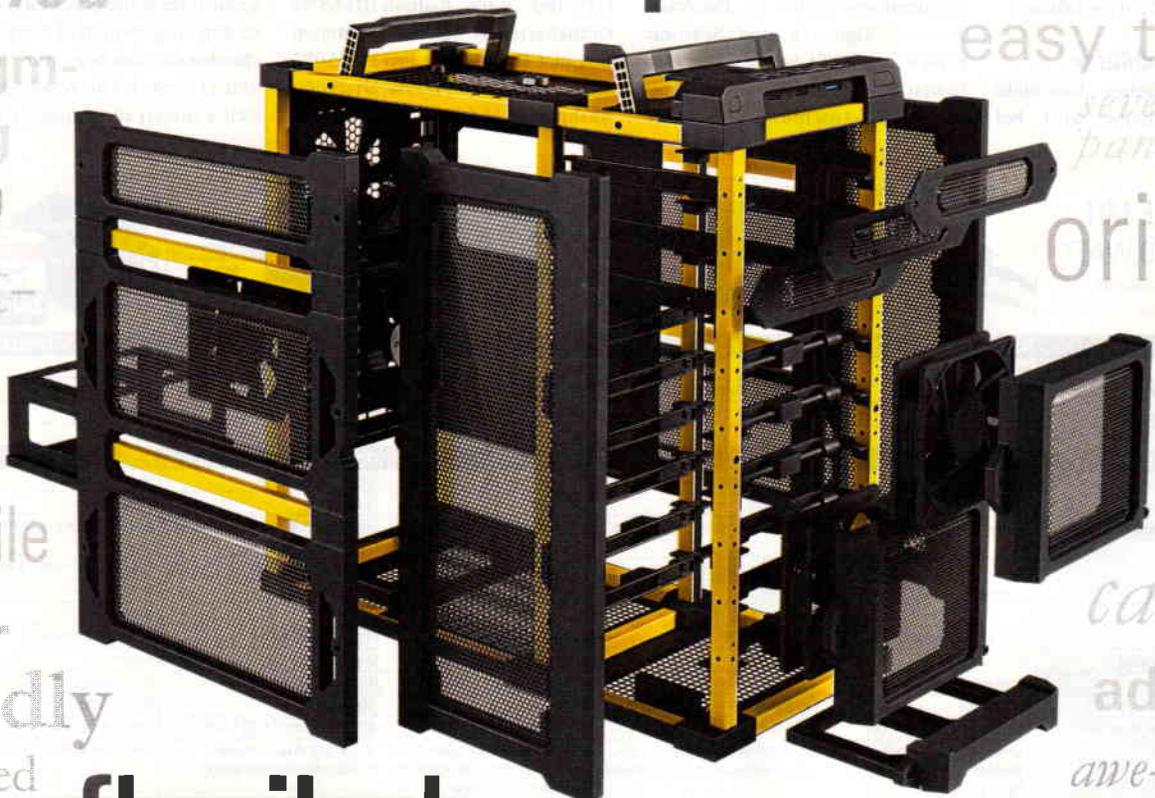
Produkt	X-400 Fanless	SE 400	Pro 82+ II 385 Watt	Pure Power 430W	Nitro 85+ 450W
<b>Hersteller</b>	Seasonic	Cougar	Enermax	Be quiet	Chieftec
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 130,-/mangelhaft	Ca. € 65,-/befriedigend	Ca. € 60,-/befriedigend	Ca. € 45,-/sehr gut	Ca. € 55,-/gut
<b>Maximalleistung (Herstellerangabe)</b>	400 Watt	400 Watt	385 Watt	430 Watt	450 Watt
<b>ATX-Version</b>	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
<b>Ausstattung (20 %)</b>	1,43	1,98	2,43	2,54	2,36
<b>Kabellänge SATA-/Molex-Stecker</b>	34-84 cm/34-85 cm	53-101 cm/54-99 cm	46-64 cm/45-55 cm	47-63 cm/75-90 cm	58-73/58-87 cm
<b>Anschlüsse Floppy/PATA/SATA</b>	2/5/5 Stück	0/5/5 Stück	1/4/5 Stück	1/3/4 Stück	1/3/4 Stück
<b>12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)</b>	2x 4-Pin (64 cm)/1x 24-Pin (58 cm)	2x 4-Pin (58 cm)/1x 24-Pin (57 cm)	2x 4-Pin (61 cm)/1x 24-Pin (43 cm)	1x 4-Pin (48 cm)/1x 24-Pin (46 cm)	2x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (56 cm)
<b>PCI-E-Anschlüsse (Länge)</b>	1x 6+2-Pin (60 cm)	2x 6-Pin (51-66 cm)	1x 6+2-Pin (46 cm)	1x 6+2-Pin (47 cm)	1x 6-Pin (57 cm)
<b>Modulares Kabelsystem</b>	Ja, vollständig	Nein	Nein	Nein	Nein
<b>Lüfteranschlüsse</b>	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<b>Kühlsystem</b>	Passiv	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter
<b>Lüfterregelung beim Netzteil</b>	Nicht vorhanden	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
<b>Handbuch/Garantie</b>	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Nein/2 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre
<b>80-Plus-Zertifizierung</b>	80 Plus Gold	80 Plus Silber	80 Plus Bronze	80 Plus	80 Plus Bronze
<b>Schutzmechanismen laut Hersteller</b>	OVP, UVP, OCP, OPP, OTP, SCP	UVP, OVP, SCP, OPP, OCP	OVP, UVP, SCP, OPP, OCP, OTP	OCP, UVP, SCP, OPP, OTP, OVP	UVP, OVP, SCP, OPP, OCP, OTP
<b>Zubehör/Sonstiges</b>	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klettikabelbinder, Kabeltasche, Casebadge	Kaltgerätestecker, Schrauben, Casebadge, Klettikabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettikabelbinder, Lüfter	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	1,38	1,63	1,45	1,95	1,95
<b>Kondensatoren primär/sekundär</b>	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/gut	Gut/gut
<b>Platinenmaterial</b>	Epoxyd	Epoxyd	Pertinax	Pertinax	Pertinax
<b>Nachlaufsteuerung Lüfter</b>	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
<b>Abmessungen B x H x T (Überlänge)</b>	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 140 mm	150 x 86 x 140 mm	150 x 86 x 140 mm
<b>Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V</b>	100 Watt	120 Watt	110 Watt	120 Watt	120 Watt
<b>Belastbarkeit* +12 V/Schienen</b>	396 Watt/1	384 Watt/2	360 Watt/2	360 Watt/2	396 Watt/2
<b>Leistung (60 %)</b>	2,01	2,49	2,47	2,31	2,48
<b>Stabilitätstest</b>	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
<b>Lautstärke 10/20/50/80/100 %**</b>	Fast unhörbares, hochfreq. Fiepen	0,9/0,9/0,9/2,9/ 5 Sone	0,4/0,4/0,6/2,3/4,1 Sone	0,2/0,2/0,3/1/1,5 Sone	0,4/0,4/0,4/2,6/4,7 Sone
<b>Leistungsaufnahme Soft-off</b>	0,9 Watt	1,2 Watt	1,1 Watt	0,5 Watt	1,4 Watt
<b>Effizienz 10/20/50/80/100 %**</b>	81/89/93/94/93 %	77/85/89/89/88 %	78/85/88/86/85 %	78/86/88/87/86 %	80/87/89/87/85 %
<b>Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**</b>	0,751 bis 0,961	0,687 bis 0,947	0,857 bis 0,968	0,877 bis 0,955	0,827 bis 0,983
<b>Temperatur 10 bis 100 %**</b>	25,4 bis 41,7 °C	23,2 bis 29,5 °C	21,9 bis 28,9 °C	20,9 bis 28,8 °C	22,2 bis 26,3 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr gute Effizienzwerte</li> <li>Fast 0 Sone leise</li> <li>Temperaturentwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 Plus Silber</li> <li>Gute Effizienzwerte</li> <li>Lautheit bei hoher Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachlaufsteuerung Lüfter</li> <li>Teilweise sehr leise</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leise bis sehr leise</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Geringe Temperatur</li> <li>2 Jahre Garantie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei geringer Last sehr leise</li> <li>Geringe Temperatur</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>
<b>Wertung:</b>	<b>1,76</b>	<b>2,21</b>	<b>2,26</b>	<b>2,28</b>	<b>2,35</b>

\*\* Belastbarkeit wird nicht gewertet. \*\* Ausstattung

innovative AirMount™ HDD suspension system revolutionary  
 noise-reducing focused on you uncompromising premium  
 airy Antec. power  
 uniquely-designed LanBoy Air award-winning  
 mesh-paneled statement-making spacious one-of-a-kind  
 vibration-minimizing anpassbar USB 3.0-ready  
 paradigm-shifting easy to carry  
 trend-setting seven removable panels  
 built-up original  
 highly versatile infinitely configurable  
 user-friendly eye-catching  
 optimized adaptable  
 Unparalleled awe-inspiring  
 moveable water cooling-capable sporty perforated  
 power supply modular state-of-the-art  
 mount striking 34,800 different fan configurations thought-provoking  
 Dust-resistant durable airflow-maximizing breathable  
 benefit-centered multi-faceted open-frame  
 high-performance sturdy modder-centric  
 straight power™

# LanBoy Air

## anpassbar



**flexibel**

**modular**



**Antec.**  
*Believe it*

# 20 Netzteile mit 500 bis maximal 600 Watt

Die größte Testgruppe sind die Spannungswandler mit 500 bis 600 Watt. Die meisten Spielerechner kommen mit der genannten Leistung aus.

Da die meisten unserer Leser ein Netzteil mit maximal 600 Watt Leistung kaufen möchten, haben wir dieser Gruppe mit 20 Probanden den größten Platz in unserer Marktübersicht eingeräumt. Die getesteten Spannungswandler leisten zwischen 500 und 600 Watt und fünf Kandidaten verfügen sogar über das 80-Plus-Gold-Zertifikat.

## Kabel und Anschlüsse

Der nur noch selten benötigte Floppy-Stromanschluss wird bei

allen Netzteilen dieser Kategorie noch mitgeliefert. Während auch die Bedeutung des Molex-Steckers langsam schwindet, bietet die Mehrheit der Hersteller noch vier bis fünf Anschlüsse dieses Typs. Viel wichtiger ist inzwischen der SATA-Anschluss, der bei Nesteq nur viermal und bei Be quiet sogar neunmal vorhanden ist. Enermax, Xilence, Xigmatek und Seasonic bieten acht SATA-Stecker. Die restlichen Netzteile liegen mit fünf bis sechs SATA-Anschlüssen im Mittel-

feld. Zu den wichtigsten Kabeln zählen heutzutage natürlich die PCI-Express-Stromleitungen, denn es gibt nur wenige Grafikkarten ohne die passende Buchse. So bieten alle 20 Netzteile Anschlussmöglichkeiten für 3D-Beschleuniger mit einer 6- und 6-/8-Pin-PCI-E-Buchse. Dies reicht für eine Geforce-GTX-480- oder Radeon-HD-5870-Grafikkarte aus. Mit den Netzteilen Be quiet Dark Power Pro P9 550W, Silverstone Strider 600W, Sharkoon Rushpower M 600W, Xigmatek Go

Green 600W, Enermax Modu82+ II 525W und Cougar SX S550 können Sie auch zwei Grafikkarten anschließen. Allerdings reicht die Leistung der Spannungswandler nicht für zwei High-End-Karten.

## Sicherheitsmechanismen und Garantie

Keine oder keine genauen Angaben zu den eingebauten Sicherheitsmechanismen machen nur Xilence und LC-Power. Die restlichen Hersteller bieten alle mindestens OVP,

Produkt	Dark Power Pro P9 550W	Modu 87+ 500 Watt	X-560	Straight Power E8 580W	Eco Silent 550Watt
Hersteller	Be quiet	Enermax	Seasonic	Be quiet	Silentmaxx
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 130,-/Befriedigend	Ca. € 120,-/Befriedigend	Ca. € 130,-/Befriedigend	Ca. € 100,-/Gut	Ca. € 75,-/Gut
Maximalleistung (Herstellerrangabe)	550 Watt	500 Watt	560 Watt	580 Watt	550 Watt
ATX-Version	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2
Ausstattung (20 %)	-	1,44	1,30	1,54	2,38
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	50-92 cm/50-103 cm	44-88 cm/44-88 cm	35-74cm/35-84 cm	54-98 cm/54-95 cm	50-80 cm/50-80 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/6/9 Stück	1/6/6 Stück	2/5/8 Stück	2/5/6 Stück	1/5/6 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	3x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (58 cm)	2x 4-Pin (63 cm)/1x 24-Pin (57 cm)	1x 8-Pin (70 cm)/1x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	2x 4-Pin (46 cm)/1x 24-Pin (48 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (60 cm)/2x 6-Pin (60 cm)	2x 6+2-Pin (50 cm)	2x 6+2-Pin (59 cm)	1x 6+2-Pin (55 cm)/2x 6-Pin (55 cm)	1x 6+2-Pin (47 cm)/1x 6-Pin (62 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, vollständig	Ja, teilweise	Nein
Lüfteranschlüsse	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Semi-Passiv, 120 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Nein/2 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Silber	80 Plus Gold
Schutzmechanismen laut Hersteller	OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP	OVP, UVP, SCP, OCP, OTP, OPP	OVP, UVP, SCP, OCP, OPP, OTP	OCP, UVP, OVP, SCP, OTP, OPP	OVP, SCP, OLP/OPP
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klett kabelbinder, „OCC“-Panel	Kaltgerätestecker, Schrauben, Aufkleber, Klett kabelbinder, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klett kabelbinder, Aufkleber, Kabeltasche, Casebadge	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klett kabelbinder	Kaltgerätestecker, Thumbscrews
Eigenschaften (20 %)	-	1,13	1,38	1,88	1,58
Kondensatoren primär/sekundär	Gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	Gut/gut	Sehr gut/sehr gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Pertinax
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 205 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 150 mm	150 x 86 x 160 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	125 Watt	100 Watt	125 Watt	140 Watt	140 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	540 Watt/4	492 Watt/3	552 Watt/1	540 Watt/4	516 Watt/4
Leistung (60 %)	-	1,90	1,88	1,90	1,96
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,2/0,2/0,2/0,6/1,2 Sone	0,1/0,1/0,1/0,2/0,2 Sone	0,1/0,1/0,1/0,3/1,2 Sone	0,1/0,1/0,1/0,5/1,8 Sone	0,8/0,8/0,8/0,8/1,2 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	0,7 Watt	1,2 Watt	0,8 Watt	0,7 Watt	0,7 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	81/89/91/90/89 %	83/88/93/92/91 %	83/89/93/92/92 %	81/89/92/91/90 %	86/92/93/92/91 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,896 bis 0,995	0,889 bis 0,980	0,767 bis 0,955	0,867 bis 0,959	0,795 bis 0,980
Temperatur 10 bis 100 %**	20,6 bis 31,7 °C	21,5 bis 29,1 °C	23,6 bis 25,6 °C	20,2 bis 26,3 °C	22,9 bis 28,8 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsfaktor (PFC)</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Einbautiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienz</li> <li>Lautheit</li> <li>Nachlaufsteuerung Lüfter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienz</li> <li>Überwiegend sehr leise</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegend sehr leise</li> <li>Temperatur</li> <li>Einbautiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegend leise</li> <li>Effizienz</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>
	<b>Wertung: -</b>	<b>Wertung: 1,65</b>	<b>Wertung: 1,66</b>	<b>Wertung: 1,82</b>	<b>Wertung: 1,97</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung



**STRAIGHT POWER<sup>E8</sup>**  
Extrem leise Netzteile für Anspruchsvolle

**be quiet!**



COMING SOON

www.be-quiet.de



SCP und OCP (siehe auch Erklärungstabelle). Beim Zubehör sind Antec, Silentmaxx, Xilence und LC-Power knauserig und bieten nur Kaltgerätestecker sowie Schrauben im Lieferumfang. Andere Hersteller liefern zusätzlich nützliches Zubehör wie Klettkabelbinder, Daumenschrauben oder Gummipuffer. Ebenfalls große Unterschiede gibt es bei der Garantie: Während Sie bei Enermax, Cooler Master, Cougar, Seasonic und Thermaltake fünf Jahre keine Sorgen haben, ist die Garantiezeit bei Sharkoon, Scythe, Antec, OCZ, Xigmatek, Nesteq, Silverstone, Xilence und Be quiet schon nach drei Jahren rum. Gerade mal zwei Jahre bekommen Sie

bei Silentmaxx, LC-Power und Raptoxx sowie beim Sharkoon Silent Storm CM 560W.

**Platinenmaterial**

Bei den Netzteilen Silentmaxx Eco Silent 550W, Enermax Modu82+ II 525W, Scythe Stronger 600W, Silverstone Strider 600W, Sharkoon Rushpower M 600W, Xigmatek Go Green 600W, Cooler Master Silent ProM 500W, Sharkoon Silent Storm CM 560W sowie Xilence Moludar Series 550W und LC-Power Green Power 560W kommt als Platinenmaterial Pertinax zum Einsatz. Aus dem Pertinax kann Phenol und Formaldehyd ausdunsten, was zum einen streng riecht - typischer elek-

tronischer Geruch - und zudem gesundheitsschädlich sein kann. Epoxid stellt für PC-Anwender keine Gefahr dar, solange es nicht bearbeitet wird. Zudem sind Epoxid-Platinen resistenter gegen Kriechströme. Daher werden Netzteile mit Epoxid-Platine besser bewertet.

**Kondensatoren**

Generell kann man aber sagen, dass Marken Kondensatoren, zum Beispiel Hitachi oder Nippon Chemicon, besser sind, da hochwertigere Materialien (zum Beispiel das Elektrolyt) verwendet werden. Schlechte Kondensatoren trocknen schnell aus und legen somit das Netzteil lahm, da der Kondensator kaputt

geht, wenn er trocken ist. Das Austrocknen wird vor allem durch die Betriebstemperatur beeinflusst. Elkos (Elektrolytkondensator) mit hoher maximaler Betriebstemperatur halten dementsprechend länger. Dazu kommt, dass ein Kondensator (egal ob gut oder schlecht) eine gewisse Kapazität haben muss, da er ja die gleichgerichtete Spannung siebt. Je geringer die Form an eine Welle erinnert, desto besser. Eine höhere Kapazität reduziert also die Welle und verbessert die Spannung für die folgenden Schaltvorgänge und für die Restwelligkeit. Aus diesen Erkenntnissen fallen wir unser Urteil im Schulnotensystem über die eingebauten Kondens-

NETZTEILE MIT 500 BIS 600 WATT Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien					
Produkt	SX S550	Modu 82+ II 525W	Stronger 600 Watt	Strider 600W	Rushpower M 600W
Hersteller	Cougar	Enermax	Scythe	Silverstone	Sharkoon
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Noch nicht verfügbar	Ca. € 100,-/Befriedigend	Ca. € 80,-/Befriedigend	Ca. € 110,-/Ausreichend	Ca. € 70,-/Gut
Maximalleistung (Herstellere Angabe)	550 Watt	525 Watt	600 Watt	600 Watt	600 Watt
ATX-Version	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Ausstattung (20 %)	1,24	1,43	1,76	1,43	1,75
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	49-96 cm/49-111 cm	45-64 cm/45-74 cm	45-90 cm/45-75 cm	50-100 cm/50-100 cm	54-84 cm/55-85 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/5/7 Stück	1/5/8 Stück	2/6/8 Stück	2/6/6 Stück	1/5/6 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	2x 4-Pin (90 cm)/1x 8-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (59 cm)	1x 8-Pin (61 cm)/1x 4-Pin (61 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (48 cm)	4x 4-Pin (55-74 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (57 cm)/1x 24-Pin (55 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	3x 6-Pin (46-51 cm)/1x 6+2-Pin (48 cm)	4x 6+2-Pin (50 cm)	2x 6+2-Pin (44 cm)	1x 6+2-Pin (55 cm)/3x 6-Pin (55 cm)	2x 6+2-Pin (54 cm)/2x 6-Pin (68 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, vollständig	Ja, teilweise
Lüfteranschlüsse	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv	Aktiv, 135 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, Deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Silber	80 Plus Bronze	80 Plus Bronze	80 Plus Bronze	Nein
Schutzmechanismen laut Hersteller	OVP, UVP, SCP, OPP, OTP, OCP	OCP, OVP, UVP, OPP, SCP, OTP	OVP, UVP, OTP, OPP, SCP, OCP	OVP, UVP, SCP, OPP, OCP, OTP	OVP, SCP, OCP
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Casebadge, Klettkabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettkabelbinder, Kabeltasche, Extralüfter	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker, Schrauben, Thumbscrews, Kabelbinder, Klettkabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Kabeltasche
Eigenschaften (20 %)	1,75	1,45	1,95	1,95	1,95
Kondensatoren primär/sekundär	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Pertinax	Pertinax	Pertinax	Pertinax
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 140 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	140 Watt	140 Watt	140 Watt	140 Watt	140 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	542 Watt / 4	480 Watt / 3	500 Watt / 2	504 Watt / 1	500 Watt / 2
Leistung (60 %)	2,46	2,43	2,24	2,41	2,35
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,4/0,4/0,6/4,0/6,1 Sone	0,3/0,3/0,6/2,4/4,2 Sone	0,3/0,3/0,3/1,1/2,5 Sone	0,8/0,8/0,8/1,5/2,4 Sone	0,5/0,5/0,8/1,9/2,7 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	1,1 Watt	1,4 Watt	0,8 Watt	1 Watt	1,1 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	79/86/90/89/88 %	80/86/88/87/86 %	83/88/88/86/83 %	84/87/88/86/84 %	84/88/88/86/84 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,689 bis 0,975	0,879 bis 0,980	0,836 bis 0,941	0,827 bis 0,945	0,837 bis 0,944
Temperatur 10 bis 100 %**	21,2 bis 27,7 °C	20,4 bis 27,6 °C	21,1 bis 28,3 °C	20,6 bis 30,5 °C	20,2 bis 27,9 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Verarbeitung</li> <li>Bis 50 % Last leise</li> <li>Ab 80 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Verarbeitung</li> <li>Hoher Preis</li> <li>Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Viele Anschlüsse</li> <li>Nur 80 Plus (Standard)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollständiges Kabelmanag</li> <li>Umfangreiches Zubehör</li> <li>Hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preiswert</li> <li>Kein 80-Plus-Zertifikat</li> <li>Schutzmechanismen</li> </ul>
	<b>Wertung: 2,03</b>	<b>Wertung: 2,04</b>	<b>Wertung: 2,07</b>	<b>Wertung: 2,10</b>	<b>Wertung: 2,13</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung

# DARK POWER PRO <sup>P9</sup>

Extrem leise Netzteile für Perfektionisten

COMING SOON

# be quiet!

www.be-quiet.de



satoren. Durchgängig sehr gute Kondensatoren finden Sie in den Netzteilen dieser Klasse bei den Herstellern Enermax, Seasonic, Silentmaxx und Cougar.

### Lautheit

Für die meisten Anwender ist die Lautstärke einer PC-Komponente kaufentscheidend. Daher legen wir bei unserem Test auch großen Wert auf diesen Punkt. Zu den leisesten Netzteilen gehören das

Enermax Modu 87+ 500 Watt und das Cooler Master Silent Pro M 500W. Selbst bei voller Auslastung übersteigen die beiden Geräte 0,2 beziehungsweise 0,4 Sone nicht und werden damit in einem PC kaum hörbar sein. Ebenfalls recht leise sind die Probanden von Seasonic, Be quiet und Silentmaxx. Erst ab 100 Prozent Last werden die genannten Netzteile mit 1,2 bis 1,8 Sone tatsächlich auch im eingebautem Zustand hörbar. Alle anderen

Spannungswandler außer das Thermaltake Toughpower XT und das Nesteq E²CS X-Strike XS-600 arbeiten zumindest bis 50 Prozent Auslastung leise. Das Toughpower und das X-Strike erzeugen durchgehend 1,2 beziehungsweise 2,1 Sone.

### Effizienz

In den vergangenen Jahren hat sich die Effizienz unter anderem durch die 80-Plus-Organisation stark verbessert. In unserem Test erreichen die 500- bis 600-Watt-Netzteile der Hersteller Enermax, Seasonic und Silentmaxx eine Spitzeneffizienz von 93 Prozent. Das bedeutet, dass das Netzteil nur noch 7 Prozent der Energie für sich benötigt. In der Praxis sieht das so aus: Der Spannungswandler liefert 250 Watt an den Rechner und nimmt nur 267 Watt aus dem Stromnetz auf. Ein Netzteil mit 80 Prozent Effizienz würde 313 Watt – also 46 Watt mehr – benötigen. Ebenfalls sehr effizient arbeiten das Be quiet Straight Power E8 580W und das

Dark Power Pro P9 550W sowie das Cougar SX 550. Die Wirkleistung ist natürlich von der Auslastung des Netzteils abhängig: Während bei geringer Last (etwa 10 Prozent) Werte zwischen 79 und 86 Prozent erreicht werden, steigt die Effizienz bis 50 Prozent Auslastung an und fällt dann bei Vollast auf 80 bis 92 Prozent ab.

Wie schon erwähnt, gehören Enermax Modu 87+ 500 Watt, Seasonic X-560 und Silentmaxx Eco Silent 550 Watt zu den besonders effizienten Netzteilen. Gute Werte erreicht das Eco Silent 550 Watt, das nur bei 10 Prozent Last unter 90 Prozent Wirkkraft fällt. Beachten Sie bitte, dass das Silentmaxx-Netzteil bis Redaktionsschluss nicht im Handel war und noch das namensgleiche, aber ältere Modell verkauft wird. Nur dreimal über 90 Prozent kommen Enermax Modu 87+ 500 Watt und Seasonic X-560. Immerhin erreichen Cougar und Thermaltake die werbetechnisch wichtige ▶

### Schutzmechanismen: Das bedeuten die Abkürzungen

<b>OC</b>	Ist die Abkürzung für „Over Current Protection“ und soll vor Stromspitzen schützen. Steigt der Strom beispielsweise auf der 12-Volt-Schiene über 24 Ampere, wird der Strom unterbrochen.
<b>OT</b>	Mit der „Over Temperature Protection“ wird das Netzteil vor Überhitzung geschützt.
<b>OVP</b>	Für den Schutz gegen Überspannungen sorgt die „Over Voltage Protection“. Die ATX-Spezifikationen erlauben maximal ±5 Prozent Abweichung der Spannungen im Rechner.
<b>OPP</b>	Diese Schutzschaltung mit der Bezeichnung „Over Power Protection“ kommt am häufigsten zum Einsatz, denn sie bewahrt das Netzteil vor Überlastung. Wird mehr Leistung beispielsweise durch eine neue Grafikkarte benötigt, als das Netzteil erreicht, wird zur Sicherheit abgeschaltet.
<b>SCP</b>	Schnell ist ein Kabel falsch angeschlossen und es kommt zum Kurzschluss. Die „Short Circuit Protection“ schützt das Netzteil vor Beschädigungen.
<b>UVP</b>	Arbeitet zusammen mit der OVP und schaltet das Netzteil ab, wenn Spannungen unterschritten werden.

## NETZTEILE MIT 500 BIS 600 WATT

Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien

<b>Produkt</b>	<b>Toughpower XT 575 Watt</b>	<b>Go Green 600W</b>	<b>Modxstream-Pro 600Watt</b>	<b>Silent Pro M 500W</b>	<b>High Current Gamer 520W</b>
<b>Hersteller</b>	Thermaltake	Xigmatek	OCZ Technology	Cooler Master	Antec
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 85,-/Befriedigend	Ca. € 75,-/Gut	Ca. € 75,-/Gut	Ca. € 75,-/Gut	Noch nicht verfügbar.
<b>Maximalleistung (Herstellerangabe)</b>	575 Watt	600 Watt	600 Watt	500 Watt	520 Watt
<b>ATX-Version</b>	2.3	2.2	2.2	2.3	2.3
<b>Ausstattung (20 %)</b>	<b>1,55</b>	<b>1,75</b>	<b>1,93</b>	<b>1,83</b>	<b>2,09</b>
<b>Kabellänge SATA-/Molex-Stecker</b>	50-80 cm/50-80 cm	50-93 cm/50-93 cm	45-78 cm/45-60 cm	44-74 cm/44-75 cm	56-88 cm/55-85 cm
<b>Anschlüsse Floppy/PATA/SATA</b>	1/6/6 Stück	1/7/8 Stück	2/4/6 Stück	1/5/6 Stück	1/6/6 Stück
<b>12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)</b>	2x 4-Pin (62 cm)/1x 8-Pin (48 cm)/1x 24-Pin (48 cm)	2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	1x 8-Pin/1x 4-Pin (46 cm)/1x 24-Pin (45 cm)	2x 4-Pin (54 cm)/1x 24-Pin (46 cm)	2x 4-Pin (64 cm)/1x 24-Pin (53 cm)
<b>PCI-E-Anschlüsse (Länge)</b>	2x 6+2-Pin (48 cm)	2x 6+2-Pin (50 cm)/2x 6-Pin (65 cm)	2x 6+2-Pin (45 cm)	2x 6+2-Pin (45 cm)	2x 6+2-Pin (53-65 cm)
<b>Modulares Kabelsystem</b>	Ja, teilweise	Nein	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Nein
<b>Lüfteranschlüsse</b>	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<b>Kühlsystem</b>	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter
<b>Lüfterregelung beim Netzteil</b>	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
<b>Handbuch/Garantie</b>	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Nein/3 Jahre
<b>80-Plus-Zertifizierung</b>	80 Plus Bronze	80 Plus Bronze	80 Plus	80 Plus	80 Plus Bronze
<b>Schutzmechanismen laut Hersteller</b>	OVP, UVP, OCP, OPP, SCP, OTP	OVP, UVP, SCP, OCP, OPP, OTP	OVP, UVP, OCP, SCP, OLP/OPP, OTP	OVP, UVP, OCP, SCP, OPP, OTP	OCP, OVP, SCP, OPP
<b>Zubehör/Sonstiges</b>	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettbandbinder, Casebadge, Status-LEDs	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klettbandbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Gummipuffer	Kaltgerätestecker, Schrauben
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	<b>2,00</b>	<b>1,95</b>	<b>2,00</b>	<b>1,95</b>	<b>1,75</b>
<b>Kondensatoren primär/sekundär</b>	Gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut
<b>Platinenmaterial</b>	Epoxyd	Pertinax	Epoxyd	Pertinax	Epoxyd
<b>Nachlaufsteuerung Lüfter</b>	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<b>Abmessungen B x H x T (Überlänge)</b>	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 85 x 150 mm	150 x 86 x 160 mm
<b>Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V</b>	130 Watt	130 Watt	150 Watt	145 Watt	130 Watt
<b>Belastbarkeit* +12 V/Schienen</b>	576 Watt/1	504 Watt/2	504 Watt/2	408 Watt/1	480 Watt/1
<b>Leistung (60 %)</b>	<b>2,41</b>	<b>2,37</b>	<b>2,33</b>	<b>2,46</b>	<b>2,51</b>
<b>Stabilitätstest</b>	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
<b>Lautstärke 10/20/50/80/100 %**</b>	1,2/1,2/1,2/1,2/1,2 Sone	0,4/0,4/0,4/1,5/4,2 Sone	0,3/0,3/0,3/1,2/2,9 Sone	0,2/0,2/0,2/0,2/0,4 Sone	0,3/0,3/0,4/5,2/6,9 Sone
<b>Leistungsaufnahme Soft-off</b>	2 Watt	1,2 Watt	0,9 Watt	1,6 Watt	1,1 Watt
<b>Effizienz 10/20/50/80/100 %**</b>	79/86/90/89/88 %	81/86/89/86/86 %	82/87/88/86/85 %	80/86/88/87/85 %	79/87/89/87/86 %
<b>Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**</b>	0,782 bis 0,974	0,870 bis 0,975	0,885 bis 0,985	0,692 bis 0,984	0,909 bis 0,991
<b>Temperatur 10 bis 100 %**</b>	21,1 bis 29,4 °C	20,2 bis 25,1 °C	23,2 bis 35,1 °C	18 bis 47,6 °C	20,9 bis 23,7 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Verarbeitung</li> <li>Schickes Design</li> <li>Hohes Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preiswert</li> <li>Temperatur</li> <li>Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzmechanismen</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Effizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr leise</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Wärmeentwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur</li> <li>PFC</li> <li>Ab 80 % Last zu laut</li> </ul>
	<b>Wertung: 2,15</b>	<b>Wertung: 2,16</b>	<b>Wertung: 2,18</b>	<b>Wertung: 2,23</b>	<b>Wertung: 2,28</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet. \*\* Auslastung

# Gratis-Aboprämie

Neuen Leser werben und kostenlose Prämie von SilverStone abstauben!

## SilverStone Strider Essential ST50F-ES\*

- 500-Watt-Netzteil von SilverStone
- 80-Plus-Zertifizierung und hoher Wirkungsgrad
- Geräuscharmer 120-mm-Lüfter
- Unterstützt auch Multi-GPU-Systeme

\* WICHTIG: Nur solange Vorrat reicht!

**GRATIS!**



### IHRE VORTEILE:

Kostenlose Prämie

Keine Versandkosten

Bis zu 9 % Preisvorteil gegenüber Einzelkauf

1-JAHRES-ABO (DVD Plus)

Nur online bestellbar unter:  
[www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo)



# SILVERSTONE®

Designing Inspiration

Abo unter [www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo) abschließen und eine Prämie aussuchen!

Marke von 90 Prozent Effizienz bei 50 Prozent Auslastung. In den hohen Achtziger-Prozentwerten arbeiten immerhin noch das Xigmatek Go Green 600W, das Nesterq X-Strike, das Sharkoon Silent Storm, das Scythe Stronger, das Antec High Current Gamer, das OCZ Modxstream und Cooler Master Silent Pro M. Mit noch etwas schlechterer Effizienz arbeiten die Probanden von Raptorxx, Xilence und LC-Power.

### Leistungsfaktorkorrektur

Neben der Effizienz spielt auch die Leistungsfaktorkorrektur (Power Factor Correction, kurz PFC) eine wichtige Rolle in der Funktionsweise eines Netzteils. Ziel der Leistungsfaktorkorrektur ist es, einen ordentlichen sinusförmigen Stromverlauf zu erzeugen, sodass das Netzteil theoretisch auch eine bessere Effizienz erreicht. Früher gab es zwei verschiedene Arten von Leistungsfaktorkorrekturen: eine passive PFC, die mit einem Tief-

pass-Filter einen halbwegs sinusförmigen Stromverlauf generiert, und die aktive PFC, die mithilfe von PWM-Schaltreglern (PWM = Pulsweitenmodulation) und anderen elektronischen Bauteilen für einen sauberen sinusförmigen Stromverlauf sorgt. Heutzutage sind Netzteile mit einer kostengünstigen, aber auch schlechteren passiven PFC nahezu vom Markt verschwunden. Alle unsere getesteten ATX-Netzteile besitzen eine aktive PFC. Trotz der besseren Technik arbeitet die Leistungsfaktorkorrektur nicht in allen Netzteilen gleich gut. Vor allem bei geringer Last ist die PFC meist unterdurchschnittlich.

Perfekt wäre eine PFC von 1,0, dies wird in der Praxis allerdings nicht erreicht. Das beste Netzteil in diesem Bereich ist das Be quiet Dark Power Pro P9 550W, denn es erreicht einen Wert von 0,995. Das Antec High Current Gamer arbeitet mit einer ebenfalls sehr guten Leistungsfaktorkorrektur von 0,991.

Auch recht gute Werte messen wir bei den Spannungswandlern von Raptorxx, Nesterq, Sharkoon, Enermax, Silentmaxx, Cooler Master und OCZ. Mit maximalen Werten von 0,937 bis 0,955 arbeiten die Netzteile von Seasonic, Xilence, LC-Power, Silverstone, Scythe, Cougar sowie Xigmatek und Thermaltake etwas schlechter, aber immer noch völlig ausreichend.

### Temperatur

Die Temperaturen in den Netzteilen und an den Auslastöffnungen der Lüftung sind bei nahezu allen getesteten Geräten unproblematisch. Die gemessenen Werte steigen nur selten über 30 Grad Celsius und bleiben meist sogar auf dem Niveau der Raumtemperatur. Beachten Sie bitte, dass wir diese Messungen im nicht eingebauten Zustand durchgeführt haben, trotzdem sollten die Werte denen in einem gut belüfteten Gehäuse sehr nahe kommen. Die Netzteile OCZ Technology Modxstream-Pro 600

Watt, Sharkoon Silent Storm CM 560W, Silverstone Strider 600W und Be quiet Dark Power Pro P9 550W werden mit 31 bis 35 Grad Celsius etwas wärmer. Negativ hervorzuheben sind allerdings die Produkte Silent Pro M 500W und Silent Giant Green Power 560W, da sie 45 bis 48 Grad Celsius bei 100 Prozent Auslastung erreichen. ▶

## Fazit Hardware

### Netzteile 500 bis 600 Watt

Das Enermax Modu 87+ 500 Watt macht im Test die beste Figur ganz knapp vor dem Seasonic X-560. Beide Netzteile sind mit 120 bis 130 Euro aber nicht gerade billig. Da ist das Silentmaxx Eco Silent 500 Watt mit rund 75 Euro ein wahres Schnäppchen. Ein echter Geheimtipp ist das Be quiet Straight Power E8 580W, da es gute bis sehr gute Werte liefert, nur 15 Zentimeter tief und mit rund 100 Euro auch noch preiswert ist. Wenn Ihnen Lautheit besonders wichtig ist, dann ist auch das Cooler Master Silent Pro M ein Tipp.

Produkt	Silent Storm CM 560W	E'S X-Strike XS-600	RT-600ABP	Moludar Series 550W	Silent Giant LC650GP3 Gr. P. 560W
Hersteller	Sharkoon	Nesterq	Raptorxx	Xilence	LC Power
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 75,-/Gut	Ca. € 75,-/Gut	Ca. € 65,-/Gut	Ca. € 65,-/Gut	Ca. € 40,-/Befriedigend
Maximalleistung (Herstellerangabe)	560 Watt	600 Watt	600 Watt	550 Watt	560 Watt
ATX-Version	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3
Ausstattung (20 %)	2,20	1,85	2,38	1,99	2,83
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	50-65 cm/50-65 cm	25-93 cm/25-90 cm	55-88 cm/55-70 cm	50-95 cm/50-80 cm	45-60 cm/45-60 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/6/6 Stück	2/4/4 Stück	2/4/6 Stück	2/6/8 Stück	1/2/6 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	2x 4-Pin (45 cm)/1x 24-Pin (45 cm)	1x 8-Pin (59 cm)/1x 4-Pin (69 cm)/1x 24-Pin (58 cm)	2x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (50 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	2x 4-Pin (48 cm)/1x 24-Pin (45 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (45 cm)	2x 6+2-Pin (50 cm)	2x 6+2-Pin (55 cm)	2x 6+2-Pin (50 cm)	1x 6-Pin (45 cm)/1x 6+2-Pin (60 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Nein	Ja, teilweise	Nein
Lüfteranschlüsse	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/2 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/2 Jahre	Nein/3 Jahre	Ja, deutsch/ 2 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	Nein	80 Plus	Nein	80 Plus Bronze	80 Plus Bronze
Schutzmechanismen laut Hersteller	OVP, SCP, OCP	OVP, UVP, SCP, OPP, OCP, OTP	OVP, OCP, OPP, SCP	Keine Angabe	Keine genaue Angabe
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Thumbscrews, Klett kabelbinder, Casebadge, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Schutzkappen, Lüfterkabel (5/12 V), Kabeltasche, NT-Tester	Kaltgerätestecker, Schrauben, Putztuch, beleuchteter Ein-/Aussschalter	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker
Eigenschaften (20 %)	2,20	2,00	1,75	1,95	2,70
Kondensatoren primär/sekundär	Gut/gut	Gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/gut	Befriedigend/Gut bis befriedigend
Platinenmaterial	Pertinax	Epoxyd	Epoxyd	Pertinax	Pertinax
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	155 Watt	150 Watt	150 Watt	150 Watt	216 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	492 Watt/4	504 Watt/4	432 Watt/2	384 Watt/2	282 Watt/2
Leistung (60 %)	2,35	2,56	2,58	2,64	3,16
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Nicht bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,2/0,3/0,5/1,3/2,4 Sone	2,1/2,1/2,1/2,1/2,1 Sone	0,4/0,4/0,6/2,4/4,9	0,6/0,6/0,6/2,8/5,2 Sone	0,5/0,5/0,7/2,5 Sone (80%)
Leistungsaufnahme Soft-off	1,2 Watt	0,8 Watt	1,3 Watt	1,6 Watt	0,9 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	79/85/89/88/88 %	80/86/88/86/85 %	81/86/87/86/80 %	79/86/85/86/84 %	80/87/87/85 % (80%)
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,866 bis 0,986	0,877 bis 0,986	0,761 bis 0,987	0,818 bis 0,937	0,836 bis 0,971 (80%)
Temperatur 10 bis 100 %**	20,6 bis 31,8 °C	20,9 bis 30 °C	20,6 bis 29 °C	20,1 bis 26,1 °C	21,1 bis 44,9 °C (80 %)
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Bis 50 % Last leise</li> <li>⊖ Nur 2 Jahre Garantie</li> <li>⊖ Schutzmechanismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Innovatives Kabelmanagement</li> <li>⊕ Lüfteranschlüsse</li> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Bis 50 % Last leise</li> <li>⊖ Kein Kabelmanagement</li> <li>⊖ Bei 100 % zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Viele Anschlüsse</li> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>⊕ Bei 100 % zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Teilweise recht leise</li> <li>⊕ Leistung zu schwach</li> <li>⊖ Stabilitätstest nicht bestanden</li> </ul>
	Wertung: <b>2,29</b>	Wertung: <b>2,31</b>	Wertung: <b>2,37</b>	Wertung: <b>2,37</b>	Wertung: <b>3,00</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung

# DER WOHL SCHÖNSTE MINI-PC DER WELT



ZOTAC  
**ZBOX**  
*Blu-ray*

**ELEGANT**

**VIELSEITIG**

**LEISTUNGSSTARK**

**EINZIGARTIG**

## **ZBOX Blu-ray HD-ID33**

Intel®Atom® D525 dual-core CPU

NVIDIA® Next-Gen ION™ GPU mit 512MB DDR3

Blu-ray Combo-Laufwerk

2,5 Zoll Festplatten/SSD Schacht

2x SO-DIMM Speicherslots

USB 3.0, USB 2.0 eSATA

HDMI, DVI, SPDIF

802.11n WiFi, Gigabit LAN

6-in-1 Kartenleser

## **ZBOX Blu-ray HD-ID34**

Intel®Atom® D525 dual-core CPU

NVIDIA® Next-Gen ION™ GPU mit 512MB DDR3

Blu-ray Combo-Laufwerk

250 GB Festplatte

2 GB DDR2 Speicher

USB 3.0, USB 2.0 eSATA

HDMI, DVI, SPDIF

802.11n WiFi, Gigabit LAN

6-in-1 Kartenleser

WEITERE INFORMATIONEN  
FINDEN SIE UNTER  
**WWW.ZOTAC.COM**

**ZOTAC**  
*It's Time to Play*

# 15 Netzteile mit mehr als 600 bis 800 Watt

Die Netzteile dieser Klasse eignen sich für leistungsstarke Spielerrechner mit bis zu zwei Grafikkarten.

Nach den Netzteilen bis 600 Watt stehen die Spannungswandler mit 650 bis 800 Watt auf dem zweiten Platz in der Gunst unserer Leser. Daher testen wir in dieser Klasse 15 Netzteile. Die Anschaffungskosten der Probanden liegen zwischen 105 (650 Watt) und 185 Euro (800 Watt). Immerhin neun Netzteile des Testfeldes sind mit dem 80-Plus-Gold-Zertifikat ausgestattet. Silber gibt es einmal, Bronze dreimal und 80-Plus-Standard ist unter den 15 Netzteilen nicht vertreten.

## Ausstattung

Bei der Ausstattung gehen die Hersteller verschiedene Wege. Die einen belassen es beim schlichten Standard: Scythe mit dem Chouriki II Plug-in 750 Watt, das Tagan Pipe Rock III 700 Watt und unser

Spartipp Chieftec Nitro 85+ 750 Watt liefert Kaltgerätestecker und Schrauben, das NZXT Hale 90 Power 750 Watt, das Superflower Golden Green 800 Watt und das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt haben Rändelschrauben zur werkzeuglosen Montage im Gepäck. Andere Hersteller geben zusätzlich praktische Kabelbinder und/oder noch praktischere Klett-kabelbinder mit ins Paket: Enermax Modu 87+ 800 Watt, Corsair AX750, Be quiet Dark Power Pro P9 650 Watt, Thermaltake Toughpower Grand 750 Watt sowie Xigmatek Go Green 800 Watt. Modulares Kabelmanagement haben heutzutage die meisten Netzteile, lediglich beim Silentmaxx Eco Silent 650 Watt ist dieses nicht vorhanden; beim Corsair AX750 und beim Seasonic X-750 können Sie sogar alle Kabel

abnehmen. Allerdings liefern die Hersteller Enermax, Corsair und Cooler Master zu ihren Netzteilen mit Kabelmanagement keine Kabeltasche zum Verstauen der nicht gebrauchten Kabel mit.

Das Thermaltake Toughpower 750 Watt hat nicht nur einen beleuchteten Ein-/Ausschalter, sondern auch ein beleuchtetes Firmenlogo. Bei Aerocool sind nicht nur Lüfter und Ein-/Ausschalter beleuchtet, sondern auch das Kabelmanagement. Be quiet hingegen bietet beim Dark Power Pro P9 650 Watt eine Slotblende mit Schalter, mit dem sogenannten „OCK-Panel“ schalten Sie alle 12-Volt-Schienen zusammen; dies ist gerade für Übertakter besonders interessant. Enermax liefert bei seinen Netzteilen gleich noch einen zusätzlichen

Gehäuselüfter mit. Genauso ist bei den Enermax-Netzteilen auch ein Cordguard mit in der Verpackung, dabei handelt es sich um eine Metallklammer, die das unabsichtliche Abziehen des Netzsteckers vom Netzteil verhindern soll.

## Kabellängen

Bei der maximalen Kabellänge unterscheiden sich die Netzteile teils massiv: Bei den SATA-Steckern gibt es viele Hersteller, die Kabel zwischen 95 und 100 Zentimetern liefern: Dazu gehören das Cougar GX G800, das NZXT Hale 90 Power 750 Watt, das Superflower Golden Green 800 Watt, das Thermaltake Toughpower Grand 750 Watt, das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt sowie das Xigmatek Go Green 800 Watt und das Aerocool V12XT 800 Watt. 90 bis 95 Zentimeter erreichen das

NETZTEILE MIT 650 BIS 800 WATT Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien						
Produkt	Dark Power Pro P9 650W	GX G800	Modu 87+ 800W	AX750	X-750	
Hersteller	Be quiet	Cougar	Enermax	Corsair	Seasonic	
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Noch nicht verfügbar	Ca. € 170,-/befriedigend	Ca. € 185,-/ausreichend	Ca. € 145,-/gut	Ca. € 150,-/gut	
Maximalleistung (Herstellerrangabe)	650 Watt	800 Watt	800 Watt	750 Watt	750 Watt	
ATX-Version	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	
Ausstattung (20 %)	-	1,14	1,25	1,29	1,38	
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	50-92 cm/50-103 cm	50-97 cm/49-112 cm	45-89 cm/45-89 cm	40-85 cm/40-87 cm	35-85 cm/35-85 cm	
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/6/9 Stück	1/6/10 Stück	1/8/12 Stück	3/8/12 Stück	2/8/8 Stück	
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	3x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	1x 8-pin (62 cm)/3x 4-Pin (90-120 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	1x 8-Pin (55 cm)/2x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	4x 4-pin (60 cm)/1x 24-Pin (57 cm)	2x 8-Pin (58 cm)/1x 4-Pin (58 cm)/1x 24-Pin (57 cm)	
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (60 cm)/2x 6-Pin (60 cm)	4x 6+2-Pin (50-52 cm)	6x 6+2-Pin (44-49 cm)	4x 6+2-Pin (60 cm)	4x 6+2-Pin (57 cm)	
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, vollständig	Ja, vollständig	
Lüfteranschlüsse	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	
Kühlsystem	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Semi-Passiv, 120 Millimeter	Semi-Passiv, 120 Millimeter	
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/7 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	
Schutzmechanismen laut Hersteller	OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP	OVP, UVP, SCP, OPP, OCP, OTP	OVP, UVP, SCP, OCP, OTP, OPP	OVP, UVP, SCP, OPP	OVP, UVP, OPP, SCP	
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klett-kabelbinder, OCK-Panel	Kaltgerätestecker, Schrauben, Casebadge, Klett-kabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klett-kabelbinder, Aufkleber, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Casebadge, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Casebadge	
Eigenschaften (20 %)	-	1,50	1,50	1,38	1,38	
Kondensatoren primär/sekundär	Gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 205 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 175 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	140 Watt	150 Watt	120 Watt	125 Watt	125 Watt	
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	636 Watt/4	792 Watt/4	792 Watt/4	744 Watt/1	744 Watt/1	
Leistung (60 %)	-	1,89	1,89	1,97	1,97	
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,2/0,2/0,2/0,7/1,3	0,3/0,3/0,3/1,0/2,0 Sone	0,3/0,3/0,3/0,5/1,2 Sone	0,1/0,1/0,2/0,6/2,9 Sone	0,1/0,1/0,4/0,8/1,3 Sone	
Leistungsaufnahme Soft-off	0,9 Watt	1,0 Watt	0,8 Watt	1,1 Watt	1,2 Watt	
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	85/91/92/91/90 %	85/90/92/91/90 %	86/91/93/92/91 %	86/90/93/91/90 %	84/90/93/92/90 %	
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,880 bis 0,994	0,889 bis 0,988	0,885 bis 0,981	0,828 bis 0,981	0,827 bis 0,961	
Temperatur 10 bis 100 %**	20,3 bis 27,2 °C	21,2 bis 25,4 °C	21,8 bis 26,9 °C	21,9 bis 25,8 °C	21,6 bis 25,1 °C	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erst ab 100 % Last hörbar</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Einbautiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis 50 % Last sehr leise</li> <li>Effizienz</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Bis 50 % Last sehr leise</li> <li>Effizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erst ab 100 % Last hörbar</li> <li>Effizienz</li> <li>Einbautiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienz</li> <li>Einbautiefe</li> <li>Erst ab 100 % Last hörbar</li> </ul>	
	Wertung: -	Wertung: 1,66	Wertung: 1,69	Wertung: 1,71	Wertung: 1,73	

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet. \*\* Auslastung



Be quiet Dark Power Pro P9 650 Watt, das Scythe Chouriki II Plug-in 750 Watt und das Tagan Pipe Rock III 750 Watt. Zwischen 85 und 90 Zentimetern liegen Enermax Modu 87+ 800 Watt, Corsair AX750 und Seasonic X-750. Darunter liegt nur noch das Cooler Master Silent Pro Gold 800 Watt mit 69 Zentimetern Kabellänge. Im Gegensatz dazu hat das Chieftec Nitro 85+ 750 Watt die längste SATA-Strippe zu bieten: 105 Zentimeter.

Unter den Netzteilen mit Molex-steckern über 100 Zentimetern befinden sich das Cougar GX G800 und das Be quiet Dark Power Pro P9 650 Watt. Zwischen 95 und 100 Zentimetern Kabellänge liegen das NZXT Hale 90 Power 750 Watt, das Superflower Golden Green 800 Watt, das Thermalright Toughpower Grand 750 Watt und das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt. Die Netzteile Enermax Modu87+ 800 Watt, Corsair AX750 und Seasonic X-750 erreichen zwischen 85 und

90 Zentimeter. Bis zu 10 Zentimeter kürzer sind die Strippen beim den Spannungswandlern von Scythe, Xigmatek, Chieftec, Tagan und Aerocool. Schlusslicht mit 55 Zentimetern ist das Cooler Master Silent Pro Gold 800 Watt. Der ATX-Strang und der CPU-Strang machen nirgendwo Probleme und liegen meist zwischen 45 und 60 Zentimetern. Geringfügig länger sind die Stränge von Cougar GX G800 und Xigmatek Go Green 800 Watt.

Die Länge der PCI-E-Kabel unterscheiden sich teils bei einem Modell. Das kommt daher, dass manche Hersteller PCI-E-Anschlüsse fest am Netzteil montieren, die modularen Kabel dagegen dann aber nochmals eine andere Länge besitzen. Die größte Divergenz Abweichung besitzt das Xigmatek Go Green 800 Watt mit 16 Zentimetern bei den 6+2-Pin-PCI-E-Anschlüssen. Direkt dahinter folgen das Eco Silent 650 Watt und das Pipe Rock III. Viele andere Hersteller machen

sich entweder die „Mühe“ und gestalten die Kabel gleich lang oder bieten sowieso die PCI-E-Stränge abnehmbar und dann mit fast der gleichen Länge innerhalb geringer Abweichungen. Vertreter dieser Modelle sind das Cougar GX G800, das Corsair AX750, das Seasonic X-750, das NZXT Hale 90 Power 750 Watt, das Be quiet Dark Power Pro P9 650 Watt, das Thermalright Toughpower Grand 750 Watt, das Scythe Chouriki II Plug-in 750 Watt, das Xigmatek Go Green 800 Watt und das Chieftec Nitro 85+ 750 Watt. Eine mittlere Abweichung (unter 10 Zentimetern) besitzen das Enermax Modu 87+ 800 Watt, das Cooler Master Silent Pro Gold 800 Watt und das Aerocool V12XT 800 Watt.

gleich unhörbar. Das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt arbeitet mit durchgehend sehr leisen 0,2 Sone. Das NZXT Hale 90 Power 750 Watt ist mit 0,4 Sone ebenfalls leise. Es gibt auch jene Netzteile, die in den üblichen Auslastungen nicht störend sind und nur bei 100 Prozent Last laut werden, um drohenden Hitzeschaden abzuwenden. Dieser Kategorie gehört das Corsair AX750 an, welches mit 0,6 Sone sehr leise zu Werke geht, aber bei 100 Prozent Last aufdreht und mit 2,9 Sone klar hörbar ist. Auch das Thermalright Toughpower Grand 750 Watt fängt mit leisen 0,6 Sone an, steigert sich geringfügig auf 0,7 Sone und dröhnt bei 100 Prozent Last mit 3,3 Sone vor sich hin.

Im Testfeld sind auch Kandidaten, die es mit der Silent-Tauglichkeit nicht so genau nehmen: Das Xigmatek Go Green 800 Watt arbeitet bei 80 Prozent Auslastung schon mit 3,6 Sone. Steigt die Last auf 100 Prozent, so erhöht sich ▶

**Lautheit**

Die Lautheit steht bei vielen Herstellern ganz oben bei den Anpreisungen. Kein Wunder, denn den meisten Spielern ist ein leises System extrem wichtig – am besten

NETZTEILE MIT 650 BIS 800 WATT					
Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien					
Produkt	Hale 90 Power 750W	Golden Green 800W	Silent Pro Gold 800W	Toughpower Grand 750 Watt	Chouriki II Plug-in 750W
Hersteller	NZXT	Superflower	Cooler Master	Thermalright	Scythe
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Noch nicht verfügbar	Ca. € 130,-/Befriedigend	Ca. € 145,-/gut	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 115,-/gut
Maximalleistung (Herstellerangabe)	750 Watt	800 Watt	800 Watt	750 Watt	750 Watt
ATX-Version	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3
Ausstattung (20 %)	1,35	1,38	1,64	1,30	1,70
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	55-100 cm/55-100 cm	55-100 cm/55-100 cm	49-69 cm/45-55 cm	50-95 cm/50-95 cm	62-94 cm/45-75 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/7/8 Stück	1/9/10 Stück	1/4/9 Stück	1/8/8 Stück	2/8/10 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	2x 4-Pin (72 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	2x 4-Pin (56 cm)/1x 8-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (53 cm)	2x 4-Pin (45 cm)/1x 24-Pin (43 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (55 cm)/2x 6-Pin (55 cm)	3x 6+2-Pin (55-71 cm)/3x 6-Pin (55-57 cm)	3x 6+2-Pin (60 cm)/3x 6-Pin (68 cm)	2x 6-Pin (50 cm)/2x 8-Pin (50 cm)	4x 6+2-Pin (45 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise
Lüfteranschlüsse	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/2 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/7 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Silber
Schutzmechanismen laut Hersteller	OPP, UPP, OVP, SCP	OPP, UPP, OVP, SCP	OVP, UVP, OCP, OPP, OTP, SCP	OVP, OPP, SCP, OCP	OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Rändelschrauben	Kaltgerätestecker, Rändelschrauben, beleuchteter Lüfter	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettkabelbinder, beleuchteter Ein-/Ausschalter und Logo	Kaltgerätestecker, Schrauben
Eigenschaften (20 %)	1,50	1,63	1,38	1,25	1,63
Kondensatoren primär/sekundär	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	Gut/sehr gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 160 mm
Belastbarkeit* +3,3V und +5V	120 Watt	120 Watt	150 Watt	150 Watt	180 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	744 Watt/4	792 Watt/4	780 Watt/1	720 Watt/4	748 Watt/2
Leistung (60 %)	2,02	2,07	2,11	2,37	2,17
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,4/0,4/0,4/0,4/0,4 Sone	0,8/0,8/0,8/0,8/0,8 Sone	0,8/0,8/0,8/0,9/2,8 Sone	0,6/0,6/0,6/0,7/3,3 Sone	0,2/0,3/0,6/1,6/4,1 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	1,3 Watt	1,4 Watt	1,1 Watt	2,2 Watt	1 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	84/90/93/92/91 %	84/90/93/92/91 %	86/89/93/92/91 %	81/87/91/90/89 %	84/89/91/90/88 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,877 bis 0,981	0,907 bis 0,985	0,811 bis 0,956	0,839 bis 0,983	0,807 bis 0,957
Temperatur 10 bis 100 %**	20,9 bis 25,7 °C	21,2 bis 25,4 °C	20,9 bis 28,9 °C	21,2 bis 26,1 °C	21,8 bis 26,5 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr leise</li> <li>Lange Anschlusskabel</li> <li>Effizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Lautheit</li> <li>Effizienz</li> <li>Lange Anschlusskabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienz</li> <li>Überwiegend leise</li> <li>Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausstattung</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienz</li> <li>Sehr viele SATA-Stecker</li> <li>Ab 80 % Last hörbar</li> </ul>
	<b>Wertung: 1,78</b>	<b>Wertung: 1,84</b>	<b>Wertung: 1,87</b>	<b>Wertung: 1,93</b>	<b>Wertung: 1,96</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung

die Lautheit auf störende 4,3 Sone. Beim Aerocool V12XT 800 Watt ist es genauso, es ist mit 2,4 Sone bei 80 Prozent und 4,1 Sone bei 100 Prozent Last nicht wirklich ein Leisetreter - und auch unser Spartipp, das Chieftec Nitro 85+ 750 Watt, kann in höherer Auslastung mit knapp 2 Sone und 3,9 Sone bei 100 Prozent Last nicht mehr überhört werden. Die Hersteller der wirklich leisen Netzteile, die 1,0 Sone nie überschreiten, lassen sich diesen „Luxus“ allerdings auch gut bezahlen. Nur das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt bietet hier ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis - zweiter Spartipp in dieser Klasse.

**Effizienz**

Direkt nach der Lautheit dürfte den Spieler vor allem die Effizienz interessieren. Schließlich verbrät ein effizientes Netzteil weniger Energie, man spart bei der Stromrechnung und kühler bleibt es auch, sodass bei geeignetem Lüfter das Netzteil auch noch leiser ist. Bei 50 Prozent

Auslastung ist die Effizienz grundsätzlich am höchsten. Spitzenreiter sind natürlich die „80 Plus Gold“-zertifizierten Netzteile. Fast alle erreichen einen Spitzenwert von 93 Prozent Effektivität. Das Cougar GX G800 und das Be quiet Dark Power Pro P9 650 Watt arbeiten mit 92 Prozent ebenfalls sehr effizient. Das Thermaltake Toughpower Grand 750 Watt kommt immerhin noch auf 91 Prozent. Einzig das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt hat trotz „80 Plus Gold“-Zertifizierung „nur“ einen Spitzenwert von 91 Prozent, was auf dem Niveau des „80 Plus Silber“-zertifizierten Scythe Chouriki II Plug-in 750 Watt liegt.

Die „80 Plus Bronze“-Netzteile erreichen maximal 90 Prozent Effektivität, nur das Nitro 85+ 750 Watt von Chieftec bleibt mit 89 Prozent knapp darunter. Selbst das Tagan Pipe Rock III 750 Watt erreicht ohne „80 Plus“-Zertifikat 90 Prozent Wirkungsgrad bei 50 Prozent Auslastung.

Am niedrigsten ist die Effizienz bei geringer Last, bei den Gold-Netzteilen liegt die Effizienz um 85 Prozent. Das Enermax Modu 87+ 800 Watt, das Corsair AX750 und das Cooler Master Silent Pro Gold 800 Watt erreichen einen Prozentpunkt mehr. Das Seasonic X-750, das NZXT Hale 90 Power 750 Watt und das Superflower Golden Green 800 Watt liegen einen Prozentpunkt darunter. Die negativen Ausreißer unter den Gold-Netzteilen sind das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt mit 82 Prozent und das Thermaltake Toughpower Grand 750 Watt mit einer Effizienz von 81 Prozent. Das „80 Plus Silber“-zertifizierte Netzteil Scythe Chouriki II Plug-in 750 Watt ist hier auf Niveau der Gold-Netzteile und hat eine Effizienz von 84 Prozent. Die „80 Plus Bronze“-zertifizierten Netzteile liegen bei niedriger Last bei 80 Prozent Effizienz. Herausstechen kann das Xigmatek Go Green 800 Watt mit 83 Prozent Effizienz, das Chieftec Nitro 85+ 750 Watt liegt bei 79 Pro-

zent und das Aerocool V12XT 800 Watt bei 78 Prozentpunkten. Das nicht zertifizierte Tagan Pipe Rock III 750 Watt hat eine Effektivität von 79 Prozent.

Zur oberen Last hin verringert sich die Effizienz meist nur um 3 Prozentpunkte. Ausnahmen gibt es wenige, lediglich das Silentmaxx Eco Silent 650 Watt und das Aerocool V12XT 800 Watt bleiben relativ stabil und verringern sich nur um einen Prozentpunkt. ▶

**Fazit** Hardware

**Netzteile mit 650 bis 800 Watt**

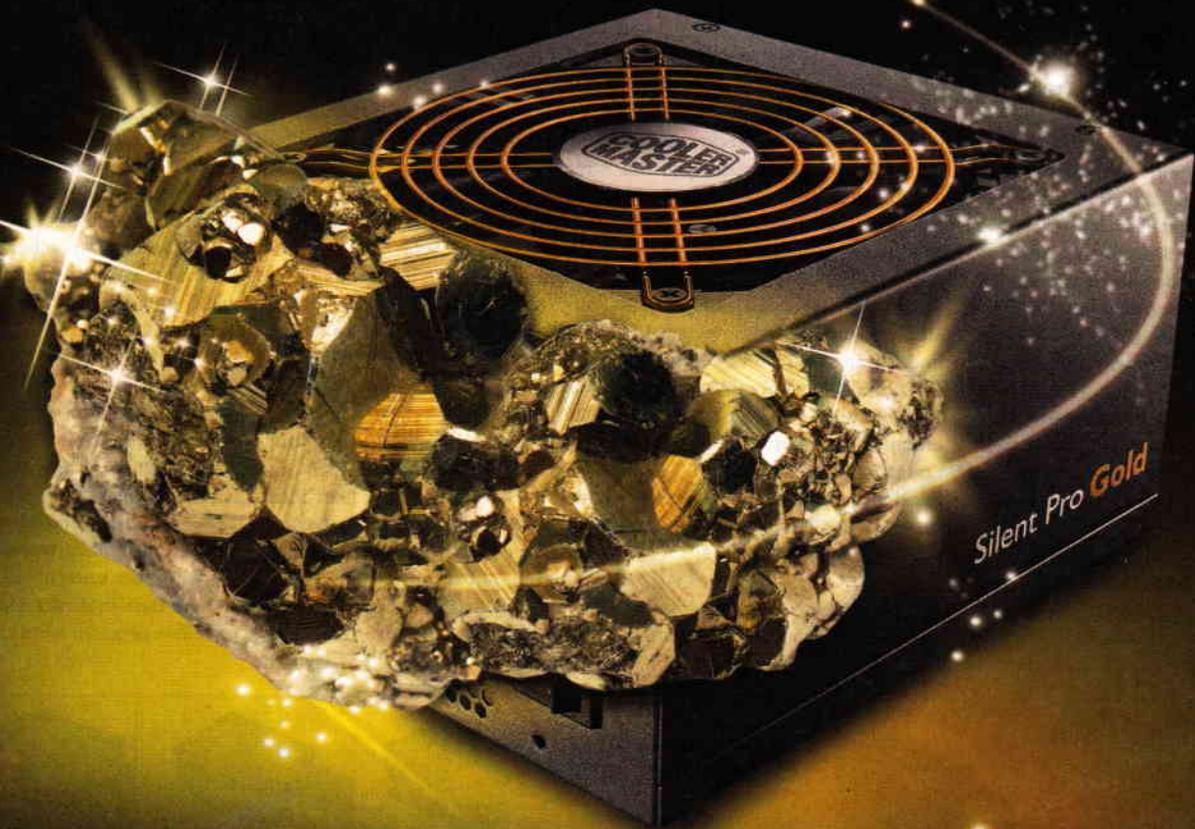
Das Cougar GX G800 erringt knapp vor dem Enermax, dem Corsair und dem Seasonic den Testsieg. Ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bekommen Sie mit den Netzteilen von Silentmaxx und Chieftec. Ebenfalls noch empfehlenswert sind die baugleichen Netzteile NZXT Hale 90 Power 750W und Superflower Golden Green 800W.

**NETZTEILE MIT 650 BIS 800 WATT**  
Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien



Produkt	Eco Silent 650 Watt	Go Green 800 Watt	Nitro 85+ 750 Watt	Pipe Rock III 700W	V12XT-800
Hersteller	Silentmaxx	Xigmatek	Chieftec	Tagan	Aerocool
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 105,-/befriedigend	Noch nicht verfügbar	Ca. € 105,-/gut	Ca. € 110,-/gut	Ca. € 105,-/sehr gut
Maximalleistung (Herstellerangabe)	650 Watt	800 Watt	750 Watt	700 Watt	800 Watt
ATX-Version	2.2	2.3	2.3	2.2	2.3
Ausstattung (20 %)	2,05	1,48	1,53	2,16	1,85
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	54-100 cm/54-98 cm	50-97 cm/ 48-78 cm	60-105 cm/60-75 cm	45-90 cm/45-75 cm	50-96 cm/49-79 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/7/8 Stück	2/6/10 Stück	1/4/8 Stück	1/6/8 Stück	1/6/8 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	2x 4-Pin (55 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	2x 4-Pin (86 cm)/1x 8-Pin (62 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	2x 4-Pin (58 cm)/ 1x 8-Pin (58 cm)/1x 24-Pin (58 cm)	1x 8-Pin (50 cm)/2x 4-Pin (50 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	2x 4-Pin (86 cm)/1x 8-Pin (58 cm)/1x 24-Pin (58 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (70 cm)/2x 6-Pin (55 cm)	3x 6-Pin (70-73 cm)/3x 6+2-Pin (70-73 cm)	4x 6+2-Pin (58 cm)	2x 6+2-Pin (50 cm)/2x 6-Pin (64 cm)	2x 6+2-Pin (50-58 cm)/2x 6-Pin (50-58 cm)
Modulares Kabelsystem	Nein	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise
Lüfteranschlüsse	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Nein/2 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/2 Jahre	Nein/2 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Bronze	80 Plus Bronze	Nein	80 Plus Bronze
Schutzmechanismen laut Hersteller	OVP, SCP	OVP, UVP, SCP, OPP, OTP, OCP	OVP, UVP, OCP, OPP, SCP, OTP	Keine Angabe	Keine Angabe
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Thumbscrews	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettkabelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker, beleuchtet: Kabelmanagement, Ein-/Aussschalter, Lüfter
Eigenschaften (20 %)	1,50	1,75	1,63	1,75	1,75
Kondensatoren primär/sekundär	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 180 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	170 Watt	160 Watt	150 Watt	120 Watt	150 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	624 Watt/1	768 Watt/1	720 Watt/1	660 Watt/4	780 Watt/6
Leistung (60 %)	2,12	2,30	2,40	2,22	2,54
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,2/0,2/0,2/0,2/0,2 Sone	0,2/ 0,2/0,8/3,6/4,3 Sone	0,5/0,5/0,5/1,9/3,1 Sone	0,3/0,3/0,3/1,0/2,4 Sone	0,8/0,8/0,9/2,4/4,1 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	1,9 Watt	1 Watt	1,5 Watt	1,4 Watt	1,3 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	82/88/91/91/90 %	83/89/90/88/87 %	79/86/89/88/86 %	78/86/90/89/88 %	78/86/90/89/89 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,804 bis 0,978	0,863 bis 0,984	0,855 bis 0,978	0,779 bis 0,954	0,878 bis 0,984
Temperatur 10 bis 100 %**	21,2 bis 29 °C	21,2 bis 27,3 °C	20,9 bis 34,1 °C	21,2 bis 26,7 °C	22,5 bis 28,4 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr gute Kondensatoren</li> <li>Sehr leise</li> <li>Modulares Kabelsystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr viele SATA-Stecker</li> <li>Lange Anschlusskabel</li> <li>Ab 80 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preiswert</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>Ab 80 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein 80-Plus-Zertifikat</li> <li>Bis 50 % Last sehr leise</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis 50 % Last leise</li> <li>Zubehör</li> <li>Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>
<b>Wertung: 1,98</b>	<b>Wertung: 2,02</b>	<b>Wertung: 2,07</b>	<b>Wertung: 2,12</b>	<b>Wertung: 2,24</b>	

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet. \*\* Auslastung



# Dein Gold wartet hier!

Gewinne unter: [cooler-master-europe.com/contest/silentprogold](http://cooler-master-europe.com/contest/silentprogold)



## Silent Pro Gold

Das neue **Silent Pro Gold** Netzteil von Cooler Master definiert die Ultra-High-Effizienten PC-Spannungsversorgungen neu. Folgend den 80Plus Gold Vorgaben erreicht das Netzteil einen Wirkungsgrad bis zu 90% und minimiert damit den Verlust auf minimale 10%. Stromanforderungen bis zu 98A auf der (single-) 12V-Leitung können mit der Cooler Master Silent Pro Gold Serie sichergestellt werden (1200W Modell) – ein Traum eines jedem Performance-Enthusiasten. Neue und patentierte Ideen für noch **bessere Wärmeableitung** (HTT), der **direkten Kühlung des Transformator-kernes** (Hybrid Transformer) und der **verlustärmeren direkten Verbindungen der Hauptkomponenten** (Hyper Path) sprechen für den technologischen Vorsprung von Cooler Master. [www.cooler-master.de](http://www.cooler-master.de)

Unter anderem erhältlich bei folgenden Shops:

[notebooksbilliger.de](http://notebooksbilliger.de)

[www.notebooksbilliger.de](http://www.notebooksbilliger.de)

[CASEKING.de](http://CASEKING.de)

[www.caseking.de](http://www.caseking.de)

[www.kmelektronik.de](http://www.kmelektronik.de)

[www.kmelektronik.de](http://www.kmelektronik.de)

[www.alternate.de](http://www.alternate.de)

[www.alternate.de](http://www.alternate.de)

[www.atelco.de](http://www.atelco.de)

[www.atelco.de](http://www.atelco.de)

[www.ditech.at](http://www.ditech.at)

[www.ditech.at](http://www.ditech.at)

[www.kosatec.de](http://www.kosatec.de)

[www.kosatec.de](http://www.kosatec.de)

[www.pcspezialist.de](http://www.pcspezialist.de)

[www.pcspezialist.de](http://www.pcspezialist.de)

[www.brack.ch](http://www.brack.ch)

[www.brack.ch](http://www.brack.ch)

[www.e-tec.at](http://www.e-tec.at)

[www.e-tec.at](http://www.e-tec.at)

[www.stegcomputer.ch](http://www.stegcomputer.ch)

[www.stegcomputer.ch](http://www.stegcomputer.ch)

[www.hoh.de](http://www.hoh.de)

[www.hoh.de](http://www.hoh.de)

[www.arlt.com](http://www.arlt.com)

[www.arlt.com](http://www.arlt.com)

[www.mindfactory.de](http://www.mindfactory.de)

[www.mindfactory.de](http://www.mindfactory.de)

[www.digitec.ch](http://www.digitec.ch)

[www.digitec.ch](http://www.digitec.ch)

[www.snogard.de](http://www.snogard.de)

[www.snogard.de](http://www.snogard.de)

[www.cyberport.de](http://www.cyberport.de)

[www.cyberport.de](http://www.cyberport.de)

[www.acompc.de](http://www.acompc.de)

[www.acompc.de](http://www.acompc.de)

# 12 Netzteile mit mehr als 800 Watt

Übertaktete Rechner und PCs mit mehr als einer Grafikkarte benötigen in der Regel ein leistungsstarkes Netzteil.

In dieser Kategorie testet die Redaktion Netzteile von 850 bis 1.200 Watt. Unter den Probanden sind sieben Spannungswandler mit 80-Plus-Gold-Zertifikat, drei erreichen Silber, eines Bronze und ein Netzteil „nur“ das Standard-Siegel. Da es sich beim Be Quiet Dark Power Pro P9 850W nicht um das finale Seriengerät handelt und der Hersteller noch Verbesserungen vornehmen will, haben wir das Netzteil zwar mitgetestet, aber nicht gewertet.

## Ausstattung und Eigenschaften

Das Thema Floppy-Anschluss ist schnell abgehandelt, denn alle 12 Netzteile haben einen oder zwei solcher Stecker. Spannender wird es bei den Molex-Steckern: Hier liegen Corsair, Antec und Xfx mit acht bis neun Anschlüssen an der Spitze.

Etwas sparsam bei diesen Steckern sind Cooler Master und LC-Power, wo nur vier Molex-Anschlüsse vorhanden sind. Fast alle Netzteile bieten acht bis 12 SATA-Stecker, nur X-Factor ist mit sechs knausriger. Die leistungsstarken Spannungswandler dieser Kategorie sollten natürlich viele PCI-Express-Anschlüsse für mehrere Grafikkarten bieten. Pflicht sind viermal 6-/8-Pin-PCI-E-Stecker oder zumindest zweimal 6- und zweimal 8-Pin-PCI-E-Anschlüsse. Dieses Kriterium erfüllen alle 12 Netzteile in diesem Test. Die Geräte Enermax Revolution 85+ 1020W, Cougar GX G1050, Xilence XQ-1200 und Sapphire Pure 950W bieten sogar sechs 6-/8-Pin-PCI-E-Stecker, beispielsweise für 3-Wege-SLI.

Bis auf Xfx geben alle Hersteller an, welche Schutzmechanismen in

den Netzteilen eingebaut sind. Mit OVP, OPP und SCP bietet X-Factor zwar die wichtigsten Sicherheits-schaltungen an, aber die anderen elf Probanden haben mehr Schutzmechanismen. Eine Tabelle, in der die Abkürzungen der Sicherheitsschaltungen erklärt werden, finden Sie auf Seite 88. Das Zubehör ist höchst unterschiedlich und reicht vom Kaltgerätestecker sowie Schrauben bis zum Overclocking-Schalter oder Netzteiltester. In puncto Garantie können Sie bei den Herstellern Enermax, Antec, Cooler Master, Cougar und Xilence wenig falsch machen, da sich die Gewährleistung über fünf Jahre erstreckt. Drei Jahre Garantie bekommen Sie bei Nестeq und Be quiet. Mit nur zwei Jahren Gewährleistung bilden die Hersteller X-Factor, Sapphire, Xfx und

LC-Power die Schlusslichter. Wie schon auf Seite 87 erwähnt, halten wir Epoxyd für das hochwertigere Platinenmaterial im Vergleich zu Pertinax. Daher ist es sehr erfreulich, dass Epoxyd bei allen 12 Netzteilen dieser Klasse zum Einsatz kommt. Auch bei der Wahl der Elektrizitätsspeicher setzt die Mehrheit auf (unserer Meinung nach) gute bis sehr gute Kondensatoren.

## Lautheit

Auch in der Klasse über 800 Watt ist die Lautheit wichtig, es gibt schließlich nicht nur die Übertakter mit offenen Rechnern, sondern auch die High-End-Systeme mit mehreren Grafikkarten und schnellen CPUs, die unterm Schreibtisch stehen. Dass in dieser Klasse Kompromisse gemacht werden müssen,

NETZTEILE ÜBER 800 WATT Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien		Keine Wertung weil Vorserie				
Produkt	Dark Power Pro P9 850W	AX850	Revolution 85+ 1020W	High Current Pro 1200W	E²CS X-Strike XS-850	
Hersteller	Be quiet	Corsair	Enermax	Antec	Nesteq	
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Noch nicht verfügbar	Ca. € 165,-/gut	Ca. € 235,-/ausreichend	Noch nicht verfügbar	Ca. € 115,-/gut	
Maximalleistung (Herstellerangabe)	850 Watt	850 Watt	1.020 Watt	1.200 Watt	850 Watt	
ATX-Version	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	
Ausstattung (20 %)	-	1,34	1,39	1,44	1,20	
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	50-92 cm/50-103 cm	40-85 cm/40-88 cm	45-77 cm/44-63 cm	57-86 cm/56-85 cm	25-243 cm/25-140 cm	
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/6/9 Stück	2/8/12 Stück	1/6/12 Stück	1/9/12 Stück	2/6/8 Stück	
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	3x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	4x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	1x 8-Pin (58 cm)/2x 4-Pin (58 cm)/1x 24-Pin (55 cm)	1x 8-Pin (65 cm)/2x 4-Pin (65 cm)/1x 24-Pin (65 cm)	1x 8-Pin (60 cm)/2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	2x 6+2-Pin (60 cm)/2x 6-Pin (60 cm)	4x 6+2-Pin (60 cm)	6x 6+2-Pin (44-50 cm)	4x 6+2-Pin (54-68 cm)	4x 6+2-Pin (50-76 cm)/2x 6-Pin (61 cm)	
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, vollständig	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	
Lüfteranschlüsse	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	
Kühlsystem	Aktiv, 120 Millimeter	Semipassiv, 120 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv	Aktiv, 135 Millimeter	
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Nein/5 Jahre	Ja, deutsch/3 Jahre	
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Silber	80 Plus Gold	80 Plus	
Schutzmechanismen laut Hersteller	OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP	OVP, UVP, OPP, SCP	OCP, OVP, UVP (AC/DC), OPP, OTP, SCP, SIP	OCP, OVP, SCP, OPP	OVP, OCP, OTP, OPP, SCP, UVP	
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Klett-kabelbinder, „OCK“-Panel	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Casebadge, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klett-kabelbinder, Extralüfter, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Schutzkappen, Lüfterkabel (5/12 V), Kabeltasche, NT-Tester	
Eigenschaften (20 %)	-	1,38	1,25	1,50	1,38	
Kondensatoren primär/sekundär	Gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 205 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 175 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 160 mm	
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	160 Watt	125 Watt	120 Watt	175 Watt	180 Watt	
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	840 Watt/4	840 Watt/1	1.020 Watt/4	1.188 Watt/6	700 Watt/6	
Leistung (60 %)	-	1,88	2,04	2,00	2,18	
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,4/0,4/0,4/0,5/0,7 Sone	0,1/0,1/0,2/1,0/4,0 Sone	0,7/0,7/0,7/1,2/3,2 Sone	0,3/0,3/0,4/0,9/5,8 Sone	0,9/0,9/0,9/1,2/1,8 Sone	
Leistungsaufnahme Soft-off	0,9 Watt	0,7 Watt	1,2 Watt	1,2 Watt	1,8 Watt	
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	82/89/91/91/90 %	86/90/93/92/91 %	86/91/92/91/89 %	86/92/93/92/91 %	81/89/92/92/91 %	
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,839 bis 0,994	0,829 bis 0,982	0,905 bis 0,984	0,768 bis 0,956	0,803 bis 0,947	
Temperatur 10 bis 100 %**	20,6 bis 29,4 °C	21,2 bis 25,2 °C	20,2 bis 27,3 °C	21,2 bis 26,7 °C	20,8 bis 26,3 °C	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Meist sehr leise</li> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊖ Einbautiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Bis 50 % Last sehr leise</li> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊕ Leistungsfaktor (PFC)</li> <li>⊖ Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>⊖ Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Überwiegend leise</li> <li>⊕ Preiswert</li> <li>⊖ Leistungsaufnahme Soft-off</li> </ul>	
	Wertung: -	Wertung: <b>1,67</b>	Wertung: <b>1,75</b>	Wertung: <b>1,79</b>	Wertung: <b>1,82</b>	

ist allerdings klar, wenn man sich vor Augen führt, dass die gleichen Lüftergrößen zum Einsatz kommen wie in anderen Klassen. Die meisten schaffen es noch bis 50 Prozent Auslastung leise zu sein, aber bei 100 Prozent Last ist fast keines mehr unhörbar. Nur eine Ausnahme gibt es: Das Be quiet Dark Power Pro P9 850 Watt arbeitet mit maximal 0,7 Sone! Den Negativrekord knackt das XFX Black Edition 850 Watt. Es fängt zwar leise mit 0,7 Sone an, steigert sich dann aber auf 2,4 Sone bei 80 Prozent Last und wird mit 7,4 Sone bei Volllast unerträglich laut. Auch nicht gerade leise ist das Cougar GX G1050, das zwar mit 0,6 leise anfängt, bei 80 Prozent Last aber schon 3,2 Sone produziert und bei 100 Prozent Last mit 6,1 Sone röhrt. Das gleiche Bild zeigt das High Current Pro von Antec: Es erstaunt trotz 80-Millimeter-Lüfter zu Beginn mit sehr leisen 0,3 bis 0,4 Sone bis 50 Prozent Last, steigert sich leicht auf 0,9 Sone bei 80 Prozent, legt dann aber schlag-

artig auf 5,8 Sone bei Volllast zu. Unter 2 Sone zu bleiben, schaffen immerhin das LC-Power Legion X2 1000 Watt und das Nesteq E²CS X-Strike AS-850. Es fällt auf, dass die Netzteile mit hohen Leistungen vor allem bei Volllast in der Lautstärke stark ansteigen; anscheinend ist es schwierig, bei hohen Lasten sicher zu kühlen. Ein wirklich leises Netzteil mit über 800 Watt zu finden, ist schwer; nur das Be quiet Dark Power Pro P9 850 Watt überzeugt wirklich.

### Effizienz

Die Effizienz ist eines der wichtigsten Kriterien bei Netzteilen, das gilt natürlich auch und besonders für die High-End-Netzteile, da diese oft zuallererst mit neuer, hochwertiger Technik ausgestattet werden. Die Mehrheit der Netzteile dieser Klasse hat ein solches Zertifikat, aber auch Silber- und Bronze-Netzteile sind dabei. Die Spitzenleistung von 93 Prozent Effizienz erreichen das Corsair AX850 und

das Antec High Current Pro 1200 Watt. Einen Prozentpunkt darunter liegen das Cooler Master Silent Pro Gold 1200 Watt, das Cougar GX G1050 und das Xilence XQ-1200. Trotz 80-Plus-Silber-Zertifikat sind das Enermax Revolution85+ 1020 Watt und das Nesteq E²CS X-Strike XS-850 in puncto Effizienz nicht wirklich schlechter. Weiter darunter liegen das Be quiet Dark Power Pro 850 Watt, das Power Legion X2 1000 Watt, das Xfx Black Edition 850 Watt, das Sapphire Pure 950 Watt und – wenig verwunderlich – das X-Factor Power Ex AS 850 Watt mit Bronze-Zertifikat.

Das beste Netzteil bei sehr geringer Last ist das Xilence QX 1200 mit 87 Prozent Effizienz. Mit 86 Prozent reihen sich das Corsair AX 850, das Enermax Revolution 85+ 1020 Watt und das Antec High Current Pro 1200 Watt direkt dahinter ein. Merklich darunter liegen das Be quiet Dark Power Pro 850 Watt, das Power Legion X2 1000 Watt,

das Xfx Black Edition 850 Watt und das Sapphire Pure 950 Watt. Das Schlusslicht bildet das Bronze-Netzteil X-Factor Power Ex AS 850 Watt.

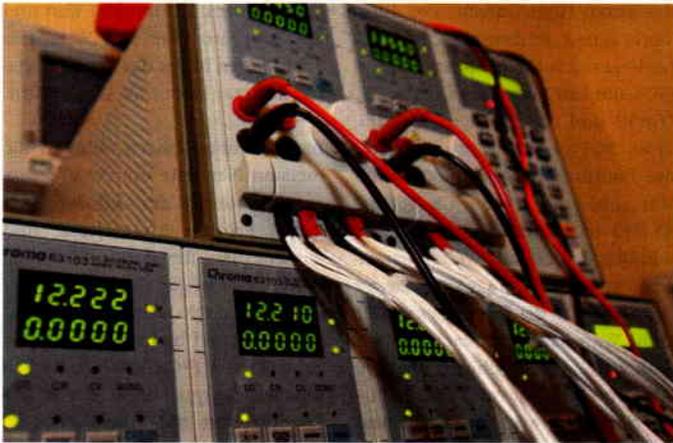
In den hohen Lasten nehmen die meisten Netzteile um circa 2 Prozentpunkte in der Effizienz ab. Mit 3 Prozent Abweichung sind das Enermax Revolution 85+ 1020 Watt, das Cougar GX G1050 und das Xilence QX-1200 noch gut. Besonders stabil bleiben unser Spartipp Nesteq E²CS X-Strike XS-850 und das Be quiet Dark Power Pro P9 850 Watt mit einem Prozentpunkt Abweichung.

### Leistungsfaktorkorrektur

Das Optimum der Leistungsfaktorkorrektur wäre 1,0. Dies ist jedoch ein reiner Theoriewert, der in der Praxis nie erreicht wird. Dennoch verbessern die Hersteller ständig ihre Spannungswandler und haben schon sehr gute Werte realisiert. Um 0,9 sind bereits möglich. Besonders gut hat sich in ▶

NETZTEILE ÜBER 800 WATT					
Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien					
Produkt	Silent Pro 1200W	GX G1050	XQ-1200	Power Legion X2 1000W	Black Edition 850W
Hersteller	Cooler Master	Cougar	Xilence	LC-Power	Xfx
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 220,-/ausreichend	Ca. € 225,-/ausreichend	Ca. € 185,-/gut	Ca. € 140,-/sehr gut	Ca. € 140,-/gut
Maximalleistung (Herstellerangabe)	1.200 Watt	1.050 Watt	1.200 Watt	1.000 Watt	850 Watt
ATX-Version	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Ausstattung (20 %)	1,49	1,53	1,46	2,23	1,86
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	50-70 cm/45-55 cm	50-112 cm/50-112 cm	51-100 cm/50-81 cm	50-95 cm/50-95 cm	35-85 cm/35-85 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/4/9 Stück	1/7/12 Stück	1/6/12 Stück	1/4/12 Stück	2/8/11 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	4x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (47 cm)	1x 8-Pin (60 cm)/3x 4-Pin (88-117 cm)/1x 24-Pin (60 cm)	1x 8-Pin (50 cm)/2x 4-Pin (50 cm)/1x 24-Pin (50 cm)	1x 8-Pin (53 cm)/2x 4-Pin (53 cm)/1x 24-Pin (48 cm)	1x 8-Pin (54 cm)/2x 4-Pin (54 cm)/1x 24-Pin (51 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	4x 6+2-Pin (60-61 cm)/4x 6-Pin (69 cm)	6x 6+2-Pin (49-52 cm)	6x 6+2-Pin (50 cm)	3x 6+2-Pin (49 cm)/3x 6-Pin (63 cm)	4x 6+2-Pin (54-60 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise	Ja, teilweise
Lüfteranschlüsse	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Kühlsystem	Semipassiv, 135 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/5 Jahre	Ja, deutsch/5 Jahre	Nein/5 Jahre	Nein/2 Jahre	Ja, englisch/2 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Gold	80 Plus Silber
Schutzmechanismen laut Hersteller	OVP, UVP, OCP, OPP, OTP, SCP	UVP, OVP, SCP, OPP, OCP, OTP	OVP, UVP, SCP, OCP, OPP	OVP, OCP, OPP, SCP, UVP	Keine Angabe
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabeltasche	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klettkegelbinder, Casebadge	Kaltgerätestecker, Thumbscrews, Schrauben, Kabelbinder, Klettkegelbinder	Kaltgerätestecker, Schrauben	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabeltasche
Eigenschaften (20 %)	1,50	1,75	1,38	1,63	1,50
Kondensatoren primär/sekundär	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/sehr gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd	Epoxyd
Nachlaufsteuerung Lüfter	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 180 mm	150 x 86 x 160 mm	150 x 86 x 165 mm	150 x 86 x 170 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	150 Watt	160 Watt	180 Watt	150 Watt	150 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	1.176 Watt/4	1.008 Watt/6	1.200 Watt/4	996 Watt/4	840 Watt/1
Leistung (60 %)	2,14	2,21	2,41	2,23	2,39
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	0,4/0,4/0,4/2,4/3,6 Sone	0,6/0,6/0,7/3,2/6,1 Sone	1,3/1,3/2,0/3,2/4,8 Sone	0,7/0,7/0,7/0,7/1,8 Sone	0,7/0,7/0,7/2,4/7,4 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	1,2 Watt	1,0 Watt	1,2 Watt	1,7 Watt	0,7 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	84/90/92/92/90 %	84/90/92/90/89 %	87/92/92/91/89 %	81/88/91/90/89 %	82/88/90/89/88 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,842 bis 0,955	0,914 bis 0,990	0,880 bis 0,976	0,880 bis 0,993	0,857 bis 0,962
Temperatur 10 bis 100 %**	22,5 bis 30,5 °C	20,3 bis 29,5 °C	25,4 bis 45,1 °C	20,5 bis 26,6 °C	21,2 bis 27,8 °C
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>⊖ Bei 100 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Leistungsfaktor (PFC)</li> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊖ Ab 80 % Last zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊕ Temperatur</li> <li>⊖ Hörbar bis zu laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Überwiegend leise</li> <li>⊕ Preiswert</li> <li>⊕ Effizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Leistungsaufnahme Soft-off</li> <li>⊕ Effizienz</li> <li>⊖ Bei 100 % Last viel zu laut</li> </ul>
	Wertung: <b>1,88</b>	Wertung: <b>1,98</b>	Wertung: <b>2,01</b>	Wertung: <b>2,11</b>	Wertung: <b>2,11</b>

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet. \*\* Auslastung



Alle Netzteile müssen an dieser Chroma 63103 ihre Leistungsfähigkeit beweisen und werden mit den Lastzuständen 10, 20, 50, 80 und 100 Prozent getestet.

### Effizienz in der Praxis: Netzteile für High-End-PC

Effizienz in einem High-End-System (ca. 500 Watt Leistungsaufnahme)

BESSER ► Effizienz	80	85	90	95
Cooler Master Silent Pro 800W	93			
Corsair AX850	93			
NZXT HAL90 Power 750W	93			
Super Flower Golden Green 800W	93			
Antec High Current Pro 1200W	92			
Cooler Master Silent Pro 1200W	92			
Cougar GX G1050	92			
Cougar GX G800	92			
Enermax Modu87+ 800W	92			
Enermax Revolution85+ 1020W	92			
Nesteq Xstrike 850W	92			
Seasonic X-560	92			
Seasonic X-750	92			
Silentmaxx Eco Silent 550W	92			
Xilence XQ-1200	92			
Be quiet Dark Power Pro P9 650W	91			
Be quiet Dark Power Pro P9 850W	91			
Be quiet Straight Power EB 580W	91			
Corsair AX750	91			
Enermax Modu87+ 500W	91			
LC-Power Legion X2 1000W	91			
Sapphire Pure 950W	91			
Scythe Chouhiki 2 750W	91			
Silentmaxx Eco Silent 650W	91			
Thermaltake Toughpower 750W	91			
Aerocool V12XT 800W	90			
Be quiet Dark Power Pro 550W	90			
Tagan Pipe Rock III 700W	90			
Thermaltake Toughpower XT 525W	90			
Xfx Black Edition 850W	90			
Xigmatek Go Green 800W	90			
Cougar SX 5 550	89			
Chieftec Ntro85+ 750W	88			
Sharkoon Silent Storm CM 560W	88			
XFactor 850W	88			
Xigmatek NRP-PC602 600W	88			
Antec High Current Gamer 520W	86			
Enermax Modu82+ II 525W	86			
Nesteq Xstrike 600W	86			
OCZ Mod X Stream-Pro 600W	86			
Raptoox RT-600ABP	86			
Scythe Stronger Plug-In 600W	86			
Sharkoon Rushpower M 600W	86			
Silverstone Strider 600W	86			
Cooler Master Silent Pro M 500	85			
Xilence Modular Series 550W	85			

Effizienz in Prozent

**System:** Chroma-Testsystem; Office-PC: AMD Athlon II X2 250, Asus M3N78-VM, Geforce 8200 (onboard); Spielerechner: Intel Core i7-920, Asus P6T Deluxe V2, Geforce GTX 285; High-End-System: Intel Core-i7 975 XE, FTS Mainboard D2778-X, 2 x Evga Geforce GTX 295 Ultra Clocked

unserem Test das Be quiet Dark Power Pro P9 850 Watt mit einem Wert von 0,994 geschlagen. Direkt im Anschluss folgt das LC-Power Legion X2 1000 Watt mit 0,993. Die nächsten sind das Cougar GX G1050 und das Sapphire Pure 950 Watt mit jeweils 0,990. Immer noch gute Werte zwischen 0,950 und 0,990 erreichen die Netzteile von Corsair, Enermax, Antec, Cooler Master, Xilence und X-Factor. Unter 0,950 liegt nur noch unser Spartipp von Nesteq mit 0,947.

setzen, um ihm eine eigene Luftzufuhr zu garantieren. Kaum über 30 Grad Celsius liegt das Cooler Master Silent Pro Gold 1200 Watt und ist mit 30,5 Grad Celsius unbedenklich. Zwischen 25 und 30 Grad Celsius arbeiten die Energiespender von Enermax, Nesteq, Antec, Be quiet, LC-Power, Cougar und Xfx. Sehr nah an 25 Grad Celsius und damit sehr kühl bleiben die Netzteile von Corsair, Sapphire und X-Factor. (ma/sz/mp)

### Temperatur

Die Temperatur ist angesichts solch hoher Leistungen erfreulich niedrig. Fast alle Netzteile bleiben unter 30 Grad Celsius. Nur das Xilence QX-1200 erreicht einen Spitzenwert von 45,1 Grad Celsius. Da Netzteile teilweise auch für den Abtransport der warmen Luft aus dem Gehäuse eingesetzt werden, könnte es je nach System kritisch werden. Man sollte dieses Netzteil wohl besser unten im Gehäuse ein-

### Fazit

### Hardware

#### Netzteile 850 bis 1.200 Watt

Das beste 850er-Netzteil ist das Corsair AX850, nur knapp dahinter landet das preiswerte Nesteq X-Strike. Sollen es ein paar Watt mehr sein, so ist das Enermax Revolution 85+ 1020W eine gute, aber auch teure Wahl. Falls Sie gleich 1.200 Watt für Ihren PC brauchen, sollte das Antec High Current Pro 1200W auf Ihrem Einkaufszettel stehen, allerdings fehlte uns hierzu bis Redaktionsschluss noch der Straßenpreis.

### NETZTEILE ÜBER 800 WATT

Auszug aus Testtabelle mit 54 Wertungskriterien

Produkt	Pure 950W	Power Ex AS 850 Watt
Hersteller	Sapphire	X-Factor
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 175,-/gut	Noch nicht verfügbar
Maximalleistung (Herstellerangabe)	950 Watt	850 Watt
ATX-Version	2.3	2.2
Ausstattung (20 %)	1,86	2,10
Kabellänge SATA-/Molex-Stecker	45-77 cm/44-63 cm	46-66 cm/45-86 cm
Anschlüsse Floppy/PATA/SATA	1/6/12 Stück	1/7/6 Stück
12-V-Anschluss/ATX-Stecker (Länge)	1x 8-Pin (60 cm)/2x 4-Pin (60 cm)/1x 24-Pin (58 cm)	1x 8-Pin (45 cm)/1x 8-Pin (45 cm)/1x 24-Pin (45 cm)
PCI-E-Anschlüsse (Länge)	6x 6+2-Pin (46-60 cm)	4x 6+2-Pin (45 cm)
Modulares Kabelsystem	Ja, teilweise	Ja, vollständig
Lüfteranschlüsse	Nein	Nein
Kühlsystem	Aktiv, 140 Millimeter	Aktiv, 135 Millimeter
Lüfterregelung beim Netzteil	Automatisch	Automatisch
Handbuch/Garantie	Ja, deutsch/2 Jahre	Nein/2 Jahre
80-Plus-Zertifizierung	80 Plus Silber	80 Plus Bronze
Schutzmechanismen laut Hersteller	OC.P, O.V.P, U.V.P, OPP, OTP, SCP, SIP	O.V.P, OPP, SCP
Zubehör/Sonstiges	Kaltgerätestecker, Schrauben, Kabelbinder, Aufkleber, beleuchteter Lüfter	Kaltgerätestecker, Schrauben, Klett-kabelbinder
Eigenschaften (20 %)	1,38	1,88
Kondensatoren primär/sekundär	Sehr gut/sehr gut	Gut/gut
Platinenmaterial	Epoxyd	Epoxyd
Nachlaufsteuerung Lüfter	Ja	Nein
Abmessungen B x H x T (Überlänge)	150 x 86 x 190 mm	150 x 86 x 160 mm
Belastbarkeit* +3,3 V und +5 V	170 Watt	180 Watt
Belastbarkeit* +12 V/Schienen	948 Watt/6	750 Watt/4
Leistung (60 %)	2,65	2,52
Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden
Lautstärke 10/20/50/80/100 %**	1,7/1,7/1,7/2,5/4,5 Sone	0,7/0,7/1,1/3,3/4,7 Sone
Leistungsaufnahme Soft-off	2,8 Watt	1,2 Watt
Effizienz 10/20/50/80/100 %**	80/88/91/90/89 %	76/85/88/87/86 %
Leistungsfaktor (PFC) 10 bis 100 %**	0,927 bis 0,990	0,830 bis 0,951
Temperatur 10 bis 100 %**	20,8 bis 25,8 °C	20,5 bis 25,9 °C

## FAZIT

Wertung: **2,24**

Wertung: **2,31**

\* Belastbarkeit wird nicht gewertet \*\* Auslastung



# ALTERNATE



AMD Phenom II

# BLACK EDITION

Serie



Massive Übertaktbarkeit durch offenen Multiplikator.

Overclocking leicht gemacht – mit der AMD OverDrive™ Software.

## AMD Phenom™ II X6 1090T Black Edition

Der Phenom II Six-Core-Prozessor liefert das ultimative visuelle Erlebnis™ für HD-Unterhaltung und verbessertes Multitasking sowie stromsparende Innovationen für kleinere, kühlere und energieeffizientere Computer.

- Six-Core (45 nm) • 6x 3.200 MHz Kerntakt • 3 MB Level-2-Cache • 6 MB Level-3-Cache
- 4.000 MT/s HyperTransport • Stepping: E0 • Multiplikator frei wählbar • Socket AM3



### AMD Phenom™ II X4 965 Black Edition

- Quad-Core (45 nm) • 4x 3.400 MHz Kerntakt
- 2 MB Level-2-Cache • 6 MB Level-3-Cache
- Socket-AM3 • inkl. CPU-Kühler • Black Edition



### AMD Phenom™ II X4 955 Black Edition

- Quad-Core (45 nm) • 4x 3.200 MHz Kerntakt
- 2 MB Level-2-Cache • 6 MB Level-3-Cache
- Socket-AM3 • inkl. CPU-Kühler • Black Edition



### AMD Phenom™ II X2 555 Black Edition

- Dual-Core (45 nm) • 2x 3.200 MHz Kerntakt
- 1 MB Level-2-Cache • 6 MB Level-3-Cache
- Socket-AM3 • inkl. CPU-Kühler • Black Edition

\* 14 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz/powerd by QSC, max. 42 Cent/Minute aus Mobilfunknetzen

Mehr von ALTERNATE finden Sie auf den Seiten 109, 133 sowie 142-143

24 Stunden Bestellhotline:

**01805-905040\***



[www.alternate.de](http://www.alternate.de)

Alle Preise inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Angebot gültig bis zum 20.10.2011



# Speicherflut

Neues DDR3-RAM verlässt die ausgetretenen Pfade: Immer mehr Hersteller nehmen Module mit 4 GiByte ins Portfolio auf oder bieten Arbeitsspeicher mit besonders niedriger Standardspannung an.

Die für PC-Spieler interessantesten RAM-Kits bestehen weiterhin aus 2-GiByte-Sticks und arbeiten mit 1,5 bis 1,65 Volt. Mehr als 4 oder 6 GiByte lohnen sich nur in Ausnahmefällen bei verstärkter Multitasking-Nutzung. Dementsprechend bestückt ist unser Testfeld: Zehn Kits mit 2-GiByte-Modulen sind für 1,5 bis 1,65 Volt spezifiziert, zwei RAM-Pärchen arbeiten mit weniger als 1,5 Volt und ebenfalls zwei Testmuster sind Sticks mit erhöhter Kapazität. Wir testeten mehrere Kits eines Herstellers, um zu zeigen, wie gut er in unterschiedlichen Preisbereichen aufgestellt ist.

## Optimiertes Testverfahren

Mit weiter verbesserten Testmethoden und zusätzlichen Wertungskriterien führen wir diesen Arbeitsspeichertest durch. Während das Intel-Testsystem, bestehend aus einem Core i7-860 und dem Asus P7P55D Deluxe, unverändert

bleibt, setzen wir ein neues AMD-Setup ein. Statt eines auf einem MSI 790FX-GD70 installierten Phenom II X4 965 BE verwenden wir nun einen Phenom II X6 1090T BE und das Asus-Mainboard M4A87TD/USB3. Die bei RAM-Overclocking stabilitätskritische CPU-Northbridge-Spannung erhöhen wir geringfügig auf 1,25 Volt.

Durch diesen Komponentenwechsel fallen die Maximaltaktzahlen deutlich höher aus. Erreichte das alte AMD-System nur selten Taktzahlen über 850 MHz (DDR3-1700), ermöglicht die Thuban-CPU bei geeigneten RAM-Kits auch 1.000 MHz (DDR3-2000) und mehr. Zudem differenzieren wir nun beispielsweise stärker bei der vom Hersteller vorgegebenen Standardspannung, um dem Trend hin zu höherer Energieeffizienz Rechnung zu tragen. Die Breite der RAM-Sticks können Sie ab sofort der Testtabelle entnehmen –

zusammen mit der Angabe, ob sich zwei baugleiche Module nebeneinander einsetzen lassen. Die Stabilitätstests bleiben unverändert: Jede Einstellung wird sowohl mit Prime 95 (Blend) als auch mit einer bootfähigen Version von Memtest 86+ auf Stabilität geprüft. Beide Programme sind auch bei einigen Speicherherstellern im Einsatz, da sie instabile RAM-Einstellungen in einem überschaubaren Zeitrahmen zuverlässig aufdecken.

## RAM-Tuning: Unterschiede zwischen AMD und Intel

Während sich manche Module auf beiden Sockel-1156/AM3-Testsystemen fast gleich gut ausreizen lassen, verhalten sich einige Kits deutlich anders, wenn sie auf der anderen Plattform ihre Dienste verrichten sollen. Bei AMD-Systemen können Sie fast durchgehend die niedrigste auswählbare RAS-Latenz von 15 einstellen, sie limitiert auch bei 800 MHz (DDR3-1600) noch nicht. Bei Intel sollten Sie bei dieser Taktfrequenz besser den Wert 21 einstellen – das schaffen alle Testmuster. Auch die RP-Latenz lässt sich im DDR3-1600-Modus bisweilen um eine Stufe senken, falls ein AMD-System zum Einsatz kommt.

Verwenden Sie keine Thuban-, sondern eine Deneb-CPU, werden Sie allerdings mit einem niedrigeren Maximaltakt leben müssen: Taktraten über 1.000 MHz (DDR3-2000)

### Bonusmaterial



**Heft-DVD:** In einem Video zeigen wir Ihnen, wie wir die Dominator-GT-Module von Corsair auf Stabilität testen.

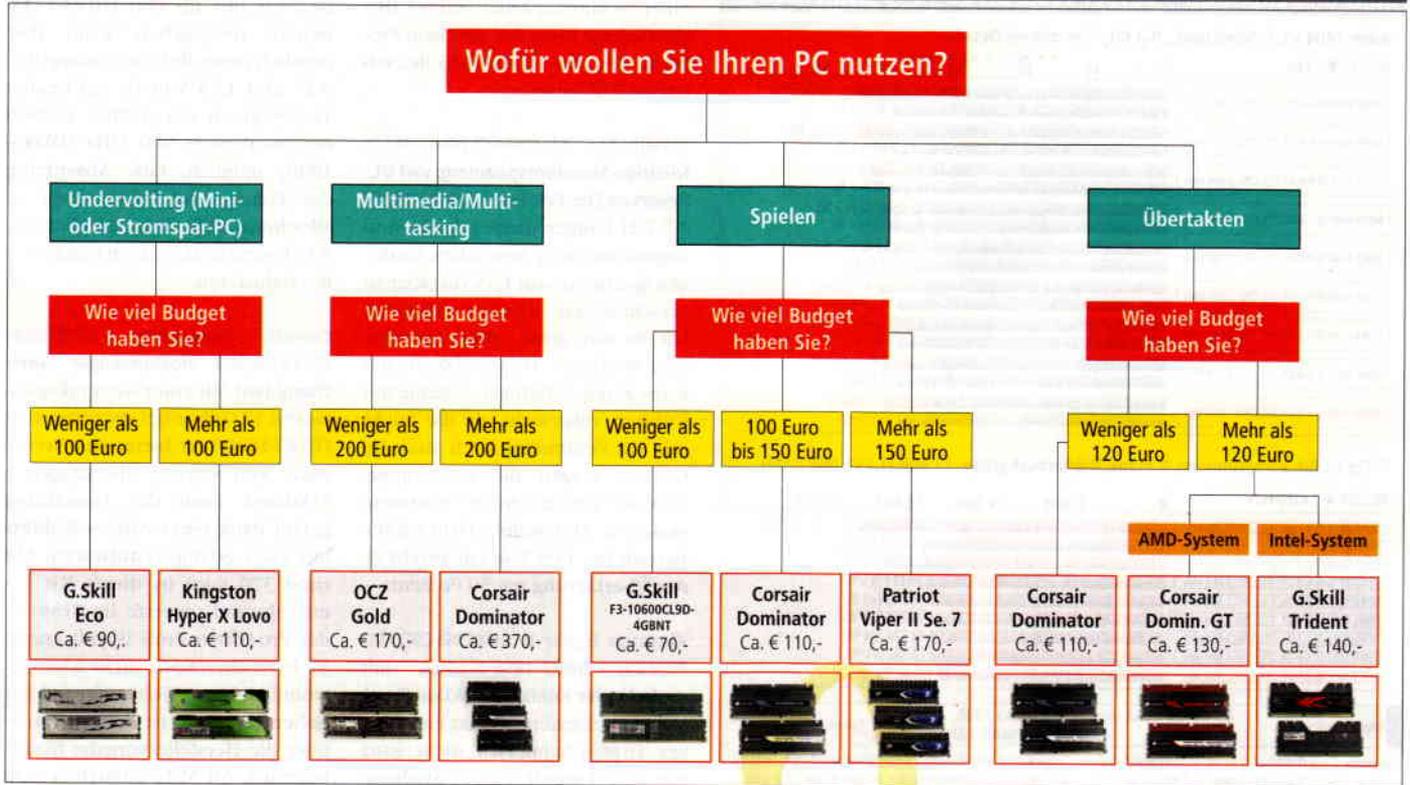


**Bonuscode**  
**27AD**

Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



So finden Sie das richtige DDR3-RAM



sind dem neuen Sechskerner vorbehalten, mit den älteren AMD-Quadcores werden Sie bei alltagstauglichen Spannungen meist schon vor dem Erreichen von 900 MHz (DDR3-1800) ans Limit stoßen. Beachten Sie, dass sich Austesten nicht vermeiden lässt, um sicherzustellen, dass der PC stabil läuft.

**Corsair Dominator GT CMT4GX-3M2A2133C9: Tuning-freundlicher Testsieger mit Lüftern** Das 4-GiByte-Pärchen ist für DDR3-2133 und die Latenzen 9-10-9-24 ausgelegt und damit das am höchsten spezifizierte Kit in diesem Testfeld. Mit den Timings 9-9-9-27 erreichen wir mindestens 1.020 MHz (DDR3-2040). Es handelt sich bei den Dominator-GT-Sticks daher um sehr schnelles und Tuning-taugliches RAM, das sich für AMD und Intel gleichermaßen eignet. Im DDR3-1333-Betrieb sind die Latenzen 6-6-5-15 möglich, bei 800 MHz (DDR3-1600) sehr schnelle 6-7-6-18 (Intel) beziehungsweise 6-7-5-15 (AMD). Mitgeliefert wird ein Dominator-Airflow-Kühler mit zwei 60-mm-Lüftern.

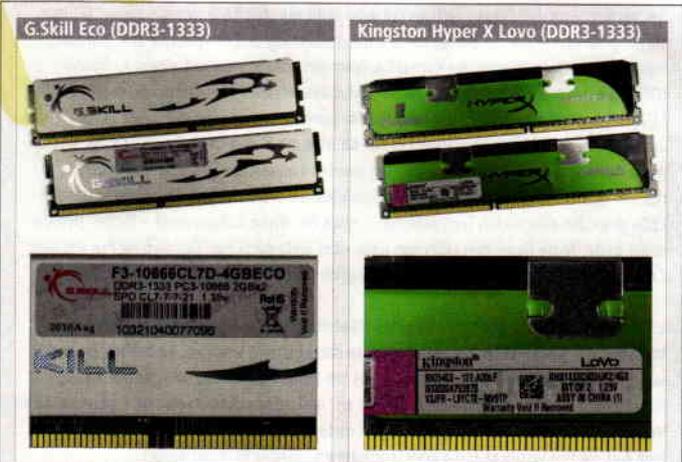
**G.Skill Trident F3-16000CL9D-4GBTD: Höchster Maximaltakt** Stabile 1.070 MHz (DDR3-2140) ermöglicht dieses Speicherkit auf dem Intel-

System, im Latenz-Tuning-Test erreichen wir beinahe die gleichen Ergebnisse wie mit den Testsiegermodulen von Corsair. Bei Verwendung des Phenom II X6 1090T BE ist schon bei 940 MHz (DDR3-1880) Schluss, der spezifikationsgemäße Betrieb bei DDR3-2000 ist mit unserer AMD-Testplattform daher nicht möglich.

**Corsair Dominator CMP4GX3M2-C1600C7: OC-taugliches Kit in schwarzer Optik** Obwohl es lediglich für den DDR3-1600-Betrieb spezifiziert ist, lässt sich das Pärchen auf beiden Testplattformen bis 990 MHz (DDR3-1980) übertakten. Der 5,4 Zentimeter hohe Heatspreader lässt sich wie bei anderen Modulen aus der Dominator-(GT-)Serie verkürzen, indem der Aufsatz mit den Kühlrippen abgeschraubt wird. Beim Latenz-Tuning erreichen wir gute Ergebnisse.

**Patriot Viper II Sector 7 PV-736G1800ELK: Triple-Channel-Kit mit guten OC-Eigenschaften** Obwohl sich dieses RAM primär an Sockel-1366-Nutzer richtet, überzeugt es auf den Sockel-1156/AM3-Testrechnern. 1.000 MHz (DDR3-2000) und 1.010 MHz (DDR3-2020) lautet der stabile Maximaltakt des für ▶

Energiespar-RAM

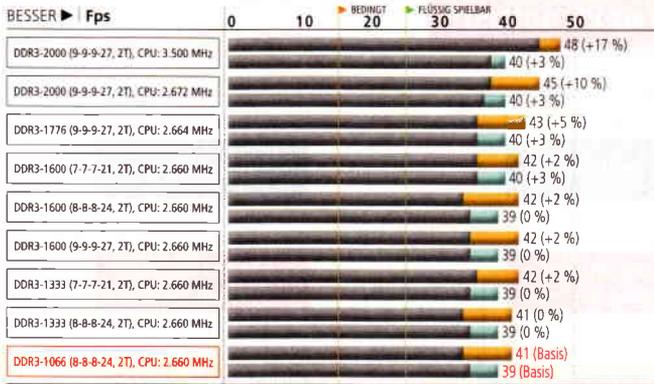


Obwohl die meisten RAM-Kits für 1,65 Volt spezifiziert sind, liegt die Standardspannung für DDR3-Module eigentlich bei 1,5 Volt. Zwei DDR3-1333-Pärchen aus dieser Marktübersicht kommen allerdings noch mit deutlicher weniger Spannung aus: Die Eco-Module von G.Skill sind für 1,35 Volt spezifiziert, die Kingston-Hyper-X-Lovo-Riegel kommen sogar mit lediglich 1,25 Volt zurecht. Mit unserem Sockel-1156-Testsystem und den Kingston-Sticks ermittelten wir in mehreren Durchgängen eine um rund vier Watt geringere Leistungsaufnahme in Memtest 86+ nach der Verringerung der Spannung von 1,65 Volt auf 1,25 Volt. In Prime 95 (Blend) lag die Ersparnis zwischen vier bis sechs Watt, die Werte schwankten dabei etwas stärker. Bei einer Laufzeit von 6 Stunden täglich lassen sich somit in einem Monat lediglich rund 20 Cent Stromkosten sparen.

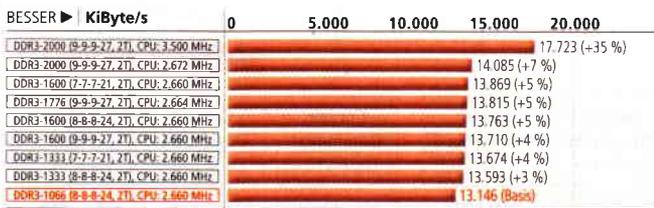
Dieses Beispiel zeigt, weshalb Low-Voltage-RAM im Hinblick auf die Betriebskosten bis auf Weiteres nur für Server mit großen Speichermengen interessant ist. Für Mini-PCs oder komplett passiv gekühlte Rechner sind Energiesparmodule allerdings mitunter eine Option, denn je weniger Energie jede einzelne Komponente aufnimmt, desto geringer fällt die Gehäuse-temperatur bei gleicher Kühlung aus.

## Takt und Latenzen – Sockel 1156: bis zu 10 % schneller

Anno 1404 v1.1, Spielstand „Big City“, maximale Details



7-Zip 64 Bit, komprimieren, 8 Kerne, Wörterbuchgröße: 32 MiB (1.701 MiB RAM)



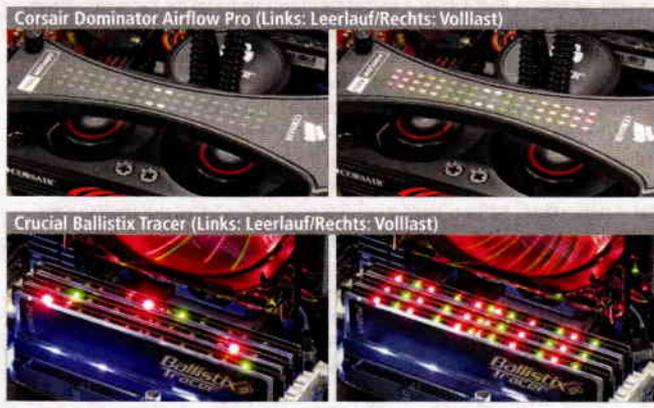
Minimum-Fps	1.680 x 1.050, kein FSAA/AF	1.680 x 1.050, 4x FSAA/8:1 AF	Standard
-------------	-----------------------------	-------------------------------	----------

System: Core i7-860 (2,8 GHz), Asus P7P55D Deluxe, Geforce GTX 260, 4 GiByte RAM; Windows 7 x64, Geforce-Treiber 195.62 **Bemerkungen:** Wir haben den i7-860 auf 2,67 GHz heruntergetaktet, da sich dieser CPU-Takt auch bei der Erhöhung des Referenztakts auf 148 MHz (DDR3-1776) und 167 MHz (DDR3-2000) erreichen lässt.

## LED-Spielereien von Corsair und Crucial

Bei Verwendung des Corsair Airflow Pro wird nicht nur das RAM mithilfe zweier 60-mm-Lüfter gekühlt, sondern auch optisch auf die Auslastung und Temperatur des Speichers hingewiesen. Dafür kommt ein Kunststoffaufsatz zum Einsatz, der mit einem Airflow-2-(GTL)-Kühler verschraubt wird. Im Aufsatz sitzt eine kleine Platine, über die mehr als 50 LEDs angesprochen werden. Während für die Stromversorgung ein 4-poliger Molex-Stecker ausreicht, benötigen Sie geeignete Corsair-Module mit einem DHX-Pro-Anschluss, damit Auslastung und Temperaturen ausgelesen werden können. Bei geringer Last leuchtet nur der grüne Mittelbereich auf, erst im Spielbetrieb werden auch die außen liegenden LEDs aktiv. Bei steigenden Temperaturen – etwa bei einem Lüfterausfall – färben sich die sechs in der Mitte liegenden LEDs von Grün über Gelb nach Rot. Der Airflow Pro aus dem Corsair-Webshop kostet 50 US-Dollar (zuzüglich Mehrwertsteuer/Zoll und Versand).

Einfacher funktioniert das Leuchtspektakel bei den Ballistix-Tracer-Modulen von Crucial. Während die blauen LEDs auf der Unterseite durchgehend leuchten, verbreiten die roten und grünen LEDs am oberen Ende des PCBs bei hoher Auslastung waschechte Kirmes-Atmosphäre, da sie zeitlich versetzt schnell an- und ausgeschaltet werden. Eine zusätzliche Verkabelung wie bei der Corsair-Lösung ist nicht erforderlich. Der Nachteil: Im Gegensatz zum Airflow Pro lassen sich die grell leuchtenden LEDs nicht deaktivieren.



DDR3-1800 spezifizierten Trios mit einer Gesamtkapazität von 6 GiByte. Niedrige Latenzen sind kein Problem, wie der DDR3-1333-Betrieb bei 6-6-5-15 beweist.

**G.Skill Eco F3-10666CL7D-4GBECO: Niedrige Standardspannung, viel OC-Reserven** Die Eckdaten DDR3-1333, 7-7-7-21 klingen unspektakulär, sind angesichts einer besonders niedrigen Spannung von 1,35 Volt aber zu verschmerzen. Ähnlich unscheinbar ist das graue, aber durchaus edel wirkende Hitzeleitblech, das keine Kompatibilitätsprobleme mit Kühlern verursacht, da die Sticks nur 3,2 Zentimeter hoch sind. Im OC-Test zeigen die Eco-Module, dass sie gut mit mehr Spannung skalieren: Der stabile DDR3-2000-Betrieb bei 1,65 Volt entspricht einer Übertaktung um 50 Prozent.

**Kingston Hyper X KHX1866C9D3T1-K3/6GX: DDR3-1866-Module mit ausladender Kühlkonstruktion** Trotz höher spezifiziertem Takt kann dieses Triple-Channel-Kit nicht ganz mit den Viper-II-Sector-7-Modulen mithalten, der Maximaltakt ist 30 MHz geringer. Minimal schlechter ist auch der Spielraum bei den Latenzen. Mit 6,1 Zentimetern sind die Module sehr hoch und passen unter keinen gewöhnlichen Turmkühler. Ob AMD oder Intel, mit diesem Kit lassen sich annähernd die gleichen, guten Ergebnisse erreichen. DDR3-2000 ist allerdings auf beiden Plattformen nicht drin.

**Crucial Ballistix Tracer BL25664TN1608.16FF: Auffällige Optik, durchschnittliche Leistung** An den Seiten des kompakten Heatspreaders sitzen zahlreiche bunte LEDs – mehr dazu erfahren Sie im Extrakasten links. Das aus drei 2-GiByte-Modulen bestehende Testkit ermöglicht im DDR3-1333-Betrieb die Latenzen 6-6-6-15 (Intel) und 6-6-5-15 (AMD), im DDR3-1600-Test müssen die Timings auf 8-7-6-21/15 angehoben werden. Der Maximaltakt liegt auf dem Intel-System bei 950 MHz (DDR3-1900), mit AMD ist bei 880 MHz (DDR3-1760) Schluss. Wie bei Crucial üblich, können Sie die Ballistix-Tracer-Sticks nicht nur als Dual- oder Triple-Channel-Kit mit zwei und drei Sticks, sondern auch als Einzelmodule erstehen.

**Kingston Hyper X KHX1333C7-D3K2/4GX: DDR3-1333-Kit mit OC-Reserven.** Das günstigste Kit, das der Hersteller Kingston für diese

Marktübersicht ins Rennen schickt, ist zwar nur für den DDR3-1333-Betrieb freigegeben, kann aber deutlich mehr. Bei den Timings 9-9-9-27 und 1,65 Volt ist auf beiden Testsystemen ein stabiler Betrieb mit mindestens 900 MHz (DDR3-1800) möglich. Eine Absenkung der Timings bei Standardtakt ist allerdings nicht drin, lediglich die RAS-Latenz lässt sich um einige Stufen reduzieren.

**Corsair Dominator CMP12GX-3M3A1600C9: Hochpreisiger Speichergigant** Mit einer Gesamtkapazität von 12 GiByte bei spezifiziertem DDR3-1600-Takt bietet das Dreierpaket von Corsair überzeugende Eckdaten, auch die Ausstattung gefällt dank eines Airflow-Kühlers mit zwei 60-mm-Ventilatoren. Mit rund 370 Euro ist dieses Kit das mit Abstand teuerste im Testfeld, der Pro-GiByte-Preis ist mit knapp 31 Euro aber noch nicht außergewöhnlich hoch. Wohl aufgrund der hohen Kapazität ist der Spielraum über die Herstellervorgabe hinaus begrenzt: 50 MHz zusätzlich sind bei AMD und Intel möglich, auch die minimalen Timings sind höher als bei den beiden anderen Corsair-Speicherpärchen im Test.

**G.Skill F3-10600CL9D-4GBNT: Ein waschechter Spartipp** Angesichts eines Kaufpreises von lediglich 70 Euro mag man G.Skill das Fehlen eines schicken Heatspreaders verzeihen, zumal die Module deutlich mehr können als die Herstellervorgabe (DDR3-1333, 9-9-9-24) vermuten lässt. Beinahe 900 MHz beträgt der Maximaltakt, auch bei den Latenzen ist Spielraum vorhanden. Damit verdient sich das Dual-Channel-Kit unsere Spar-Tipp-Empfehlung, was für Spieler ohne High-End-Ansprüche ausreicht. Beachten Sie, dass nicht jedes dieser Kits über ähnlich große Tuning-Reserven verfügen muss.

**OCZ Gold OC23G1333LV4GK: Gut und günstig.** Ähnliche Qualitäten wie der Spar-Tipp von G.Skill bietet das DDR3-1333-Kit von OCZ, das aber eine höhere Standardspannung von 1,65 Volt erfordert und bei diesem Wert auch keinen stabilen DDR3-1600-Betrieb im Zusammenspiel mit dem AMD-System ermöglicht. Dank des sehr attraktiven Pro-Gi-Byte-Preises ist das mit einem einfachen Heatspreader ausgestattete OCZ-Gold-Pärchen für sparsame PC-Spieler einen Blick wert.



**Kingston Hyper X Lovo KHX1333C9D3UK2/4GX: Stromspar-König mit 2 x 2 GiByte.** Lediglich 1,25 Volt sind für den stabilen DDR3-1333-Betrieb bei den Latenzen 9-9-9-25 gemäß Spezifikation erforderlich, bei einer geringen Anhebung auf 1,35 Volt laufen auf dem AMD-System aber auch 790 MHz (DDR3-1580) stabil. Abgesehen von der niedrigen Standardspannung spricht allerdings wenig für die Sticks mit dem froschgrünen Heat-spreader: Tuning-Spielraum bei den Latenzen ist kaum vorhanden, die gleich schnellen DDR3-1333-Kits von G.Skill und OCZ kosten rund 40 Euro weniger.

1333-Riegel mit 2 GiByte Kapazität ohne Kühlblech. Latenz-Tuning ist nur eingeschränkt möglich, die CAS-Latenz kann gar nicht gesenkt werden. Die Standardspannung beträgt 1,5 Volt, mehr als 720 MHz (DDR3-1440) mit dem Intel-System beziehungsweise 730 MHz (DDR3-1460) mit dem AMD-PC sind aber auch bei 1,65/1,6 Volt nicht stabil. Tuning-Freaks sollten daher einen großen Bogen um die verbauten Micron-D9LKG-Chips machen. Alle anderen erhalten Speicher, der hält, was er verspricht – aber eben ▶ auch nicht mehr. (dm/sw)

**OCZ Gold OCZ3G1333LV8GK: 8 GiByte zum günstigen Preis.** Zwei Module mit jeweils 4 GiByte für 170 Euro – damit beweist OCZ, dass Speicherriegel mit hoher Kapazität nicht zwangsläufig teuer sein müssen. Viel lässt sich mittels Overclocking nicht aus den Modulen herausholen, bei den Timings sind kleinere Optimierungen möglich.

**Crucial CT25664BA1339.8FD: Spar-Module mit Micron-Chips** Für 45 Euro erhalten Sie einen DDR3-

### Fazit Hardware

**DDR3-RAM**  
Mit dem Testsieger von Corsair und dem Preis-Tipp von G.Skill können Sie kaum etwas falsch machen: Die Dominator-GT-Sticks empfehlen sich für Tuning-Fans, das G.Skill-Pärchen bietet viel Arbeitsspeicher fürs Geld. Die besonders sparsamen Kits sind genau wie 4-GiByte-Module bisher nur für wenige PC-Konfigurationen sinnvoll. Bei beiden Randerscheinungen müssen Sie derzeit noch (zum Teil deutlich) tiefer in den Geldbeutel greifen und dürfen keine rekordverdächtigen Tuning-Reserven erwarten.

### Meinung aus der Redaktion

## Neues an der Speicherfront



So richtig beeindruckt hat mich als Übertakter leider kein getestetes Kit. Taktraten über 1.000 MHz lassen sich zwar mit einigen Modulen erreichen, allerdings nur mit entspannten Timings. Das liegt an den verwendeten Chips, die häufig eine um ein oder gar zwei Stufen erhöhte RCD-Latenz erfordern – achten Sie bei Ihren OC-Versuchen darauf! Immerhin gibt es an anderer Front deutliche Fortschritte zu verzeichnen: Module mit 4-GiByte werden allmählich bezahlbar, was besonders Multitasking-Fans freuen dürfte. Für Spieler reicht im Normalfall auch weiterhin ein Dual-Channel-Kit mit 2 x 2 GiByte. Diese sind nach den deutlichen Preisanstiegen seit Ende letzten Jahres langsam wieder günstiger zu bekommen. Halten Sie die Augen nach Schnäppchen offen, falls Sie neues DDR3-RAM erstehen möchten!

Ebenfalls ein erfreuliche Entwicklung zeichnet sich bei der Energieeffizienz ab: Mit 1,25 Volt setzt Kingston eine neue Bestmarke, wenngleich hierfür ein satter Preisaufschlag gegenüber gewöhnlichen DDR3-1333-Modulen fällig wird – Geld sparen durch Low-Voltage-RAM können Sie sich daher abschminken. Allerdings lässt sich daran absehen, wie ausgereift und flexibel die aktuelle Speicherchip-Generation ist. Auch erfreulich: Das neue AMD-Testsystem mit einem Phenom II X6 1090T BE ermöglicht deutlich höhere Taktraten, DDR3-2000 und mehr ist nun auch mit AM3-CPU's möglich.

**»Module mit 4 GiByte werden allmählich bezahlbar.«**

Stephan Wilke, Fachbereich Overclocking

Produkt	Dominator GT	Trident	Dominator	Viper II Sector 7
<b>Hersteller (Webseite/Bezugsquelle)</b>	Corsair (www.corsairmemory.com)	G.Skill (www.gskill.com)	Corsair (www.corsairmemory.com)	Patriot Memory (www.patriotmem.com)
<b>Produktnummer</b>	CMT4GX3M2A2133C9	F3-1600CL9D-4GBTD	CMP4GX3M2C 1600C7	PV736G1800ELK
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 140,-/ausreichend	Ca. € 110,-/befriedigend	Ca. € 170,-/befriedigend
<b>Preis pro GiByte</b>	Ca. € 32,50,-	Ca. € 35,00,-	Ca. € 27,50,-	Ca. € 28,33,-
<b>Speichertyp</b>	2 x 2.048 MiByte DDR3-2133	2 x 2.048 MiByte DDR3-2000	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	3 x 2.048 MiByte DDR3-1800
<b>Ausstattung</b>	1,15	1,95	1,80	1,95
<b>Kühlkörper</b>	Feine Kühl lamellen	Große Kühlrippen	Feine Kühl lamellen	Große Kühlrippen
<b>Besondere Ausstattung</b>	Lüfteraufsatz (2 x 60 mm)	Nein	Nein	Nein
<b>Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt</b>	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung
<b>Eigenschaften</b>	2,08	2,09	1,99	2,12
<b>Kapazität</b>	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul
<b>XMP</b>	DDR3-2133, 9-10-9-24, 1,65 Volt	DDR3-2000, 9-9-9-24, 1,65 Volt	DDR3-1600, 7-8-7-20, 2T, 1,65 Volt	DDR3-1800, 9-9-9-27, 1,65 Volt
<b>Vom Hersteller garantierter Takt</b>	DDR3-2133	DDR3-2000	DDR3-1600	DDR3-1800
<b>Vom Hersteller garantierte Latenzen</b>	9-10-9-24	9-9-9-24	7-8-7-20	9-9-9-27
<b>Vom Hersteller vorgesehene Spannung</b>	1,65 Volt	1,65 Volt	1,65 Volt	1,65 Volt
<b>Höhe mit Kühler</b>	5,4 cm (Kühler abnehmbar)	5,3 cm	5,4 cm (Kühler abnehmbar)	4,7 cm
<b>Module nebeneinander einbaubar/Breite</b>	Ja/0,8 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,8 cm
<b>Leistung (60 %)**</b>	1,42	1,42	1,58	1,53
<b>i7-860: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	6-6-5-15	6-6-5-15	6-7-5-18	6-6-5-15
<b>i7-860: Stabile Lat. (DDR3-1600, 2T, 1,65 Volt)</b>	6-7-6-18	6-7-6-15	6-8-6-20	6-8-6-18
<b>i7-860: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, 1,65 V)</b>	1.040 MHz (DDR3-2080)	1.070 MHz (DDR3-2140)	990 MHz (DDR3-1980)	1.000 MHz (DDR3-2000)
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	6-6-5-15	6-6-5-15	6-7-5-15	6-6-5-15
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1600, 2T, 1,65 V)</b>	6-7-5-15	7-7-5-15	6-8-6-15	6-8-6-15
<b>X6 1090T BE: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, Herst.-Spann. bis +0,1V, max. 1,8 Volt)</b>	1.020 MHz (DDR3-2040), 1,75 Volt*	940 MHz (DDR3-1880), 1,65 Volt	990 MHz (DDR3-1980), 1,65 Volt	1.010 MHz (DDR3-2020), 1,65 Volt
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Taktraten bei AMD und Intel</li> <li>Niedrige Timings möglich</li> <li>Hoher Pro-GiByte-Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3-2080 bei Intel stabil</li> <li>Niedrige Timings möglich</li> <li>Hoher Pro-GiByte-Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe OC-Reserven</li> <li>XMP-Profil</li> <li>Niedrige Timings möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 x 2.048 MiByte</li> <li>Hohe OC-Reserven</li> <li>Niedrige Timings möglich</li> </ul>
<b>Wertung: 1,50</b>	<b>Wertung: 1,66</b>	<b>Wertung: 1,71</b>	<b>Wertung: 1,73</b>	

System: Core i7-860 mit Asus P7P55D Deluxe/Phenom II X6 1090T BE mit Asus M4A87TD/USB3  
\* Achtung: Spannung liegt oberhalb der Herstellervorgabe \*\* Die erreichten Ergebnisse können je nach Modul variieren.

DDR3-RAM Auszug aus Testtabelle mit 32 Wertungskriterien						
<b>Produkt</b>	Eco	Hyper X	Ballistix Tracer	Hyper X	Dominator	
<b>Hersteller (Webseite/Bezugsquelle)</b>	G Skill (www.gskill.com)	Kingston (www.kingston.de)	Crucial (www.crucial.com)	Kingston (www.kingston.de)	Corsair (www.corsairmemory.com)	
<b>Produktnummer</b>	F3-10666CL7D-4GBECO	KHX1866C9D3T1K3/6GX	BL25664TN1608.16FF	KHX1333C7D3K2/4GX	CMP12GX3M3A1600C9	
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 90,-/gut	Ca. € 170,-/befriedigend	Ca. € 65,-/ausreichend	Ca. € 95,-/befriedigend	Ca. € 370,-/ausreichend	
<b>Preis pro GiByte</b>	Ca. € 22,50,-	Ca. € 28,33,-	Ca. € 32,50,-	Ca. € 23,75,-	Ca. € 30,83,-	
<b>Speichertyp</b>	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	3 x 2.048 MiByte DDR3-1866	1 x 2.048 MiByte DDR3-1600	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	3 x 4.096 MiByte DDR3-1600	
<b>Ausstattung</b>	2,00	1,85	1,65	2,05	1,15	
<b>Kühlkörper</b>	Standard-Heatspreader	Feine Kühl lamellen	Standard-Heatspreader	Standard-Heatspreader	Feine Kühl lamellen	
<b>Besondere Ausstattung</b>	Nein	Nein	Aktivitäts-LEDs (rot/grün)	Nein	Lüfteraufsatz (2 x 60 mm)	
<b>Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt</b>	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, CAS-Latenz, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, CAS-Latenz, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	
<b>Eigenschaften</b>	2,07	2,12	2,06	2,01	1,85	
<b>Kapazität</b>	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	4.096 MiByte pro Modul	
<b>XMP</b>	DDR3-1333, 7-7-7-23, 2T, 1,35 Volt	DDR3-1866, 9-9-9-27, 1,65 Volt	DDR3-1600, 8-8-8-24, 1,65 Volt	DDR3-1333, 7-7-7-20, 1,65 Volt	DDR3-1600, 9-9-9-24, 1,65 Volt	
<b>Vom Hersteller garantierter Takt</b>	DDR3-1333	DDR3-1866	DDR3-1600	DDR3-1333	DDR3-1600	
<b>Vom Hersteller garantierte Latenzen</b>	7-7-7-21	9-9-9-27	8-8-8-24	7-7-7-20	9-9-9-24	
<b>Vom Hersteller vorgesehene Spannung</b>	1,35 Volt	1,65 Volt	1,65 Volt	1,65 Volt	1,65 Volt	
<b>Höhe mit Kühler</b>	3,2 cm	6,1 cm	3,0 cm	3,2 cm	5,4 cm (Kühler abnehmbar)	
<b>Module nebeneinander einbaubar/Breite</b>	Ja/0,6 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,7 cm	Ja/0,8 cm	
<b>Leistung (60 %)**</b>	1,58	1,65	1,88	1,91	2,29	
<b>I7-860: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	6-7-6-19	6-7-5-16	6-6-6-15	7-7-7-13	6-7-7-13	
<b>I7-860: Stabile Lat. (DDR3-1600, 2T, 1,65 Volt)</b>	6-8-6-17*	6-8-7-16	8-7-6-21	8-8-8-15	8-9-7-13	
<b>I7-860: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, 1,65 V)</b>	1.000 MHz (DDR3-2000)*	970 MHz (DDR3-1940)	950 MHz (DDR3-1900)	900 MHz (DDR3-1800)	850 MHz (DDR3-1700)	
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	6-7-5-15	6-7-5-15	6-6-5-15	7-7-7-15	6-8-6-15	
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1600, 2T, 1,65 V)</b>	6-8-6-15*	6-8-6-15	8-7-6-15	8-8-8-15	8-9-7-15	
<b>X6 1090T BE: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, Herst.-Spann. bis +0,1V, max. 1,8 Volt)</b>	950 MHz (DDR3-1900), 1,45 Volt*	980 MHz (DDR3-1960), 1,75 Volt*	880 MHz (DDR3-1760), 1,65 Volt	910 MHz (DDR3-1820), 1,65 Volt	850 MHz (DDR3-1700), 1,65 Volt	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3-1333 bei 1,35 Volt</li> <li>Sehr viel OC-Reserven</li> <li>Recht knappe Timings möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3-1866 garantiert</li> <li>Hohes OC-Potenzial</li> <li>Sehr hoher Kühlkörper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrfarbige LED-Beleuchtung</li> <li>Gutes OC-Potenzial (Intel)</li> <li>Pro-GiByte-Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3-1800 bei 1,65 V stabil</li> <li>XMP-Profil</li> <li>Nur DDR3-1333 garantiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 GiByte Gesamtkapazität</li> <li>XMP-Profil</li> <li>Teuer</li> </ul>	
	<b>Wertung: 1,76</b>	<b>Wertung: 1,78</b>	<b>Wertung: 1,87</b>	<b>Wertung: 1,96</b>	<b>Wertung: 1,98</b>	

System: Core i7-860 mit Asus P7P55D Deluxe/Phenom II X6 1090T BE mit Asus M4A87TD/USB3  
\* Achtung: Spannung liegt oberhalb der Herstellervorgabe \*\* Die erreichten Ergebnisse können je nach Modul variieren.

DDR3-RAM Auszug aus Testtabelle mit 32 Wertungskriterien						
<b>Produkt</b>	F3-10600CL9D-4GBNT	Gold	Hyper X Lovo	Gold	CT25664BA1339.8FD	
<b>Hersteller (Webseite/Bezugsquelle)</b>	G Skill (www.gskill.com)	OCZ (www.ocztechnology.com)	Kingston (www.kingston.de)	OCZ (www.ocztechnology.com)	Crucial (www.crucial.com)	
<b>Produktnummer</b>	F3-10600CL9D-4GBNT	OCZ3G1333LV4GK	KHX1333C9D3UK2/4GX	OCZ3G1333LV8GK	CT25664BA1339.8FD	
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 70,-/gut	Ca. € 70,-/befriedigend	Ca. € 110,-/mangelhaft	Ca. € 170,-/ausreichend	Ca. € 45,-/ausreichend	
<b>Preis pro GiByte</b>	Ca. € 17,50,-	Ca. € 17,50,-	Ca. € 27,50,-	Ca. € 21,25,-	Ca. € 22,50,-	
<b>Speichertyp</b>	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	2 x 4.096 MiByte DDR3-1333	1 x 2.048 MiByte DDR3-1333	
<b>Ausstattung</b>	2,15	2,00	2,05	2,00	2,30	
<b>Kühlkörper</b>	Keine Kühlung	Standard-Heatspreader	Standard-Heatspreader	Standard-Heatspreader	Keine Kühlung	
<b>Besondere Ausstattung</b>	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
<b>Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt</b>	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, CAS-Latenz, Spannung	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, CAS-Latenz	
<b>Eigenschaften</b>	2,35	2,34	2,06	2,04	2,29	
<b>Kapazität</b>	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	4.096 MiByte pro Modul	2.048 MiByte pro Modul	
<b>XMP</b>	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	DDR3-1333, 9-9-9-25, 1,25 Volt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	
<b>Vom Hersteller garantierter Takt</b>	DDR3-1333	DDR3-1333	DDR3-1333	DDR3-1333	DDR3-1333	
<b>Vom Hersteller garantierte Latenzen</b>	9-9-9-24	9-9-9-20	9-9-9-25	9-9-9-20	CL9	
<b>Vom Hersteller vorgesehene Spannung</b>	1,5 Volt	1,65 Volt	1,25 Volt	1,65 Volt	1,5 Volt	
<b>Höhe mit Kühler</b>	3,0 cm	3,0 cm	3,2 cm	3,0 cm	3,0 cm	
<b>Module nebeneinander einbaubar/Breite</b>	Ja/0,3 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,7 cm	Ja/0,8 cm	Ja/0,3 cm	
<b>Leistung (60 %)**</b>	2,00	2,42	3,21	3,33	3,33	
<b>I7-860: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	7-7-6-17	7-7-6-16	9-8-9-22	8-7-7-18	9-7-8-18	
<b>I7-860: Stabile Lat. (DDR3-1600, 2T, 1,65 Volt)</b>	8-9-8-19*	9-8-7-19	9-9-9-19*	Nicht möglich	Nicht möglich	
<b>I7-860: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, 1,65 V)</b>	880 MHz (DDR3-1760)*	860 MHz (DDR3-1720)	860 MHz (DDR3-1720)*	740 MHz (DDR3-1480)	720 MHz (DDR3-1440)*	
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1333, 2T, Spannung: Herstellervorgabe)</b>	6-7-5-15	7-7-5-15	9-8-8-15	8-7-7-15	9-7-8-15	
<b>X6 1090T BE: Stabile Latenzen (DDR3-1600, 2T, 1,65 V)</b>	8-9-6-15*	Nicht möglich	8-9-8-15*	Nicht möglich	Nicht möglich	
<b>X6 1090T BE: OC-Ergebnis (9-9-9-27, 2T, Herst.-Spann. bis +0,1V, max. 1,8 Volt)</b>	890 MHz (DDR3-1780), 1,5 Volt	830 MHz (DDR3-1660), 1,75 Volt*	790 MHz (DDR3-1580), 1,35 Volt*	720 MHz (DDR3-1440), 1,65 Volt	730 MHz (DDR3-1460), 1,6 Volt*	
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Hohe OC-Reserven</li> <li>Nur DDR3-1333 garantiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Ordentliches OC-Potenzial</li> <li>Nur DDR3-1333 garantiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3-1333 bei 1,25 Volt</li> <li>Kaum Latenz-Tuning möglich</li> <li>Mäßiges OC-Potenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 GiByte Kapazität</li> <li>Niedriger Pro-GiByte-Preis</li> <li>Sehr wenig OC-Reserven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Nur DDR3-1333 garantiert</li> <li>Sehr wenig OC-Reserven</li> </ul>	
	<b>Wertung: 2,10</b>	<b>Wertung: 2,32</b>	<b>Wertung: 2,75</b>	<b>Wertung: 2,80</b>	<b>Wertung: 2,92</b>	

System: Core i7-860 mit Asus P7P55D Deluxe/Phenom II X6 1090T BE mit Asus M4A87TD/USB3  
\* Achtung: Spannung liegt oberhalb der Herstellervorgabe \*\* Die erreichten Ergebnisse können je nach Modul variieren.



**CASEKING.de**

präsentiert:



**BITFENIX®**

**PULSIERENDER  
LICHTMODUS**

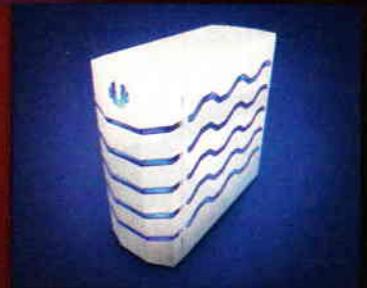
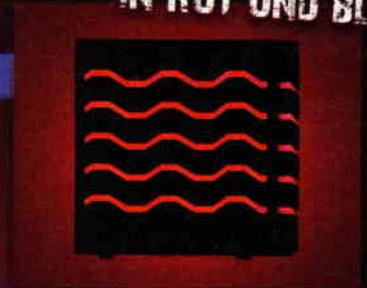


**INTEGRIERTE  
LÜFTERSTEUERUNG**



**SOFTTOUCH™  
OBERFLÄCHE**

**LED LIGHTING  
IN ROT UND BLAU**



**Colossus**

**BIG TOWER RED / BLUE LED**

# Peripherie

Eingabegeräte, Monitore, Sound, USB-Sticks, externe Speicher

www.pcgameshardware.de/hardware



**Daniel Möllendorf**  
Fachbereiche  
Mainboards, Headsets  
E-Mail: dm@pcgh.de

## Kommentar

**Abseits der üblichen Wertung – wie viel Freude macht neue Hardware?**

Unsere Wertungen setzen sich aus bis zu 65 Testkriterien zusammen und bieten so eine sehr gute Möglichkeit, Hardware einzustufen. Einen Punkt kann eine Testtabelle samt daraus errechneter Wertung aber nicht abbilden: die Freude, die man mit der Hardware tatsächlich hat. So denke ich immer gerne an das gute, alte Sockel-939-Mainboard DFI Lanparty UT NF4 Ultra-D zurück, welches spielend den höchsten OC-Takt aus jeder AMD-CPU herausholte. Ebenso erfreulich: Die DDR2-Module von Corsair, die ich bei jedem Mainboard-Test verwendete – sie liefen mit allen Platinen zuverlässig und ersparten mir so jede Menge Probleme. Besonders viel Freude machen mir in den letzten Monaten vor allem gute Kopfhörer: So beschallen mich regelmäßig die In-Ear-Modelle DTX 50 von Beyerdynamic, die dank individuell an meine Ohren angepasster Aufsätze beim Joggen nicht herausfallen. Mein Tipp für Vielflieger: Bose Quiet Comfort 3 – dank aktivierter Geräuschunterdrückung senkte der Kopfhörer bei meinem 11-Stunden-Flug zum Intel Developer Forum den Flugzeuglärm deutlich und wird daher zu meinem regelmäßigen Reisebegleiter.



Hardware



## Headset-Parade

Brandneue 7.1-Headsets: Corsair HS1 (siehe Test unten), Logitech G930 Wireless, Plantronics Gamecom 777 7.1 und Raptor-Gaming H3 7.1 – ein Vergleichstest folgt voraussichtlich nächsten Monat.

## Erstes Corsair-Headset Probe gehört

**Ab sofort möchte Corsair in jedem Jahr eine neue Produktreihe anbieten. Den Anfang macht das Headset HS1, das Sie ganz links im Bild sehen.**

Beim HS1 wird virtueller 7.1-Klang per Dolby Headphone und Pro Logix II mit nur einem Lautsprecher pro Hörmuschel erzeugt. Hierfür ist ein USB-Anschluss nötig. Anders als die neuen 7.1-Headsets von Sennheiser lässt sich das HS1 nicht im Stereomodus per Klinkestecker mit der Soundkarte verbinden.

Im Gegensatz zu den meisten Spiele-Headsets ist der Basspart relativ zurückhaltend – daher wirken Explosionen in Spielen nicht besonders bedrohlich. Ein zu lauter Bass kann aber auch die räumliche Wahrnehmung verschlechtern, da man sehr tiefe Töne ohnehin nicht orten kann. Im Musiktest klingen Tieftonpassagen detailliert. Auch Höhen und Mitten werden filigran und authentisch wiedergegeben – beim Klang liegt das HS1 auf dem Niveau des Steel Series 7H und vor

Speed-Links Medusa NX. Die größte Stärke des Corsair-Headsets sind jedoch die großen, mit weichem Stoff gepolsterten Hörmuscheln. Das Gewicht ist mit 340 Gramm relativ hoch, im Test aber auch nach Stunden nicht störend. Die Kabelfernbedienung hängt jedoch sehr weit unten – eine Halteklammer wäre hilfreich. (dm)

### HS1

**FAZIT:** Besser als die meisten Spiele-Headsets, aber nicht gut genug für einen Top-Produkt-Award. In den wichtigen Kategorien Tragekomfort und Klang ist das HS1 bereits top; für den Nachfolger wünschen wir uns eine bessere Kabelfernbedienung sowie optionale Klinkestecker.

Hersteller: Corsair

Web: [www.corsair.com](http://www.corsair.com)

Preis: Ca. € 100,- | Preis-Leistung: Ausreichend

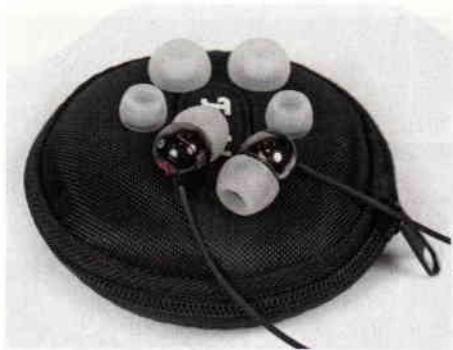
Hoher Tragekomfort	Ausstattung	1,69
Guter Klang	Eigenschaften	1,64
Mäßige Kabelfernbedienung	Leistung	1,50
<b>WERTUNG</b>		<b>1,57</b>

## RAPTOR-GAMING H3 7.1 USB 7.1 GAMING HEADSET

- Enemy-Location-Mode™ für individuelle Gehörpunkteinstellung
- Inkl. 7.1 USB Soundkarte & RAPTOR-GAMING HEADSETSTAND mit SD Cardreader und USB-Hub

**WELTNEUHEIT**  
Enemy-Location-Mode™

RAPTOR-GAMING.COM



## Teufel Aureol Groove geprüft

Der deutsche Hersteller Teufel ist für tolle Lautsprecher zum fairen Preis bekannt. Wir haben Teufels ersten In-Ear-Kopfhörer Probe gehört.

Beim Aureol Groove sind eine stabile Tasche sowie drei unterschiedlich große Gummiaufsätze dabei – probieren Sie diese auf jeden Fall aus, da sie auf Tragekomfort und Klang einen großen Einfluss haben. Das Kabel ist 1,05 Meter lang und verläuft links und rechts vom Kopf (nicht dahinter). Im Klangtest kann das Teufel-Modell für 70 Euro nicht ganz mit den teureren Modellen Bose In Ear oder Beyerdynamic DTX 50 samt individueller Ohrpassstücke mithalten – gerade der Tieftonbereich klingt flach. Insgesamt ist die Musikwiedergabe aber noch gut. (dm)

## Mionix Propus 380

Laut Mionix ist das Propus 380 die ideale Unterlage für die hauseigene NAO5-5000-Maus. Wir testeten, wie es sich im Einsatz mit anderen Nagern schlägt.

Mit 380 Millimetern Breite und 246 Millimetern Länge kann das Propus 380, in dessen Hartplastik-Oberfläche glitzernde Silberpartikel eingearbeitet sind, auch von Spielern genutzt werden, die eine niedrige Mausempfindlichkeit bevorzugen. Die geringe Höhe von nur 3 Millimetern garantiert eine sehr gute Ergonomie, die Kante der Aussparung am unteren Ende stört bei Mausbewegungen aus dem Arm nicht. Dank der komplett gummierten Rückseite kommt das Mionix-Pad nicht ins Rutschen. Die Spezial-Oberfläche sorgt zwar für eine präzise und latenzfreie Mausabtastung, ihre Start- und Reibwiderstände fallen jedoch etwas zu hoch aus. Die Lautstärke beträgt hörbare 4,0 Sone. (fs)

## Zalmans neuer 3D-Monitor im Test

Das neue 24-Zoll-LCD mit der Bezeichnung ZM-M240W unterstützt die Full-HD-Auflösung 1.920 x 1.080 und 3D mittels Polarisation.

Mit dem ZM-M240W bietet Zalman eine gute Alternative zu den 120-Hertz-LCDs mit Nvidias Geforce 3D Vision an, denn dank Polarisationstechnik sind leichte Brillen möglich. Dem ZM-M240W liegen gleich zwei Brillen bei. Einziger Nachteil der Technik: Die Auflösung wird horizontal halbiert, in der Praxis hat uns das aber nicht gestört. Das 3D-Bild des Zalmans ist nicht schlechter als die Darstellung mit Geforce 3D Vision. Dank der leichten Brille ist es sogar angenehmer mit der Zalman-Lösung länger im 3D-Modus zu spielen. Die mitgelieferte Software unterstützt alle gängigen Spiele und erlaubt auch das Erstellen neuer Profile. Wie auch bei Nvidias Lösung reduziert der Einsatz der 3D-Technik die Framerate um 40 bis 50 Prozent. Der große Vorteil des Zalman-LCDs ist allerdings, dass Sie es sowohl mit AMD- als auch mit Nvidia-Grafikkarten sowie auf allen Windows-Systemen ab XP nutzen können.

2D- und 3D-Bild des Zalman sind gut bis sehr gut: Das Display bietet eine kurze Reaktionszeit von 15 Millisekunden und einen vernachlässigbaren Inputlag (8 Millisekunden). Negativ fallen die spiegelnde Bildschirmoberfläche und die nur befriedigende Helligkeitsverteilung auf. Mit bis zu 270 Candela pro Quadratmeter leuchtet

das LCD sehr hell, allerdings ist das Kontrastverhältnis mit 506:1 etwas gering.



### ZM-M240W

**FAZIT:** Wer 3D ohne Shutter-Technik nutzen möchte, bekommt mit dem Zalman ZM-M240W das zurzeit beste Produkt, nur der Preis von fast 500 Euro ist etwas happig. Das preiswerteste Paket aus 120-Hertz-HD-LCD und Nvidia Geforce 3D Vision kostet rund 460 Euro.

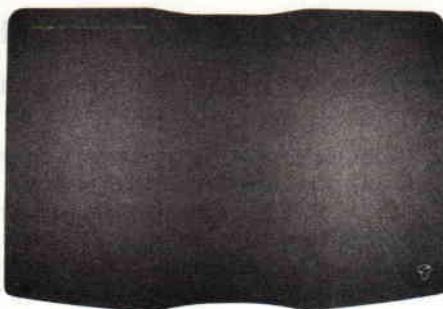
Hersteller: Zalman

Web: [www.zalman.co.kr](http://www.zalman.co.kr)

Preis: Ca. € 490,- | Preis-Leistung: Befriedigend

Reaktionszeit	Ausstattung	2,09
Interpolation	Eigenschaften	2,75
Display spiegelt	Leistung	1,74

**WERTUNG** 2,01



### Propus 380

**FAZIT:** Spürbare Start- und Reibwiderstände hin oder her – das Propus 380 von Mionix ist trotzdem eine empfehlenswerte Mausunterlage. Zum einen sorgt sie für ein sehr präzises Tracking, zum anderen hat sie eine sehr gute Ergonomie zu bieten.

Hersteller: Mionix

Web: [www.caseking.de](http://www.caseking.de) (Vertrieb)

Preis: Ca. € 25,- | Preis-Leistung: Gut

**WERTUNG** ★ ★ ★ ★ ★

## General Keys MFT-78XS

Sie suchen noch eine Fernbedienung für Ihren Multimedia-PC? Wie wäre es mit dem auf 40 Euro reduzierten Couch-Commander von Pearl?

Die nur 145 x 90 x 30 mm große Mini-Funktastatur (USB-Empfänger) bietet eine vollständige QWERTZ-Tastatur mit 80 Zeichen, 11-Hotkeys, fünf Multimediatasten und eine volle Mausfunktion (zwei Maustasten plus Stick), die eine fast verzögerungsfreie Mauszeiger-Steuerung ermöglicht. Dank ihrer Controller-ähnlichen Form liegt sie gut in der Hand. Alle Tasten haben einen direkten Anschlag, benötigen aber einen kraftvollen Druck. (fs)



# RAPTOR-GAMING H3

## STEREO GAMING HEADSET

- Enemy-Location-Mode™ für individuelle Gehörpunkteinstellung
- Lautstärke und Mikrofon werden mittels der im Kabel integrierten Bedieneinheit geregelt

**WELTNEUHEIT**  
Enemy-Location-Mode™





**Einkaufsführer**  
auf Seite 138

**Drei neue Spielermäuse und Logitechs G510-Gaming-Tastatur im Test**

# Spielst du mit mir?

Das Angebot an für Spieler konzipierten Eingabegeräten ist sehr reichhaltig und die Zeitintervalle, in denen neue Produkte erscheinen, werden immer kürzer. Wir schauen uns die neuen Modelle genauer an.

Obwohl die Gamescom 2010 in Köln eine „reine“ Spielemesse war, nutzten viele Hersteller die Veranstaltung, um ihre brandneuen, auf Spieler zugeschnittenen Eingabegeräte zum ersten Mal der Öffentlichkeit zu präsentieren. Dabei konnte PG Games Hardware den Eingabegeräte-Nachschub zwar schon Probe spielen, ein ausführlicher Test war aber noch nicht drin. Jetzt fanden Logitechs G700 und G510, die Mad Catz Cyborg R.A.T. 7 sowie die Zowie EC1 ihren Weg in unser Testlabor. Dort untersuchen wir, ob es sich wirklich lohnt, Ihre alte Maus oder Tastatur in Rente zu schicken.

**Logitech G700: Multifunktionsgerät mit Makrofunktion und G-Keys.** Bei Logitechs neuer Spielermouse, die per Kabel und Funkempfänger mit dem PC kommuniziert, sollen viele Tasten sowie eine umfangreiche Ausstattung dem Spieler das Leben

leichter machen. So ist die mit bis zu 5.700 Dpi abtastende Rechtshändermaus (Polling Rate bis 1.000 Hz) nicht nur mit etablierten Standards wie einer Dpi-Umschaltung, einem Profilspeicher, drei LEDs zur Anzeige verschiedener Statusinfos, einer wiederaufladbaren Batterie und einem Vier-Wege-Mausrad (Rasterung abschaltbar) ausgestattet. Sie verfügt zusätzlich über acht G-Tasten, die mit Makros (Zeitverzögerung möglich) sowie Funktionen zum Umschalten der Profile belegt werden können. Eine Gewichts-anpassung besitzt die G700 nicht. Allerdings steigt mit eingesetztem Akku das Gesamtgewicht von 126 auf 154 Gramm, das kann sich je nach Vorliebe des Spielers negativ auf die Ergonomie auswirken. Ansonsten liegt der Nager trotz stark angerauter Seitenteile sehr gut in der Hand. Der Daumen sowie der Ring- und kleine Finger finden in den dafür vorgesehenen Mulden ausreichend Halt und alle Tasten lassen

sich – von der hinteren der oberen Seitentasten und der G8-Taste auf der Oberseite abgesehen – sehr gut erreichen. Die Druckpunkte aller Tasten liefern ebenfalls keinen Anlass zur Beanstandung. Vor allem der Gegendruck der beiden Haupttasten ist perfekt. Nach wie vor gilt jedoch: Legen Sie vor dem Kauf unbedingt Hand an und spielen Sie Probe.

Gute Noten gibt es auch für die Leistung. Selbst im Grenzbereich sowie im drahtlosen Betrieb tastet die G700 sehr genau ab, springt nicht und leistet sich keine Aussetzer. Dazu kommt eine umfangreiche, intuitiv zu bedienende Software. Technisch gesehen präsentiert Logitech also solide, sehr gut auf Rechtshänder abgestimmte Handwerkskunst.

**Mad Catz Cyborg R.A.T. 7: Spielermouse mit Spezialausstattung.** Im Gegensatz zu Konkurrenzprodukten ist die Cyborg R.A.T. 7 so gefertigt,

dass Spieler die Form und damit die Haptik und Ergonomie nach ihrem Gusto anpassen können. Zu diesem Zweck liefert Mad Catz den futuristischen Nager mit drei sich in der Höhe und Oberflächen unterscheidenden Handflächenauflegen sowie drei verschiedenen Griffen für den kleinen Finger aus, die sich mit etwas Übung unkompliziert austauschen lassen. Des Weiteren können Sie die Auflage für die Handinnenfläche und die Daumenablage nach hinten verschieben sowie den Winkel der Ablage für Daumen verändern – ein sehr nützliches Feature für Spieler mit großen Händen. Ist die Form der R.A.T. 7 individualisiert, liegt sie optimal in der Hand und alle Tasten lassen sich sehr gut erreichen. Das gilt jedoch nicht für den Modus-Knopf, mit dem Sie zwischen den drei möglichen Belegungen der auch mit Makros programmierbaren fünf Extratasten hin und her schalten. Neben der Makro- ▶



# ALTERNATE



**ENERMAX**  
POWER. INNOVATION. DESIGN.

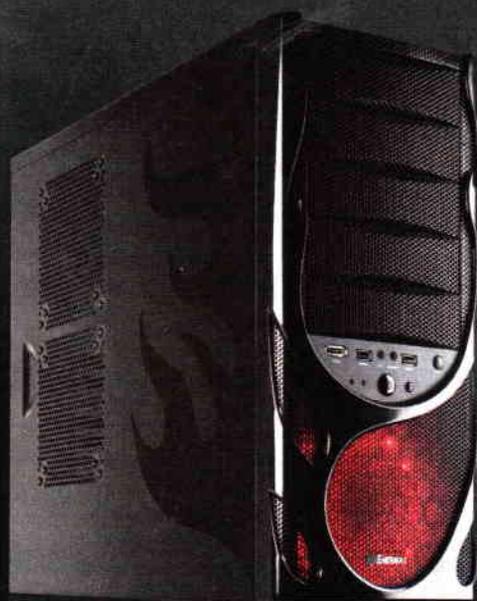
Elegantes Gaming-Gehäuse mit durchdachtem Kühlkonzept

Gaming-Gehäuse

### Phoenix Neo ECA3162-B/BS

- Regelbarer 25-cm-Seitenlüfter mit schaltbarer Beleuchtung
- Schraubenlose Schnellverschlüsse zur einfachen Montage
- Staubfilter sorgen für saubere Frischluft
- 2x Klappblenden für Laufwerke • 12 cm Front LED Lüfter
- OnTop USB-, eSATA- und Sound-Schnittstelle

**59,90**



Spiel mit dem Feuer  
Das ultimative Gaming-Gehäuse

Gaming-Gehäuse

### Volcanus ECA3180-B

- Hot&Cool: Enermax Vegas front LED Lüfter (rot/blau) für spektakuläre Lichteffekte
- Schraubenlose Schnellverschlüsse zur einfachen Montage
- Gummierte Laufwerksschienen für eine wirkungsvolle Vibrationsdämpfung
- Staubfilter sorgen für saubere Frischluft
- USB-, eSATA- und Sound-Schnittstelle

**69,90**

Alle Preise inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Angebot gültig bis zum 20.10.2010

\* 14 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz/powerd by GSC, max. 42 Cent/Minute aus Mobilfunknetzen

Mehr von ALTERNATE finden Sie auf den Seiten 99, 133 sowie 142-143

24 Stunden Bestellhotline:

**01805-905040\***



[www.alternate.de](http://www.alternate.de)

funktion, der Dpi-Umschaltung (4 Stufen bis 5.600 Dpi/1.000 Hz Polling Rate) und den Zusatzgewichten (5 x 6 Gramm) gibt es noch neckische Extras wie eine Präzisionsziel-taste und ein Daumen-Scrollrad.

Die „Transformer“-Maus überzeugt aber nicht nur durch Ergonomie und Ausstattung. Die Haupttasten sowie die Wippe für die Dpi-Umschaltung besitzen einen Druckpunkt, der ein direktes Feedback vermittelt. Gute Noten gibt es zusätzlich für die Arbeit des Sensors im Inneren. Der tastet auch in der höchsten Dpi-Einstellung noch genau und ohne Aus-setzer ab. Der ansonsten gelungenen Software fehlt eine Option zum Verändern der Polling-Rate und der Lift-off-Distanz.

**Zowie EC1: Purist unter den Spielermäusen.** Im Vergleich mit den anderen Testkandidaten fällt die Ausstattung der Zowie EC1 spartanisch aus: Gimmicks wie Makroaufnahme, Gewichts-anpassung oder Profilspeicher hat das Eingabegerät für Rechtshänder nicht zu bieten. An Zusatztasten stehen nur zwei auf der linken Seite platzierte sowie mit dem Daumen gut zu erreichende

Knöpfe zur Verfügung und auf optischen Schnickschnack wurde weitestgehend verzichtet. Lediglich die gewählte Dpi-Stufe – zur Auswahl stehen 500, 1.000 und 2.000 Dpi – wird durch eine farbige Beleuchtung des robusten Mousrads angezeigt. Da sich der Dpi-Schalter auf der Unterseite der Maus befindet, ist ein schnelles Umschalten in Spielen nicht möglich. Dafür liegt die EC1 dank ihrer ergonomischen Gehäuseform (flacher Mittelteil/langgezogenes Heck) gut in der Hand, egal ob diese groß oder klein ausfällt. Gummierete Seitenteile hätten die Griffigkeit allerdings noch verbessert. Der Druckpunkt der beiden Haupttasten ist knackig und direkt, das Scrollrad rastet dagegen nicht definiert genug ein. Zu den Stärken der EC1 gehört ihre Leistung. Sie arbeitet sehr präzise und setzt sehr schnelle Bewegungen ohne Verzögerung um. Das macht sie vor allem für den Spielertyp interessant, der mit einer Flut von Zusatzfunktionen nichts anfangen kann.

**Logitech G510: Praxisorientiertes Allround-Talent.** Bei der G510 stimmt Logitech die Ausstattung wieder gezielt auf die Bedürfnisse von Spielern

ab. So bietet das Tastenbrett 18 auf drei Ebenen programmierbare oder mit Makros belegbare G- und sechs Multimedia-Tasten inklusive nützlicher Lautstärkenrolle. Dazu kommt ein Knopf zum Deaktivieren der Windows-Taste und der vierfarbigen Tastenbeleuchtung sowie ein mit 160 x 43 Bildpunkten auflösendes Mini-LCD, das fünf Funktionssteuerungstasten (Uhr/Leistungsmonitor/Apps) umrahmen. Ebenfalls mit im Paket: Eine interne Soundkarte mit zwei Anschlüssen, die per Taste kanalgetrennt deaktiviert werden können. Für ein ermüdungsfreies Spielvergnügen spendiert man der nicht immer rutschfesten G510 eine modulare Handballenaufgabe sowie eine Höhenverstellung. Die verhindert jedoch eine optimale Ergonomie, da der Neigungswinkel der Tastatur zu gering ist.

Die Tasten-Anordnung ist durch-dacht, allerdings nicht perfekt. Die in Sechsergruppen angeordneten 18 Zusatz-tasten befinden sich oben auf gleicher Höhe mit der Esc-Taste, der untere Abschluss liegt gleichauf mit der Strg-Taste. Da der Abstand zwischen den Haupt- und Zusatz-tastefeldern zu gering ist, löst man

schnell versehentlich eine G-Taste anstatt Esc oder Strg aus. In puncto Leistung glänzt die G510 mit ihrer Makroprogrammierung, die zeitverzögerte Tastenkombis erlaubt, sowie der sehr umfangreichen Software. Ein weiteres Highlight ist die Möglichkeit, Makros on the fly aufzunehmen. Außerdem macht die G510 sowohl beim Spielen als auch beim Schreiben eine gute Figur. Es klappert nichts und der Tastendruck ist direkt, allerdings hätten wir uns einen härteren Anschlag gewünscht. Trotz fehlender Innovationen ist die G510 eine gelungene, voll praxistaugliche Synthese aus Gaming-Tastatur und Schreibwerkzeug. (fs)

## Fazit

## Hardware

### Eingabegeräte-Nachschub

Von der Cyborg R.A.T. 7 abgesehen bieten die neuen Eingabegeräte keine Innovationen. In puncto Leistung bedienen sie ihre Zielgruppe, die Spieler, allerdings bestens. Die Wahl, wie viel Geld für welche Features ausgegeben werden soll, hat der Käufer. Wir würden uns für Logitechs G700 entscheiden. Die kombiniert eine sinnvolle Ausstattung mit sehr guten Leistungs-werten zu einem noch akzeptablen Preis.

MÄUSE			
Auszug aus Testtabelle mit 24 Wertungskriterien			
Produkt	G700	Cyborg R.A.T. 7	EC1
Hersteller/Webseite	Logitech (www.logitech.de)	Mad Catz (www.cyborggaming.com/de)	Zowie (Vertrieb: www.caseking.de)
Preis/Preis-Leistung	Ca. € 80,-/befriedigend	Ca. € 90,-/befriedigend	Ca. € 60,-/ausreichend
Bauart/Anschluss	Drahtlose Maus mit Kabel/USB	Kabelmaus/USB	Kabelmaus/USB
Empfohlener Spielstil	Low-, Mid- und Highsense	Low-, Mid- und Highsense	Low- und Midsense
Ausstattung	1,87	1,82	2,92
Abtastung	Optisch (Laser)	Optisch (Laser)	Optisch
Anzahl Tasten*	11 Tasten + Vier-Wege-Scrollrad	7 Tasten	5 Tasten
Max. Auflösung	5.700 Dpi	5.600 Dpi	2.000 Dpi
Kabellänge	180 cm + Verlängerung 160 cm	230 cm	230 cm
Sonderausstattung	Betrieb mit und ohne Kabel, Makros, 8 programmierbare G-Tasten, Scrollrad deaktivierbar, AA-Akku	Länge, Höhe, Finger- und Handablage modifizierbar, Dpi-Schalter, Makros, Präzisionszieltaste, Daumenrad	Sehr stabiles Scrollrad, Sensor mit geringer Lift-off-Distanz
Eigenschaften	1,78	1,58	1,88
Geeignet für	Rechtshänder	Rechtshänder	Rechtshänder
Gewicht	126 Gramm/154 Gramm mit Akku	152–182 Gramm	104 Gramm
Ergonomie	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Druckpunkte (Haupt-/Sondertasten)	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut
Verarbeitung/Software	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/nicht vorhanden
Leistung	1,40	1,50	1,40
Pad-Kompatibilität	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Präzision/Gleiteigenschaften	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Gleiteigenschaften	Sehr gut	Gut	Gut
Ansprechverhalten (Latenz)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Präzision/keine Latenz</li> <li>⊕ Anzahl Zusatztasten</li> <li>⊖ Gewicht mit Akku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Modifizierbare Form</li> <li>⊕ Ergonomie</li> <li>⊖ Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Ergonomie</li> <li>⊕ Druckpunkt Haupttasten</li> <li>⊖ Keine Sonderausstattung</li> </ul>
	Wertung: <b>1,57</b>	Wertung: <b>1,58</b>	Wertung: <b>1,80</b>

TASTATUREN	
Auszug aus Testtabelle mit 46 Wertungskriterien	
Produkt	G510
Hersteller (Webseite)	Logitech (www.logitech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. 90,- €/befriedigend
Bauart/Anschluss	Kabeltastatur/USB
Ausstattung	1,56
Kabellänge/Handballenaufgabe	190 cm/Ja (modular)
Beleuchtung	Ja, Tastenbeleuchtung mit 4 Farben
Tastenzahl	141
USB-Port/Soundanschlüsse	Nein/ja
Extras	LC-Display, 54 Makro- und 8 Multimedia-tasten, Deaktivierung der Beleuchtung und der Windows-Tasten
Eigenschaften	1,95
Tastaturlayout/Übersichtlichkeit	Full-Size/gut (1,5)
Tastenhöhe (Haupttasten)	Hoch
Ergonomie	Gut
Rutschfestigkeit/Gewicht	Gut/1100 Gramm
Windows-Tasten	Deaktivierbar
Abmessung (BxTxH)	529 x 210 x 38 mm
Leistung	1,50
Tastenanschlag/Druckpunkt	Gut/Sehr gut
Duckjump-Kompatibilität	Ja
Spielkompatibilität	Ja
Frei programmierbare Makros	Ja
Office-/Spieleauglichkeit	Ja/ja
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Praxisnahe Ausstattung</li> <li>⊕ Druckpunkt</li> <li>⊖ Neigungswinkel der Höhenverstellung</li> </ul>
	Wertung: <b>1,60</b>

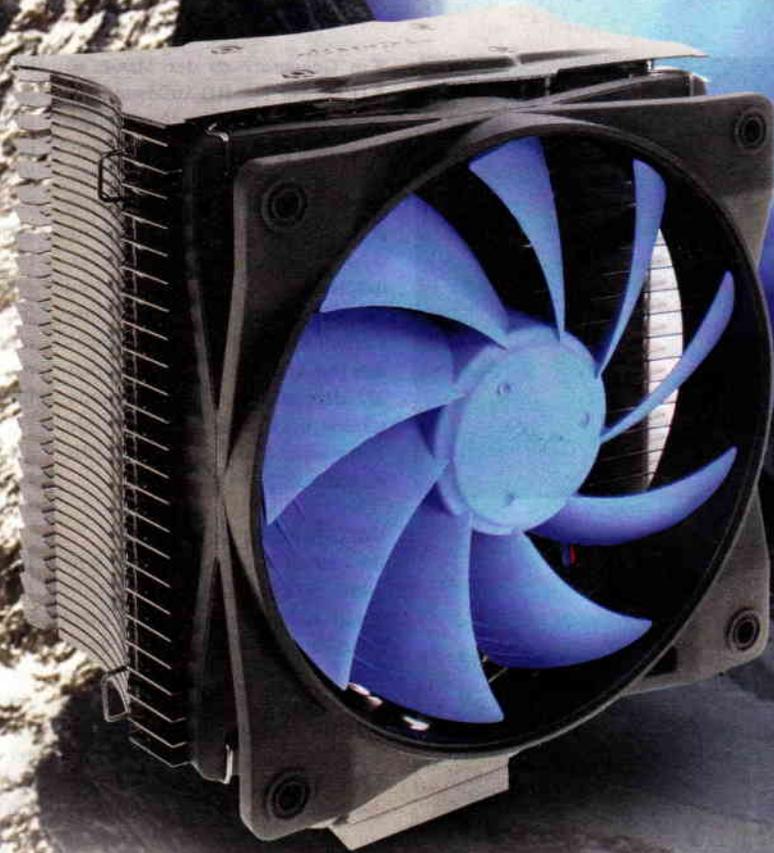


# CASEKING.de

präsentiert:



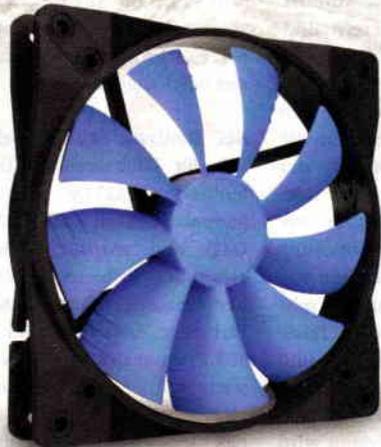
## Alpenföhn



## Matterhorn

CPU-Cooler - AMD/Intel

- Kompatibilität: 775, 1156, 1366, AM2, AM2+, AM3
- Lüfter: 120 mm Wing Boost
- Maße: 134 x 158 x 115 mm (BxHxT)
- Gewicht: 1.062 g



## Wing Boost

PWM-Lüfter 140 | 120 mm

- Lautstärke: 19,4 dB(A) | 8 - 24,8 dB(A) (5 - 12 V)
- Drehzahl: 300 - 1.100 U/Min | 500 - 1.500 U/Min
- Fördervolumen: 104,7 m<sup>3</sup>/h | 108,6 m<sup>3</sup>/h (max.)

Drei Displays mit der Auflösung 2.560 x 1.440 beziehungsweise 2.560 x 1.600 im Test

# Hochauflösende LCDs

Wenn Sie ein Display mit mehr als 1.920 x 1.200 Pixeln Auflösung suchen, müssen Sie zu einem Gerät aus dem Profibereich greifen. Doch eignen sich diese Bildschirme überhaupt zum Spielen?



Bild: NEC

Im Gegensatz zu der Masse an LCDs mit Full-HD-Auflösung lassen sich Displays mit höherer Pixelanzahl an zwei Händen abzählen. Allerdings sind in den letzten Monaten drei weitere Bildschirme mit 2.560er-Auflösung hinzugekommen: Das Dell Ultrasharp U2711, das NEC Multisync PA271W und das HP ZR30w müssen nun ihre Stärken im PCGH-Testlabor beweisen. Das Apple LED Cinema Display 27" dagegen war bis Redaktionsschluss noch nicht verfügbar. Ein Testmuster erwarten wir für die Ausgabe 12/2010.

bei der Betrachtung eines Farbverlaufs deutlich, es sind kaum „harte“ Übergänge zwischen den Farben erkennbar. Spieletauglich ist das ZR30w ebenfalls, der Inputlag liegt bei 9 Millisekunden und die Reaktionszeit bei 28 Millisekunden. Es sind zwar deutliche Schlieren erkennbar, das sollte aber nur Profispieler stören. Auf ein Bildschirmenü (OSD) wurde verzichtet, doch Sie können alle Einstellungen über den HP Display Assistant am PC vornehmen. Allerdings ist der Stromverbrauch mit 155 Watt zu hoch und das LCD beherrscht nur Vollbild-Interpolation.

## Vorteil hohe Auflösung

Die beiden Bilder links zeigen sehr schön, welche Vorteile ein LCD mit hoher Auflösung hat: Bei gleicher Zoomstufe ist das Bild rechts deutlich detailreicher. Von einer hohen Auflösung profitiert die Bildschärfe in Spielen selbst dann, wenn die Pixeldichte gering ausfällt. In 3D-Applikationen wird mit zunehmender Entfernung von der Spielfigur auf eine detailärmere Darstellung umgeschaltet, um Flimmern zu vermeiden. Je höher die gerenderte Auflösung, desto später tritt dieser Effekt ein – und Texturen werden über größere Flächen mit ihrer vollen Qualität dargestellt.

**Dell Ultrasharp U2711: Verhältnismäßig preiswert.** Der 27-Zöller von Dell ist bei einigen Händlern schon für 870 Euro erhältlich, für die Größe ist das teuer, doch für die gebotene Auflösung von 2.560 x 1.440 Pixeln ist das LCD preiswert. Zudem bietet der Bildschirm zahlreiche Eingänge wie D-Sub, 2 x DVI-D, HDMI, Displayport und Komponente für Spielkonsolen. Blickwinkel und Kontrastverhältnis sind gut, Reaktionszeit und Inputlag mit 23 beziehungsweise 25 Millisekunden allerdings nur befriedigend. Vor allem die Signallaufverzögerung stört beim Spielen. Sonst bietet das Dell Ultrasharp U2711 solide Leistungswerte: Farbbrillanz und Interpolation sind gut. Nur die Helligkeitsverteilung ist mit Abweichung von bis zu 19 Prozent in der Leuchtkraft nur befriedigend.

**HP ZR30w: Großes LCD ohne Bildschirmenü.** Das ZR30w von HP bietet mit 76,2 Zentimetern Bilddiagonale und 2.560 x 1.600 Pixeln sehr viel Platz. Das LCD kann mit rund 4,1 Megapixeln etwa doppelt so viele Bildpunkte darstellen wie ein Full-HD-Display. Neben der schieren Größe bietet der Bildschirm weitere Glanzlichter wie ein S-IPS-Panel, eine Farbauflösung von 30 Bit pro Pixel und einen ausgefeilten Standfuß. Dank des sehr guten Panels ist ein weiter Blickwinkel von 175 Grad vertikal und horizontal möglich, zudem kann das LCD gedreht und geneigt werden. Die hohe Farbauflösung wird

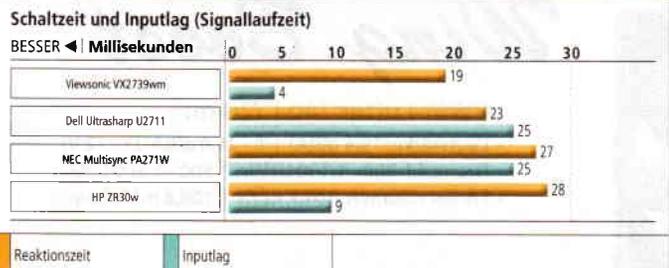
**NEC Multisync PA271W: Sehr gutes LCD für Bildbearbeiter.** Das NEC Multisync PA271W richtet sich hauptsächlich an CAD-/CAM- sowie DTP- und anspruchsvolle Büroanwender. So bietet das LCD eine hervorragende Farbbrillanz sowie Farbtreue. Laut Hersteller werden 107 Prozent des für Bildbearbeiter wichtigen Adobe-RGB-Farbraums abgedeckt. Im Test fällt vor allem das sehr gute Bildschirmenü

## Auflösungsvergleich



Beide Bilder haben wir mit der gleichen Zoomstufe im Spiel Anno 1404 und mit 50 Zentimetern Abstand zwischen Kamera und Display angefertigt.

## Anzeigeverzögerungen



System: TFT-Schlierentest; Small Monitor Test Tool (SMTT), Röhrenmonitor, Olympus E210. Bemerkungen: Die Reaktionszeiten der IPS-Geräte sind nicht besonders gut. Zum Vergleich: Das Viewsonic mit TN-Panel arbeitet mit 19 Millisekunden Schaltgeschwindigkeit.

(auch OSD genannt) auf, das sich nicht nur leicht bedienen lässt, sondern auch die Helligkeit direkt in Candela pro Quadratmeter anzeigt. Die Luminanzwerte des OSDs stimmen mit unseren Messungen nahezu überein. Ebenfalls sehr vorbildlich ist die Interpolation von Auflösungen, die kleiner als die native (2.560 x 1.440) sind, denn das LCD kann auf Vollbild, im richtigen Seitenverhältnis und sogar nach Benutzervorgaben hochrechnen. Die umfangreiche Elektronik fordert allerdings ihren Tribut, sodass der Inputlag 25 Millisekunden beträgt. IPS-Panel-typisch ist auch die Reaktionszeit mit 27 Millisekunden recht hoch. *(ma)*

LCDs		Test in PCGH 07/2010	
Auszug aus Testtabelle mit 40 Wertungskriterien			
Produkt	ZR30w	Ultrasharp U2711	Multisync PA271W
Webseite	HP (www.hp.com)	Dell (www.dell.de)	NEC (www.nec-display-solutions.com)
Preis	Ca. € 1.250,-	Ca. € 870,-	Ca. € 1.200,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend
Ausstattung (20 %)	1,60	1,52	1,46
Diagonale/Anschlüsse	76,2 cm (30 Zoll)/DVI-D, Displayport	69 cm (27 Zoll)/D-Sub, 2x DVI-D, HDMI (HDCP), Displayport, Component	68,5 cm (27 Zoll)/2x DVI-D, Displayport
Max. Auflösung/Pixelabstand	2.560 x 1.600/0,252 mm	2.560 x 1.440/0,233 mm	2.560 x 1.440/0,233 mm
Panel/Hintergrundbeleuchtung	IPS (In-Panel Switching)/CCFL	IPS (In-Panel Switching)/CCFL	IPS (In-Panel Switching)/CCFL
Reaktionszeit (Hersteller)/Netzteil	7 ms/intern	6 ms/intern	7 ms/intern
Gewicht/Maße	13 kg/70 x 59 x 28 cm	7,7 kg/65 x 43 x 20 cm	13,6 kg/65 x 40 x 25 cm
Drehbar/neigbar/höhenverst.	90 Grad/40 Grad/100 mm	180 Grad/25 Grad/100 mm	90 Grad/35 Grad/150 mm
TCO/Garantie	03/3 Jahre	03/3 Jahre	03/3 Jahre
Sonstiges	Kartenleser, USB-Hub	Kartenleser, USB-Hub	-
Eigenschaften (20 %)	2,60	2,60	2,45
Betrachtungswinkel horizontal/vertikal	175/175 Grad	175/175 Grad	175/175 Grad
Kontrastverhältnis	850:1	898:1	1.000:1
Leistungsaufnahme**/Stand-by	155/<1 Watt	133/<1 Watt	125/<1 Watt
Leistung (60 %)	1,98	2,14	2,26
Reaktionszeit/Schlieren-/Korona-Bildung	28 ms/sichtbar/keine	23 ms/sichtbar/keine	27 ms/sichtbar/keine
Subjektiv spieletauglich/Inputlag	Ja/9 ms	Ja/25 ms	Leicht eingeschränkt/25 ms
Regelbereich Helligkeit (0, 50, 100 %)	125, 255, 415 cd/m²	67, 236, 359 cd/m²	42, 200, 398 cd/m²
Interpolation*	Vollbild/gut	Vollbild, 4:3/gut	Vollbild, 4:3, Benutzer/gut
Helligkeitsverteilung (Abweichungen)	Max. 13 %	Max. 19 %	Max. 15 %
Farbbrillanz/Farbbechtheit	Gut	Gut	Sehr gut
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Leuchtkraft</li> <li> Niedriger Inputlag</li> <li> Reaktionszeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Ergonomie</li> <li> Blickwinkel</li> <li> Hoher Inputlag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> OSD: Helligkeit in cd/m²</li> <li> Leuchtkraft</li> <li> Hoher Inputlag</li> </ul>
<b>FAZIT</b>	<b>Wertung: 2,02</b>	<b>Wertung: 2,11</b>	<b>Wertung: 2,14</b>

**Fazit** 

**Hochauflösende Displays**  
Die 27- oder 30-Zoll-Bildschirme mit hohen Auflösungen reagieren noch zu langsam und weisen teilweise zu hohe Inputlags auf. Für Gelegenheits- oder Strategiespiel-Zocker sind diese LCDs perfekt geeignet, die hohe Auflösung und die bessere Detailtreue sind große Vorteile.

\* 1.280 x 1.024/1.680 x 1.050/1.920 x 1.080 \*\* Helligkeit auf 100 Prozent

# Der endgültige Geschwindigkeitsdurchbruch

Das 2,5" Solid-State-Laufwerk S599



## Schlankes Metallgehäuse

Schwarzes, anodisiertes Aluminiumgehäuse mit gebürstetem Hairline-Finish.

## Extreme Geschwindigkeiten

Der neueste SandForce-Controller SF-1200 ermöglicht Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 280/270 MB/s beim Lesen/Schreiben.

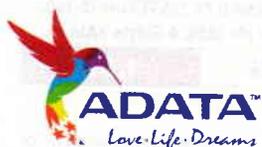
## Höhere Zuverlässigkeit, längere Lebensdauer

Statische Wear-Leveling-Algorithmen vermeiden eine rapide Verschlechterung der Speicherzellen, und die integrierte ECC-Funktion unterstützt die ECC-Wiederherstellung.

## Speicherlösung der nächsten Generation

Das S599 ist stoßfest, vibrationsfest und kompakt. Es verbraucht nur wenig Energie, ist geräuschlos und arbeitet im Vergleich zu herkömmlichen Festplatten sehr viel zuverlässiger.

Erhältlich bei:



www.adata-group.com



# Spiele & Software

Spiele, Software, Tools, Windows, Freeware, Praxistipps



**Marc Sauter**  
Fachbereich Spiele  
E-Mail: ms@pcgh.de

## Kommentar

**Warum man als Redakteur Steam liebt und manche Publisher für dessen Nutzung hasst.**

PCGH-Redakteure sind größtenteils auch passionierte Zocker, ich für meinen Teil sowieso. Wir erhalten vor dem Release kommender Spiele oft eine sogenannte Preview-/Review-Version, ausgestattet mit den vielfältigsten Kopierschutzmethoden: Das beginnt bei einer DVD samt Key und geht bis hin zu einer Online-Aktivierung via zuvor angegebener IP-Adresse plus Release-Check. Prinzipiell finde ich Steam für Vorabversionen klasse – so erspart man sich lästige DVDs oder Aktivierungen und das jeweilige Spiel steht auf allen Testrechnern bereit, wengleich einige Publisher als Absicherung zur Steam-Version per Post eine Securom-Disk samt Passwort oder per Mail eine „steam.cfg“ zum Entschlüsseln liefern. Ärgerlicherweise bauen manche Entwickler trotz Steam-Zwang kein Cloud für Spielstände ein, etwa bei *Mafia 2* und *Modern Warfare 2*. Daheim weiterzocken und Testszenen suchen oder an einem anderen Rechner benchen? Nur mit manuellem Kopieren des Spielstandes. Besonders bekannkt sind Steam-Titel, die aktiviert werden wollen: Da möchte ich nach einigen Hardware-Wechseln wieder als Riddick losziehen, aber nein, meine Aktivierungen sind weg. Dann eben *GTA IV* – auch alle weg ... wer denkt sich so etwas aus \*knirsch\*.



## Civilization 5

**Neuerungen bei der Spielmechanik und eine aufgewertete DX11-Optik sollen dem fünften Civilization-Teil zu Erfolg verhelfen. Gelingt das?**

Das zeitfressende Suchtprinzip, welches Sid Meiers *Civilization*-Serie von jeher prägt, gibt es auch in der fünften Inkarnation. Ständig möchte der Spieler, der in die Rolle eines von 18 geschichtlich relevanten Anführern schlüpft, sehen, was er als Nächstes erforschen kann und welche neuen Gebäude und Truppen dadurch freigeschaltet werden. Im Zusammenspiel mit dem Diplomatie- sowie Politiksystem, dem Bau von Städten an strategisch wichtigen Punkten sowie rundenbasierten Kämpfen garantiert das motivierende Forschungssystem großen strategischen Tiefgang. Wie seine Vorgänger bietet auch Sid Meiers fünfter Streich sehr viele Möglichkeiten, die Spielwelt zu kreieren. Obwohl der Titel im Spielverlauf kontinuierlich an Komplexität zulegt, ist er nicht kompliziert und überfordert auch den *Civilization*-Neueinsteiger nicht. Zu den weiteren positiven Eigenschaften von *Civilization 5* gehören erneut eine sehr lange Spielzeit und ein hoher Wiederspielwert.

das neue Politiksystem, die Hexfelder, die sich verteidigenden Städte oder die detaillierte DX11-Grafik bei der Darstellung der Einheiten, der Landschaft und den historischen Persönlichkeiten im Diplomatie-Part – das alles erweitert die schon seit 19 Jahren bekannten Spielmechanismen nicht wirklich: Echte Innovationen fehlen. Dazu kommen kleinere KI-Aussetzer und hier und da einigen Längen, vor allem wenn viele Städte und Einheiten zu verwalten sind. Und die Frage, warum der Spieler keine Zivilisation mit seinem eigenen Namen aufbauen kann, bleibt unbeantwortet. Dafür ist die akustische Untermauerung des Strategie-Spektakels sehr gelungen, selbiges gilt für die überarbeitete Benutzeroberfläche. (fs)

### Civilization 5

**FAZIT:** *Civilization 5* ist ein würdiger Nachfolger des vierten Teils, dessen Spieltiefe Strategen sehr lange beschäftigt. Die zeitgemäße Optik und die Steuerung machen den Titel auch für Einsteiger interessant. Was fehlt, sind grundlegende Neuerungen, die mehr Abwechslung ins Spiel gebracht hätten.

Genre: **Runden-Strategie** | Web: [www.civilization5.com](http://www.civilization5.com)  
Technik: **Direct X 11 (Tessellation)**, mehrkernoptimiert  
Empfohlene Hardware: **Phenom II X6 1055T/Core i5-760, Geforce GTX 460/Radeon HD 5850, 4 GiByte RAM**

**WERTUNG**

**1,60**

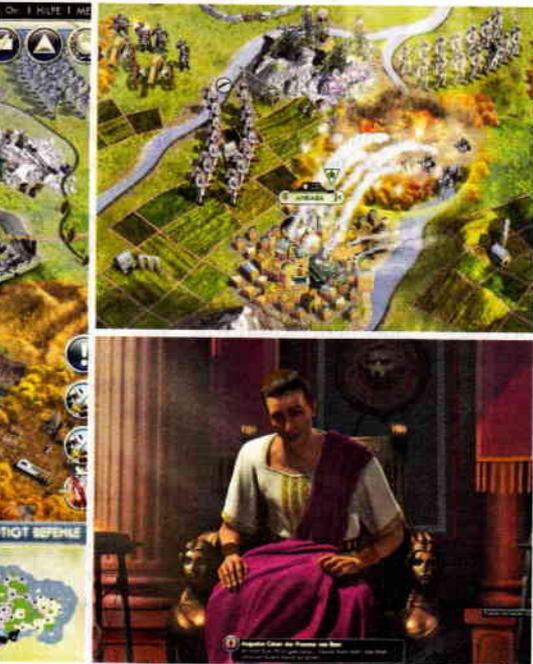
Mut zur Evolution beweist Entwickler Firaxis mit dem fünften *Civ*-Spross allerdings nicht. Egal ob

## Verkaufs-CHARTS\*

Platz	Titel	Hersteller
1.	Starcraft 2	Blizzard
2.	Mafia 2	Take 2
3.	Patrizier 4	Kalypso
4.	R.U.S.E.	Litsoft
5.	Die Sims 3	Electronic Arts
6.	Battlefield: Bad Company 2	Electronic Arts
7.	Call of Duty: Modern Warfare 2	Activision
8.	Die Sims 3: Götter & Accessoires	Electronic Arts
9.	Sniper - Ghost Warrior	City Interactive
10.	Counter-Strike: Source	Valve

\* Quelle: Saturn Top 20 vom 18.09.2010

www.pcgameshardware.de/spiele



## Lost Planet 2

Im zweiten Teil geht es ab dem 15. Oktober erneut den Akriden an den Chitin-Panzer. Dieses Mal mit MT Framework 2.0 und Direct X 11.

Technisch basiert *Lost Planet 2* auf der MT-Framework-2.0-Engine. Diese bietet einen DX9- und einen DX11-Pfad. Letzterer verbessert die Grafik mit Tessellation, Displacement Mapping und per Compute-Shadern berechneten Wellen. Ohne zusätzliche Effekte läuft Direct X 11 dank Compute-Shadern flotter als mit Direct X 9, die Optik überzeugt durch FP16-HDR, weiche Schatten, SSAO und tolles Environment Mapping. Vorzüglich gelungen ist die Multicore-Implementierung, *Lost Planet 2* profitiert stark von vier Kernen, sechs erhöhen nach unseren Messungen die Bildrate um 16 Prozent. (ms)



## Spieleneuheiten

Diesen Monat hat der passionierte PC-Spieler die Wahl zwischen acht Neuerscheinungen verschiedener Genres, die alle beim Test einen positiven Eindruck hinterließen. Besonders interessant ist der Direktvergleich der beiden jüngsten Ableger der populären Fußballspielreihen *PES* und *FIFA*, den Konamis *Pro Evolution Soccer 2011* nur ganz knapp für sich entscheidet. (fs)

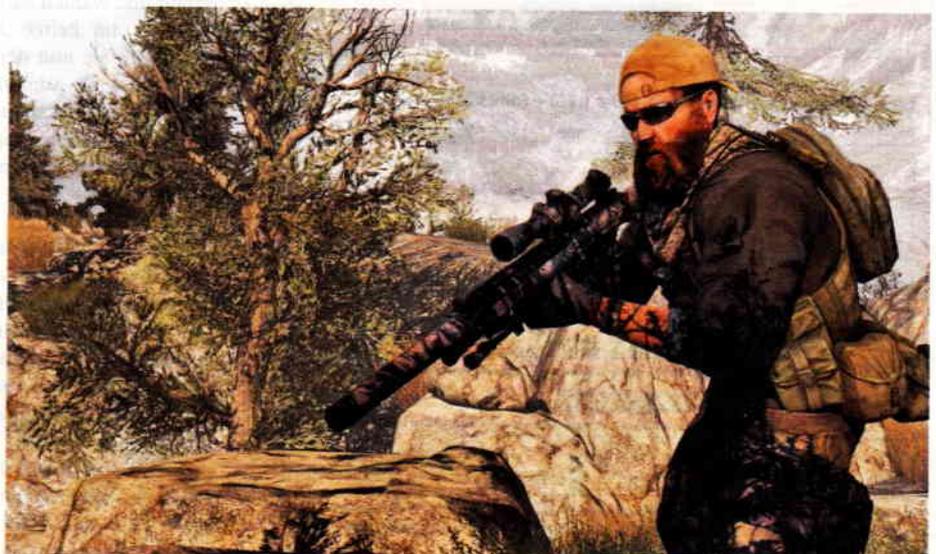
Wertung	Titel	Hersteller	Erscheinungstermin
*****	Civilization 5 (Spiel des Monats)	Take 2	24. September 2010
*****	F1 2010	Codemasters	23. September 2010
*****	Pro Evolution Soccer 2011	Konami	30. September 2010
*****	FIFA 2011	Electronic Arts	30. September 2010
*****	A New Beginning	Daedalic/Deep Silver	8. Oktober 2010
*****	Darksiders	THQ	24. September 2010
*****	Amnesia: The Dark Descent	Frictional Games	8. September 2010
****	WRC – FIA World Rally Championship	F+F Distribution	8. Oktober 2010

## Medal of Honor: UE 3 trifft Frostbite

**Medal of Honor bringt den „Modern Warfare“: Mit seinem Afghanistan-Szenario und der Unreal Engine 3 sorgt der Singleplayer-Modus für Aufsehen.**

Der Multiplayer-Modus ist in Form der Beta zumindest teilweise ein alter Bekannter, aber der Reihe nach: Die Einzelspieler-Kampagne von *Medal of Honor* entwickelt EA selbst, als Grafiktriebwerk kommt Epics Unreal Engine 3 zum Einsatz. Je nachdem, welche Mission Sie spielen, versetzt Sie der Ego-Shooter in die Rolle eines U.S. Army Rangers oder eines Tier-1-Elitesoldaten. Die Rangers sind die Jungs fürs Grobe, zumeist im Team unterwegs und wenn, dann gleich mit einer ganzen Hubschrauber-Armada. Als Tier 1 dagegen liegen Sie in einer Mission mit dem Scharfschützengewehr in Deckung, sondieren die Lage und schalten Feinde über weite Distanzen hin aus – der Rückzug zusammen mit einem zweiten Tier-1-Kameraden erfolgt mit militärischer Präzision, untermalt von knappen Zurufen. Grafisch können sich die Einsätze ebenfalls sehen lassen: Mit vielen knackigen (Detail-)Textures, einer sehr schicken Beleuchtung, weichen Schatten und fantasti-

schen Animationen sticht *Medal of Honor* positiv aus dem UE-3-Einheitsbrei heraus. Besonders die zerklüfteten Bergtäler sind gelungen – wenngleich sich deren Darstellung in der Distanz oft in Textur-Matsch auflöst. Trockene Schüsse hallen realistisch zwischen den Hängen, MGs hämmern hart und Explosionen lassen den Boden zittern, kurz: Der Sound passt. Das HUD ist schlicht und stört das Mittendrin-Gefühl nicht, das Cover-System dagegen dürfte manch einem Spieler ebenso sauer aufstoßen wie die Selbstheilung. Wenngleich sich *Medal of Honor* Realismus und Härte auf die Fahnen geschrieben hat, bleibt es im Kern doch ein Shooter – inklusive *Moorhuhn*-artigem Gegneraufkommen. Die deutsche Version muss trotz USK-18-Einstufung ohne abtrennbare Körperteile, ohne Leichen-Ragdoll und mit reduziertem Gewaltgrad bei Kopfschüssen auskommen. Der Multiplayer-Modus fährt die Frostbite-Engine 1.5 auf – hier sind die Schweden von DICE am Werk. Die Optik wurde nach der Beta weiter aufgeböhrt, spielerisch mischt der Titel *Modern Warfare 2* und *Bad Company 2* miteinander. (ms)





Mehr Spieleleistung auf alten Systemen

# PCGH Game Tuner

Mit der ersten Veröffentlichung 0.5 Beta geben wir Ihnen ein praktisches Tool an die Hand, um Ihrem alten Rechner etwas mehr Spiele-Performance zu entlocken.



Der neue PCGH Game Tuner hat die Zielsetzung, durch das temporäre Beenden nicht benötigter Windows-Dienste Ressourcen freizugeben und so besonders auf Systemen mit wenig Arbeitsspeicher höhere Fps-Werte und geringere Ladezeiten zu ermöglichen. Aber auch Systeme mit vier Gigabyte Arbeitsspeicher profitieren davon, da Index-, Backup- und Update-Dienste kurzzeitig abgeschaltet werden. Für jedes Spiel können Sie eine eigens angepasste Konfiguration erstellen. Der PCGH Game Tuner befindet sich derzeit noch in der Entwicklung und liegt aktuell als Beta-Version vor. Deswegen erfolgt die Benutzung des Tools auf eigene Gefahr.

Startoptionen festlegen. Wählen Sie anschließend aus, ob das Spiel mit hoher Prozesspriorität ausgeführt werden soll und ob Sie die Dienste nach Ende des Spielens wieder starten möchten. Zuletzt wählen Sie die zu deaktivierenden Dienste aus. Durch einen Klick auf die „Speichern“-Schaltfläche wird das Fenster geschlossen, das neue Profil im Hauptdialog aufgelistet. Das Profil kann nun verwendet werden.

## Steam-Spiele

Die aktuelle Beta-Version kann auch Spiele ausführen, die in die Internet-Vertriebsplattform Steam eingebunden sind. Um im PCGH Game Tuner ein Spiel hinzuzufügen, müssen Sie zunächst Steam starten und die Bibliothek auswählen. Öffnen Sie mit einem Rechtsklick das Kontextmenü des gewünschten Spiels und suchen Sie nach „Desktop-Verknüpfung erstellen“. Beenden Sie Steam nun wieder und wenden Sie sich der erzeugten Verknüpfung zu. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie „Eigenschaften“ aus. Kopieren Sie den Eintrag der Zeile „URL“ und schließen Sie das Fenster. Starten Sie nun den Game Tuner und klicken Sie auf „Profil hinzufügen“. Geben Sie wieder den Titel des Spiels ein. Anstatt die Startdatei des gewünschten Spiels anzugeben, fügen Sie die URL aus der Zwischenablage ein. Wie gewohnt können Sie nun alle Dienste abschalten, die Sie nicht be-

## PCGH Game Tuner in der Praxis

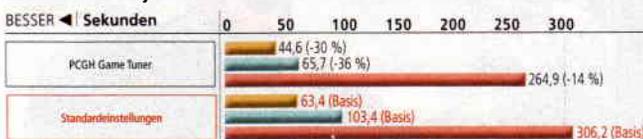
### Bilder pro Sekunde: Crysis Warhead – 1.680 x 1.050 – Enthusiast-Details



### Bilder pro Sekunde: Starcraft 2 – 1.680 x 1.050 – Ultra-Details



### Level-Ladezeit: Crysis Warhead – 1.680 x 1.050 – Enthusiast-Details



### Level-Ladezeit: Starcraft 2 – 1.680 x 1.050 – Ultra-Details



System: Athlon II X2 235, Asus M4A88TD-MI/USB3, Radeon HD 5550 (512 MiByte), DDR3-Speicher

**Bemerkungen:** Während der PCGH Game Tuner 0.5 Beta die Anzahl der Bilder pro Sekunde kaum anhebt, reduziert das Tool spürbar die Ladezeiten von Levels im Spiel.

## Installation und Start

Die Installation des Tools erfolgt über einen Assistenten. Folgen Sie diesem einfach bis zum Ende. Abschließend sollte sowohl ein Startmenü-Eintrag als auch eine Desktop-Verknüpfung angelegt worden sein. Um den Game Tuner voll funktionsfähig zu starten, empfehlen wir Ihnen, die Verknüpfung noch geringfügig zu modifizieren. Machen Sie dazu einen Rechtsklick darauf und wählen Sie „Eigenschaften“ aus. Im Reiter „Kompatibilität“ setzen Sie nun den Haken bei „Programm als Administrator ausführen“ und klicken auf „OK“. Mit dieser Einstellung sparen Sie sich den manuellen Start mit Administratorrechten.

## Ein Profil erstellen

Nach dem Start des Game Tuners befinden Sie sich im Hauptfenster. Hier finden Sie bereits angelegte Profile sowie die Möglichkeit, neue zu erzeugen. Für Letzteres klicken Sie auf „Profil hinzufügen“. Im erscheinenden Dialog wählen Sie nun zunächst einen Titel für das Profil und geben dann die zu startende Datei an. In der Zeile „Startparameter“ können Sie zusätzliche

## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Den Installer der aktuellen Version 0.5 Beta finden Sie auf unserer Heft-DVD.



**Bonuscode**  
**27BH**

Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

# Share your Life

Mediaserver IB-NAS6210/20



## Einfachste Installation und Bedienung

Erstens, man muss kein Experte sein. Sie brauchen einen Computer an einem DSL-Zugang. ICY BOX an den Router anschließen. Dann folgen Sie den einfachen Anweisungen der Installations-CD. „Sie sind verbunden.“ Ab da ist alles so einfach wie Surfen im Internet.



## Vielseitigkeit und Mobilität

Der ICY BOX Mediaserver arbeitet mit allen internetfähigen Geräten zusammen. Mit PCs und Macs, mit DLNA-kompatiblen Mediaplayern, mit Xbox 360 und Sony PS3 sowie mit netzwerkfähigen Fernsehern.



## Gemeinsam nutzen

Teilen Sie Ihre Filme, Musik und Bilder mit der Familie und Freunden. Zugriffsrechte werden einfach per eMail vergeben.



## Größte Sicherheit

Alle Dateien liegen auf Ihrem eigenen Netzwerkspeicher hinter Ihrer Firewall und nicht auf irgendeinem Server eines „social networks“. Zugang über Web nur mit Berechtigung (https).

Sie können Backups auf ein USB-Laufwerk machen. Oder Sie kopieren Ihre Dateien mit RAID 1 eins zu eins – beim IB-NAS6210 schließen Sie dazu eine zweite Festplatte mit eSATA an.



## Umfassende Qualität

Schon die äußere Erscheinung spricht für die ICY BOX. Solides Aluminiumgehäuse. Abschließbares Festplattenfach. Festplatteneinbau/-wechsel ohne Schrauben.

Der Marvel-Chip 6281 mit 1,2 GHz und der 256 MB RAM erledigen auch mehrere Streams gleichzeitig ruckelfrei.

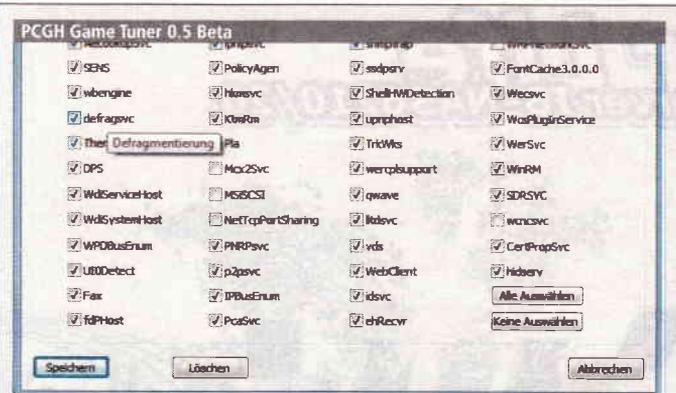
Zuhause speichern, überall auf der Welt genießen. Speichern Sie Ihre Mediadateien – Fotos, Musik, Videos – auf der neuen ICY BOX Mediastation und Sie haben weltweit Zugriff über jedes internetfähige Endgerät – Mediaplayer, Smartphone, Netbook oder PC.



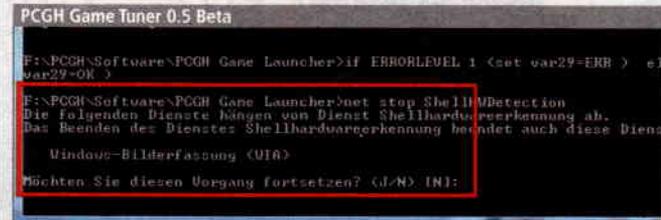
Ausgezeichnete Unterhaltung:



### Der PCGH Game Tuner in Aktion



Dank der Tooltips erhalten Sie Informationen über Dienste, die Sie mit unserem Tool deaktivieren können.



Eine solche Meldung weist auf eine Dienstverflechtung hin. Melden Sie diese Dienstverflechtungen bitte im Forum, um uns bei der Weiterentwicklung zu helfen.

nötigen. Die aktuelle Beta-Version unterstützt bislang noch nicht den Neustart der Dienste nach einem Steam-Titel. Deshalb ist es notwendig, dass Sie den Haken bei „Dienste nicht neu starten“ setzen.

Um die Dienste wieder zu reaktivieren, empfehlen wir, einfach ein zweites Profil anzulegen, in dem als Startdatei lediglich „Steam“ angegeben wird. Wenn Sie nun alle Dienste auswählen, kann mit diesem Profil der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt werden. Für zukünftige Veröffentlichungen des PCGH Game Tuners planen wir jedoch, eine angemessene Unterstützung für Steam einzuführen.

### Fehlersuche

Beim PCGH Game Tuner handelt es sich aktuell noch um eine Beta-Version. Das bedeutet, dass die Software nicht vollkommen frei von Fehlern ist und eventuell zu seltsamem Verhalten neigen kann. So konnten im internen Testlauf unter bestimmten Bedingungen einige Dienste nicht beendet/ge-

startet werden. Alle Fehler, die sich im Testszenario gezeigt haben und für uns reproduzierbar waren, wurden zwar bereits behoben, einen vollständigen Test mit allen möglichen Spielen und Betriebssystemkonfigurationen konnten wir aber aufgrund der Komplexität nicht durchführen. Aus diesem Grund bitten wir Sie darum, uns ein solches Verhalten im Foreneintrag (siehe unten) mitzuteilen. Hier finden Sie auch eine Auflistung der gängigsten Handhabungsfehler sowie Lösungsvorschläge.

### Weiterentwicklung

Da wir unser Tool für unsere Leser weiter verbessern möchten, soll dieser Thread zusätzlich der Weiterentwicklung des PCGH Game Tuners dienen. Deswegen bitten wir Sie, Ihre Eindrücke, Anregungen, Wünsche und Verbesserungsvorschläge für die nächste Version hier einzutragen. Auch Ideen für erweiterte Funktionen werden gerne gesehen. Sie erreichen den Eintrag auf [www.pcg.de](http://www.pcg.de) über BONUSCODE 27BH. (az/ma)

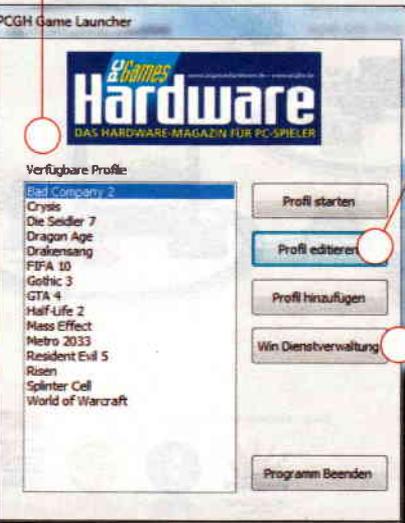
### Anwendungsoberfläche erklärt

#### Anpassung ans Profil

Ein bestehendes Profil kann in diesem Dialog weiter verfeinert werden. Wenn Sie ein Profil aus einem alten heraus erstellen möchten, genügt es, einfach nur Name und Spielpfad anzupassen und auf „Speichern“ zu klicken.

#### Profil-Liste

Bereits erzeugte Konfigurationen werden direkt nach dem Start des Game Tuners in der Liste angezeigt. Um ein Spiel zu starten, markieren Sie das gewünschte Profil und klicken auf „Profil ausführen“.

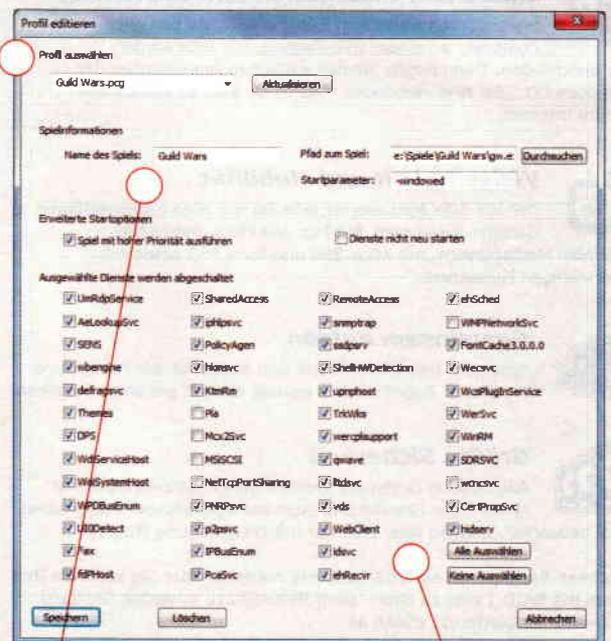


#### Profil editieren

Wenn Sie ein bereits erstelltes Profil anpassen möchten, können Sie dies über „Profil editieren“ erledigen. Außerdem besteht in diesem Fenster auch die Möglichkeit, eine nicht mehr benötigte Konfiguration zu löschen.

#### Dienstverwaltung

Über die Schaltfläche „Win Dienstverwaltung“ können Sie bequem aus dem Game Tuner heraus den Dienstemanager von Windows aufrufen. Hier können Sie zum Beispiel weitere Dienste manuell abschalten.



#### Spielinformationen

Das Mindeste, was der Game Tuner für die Erstellung eines Profils benötigt, sind ein eindeutiger Name sowie eine zu startende Anwendung. Bleiben diese Felder leer, werden Sie mit einer Fehlermeldung darauf aufmerksam gemacht.

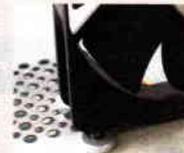
#### Hilfestellung

Da nicht jeder von Ihnen sich unter den reinen Dienstnamen etwas vorstellen kann, haben wir eine Dienstinformation hinzugefügt. Verweilen Sie mit der Maus kurz über dem Dienst und Sie erhalten die Dienstbezeichnung.

**ASMI**  
TECHNOLOGY**Xzero****80 PLUS**  
BRONZE0dB(A) Mode  
0dB(A) Mode

- 0dB Semipassive Heatpipe Kühlung
- Stack Effect Cooling Solution (Kamineffekt)
- Patentierte "+12V Power - Plus" Technologie
- Patentierte "Power Monitoring Panel" (Überwachung der Spannungsausgänge)
- Patentierte EECS System - (bis zu 4 Anschlusskabeln hintereinander erweiterbar)

## RubberScrew Magnet



- Innovative Befestigung von Gehäuselüftern
- Installieren Sie zusätzliche und auch großformatige Lüfter für CPU, Grafikkarten, Zusatzkarten (z.B. 140mm, 200mm)
- Patentiertes Design

## MS-550 mini.ITX.case



- Ideal für "Home Theater" Bereiche
- Eloxiertes Aluminiumrahmen
- Horizontal oder Vertikal verwendbar (inkl. Standfüße)
- Hocheffizientes externes Netzteil (60W)

**E<sup>2</sup>CS**  
SERIES**XSTRIKE****80 PLUS****80 PLUS**  
BRONZE**80 PLUS**  
SILVER**80 PLUS**  
GOLD

- Großer ultra-leiser 135mm Lüfter
- Patentierte "+12V Power - Plus Technologie"
- Patentierte "Power Monitoring Panel" (Überwachung der Spannungsausgänge)
- Patentierte EECS System - (bis zu 4 Anschlusskabeln hintereinander erweiterbar)

## MaxZero



- Einfach abzulesende Anzeige
- 4 Temperatursensoren und gleichzeitige Kontrolle von 8 Lüftern (0, 5, 7, 12V)
- Automatischer visueller Alarm bei defekten Lüftern
- Temperatur-Alarm zwischen 38 °C und 85 °C
- "0dB(A) Modus"; Lüfter drehen erst ab 45 °C
- LOW-, MID- und HIGH-RPM Modus für jede Lüftergruppe wählbar

## FanMax



- Kann in Verbindung mit NesteQ MaxZero zur optischen Drehzahlüberwachung verwendet werden
- Aluminiumfront erhältlich in Silber oder Schwarz
- Steuern Sie bis zu 8 Lüfter gleichzeitig
- Zwei separate "Cooling Zones"; Steuern Sie die gesamte "Cooling Zone" oder jeden Lüfter individuell
- Kompatibel zu Lüftern mit 3-Pin oder PWM Anschluss



**NesteQ**  
leading in innovation  
[www.nesteq.net](http://www.nesteq.net)

Deutschland: Alternate, Aquatuning, Atelco, ddc24, Mindfactory, PC-Cooling, PC-Icebox  
Österreich: EOC, SYSWORK Schweiz: ALLTRON, BRACK

## Neue Details zum Mehrspieler-Part des Modern-Warfare-2-Nachfolgers

# Call of Duty: Black Ops

Auch die siebte Call-of-Duty-Inkarnation ist mehr als nur ein Solisten-Vergnügen. Entwickler Treyarch verspricht einen mächtigen Mehrspielermodus, der mehr als nur ein Abklatsch bisheriger Teile ist.



Gun Game ist einer der neuen, als Wager-Matches bezeichneten Spielmodi. Hier erhalten Sie als Belohnung eine neue Waffe, wenn Sie einen Ihrer Mitspieler erledigen.



„Radiation“ ist eine der 14, teils interaktiven Karten. Hier gibt es Schalter, die Bodenplatten auf- und zugehen lassen und so den Zugang zu tiefergelegenen Ebenen steuern.

Die Klasse der *Call-of-Duty*-Mehrspielerpartien wurde bisher von der Konkurrenz selten erreicht. Nach wie vor werden selbst die alten Teile der Reihe fast fanatisch gespielt. Während die Einzelspielerfahrung meist relativ kurz ausfällt, bietet der Multiplayer-Part, bei dem man Waffen und Auszeichnungen nachjagt und Erfahrungspunkte sammelt, monatelang Spaß. Führt der siebte Teil der Shooter-Reihe diese Tradition fort? Was ist neu im Vergleich zum Mehrspieler-Teil von *Modern Warfare 2*? Wir haben die Antworten.

### Das „Currency“-System

Während das System aus Levelanstieg, freischaltbaren Waffen, den als „Perks“ bezeichneten Verbesserungen sowie den Abschusserienbelohnungen im ersten *Modern Warfare*-Teil noch gut funktionierte, überforderte die in *Modern Warfare 2* zum Einsatz gekommene Variante schon so manchen Spieler. Zu schnell konnte der Mehrspieler-Fan zu viel Neues entdecken, sodass der Überblick schnell verloren ging. Dem will Treyarch mit dem „Currency“-System (Währungssystem) entgegenwirken. Freischaltungen aufgrund von Erfahrungen gibt es zwar nach wie vor, allerdings muss sich der Spieler seine Ausrüstung und die gewünschten Waffen jetzt kaufen. So behält er den Überblick über sein Waffenarsenal und die Motivation bleibt hoch.

### Festes Vertragswerk

Die Währung verdient sich der Spieler in dem als „Wager Matches“ bezeichneten neuen Spielmodus durch teamdienliche Aktionen oder das Erfüllen sogenannter „Contracts“, Verträge also. Spieler schließen bis zu drei Verträge gleichzeitig ab, je einen pro Kategorie. Damit keine Verwirrung aufkommt, hier eine Beispiel: Eine Kategorie bezieht sich auf Ihre Waffen, so könnte ein Vertrag lauten: „Erledige 5 Gegner

mit einem Sturmgewehr per Kopfschuss!“ Um den Vertrag abzuschließen, zahlen Sie einen gewissen Betrag an Währung und haben bei dieser Abmachung auch eine feste Laufzeit wie beispielsweise „innerhalb von drei Spielen“. Halten Sie die Vertragsbedingungen ein, gibt es einen fetten Batzen Währung als Belohnung, die Sie in neue Schießprügel investieren können.

### Mehr Ruhe auf dem Schlachtfeld

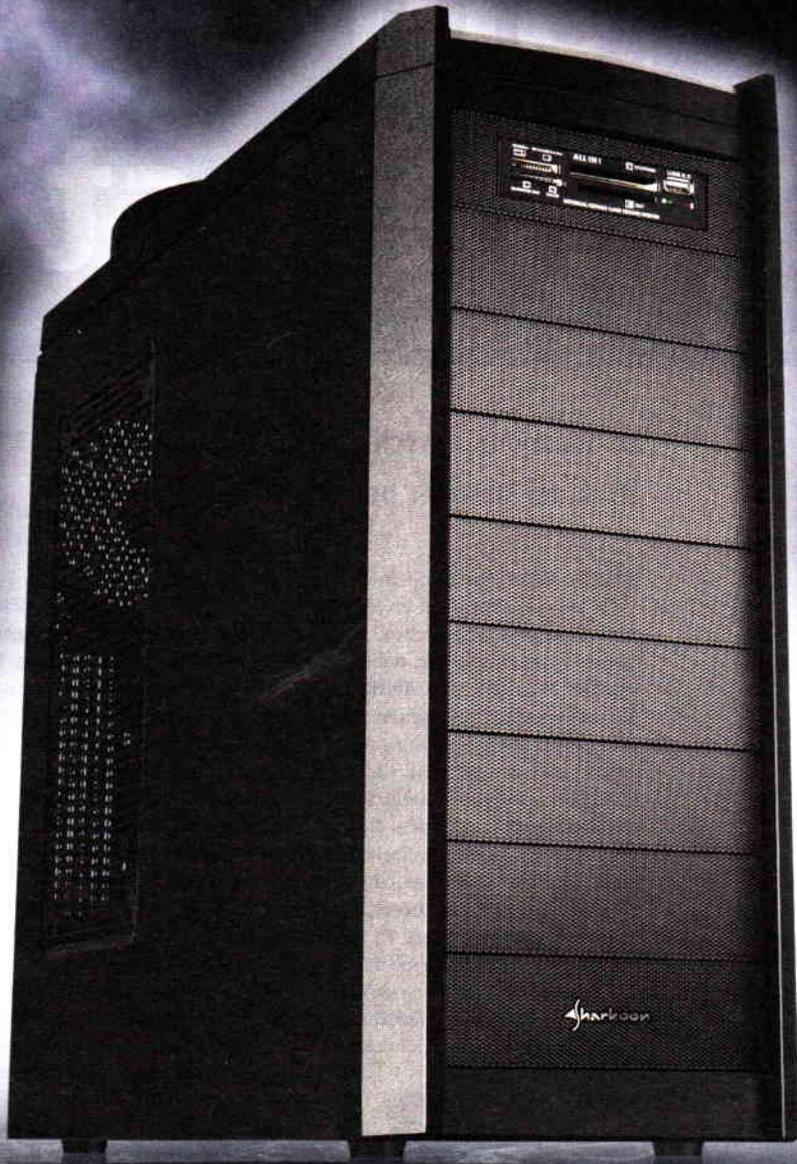
Die Begriffe „Perks“ und „Killstreaks“ gehören zum *Call of Duty*-Fachvokabular. Mit Ersteren werden Belohnungen bezeichnet, die Sie freischalten und die Zusatzfähigkeiten verleihen. Hier wird sich im Vergleich zu *Call of Duty: Modern Warfare 2* wenig ändern, insgesamt 15 Perks werden zur Verfügung stehen. Bei Abschusserien, bei denen Sie einen Reihe von Gegnern nacheinander erledigen („Killstreaks“), winken ebenfalls temporäre Belohnungen, mit denen Sie Ihren Kontrahenten zu Leibe rücken können. Diese teils unfairen Eingriffe in die Spielmechanik haben viele Spieler in *Modern Warfare 2* extrem genervt. Treyarch hat darauf reagiert und das System überarbeitet. Es sind zwar immer noch 15 dieser Belohnungen vorhanden, allerdings gibt es jetzt auch Angriffe, die sich gezielt gegen Abschusserienbelohnungen der Mitspieler richten und diese vereiteln. Des Weiteren zählen Kills aus Abschusserienbelohnungen nicht mehr zur nächsten Abschusserie, sodass keine weiteren Vergünstigungen mehr freigeschaltet werden.

Weitere Neuerungen gibt es bei der Ausrüstung. Mit über 40 Waffen übertrifft diese den Vorgänger *Modern Warfare 2* zahlenmäßig zwar nicht, dafür befinden sich jetzt so fiese Gegenstände wie eine kleine Thermalkamera, ein Störsender für das Radar oder ein Bewegungssensor im Ausrüstungspaket. (fs)

# sharkoon

## BANDIT

Multifunktionales ATX PC-Gehäuse



SATA-Docking-Station



schwarze Innenlackierung



vorinstallierter Kartenleser

## Einer für alle(s).

Da bleiben kaum Wünsche offen – neben vorinstallierten Lüftern und einem eingebauten Kartenleser verfügt der BANDIT zusätzlich über eine Festplatten-Docking-Station für SATA-Festplatten in der Gehäuseoberseite. So lassen sich einfach und schnell 2,5"- oder 3,5"-SATA-Festplatten mit dem Rechner verbinden.

Das ATX-Gehäuse verfügt über fünf externe 5,25"- und drei interne 3,5"-Einbauschächte.

Zur optimalen Belüftung sind die Frontblenden im Mesh-Design gehalten und zwei vorinstallierte Lüfter in der Front- (120 mm, LED) und Oberseite (180 mm, LED) des Towers kühlen auch hitzeempfindliche Komponenten zuverlässig.

Die optischen Laufwerke können mit Schnellverschlüssen befestigt werden, außerdem wird ein umfangreiches Zubehör-Set mitgeliefert.

### FEATURES

- 5x 5,25"-Einbauschächte (extern)
- 3x 3,5"-Einbauschächte (intern)
- Eingebaute SATA-Docking-Station im Gehäusedeckel (für 2,5"- und 3,5"-Festplatten)
- Vorinstallierter Kartenleser mit USB2.0-Anschluss (unterstützte Formate: SD(HC), MS, MMC, CF)
- 7 Slots für Erweiterungskarten
- Mesh-Frontblenden zur optimalen Belüftung
- Schnellverschlüsse für optische Laufwerke



# Spiele-Herbst

Drei kommende Kracher auf dem Prüfstand

Im September erschienen *Civilization 5* und *F1 2010*, im Oktober betritt *Arcania* den Markt.

**MEDAL OF HONOR  
IST ZURÜCK!**

**Ab 14. Oktober im Handel!**

**MEDAL OF  
HONOR**

**MEDALOFHONOR.DE**

Anzeige

Wie jedes Jahr erscheinen die meisten Top-Titel im Herbst oder kurz vor Weihnachten. 2010 ist hier keine Ausnahme, daher beleuchtet PC Games Hardware auf den kommenden drei Seiten *Arcania*, *Civilization 5* und *F1 2010*. Falls Sie sich von Sid Meiers fünfter Auflage des Rundenstrategieklassikers *Civilization* oder dem Rollenspiel *Arcania: Gothic 4* selbst einen Eindruck verschaffen möchten – beide stehen als Demo bereit, sind aber einige GiByte groß. *F1 2010* ist dagegen nicht als Demo verfügbar, zählt für F1-Freunde aber zu den diesjährigen Pflichtkäufen.

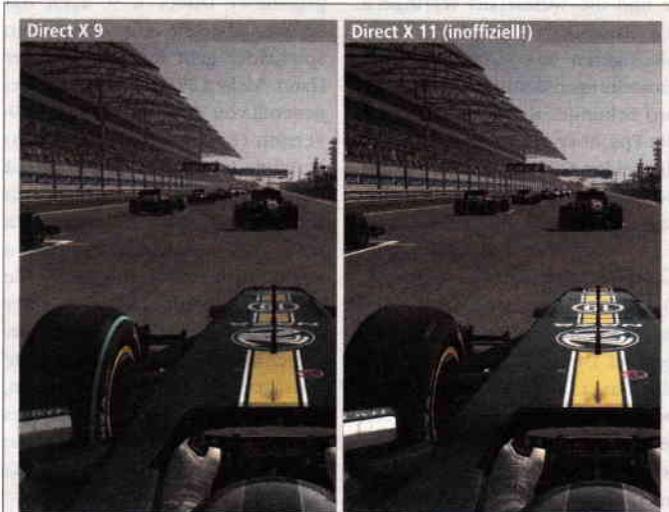
## Ego-Technik

Wie bereits *Colin McRae Dirt 2* setzt auch *F1 2010* auf den hauseigenen Renderer von Codemasters, die Ego-Engine. Dank der Full-Floating-Point-HDR-Beleuchtung (FP16) und Umgebungsverdeckung, Post-Effekten wie Bewegungsunschärfe sowie sauberen Shadow- und Cube-Maps macht *F1 2010* viel her – vor allem, wenn es in Strömen regnet. Die Grafikkarte muss dennoch nicht übermäßig viel schufteln, so reichen ohne Kantenglättung bereits Modelle wie eine Geforce 8800 GT oder eine Radeon HD 4870, um in 1.680 x 1.050 Pixeln über 30 Fps hinaus zu kommen. Mit 4x MSAA kommt ab einer Radeon HD 5770 oder Geforce GTS 450 Spielspaß auf – generell schlagen sich Fermi-Beschleuniger in unserer Benchmark-Szene sehr gut. Wir nutzen hierbei den Bahrain International Circuit mit 24 Fahrzeugen und starten vom letzten Platz aus. Diese Konstellation fordert Grafikkarte wie Prozessor stark, sobald Sie auf der Strecke unterwegs sind, steigt die Bildrate spürbar. Die CPU sollte über vier Kerne verfügen, denn ein Quadcore rechnet rund 45 Prozent flotter – langsamere Zweikerne wie einen Core 2 Duo E6750 übertakten Sie für hohe Fps im Starterfeld am besten, da sich *F1 2010* über jedes Megahertz freut. Alternativ reduzieren Sie „Ferne

## F1 2010

Das erste Mal seit gut sieben Jahren erscheint wieder eine Formel-1-Simulation für den PC: Codemasters' *F1 2010* bietet alle Mannschaften, Fahrer und Strecken der laufenden Saison – so befinden sich durch das angewachsene Startfeld bis zu 24 Boliden gleichzeitig auf dem neu hinzugekommenen Korean International Circuit.

## F1 2010 mit Direct X 9 und Direct X 11



F1 2010 bietet von Haus aus nur DX9. Über Config-Umwege ist der inoffizielle DX11-Modus erreichbar. Das Bild ist schärfer, allerdings trüben Anzeigefehler den Spaß (Reifen!).

Fahrzeuge“ und „Objekte“, somit werden diese mit weniger Polygonen dargestellt, was die CPU entlastet. Für die Grafikkarte bietet sich eine Verringerung der Schattendetails an. Mit einem Einkerner startet *F1 2010* erst gar nicht, die Packung nennt folgerichtig einen Zweikerner als Mindestanforderung. Am flottesten fahren Sie übrigens mit einem Core i5-7xx oder einer i7-CPU. Die Verkaufsversion von *F1 2010* startet auf PC und Konsolen zeitgleich und daher nur mit Direct X 9. Per Patch wollen die Entwickler Direct X 11 nachliefern, auf Umwegen kommen Sie aber schon jetzt in den (zweifelhaften) Genuss der aktuellen API: Suchen Sie in der „hardware config.xml“ in den Eigenen Dokumenten den Eintrag „directx forcedx9“ und setzen Sie ihn auf „false“. Dank DX11 sieht *F1 2010* deutlich schärfer aus, Spiegelungen und Texturen sind hübscher anzuschauen. Dafür verschwinden die Videos auf den Anzeigetafeln und die Streifen, welche über die gewählte Reifenart bei Bridgestone informieren.

## Arcania: Gothic 4

Vier Jahre nach dem dritten Teil erscheint mit *Arcania* der Nachfolger. Allerdings wird er nicht von Piranha Bytes auf Basis der Game-Engine entwickelt, sondern entsteht bei Spellbound mithilfe der Vision 7 von Trinigy; auch Teile der V8 sind enthalten. Das Rollenspiel wirft daher mit technischen Spielereien wie SSAO, FP16-HDR samt Tone-Mapping, Soft-Shadows,

Depth of Field, Parallax-Mapping und Rim-Lighting nur so um sich. Das Resultat kann sich insbesondere in Form der sehr gelungenen dynamischen Beleuchtung und dem dynamischen Wetter bewundern lassen. Schwächen zeigt *Arcania* nur bei der Darstellung von Wasserflächen und einigen Texturen – sobald die Detail-Shader fehlen, offenbart sich meist Pixelmatsch. Die vorab kolportierten Systemanforderungen klingen zwar hoch, sind aber realistisch: Mit den minimal genannten Komponenten, einem Core 2 Duo oder Athlon II X2 mit je 2,8 GHz und einer Geforce 8800 GTX, läuft *Arcania* mit rund 30 Fps bei mittleren bis niedrigen Details und hohen Texturen – allerdings neigt das Spiel mit zwei Kernen zum Stottern. Die empfohlenen Bauteile, einen Core i7 oder Phenom II X4 mit je 3,0 GHz und eine Geforce GTX 295, sollten Sie ernst nehmen: Unser Testsystem erreicht mit einer ähnlichen Konfiguration (Phenom II mit vier Kernen und 2,8 GHz sowie einer GTX 480) in einer fordernden Außenszene rund 40 Fps mit maximalen Details und 16:1 AF; Kantenglättung bietet das Spiel nicht an. Bemerkenswert ist der CPU-Hunger, sechs Kerne sind bei gleichem Takt stolze 29 Prozent schneller als vier und auch mehr Takt nimmt *Arcania* dankend an. Um die CPU zu ▶

# MEDAL OF HONOR IST ZURÜCK!



MEDALOFHONOR.DE

Ab 14. Oktober im Handel!

# MEDAL OF HONOR



© 2010 Electronic Arts Inc. EA, the EA logo, Medal of Honor, Medal of Honor Frontline and Danger Close are trademarks of Electronic Arts Inc. The DICE logo is a trademark of EA Digital Gameworks. EA GAMES is a registered trademark and "PS3" is a trademark of Sony Computer Entertainment Inc. The PlayStation Network Logo is a service mark of Sony Computer Entertainment Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.



Civilization 5 nutzt DX11, um das Gelände zu tessellieren und somit feinere Strukturen zu erzeugen. Vor allem aber entlastet die Grafikkarte hierdurch massiv die CPU.

### F1 2010: Fermi-Karten stark, 8800 GT & HD 3870 schwach

F1 2010 v1.00 – Bahrain Int. Circuit, 24 Fahrzeuge, Startplatz hinten – max. Details

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	60
Geforce GTX 480/1G							60,6 (+82 %)
Radeon HD 5870/1G							55,4 (+66 %)
Geforce GTX 460/1G							50,6 (+52 %)
Radeon HD 5850/1G							48,9 (+47 %)
Radeon HD 5770/1G							40,6 (+22 %)
Geforce GTX 260-216/996M							33,3 (Basis)
Geforce 8800 GT/512M							26,4 (-21 %)
Radeon HD 3870/512M							23,3 (-30 %)

Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, 4x MSA/16:1 AF

System: Intel Core i7-860 @ 4,0 GHz, Intel P55, 2 x 2 GiB DDR3-1600 @ 9-9-9-24; Software: Windows 7 x64; Catalyst 10.8 (AI def), Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Die Geforce GTX 480 und GTX 460 schlagen sich aufgrund des hohen Poly-Counts im Startfeld sehr gut, die GTX 260-216 fällt dagegen vergleichsweise stark zurück.

### F1 2010: Vier Kerne und hoher Takt sind Trumpf

F1 2010 v1.00 – Bahrain Int. Circuit, 24 Fahrzeuge, Startplatz hinten – max. Details

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	60	70	80
4 Kerne @ 4,0 GHz									76,5 (+40 %)
4 Kerne									54,5 (Basis)
3 Kerne									49,9 (-8 %)
2 Kerne									37,6 (-31 %)
1 Kern									0*

Minimum-Fps: 1.024 x 768, kein AA/AF

System: Geforce GTX 480, Intel Core i5-760, Intel P55, 2 x 2 GiB DDR3-1333 @ 7-7-7-21; Software: Windows 7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** F1 2010 profitiert von drei oder vier Kernen, zwei Kerne geraten mit einem großen Startfeld bereits in den bedingt spielbaren Bereich. Ein höherer Takt wird 1:1 in mehr Fps umgesetzt.

\* Spiel startet nicht

### Arcania: Sechs Kerne ein Drittel schneller als vier

Arcania v1.00 – PCGH-Benchmark „Sheep Run“ – Fraps, max. Details

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	60
6 Kerne							53 (+29 %)
4 Kerne							41,0 (Basis)
3 Kerne							35,4 (-29 %)
2 Kerne							33,6 (-42 %)
1 Kern							11,7 (-72 %)

Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, kein AA/16:1 AF

System: Geforce GTX 480, Phenom II X6 1055T, 890FX, 2 x 2 GiB DDR3-1333 @ 7-7-7-21; Software: Windows 7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Arcania ist RPG-typisch sehr prozessorlastig, die hohe Sichtweite und das Streaming nutzen sechs Kerne sehr gut aus. Mit nur zwei CPU-Kernen spielt sich Arcania sehr ruckelig.

### Civ 5: Drei oder mehr Kerne empfehlenswert

Civilization 5 v1.00 – PCGH-Benchmark „300 Züge“ – Fraps, max. Details @ DX11

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	
6 Kerne						34,0 (+5 %)
4 Kerne						32,4 (Basis)
3 Kerne						28,6 (-12 %)
2 Kerne						22,7 (-30 %)
1 Kern						15,2 (-53 %)

Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, kein AA/16:1 AF

System: Geforce GTX 480, Phenom II X6 1055T, 890FX, 2 x 2 GiB DDR3-1333 @ 7-7-7-21; Software: Windows 7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Obwohl in erster Linie die Runden schneller berechnet werden, setzt Civilization 5 sechs Kerne auch auf der Strategiekarte in mehr Fps um – das ist sehr angenehm beim Scrollen.

entlasten, sollten Sie die Sichtweite und die Weltetails verringern; die Grafikkarte produziert mit niedrigeren SSAO- und Schatten-Einstellungen deutlich mehr Bilder pro Sekunde. Keinen Einfluss auf die Fps, aber auf die Optik, haben die beiden Stile, welche die Farbgebung ändern – mehr dazu im Extrakasten.

### Civilization 5

Die fünfte Inkarnation des rundenbasierten Strategietitels setzt nicht nur auf Direct X 9, sondern auch auf Direct X 11. Direct Compute beschleunigt die Schattendarstellung und verbessert die Lichtberechnung (Spherical Harmonics) im Diplomatiemenü, Partikel- und Nebeleffekte sind filigraner und die Wellen wirken realistischer. Aus spielerischer Sicht aber viel spannender: Die Win7-API hübscht nicht nur das Gelände durch feiner aufgelöste Meshes auf, sondern entlastet durch Tessellation via Grafikkarte zugleich die CPU drastisch. Da Civilization 5 vor allem an der Leistung der CPU hängt, verkürzt sich die Berechnungszeit eines

Zuges unter Direct X 11 deutlich gegenüber Direct X 9, auch das Scrollen über die teils sehr großen Spielfelder geht flüssiger von der Hand. Mehr CPU-Kerne sind dabei generell von Vorteil. Die Direct-X-9-Version (Review-Code wie Demo) bereitete in unserem Testlabor mit Geforce- wie Radeon-Karten unter Window 7 Probleme: Gelegentlich stellte das Spiel nach dem Laden nur die Benutzeroberfläche dar, die eigentliche Grafik aber fehlte – hier und da mussten wir gar einen Bluescreen hinnehmen. Hierzu passt die Aussage der Entwickler von Firaxis, die DX11-Version sei die native des Spiels – Probleme traten hier keine auf. (ms)

### Fazit



#### Spieleherbst 2010

Alle drei vorgestellten Spiele nutzen die Kraft von vier oder gar sechs CPU-Kernen, Civilization 5 verwendet zudem DX11 auf intelligente Art und Weise; F1 2010 soll einen DX11-Patch erhalten. Arcania ist technisch teils beeindruckend, ein Hardware-Fresser ist der RPG-Titel aber nicht.

### Arcania: Optik-Vergleich des EU- und des US-Modus

EU-Modus: Düstere Farbgebung, geringe Sättigung und Kontrast, eher blass



US-Modus: Knalligere Farben samt stärkerem Kontrast und höherer Sättigung



Arcania bietet im Video-Menü zwei von den eigentlichen Grafikoptionen unabhängige Modi, einen europäischen und einen amerikanischen. Letzterer ist durch höheren Kontrast und Sättigung deutlich farbenfreudiger, ersterer soll klassische Gothic-Fans ansprechen.



## Erste Schritte im kommenden Free-to-play-Spiel World of Tanks

# MMO-Panzerschlacht

World of Tanks ist eine Mischung aus Shooter und Simulation, die auch Einsteiger nicht überfordert. Je nach Spielstil kann man taktisch agieren oder im Shooter-Style schnelle Vorstöße wagen.



Hier sehen Sie die Kanonen-Ansicht mit maximaler Zoomstufe. Das Fadenkreuz hat einen feindlichen Panzer im Visier, dieser steht allerdings hinter einer Deckung.



Das Quadrat markiert Artillerie, Rauten kennzeichnen Panzer und Dreiecke stehen für Panzer-Zerstörer. Im Spiel schießen Sie durch Bäume oft blind auf Gegner.

Die taktische Rolle des Panzers im Spiel richtet sich nach dessen Ausrüstung, Panzerung, Geschwindigkeit und Durchschlagskraft. Die zugrunde liegende Spielmechanik ist aber für fast alle gleich. Ein Panzer wird mit den WASD-Tasten gesteuert, mit der Maus wird die Kamera gedreht, die aktuelle Turmposition wird durch einen Zielkreis dargestellt – je nach Turmausführung erreicht diese schneller oder langsamer das Zielkreuz. Mit dem Mausekranz können Sie in mehreren Stufen zwischen einer Zielsicht und einer Außenkamera durchschalten.

Wenn Sie das Fadenkreuz auf einen generischen Panzer bewegen, wird dessen Silhouette rot gefärbt und Informationen wie Lebensenergie und Entfernung werden eingeblendet. Mit einem Rechtsklick aktivieren Sie die automatische Zieleinrichtung – diese versucht, die Kanone immer auf dem gegnerischen Panzer zu halten.

## Die Panzer und deren Einsatzzwecke

World of Tanks bietet verschiedene Panzerklassen: Leichte Panzer sind schnell, haben aber wenig Panzerung und kleine Kanonen, mittelschwere Modelle sind eine Mischung aus Beweglichkeit, formidabler Panzerung und auch schwere Geschütze finden beispielsweise in Form des mittelschweren Panthers ihren Weg auf das Schlachtfeld. Schwere Panzer sind eher behäbig, dafür bieten sie aber die schwersten Geschütze und teilweise undurchdringliche Panzerungsbereiche.

Eine Sonderform der Panzer sind die sogenannten Tank Destroyer. Diese haben meist große Kanonen und eine starke Frontpanzerung, besitzen dafür aber keinen Turm – der Schussradius ist auf nur wenige Grad rechts und links begrenzt. Artillerie wechselt per Tastendruck

zwischen der normalen und der Kartenansicht aus der Vogelperspektive um.

## Spielelemente

In der aktuellen Beta kann man momentan den Spielmodus „Capture the Base“ spielen. Hier muss die gegnerische Basis eine bestimmte Zeit gehalten oder alle gegnerischen Panzer sollen vernichtet werden. Später kommen noch echte Szenarien und Clanwars hinzu, an denen auch Gelegenheitsspieler als Söldner teilhaben können – laut dem Entwickler wird es hier auch Gebietseroberungen geben.

Zu Beginn des Spiels haben Sie nur einen leichten Panzer, durch Schlachten gewinnen Sie jedoch an Erfahrung und können so das Kampfgerät mit besseren Komponenten ausrüsten und neue Panzer erforschen. Darüber hinaus gibt es „Consumables“, zum Beispiel einen Werkzeugkasten, der auf Tastendruck einen festgefressenen Turm repariert. Einige der besseren Consumables und eine spezielle Munition können nur gegen bares Geld gekauft werden – ein guter Spieler übersteht ein Match auch ohne diese gekauften Verbesserungen.

In der Garage (Bild oben links) haben Sie Zugriff auf die Panzerflotte und alle anderen Unterbereiche wie Crew samt Erfahrungspunkten, Bewaffnung und Ausrüstung sowie einer Übersicht der eigenen Erfolge. (1c)

## Fazit

## Hardware

### Gelungener Sim-Shooter

Der Einstieg bei World of Tanks ist leicht, das Meistern aller Herausforderungen bedarf aber etwas Zeit. Für einen kostenlosen Spieletitel ist WoT in allen Belangen sehr vielversprechend, unter [www.wargaming.net](http://www.wargaming.net) finden Sie alle Infos und Downloads zum Titel.

# Gratis-Aboprämie

Neuen Leser werben und kostenlose Prämie von Scythe abstauben!

## Scythe Yasya CPU-Kühler

- Unterstützt Intel- und AMD-Sockel
- 120-mm-Slip-Stream-Lüfter
- Inklusive Lüftersteuerung für PWM-Lüfter
- 6 Heatpipe-Design für eine optimale Kühlung

**GRATIS!**



**IHRE VORTEILE:**

**Kostenlose Prämie**

**Keine Versandkosten**

**Bis zu 9 % Preisvorteil gegenüber Einzelkauf**

1-JAHRES-ABO (MAGAZIN)

Nur online bestellbar unter:  
[www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo)

**\* WICHTIG: Nur solange Vorrat reicht!**



**Abo unter [www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo) abschließen und eine Prämie aussuchen!**

# Mobile

Notebooks, Netbooks und Zubehör für mobile Rechner

www.pcgameshardware.de/hardware/notebook



**Julian Witte**  
Praktikant  
E-Mail: [jw@pcgh.de](mailto:jw@pcgh.de)

## Kommentar

**Tablet-PCs fristen ein Nischendasein. Doch anscheinend kommt nun Bewegung in den Markt.**

Eineinhalb Jahre nutze ich nun schon ein Notebook für meine täglich anfallende Arbeit. Seit Kurzem gibt es Tablet-PCs, eine Gerätegattung, die sehr interessant ist – wenn sie nur nicht so teuer wären! Immer ein Notebook auf dem Schoß zu haben, ist auch lästig. Doch wer sich ein Tablet zulegt, muss Abstriche machen: Kein USB, kein SD-Kartenleser, etc.

Auf dem Intel Developer Forum stellte Dell einen neuen Ansatz vor. Das dort präsentierte Inspiron Duo (siehe rechts) ist ein Hybrid-Notebook. Die Idee ist super, die Entwicklung muss aber weitergehen. Ich fände es toll, wenn ich irgendwann in naher Zukunft den Bildschirm herausnehmen und als echten Tablet-PC verwenden könnte. Der Bildschirmteil bliebe dann über eine Schnittstelle mit den anderen Komponenten in Kontakt. Das Notebook selbst würde eingeschaltet in der Notebooktasche verweilen und erst rausgeholt werden, wenn es gebraucht wird. Der Clou wäre aber folgender: Das Gerät hätte nicht nur einen Bildschirm, sondern zwei. Dieses Konzept ist sicher noch erweiterbar, doch dabei sollte auf die Kosten geachtet werden. Für das Inspiron Duo ist noch kein Preis bekannt, für unter 500 Euro wird es diesen Hybriden aber nicht geben.

Wie teuer wäre mein Konzept dann erst?



## Aktuelle Treiber

- ▶ **AMD/Ati Mobility Catalyst:**  
<http://support.amd.com/de/gpudownload>
- ▶ **Nvidia Verde Notebook-Treiber:**  
[www.nvidia.de/object/notebook\\_drivers\\_de.html](http://www.nvidia.de/object/notebook_drivers_de.html)
- ▶ **Intel HD Graphics & GMA:**  
<http://downloadcenter.intel.com>

Die aktuellen Treiber sowie Tools finden Sie auch zeitnah auf [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de).

Dell Inspiron Duo: Das Display lässt sich im Rahmen des Deckels drehen, wodurch aus dem Notebook ein 10-Zoll-Tablet wird.



Bild: Dell

## Spieletaugliche Mobil-GPU von Intel?

**Auf dem IDF zeigte Intel ein Notebook mit einer CPU der kommenden Sandy-Bridge-Generation, auf dem Starcraft 2 lief – gut spielbar.**

Auf dem Intel Developer Forum (IDF) hatte APC Games Hardware die Gelegenheit, erste Tests an einem Sandy-Bridge-Notebook durchzuführen. „Sandy Bridge“ ist der Codename für Intels kommende Prozessorarchitektur, welche auch in Notebooks zum Einsatz kommen wird. Die Grafikeinheit sitzt hierbei im gleichen Kern wie der Prozessor (siehe Bild rechts unten); bei der aktuellen Westmere-Architektur (Bildmitte) kommen zwei getrennte Cores zum Einsatz.

Bei der zur Präsentation verwendeten CPU handelte es sich um eine Dualcore-Variante mit unbekannter Taktrate. Auch verzichtete Intel auf eine dedizierte Grafikkarte und gab der in den Prozessor integrierten Grafikeinheit (IGP) den Vorzug. Intel gibt an, dass man das Thema Grafik durchaus ernst nehmen und nicht nur in Sachen Hardware, sondern auch bei der Software – dem Grafiktreiber – Fortschritte mache. Eine Präsentationsfolie Intels verrät: Die noch namenlose Sandy-Bridge-IGP wird erstmals Multi-sampling-Kantenglättung (MSAA) be-

herrschen. Intel spricht von maximal 4x MSAA. Auf dem IDF wagten wir erste Spieltests mit besagtem Notebook. Das Grafikmenü von *Starcraft 2* offenbarte die Auflösung 1.280 x 720 („720p“) bei mittleren Details. Kantenglättung war ganz offensichtlich nicht aktiv. Unsere Frage, ob wir die Details testweise auf die höchste Stufe anheben können, verneinten die anwesenden Intel-Mitarbeiter – vermutlich überfordern „Ultra“-Details die IGP. Auch Fraps durften wir nicht aktivieren; subjektiv lief das Spiel aber stets flüssig. Natürlich sind die gezeigten Szenen nicht mit einer besonders anspruchsvollen Massenschlacht vergleichbar. Dennoch fühlte sich *Starcraft 2* in mittlerer Detailstufe mit der Sandy-Bridge-CPU samt integrierter Grafikeinheit bereits sehr gut an.

Erste Sandy-Bridge-Prozessoren sind voraussichtlich ab Januar 2011 verfügbar. (dm/rv)



# Test: Dell Inspiron M101z

**Dells Inspiron M101z nutzt die aktuelle Subnotebook-Plattform Nile von AMD. PC Games Hardware macht den Test.**

Nachdem Acer bereits vor ein paar Monaten das erste Nile-Netbook auf den Markt brachte (Aspire One 521), setzt nun auch Dell auf die sparsame AMD-Plattform. Beim Inspiron M101z handelt es sich nicht um ein Netbook, sondern um ein Subnotebook mit einer Bildschirmdiagonalen von 11,6 Zoll. Auf dieser Fläche bringt das Panel 1.366 x 768 Bildpunkte (16:9) unter. Im Vergleich mit der Netbook-Auflösung 1.024 x 600 entspricht das 71 Prozent mehr Pixeln; Scrollbalken beim Surfen und Miniaturfenster beim Schreiben von Texten entfallen damit vollständig. Zwar überzeugt das von LEDs beleuchtete Display mit bis zu 184 Candela pro Quadratmeter, die starke Spiegelung (siehe unterstes Bild) stört jedoch insbesondere im Freien. Auch die Reaktionszeit ist mit gemessenen 40 Millisekunden unterdurchschnittlich.

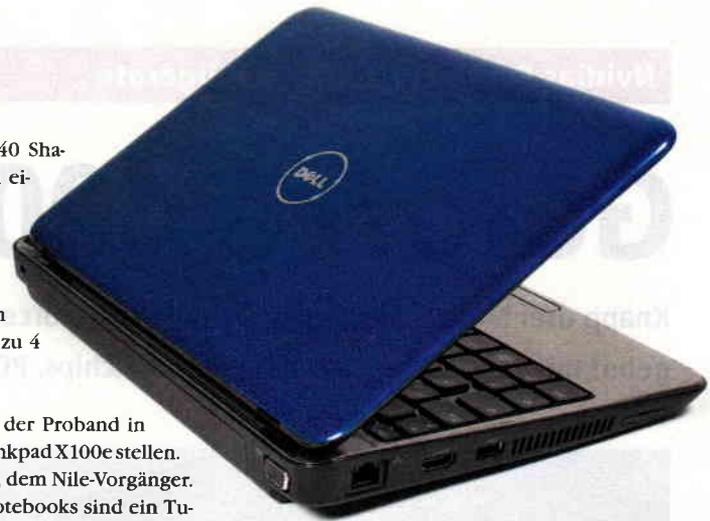
Im Inneren des M101z werkelt eine der höchsten Ausbaustufen der Nile-Plattform. Die zentrale Recheneinheit, ein Athlon II Neo K325 mit zwei Kernen à 1,3 GHz und 2 x 1.024 KiByte L2-Cache, beherrscht als Spross der aktuellen Phenom-Architektur alle Erweiterungen inklusive SSE4A. Unterstützung bei seinem Tun bekommt er vom RS880M-Chipsatz, welcher die Mobility Radeon HD 4225 beherbergt. Dieser HD-4000-Abkömmling

(DX10.1, 55 nm) mit 40 Shader-ALUs verfügt über kein eigenes Grafik-RAM, sondern nutzt den DDR3-Arbeitspeicher als Framebuffer. Das Inspiron M101z lässt sich im Online-Shop von Dell ([www.dell.de](http://www.dell.de)) mit bis zu 4 GiByte bestücken.

Im Leistungstest muss sich der Proband in erster Linie dem Lenovo Thinkpad X100e stellen. Letzteres basiert auf Congo, dem Nile-Vorgänger. Die Eckpfeiler dieses Subnotebooks sind ein Turion X2 Neo mit 1,6 GHz (2 x 512 KiByte 2nd-Level-Cache), die IGP HD 3200 (DX10.0) sowie DDR2-Speicher. Wenig überraschend liegen die beiden Systeme auf Augenhöhe zueinander. Die Grafikchips sind gleich schnell, während in CPU-Tests mal der Athlon II und mal der Turion X2 führt; L2-Cache und Takt gleichen sich im Mittel aus. Beide CPUs rechnen etwa dreimal so schnell wie ein Atom Singlecore. Ein Core i5-520UM mit 1,06 GHz, unter anderem in Alienwares M11x zu finden, schlägt sie jedoch vernichtend (~4.400 zu ~2.500 Punkten im Cinebench R10). 1.080p-Filme werden ruckelfrei dargestellt - keine Selbstverständlichkeit bei einem Subnotebook.

Im Duell mit dem X100e punktet das Dell M101z mit der sparsameren Hardware sowie dem größeren Akku: Dank des 56-Wattstunden-Speichers

hält das Inspiron im Surfbetrieb 7:10 Stunden durch, während das X100e mit seinen 50,7 Wattstunden eine Stunde früher schlappmacht. Gegen einen Aufpreis von 70 Euro bietet Dell auch ein Upgrade auf 90 Wattstunden (9 Zellen) an. Weitere Boni sammelt das M101z für seine Anschlussvielfalt inklusive HDMI-Ausgang. Lenovo führt andere Qualitäten ins Feld: Das LCD ist matt; dazu gibt's den IBM-typischen Mausersatz-Joystick (siehe unten). Bei der Lautheit führt Dell mit 0,2 zu 0,4 Sone im Leerlauf, röhrt unter 3D-Vollast jedoch mit lauten 2,5 Sone (X100e: 1,6 Sone). Ein optisches Laufwerk fehlt beiden. Fazit: Lack oder matt? Beide Geräte überzeugen als Gesamtpakete. Die Leistung spricht knapp für Dell, der Preis und die Unempfindlichkeit gegenüber Fingerabdrücken für Lenovo. (rv)



Bereits getestet in PCGH 09/2010



**Dell Inspiron M101z**  
**FAZIT:** AMDs Hardwarebündel erweist sich einmal mehr als potent. Das Ansehen von (Full-)HD-Filmen ist auf dem Inspiron M101z kein Problem, auch Spiele laufen mit Einschränkungen. Einzig die konsequente Lack-Optik dürfte nicht jedermann gefallen.  
 Hersteller: **Dell**  
 Web: [www.dell.de](http://www.dell.de)  
 Preis: **Ca. € 550,-** | Preis-Leistung: **Befriedigend**

➤ Relativ flinke Hardware	<b>Ausstattung</b>	<b>1,67</b>
➤ 7+ Stunden Akkulaufzeit	<b>Eigenschaften</b>	<b>1,30</b>
➤ LCD: Träge, Spiegelung	<b>Leistung</b>	<b>1,92</b>
<b>WERTUNG</b>		<b>1,74</b>

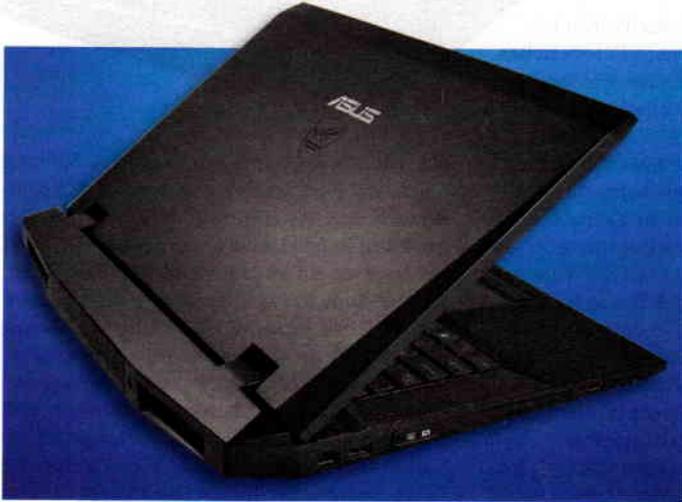
**Vergleich: Lenovo Thinkpad X100e**  
**FAZIT:** Obgleich die Hardware des X100e „alt“ ist, liefert der 11,6-Zöller eine solide Vorstellung ab. Dank des Zweikern-Prozessors, der Radeon-HD-3200-IGP und der hohen LCD-Auflösung eignet sich das X100e sowohl zum Arbeiten als auch zum Spielen älterer Titel.  
 Hersteller: **Lenovo**  
 Web: [www.lenovo.com/de](http://www.lenovo.com/de)  
 Preis: **Ca. € 500,-** | Preis-Leistung: **Befriedigend**

➤ Geringes Gewicht	<b>Ausstattung</b>	<b>1,82</b>
➤ LCD: Matt, hohe Pixeldichte	<b>Eigenschaften</b>	<b>1,40</b>
➤ Wackelige Mausersatztasten	<b>Leistung</b>	<b>1,95</b>
<b>WERTUNG</b>		<b>1,81</b>

Nvidias Fermi-Flotte für Mobilgeräte

# Geforce 400 Mobile

Knapp drei Monate nach dem Debüt der Geforce GTX 480M komplettiert Nvidia sein Notebook-Aufgebot mit zahlreichen Direct-X-11-Mobilchips. PC Games Hardware hat erste Werte.



Nvidias Notebook-Flotte bekommt ein Facelifting. Nach der im Juni vorgestellten Geforce GTX 480M launcht der Hersteller sieben neue Grafikeinheiten. Alle Neulinge basieren auf der Fermi-Architektur (GF100-GPU) und beherrschen daher nicht nur Direct X 11, sondern auch Hardware-Tessellation mit hoher Performance.

Ein weiteres Detail: Optimus funktioniert technisch bedingt nur mit Prozessoren, welche eine integrierte GPU besitzen. Optimus-Notebooks mit Core-i7-CPU wird es daher nicht geben. Der ideale Partner ist ein Core i5, welcher die IGP „HD Graphics“ bietet.

### GF400M: Staffelung

Die Geforce GTX 480M bleibt das Flaggschiff der 400M-Reihe. Handelt es sich hierbei um einen GF100 in beschnittener Form, basieren die neuen Familienmitglieder auf den neuen Grafikchips GF104, GF106 und GF108. Die Unterschiede zwischen den Modellen betreffen wie üblich die Taktraten, die Anzahl der Recheneinheiten und die Speicherbestückung. Nichtsdestotrotz unterstützt jede GF400M CUDA, Physx, 3D Vision und die Stromspar-Technologie Optimus – theoretisch. Zwar beherrscht jede Geforce 400M Optimus, allerdings steht es den Notebook-Herstellern frei, ob sie von der Funktion Gebrauch machen.

Die Geforce GTX 470M nimmt den Platz unter der GTX 480M ein, während die GTX 460M mit ihrem voll ausgebauten GF106 den unteren „Enthusiast“-Bereich bedient. Die beiden letztgenannten Modelle verfügen über eine 192 Bit breite Speicherschnittstelle, an der 1,5 GiByte GDDR5-RAM mit 1.250 MHz werkelt. Mit ihren 288 respektive 192 Shader-ALUs verfügen beide Einheiten über mehr Rechenkraft als das ältere Spitzenmodell Geforce GTX 285M (128 ALUs). Ein interessantes Detail ist, dass die GTX 460M genau dem entspricht, was Nvidia gerüchteweise als „GTS 455“ im Desktop-Segment veröffentlichten wird. Gemäß Spezifikation verfügt die GTX 480M über keinen großen Rechenvorteil gegenüber der GTX 470M. Dank

### Der Extremtest: Crysis in Full-HD

Crysis v1.21 (DX10, 64 Bit), Spielstand „Paradise Lost“, max. Details



Minimum-Fps: 1.920 x 1.080, 4x MSAA/16:1 AF

System: Core i7-740/820; Windows 7 x64, Catalyst 10.3 (A.I. Standard), GF 257.21/259.34 (Qualität) **Bemerkungen:** Keine Grafikeinheit erreicht flüssige Bildraten in 1.920 x 1.080 inklusive AA/AF. Während sich die 460M von der 285M distanzieren kann, duelliert sich die GTX 480M auf Augenhöhe mit der Mobility HD 5870.

### Mobil-Chips: Auswahl & Übersicht aller Geforce 400M\*

Modell	Shader-ALUs	TMUs	GPU-/ALU-Takt	Speichermenge	RAM-Takt	RAM-Interface	RAM-Typ	DX-/Shader-Modell
 GTX 480M	352	44	425/850 MHz	2.048 MiByte	1.200 MHz	256 Bit	GDDR5	Direct X 11/SM 5.0
GTX 470M	288	48	535/1.070 MHz	1.536 MiByte	1.250 MHz	192 Bit	GDDR5	Direct X 11/SM 5.0
GTX 460M	192	32	675/1.350 MHz	1.536 MiByte	1.250 MHz	192 Bit	GDDR5	Direct X 11/SM 5.0
GT 445M #1**	144	24	590/1.180 MHz	1.536 MiByte	1.250 MHz	192 Bit	GDDR5	Direct X 11/SM 5.0
GT 445M #2**	144	24	590/1.180 MHz	1.024 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
GT 435M	96	16	650/1.300 MHz	1.024 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
GT 425M	96	16	560/1.120 MHz	1.024 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
GT 420M	96	16	500/1.000 MHz	512 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
GT 415M	48	8	500/1.000 MHz	512 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
GTX 285M	128	64	576/1.512 MHz	1.024 MiByte	1.020 MHz	256 Bit	GDDR3	Direct X 10/SM 4.0
GTX 260M	112	56	550/1.375 MHz	1.024 MiByte	950 MHz	256 Bit	GDDR3	Direct X 10/SM 4.0
GT 330M	48	24	575/1.265 MHz	1.024 MiByte	800-1.066 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 10.1/SM 4.1
310M	16	8	625/1.530 MHz	1.024 MiByte	800 MHz	64 Bit	GDDR3	Direct X 10.1/SM 4.1
305M	16	8	525/1.150 MHz	512 MiByte	700 MHz	64 Bit	(G)DDR3	Direct X 10.1/SM 4.1
 Mobility HD 5870	800	40	700/700 MHz	1.024 MiByte	2.000 MHz	128 Bit	GDDR5	Direct X 11/SM 5.0
Mobility HD 5650	400	20	450-650 MHz	1.024 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 11/SM 5.0
Mobility HD 4670	320	32	675/675 MHz	512 MiByte	800 MHz	128 Bit	GDDR3	Direct X 10.1/SM 4.1
Mobility HD 5450	80	4	675/675 MHz	512 MiByte	800 MHz	64 Bit	DDR3	Direct X 11/SM 5.0

\* Angegeben sind die üblichen Spezifikationen. Die Taktraten obliegen den Notebook-Herstellern! \*\* Augen auf beim Notebook-Kauf: Wie in mobilen Geräten üblich, werden einige 400M-Grafikeinheiten mit verschiedenen Speichertypen und Taktraten bestückt. Für die GT 445M erlaubt Nvidia mehrere Versionen: Denkbar sind eine mit 128-Bit-Interface plus GDDR3-Speicher und eine zweite mit 192 Bit und GDDR5-Speicher. Letztere verfügt bei identischer Chip-Leistung über mehr als die doppelte Speicherbandbreite – mit deutlichen Leistungsunterschieden in Spielen. Da die Speichermenge mit dem Interface skaliert wird, verfügt die große GT 445M außerdem über 512 MiByte mehr VRAM.



des höheren Chiptakts verfügt die 470 sogar über einen Hauch mehr Texturfüllrate und Arithmetikleistung. Die GTX 480M punktet mit ihrem 256-Bit-Speicherinterface und damit 33 Prozent mehr Datendurchsatz, flankiert von deutlich höherer Tessellationsleistung.

Mit der Geforce GT 445M beginnt das „Performance“-Segment, signalisiert durch das fehlende X (GT anstatt GTX). Bei diesem Modell ist besondere Vorsicht angebracht, da die Notebookhersteller den Takt absenken können, um Strom und Kosten zu sparen - Modelle mit 700 MHz sind wahrscheinlich.

Modellnummer bis zu 50-prozentige Leistungsunterschieden ergeben. Ob GDDR5 mit 1.250 MHz oder GDDR3 mit 800 MHz zum Einsatz kommt, hat voraussichtlich auch bei der GT 445M enorme Auswirkungen auf die Spieleleistung. Bei der GT 435M und darunter ist Nvidias Vorgabe strikter, diese GPUs dürfen nur noch mit GDDR3-RAM gepaart werden. Die Angabe „Up to 800 MHz“ in der Spezifikation sollte Sie auch hier hellhörig machen, da die Notebookhersteller den Takt absenken können, um Strom und Kosten zu sparen - Modelle mit 700 MHz sind wahrscheinlich.

Unter den genannten DX11-Chips bleiben noch die älteren DX10.1-Modelle Geforce 310M und 305M bestehen, um das Einsteigersegment zu bedienen. Die gesamte 200M-Serie läuft aus. Eine Übersicht aller Neulinge und einiger Radeon-Modelle liefert Ihnen die Tabelle auf der vorigen Seite.

### Anno 1404: GTX 460M auf HD-5870-Niveau



Minimum-Fps: 1.920 x 1.080, 4x MSAA/16:1 AF

System: Core i7-740/820; Windows 7 x64, Catalyst 10.3 (A.I. Standard), GF 257.21/259.34 (Qualität) **Bemerkungen:** Die Geforce GTX 460M kann sich deutlich von der GTX 285M absetzen, beißt sich jedoch knapp die Zähne an AMDs Mobility HD 5870 aus. Die GTX 480M setzt sich deutlich vom Rest des Feldes ab.

Komponenten	Details
GeForce GTX 460M	Treiberversion: 259.34
	CUDA-Kerne: 192
	Grafik-Taktfrequenz: 675 MHz
	Prozessor-Taktfrequenz: 1350 MHz
	Speichertaktfrequenz: 1250 MHz (2500 MHz Datentra.)
	Speicherschnittstelle: 192-Bit
	Gesamter verfügbarer ...: 4095 MB
	Dedizierter Videospeicher: 1536 MB GDDR5
	System-Videospeicher: 0 MB

GTX 460M: Das Nvidia-Treiberpanel verrät, dass sowohl 192 Shader-ALUs als auch 192 Bit aktiv sind. Das entspricht der spekulativen „GTX 455“ für den Desktop.

### Bonusmaterial



Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den **Bonuscode** rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.

### Die ersten 400M-Geräte

Bis Redaktionsschluss (Ende September) erreichten uns ledig- ▶

# mySN-PCGH-Notebooks

ANZEIGE

PCGH-NOTEBOOKS			
<b>Produktname</b>	PCGH-Optimus-Notebook	PCGH-High-End-Notebook II	PCGH-Ultimate-Notebook II
<b>Hersteller (Webseite)</b>	mySN ( <a href="http://www.mysn.de/pcgh">www.mysn.de/pcgh</a> )	mySN ( <a href="http://www.mysn.de/pcgh">www.mysn.de/pcgh</a> )	mySN ( <a href="http://www.mysn.de/pcgh">www.mysn.de/pcgh</a> )
<b>Erweiterte Informationen</b>	<a href="http://www.pcgh.de/go/optimus-notebook">www.pcgh.de/go/optimus-notebook</a>	<a href="http://www.pcgh.de/go/high-end-notebook">www.pcgh.de/go/high-end-notebook</a>	<a href="http://www.pcgh.de/go/ultimate-notebook">www.pcgh.de/go/ultimate-notebook</a>
<b>Garantie/Rückgaberecht</b>	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage
<b>Ausstattung</b>			
<b>Arbeitsspeicher</b>	2 x 2048 MiB DDR3-1066	2 x 2.048 MiB DDR3-1333	2 x 2.048 MiB DDR3-1333
<b>Prozessor/Chipsatz</b>	Core i3-370M (2,40 GHz)/HM55	Core i7-740QM (1,73 GHz)/PM55	Core i7-740QM (1,73 GHz)/PM55
<b>Grafikeinheit</b>	Intel HD Graphics + Geforce GT 335M (450 MHz, 1.024 MiB)	Geforce GTX 285M (550 MHz, 1.024 MiB)	Mobility Radeon HD 5870 (700 MHz, 1.024 MiB)
<b>Festplatte</b>	Seagate 320 GByte (297 GiByte), 7.200 U/min	Seagate 500 GByte (465 GiByte), 7.200 U/min	Intel SSD X25-M G2 (80 GB); HDD (500 GB)
<b>Optisches Laufwerk</b>	TSScorp TS-L633A (DVD-DL-Brenner)	Optiarc AD-7700S (DVD-DL-Brenner)	Optiarc AD-7700S (DVD-DL-Brenner)
<b>LCD</b>	15,6" Non-Glare (1.366 x 768)	15,6" Non-Glare (1.600 x 900)	17,3" Glare Full HD (1.920 x 1.080)
<b>Akku/Gewicht</b>	58 Wattstunden/2,41 Kilogramm	42 Wattstunden/3,44 Kilogramm	42 Wattstunden/3,95 Kilogramm
<b>Kommunikation</b>	GBit-LAN, WLAN, Bluetooth	GBit-LAN, WLAN, Bluetooth	GBit-LAN, WLAN, Bluetooth
<b>Soundchip</b>	Realtek	Realtek ALC888	Realtek ALC888
<b>Anschlüsse</b>	2 x USB, E-SATA, HDMI, D-Sub, LAN, SD-Card	4 x USB, HDMI, DVI, E-SATA, Fire, SD-Card	4 x USB, HDMI, DVI, E-SATA, Fire, SD-Card
<b>Leistung</b>			
<b>Cinebench R10 (32 Bit)/x264 HD</b>	6.924 Punkte/10,4 Fps	8.999 Punkte/17,7 Fps	9.001 Punkte/17,6 Fps
<b>Crysis DX10/Anno 1404 (Durchschnitts-Fps)</b>	16,6/18,1 Fps	27,4/31,6 Fps	34,2/35,8 Fps
<b>Akkulaufzeit 2D (WLAN aktiv)/3D Mark 06</b>	196/62 Minuten	61/36 Minuten	51/36 Minuten
<b>Lautheit 2D/3D Mark 06 Loop</b>	0,6/1,2 Sone	1,5/2,7 Sone	1,1/1,5 Sone
<b>Festplatte: Lesen, Zugriff (HD Tach)</b>	79,5 MByte/s, 16,8 Millisekunden	85,1 MByte/s, 17,5 Millisekunden	192,5 MByte/s, 0,1 Millisekunden (SSD)
<b>PREIS*</b> ohne Betriebssystem	<b>€ 749,-</b>	<b>€ 1.370,-</b>	<b>€ 1.850,-</b>
<b>PREIS**</b> mit Windows 7	<b>€ 848,-</b> (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	<b>€ 1.469,-</b> (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	<b>€ 1.949,-</b> (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)

\* Preisfassung vom 21.09.2010, auf der angegebenen Webseite finden Sie stets den aktuellen Preis.  
\*\* Bei der Variante mit Betriebssystem sind neben Windows auch sämtliche Treiber installiert.

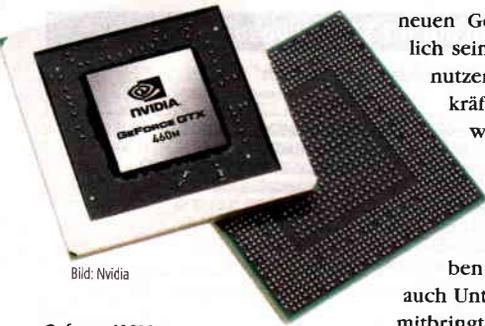


Bild: Nvidia

**Geforce 400M:**  
Wie üblich kommt ein flaches BGA-Package zum Einsatz.

lich zwei Vorseriengeräte, welche bereits mit einer Geforce GTX 460M ausgestattet sind: das Asus G73JW und das MSI GT663R. Beide Modelle befinden sich in abgewandelter Form schon seit einiger Zeit im Handel und werden bei Erscheinen dieser Ausgabe auch mit der

neuen Geforce-Generation erhältlich sein. Die Gaming-Notebooks nutzen normalerweise einen kräftigen Core-i7-Prozessor, weshalb hier kein Optimus an Bord ist. Des Weiteren kündigte auch Acer für Oktober das Aspire 5745DG an, welches neben einer Geforce GT 425M auch Unterstützung für 3D Vision mitbringt. Sobald wir Muster erhalten, liefern wir die Tests.

**GTX 460M: Benchmarks**

Die Geforce GTX 460M verspricht, das neue Nvidia-Standardmodell für Gaming-Geräte zu werden, während die 470M und 480M nur in hochpreisigen Desktop-Replacements zu finden sein werden beziehungsweise schon sind. Wir fühlen der GTX 460M in Asus' G73JW auf den Zahn. Unsere Benchmark-Auf-

stellung ergibt ein klares Bild: Die GTX 460M liegt durchschnittlich auf dem Niveau der älteren GTX 280/285M. Zwar hat letztere oft die Fps-Nase vorn, beherrscht jedoch nur Direct X 10 in Hardware. AMDs Speerspitze, die Mobility Radeon HD 5870, liegt zwischen 10 und 20 Prozent vor der Geforce GTX 460M - mit steigender Auflösung setzt sich AMD immer weiter ab.

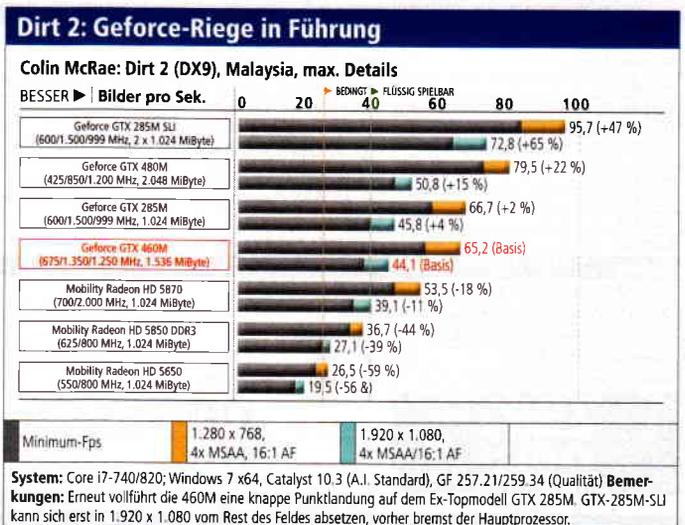
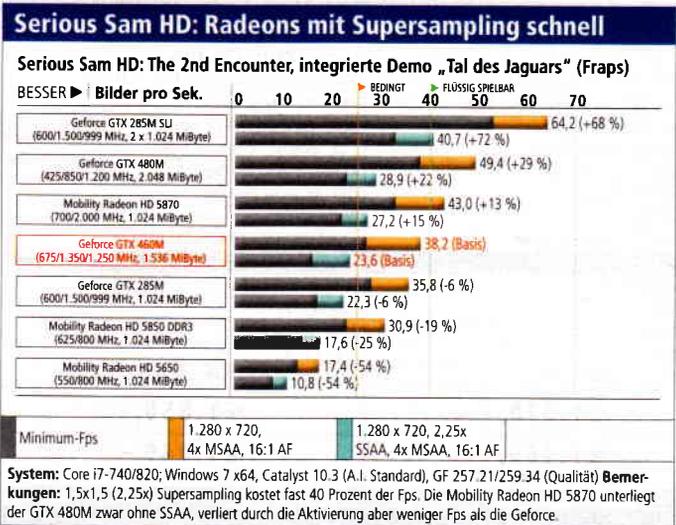
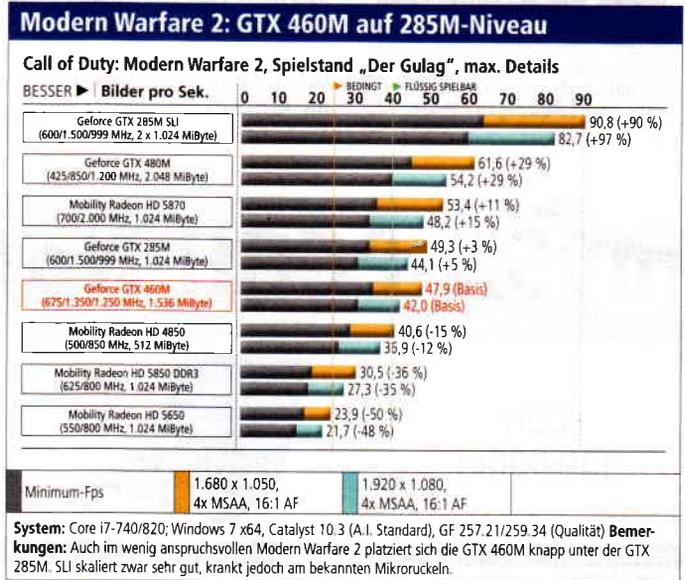
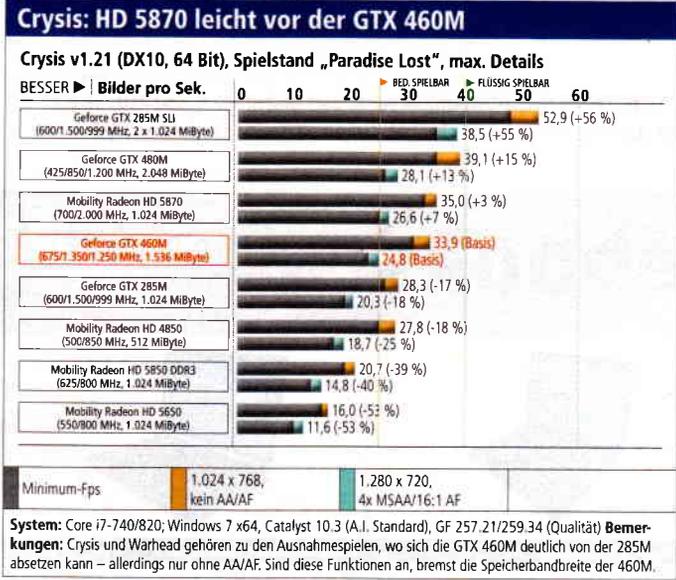
**Overclocking: GTX 460M mit enormem Potenzial**

Im Test zeigt sich, dass die neuen Geforce-Mobilchips genau wie ihre Desktop-Verwandten über ein sehr großes Übertaktungspotenzial verfügen. Die uns vorliegenden Notebooks mit GTX 460M lassen sich mithilfe des Afterburner-Tools (Version 2.0 auf DVD) tunen. Nach einigen Tests mit dem GT663R von MSI steht der stabile Maximaltakt

bei 810/1.620/1.400 MHz fest. Das Plus von 20 Chip- und 12 Prozent Speichertakt mündet in einer rund 17 Prozent höheren Spieleleistung. Damit gelingt es der GTX 460M, sich durchschnittlich über der Mobility Radeon HD 5870 zu platzieren - in Einzelfällen holt sie auch ihre große Schwester GTX 480M ein. Die GPU-Spannung lässt sich bislang bei keinem Notebook verändern. (rv)

**Fazit Hardware**

**Geforce 400M**  
Es bleibt offen, ob Nvidias Geforce-400M-Familie das gute Fps-Watt-Verhältnis der Mobility-Radeon-Serie erreicht. Schon jetzt klar ist hingegen, dass alles ab der GTX 460M ordentlich Spieleleistung besitzt. In der kommenden Ausgabe führen wir Tests mit Seriengeräten durch.





# ALTERNATE

## DIRECTX 11 - ABER RICHTIG! NVIDIA® GEFORCE® GTX 400 SERIE GRAFIKPROZESSOREN



### ERLEBE GAMING DER NEUEN GENERATION!

- Garantiert starke Leistung und flüssiges spielen in DirectX 11
- NVIDIA® PhysX für naturgetreue physikalische Effekte
- Flüsterleiser Betrieb



#### Systea Silver i530 GTS450 W7HP64

Allround-PC für anspruchsvolle Gaming-Fans!

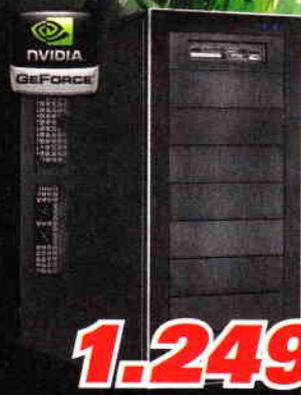
- Intel® Core™ i3-530 Prozessor (2,93 GHz)
- Nvidia GeForce GTS 450 • 4 GB DDR3-RAM
- 1.000-GB-HDD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN
- Microsoft® Windows 7 Home Premium 64-Bit (OEM)



#### Systea Gold i760 W7HP64

High-End-PC mit genügend Power für zukunftssicheres Gaming.

- Intel® Core™ i5-760 Prozessor (4x 2,8 GHz)
- NVIDIA® GeForce® GTX 460 Grafikkarten
- 4 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte
- DVD-Brenner • Gigabit-LAN
- Microsoft® Windows® 7 Professional 64-Bit (OEM)



#### Systea Gold i760 W7HP64

Komplett-PC für Gamer, die Wert auf zuverlässige Performance in allen Bereichen und hochwertige Markenkomponenten legen.

- Intel® Core™ i7-870 Prozessor (4x 2,93 GHz)
- Nvidia GeForce GTX 470 • 12 GB DDR3-RAM
- 1.000-GB-HDD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN
- Microsoft® Windows 7 Home Premium 64-Bit (OEM)

Alle Preise inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Angebot gültig bis zum 30.10.2011

©2010 NVIDIA Corporation. NVIDIA, the NVIDIA logo, PhysX, CUDA, SLI, 3D Vision, 3D Vision Surround and GeForce are trademarks and/or registered trademarks of NVIDIA Corporation in the United States and other countries. All other trademarks are the property of their respective owners. All rights reserved.

\* 14 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz powered by O2C, max. 42 Cent/Minute aus Mobilfunknetzen

Mehr von ALTERNATE finden Sie auf den Seiten 99, 109 sowie 142-143

24 Stunden Bestellhotline:

**01805 - 90 50 40\***



**www.alternate.de**



# Einkaufsführer Grafikkarten/VGA-Kühler

## PCI-Express-Grafikkarten

Modell	Preis bei Red.-Schluss	Direct X/ Shader-Modell	Videospeicher (Typus)	3D-Taktung (GPU/ALU/RAM)	ALUs/ TMUs	Verbrauch (2D/3D)	Lautheit (2D/3D)	Fps in 1.680 x 1.050, 4x/16x*	Fps in 1.920 x 1.200, 4x/16x*	Wertung	Test in Ausgabe
<b>Aktuelles Wertungssystem</b>											
Edel-Grafikk. GTX 480 Spfire Extr.	Ca. € 600,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	797/1.600/1.900 MHz	480/60	30/183 Watt	0,6/0,7 Sone	128/84/33/116/73	110/67/27/102/73	1,83	11/2010
Zotac GeForce GTX 480 AMP!	Ca. € 470,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	756/1.512/1.900 MHz	480/60	36/219 Watt	1,5/1,9 Sone	120/82/33/112/73	105/67/26/99/73	1,87	09/2010
Sparkle Calibre X480	Ca. € 500,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	752/1.504/1.900 MHz	480/60	33/169 Watt	4,1/4,0 Sone	120/82/32/112/73	105/67/26/99/73	1,91	11/2010
PoV/TGT GTX 480 Ultra Charged	Ca. € 460,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	763/1.526/1.900 MHz	480/60	47/204 Watt	0,9/6,3 Sone	121/82/32/112/73	106/67/26/99/72	1,99	11/2010
Asus ENGTX480	Ca. € 400,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	701/1.402/1.848 MHz	480/60	47/238 Watt	1,1/4,9 Sone	114/78/30/106/73	100/64/25/93/71	2,00	09/2010
Gainward GeForce GTX 480	Ca. € 410,-	DX11/SM5.0	1.536 MIB (GDDR5)	701/1.402/1.848 MHz	480/60	41/229 Watt	1,2/4,6 Sone	114/78/30/106/73	100/64/25/93/71	2,03	09/2010
Asus Matrix 5870 P/2DIS/2GD5	Ca. € 430,-	DX11/SM5.0	2.048 MIB (GDDR5)	894/894/2.400 MHz	1.600/80	28/162 Watt	0,8/3,5 Sone	108/61/32/83/56	95/51/27/84/55	2,03	09/2010
Sapphire Radeon HD 5870 Toxic	Ca. € 500,-	DX11/SM5.0	2.048 MIB (GDDR5)	925/925/2.450 MHz	1.600/80	20/164 Watt	0,6/2,4 Sone	115/64/34/87/58	101/54/28/79/55	2,05	09/2010
Edel-Grafikk. GTX 470 MK-13	Ca. € 370,-	DX11/SM5.0	1.280 MIB (GDDR5)	660/1.320/1.726 MHz	448/56	29/158 Watt	0,5/0,5 Sone	108/66/26/95/71	91/53/21/83/61	2,06	09/2010
Zotac GeForce GTX 470 AMP!	Ca. € 310,-	DX11/SM5.0	1.280 MIB (GDDR5)	656/1.312/1.701 MHz	448/56	28/155 Watt	0,5/0,7 Sone	107/66/26/94/71	107/66/26/94/71	2,07	09/2010
Powercolor Radeon HD 5870 PCS+	Ca. € 340,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	875/875/2.450 MHz	1.600/80	22/159 Watt	0,7/1,7 Sone	111/61/32/84/56	97/51/26/76/53	2,15	09/2010
Sapphire HD 5870 Eyefinity 6	Ca. € 420,-	DX11/SM5.0	2.048 MIB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	1.600/80	23/173 Watt	0,9/4,4 Sone	107/59/32/81/54	94/50/26/74/51	2,16	09/2010
Sapphire HD 5870 Vapor-X Rev. 2	Ca. € 360,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	875/875/2.500 MHz	1.600/80	22/125 Watt	0,8/1,7 Sone	111/61/32/83/55	96/51/26/75/52	2,16	09/2010
MSI R5870 Lightning	Ca. € 400,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	900/900/2.400 MHz	1.600/80	25/157 Watt	0,7/4,6 Sone	111/62/34/87/56	97/51/26/76/53	2,17	09/2010
Sapphire Radeon HD 5850 Toxic/2G	Ca. € 320,-	DX11/SM5.0	2.048 MIB (GDDR5)	765/765/2.250 MHz	1.440/72	22/120 Watt	0,5/1,6 Sone	100/53/28/74/48	89/45/23/67/46	2,17	09/2010
HIS HD 5870 Icooler V Turbo	Ca. € 360,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	875/875/2.450 MHz	1.600/80	23/143 Watt	1,2/2,7 Sone	111/61/34/87/56	97/51/26/76/53	2,19	09/2010
Sapphire Radeon HD 5870 Rev. 2	Ca. € 330,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	1.600/80	27/154 Watt	0,4/2,5 Sone	107/59/32/81/54	94/50/26/74/51	2,21	09/2010
Edel-Grafikk. GTX 460 Heidi Extr.	Ca. € 260,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	797/1.600/2.000 MHz	336/56	14/118 Watt	0,3/0,3 Sone	96/64/25/77/62	82/51/21/70/61	2,22	10/2010
Zotac GeForce GTX 460 AMP!	Ca. € 230,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	810/1.620/2.000 MHz	336/56	13/111 Watt	0,5/1,6 Sone	97/65/26/78/62	83/51/21/70/61	2,23	11/2010
MSI N460GTX Hawk	Ca. € 220,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	781/1.560/1.800 MHz	336/56	13/114 Watt	0,7/1,6 Sone	94/64/24/77/62	80/50/20/68/58	2,24	11/2010
Point of View/TGT GTX 460 Beast	Ca. € 250,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	855/1.710/2.010 MHz	336/56	14/129 Watt	0,9/1,6 Sone	101/67/27/79/62	86/53/19/72/62	2,27	11/2010
Palit GeForce GTX 470 Own Design	Ca. € 250,-	DX11/SM5.0	1.280 MIB (GDDR5)	608/1.215/1.674 MHz	448/56	30/196 Watt	2,1/4,8 Sone	100/62/24/89/67	85/49/20/78/57	2,28	09/2010
Gainward GTX 460 GS/2G	Ca. € 220,-	DX11/SM5.0	2.048 MIB (GDDR5)	700/1.400/1.800 MHz	336/56	14/113 Watt	1,2/2,1 Sone	88/58/22/70/59	75/46/18/62/56	2,31	10/2010
Gainward GeForce GTX 470	Ca. € 260,-	DX11/SM5.0	1.280 MIB (GDDR5)	608/1.215/1.674 MHz	448/56	33/190 Watt	1,0/4,7 Sone	100/62/24/89/67	85/49/20/78/57	2,31	09/2010
Gainward GTX 460 Golden S. GLH	Ca. € 220,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	797/1.600/2.000 MHz	336/56	18/144 Watt	1,0/1,8 Sone	96/64/25/77/62	82/51/21/70/61	2,32	09/2010
Sapphire Radeon HD 5850 Toxic	Ca. € 270,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	765/765/2.250 MHz	1.440/72	27/116 Watt	0,5/1,6 Sone	100/53/28/74/48	89/45/23/67/46	2,33	09/2010
Palit GTX 460 Sonic Platinum	Ca. € 220,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	797/1.600/2.000 MHz	336/56	19/146 Watt	1,0/2,7 Sone	96/64/25/77/62	82/51/21/70/61	2,33	09/2010
Sapphire Radeon HD 5850 Rev. 2	Ca. € 240,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	725/725/2.000 MHz	1.440/72	20/104 Watt	0,3/0,6 Sone	99/52/28/73/47	87/45/23/66/45	2,33	09/2010
Asus EAH5850 TOP Direct Cu	Ca. € 270,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	765/765/2.250 MHz	1.440/72	26/112 Watt	0,9/1,6 Sone	99/53/28/73/47	87/45/23/66/45	2,34	05/2010
MSI N460GTX Cyclone 1GD5/OC	Ca. € 210,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	726/1.451/1.800 MHz	336/56	13/106 Watt	0,3/1,2 Sone	91/60/23/73/61	77/47/19/64/57	2,36	11/2010
Powercolor Radeon HD 5850 PCS+	Ca. € 240,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	760/760/2.100 MHz	1.440/72	34/152 Watt	0,7/1,4 Sone	100/52/28/73/47	88/45/23/66/45	2,37	09/2010
Gigabyte GV-N4600C-1GI	Ca. € 190,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	715/1.430/1.800 MHz	336/56	13/104 Watt	0,6/1,2 Sone	86/57/22/68/58	73/44/18/60/54	2,39	10/2010
Asus ENGTX460 Direct Cu 1GD5	Ca. € 200,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	675/1.350/1.800 MHz	336/56	13/106 Watt	0,5/2,0 Sone	86/57/22/68/58	73/44/18/60/54	2,39	11/2010
MSI R5850 Twin Frozr II	Ca. € 260,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	725/725/2.000 MHz	1.440/72	20/105 Watt	0,4/2,1 Sone	99/52/28/73/47	87/45/23/66/45	2,42	09/2010
PoV/TGT GTX 460 Ultra Charged	Ca. € 180,-	DX11/SM5.0	768 MIB (GDDR5)	825/1.648/2.010 MHz	336/56	15/124 Watt	0,8/1,4 Sone	96/59/23/75/64	83/47/18/66/60	2,42	10/2010
Gigabyte N4600C-768I	Ca. € 160,-	DX11/SM5.0	768 MIB (GDDR5)	715/1.430/1.800 MHz	336/56	13/92 Watt	0,5/0,6 Sone	84/51/20/66/60	72/41/16/59/56	2,47	10/2010
MSI N460GTX Cyclone 768DS/OC	Ca. € 160,-	DX11/SM5.0	768 MIB (GDDR5)	729/1.455/1.800 MHz	336/56	18/114 Watt	0,3/1,9 Sone	85/52/20/67/60	72/42/16/59/57	2,50	09/2010
MSI R5770 Hawk	Ca. € 160,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	875/875/2.400 MHz	800/40	14/86 Watt	0,3/0,4 Sone	70/32/18/52/39	61/28/15/46/36	2,60	09/2010
Asus EAH5830 Direct Cu	Ca. € 190,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	800/800/2.000 MHz	1.120/56	21/119 Watt	0,8/1,2 Sone	81/33/22/55/42	69/29/18/53/38	2,64	09/2010
Gainward GTS 450 Golden S. GLH	Ca. € 140,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	930/1.860/2.000 MHz	192/32	16/114 Watt	0,5/0,6 Sone	59/35/14/46/43	47/30/11/39/38	2,65	11/2010
MSI N450GTS Cyclone OC	Ca. € 120,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	850/1.700/2.000 MHz	192/32	14/98 Watt	0,2/0,2 Sone	59/35/14/46/43	47/30/11/39/38	2,66	11/2010
Evga GeForce GTS 450 FPB	Ca. € 120,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	822/1.645/1.804 MHz	192/32	13/88 Watt	0,3/0,3 Sone	59/35/14/46/43	47/30/11/39/38	2,67	11/2010
Gigabyte R577UD-1GD	Ca. € 130,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	800/40	22/89 Watt	1,4/2,1 Sone	69/33/17/49/39	60/27/15/44/35	2,73	09/2010
Sapphire Radeon HD 5770 Flex	Ca. € 160,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	800/40	17/96 Watt	1,1/2,4 Sone	69/33/17/49/39	60/27/15/44/35	2,75	11/2010
Powercolor AX5750 SCS3	Ca. € 120,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	700/700/2.300 MHz	720/36	15/70 Watt	0 So. (passiv)	58/27/15/43/32	50/22/12/38/29	2,81	09/2010
Gigabyte HD 5750 Silent Cell	Ca. € 140,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	700/700/2.300 MHz	720/36	15/60 Watt	0 So. (passiv)	58/27/15/43/32	50/22/12/38/29	2,83	09/2010
HIS Radeon HD 5750 Iceq+	Ca. € 130,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	700/700/2.300 MHz	720/36	16/67 Watt	0,5/0,7 Sone	58/27/15/43/32	50/22/12/38/29	2,86	09/2010
Asus EAH5750 Formula	Ca. € 120,-	DX11/SM5.0	1.024 MIB (GDDR5)	700/700/2.300 MHz	720/36	17/68 Watt	1,1/1,3 Sone	58/27/15/43/32	50/22/12/38/29	2,92	09/2010

Sapphire-Karten: Sofern verfügbar, wurde die Full-Retail-Version (maximales Zubehör) getestet. \* Siehe Grafikkarten-Special für Benchmark-Details

Währungs-  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

## VGA-Kühler

Modell	Preis	Hersteller-Webseite	Lüfter	Lautheit*	GPU- und VRM-Temp. (Crysis „Ice“)	Unter anderem kompatibel mit ...	Wertung	Ausgabe
<b>Aktuelles Wertungssystem</b>								
Thermalright Spittire + VRM-R5	Ca. € 80,-	www.thermalright.com	Keiner****	0,6 Sone	39 und 55° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 6-9 (kein G80!), GTX 200, X1900, ab HD 3800	1,67	08/2010
Prolimatech MK-13 (ohne Lüfter)	Ca. € 50,-	www.prolimatech.com	Keiner***	0,2 Sone***	42 und 73° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 6-9, GTX 200, X1900, HD 3800 bis HD 5870	1,68	04/2010
EKL Alpenföhn Heidi	Ca. € 30,-	www.alpenfohn.de	120 mm (axial)	0,2 Sone**	62 und 107° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 6-9, GTX 200, X1900, HD 3800 bis HD 5870	1,83	04/2010
Arctic Cooling Twin Turbo Pro	Ca. € 20,-	www.arctic-cooling.com	2 x 92 mm (axial)	0,3 Sone**	54 und 92° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 6-9, GTX 200, X1900, HD 3800 bis HD 5870	1,92	04/2010
Arctic Cool. Accelero Xtreme 5870	Ca. € 40,-	www.arctic-cooling.com	3 x 92 mm (axial)	0,1 Sone	55 und 64° Celsius (HD 5870, Standardtakt)	HD 5870 (Referenzdesign), HD 5800 Custom-Designs	1,98	08/2010
Zalman VF3000A	Ca. € 35,-	www.zalman.com	2 x 92 mm (axial)	1,1 Sone*	52 und 64° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 8-9 (kein G80!), GTX 200-400, HD 3800-5870	2,00	08/2010

\* Aus 50 Zentimetern Entfernung gemessen; Lüftersteuerung auf niedrigster Stufe \*\* Via Rivatuner geregelt \*\*\* Mit Be quiet Silent Wings USC bei 7 Volt vermessen \*\*\*\* Mit Thermalright XP-140 bei 900 U/min vermessen



# Einkaufsführer Prozessoren/Kühler

## AMD-Prozessoren (Auswahl)

Prozessor	Codename	Kerne	Takt	L1-Cache	L2-Cache	L3-Cache	TDP	Prozess	RAM-Contr.	Socket	Preis
<b>Zwei Kerne</b>											
Athlon II X2 250	Regor	2	3,00 GHz	64+64 KiByte	2 x 1.024 KiByte	-	65 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 55,-
Phenom II X2 550 BE	Callisto	2	3,10 GHz	64+64 KiByte	2 x 512 KiByte	6 MiByte	80 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 75,-
Phenom II X2 560 BE	Callisto	2	3,30 GHz	64+64 KiByte	2 x 512 KiByte	6 MiByte	80 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 90,-
<b>Drei Kerne</b>											
Athlon II X3 440	Rana	3	3,00 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 65,-
Athlon II X3 445	Rana	3	3,10 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 70,-
Phenom II X3 710	Heka	3	2,60 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Nicht lieferbar
Phenom II X3 720 BE	Heka	3	2,80 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 110,-
<b>Vier Kerne</b>											
Athlon II X4 635	Propus	4	2,90 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 85,-
Athlon II X4 645	Deneb	4	3,10 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 105,-
Phenom II X4 925	Deneb	4	2,80 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 115,-
Phenom II X4 945	Deneb	4	3,00 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 120,-
Phenom II X4 940 BE	Deneb	4	3,00 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR2-1066	AM2+	Nicht lieferbar
Phenom II X4 955 BE	Deneb	4	3,20 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 130,-
Phenom II X4 965 BE	Deneb	4	3,40 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 150,-
Phenom II X4 970 BE	Deneb	4	3,50 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 160,-
<b>Sechs Kerne</b>											
Phenom II X6 1055T	Thuban	6	2,80 GHz	64+64 KiByte	6 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 180,-
Phenom II X6 1075T	Thuban	6	3,00 GHz	64+64 KiByte	6 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 225,-
Phenom II X6 1090T BE	Thuban	6	3,20 GHz	64+64 KiByte	6 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 250,-

## Intel-Prozessoren (Auswahl)

Prozessor	Codename	Kerne	Takt (mit Turbo)	L1-Cache	L2-Cache	L3-Cache	TDP	Prozess	RAM-Contr.	Socket	Preis
<b>Zwei Kerne</b>											
Pentium E5400	Wolfdale	2/2	2,70 GHz	32+32 KiByte	2.048 KiByte	-	65 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 55,-
Core 2 Duo E8400	Wolfdale	2/2	3,00 GHz	32+32 KiByte	6.144 KiByte	-	65 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 150,-
Core i3-530	Clarkdale	2/4	2,93 GHz	32+32 KiByte	2 x 256 KiByte	4 MiByte	73 W	32 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 90,-
Core i5-661	Clarkdale	2/4	3,33 (3,60) GHz	32+32 KiByte	2 x 256 KiByte	4 MiByte	87 W	32 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 180,-
<b>Vier Kerne</b>											
Core 2 Quad Q9400	Yorkfield	4/4	2,67 GHz	32+32 KiByte	2 x 3.072 KiByte	-	95 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 170,-
Core 2 Quad Q9550	Yorkfield	4/4	2,83 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	95 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 225,-
Core 2 Quad Q9650	Yorkfield	4/4	3,00 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	95 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 295,-
Core 2 Extreme QX9770	Yorkfield	4/4	3,20 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	136 W	45 nm	-	LGA 775	Nicht lieferbar
Core i5-750	Lynnfield	4/4	2,67 (3,20) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 170,-
Core i5-760	Lynnfield	4/4	2,80 (3,33) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 170,-
Core i7-860	Lynnfield	4/8	2,80 (3,46) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 240,-
Core i7-870	Lynnfield	4/8	2,93 (3,60) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 260,-
Core i7-930	Bloomfield	4/8	2,80 (3,06) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	130 W	45 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 240,-
Core i7-950	Bloomfield	4/8	3,06 (3,33) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	130 W	45 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 505,-
Core i7-975 XE	Bloomfield	4/8	3,30 (3,60) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	130 W	45 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 870,-
<b>Sechs Kerne</b>											
Core i7-970	Gulftown	6/12	3,20 (3,46) GHz	32+32 KiByte	6 x 256 KiByte	12 MiByte	130 W	32 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 800,-
Core i7-980X	Gulftown	6/12	3,33 (3,60) GHz	32+32 KiByte	6 x 256 KiByte	12 MiByte	130 W	32 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 910,-

## CPU-Kühler

Modell	Preis	Socket AMD/Intel	Montageaufwand AMD/Intel	CPU-Temperatur (100/75/50 %)	Lautheit (100/75/50 %)	Bauform	Gewicht mit Lüfter	Wertung	Ausgabe
Danamics LMX Superleggera	Ca. € 100,-	AM2-AM3/775, 1156, 1366 alternativ	Mittel/mittel	48,4/51,9/59,3 °C*	1,0/0,3/0,1 Sone*	Turmkühler	1.320 Gramm***	2,07	04/2010
Noctua NH-D14	Ca. € 70,-	AM2-AM3/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	49,2/50,5/54,1 °C	2,3/0,8/0,5 Sone	Turmkühler	1.252 Gramm	2,14	02/2010
Scythe Mugen 2 Rev. B	Ca. € 35,-	754, 939-AM3/478, 775, 1156, 1366	Hoch/hoch	50,4/53,3/59,8 °C	2,0/0,7/0,1 Sone	Turmkühler	890 Gramm	2,14	04/2010
Thermalright Ultra-120 Extreme Rev. C	Ca. € 45,-	AM2-AM3/775, 1366 (1156 optional)	Mittel/mittel	52,8/55,9/63,4 °C*	1,0/0,3/0,1 Sone*	Turmkühler	910 Gramm***	2,15	04/2010
Prolimatech Megahalems Rev. B	Ca. € 45,-	AM2-AM3 (optional)/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	52,1/55,7/64,0 °C*	1,0/0,3/0,1 Sone*	Turmkühler	945 Gramm***	2,19	02/2010
Phanteks PH-TC12	N. lieferbar	775, 1156, 1366	-/mittel	52,8/55,6/63,9 °C*	1,0/0,3/0,1 Sone*	Turmkühler	906 Gramm***	2,20	10/2010
Scythe Yasya	Ca. € 35,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/gering	49,5/51,6/55,1 °C	4,7/2,0/0,5 Sone	Turmkühler	896 Gramm	2,20	08/2010
Thermalright HR-02	Ca. € 60,-	775, 1156, 1366	-/mittel	53,5/56,3/62,7 °C**	0,6/0,2/0,1 Sone**	Turmkühler	1.040 Gramm***	2,20	10/2010
Thermalright Venomous X	Ca. € 60,-	AM2-AM3 (optional)/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	53,7/57,4/66,2 °C*	1,0/0,3/0,1 Sone*	Turmkühler	950 Gramm***	2,20	04/2010
EKL Alpenföhn Matherhorn	Ca. € 55,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	55,1/58,3/64,1 °C	1,7/0,7/0,1 Sone	Turmkühler	974 Gramm	2,21	08/2010
Zalman CNPS 10x Performa	Ca. € 30,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/hoch	49,5/51,1/54,7 °C	3,8/1,7/0,5 Sone	Turmkühler	760 Gramm	2,22	08/2010
Akasa Nero-S	Ca. € 45,-	939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/mittel	53,8/57,1/65,4 °C	3,3/1,4/0,2 Sone	Turmkühler	726 Gramm	2,24	08/2010
Scythe Grand Kama Cross	Ca. € 30,-	754, 939, AM2-AM3/478, 775, 1156, 1366	Gering/gering	51,6/54,8/65,3 °C	1,5/0,6/0,1 Sone	Vertikalkühler	782 Gramm	2,24	02/2010
Prolimatech Armageddon	Ca. € 50,-	AM2-AM3 (optional)/1156, 1366	-/mittel	53,9/57,4/64,0 °C**	0,6/0,2/0,1 Sone**	Turmkühler	958 Gramm***	2,24	10/2010
Akasa Venom	Ca. € 45,-	939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/mittel	51,5/53,1/55,9 °C	4,2/2,4/0,6 Sone	Turmkühler	792 Gramm	2,25	10/2010

\* Messwerte mit Be quiet Silent Wings PWM (120 mm) mit max. 1.500 U/min ermittelt \*\* Messwerte mit Be quiet Silent Wings USC (140 mm) mit max. 1.000 U/min ermittelt \*\*\* Kühler liegt kein Lüfter bei, Gewicht inklusive Be quiet Silent Wings 120/140 mm

Horizontale  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp



# Einkaufsführer Mainboards/RAM

## Mainboards – Sockel AM3

Produkt	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	PCI-E (PCI-E 2.0)	LAN	Sonstige Ausstattung	OC	DDR3-1600	300 MHz	Super Pi	Wertung	Ausgabe
Asus Crosshair IV Extreme	Ca. € 300,-	890FX/SB850	0206/1.02G	x16 (5)	1 Port	Hydra 200, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,25	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,44	11/2010
Asus Crosshair IV Formula	Ca. € 180,-	890FX/SB850	1.02G/0405	x16 (4)	1 Port	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0, X-Fi-Features	1,25	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,44	09/2010
Gigabyte 890FXA-UD7	Ca. € 210,-	890FX/SB850	F2/2.0	x16 (6)	2 Ports	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0, Waku-Anschl.	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,51	09/2010
MSI 890FXA-GD70	Ca. € 170,-	890FX/SB850	1.0B26/1.1	x16 (5), x1 (1)	2 Ports	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0, OC-Regler	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,4 Sek.	1,58	09/2010
Gigabyte 890GPA-UD3H	Ca. € 110,-	890GX/SB850	FC/2.0	x16 (2), x1 (3)	1 Port	Rad. HD 4290, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,63	09/2010
As. M4A89GTD Pro/USB3	Ca. € 120,-	890GX/SB850	0402/1.01G	x16 (2), x4/x1 (1)	1 Port	Rad. HD 4290, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	8-8-8-24, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,65	09/2010
MSI 870A Fuzion Power Ed.	Ca. € 160,-	870/SB850	1.1B22/1.1	x16 (2), x1 (3)	1 Port	Hydra 200, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	8-8-8-24, ung.	Stabil	24,4 Sek.	1,65	11/2010
MSI 870A-G54	Ca. € 85,-	870/SB850	17.3/3.1	x16 (2), x1 (1)	1 Port	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0, OC-Regler	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,4 Sek.	1,73	09/2010
Gigabyte 870A-UD3	Ca. € 85,-	870/SB850	F1/2.0	x16 (2), x1 (2)	1 Port	6 x SATA 6Gb/s, 2 x SATA II, 2 x USB 3.0	1,50	8-8-8-24, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,74	09/2010
Asus M4A87TD/USB3	Ca. € 85,-	870/SB850	0601/1.01G	x16 (1), x4/x1 (1)	1 Port	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	1,78	09/2010
MSI 890GXM-G65	Ca. € 110,-	890GX/SB850	1.2/1.0	x16 (2), x1 (1)	1 Port	Rad. HD 4290, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,4 Sek.	1,78	06/2010
Asus M4A88TD-M/USB3	Ca. € 85,-	880G/SB850	0601/2.01G	x16 (1), x1 (2)	1 Port	Rad. HD 4250, 6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,4 Sek.	1,81	09/2010
Asus M4N98TD EVO	Ca. € 110,-	NF 980a SLI	0803/1.01G	x16 (2), x1 (2)	1 Port	6 x SATA 3Gb/s	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,5 sek.	1,82	09/2010
MSI 770-C45	Ca. € 60,-	770/SB710	1.9/1.1	x16 (1), x1 (2)	1 Port	6 x SATA 3Gb/s	1,75	8-8-8-24, ung.	Stabil	24,3 sek.	2,02	09/2010

NEU

NEU

Hardware

Preis-Leistungs-Tipp

## Mainboards – Sockel 1156

Produkt	Preis	Chip	BIOS/Platine	x16-Slots	Weitere PCI-E-Slots	LAN	Sonstige Ausstattung	OC	OC-Test	7-Zip	Super Pi	Wertung	Ausgabe
Asus Maximus III Ex.**	Ca. € 300,-	P55	0503/1.01G	Fünf Slots	-	1 Port	NF200 SLI, 7 x SATA, 2x S. 6Gb/s, 2 x U. 3.0	1,25	200 MHz (Auto-Sp.)	9.698 KiB/s	15,522 Sek.	1,27	05/2010
MSI Big Bang Trinity*	Ca. € 260,-	P55	1.0B33/1.1	Drei Slots	Zwei x1-Slots	2 Ports	NF200 SLI, 10 x SATA, 4 x E-SATA, Soundk.	1,25	200 MHz (Auto-Sp.)	9.026 KiB/s	15,631 Sek.	1,29	01/2010
MSI Big Bang Fuzion**	Ca. € 210,-	P55	1.0/1.0	Drei Slots	Zwei x1-Slots	2 Ports	Hydra 200, 10 x SATA, 4 x E-SATA, Soundk.	1,25	200 MHz (Auto-Sp.)	9.669 KiB/s	15,522 Sek.	1,31	05/2010
MSI P55-GD80*	Ca. € 150,-	P55	1.10/1.1	Drei Slots	Zwei x1-Slots	2 Ports	8 x S., 1 x Fw., 3 x E-S., Di-LEDs, Spannungsm.	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.019 KiB/s	15,741 Sek.	1,36	10/2009
Asus Max. III Gene*	Ca. € 160,-	P55	0707/1.00G	Zwei Slots	Ein x4-Slot	2 Ports	7 x SATA, 1 x Fw., 1 x E-SATA, X-Fi-Features	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.032 KiB/s	15,584 Sek.	1,39	01/2010
MSI P55-GD65*	Ca. € 130,-	P55	1.00/1.0	Zwei Slots	Zwei x1, ein x4	2 Ports	7 x SATA, 1 x Fw., 1 x E-SATA, Spannungsm.	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.032 KiB/s	15,662 Sek.	1,41	10/2009
Asrock P55 Pro*	Ca. € 85,-	P55	1.50/1.03	Zwei Slots	Zwei x1-Slots	1 Port	6 x SATA, 1 x Fw., 2 x E-SATA, Diag-LEDs	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.032 KiB/s	15,600 Sek.	1,43	11/2009
Asus P7P55D Deluxe*	Ca. € 160,-	P55	0209/1.06G	Drei Slots	Zwei x1-Slots	2 Ports	9 x SATA, 1 x Fw., 1 x E-SATA, OC-Fernb.	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.052 KiB/s	15,600 Sek.	1,43	10/2009
Gigab. H55M-UD2H**	Ca. € 80,-	H55	F4/1.0	Zwei Slots	-	1 Port	5 x SATA, 1 x Firewire, 1 x E-SATA	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.611 KiB/s	15,600 Sek.	1,45	03/2010
Asus P7H55D-M Evo**	Ca. € 110,-	H55	0701/1.03G	Ein Slot	Zwei x1-Slots	1 Port	6 x SATA, 1 x Firewire, 1 x E-SATA	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.720 KiB/s	15,568 Sek.	1,48	03/2010
Asus P7P55D*	Ca. € 110,-	P55	0209/1.02G	Zwei Slots	Zwei x1-Slots	1 Port	7 x SATA, 1 x Firewire, 1 x E-SATA	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.026 KiB/s	15,569 Sek.	1,50	11/2009

System: Core i5-750 ES, kein Turbo Mode, Geforce GTX 285, 4.096 MiByte DDR3-1333-RAM (7-7-7-21, 2T), Cooler Master Hyper TX 3; Anno 1404; max. Details, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF \* Windows Vista x64 \*\* Windows 7 x64

Hardware

Preis-Leistungs-Tipp

## Mainboards – Sockel 1366

Produkt	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	PCI-E (PCI-E 2.0)	LAN	Sonstige Ausstattung	OC	RAM-Test	Fps	Wertung	Ausgabe	
Asus Rampage II Extreme	Ca. € 240,-	X58/ICH10R	0503/2.01G	x16 (3), x1 (2), 2.0	2 Ports	(109/116 MiByte/s)	7 x SATA, 2 x Fw., LCD-Anz., Temp.-Fühler	1,50	Bestanden	47/33**	1,35	01/2009
Asus Rampage II Gene	Ca. € 200,-	X58/ICH10R	0216/2.00G	x16 (2), x4 (1), 2.0	1 Port	(110/116 MiByte/s)	7 x SATA, 1 x Fw., LCD-Anz., Temp.-Fühler	1,50	Bestanden	70/49*	1,39	07/2009
EVGA X58 4 Way SLI Clas.	Ca. € 400,-	X58/ICH10R	49/1.0	x16 (7), 2.0	2 Ports	(105/116 MiByte/s)	8 x SATA, 3 x Firewire, Diagnose-LEDs	1,50	Bestanden	Nicht get.	1,57	05/2010
Foxconn Flaming Blade GTI	Ca. € 140,-	X58/ICH10	8C9F1P05/-	x16 (2), x4 (1), 2.0	1 Port	(115/116 MiByte/s)	6 x SATA, Diagnose-LEDs	1,50	Bestanden	70/49*	1,77	07/2009

System: Core i7-920, kein Turbo Mode, Rad. HD 4870 OC (512 MiByte, 780/1.000 MHz), 6.144 MiByte DDR3-1066-RAM, Cat. 8, 10 \* Left 4 Dead: Max. Detail, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF \*\* Far Cry 2: DX10, Ultr. Hoch, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF

Hardware

Preis-Leistungs-Tipp

## DDR3-RAM

Produkt	Produktnummer	Preis	Speichertyp	Garantierte Latenzen	Latenzen DDR3-1333: i7-860/Ph. II X4 965 BE	Latenzen DDR3-1600: i7-860/Ph. II X4 965 BE	OC: i7-860 (9-9-9-27, 1,65 V)	OC: X4 965 BE (9-9-9-27)	Wertung	Ausgabe
Corsair Dominator GT	CMT4GX3M2A2133C9	Ca. € 130,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-2133	9-10-9-24	6-6-5-15/6-6-5-15	6-7-6-18/6-7-5-15	1.040 MHz	1.020 MHz, 1,75 Volt	1,50	11/2010
G.Skill Trident	F3-16000CL9D-4GBTD	Ca. € 140,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-2000	9-9-9-24	6-6-5-15/6-6-5-15	6-7-6-15/7-7-5-15	1.070 MHz	940 MHz, 1,65 Volt	1,66	11/2010
Corsair Dominator	CMP4GX3M2C1600C7	Ca. € 110,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	7-8-7-20	6-7-5-18/6-7-5-15	6-8-6-20/6-8-6-15	990 MHz	990 MHz, 1,65 Volt	1,71	11/2010
Patriot Viper II Sector 7	PV736G1800ELK	Ca. € 170,-	3 x 2.048 MiByte DDR3-1800	9-9-9-27	6-6-5-15/6-6-5-15	6-8-6-18/6-8-6-15	1.000 MHz	1.010 MHz, 1,65 Volt	1,73	11/2010
G.Skill Eco	F3-10666CL7D-4GBECO	Ca. € 90,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	7-7-7-21	6-7-6-19/6-7-5-15	6-7-5-15/6-8-6-15	1.000 MHz	950 MHz, 1,45 Volt	1,76	11/2010
Kingston Hyper X	KHX1866C9D3T1K3/6GX	Ca. € 170,-	3 x 2.048 MiByte DDR3-1866	9-9-9-27	6-7-5-16/6-7-5-15	6-8-7-16/6-8-6-15	970 MHz	980 MHz, 1,75 Volt	1,78	11/2010
G.Skill Standard-DIMM	F3-10600CL9D-4GBNT	Ca. € 70,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	9-9-9-24	7-7-6-17/6-7-5-15	8-9-8-19/8-9-6-15	880 MHz	890 MHz, 1,5 Volt	2,10	11/2010
OCZ Gold	OCZ3G1333LV4GK	Ca. € 70,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	9-9-9-20	7-7-6-16/7-7-5-15	9-8-7-19/nicht mögl.	860 MHz	830 MHz, 1,75	2,32	11/2010

System: Core i7-860, Asus P7P55D Deluxe/Phenom II X6 1090T, Asus M4A87TD/USB3 \* Spannung oberhalb der Vorgabe

NEU

NEU

NEU

NEU

NEU

NEU

NEU

NEU

NEU

## DDR2-RAM

Produkt	Preis	Speichertyp	Kühlkörper	Garantierte Latenzen	Stabile Latenzen bei DDR2-800, 2T	Stabile Latenzen bei DDR2-1066	Overclocking mit 5-5-5-18, 2T	Wertung	Ausgabe
Corsair Dom. TWIN2X4096-8500C5DF	Ca. € 130,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1066	Integrierte Lamellen (DHX, 5,2 cm)	5-5-5-15	4-4-4-12	5-5-5-15	560 MHz, 2,2 Volt	1,45	06/2009
OCZ Blade OC22B1150LV4GK (selten)	Ca. € 130,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1150	Kühlschlaufen (Blade, 4,7 cm)	5-5-5-18	4-4-4-12	5-5-5-15	620 MHz, 1,9 Volt	1,48	12/2009
Corsair TWIN2X4096-6400C4DHX	Ca. € 110,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-800	Integrierte Lamellen (DHX)	4-4-4-12	4-4-4-12	5-5-5-18	560 MHz, 2,2 Volt	1,58	12/2008
G.Skill F2-8500CL5D-4GBPI	Ca. € 90,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1066	Hohe Schlaufen (PI, 5,5 cm)	5-5-5-15	4-4-4-12	5-5-5-15	550 MHz, 2,1 Volt	1,61	06/2009
OCZ Plat. XTC Ed. OC22P10664GK	Ca. € 90,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1066	Heatspreader	5-5-5-18	4-4-4-12	5-5-5-18	560 MHz, 2,2 Volt	1,61	05/2009

System: Core 2 Duo E8500, Asus Blitz Formula (P35)

Hardware

Preis-Leistungs-Tipp

# PCGH-i5-760-PC

Bei den PCGH-PCs wissen Sie genau, welche Komponenten verbaut werden. Brandneu ist der PCGH-i5-760-PC.

Der PCGH-PC ist kein OEM-Rechner und nur von der Redaktion ausgewählte Komponenten kommen dort zum Einsatz. Außerdem achten wir bei der Konfiguration sehr darauf, dass alle Komponenten wenig Lärm machen. Beim neuen PCGH-i5-760-PC ist uns das erneut gut gelungen. Gebaut und verkauft werden die PCs von Alternate (www.pcgh.de/go/alternate).

## Die Komponenten

Am PCGH-i5-760-PC kommen Komplett-PC-Käufer nur schwer vorbei, denn neben einer Geforce GTX 460 mit 1.024 MiByte Speicher kommen auch eine SSD für das

Betriebssystem sowie ein sehr hochwertiges Gehäuse von Lian Li zum Einsatz. Eine Besonderheit ist auch das Blu-ray-Laufwerk, das entsprechende Medien lesen sowie DVDs brennen kann. Ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet auch der verbautete Intel Core i5-760, dessen vier Kerne mit je 2.800 MHz getaktet sind.

## Praxistests

Maximal 0,7 Sone aus einem Abstand von einem Meter unter 3D lassen auch bei Silent-Fans kaum Wünsche offen. Bei der Performance muss sich der PC vor weitaus teureren Geräten auch nicht verstecken. (dw)



**ALTERNATE**

PCGH-PCs					
<b>Produkt</b>	PCGH-Gamer-PC HD5770-Ed.	PCGH-Gaming-PC III	PCGH-GTX460-PC	PCGH-i5-760-PC	PCGH-6Core-PC
<b>Hersteller/Webseite</b>	Alternate (www.pcgh.de/go/alternate)	Alternate (www.pcgh.de/go/alternate)	Alternate (www.pcgh.de/go/alternate)	Alternate (www.pcgh.de/go/alternate)	Alternate (www.pcgh.de/go/alternate)
<b>Erweiterte Informationen</b>	www.pcgh.de/go/gamer-pc	www.pcgh.de/go/gaming-pc	www.pcgh.de/go/gtx460-pc	www.pcgh.de/go/i5-760-pc	www.pcgh.de/go/6core-pc
<b>Garantie/Rückgaberecht</b>	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage
<b>Ausstattung</b>					
<b>Prozessor</b>	AMD Athlon II X4 635	AMD Athlon II X4 635	AMD Phenom II X6 1055T	Intel Core i5-760	AMD Phenom II X6 1090T
<b>Grafikkarte</b>	Radeon HD 5770/1.024 MiByte	Geforce GTX 460/768 MiByte	Geforce GTX 460/1.024 MiByte	Geforce GTX 460/1.024 MiByte	Radeon HD 5870/1.024 MiByte
<b>Mainboard</b>	Gigabyte GA-870A-UD3	Gigabyte GA-870A-UD3	Gigabyte GA-870A-UD3	Gigabyte GA-P55-USB3	Asus Crosshair IV Formula
<b>Festplatte</b>	Samsung F3 HD502HJ 500 GB	Samsung F1 HD103SJ 1.000 GB	Samsung F1 HD103SJ 1.000 GB	SSD: OCZ Vertex 2 E 60 GB; HDD: Samsung F3 HD103SJ 1.000 GB	Samsung F2 HD103SI 1.000 GB
<b>Speicher</b>	4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM
<b>Netzteil</b>	Enermax PRO82+ II 525W	Enermax PRO82+ II 525W			
<b>CPU-Kühler</b>	Scythe Katana 3 + Enermax UCTB9	Scythe Katana 3 + Enermax UCTB9	EKL Brocken + CM TLF-S12-EB	EKL Brocken + CM TLF-S12-EB	Scythe Mugen 2 PCGH-Edition
<b>Gehäuse</b>	Sharkoon Rebel 9 Economy	Sharkoon Rebel 9 Pro Economy	Antec Three Hundred	Lian Li PC-60FN	Cooler Master CM 690 II Advanced
<b>Optisches Laufwerk</b>	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG CH08NS10 (Blu-ray, DVD-Brenner)	Lite On IHES208 (Blu-ray/DVD-Brenner)
<b>Gehäuselüfter</b>	Sharkoon Silent Eagle 800	-	2 x Antec-Lüfter	2 x Lian-Li-Lüfter + 7-Volt-Adapter	3 x Cooler-Master-Gehäuselüfter
<b>Praxistests</b>					
<b>Lautstärke 2D (0,5 m)</b>	1,1 Sone/29 dB(A)	0,9 Sone/28 dB(A)	1,3 Sone/31 dB(A)	0,9 Sone/28 dB(A)	0,8 Sone/28 dB(A)****
<b>Lautstärke 3D (0,5 m)</b>	3,0 Sone/39 dB(A)	1,1 Sone/30 dB(A)	1,7 Sone/33 dB(A)	1,2 Sone/30 dB(A)	2,1 Sone/36 dB(A)****
<b>Lautstärke 2D (1,0 m)</b>	0,6 Sone/26 dB(A)	0,5 Sone/25 dB(A)	0,9 Sone/28 dB(A)	0,5 Sone/24 dB(A)	0,6 Sone/25 dB(A)****
<b>Lautstärke 3D (1,0 m)</b>	2,0 Sone/35 dB(A)	0,7 Sone/27 dB(A)	1,1 Sone/30 dB(A)	0,7 Sone/26 dB(A)	1,5 Sone/33 dB(A)****
<b>Leistungsaufnahme 2D</b>	84 Watt (Leerlauf)	61 Watt (Leerlauf)	79 Watt (Leerlauf)	62 Watt (Leerlauf)	85 Watt (Leerlauf)
<b>Leistungsaufnahme 3D</b>	Maximal 177 Watt	Maximal 165 Watt	Maximal 245 Watt	Maximal 196 Watt	Maximal 241 Watt
<b>Far-Cry-2-Benchmark</b>	43 Fps im Durchschnitt	65,2 Fps im Durchschnitt	74,8 Fps im Durchschnitt	77,7 Fps im Durchschnitt	76,1 Fps im Durchschnitt
<b>3D Mark 06</b>	13.364 Punkte	14.460 Punkte	16.684 Punkte	18.883 Punkte	19.383 Punkte
<b>3D Mark Vantage**</b>	P8.650	P13.404	P15.084	P15.682	P16.306
<b>PREIS*</b> ohne Betriebssystem	€ 739,-	€ 769,-	€ 949,-	€ 1.149,-	€ 1.449,-
<b>PREIS*</b> mit Windows 7 64 Bit***	€ 819,- (inkl. Home Premium)	€ 849,- (inkl. Home Premium)	€ 1.029,- (inkl. Home Premium)	€ 1.229,- (inkl. Home Premium)	€ 1.479,- (inkl. Home Premium)

\* Preisfassung vom 13.09.2010, auf der angegebenen Webseite finden Sie stets den aktuellen Preis. \*\* 3D Mark Vantage bewertet auch Physik-Beschleunigung von Nvidia-Karten, weshalb die Werte mit einer AMD-Karte kaum vergleichbar sind. \*\*\* Bei der Variante mit Betriebssystem sind neben Windows auch sämtliche Treiber installiert. \*\*\*\* Bei lautem VGA-Lüfter bitte Afterburner installieren und Anleitung im Online-Artikel beachten.



# Einkaufsführer Monitore/Eingabegeräte/Headsets

## Flüssigkristallbildschirme (LCDs)

Modell	Preis	Nat. Auflösung	Hintergrundbeleuchtung	Anschlüsse	Reaktionszeit/Schlieren/Corona	Spieleauglich/Inputlag	Helligkeit (0, 50, 100 %)	Helligkeitsabweichung	Wertung	Ausgabe
<b>22 Zoll</b>										
Samsung Syncmaster 2233RZ	Ca. € 290,-	1.680 x 1.050	CCFL	DVI-D	14 ms/fast keine/keine	Ja/2 ms	84, 183, 295 cd/m <sup>2</sup>	Max. 14 %	1,72	08/2009
Fujitsu Scenicview P22W-5 ECO IPS	Ca. € 280,-	1.680 x 1.050	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	18 ms/sichtbar/keine	Ja/11 ms	74, 175, 301 cd/m <sup>2</sup>	Max. 19 %	1,98	07/2010
Eizo S2242W	Ca. € 550,-	1.920 x 1.200	CCFL	D-Sub, DVI-D (HDCP)	19 ms/gering/keine	Ja/20 ms	58, 171, 282 cd/m <sup>2</sup>	Max. 6 %	2,01	10/2009
Viewsonic VX2268wm	Ca. € 260,-	1.680 x 1.050	CCFL	D-Sub, DVI-D (HDCP)	14 ms/fast keine/gering	Ja/5 ms	66, 158, 282 cd/m <sup>2</sup>	Max. 16 %	2,05	01/2010
LG Flatron E2240T	Ca. € 175,-	1.920 x 1.080	LED	D-Sub, DVI-D (HDCP)	14 ms/kaum sichtbar/gering	Ja/8 ms	101, 186, 272 cd/m <sup>2</sup>	Max. 13 %	2,13	07/2010
LG W2220P	Ca. € 210,-	1.680 x 1.050	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	18 ms/sichtbar/keine	Ja/12 ms	106, 186, 268 cd/m <sup>2</sup>	Max. 20 %	2,15	07/2010
Asus VH222H	Ca. € 150,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	24 ms/sichtbar/gering	Ja/7 ms	53, 175, 295 cd/m <sup>2</sup>	Max. 14 %	2,17	10/2009
HP 2210i	Ca. € 160,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, DVI-D (HDCP)	19 ms/gering/keine	Ja/10 ms	85, 172, 296 cd/m <sup>2</sup>	Max. 21 %	2,19	08/2010
<b>24 Zoll</b>										
Hyundai W243D	Ca. € 330,-	1.920 x 1.200	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	16 ms/kaum sichtbar/keine	Ja/9 ms	17, 125, 303 cd/m <sup>2</sup>	Max. 22 %	1,93	07/2010
Samsung Syncmaster B2430L	Ca. € 190,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, DVI-D (HDCP)	15 ms/kaum sichtbar/keine	Ja/7 ms	22, 166, 317 cd/m <sup>2</sup>	Max. 19 %	1,99	07/2010
Eizo Foris FX2431	Ca. € 900,-	1.920 x 1.200	CCFL	D-Sub, DVI-D, 2 x HDMI, S-Vid.	18 ms/keine/keine	Ja/38 ms	61, 203, 370 cd/m <sup>2</sup>	Max. 5 %	2,01	09/2009
Acer T230H (Multitouch)	Ca. € 350,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	21 ms/gering/gering	Ja/8 ms	12, 138, 270 cd/m <sup>2</sup>	Max. 13 %	2,04	02/2010
LG W2486L	Ca. € 260,-	1.920 x 1.080	LED	D-Sub, DVI-D, 2 x HDMI	15 ms/kaum sichtbar/gering	Ja/8 ms	86, 176, 262 cd/m <sup>2</sup>	Max. 15 %	2,05	07/2010
Benq G2420HDBL	Ca. € 180,-	1.920 x 1.080	LED	D-Sub, DVI-D (HDCP)	15 ms/gering/gering	Ja/9 ms	67, 150, 234 cd/m <sup>2</sup>	Max. 17 %	2,07	07/2010
Asus LS246H	Ca. € 330,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, HDMI (HDCP)	13 ms/kaum sichtbar/gering	Ja/9 ms	31, 110, 198 cd/m <sup>2</sup>	Max. 18 %	2,11	07/2010
Iiyama ProLite B2409HDS	Ca. € 240,-	1.920 x 1.080	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	15 ms/kaum sichtbar/gering	Ja/9 ms	100, 160, 301 cd/m <sup>2</sup>	Max. 24 %	2,13	07/2010
<b>27 Zoll</b>										
Samsung Syncmaster P2770H	Ca. € 330,-	1.920 x 1.080	CCFL	DVI-I, HDMI (HDCP)	14 ms/kaum sichtbar/gering	Ja/10 ms	31, 145, 281 cd/m <sup>2</sup>	Max. 15 %	1,95	07/2010
Samsung Syncmaster 275T Plus	Ca. € 750,-	1.920 x 1.200	CCFL	D-Sub, DVI-D, HDMI (HDCP)	17 ms/gering/gering	Ja/28 ms	40, 213, 500 cd/m <sup>2</sup>	Max. 7 %	1,99	01/2010
<b>30 Zoll</b>										
Eizo Flexscan SX3031W	Ca. € 2.300,-	2.560 x 1.600	CCFL	DVI-D (Duallink), DVI-D	19 ms/sehr gering/keine	Ja/28 ms	73, 142, 250 cd/m <sup>2</sup>	Max. 4 %	1,99	01/2010
LG Flatron W3000H	Ca. € 1.150,-	2.560 x 1.600	CCFL	DVI-D (Duallink)	20 ms/gering/gering	Ja/8 ms	95, -, 375 cd/m <sup>2</sup>	Max. 15 %	2,08	01/2010

## Mäuse

Modell	Preis	Kabellänge/ Stromversorgung	Tasten	Abtastung	Anschluss	Max. Auflösung	Gewicht	Spieleauglichkeit	Wertung	Ausgabe
Roccat Kone[+]	Ca. € 80,-	200 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	6.000 Dpi	125-145 Gramm	Uneingeschränkt	1,54	10/2010
Razer Imperator	Ca. € 55,-	200 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.600 Dpi	100 Gramm	Uneingeschränkt	1,55	10/2010
Steelseries Xai	Ca. € 60,-	195 cm	5 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.000 Dpi	96 Gramm	Uneingeschränkt	1,56	11/2010
Logitech G700	Ca. € 80,-	185 cm + 160 cm	11 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.700 Dpi	126-154 Gramm	Uneingeschränkt	1,57	11/2010
Mad Catz Cyborg R.A.T. 7	Ca. € 90,-	230 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.600 Dpi	152-182 Gramm	Uneingeschränkt	1,58	11/2010
Gigabyte M8000X	Ca. € 55,-	185 cm	6 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	6.000 Dpi	110-148 Gramm	Uneingeschränkt	1,58	06/2010
Mionix NAOS 5000	Ca. € 70,-	200 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.000 Dpi	110-150 Gramm	Uneingeschränkt	1,58	10/2010
Logitech G9x	Ca. € 65,-	200 cm	6 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.000 Dpi	110-142 Gramm	Uneingeschränkt	1,59	04/2009
Gigabyte M8000	Ca. € 35,-	182 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	4.000 Dpi	106-144 Gramm	Uneingeschränkt	1,59	04/2009
Logitech G500	Ca. € 40,-	195 cm	7 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.700 Dpi	118-132 Gramm	Uneingeschränkt	1,61	10/2009

## Tastaturen

Modell	Preis	Anschlag/Druckpunkt	Layout/Tastenhöhe	Anschluss	Zusatztasten	Handballenablage	Spieleauglichkeit	Wertung	Ausgabe
Logitech G19	Ca. € 110,-	Sehr gut/sehr gut	Full-size/normal	USB	29 + LCD	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,40	04/2009
Logitech G15 (Refresh)	Ca. € 70,-	Sehr gut/sehr gut	Full-size/normal	USB	29 + LCD	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,43	11/2007
Roccat Valo	Ca. € 80,-	Sehr gut/gut	Full-size/halbhoch	USB	49 + LCD	Nicht vorhanden	Uneingeschränkt	1,54	09/2009
Microsoft Sidewinder X6	Ca. € 55,-	Sehr gut/sehr gut	Full-size/halbhoch	USB	32 + mod. Bauweise	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,56	12/2008
Microsoft Sidewinder X4	Ca. € 35,-	Gut/sehr gut	Full-size/halbhoch	USB	16	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,59	05/2010
Logitech G510	Ca. € 90,-	Gut/sehr gut	Full-size/normal	USB	18 + LCD	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,60	11/2010
Logitech G110	Ca. € 60,-	Befriedigend/gut	Full-size/normal	USB	26	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,66	02/2010
Roccat Arvo	Ca. € 45,-	Sehr gut/sehr gut	Half-Size/halbhoch	USB	4	Nicht vorhanden	Uneingeschränkt	1,81	01/2010

## Headsets

Modell	Preis	Art	Tragekomfort	Gewicht	Hochtonbereich	Mitteltonbereich	Tiefenbereich	Ortung (Spiel)	Wertung	Ausgabe
Beyerdynamic MMX 300	Ca. € 280,-	Stereo-Headset, Klinke	Sehr gut	336 Gramm	Sehr gut	Sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,49	08/2010
Steel Series 7H	Ca. € 75,-	Stereo-Headset, Klinke	Gut bis sehr gut	238 Gramm	Gut bis sehr gut	1,51	08/2010			
Sennheiser PC 360	Ca. € 150,-	Stereo-Headset, Klinke	Gut bis sehr gut	258 Gramm	Sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,53	08/2010
Speed-Link Medusa NX	Ca. € 45,-	5.1-Headset, Klinke	Gut bis sehr gut	332 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,57	08/2010
Roccat Kave	Ca. € 70,-	5.1-Headset, Klinke	Gut	420 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,59	08/2010
Logitech G35	Ca. € 100,-	7.1-H. (virtuell), USB	Gut bis sehr gut	346 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,60	08/2010
Creative Sound Blaster WoW	Ca. € 100,-	Stereo-Headset, USB	Gut bis sehr gut	285 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,74	08/2010
Speed-Link Medusa NX Stereo	Ca. € 25,-	Stereo-Headset, Klinke	Gut bis sehr gut	292 Gramm	Gut	Gut	Gut	Gut bis sehr gut	1,79	08/2010
Sharkoon Rush Headset	Ca. € 15,-	Stereo-Headset, Klinke	Befried. bis gut	156 Gramm	Gut	Befried. bis gut	Gut	Gut bis sehr gut	2,02	08/2010



# Einkaufsführer Netzteile/Laufwerke/Gehäuse

## SATA-Festplatten 3,5 Zoll

Modell	Preis	Interface	Kapazität binär/dezimal	U/min	Lautheit Leer-/Zugriff	Zugriff Lesen/Schreiben	Cache	Transfer Lesen/Schreiben	Wertung	Ausgabe
<b>2 Terabyte</b>										
WD Caviar Black WD2001FASS	Ca. € 150,-	SATA 3,0 GBit/s	1.863 GiByte/2.000 GByte	7.200	0,3/0,6 Sone	9,8/5,0 ms	64 MiByte	115,6/115,5 MByte/s	2,07	11/2009
Seagate Barracuda XT ST32000641AS	Ca. € 180,-	SATA 6,0 GBit/s	1.863 GiByte/2.000 GByte	7.200	0,4/0,5 Sone	13,8/7,1 ms	64 MiByte	114,2/107,0 MByte/s	2,20	04/2010
Samsung Ecogreen F3 HD203WI	Ca. € 95,-	SATA 6,0 GBit/s	1.863 GiByte/2.000 GByte	5.400	0,3/0,4 Sone	13,0/6,6 ms	32 MiByte	85,7/85,6 MByte/s	2,25	04/2010
Seagate Barracuda LP 5900.12 ST32000542AS	Ca. € 95,-	SATA 3,0 GBit/s	1.863 GiByte/2.000 GByte	5.900	0,2/0,4 Sone	12,3/7,0 ms	32 MiByte	94,3/93,8 MByte/s	2,41	11/2009
WD Caviar Green WD20EADS	Ca. € 110,-	SATA 3,0 GBit/s	1.863 GiByte/2.000 GByte	5.400	0,2/0,3 Sone	14,4/7,0 ms	32 MiByte	77,4/77,5 MByte/s	2,57	05/2009
<b>1,5 Terabyte</b>										
Samsung Ecogreen F2 HD154UI	Ca. € 60,-	SATA 3,0 GBit/s	1.397 GiByte/1.500 GByte	5.400	0,2/0,3 Sone	14,8/8,9 ms	32 MiByte	87,2/84,2 MByte/s	2,41	06/2009
Seagate Barracuda LP 5900.12 ST31500541AS	Ca. € 85,-	SATA 3,0 GBit/s	1.397 GiByte/1.500 GByte	5.900	0,2/0,3 Sone	13,3/7,3 ms	32 MiByte	81,8/81,6 MByte/s	2,58	11/2009
Seagate Barracuda 7200.11 ST31500341AS	Ca. € 80,-	SATA 3,0 GBit/s	1.397 GiByte/1.500 GByte	7.200	0,5/0,7 Sone	13,5/8,9 ms	32 MiByte	99,4/98,8 MByte/s	2,64	05/2009
<b>1 Terabyte</b>										
Samsung Spinpoint F3 HD103SJ	Ca. € 50,-	SATA 3,0 GBit/s	931 GiByte/1.000 GByte	7.200	0,4/0,9 Sone	13,5/6,8 ms	32 MiByte	118,8/117,8 MByte/s	2,25	11/2009
Samsung Spinpoint F1 HD103UJ	Ca. € 55,-	SATA 3,0 GBit/s	931 GiByte/1.000 GByte	7.200	0,3/0,5 Sone	13,9/7,4 ms	32 MiByte	95,4/93,7 MByte/s	2,52	05/2009
Seagate Barracuda 7200.12 ST31000528AS	Ca. € 50,-	SATA 3,0 GBit/s	931 GiByte/1.000 GByte	7.200	0,4/0,5 Sone	15,2/11,0 ms	32 MiByte	102,3/100,7 MByte/s	2,58	05/2009
<b>Unter 1 Terabyte</b>										
WD Velociraptor 600GB WD6000 HLHX	Ca. € 240,-	SATA 6,0 GBit/s	559 GiByte/600 GByte	10.000	0,4/1,5 Sone	6,8/3,5 ms	32 MiByte	133,3/131,6 MByte/s	2,19	06/2010
Samsung Spinpoint F3 HD502HJ	Ca. € 35,-	SATA 3,0 GBit/s	466 GiByte/500 GByte	7.200	0,2/0,4 Sone	13,6/7,8 ms	16 MiByte	116,2/116,2 MByte/s	2,26	11/2009
WD Velociraptor VR150 WD3000 GLFS/HLFS	Ca. € 150,-	SATA 3,0 GBit/s	279 GiByte/300 GByte	10.000	0,4/0,9 Sone	7,1/4,0 ms	16 MiByte	108,6/108,3 MByte/s	2,45	05/2009
Samsung Ecogreen F2 HD502HI	Ca. € 35,-	SATA 3,0 GBit/s	466 GiByte/500 GByte	5.400	0,1/0,2 Sone	15,5/8,2 ms	16 MiByte	89,4/89,4 MByte/s	2,56	05/2009

## Solid State Disks (SSDs)

Modell	Preis	System-schnittstelle	Kapazität binär/dezimal	Technik	Zugriff Lesen	Zugriff Schreiben	Cache	Dauertransfer-Lesen	Dauertransfer-Schreiben	Wertung	Test in Ausgabe
Super Talent Teradrive 100 GB	N. lieferbar	SATA 3,0 GBit/s	93,1 GiByte/100 GByte	MLC-Flash	0,2 ms	0,2 ms	0 MiByte	219,5 MByte/s	252,3 MByte/s	2,06	06/2010
Intel X25-E 32 GB	Ca. € 350,-	SATA 3,0 GBit/s	30 GiByte/32 GByte	SLC-Flash	0,09 ms	0,06 ms	16 MiByte	232,6 MByte/s	198,7 MByte/s	2,07	05/2009
Extrememory XLR8 M 128 GB	Ca. € 280,-	SATA 3,0 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,4 ms	64 MiByte	248,1 MByte/s	214,1 MByte/s	2,10	06/2010
OCZ Vertex Turbo 128 GB	Ca. € 300,-	SATA 3,0 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,3 ms	64 MiByte	231,1 MByte/s	222,2 MByte/s	2,11	10/2009
Corsair Force F60	Ca. € 140,-	SATA 3,0 GBit/s	55,8 GiByte/60 GByte	MLC-Flash	0,2 ms	0,2 ms	0 MiByte	229,6 MByte/s	221,8 MByte/s	2,15	09/2010
Extrememory XLR8 Plus 60 GB	Ca. € 140,-	SATA 3,0 GBit/s	55,8 GiByte/60 GByte	MLC-Flash	0,2 ms	0,2 ms	0 MiByte	233,6 MByte/s	221,6 MByte/s	2,16	09/2010
OCZ Agility 120 GB	Ca. € 230,-	SATA 3,0 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,4 ms	64 MiByte	248,5 MByte/s	183,7 MByte/s	2,16	06/2010
Asax Leopard Hunt II T2 256 GB	Ca. € 160,-	SATA 3,0 GBit/s	238 GiByte/256 GByte	MLC-Flash	0,15 ms	0,31 ms	64 MiByte	196,5 MByte/s	194,0 MByte/s	2,20	01/2010
Kingston SSD Now V+ 64 GB	Ca. € 130,-	SATA 3,0 GBit/s	59,6 GiByte/64 GByte	MLC-Flash	0,2 ms	0,4 ms	128 MiByte	209,3 MByte/s	202,1 MByte/s	2,21	09/2010
OCZ Vertex 2 Extended 60 GB	Ca. € 250,-	SATA 3,0 GBit/s	55,8 GiByte/60 GByte	MLC-Flash	0,2 ms	0,2 ms	0 MiByte	207,7 MByte/s	228,7 MByte/s	2,21	09/2010

## Gehäuse (Big Tower)

	Preis	Montageplätze	Lüfterplätze	Gewicht	Temperatur CPU/VGA/HDD	Lautheit (3D)	Wertung	Ausgabe
Lian-Li PC-X1000	Ca. € 300,-	3 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	5 x 140 mm	9,4 Kilogramm	60/62/31 Grad Celsius	5,9/5,4 Sone	1,92	05/2010
Thermaltake Element V	Ca. € 120,-	9 (5,25 Zoll)	1 x 170 mm, 2 x 150 mm, 3 x 120 mm, 2 x 50 mm	14,2 Kilogramm	59/64/29 Grad Celsius	6,9/8,3 Sone	1,94	05/2010
Corsair Obsidian 700D	Ca. € 210,-	5 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	3 x 140 mm, 4 x 120 mm	15,8 Kilogramm	71/70/35 Grad Celsius	3,3/4,1 Sone	1,99	10/2010
NZXT Phantom	Ca. € 140,-	5 (5,25 Zoll), 7 (3,5 Zoll)	3 x 230/200 mm, 1 x 140 mm, 3 x 120 mm	10,7 Kilogramm	63/66/32 Grad Celsius	5,0/4,8 Sone	2,06	10/2010
Cooler Master HAF-X	Ca. € 160,-	6 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)	4 x 200 mm, 1 x 140 mm, 1 x 120 mm, 1 x 80 mm	14,0 Kilogramm	67/70/35 Grad Celsius	4,9/6,1 Sone	2,08	10/2010
In Win Ironclad	Ca. € 120,-	5 (5,25 Zoll), 7 (3,5 Zoll)	10 x 120 mm (alternativ: 1 x 200 mm, 4 x 120 mm)	12,3 Kilogramm	59/67/32 Grad Celsius	4,9/7,5 Sone	2,09	10/2010
Lian-Li PC-A77F	Ca. € 270,-	12 (5,25 Zoll)	2 x 140 mm, 4 x 120 mm	9,1 Kilogramm	65/70/30 Grad Celsius	6,3/5,7 Sone	2,09	10/2010
Ikonik Ra 2000	Ca. € 120,-	6 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	6 x 140 mm, 2 x 120 mm	13,2 Kilogramm	68/65/35 Grad Celsius	5,0/7,5 Sone	2,32	10/2010
Antec DF-85	Ca. € 150,-	3 (5,25 Zoll), 9 (3,5 Zoll)	2 x 140 mm, 6 x 120 mm	11,0 Kilogramm	60/66/27 Grad Celsius	8,0/7,7 Sone	2,36	10/2010

## Netzteile

	Preis	PCI-E-Anschlüsse (Länge)	Leistung +3,3/+5 V	Leistung +12 V	Lautheit 10/20/50/80/100 %	Effizienz 10/20/50/80/100 %	Wertung	Ausgabe
<b>450 bis 600 Watt</b>								
<b>NEU</b> Enermax Modu 87+ 500 Watt	Ca. € 120,-	2x 6+2-Pin (50 cm)	100 Watt	492 Watt	0,1/0,1/0,1/0,2/0,2 Sone	83/88/93/92/91 %	1,65	11/2010
<b>NEU</b> Seasonic X-560	Ca. € 130,-	2x 6+2-Pin (59 cm)	125 Watt	552 Watt	0,1/0,1/0,1/0,3/1,2 Sone	83/89/93/92/92 %	1,66	11/2010
<b>NEU</b> Be quiet Straight Power 580W	Ca. € 90,-	1x 6+2-Pin (55 cm)/2x 6-Pin (55 cm)	140 Watt	540 Watt	0,1/0,1/0,1/0,5/1,8 Sone	81/89/92/91/90 %	1,83	11/2010
<b>650 bis 800 Watt</b>								
<b>NEU</b> Cougar GX G800	Ca. € 170,-	4x 6+2-Pin (50-52 cm)	150 Watt	792 Watt	0,3/0,3/0,3/1,0/2,0 Sone	85/90/92/91/90 %	1,66	11/2010
<b>NEU</b> Enermax Modu 87+ 800W	Ca. € 185,-	6x 6+2-Pin (44-49 cm)	120 Watt	792 Watt	0,3/0,3/0,3/0,5/1,2 Sone	86/91/93/92/91 %	1,69	11/2010
<b>NEU</b> Silentmaxx Eco Silent 650 Watt	Ca. € 105,-	2x 6+2-Pin (70 cm)/2x 6-Pin (55 cm)	170 Watt	624 Watt	0,2/0,2/0,2/0,2/0,2 Sone	82/88/91/91/90 %	1,98	11/2010
<b>Über 800 Watt</b>								
<b>NEU</b> Corsair AX850	Ca. € 165,-	4x 6+2-Pin (60 cm)	125 Watt	840 Watt	0,1/0,1/0,2/1,0/4,0 Sone	86/90/93/92/91 %	1,67	11/2010
<b>NEU</b> Enermax Revol. 85+ 1020W	Ca. € 235,-	6x 6+2-Pin (44-50 cm)	120 Watt	1.020 Watt	0,7/0,7/0,7/1,2/3,2 Sone	86/91/92/91/89 %	1,75	11/2010
<b>NEU</b> Nesteq E2C X-Strike XS-850	Ca. € 115,-	4x 6+2-Pin (76 cm)/2x 6-Pin (61 cm)	180 Watt	700 Watt	0,9/0,9/0,9/1,2/1,8 Sone	81/89/92/92/91 %	1,82	11/2010

## Lesereinsendungen

# PCGH-Mailbox

Neben unserer Webseite [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de) und unserem Forum [www.pcghx.de](http://www.pcghx.de) können Sie selbstverständlich auch per E-Mail an [redaktion@pcgameshardware.de](mailto:redaktion@pcgameshardware.de) mit uns Kontakt aufnehmen.

## Lüfter zu laut und CPU zu heiß?

Ich habe einen Core i7-860, vom Übertakten aber bisher die Finger gelassen – manchmal springt der Multiplikator auf 21, manchmal auf 22. Auf der CPU sitzt ein Prolimatech Megahalems Rev. B mit Noctua-NF-P12-Lüfter. Unter Last (ca. 15 Minuten Prime 95) steigt die CPU-Temperatur bei voller Lüfterdrehzahl (1.400 U/min) auf 55 °C. Bei 1.100 bzw. 900 U/min sind es 60 °C. Sind 60 °C unter Last bedenklich?

Da man den Lüfter bei 1.400 U/min schon deutlich stärker hört als bei 1.100 U/min, würde ich natürlich am liebsten 1.100 U/min nutzen. Ich habe bereits Speedfan ausprobiert, aber die Drehzahl ändert sich einfach nicht. Die einzige Möglichkeit, das zu ändern, scheinen die zwei Adapterkabel zu sein, die ich zwischen Lüfter und Mainboard stecke. Mein Board ist ein MSI P55A-GD65. Kann es sein, dass dieses Board einfach keine Lüfterdrosselung unterstützt? Oder vielleicht der Lüfter selber?

Lennart M., per E-Mail

**Stephan Wilke:** Das Wechseln des Multiplikators hängt mit dem Turbo-Modus zusammen, der den Takt einzelner Kerne bei Bedarf automatisch über den Grundtakt hinaus anhebt. Falls die 60 °C vom Programm Core Temp angezeigt werden, sind Sie auf jeden Fall auf der sicheren Seite und haben noch ausreichend Reserven. (Vergessen Sie nicht, dass Prime 95 nur die CPU belastet. Im Spielbetrieb ist die CPU-Last häufig geringer, aber die Gehäusetemperatur ist allgemein höher, da die Grafikkarte viel Abwärme produziert, weshalb auch die CPU-Temperatur steigt.)

*Der Wert ist glaubhaft für die Kombination aus Prolimatech Megahalems Rev. B und Noctua NF-P12. Die Konfiguration von Speedfan ist etwas aufwendiger, als es scheint: Es reicht nicht, nach dem Starten die angezeigten Drehzahlen (beziehungsweise PWM-Werte) im Hauptfenster abzusuchen. Im PC-Games-Hardware-Extreme-Forum gibt es eine bebilderte Anleitung zu Speedfan, die Sie über Bonuscode 2797 erreichen und die vom Community-Mitglied „Schnitzel“ erstellt wurde.*

## Windows-Neuinstallation bei Upgrade erforderlich?

Ich liebäugle bereits seit längerer Zeit mit dem Gedanken, mein System (Core 2 Duo E6850, Asus P5N32-E SLI, zwei Geforce GTX 285) auf ein Socket-1366-System auf Basis des Asus P6T6 WS Revolution aufzurüsten. Was mir dabei Kopferbrechen bereitet, sind meine beiden Betriebssysteme, Windows 7 64 Bit und XP SP3 – parallel über einen Bootmanager. Kann ich den beiden Betriebssystemen die neue Hardware „unterjubeln“ oder würde dies bedeuten, dass ich beide Betriebssysteme neu installieren müsste?

Wolfgang W., per E-Mail

**Stephan Wilke:** Das Wechseln von einem 680i-Mainboard auf eine X58-Platine kann zu Problemen führen, nach meiner Erfahrung vor allem mit noch installierten Nvidia-Chipsatztreibern. Windows 7 sollte den Umzug auf jeden Fall besser verkraften als XP SP3. In unserem Forum gibt es eine Anleitung zum Systemumzug, die Sie über Bonuscode 279E erreichen. Sie stammt vom Community-Mitglied „Stefan Payne“. Tendenziell rate ich Ihnen eher zu einer

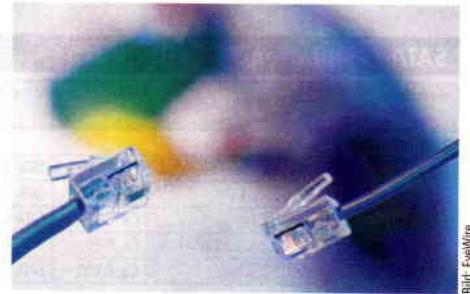


Bild: EyeWire

Neuinstallation, beim Umzug ohne Neuinstallation empfiehlt sich auf jeden Fall ein Backup aller Daten.

## Weißes Laufwerk von PCGH?

Als Besitzer des weißen PCGH-Gehäuses konnte ich bisher noch kein optisches Laufwerk mit weißer Blende finden. Wird es ein solches Produkt von PCGH noch geben?

Fabian K., per E-Mail

**Daniel Waadt:** Ein weißes PCGH-Laufwerk ist momentan leider nicht geplant. Es gibt aber einige DVD-Laufwerke in Beige, die dem PCGH-Weiß schon sehr nahe kommen. Hier sollten Sie aber im Idealfall direkt zu einem Händler gehen und sich die verschiedenen Modelle zeigen lassen. Alternativ können Sie Ihre Laufwerksblende auch einfach selbst weiß lackieren.

## Power-DVD-Testversion

Wo finde ich denn die auf dem Heft-Cover und dem DVD-Cover der Ausgabe 08/2010 angekündigte 30-Tage-Testversion der Software Cyberlink Power DVD 10?

Heiko L., per E-Mail

**Carsten Spille:** Die 30-Tage-Testversion von Power DVD 10 befindet sich – zugegebenermaßen etwas versteckt – auf Seite 2 der DVD im Begleitmaterial zum Artikel „Wissen 3D“. Über den Explorer ist sie durch folgenden Pfad zu erreichen: „D:\07 Begleitmaterial\Begleitmaterial – Wissen 3D\Tools\Cyberlink Power DVD 10 Demoversion (30 Tage)“ – wobei „D“ für den Buchstaben Ihres optischen Laufwerks steht.

## Fragen zu den PCGH-PCs

**Peter P.:** Wie lange ist der Gaming PC III mit einem Athlon II X4 635 und einer Geforce GTX 460 mit 768 MiByte noch im Angebot beziehungsweise wird er bald ausgetauscht oder verändert? Ist er, wie auf dem Foto zu sehen, mit einer GTX 460 von Point of View ausgestattet? Wenn ich den PC mit Windows 7 bestelle, erhalte ich die originale Windows-7-DVD oder ist Windows lediglich vorinstalliert und es wird kein weiterer Datenträger mitgeliefert? Wird auch ein Medium mit Treibern mitgeliefert?

**Daniel Waadt:** Der Gaming-PC III ist brandneu, einen Nachfolger

wird es so schnell nicht geben. Wir können nicht garantieren, dass eine Karte von Point of View verbaut wird, daher haben wir auch in der Tabelle keinen Hersteller angegeben. Wir legen uns nicht auf einen Hersteller fest, da Grafikkarten oft ausverkauft sind und dann kein Ersatz genommen werden könnte. Allerdings werden dann nur ähnliche Modelle verbaut (unter anderem mit gleichem Kühler etc.). Es wird eine OEM-Version von Windows 7 auf DVD mitgeliefert, die Sie verwenden können, wenn Sie das Betriebssystem neu installieren müssen. Die originalen Treiber-CDs (Grafikkarte, Mainboard) gehören auch zum Lieferumfang.

## Korrekturen

**Info: AMDs Aufgebot für 2011 (10/2010)**

Die Angabe, dass Bulldozer-CPUs für den Socket AM3 erscheinen, ist nach aktuellem Stand (13.9.) nicht korrekt. Zumindest einige Bulldozer-Chips erfordern voraussichtlich den neuen Socket AM3+, der allerdings abwärtskompatibel zu AM3-CPUs sein soll.

Die Leserbriefes geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Die Redaktion behält sich außerdem vor, Leserbriefes zu kürzen.

# Die Redaktion

**Zusätzliche PC-Details finden Sie per BONUSCODE bei unserem Partner [www.sysprofile.de](http://www.sysprofile.de)**

**THILO BAYER**  
 Chefredakteur | [tb@pcgh.de](mailto:tb@pcgh.de)



**PC aktuell:** Ärger mit WLAN-Sticks zuhauf. Von wegen installiert und läuft!

**Sandy Bridge vs. Fusion ...** aus technischer Sicht sicherlich ein spannendes Duell. Ich bin gespannt, ob Intel wie versprochen Grafikkarten-Treiber abliefern, die zumindest grundsätzlich mit denen von AMD und Nvidia mithalten können.

**Konsolenportierungen ...** schenke ich mir persönlich weitgehend. Meine Interessen werden (glücklicherweise) noch durch PC-exklusive Spiele abgedeckt. Und die große Zeit von Shootern ist sowieso vorbei.

**Privat-PC:** Core 2 Duo E8500, Asus P945, 4 GiByte DDR2-1066, Geforce GTX 260, 19-Zoll-LCD  
 Komplettes System: **BONUSCODE 2669**

**Fachbereiche:** Print allgemein, Online allgemein, Spiele, Fotografie

**CHRISTIAN GÖGELEIN**  
 Stellv. Chefredakteur | [cg@pcgh.de](mailto:cg@pcgh.de)



**PC aktuell:** Ich habe Anno 1404 wieder hervorgeholt; doch plötzlich habe ich Grafikfehler bei den Computergegner-Porträts.

**Sandy Bridge vs. Fusion ...** wird sicher ein spannendes Duell, das aber (bislang) noch völlig offen ist.

**Konsolenportierungen ...** haben bei mir einen zwiespältigen Eindruck hinterlassen. Die Steuerung bei *Stranglehold (dt.)* zum Beispiel war ein Altraum. Den PC-Modus bei *FIFA* dagegen fand ich wirklich gelungen. Kommt daher wohl immer auf den konkreten Einzelfall an.

**Privat-PC:** Core i7-920, Asus P6T-SE, 3 GiByte DDR3-1067, Radeon HD 4870 (512), Viewsonic 19-Zoll-TFT  
 Komplettes System: **BONUSCODE 2666**

**Fachbereiche:** Prozessoren, Windows, Heftorganisation

**MARCO ALBERT**  
 Leitender Redakteur | [ma@pcgh.de](mailto:ma@pcgh.de)



**PC aktuell:** *Starcraft 2* hat mich zu einem Update des Arbeitsspeichers quasi gezwungen. Mit 2 GiByte RAM ist der Titel nahezu unspielbar: unerträglich lange Ladezeiten. 4 GiByte RAM haben das Problem gelöst. :-)

**Sandy Bridge vs. Fusion ...** das Thema ist nicht gerade mein Fachbereich, daher werde ich mich auf die Einschätzung meiner geschätzten Kollegen verlassen.

**Konsolenportierungen ...** Ich will ein Spiel nicht einfach verteufeln, nur weil ein Entwickler kosteneffizient arbeitet.

**Privat-PC:** Core 2 Duo E6700, Asus Rampage Formula, 4 GiByte DDR2-667, Geforce 9800 GT, 22-Zoll-LCD  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266G**

**Fachbereiche:** Monitore, Sicherheitssoftware, Netzteile, Windows

**ANDREAS LINK**  
 Redakteur | [al@pcgh.de](mailto:al@pcgh.de)



**PC aktuell:** Diesen Monat erneut keine Änderungen. Abgesehen von leiserer Kühlung sehen sie ich auch keine Gründe dafür.

**Sandy Bridge vs. Fusion ...** Der erste Schritt zu System-on-a-Chip auf dem PC-Markt. Grundsätzlich wohl kein schlechter Weg, aber die Entwicklung steht am Anfang und wird noch etwas Zeit brauchen.

**Konsolenportierungen ...** sind aus wirtschaftlicher Sicht heute wohl unumgänglich. Dennoch sollten Entwickler mehr auf die Möglichkeiten und Bedürfnisse der einzelnen Plattformen eingehen.

**Privat-PC:** i5-750, P7P55 Evo, Geforce GTX 470, 4 GiByte DDR3-1333, Audigy 2 ZS, Samsung 2494HM  
 Komplettes System: **BONUSCODE 2667**

**Fachbereiche:** PCGH-Online, PCGH-Extreme-Forum

**DANIEL MÖLLENDORF**  
 Redakteur | [dm@pcgh.de](mailto:dm@pcgh.de)



**PC aktuell:** Die HD 5770 schwächt leider bei *Starcraft 2* mit Kantenglättung.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** ist ein ungleiches Duell – da die Zielsetzungen verschieden sind. Ich hoffe auf sparsame Fusion-Notebooks und schnelle Sandy-Bridge-Desktop-CPUs.

**Konsolenportierungen ...** sorgen in vielen Fällen leider für mäßige Optik bei der PC-Version, da auf die alte Konsolentechnik Rücksicht genommen wird. Wie *Starcraft 2* beweist, kann zum Glück auch heute noch ein reiner PC-Titel sehr erfolgreich sein.

**Privat-PC:** Core i5-750, Gigabyte P55M-UD4, 4 GiByte DDR3-RAM, Radeon HD 5770, Viewsonic 24-Zoll-LCD  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266B**

**Fachbereiche:** Mainboards, RAM, Headsets, Lautsprecher

**MARC SAUTER**  
 Redakteur | [ms@pcgh.de](mailto:ms@pcgh.de)



**PC aktuell:** Eine Geforce GTX 460 samt Silent-120-mm-Kühlung sowie ein Seasonic X-Series Fanless mit 460 Watt machen den Rechner schneller, leiser und sparsamer.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** wird Intel bei den CPUs klar in Front sehen, die GMA HDs gilt es abzuwarten. Ontario könnte der große Wurf im Mobile-Bereich werden. :-)

**Konsolenportierungen ...** sorgen „dank“ der Last-Gen-Konsolen für manch guten PC-Titel, dafür muss ich mich mit schlechter Optik und grobem Unfug wie Auto-Aiming, SafeFrames und riesigen HUDs abgeben.

**Privat-PC:** i5-750 @ 3,6 GHz, P55-GD65, 4 GiByte DDR3-2010, GTX 460, SSD, X-Series mit 460 W, X-Fi-Sound  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266S**

**Fachbereiche:** Prozessoren, Spiele, Online, Grafikkarten-Kühler

**CARSTEN SPILLE**  
 Redakteur | [cs@pcgh.de](mailto:cs@pcgh.de)



**PC aktuell:** Die Vorbereitungen für den Systemwechsel laufen an. Eine 60-GB-SSD und ein passives 80-Plus-Gold-Netzteil wärmen sich im alten PC schon mal auf.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** wird ein spannendes Fernduell, da die Konzepte sehr unterschiedlich sind. Auf jeden Fall muss Intel nun auch bei der Treiberentwicklung Gas geben, soll man die IGP auch als Spieler ernst nehmen.

**Konsolenportierungen ...** Meine Meinung darüber ist seit der MP-Demo von *Crysis 2* auf der Gamescom stark gesunken.

**Privat-PC:** Core 2 Duo E8500, Gigabyte EP45-UD3P, 2x 2 GiByte DDR2-800, Radeon HD 5870, Dell 3007WFP  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266Z**

**Fachbereiche:** Grafikkarten, Festplatten/SSDs, Heft-DVD

**FRANK STÖWER**  
 Redakteur | [fs@pcgh.de](mailto:fs@pcgh.de)



**PC aktuell:** Der Multimedia-PC wird diesen Monat endlich zusammengeschraubt. Hauptkomponenten sind eine Micro-ATX-Platine, der Sugo SG04 von Silverstone, ein Athlon 64 X2 6000+, eine passiv gekühlte GF 8500 GT und 4 GiByte RAM.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** Das Thema ist für mich als Besitzer einer flotten Grafikkarte aktuell noch nicht so interessant. Wer im Duell siegt, wird sich noch zeigen.

**Konsolenportierungen ...** sind für mich ein Ärgernis, da sie meistens die Leistung aktueller PC-Hardware kaum ausreizen.

**Privat-PC:** Phenom II X4 940 BE auf Asus M3A78-T (790GX), 4 GiByte DDR2-800-RAM, Geforce GTX 285  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266D**

**Fachbereiche:** Spiele, Eingabegeräte, USB-Sticks, Mausepäs

**RAFFAEL VÖTTER**  
 Redakteur | [rv@pcgh.de](mailto:rv@pcgh.de)



**PC aktuell:** Ich würde ja gerne von meinen Neuananschaffungen schwärmen, doch leider gibt's momentan nichts, das ich als kaufens- und schwärmenswert erachte.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** Intel wird die schnelleren CPUs haben, AMD die besseren GPUs und Treiber – so wie jetzt auch. Und beide werden meinem „Schnell, aber billig“-Anspruch wohl nicht gerecht. Next.

**Konsolenportierungen ...** sind das richtige Futter für die obigen Chips. Bis zur nächsten Konsolengeneration erwartet uns Grafik-Stagnation ...

**Privat-PC:** Phenom II X6 1055T @ 3,0 GHz, 4 GiByte DDR3-1666, HD 5870 Vapor-X 1.0, X-Fi Forte, 30-Zoll-LCD  
 Komplettes System: **BONUSCODE 266A**

**Fachbereiche:** Grafikkarten, Notebooks, optische Laufwerke

**DANIEL WAADT**  
 Product Manager | [dwa@pcgh.de](mailto:dwa@pcgh.de)



**PC aktuell:** Meinen PC werde ich nun mit dem HD-Receiver im Wohnzimmer vernetzen. Die Crimpzange ist schon bestellt, damit ich eigene Netzwerkkabel basteln kann.

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** ich denke, mit der Investition in ATI hat AMD die Nase vorn. Alleine im Catalyst-Treiber stecken Jahre an Entwicklungszeit.

**Konsolenportierungen ...** brauche ich nicht, da ich das Original schon Monate vorher auf meiner PlayStation 3 spielen kann.

**Priwaadt-PC:** Phenom II X4 940 BE, Asus M3A78-T, 4 GiByte DDR2-800, Geforce 8600 GT, 128-GB-SSD  
 Komplettes System: **BONUSCODE 274P**

**Fachbereiche:** Videos, PCGH-Produkte, Online

**STEPHAN WILKE**  
 Volontär | [sw@pcgh.de](mailto:sw@pcgh.de)



**PC aktuell:** Der Haupt-PC blieb mangels Umbaukosten erneut unverändert – dabei nervt er in letzter Zeit schon ziemlich. :(

**Fusion vs. Sandy Bridge ...** ist erst in ein paar Monaten ein spannendes Thema ...

**Konsolenportierungen ...** schlechter Art sind neben DLC- und DRM-Absurditäten der Grund, weshalb ich nur noch wenige aktuelle Spiele konsumiere. Schade: Ich investiere gerne etwas mehr für Collector's Editions etc. – aber dann will ich auch nicht das Gefühl haben, ein Spieler zweiter Klasse zu sein.

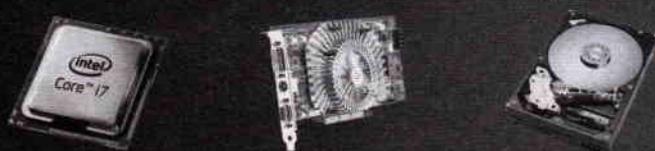
**Privat-PC:** Intel Xeon E3110, Asus P5W DH Deluxe, 4 GiByte DDR2-800 (Patriot), Gainward Geforce GTX 275  
 Komplettes System: **BONUSCODE 274S**

**Fachbereiche:** Luftkühlung, Overclocking, PCGH-Extreme-Forum

**Aus dem Redaktionsalltag ...**

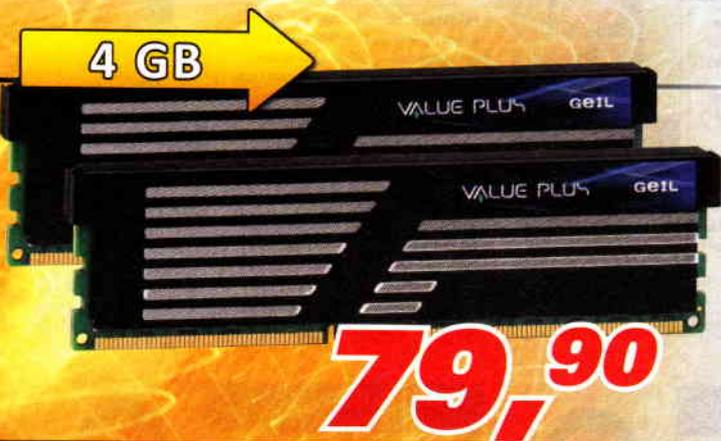


Ein Großreinemachen stand an. Dabei förderte das Lager ungeahnte Schätze zutage – die abgebildeten Spiele sind nur ein kleiner Teil davon.



# GeIL®

4 GB



**79,90**

Arbeitsspeicher-Kit (4 GB)

## GeIL 4 GB-DDR3-1600-Kit

- „GVP34GB1600C8DC“ Value Plus • DIMM DDR3-1600 (PC3-12.800)
- Timing: 8-8-8-28 • Kit: 2x 2 GB



**99,90**

## Prozessor AMD Phenom II X4 940 Black Edition

- Socket AM2+ • „Deneb“ 45 nm
- 4x 3.000 MHz Kerntakt
- 2 MB Level-2-Cache • 6 MB Level-3-Cache
- inkl. CPU-Kühler • Black Edition

GIGABYTE™



**112,90**

## ATX-Mainboard GigaByte GA-890GPA-UD3H

- AMD 890GX Chipsatz • ATI Radeon HD4290
- 2x PCIe 2.0 x16, 3x PCIe x1, 2x PCI • Socket AM3
- 4x DDR3-RAM • 6x SATA 6Gb/s, 2x SATA 3Gb/s
- 4x USB 2.0, 2x USB 3.0, FireWire, Gigabit-LAN



**479,-**

## Nvidia-Grafikkarte Zotac GeForce GTX 480 AMP!

- Nvidia GeForce GTX 480 • 750 MHz Chiptakt
- 1,5 GB GDDR5-RAM • 3,8 GHz Speichertakt
- DirectX 11 und OpenGL 4.0
- 1x Mini-HDMI, 2x DVI-I • PCIe 2.0 x16



**199,90**

## Nvidia-Grafikkarte MSI N460GTX Cyclone OC

- Nvidia GeForce GTX 460 • 725 MHz Chiptakt
- 1 GB GDDR5-RAM • 3,6 GHz Speichertakt
- DirectX 11 und OpenGL 4.0
- 1x Mini-HDMI, 2x DVI-I • PCIe 2.0 x16

symantec.

**34,99**



## Sicherheits-Software Symantec Norton Internet Security 2011

- Lizenz für 3 Benutzer • Vollversion
- für Windows XP, Vista und 7

CREATIVE



**147,90**

## 8-Kanal Soundkarte Creative X-Fi Titanium Fatal1ty Champion Series

- X-Fi PCI-Express Soundchip
- EAX 5.0- und OpenAL-Effekte
- PCIe x1

SAMSUNG

**49,99**



## 1-TB-Festplatte Samsung SpinPoint F1 DT

- „HD103UJ“ • 1.000 GB Speicherkapazität
- 32 MB Cache • 8,9 ms Zugriffszeit
- 7.200 Umdrehungen/Minute
- geringer Stromverbrauch • SATA 3Gb/s

LG

Life's Good



**87,90**

## Blu-ray-Brenner LG BH10LS

- Schreiben: 10x BD-R (10x DL), 2x BD-RE (DL), 16x DVD±R, 8x DVD±R DL, 12x DVD-RAM
- Lesen: 10x Blu-ray, 16x DVD, 12x DVD-RAM
- LightScribe • SATA 1,5GB/s



**1.949,-**

## Game-PC Acer Aspire Predator2 G7750

- Intel® Core™ i7-920 Prozessor (2,66 GHz)
- 2x ATI Radeon HD5850 • 6 GB DDR3-RAM
- 1-TB-HDD • Blu-ray-ROM, DVD-Brenner
- 2x Gigabit-LAN • Windows 7 Home Premium



**999,-**

## 43,9-cm-Notebook (17,3") Samsung R780-Aura

- Intel® Core™ i7 620M Prozessor (2,66 GHz)
- Nvidia GeForce GT 330M Grafik
- 4 GB RAM • 640-GB-HDD • DVD-Brenner
- HDMI • Windows® 7 Home Premium (OEM)



**1.499,-**

## 38,1-cm-Notebook (15") Alienware M15X-4830

- Intel® Core™ i7 820QM Prozessor (1,73 GHz)
- Nvidia GeForce GTX 260M Grafik • 4 GB RAM
- 500-GB-HDD • Blu-ray-Combo • HDMI
- Windows 7 Home Premium 64-Bit (OEM)

SAMSUNG

TURN ON TOMORROW



**149,90**

## 54,6-cm-Monitor (21,5") Samsung SyncMaster P2250

- 54,6 cm" (21,5) Bild diagonale • 1.920x1.080 Pixel
- dyn. Kontrast: 50.000:1 • Helligkeit: 300 cd/m2
- Reaktionszeit: 2 ms (g-g)
- VGA, DVI-D (HDCP)

**Lieferung On-Demand**

**Komfortabel bezahlen**

**Bücher@ALTERNATE**

**PC-Builder**

Wählen Sie zwischen verschiedenen Versandarten und Anbietern. Die Versandkosten richten sich dabei nach der entsprechenden Versandart und dem Gewicht der Ware.

Bezahlen Sie Ihre Online-Einkäufe wahlweise per Nachnahme oder Vorkasse, mit Kreditkarte oder ganz bequem in Raten mit unserer individuellen Online-Finanzierung.

Bestseller bestellen und Versandkosten sparen: bei uns finden Sie immer das Neueste und Aktuellste aus den Bereichen Belletristik und Sachbuch.

Stellen Sie sich Ihren Traum-PC online zusammen: Wählen Sie aus allen Produkten Ihre Wunschkomponenten und konfigurieren Sie ein PC-System nach Ihren Bedürfnissen.



**ONLINE  
25.000 PRODUKTE  
VERFÜGBAR**

**www.alternate.de**

**24h-Bestellhotline: 01805-905040\***

\* 14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz/powerd by DSC, max. 42 Cent/Min. aus Mobilfunknetzen



LCD-TV-Gerät

**Haier LT32-M1C**

- 81 cm (32") Bild diagonale
- 1.366x768 Pixel (HD ready)
- Analog- und DVB-T-Tuner • 2x HDMI

**289,-**



PS3-Bundle  
**Sony PlayStation 3 320 GB**

- 3.200 MHz Cell-Prozessor und RSX-GPU
- Blu-ray-Laufwerk • 320-GB-Festplatte
- USB, LAN, WLAN, Bluetooth
- inkl. Move Starter Pack

**344,-**

**Transcend**



SDHC-Speicherkarte  
**Transcend 32 GB SDHC**

- 32 GB Kapazität • bis 20 MB/s Lesen
- bis 16 MB/s Schreiben
- Class 10

**49,99**



Mobiltelefon  
**SonyEricsson Spiro**

- Standards: GSM (850/900/1.800/1.900 MHz)
- 2,0-Megapixel-Kamera • microSD-Slot
- 5,6-cm-Display • Bluetooth, USB
- Telefonatatur • ohne SIM-Lock

**74,90**



60-GB-Solid-State-Disk  
**OCZ Agility2 E 2,5" SSD**

- „OCZSSD2-2AGTE60G“ • 60 GB Kapazität
- 285 MB/s Lesen • 275 MB/s Schreiben
- TRIM-Support • SATA 3Gb/s
- 2,5"-Bauform

**119,90**

**Microsoft Hardware**

Discover the Difference



Notebook-Maus  
**Microsoft Explorer Mini Mouse**

- 1.000 dpi • 4 frei belegbare Tasten • Scrollrad
- ergonomisches Design für Rechtshänder
- lange Batterie-Lebensdauer • BlueTrack
- USB-Funkempfänger

**22,99**



Gamepad  
**Logitech Cordless Rumblepad 2 refresh**

- Vibration-Feedback • 2,4-GHz-Technologie
- Reichweite: bis zu 10 Meter
- Schwarz

**34,99**



3G/DSL-WLAN-Router  
**Edimax 3G-6200N**

- 4x 10/100 MBit/s LAN • 1x 10/100 MBit/s WAN
- bis zu 150 MBit/s WLAN (IEEE 802.11b/g/n)
- 3G mit zusätzlichem UMTS-USB-Stick
- Druckerserver-Funktion

**36,99**



All-In-One-Gerät  
**Samsung SCX-4300**

- bis zu 600x600 dpi Druckauflösung
- bis zu 18 Seiten/min Schwarzdruck
- Kopier- und Scanfunktion
- USB 2.0

**112,90**



Flachbettscanner  
**Epson Perfection V330 Photo**

- bis zu 4.800x9.600 dpi Auflösung
- Farbtiefe 48-Bit intern/48-Bit extern
- Durchlichteinheit • vier Schnellrasten
- USB 2.0

**99,-**



HTPC-Gehäuse  
**SilverStone SG02B-F**

- Einbauschächte extern: 2x 5,25"; intern: 2x 3,5"
- Front: 2x USB, 1x FireWire, Audio-I/O
- Lüfter: 1x 80 mm • HTPC
- µATX-Bauform

**57,90**



600-Watt-Netzteil  
**NesteQ E2 CS X-Strike XS-600**

- 600 Watt Dauerleistung • Effizienz bis zu 88%
- 10x Laufwerks-, 2x PCIe-Stromanschlüsse
- Kabel-Management • 1x 135-mm-Lüfter
- ATX12V 2.2, EPS12V 2.91

**69,90**

**Der Schnellstarter unter den Blu-ray Playern!**



**Blu-ray**

**89,90**

Blu-ray-Player  
**LG BD 550**

- Formate: VC-1, DivX HD, MPEG 2/4, MP3, WMA • Videoausgabe: bis HDTV 1080p
- Externe HDD-Wiedergabe • BD Live 2.0
- Anschlüsse: HDMI, YUV, Digital-Out (koaxial), USB



Alle Preise in Euro inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Angebot gültig bis zum 20.10.2010.

Die Leser der Zeitschrift „PC Games Hardware“ haben ALTERNATE zum siebten Mal in Folge zum „Hardwareversender des Jahres“ gewählt. Das Fachmagazin veranstaltet in jedem Frühjahr eine Umfrage, bei der die Leser ihre beliebtesten Hersteller und Produkte küren.

**ALTERNATE** Philipp-Reis-Straße 3 35440 Linden  
**Fon:** 01805-905040\*  
**Fax:** 01805-905020\*  
**Mail:** mail@alternate.de  
**ALTERNATE SHOP**  
**Mo - Fr:** 9:00 - 20:00 Uhr  
**Sa:** 9:00 - 18:00 Uhr

# Impressum

## PC Games Hardware online



- News & Downloads: [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de)
- Expertenforum: [www.pcg.hx.de](http://www.pcg.hx.de)
- Abos online bestellen: [www.pcg.h.de/go/shop](http://www.pcg.h.de/go/shop)
- Einzelheft bestellen: [www.pcg.h.de/go/heft](http://www.pcg.h.de/go/heft)

**Bonuscodes:**  
Einfach die Nummer unter „Suche“ eingeben und „Bonuscode“ anklicken.

### Webshop: Caseking

Egal ob Silent- oder Aufrüst-Kit, die verschiedenen Angebote bei Caseking machen Ihren PC leiser und kühler.  
[pcgh.caseking.de](http://pcgh.caseking.de)

### Der PCGH-PC

Wenn Sie auf der Suche nach einem gut abgestimmten Rechner sind, kommen Sie um die PCGH-PCs kaum herum.  
[www.pcg.h.de/go/pcgh-pc](http://www.pcg.h.de/go/pcgh-pc)

### PCGH-Preisvergleich

Finden Sie immer die besten Preise für Hardware und Software im PCGH-Preisvergleich powered by Geizhals.  
[www.pcg.h.de/preisvergleich](http://www.pcg.h.de/preisvergleich)

### Webshop: 3D Supply

Verschiedene PCGH-Fan-T-Shirts oder Extreme-Community-Shirts finden Sie im Shop von 3D Supply und PCGH.  
[www.pcg.h.de/go/3dsupply](http://www.pcg.h.de/go/3dsupply)

### Home of Hardware

Bei HoH finden Sie Hardware und Unterhaltungselektronik, die Sie für ein maximales Spielvergnügen benötigen.  
[www.pcg.h.de/go/hoh](http://www.pcg.h.de/go/hoh)

### PCGH-Schnäppchenführer

Erfahren Sie in unserem täglich aktualisierten Schnäppchenführer, welche Produkte besonders günstig zu haben sind.  
[www.pcg.h.de/go/preistipps](http://www.pcg.h.de/go/preistipps)

## Inserenten 11/2010

Wargaming.....	2	Home of Hardware.....	48, 49, 77
Devalo.....	5, 13	Scythe.....	53
Asus.....	9	1&1.....	57
Corsair.....	11, 41	Lian-Li.....	61
Super Flower.....	15, 73	Ultrasone.....	63
Enermax.....	16	Coolergiant.....	65, 67, 69
Cougar.....	17, 27	ELVT Europe.....	85
Antec.....	18, 43	Alternate.....	99, 133, 142, 143
Caseking.....	18, 22, 76, 89, 111	Thermaltake.....	105
Cooler Master.....	18, 95	Raptor.....	106, 107
MSI.....	19, 29	Chip.....	109
Zotac.....	19, 91	A-Data.....	113
Raidsonic.....	19, 59	Sharkoon.....	121
Liston.....	19, 81, 86, 87	EA.....	122, 123, 125
Silent Systems.....	23	MySN Schenker.....	131
Jowood.....	35	Strato.....	147
Take Two.....	45	Topware.....	148



Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA AG  
Verleger Jürg Marquard

**Verlag** Computec Media AG  
Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth  
Telefon: 0911/2872-100  
Telefax: 0911/2872-200  
redaktion@pcgameshardware.de  
[www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) | [www.pcg.h.de](http://www.pcg.h.de)

**Vorstand** Albrecht Hengstenberg (Vorsitzender),  
Rainer Rosenbusch

**Chefredakteur (V.i.S.d.P.)** Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt.  
Adresse siehe Verlagsanschrift

**Stellv. Chefredakteur** Christian Gögelein (cg)  
**Leitender Redakteur** Marco Albert (ma)  
**Redaktion** Frank Stöwer (fs), Daniel Möllendorf (dm), Carsten Spille (cs),  
Raffael Vötter (rv), Marc Sauter (ms), Andreas Link (al),  
Stephan Wilke (sw)

**Product Manager** Daniel Waadt (dw)  
**Mitarbeiter dieser Ausgabe** Julian Witte (jw), Eric Hermann (eh), Michael Ripplingler (mr),  
Andreas Zuber (az), André Klatt (ak), Simon Zentgraf (sz),  
Kristoffer Keipp (kk)

**Lektorat** Margit Koch-Weiß (Ltg.), Birgit Bauer, Claudia Brose,  
Ester Marsch, Natalja Schmidt

**Layout** Frank Pfürnder (Ltg.), Hans Strobel  
**Bildredaktion** Albert Kraus (Ltg.), Tobias Zellerhoff  
**Titelgestaltung** Frank Pfürnder  
**Fotografie Heft** tb, cg, ma, cs, dm, fs, dw, sw, rv, ms, kk  
**Bildnachweis** Sofern nicht anders angegeben: PC Games Hardware

**CD, DVD, Video** Jürgen Melzer (Ltg.), Alexander Wadenstorfer, Björn von Bredow,  
Thomas Dziejewiczek, Jasmin Sen, Michael Schraut,  
Daniel Kunoth

**Verlagsleiter** Hans Ippisch  
**Vertriebskoordination** Sabine Eckl-Thurl  
**Marketing** Jeanette Haag, Christina Seiffert  
**Produktion** Martin Closmann, Jörg Gleichmar  
**Leiter Neue Medien** Justin Stolzenberg

[www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de)

**Chefredakteur Online** Thilo Bayer  
**Redaktion** Andreas Link, Christian Gögelein, Marco Albert, Frank Stöwer,  
Daniel Möllendorf, Carsten Spille, Marc Sauter, Raffael Vötter,  
Markus Wolny, René Giering, Aykut Arik, Tobias Hartlennert,  
Tory von Biederfeld, Emanuel Popa

**Anzeigen** CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth

**Anzeigenleiter** Gunnar Obermeier  
verantwortlich für den Anzeigenteil. Adresse siehe Verlagsanschrift

**Anzeigenberatung Print**  
Peter Elstner: Tel.: +49 911 2872-252; peter.elstner@computec.de  
Wolfgang Menne: Tel.: +49 911 2872-144; wolfgang.menne@computec.de  
René Behme: Tel.: +49 911 2872-152; rene.behme@computec.de  
Bernhard Nusser: Tel.: +49 911 2872-254; bernhard.nusser@computec.de  
Gregor Hansen: Tel.: +49 221 2716-257; gregor.hansen@computec.de

**Anzeigenberatung Online** InteractiveMedia CCSF GmbH, T-Online-Allee 1, 64295 Darmstadt  
Telefon: +49 (6151) / 5002-100, Fax: +49 (6151) / 5002-101  
E-Mail: info@interactivemedia.net

**Anzeigen disposition** anzeigen@computec.de  
**Datenübertragung** via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 23 vom 01.01.2010.

PC Games Hardware wird in den AWA- und ACTA-Studien geführt. Ermittelte Reichweite: 351.000 Leser

**Abonnement** – <http://abo.pcgameshardware.de>  
Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen DPV Direct GmbH.

**Post-Adresse:** Leserservice Computec, 20080 Hamburg, Deutschland  
**Ansprechpartner für Reklamationen ist Ihr Computec-Team unter:**

**Deutschland**  
E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de), Tel.: 01805-7005801\*, Fax: 01805-8618002\*  
**Support:** Montag 07:00-20:00 Uhr, Dienstag-Freitag 07:30-20:00 Uhr, Samstag 09:00-14:00 Uhr  
\* 0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk

**Österreich, Schweiz und weitere Länder:**  
E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de), Tel.: +49-1805-8610004, Fax: +49-1805-8618002  
**Support:** Montag 07:00-20:00 Uhr, Dienstag-Freitag 07:30-20:00 Uhr, Samstag 09:00-14:00 Uhr  
Abonnementpreis für 12 Ausgaben: Magazin € 47,89 (€ 51,60 Österreich, € 59,88 Ausland),  
DVD € 60,- (€ 67,20 Österreich, € 72,- Ausland), Premium € 86,- (€ 94,20 Österreich, € 98,- Ausland)

**Einzelversand/Nachbestellung**

Online: [www.pcg.h.de/go/shop](http://www.pcg.h.de/go/shop), E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de), Tel.: 01805-7005801\*, Fax: 01805-8618002\*  
\* 0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk

**ISSN/Vertriebskennzeichen PC Games Hardware:** 1616-6922 / B 53384

**Vertrieb:** DPV Network GmbH, Postfach 570 412, 22773 Hamburg, Internet: [www.dpv-network.de](http://www.dpv-network.de)  
**Druck:** RR Donnelley Europe, ul. Obroncow Modlina 11, 30-733 Krakau, Polen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Annett Heinze, Anschrift siehe oben.

**Einsendungen Manuskripte und Programme:**

Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenblätter sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.



**Deutschsprachige Titel:** SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES HARDWARE,  
PC ACTION, N-ZONE, GAMES AND MORE, KIDS ZONE, BUFFED,  
GAMES AKTUELL, PLAY 3, COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE

**Internationale Zeitschriften:**

**Polen:** COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, PLAYBOY, CKM, VOYAGE, OLIVIA, HOT  
**Ungarn:** JOY, SHAPE, EVA, IN STYLE, FITT MAMA, JOY CELEBRITY, PLAYBOY, CKM, DESIGN ROOM

# 3 x PCGH + Prämie

Testen Sie PC Games Hardware im  
Miniabo + Gratis-Extra für € 10,50!

## NesteQ RubberScrew Magnet

- Innovative Befestigung von Gehäuselüftern im Computergehäuse
- Installieren Sie Lüfter für CPU, Grafik- und Erweiterungskarten
- Einfache Installation von großen Lüftern (z. B. 140 mm, 200 mm), auch wenn Ihr Gehäuse zu diesen nicht kompatibel sein sollte



**IHRE VORTEILE:**

**Kostenlose Prämie**

**Keine Versandkosten**

**Bis zu 9 % Preisvorteil gegenüber Einzelkauf**

PC GAMES HARDWARE MINI-ABO (DVD)

Nur online bestellbar unter:  
[www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo)

\* **WICHTIG:** Nur solange Vorrat reicht!

 **NesteQ**  
*Leading in innovation*

Abo unter [www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo) abschließen und eine Prämie aussuchen!

# Vorschau: 12/2010



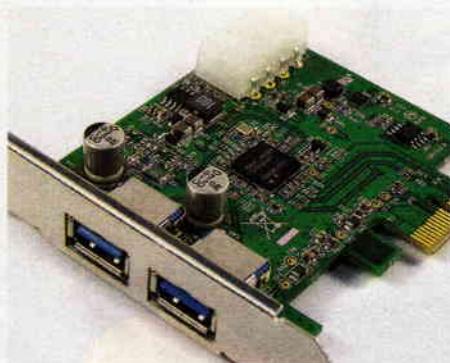
## Special: Radeon 6000

Gerüchten zufolge könnte AMD bereits zur kommenden Ausgabe ein Refresh der aktuellen 5000er-Serie präsentieren. Auch wenn es mit der Verfügbarkeit noch dauern dürfte, planen wir ein erstes Special.



## Schutz für Spieler\*

Immer häufiger geraten Spieler ins Visier von Internet-Kriminellen. Unser Artikel zeigt, wo die schlimmsten Gefahren lauern und wie man sich am besten davor schützt.



## Hardware 2011\*

Ob SSD, USB 3.0 oder Display Port – das Jahr 2011 dürfte in den meisten Spielerechnern für Hardware-Neuerungen sorgen. Doch was braucht der wirklich?

## Weitere Themen\*

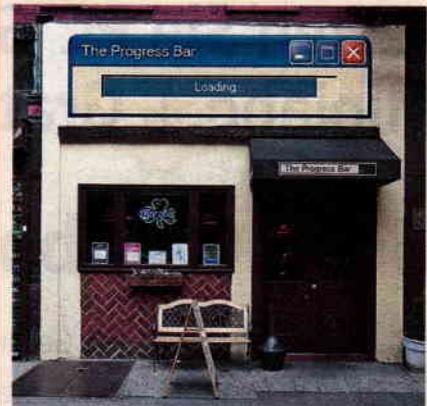
- **Special:** Praxis Silent-PC – so wird Ihr Rechner endlich leise!
- **Test:** Neue 5.1-Headsets für Spieler im Vergleich
- **Marktübersicht:** Neue Mainboards mit Sockel 1156 im Härtestest

**Die nächste PC Games Hardware erscheint am 3.11.10**

Abonnenten bekommen das Heft üblicherweise ein bis zwei Tage früher.

\* Alle Angaben und Termine sind ohne Gewähr. Aufgrund von Terminverschiebungen auf Herstellerseite kann es zu unplanmäßigen Änderungen kommen.

## Bild des Monats



Wie nennt ein Computerfreak seine eigene Kneipe? Logisch: „Progress-Bar“. Zwar handelt es sich bei dem Bild bislang nur um eine Montage, doch vielleicht findet sich ja bald ein Barbesitzer, der die Idee aufgreift ...

## Worte des Monats

„Daten zu bewegen, ist wirklich übel“

Nvidia-Chef Jen-Hsun Huang über die Geschwindigkeit zwischen Grafikkarte und Prozessor, eines der Hauptprobleme im High-Performance-Computing

## Rossis Restekiste

### Zeitreisen

Nahezu jeder hat eine Uhr am Handgelenk und fast immer handelt es sich hierbei um ein stinklangweiliges Modell. Diese Uhr ist anders. Statt Zeiger oder schöner Zahlen benutzt man eine ganz andere Technik und ein Ziffernblatt sucht der erstaunte Betrachter ebenfalls vergeblich. Mittels Druck auf das, was bei anderen Uhren das Ziffernblatt wäre, projiziert diese Uhr die Zeit an jede glatte Fläche. Sieht extrem cool am Handgelenk aus und ist ein echter Hingucker, wenn man wissen will, wie spät es ist. Leider ist die Uhr von der Firma Tokioflash, die zwar berühmt für schicke Uhren ist, aber ebenso berüchtigt für eine möglichst ungewöhnliche Art der Anzeige. Auch bei diesem Exemplar wird der Unkundige zwar mächtig beeindruckt, aber der

Informationsgehalt der Anzeige tendiert gegen null. Aber keine Angst – schon nach wenigen Wochen Übung kann man auch auf dieser Uhr die Zeit ablesen.



[www.tokioflash.com/blog/2010/03/laser-timing/](http://www.tokioflash.com/blog/2010/03/laser-timing/)

# ARMOR A60

Created for Combat

Challenge is more  
than you think

SlideClick EasySwap HDD Docking Design

USB 3.0  
SUPERSPEED



## Die außergewöhnliche ARMOR Serie A60 / A90 von Thermaltake

Das ARMOR A60 ist der weltweit erste Midtower mit einer integrierten SideClick-EasySwap Dockingstation für 3,5" S-ATA Festplatten.

USB 3.0 Anschluss.

Die asymmetrisch angeordneten Drahtgitterelemente verleihen dem ARMOR A60 ein besonderes Aussehen.

Blau beleuchtete Top- und Frontlüfter vermitteln eine coole Atmosphäre.

Die Gehäuse Armor A60 und A90 besitzen ein hervorragendes Thermalmanagement.

**ARMOR  
A90**

Distributoren:

**ACTEBIS**  
www.actebis.de

**CASEKING**  
www.caseking.de

Retailer:

**ALTERNATE**  
HARDWARE • SOFTWARE • ENTERTAINMENT  
www.alternate.de

**ATELCO**  
Computer  
www.atelco.de

**GSV**  
direct.de  
www.csv-direct.de

**DEVIL**  
DISTRIBUTION  
www.devil.de

**INGRAM**  
MICRO  
www.ingram-micro.de

**WAVE**  
COMPUTERSYSTEMS SHOP  
www.wave-computer.de

**GAMERSWARE**  
www.gamersware.de

**HOH**  
www.hoh.de

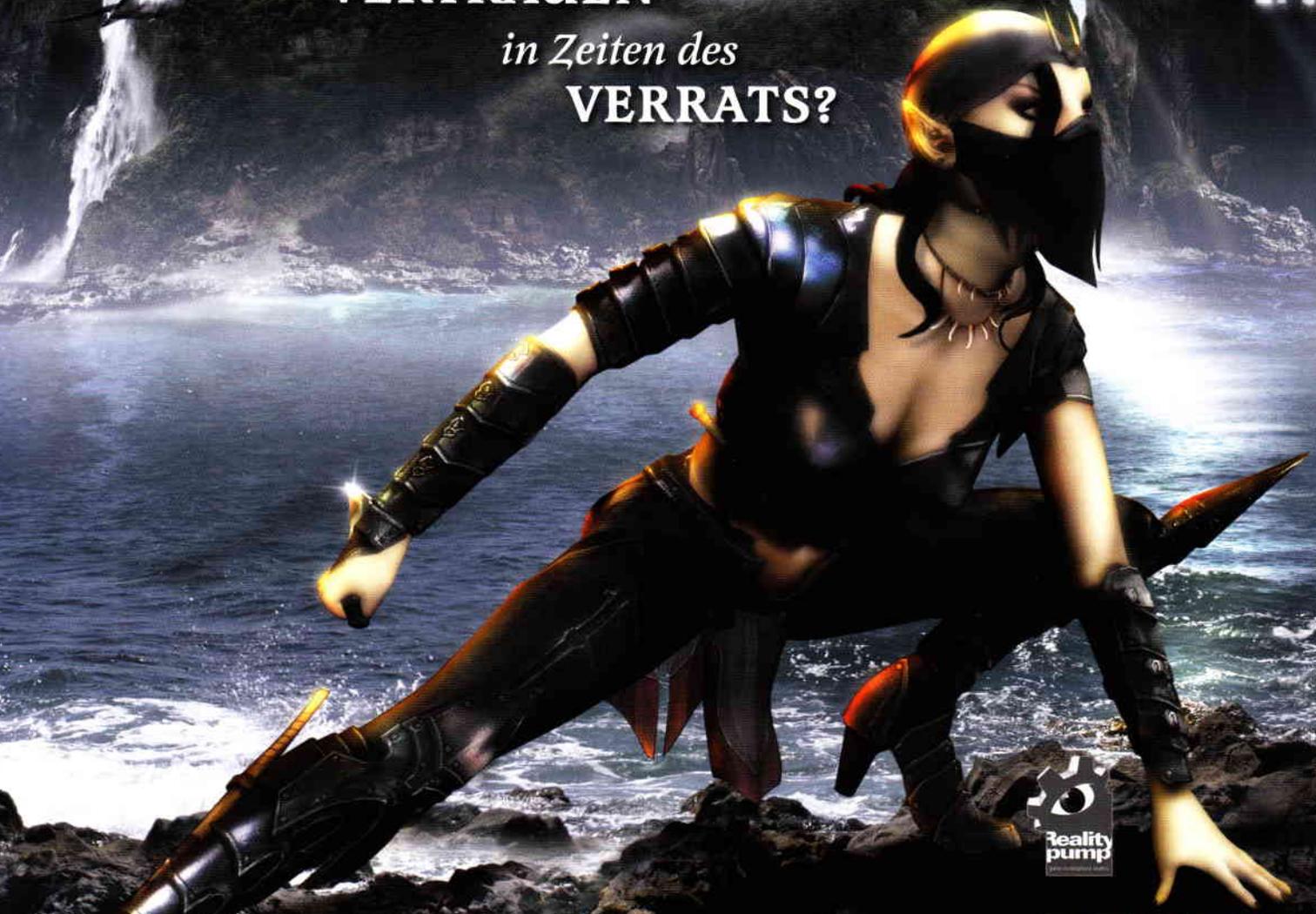
**MIX**  
COMPUTERVERSAND GMBH  
www.mix-computer.de

September 2010

# TWO WORLDS II

WWW.TWOWORLDS2.COM

*Wem kannst du  
VERTRAUEN  
in Zeiten des  
VERRATS?*



Two Worlds, Two Worlds II, Reality Pump and their respective logos are registered trademarks of ZUXXEZ Entertainment AG. TopWare and TopWare Interactive are registered trademarks of TopWare Interactive Inc. "D.B.", "PlayStation", "PS3", "PS2", and "PS" are trademarks or registered trademarks of Sony Computer Entertainment Inc. Microsoft, Xbox, Xbox 360, Xbox LIVE, and the Xbox logos are trademarks of the Microsoft group of companies. All other marks are the property of their respective owners. All rights reserved.