



# Windows 7: Sicherer, schneller, schöner

€ 5,30 | 09/2010

Auch ohne DVD für € 3,99 erhältlich

Hardware

**PC Games**

www.pcgameshardware.de • www.pcgfx.de

# Hardware



Hinweis: Teil 2 folgt in PCGH 10/2010  
VDI Teil 1 finden Sie auf S. 74.



**Grafikkarten-Quartett**  
Teil 1 mit 16 Karten

## 4 geniale Extras



**32 Seiten extra!**  
Gamescom-Guide



**Doppelseitiges Riesenposter**  
PC im Eigenbau



**TOP-Spiele-Vollversion**  
Fantasy-Strategie

## GTX 460 & Co.: + VIDEO

### 55 Grafikkarten im Test

**Der ultimative Vergleich:** Neue Grafikkarten zwischen 50 und 550 Euro in der Marktübersicht. Plus: Referenztest der GTX 460. ▶ S. 32

## SSDs unter 200 Euro

**Doppelt so schnell wie Festplatten:** PCGH prüft aktuelle Solid State Drives mit Sandforce-, Marvell- und Intel-Controller. ▶ S. 86

## 30 AMD-Mainboards

**Riesiger AM3-Test:** Der beste Unterbau für Ihre 6-Kern-CPU. Plus: Mainboards aller Preisklassen ab 60 Euro, alle wichtigen Chips geprüft. ▶ S. 70

**TEST**

# PC im Eigenbau

**Profi-Tipps: Perfekter 6-Kern-PC für unter 1.000,- €** ▶ S. 10

**+ VIDEO**

**TEST: 25 Gehäuselüfter mit 120/140 mm** ▶ S. 90

**TEST: Die besten Soundkarten und Lautsprecher** ▶ S. 100

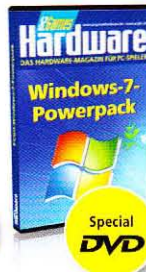


**Vollversionen**

- ▶ King's Bounty – The Legend
- ▶ Downsampling-Tool auch mit 64-Bit-Zertifikat
- ▶ Photo Commander 7\*

**Top-Inhalte**

- ▶ Parted Magic (Partitionstool)
- ▶ 5 exklusive Redaktionsvideos



**HOH.de**  
HOME OF HARDWARE  
A KINGDOM COMPANY

Österreich € 5,80 | Schweiz sfr 10,50 | Dänemark dkr 53,-  
Italien/Spanien/Portugal/Frankreich/Griechenland € 7,20  
Holland/Belgien/Luxemburg € 6,20

\*Online-Registrierung erforderlich

**Mehr Infos zu Vollversionen, Specials und Tools ab Seite 6**





**COUGAR - YOUR POWER**



**Für Alle, die keine Kompromisse eingehen wollen...**



*design & innovation awards 2010*

COMPUTEX TAIPEI

**COUGAR GX**



**80 PLUS GOLD**

**ALTERNATE**

**ATELCO  
Computer**

**aqua  
TUNING**

**hardware  
versand.de**

**BORA**

**hoh.de**

**Mindfactory**

**K&M Elektronik AG**  
www.kmlelektronik.de



# Editorial



## Diesen Monat: Die Arbeit der Foren- Moderatoren, PC Games Hardware spielt

### Die Arbeit der Moderatoren im Forum

Heute möchte ich die Chance nutzen und für die Moderatoren im Forum von PCGH Extreme eine Lanze brechen. Sie arbeiten auf ehrenamtlicher Basis und versuchen, schlichtend oder mäßigend einzugreifen, wenn Diskussionen in eine Richtung gehen, die nicht mehr den Forenregeln entsprechen. Letztere werden übrigens vom Betreiber des Forums, also Computec, aufgestellt; die Moderatoren sind dann bemüht, durch ihre tägliche Arbeit dafür zu sorgen, dass die Regeln auch eingehalten werden. Nicht immer lassen sich Regeln auch 1:1 im realen Leben umsetzen, es gibt zuweilen Interpretationsspielräume bei der Auslegung von Normen. Deshalb kann es im Einzelfall passieren, dass Maßnahmen gegen User übertrieben sind. Das kommt allerdings eher selten vor: Wer offensichtlich kein Interesse daran hat, sich an die Regeln für die Community zu halten (seien es nun Mehrfach-Accounts oder unflätige Äußerungen), der erhält über kurz oder lang die Quittung. Deshalb bitte ich an dieser Stelle um Verständnis für die Arbeit der Moderatoren, die selbst als aktive Mitglieder der Community unterwegs sind und damit auch wichtige Stützen und Integrationsfiguren der Community darstellen.

### PC Games Hardware spielt

Fast zehn Jahre hat PC Games Hardware jetzt schon auf dem Buckel. Eine beachtliche Zahl in dieser schnelllebigen Zeit. Trotzdem lässt es sich die Redaktion nicht nehmen, etwas völlig Neues zu erfinden. Ein Kartenspiel. Das Grafikkarten-Quartett in zwei Teilen, startend mit dieser Ausgabe. Exklusiv für DVD- und Premiumkäufer. Nachbestellbar im PCGH-Aboshop. Achten Sie auch auf Seite 8 und auf die PCGH-Ausgabe 10/2010, der Teil 2 des Quartetts beigeheftet wird. Gratis wohlgeemerkt, Sie zahlen keinen Euro mehr für diese Beigabe. Wie finden Sie die Idee eines Hardwarequartetts? Schreiben Sie mir Ihre Meinung an [tb@pcgh.de](mailto:tb@pcgh.de).

Viel Spaß mit der neuen Ausgabe. Schreiben Sie mir Ihre Meinung zur PCGH 09/2010 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 September am Kiosk

Die kommende Ausgabe PCGH 10/2010 erscheint wie üblich am ersten Mittwoch des Monats, also am 1.9.2010. Dieses Mal gibt es nur die regelmäßigen PCGH-Heft-Editionen „Magazin“ und „DVD Plus“. Achten Sie darauf, dass in der DVD-Ausgabe der 10/2010 Teil 2 des Grafikkarten-Quartetts von PC Games Hardware enthalten ist. Sollten Sie die Ausgabe am Kiosk verpassen oder Magazin-Abonnent sein, können Sie diese Edition auch im PCGH-Aboshop nachbestellen. Dort bekommen Sie auch noch die Premium-Ausgabe von Heft 09/2010 mit Schwerpunkt 3D. Ab 5.8.2010 findet sich auch ein neues Sonderheft am Kiosk. Die Ausgabe 13/2010 mit Schwerpunkt Overclocking lässt PCGH Extreme wieder auferstehen. Auf 84 Seiten finden Sie alles zum Thema Kühlung, Modding und Übertakten. Der Preis liegt bei 5,99 Euro, das Sonderheft lässt sich bereits jetzt im Aboshop bestellen. Die Einzelbestellung ist unter [www.pcgh.de/go/heft](http://www.pcgh.de/go/heft) möglich.



Hinweis: Cover-Abbildungen unverändert



SCREENSHOT  
VIDEO  
E-MAIL  
PDF  
FTP-SERVER  
OFFICE



SCREEN3! PRO 3

SAVE WHAT YOU SEE



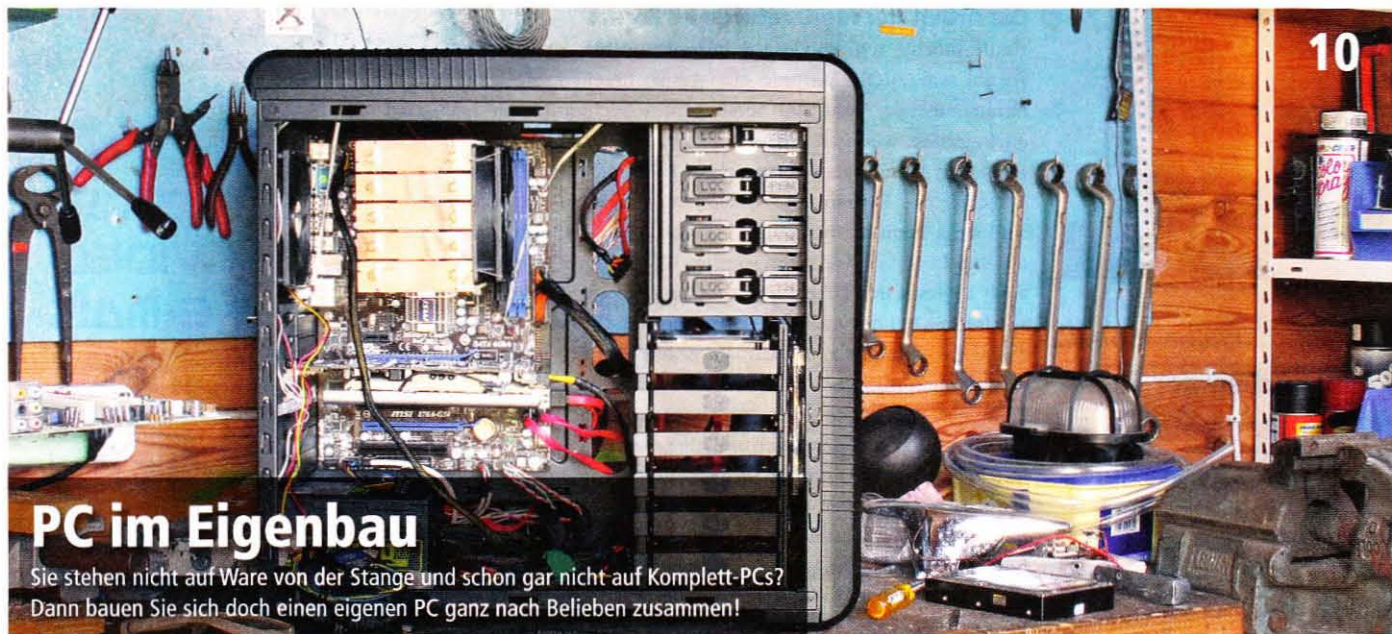
Screen3 ist das Screenshot-Programm für professionelle Bildschirmaufnahmen, auch aus DirectX-Spielen, mit innovativen, umfangreichen Aufnahme- und Weitergabemöglichkeiten, z. B. direkt in MS Office.

- Dateikonvertierer
- Whiteboard
- Bildbrowser
- Editor
- Screens aus DirectX-Spielen
- MS-Office kompatibel
- Bildschirmvideos
- Verschiedenste Aufnahme-Modi wählbar
- Individuelle Ausgabeziele
- Integrierte Vollversionen
- Spezial-Features
- Umfangreicher Versand
- und vieles mehr.

Mehr Infos:  
[www.loadstreet.de](http://www.loadstreet.de)



# Heftinhalt



## PC im Eigenbau

Sie stehen nicht auf Ware von der Stange und schon gar nicht auf Komplett-PCs? Dann bauen Sie sich doch einen eigenen PC ganz nach Belieben zusammen!

### SPECIALS

- Anleitung Grafikkarten-Quartett** ..... 8
- PC im Eigenbau** ..... 10
- Bauen Sie Ihren persönlichen Rechner in nur 9 Schritten zusammen!

### GRAFIKKARTEN

- Startseite** ..... 30
- Aktuelle Grafikkarten-Roadmap
- Test:** Geforce GTX 460 ..... 32
- Neue Geforce-Karten mit optimierter Architektur für Spieler
- Test:** 55 Grafikkarten ..... 36
- Egal ob günstig, lautlos oder schnell: Grafikkarten für jeden Einsatzzweck
- Info:** Aktueller Stand des GPU-Computing.. 52

### PROZESSOREN

- Startseite** ..... 56
- Prozessoren bis zu 48 Prozent billiger
- Praxis:** Software-Lüftersteuerungen ..... 58
- Leise und kühl per Tool
- Test:** Neue Intel-Prozessoren ..... 60
- Core i7-970 und Core i5-760

- Info:** CPU-Zeitreise ..... 62
- Rückblick auf 39 Jahre Prozessorgeschichte

### INFRASTRUKTUR

- Startseite** ..... 68
- SFX-Netzteil & Mini-PC mit Core i3 im Test
- Test:** 30 AM3-Mainboards ..... 70
- Der größte Vergleichstest von AMD-Boards
- Test:** SSDs bis 200 Euro ..... 86
- Test:** Lüfter 120 vs. 140 Millimeter ..... 90
- 25 Lüfter mit 120/140-mm-Format im Test
- Praxis:** Aufrüsten auf USB 3.0 ..... 96

### PERIPHERIE

- Startseite** ..... 98
- Blu-ray-Brenner zum Kampfpreis
- Test:** Boxen und Soundkarten ..... 100
- Soundkarten und 2.1- sowie 5.1-Lautsprecher

### SPIELE & SOFTWARE

- Startseite** ..... 108
- Test des Shooters Singularity
- Praxis:** Mafia 2 im Technik-Check ..... 110
- Praxis:** Direct X 11 für WoW ..... 112

- Praxis:** Optik-Mods für Spiele ..... 114
- Exzellente Grafik für aktuelle und ältere Spiele
- Praxis:** Windows-7-Tools ..... 120
- Hilfsprogramme für Windows 7

### MOBILE

- Startseite** ..... 126
- Spieler-Netbook von Alienware im Test
- Test:** Notebooks bis 800 Euro ..... 128

### EINKAUFSFÜHRER

- Grafikkarten, VGA-Kühler ..... 132
- Prozessoren, CPU-Kühler ..... 134
- Mainboards, RAM ..... 135
- Monitore, Eingabegeräte, Headsets ..... 136
- Festplatten, SSDs, Netzteile, Gehäuse ..... 13

### SERVICE

- Editorial ..... 1
- Inhalt DVD ..... 1
- Abo ..... 1
- Lesereinsendungen ..... 1
- Teamseite ..... 1
- Impressum ..... 1
- Die letzte Seite ..... 1



**1&1 DSL**

# DSL SOMMER- SPECIAL

## SURF & PHONE FLAT 16.000

# 19,99

**€/Monat\***  
Für volle 24 Monate,  
danach 29,99 €/Monat.

**NUR IM AUGUST:**

**DSL HIGHSPEED 16.000 ZUM HEISSEN PREIS!**

- Surf-Flat mit bis zu 16.000 kBit/s.
- Telefonate ins gesamte deutsche Festnetz für 0,- ct/Min.



**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 Abrechnungsmonat wird 1&1 die Bandbreite Ihres Anschlusses bis zum Monatsende auf bis zu 1.024 kbit/s reduzieren. Inklusive Telefon-Flat (Privatkunden): rund um die Uhr kostenlos ins deutsche Festnetz telefonieren. Anrufe in alle deutschen Mobilfunknetze 19,9 ct/Min. WLAN-Modem 49,99 € (Hardware-Versand 9,60 €). 24 Monate Mindest-Laufzeit. In den meisten Anschlussbereichen verfügbar.



# DVD-Highlights

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

King's Bounty – The Legend .....	Seite 1
Ashampoo Photo Commander 7.50 .....	Seite 1
PCGH-VGA-Tool (Preview 3) .....	Seite 1
Exklusive 64-Bit-Version des SSAA-Tools für Windows 7/Vista .....	Seite 1

### SPECIALS UND VIDEOS

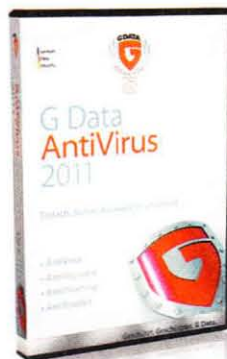
Gdata Antivirus 2011 Spezialversion .....	Seite 1
Windows-Powerpack .....	Seite 1
Exklusive PCGH-Videos (Retro, PCGH Uncut) .....	Seite 1

### TOOLS, PATCHES & TREIBER

Systemanalyse, Schutz gegen Schadsoftware .....	Seite 1
Benchmark-Programme, die auch bei der PCGH genutzt werden .....	Seite 2
Aktuelle Treiber für Grafik, Sound und Mainboard .....	Seite 2

### 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.



## Gdata Antivirus 2011

Testen Sie bis zu 90 Tage lang Gdatas Antivirus 2011 mit unserer Spezialversion des preisgekrönten Virenschanners. Bitte beachten Sie, dass diese Version für 90 anstelle der üblichen 30 Tage mit Updates der Virensignaturen versorgt wird – die Signatur-Updates laufen am 02.11.2010 aus! Vor neueren Bedrohungen ist Ihr PC danach nicht mehr optimal geschützt. Gdata Antivirus 2011 bietet Schutz ohne Ausbremsen des PCs, erhöhte Scan-Geschwindigkeit und reduzierten Speicherbedarf beim selbstlernenden Fingerprinting und Whitelisting.

- Titel: Gdata Antivirus 2011 Spezialversion
- Art: Antivirenssoftware (90-Tage-Version)
- Keine Registrierung nötig



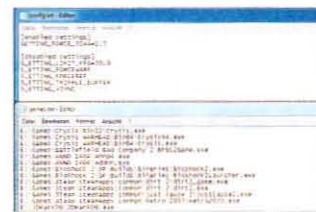
## Exklusiv: SSAA-Tool für 64 Bit

In Zusammenarbeit mit Tommtl-Systems erweitern wir dessen Downsampling-Tool um eine Treiber-signierung, sodass Sie die extreme Bildqualität, die mit diesem Programm in DX10- und -11-Spielen möglich wird, nun auch ohne Sicherheitsrisiko in den 64-Bit-Varianten von Windows 7 und Windows Vista nutzen können.

- Titel: SSAA-Tool (64 Bit signiert)
- Art: Tuning-Tool für Spiele-Optik
- Keine Registrierung nötig



Selbst DX10/-11-Spiele ohne Antialiasing-Support profitieren durch „Downsampling“.



Die Konfiguration des SSAA-Tools über die Ini-Datei ist in der readme.txt erklärt.

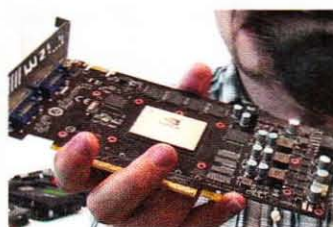
## PCGH-Top-Videos



**Marktübersicht Lüfter:** Stephan Wilke zeigt, wie die Lüfter getestet werden.



**PC im Eigenbau:** Wir erläutern, wie Sie zum erfolgreichen PC-Selbstschrauber werden.

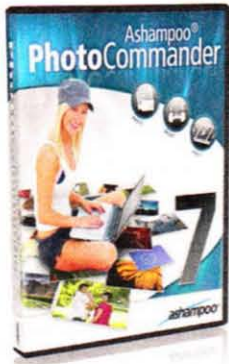


**GeForce GTX 460:** Nvidias neue Direct-X-11-Grafikkarte anschaulich erläutert.



**PCGH in Gefahr:** Das wohl größte Taschenmesser der Welt: Wir schneiden gerade unsere Hände dran.





## Ashampoo Photo Commander 7

Ashampoo Photo Commander 7 ist ein All-in-One-Programm zur Organisation und Bearbeitung von Fotosammlungen (die dann zum Beispiel mit anderen Personen gemeinsam angesehen werden können) mit zusätzlichen Abspielfunktionen für Musik- und Video-dateien sowie weiteren Verwaltungsmöglichkeiten für Ihre Multimedia-Dateien. Beim Update auf Version 8 sparen Sie zusätzlich 30 Euro.

- Titel: Ashampoo Photo Commander 7
- Art: Bildverwaltung
- Kostenlose Online-Registrierung nötig



Der Photo Commander bietet auch kurzweilige Effekte zum Verfremden von Bildern an.



Der Bilderbrowser gewährt eine optimale Übersicht der gewählten Medientypen.



## King's Bounty – The Legend\*

Unsere Spielevollversion vereint die klassischen Spielelemente Rundenstrategie und Rollenspiel in einer anspruchsvollen 3D-Umgebung. Sie beginnen als unerfahrener, aufstrebender Krieger und sammeln Erfahrung in Schlachten gegen einen Ork-Schamanen und seine Armee. Erlernen Sie neue Fähigkeiten, mit denen Sie den finsternen Mächten die Stirn bieten.

- Titel: King's Bounty – The Legend
- Art: Rundenstrategie-Rollenspiel-Mix
- Keine Online-Registrierung nötig



Sobald Sie auf einen Gegner treffen, wird auf die hexfeldbasierte Kampfansicht gewechselt.



Über das Optionsmenü können Sie die grafische Qualität nach Belieben justieren.

\*Achtung: Die auf der Heft-DVD befindliche Version von King's Bounty darf nicht auf eine höhere Version gepatcht werden, da sonst der Kopierschutz des Spiels eine Einzelhandels-DVD von King's Bounty im Laufwerk verlangt.



## PCGH-VGA-Tool

Mit dem PCGH-VGA-Tool in der erneut verbesserten Preview-Version bieten wir Ihnen die Möglichkeit, Funktion und Stabilität Ihrer Grafikkarte auf Herz und Nieren zu testen. Um Missverständnissen vorzubeugen, sind die nur bei im Hintergrund laufendem GPU-z verfügbaren, zusätzlichen Optionen nun ausgegraut, wenn keine GPU-z-Informationen vorliegen. Den Benchmark-Modus haben wir experimentell verändert, um repräsentativere und genauere Ergebnisse auch auf Mittel- und Einstiegsgrafikkarten zu erhalten.

- Titel: PCGH-VGA-Tool (Preview 3)
- Art: Grafikkarten-Benchmark und Stresstest
- Keine Registrierung nötig

## DVD-Gewinnspiel

Gewinnen Sie einen All-in-One-PC! Das Lenovo Ideacenter B500 versteckt hinter einem 23-Zoll-Full-HD-Bildschirm Komponenten wie einen Intel Core 2 Duo E7500, 4 GiB DDR3-RAM, eine GeForce G240M, eine Festplatte mit 640 GByte Kapazität und natürlich ein DVD-RW-Laufwerk – das Ganze unter Windows 7 Home Premium 64 Bit. Weitere Informationen unter [www.lenovo.de](http://www.lenovo.de).



**Beantworten Sie dazu anhand der Videos auf unserer Heft-DVD folgende Frage: Was kostet das „Giant Knife“ laut Angabe aus dem „PCGH in Gefahr“-Video?**

Schicken Sie eine E-Mail mit dem Betreff „DVD-09“, Ihrer Adresse und der richtigen Antwort an: [redaktion@pcgameshardware.de](mailto:redaktion@pcgameshardware.de)

Teilnahmeschluss ist der 1. September 2010; der Rechtsweg ist ausgeschlossen, die Gewinnbenachrichtigung erfolgt schriftlich oder telefonisch. Die Teilnahme ist auch über [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de) mit dem BONUSCODE 26CU möglich, falls Sie keinen Zugriff auf die Heft-DVD haben.



**Playstation Move:** Daniel Waadt probiert Sonys Bewegungssteuerung aus.



**Rückblick PCGH 09/2005:** Im lauschigen Podcast-Studio blicken wir fünf Jahre zurück.



So funktioniert unser Grafikkarten-Quartett

# PCGH-Quartett

Zwischen Seite 74 und 75 der DVD- oder Premium-Ausgabe finden Sie den ersten Teil unseres Quartetts. Die Spielregeln erklären wir hier.



Hinweis: Teil 2 folgt in PCGH 10/2010 (DVD).

Mit den ersten 16 Karten unseres Grafikkarten-Quartetts können Sie bereits zu zweit spielen; mehr Spaß macht es natürlich mit mehreren Mitspielern – hierfür folgen weitere 16 Karten in der nächsten Ausgabe 10/2010. Wichtig: Bei der Magazin-Version liegen die Quartettkarten nicht bei. Sie können die jeweilige DVD- oder Premium-Ausgabe 09 und 10 aber bequem im Aboshop bestellen unter [www.pcgh.de/go/heft](http://www.pcgh.de/go/heft).

## Spielregeln

Das Grafikkarten-Quartett funktioniert nach den bewährten Supertrumpf-Regeln: Der Geber mischt die Karten und gibt jeweils eine verdeckt im Uhrzeigersinn an die Mitspieler aus, bis alle Karten verteilt sind. So kann es vorkommen, dass manche Spieler eine Karte weniger als andere erhalten. Wichtig: Jeder Spieler darf nur seine eigenen Karten sehen. Es beginnt der Spieler, der die Karte A1 (Voodoo 5 6000) besitzt. Danach sucht er einen Wert von der obersten Karte seines Stapels (nicht von der A1) aus und liest ihn laut vor – beispielsweise: „Anzahl der Transistoren: 3.000 Millionen“. Alle anderen Spieler lesen nun ebenfalls die entsprechende Zahl aus dieser Kategorie von ihrer

obersten Karte vor. Der Spieler mit dem besten Wert erhält die oberste Karte der anderen Spieler und legt diese unter seinen Stapel. Er ist nun an der Reihe, einen Wert von der nächsten Karte seines Stapels vorzulesen. Wichtig: Bei den ersten drei Kategorien ist der größte Wert am besten, bei den fünf Angaben darunter hingegen der niedrigste. Wer nur noch drei Karten besitzt, kann sich aussuchen, von welcher dieser drei Karten er einen Wert vorlesen möchte. Wer alle Karten von seinen Mitspielern erobert hat, gewinnt.

## Mods

Natürlich sind auch Modifikationen der Regeln möglich. Beispielsweise kann man ein bestimmtes Zeitlimit ausmachen – wer nach Ablauf des Limits die meisten Karten besitzt, hat gewonnen. Eine weitere Siegbedingung kann das Sammeln eines bestimmten Quartetts (also etwa A1 bis A4) sein. Zudem ist es möglich, die Reihenfolge der Werte umzudrehen, sodass eine längere Grafikkarte über eine kürzere triumphiert. Sollte es während des Spiels einen Streitfall zu den Regeln geben, bekommt der Spieler Recht, der schon am längsten ein PCGH-Abo besitzt. (dm)

## Karten sicher heraustrennen



Das Quartett besteht aus stabiler Pappe, bei unvorsichtiger Handhabung können die Karten dennoch einreißen. Knicken Sie daher den Bogen 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.





# Spiel mit mir!

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

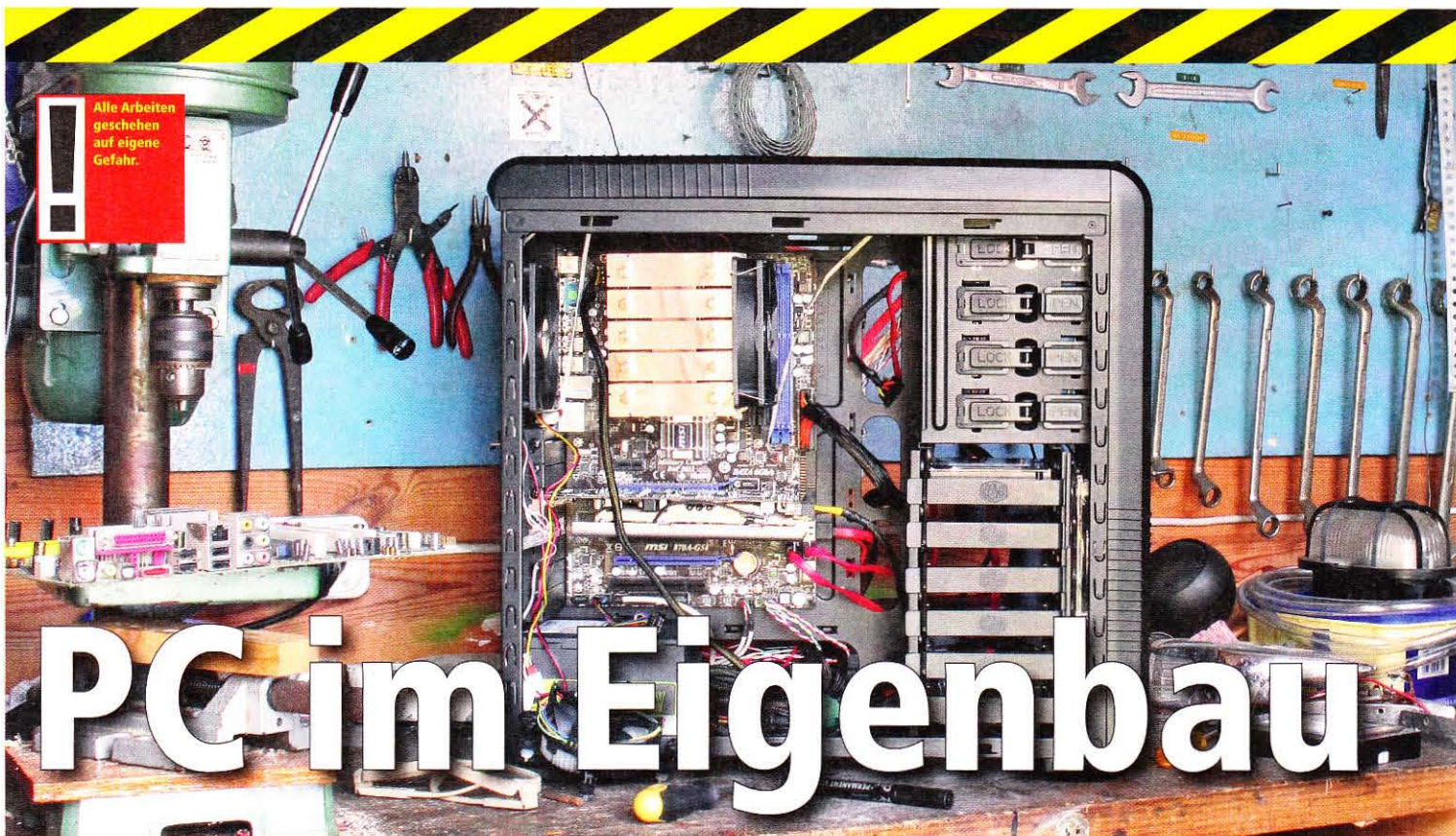


#### dLAN® 200 AVmini Starter Kit

- 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.

**devolo**





**Bauen Sie Ihren persönlichen Rechner in nur 9 Schritten zusammen**

**Sie stehen nicht auf Ware von der Stange und schon gar nicht auf Komplett-PCs? Dann bauen Sie sich doch einen eigenen PC ganz nach Belieben zusammen!**

Die Deutschen sind ein Volk der Handwerker und machen am liebsten alles selbst, was ihnen wichtig ist. Daher kann auch nur ein selbst gebauter Rechner die eigenen Qualitätsansprüche erfüllen. Sie sind bei solchen einem Projekt nicht nur frei bei der Komponentenwahl, sondern können selbst bestimmen, was, wie, wann und wo eingebaut wird. Und alle Sparfüße wissen, dass eine Festplatte oder ein optisches Laufwerk auch mal aus einem alten PC stammen könnte. Selbstbauer sparen also mehrfach richtig Geld.

Bei der Wahl der Komponenten helfen Ihnen unsere zahlreichen Vergleichstests und natürlich die Einkaufsführer ab Seite 132. Sie können sich auch an unseren Beispielkonfigurationen orientieren. Damit beim Bau nichts schiefgeht, haben wir eine gut bebilderte Anleitung erstellt, die Sie auf den folgenden 15 Seiten vorfinden. Zudem gibt es auf der Heft-DVD ein pas-

sendes Video. Damit sollten selbst Einsteiger keine Probleme haben, einen eigenen Rechner zusammenzubauen.

### Hinweise zum Zusammenbau des Computers

Exemplarisch führen wir alle Arbeiten an einem AM3-System mit ausgewählten Komponenten der Beispielkonfiguration durch. Auf Seite 12 zeigen wir allerdings auch, wie Sie den Intel Core i5-750 (Sockel 1156) und Intel Core i7-980X Extreme Edition (Sockel 1366) richtig ins Mainboard einsetzen. Bitte beachten Sie, dass Sie sich vor allen Arbeiten am offenen PC an einem Heizungsrohr oder einer anderen geeigneten Masse statisch entladen. Schließen Sie das Netzkabel erst zum Funktions-Check an, arbeiten Sie sonst immer ohne (!) Netzkabel am Rechner. Wichtig: Alle Arbeiten am PC erfolgen auf eigene Gefahr. Nach gelungenem Zusammenbau zeigen wir Ihnen, wie Sie Windows 7 vom USB-Stick

installieren, und geben hilfreiche Tipps, falls Probleme bei der Inbetriebnahme auftreten sollten. Auch für einen ersten Stabilitäts- und Leistungs-Check stehen wir Ihnen mit diesem Special zur Seite.

### Werkzeug

Während früher ein komplettes Schraubendreher-Set Pflicht war, benötigen Sie bei modernen Gehäusen meistens nur einen Kreuzschlitzschraubendreher. Festplatten, optische Laufwerke und teilweise auch Netzteile werden

nicht mehr angeschraubt, sondern mit Federn oder Klemmen befestigt. Einzig das Mainboard muss immer mit Schrauben montiert werden. Trotzdem sollten Sie sich neben dem Schraubendreher auch eine Zange bereitlegen, um die Abstandhalter der Hauptplatine im Gehäuse ordentlich anziehen zu können. Ebenfalls nützlich ist ein Teppichmesser, damit Sie problemlos an Ihre verpackte Hardware herankommen.

### Komponentenwahl

Bei der Auswahl der Komponenten für die Beispielsysteme haben wir versucht, je ein AMD- und ein Intel-System für unter 1.000 Euro zu konfigurieren. Der dritte Rechner ist ein Beispiel für ein High-End-System für rund 3.000 Euro. Zudem finden Sie die Aufstellung für einen Mini-PC, eine passende Bauanleitung dafür gibt es im Sonderheft Mini-PCs, welches Sie unter <http://shop.computec.de/pcgameshardware> nachbestellen können. Die

### Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Anleitung als Video mit Henner Schröder als Sprecher plus weitere Artikel im PDF-Format



**Bonuscode**  
**2783**

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





## Beispielsystem AM3



Komponente	Produkte	Preis
Prozessor	AMD Phenom II X6 1055T	€ 185,-
Mainboard	MSI 870A-G54	€ 90,-
Arbeitsspeicher	Corsair XMS3 Dominator DIMM Kit 4GB PC3-12800U	€ 115,-
CPU-Kühler	Scythe Mugen 2 Rev. B	€ 35,-
Grafikkarte	MSI R5770 Hawk (1.024 MiB)	€ 165,-
Gehäuse	Cooler Master CM 690 II	€ 75,-
Netzteil	Corsair VX 450W	€ 65,-
Festplatte 1	Samsung Ecogreen F3 2000GB	€ 105,-
Festplatte 2	—	—
Optisches Laufwerk	LG Electronics CH08NS10	€ 70,-
Betriebssystem	Windows 7 x64 Home Premium	€ 90,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>€ 995,-</b>

## Beispielsystem Sockel 1156

Komponente	Produkte	Preis
Prozessor	Intel Core i5-750	€ 200,-
Mainboard	Gigabyte GA-H55M-UD2H	€ 90,-
Arbeitsspeicher	G.Skill RipJaws DIMM Kit 4GB PC3-10667U	€ 95,-
CPU-Kühler	Scythe Yasya	€ 35,-
Grafikkarte	Gainward GeForce GTX 460 (768 MiB)	€ 185,-
Gehäuse	Antec Three Hundred	€ 50,-
Netzteil	Be quiet Straight Power E7-CM-480W	€ 75,-
Festplatte 1	Samsung Ecogreen F3 2000GB	€ 105,-
Festplatte 2	—	—
Optisches Laufwerk	LG Electronics CH08NS10	€ 70,-
Betriebssystem	Windows 7 x64 Home Premium	€ 90,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>€ 995,-</b>



## Beispielsystem Sockel 1366



Komponente	Produkte	Preis
Prozessor	Intel Core i7-980X Extreme Edition	€ 995,-
Mainboard	Asus P6X58D-E	€ 210,-
Arbeitsspeicher	Corsair XMS 3 (CMG6GX3M3A1600C7)	€ 255,-
CPU-Kühler	Danamics LMX Superleggera	€ 100,-
Grafikkarte	Zotac GeForce GTX 480 (1.536 MiB)	€ 450,-
Gehäuse	Thermaltake Element V	€ 120,-
Netzteil	Enermax Modu 87+ 700W	€ 165,-
Festplatte 1	Crucial Real SSD C300 64GB	€ 150,-
Festplatte 2	Samsung Ecogreen F3 2000GB	€ 105,-
Optisches Laufwerk	LG Electronics BH10LS30	€ 130,-
Betriebssystem	Windows 7 x64 Ultimate	€ 165,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>€ 2.845,-</b>

Preise der PC-Bauteile haben wir am 21. Juli über den PCGH-Preisvergleich ([www.pcgameshardware.de/preisvergleich](http://www.pcgameshardware.de/preisvergleich)) ermittelt und dabei die Versandkosten der einzelnen Anbieter nicht berücksichtigt. Tagesaktuell können die Preise natürlich abweichen.

Es lassen sich einzelne Komponenten problemlos tauschen: Eine leistungsstärkere Grafikkarte für den AMD-Sechskern-PC ist sinnvoll. Möchten Sie auf eine Radeon HD 5830 oder GeForce GTX 460 ausweichen, empfehlen wir Ihnen ein anderes Netzteil mit 500 Watt und zwei 6-Pin-PCI-E-Anschlüssen. Das Gigabyte GA-H55M-UD2H im Sockel-1156-PC ist eine Mini-ATX-Platine, diese lässt sich durch ein Asus P55 Pro zum gleichen Preis ersetzen. Eine 2-TByte-Festplatte muss es natürlich nicht sein, aber der Preisunterschied zu einer 1,5-TByte-Platte beträgt nur 30 Euro. Das Blu-ray-gegen ein DVD-Laufwerk zu tauschen, spart bis zu 50 Euro. ▶

## Beispielsystem Mini-ATX-PC

Komponente	Produkte	Preis
Prozessor	Intel Core i5-750	€ 200,-
Mainboard	Gigabyte P55M-UD2	€ 90,-
Arbeitsspeicher	2x 2.048 MiByte DDR3-1600 (Mushkin 996805)	€ 120,-
CPU-Kühler	Scythe Big Shuriken	€ 30,-
Grafikkarte	Sapphire Radeon HD 5850 Toxic	€ 300,-
Gehäuse	Silverstone Sugo SG02-F	€ 60,-
Netzteil	Be quiet Straight Power E7-CM-480W	€ 75,-
Festplatte 1	Samsung Spinpoint F3 1000GB	€ 70,-
Festplatte 2	—	—
Optisches Laufwerk	DVD-Brenner SATA	€ 20,-
Betriebssystem	Windows 7 x64 Home Premium	€ 90,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>€ 1.055,-</b>







# Prozessor einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

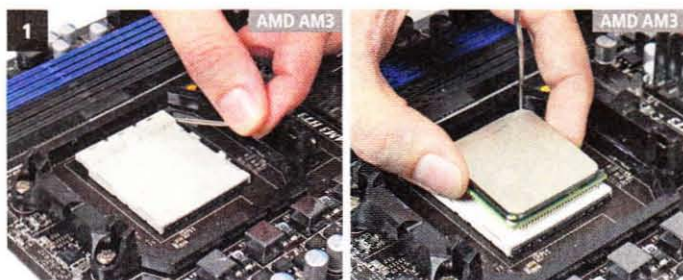
01

Als ersten Schritt bringen wir das Herz Ihres neuen Systems an seinen Platz. Je nachdem auf welchen Prozessor Sie setzen, gibt es einige Besonderheiten zu beachten. Wenn Sie von unserer empfohlenen Systemzusammenstellung abweichen, müssen Sie unter anderem sicherstellen, dass Mainboard und Prozessor auch zusammenpassen. Beispielsweise ist der Intel Core i7 sowohl für Sockel-1366- als auch für

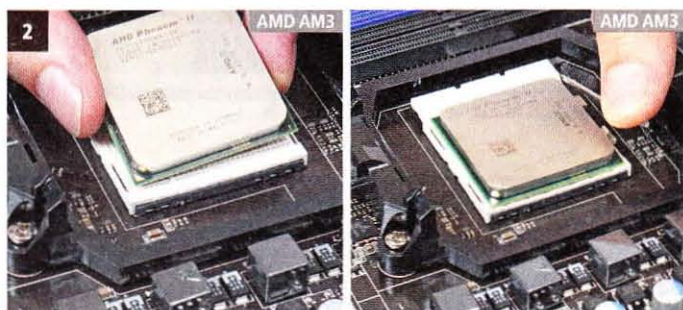
Sockel-1156-Platinen erhältlich. Auch bei AMD kann es zu Verwirrungen kommen: So kann beispielsweise eine neue Phenom-II-X6-CPU, obwohl es sich um einen AM3-Prozessor handelt, auch auf Platinen mit Sockel AM2+ verwendet werden. Dann allerdings nur mit langsamen DDR-2-Arbeitsspeicher. Umgekehrt können Sie aber einen Phenom-II-X4 in AM2+-Bauform nicht auf einem AM3-Motherboard betreiben.

## Keine Gewalt

In der Regel gleitet die CPU fast von alleine in ihren Sockel. Sollte dies doch einmal nicht der Fall sein, wenden Sie keine Gewalt an. Überprüfen Sie zunächst, ob auch der Sicherungshebel gelöst ist und kein Pin am Prozessor (AMD) oder im Sockel (Intel) verbogen ist. Sollte dies der Fall sein, versuchen Sie vorsichtig den Pin wieder aufzurichten, bevor Sie fortfahren.



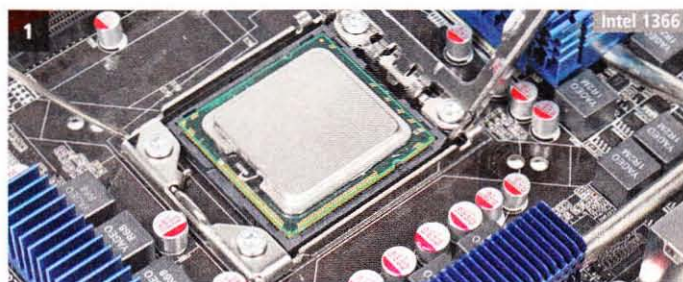
Bevor Sie den Prozessor in den AM3-Sockel einsetzen, müssen Sie zunächst den Sicherungshebel (links) lösen. Die CPU lässt sich dann ohne Kraftaufwand platzieren.



Das goldene Dreieck auf der Prozessoroberseite hilft Ihnen dabei, die CPU richtig zu positionieren. Vergessen Sie nicht, den Sicherungshebel wieder zu schließen.



Da sich bei Intel-Systemen die empfindlichen Pins nicht am Prozessor befinden, muss vor dem Einbau der CPU die Schutzkappe vom Sockel entfernt werden.

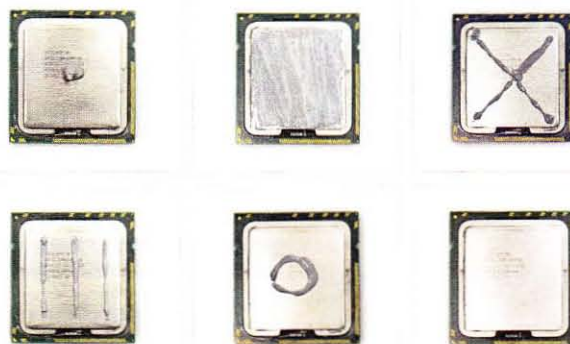


Sowohl der Core i7 als auch der Core i5 werden durch zwei Einbuchtungen im Sockel vor einem fehlerhaften Einbau geschützt.

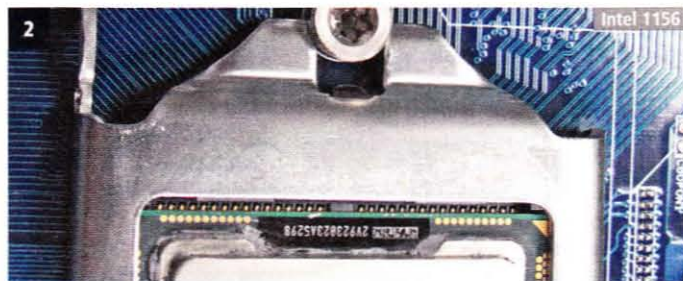
## Techniktipps: Wärmeleitpaste auftragen

Wir erläutern, worauf Sie beim Auftragen achten müssen.

Wärmeleitpaste dient dazu, eine gleichmäßige Verbindung zwischen CPU und Kühler zu gewährleisten. Dementsprechend sollte auch auf eine großflächige Verteilung gesetzt werden. Achten Sie auch darauf, nicht zu viel Paste aufzutragen, da dies zu einer Reduzierung der Kühlleistung führen kann. Zwar ist es möglich auf Wärmeleitpaste zu verzichten, wegen der steigenden Wärmeentwicklung raten wir jedoch eindringlich davon ab.



Hier sehen Sie einige unterschiedliche Arten Wärmeleitpaste aufzutragen. Die maximale Kühlleistung liefert die großflächige Methode (obere Zeile Mitte).



Der Verschlussmechanismus des Sockel 1156 (Core i5) muss unter einer Schraube einrasten, damit der Hauptprozessor gesichert wird.



Wenn Sie den Core i7 in den Sockel eingesetzt haben, muss auch hier ein Sicherungshebel umgelegt werden, damit der Prozessor richtig sitzt.





# STRATO HiDrive:

## Ihr sicherer Online-Speicher!

**Ihre Daten jetzt immer und überall online verfügbar!**

STRATO HiDrive ist Ihre persönliche Festplatte im Internet. Damit haben Sie jederzeit Ihre Dateien parat – einfach & schnell über Ihren Internetzugang im Büro, Zuhause, im Urlaub und mobil per Handy oder Laptop. Jetzt testen!

- Zentraler und sicherer Speicherort für alle Dateien
- Ersetzt DVDs, USB-Sticks und funktioniert wie eine Festplatte
- Dateien einfach mit anderen teilen und bearbeiten
- Pakete mit bis zu 5.000 GB
- Höchste Sicherheit garantiert – so geht nichts verloren!

### Urlaubs-Checkliste

- ✓ Fotos von der Kamera sichern
- ✓ Die besten Bilder einfach übers Internet mit Freunden tauschen
- ✓ Alle Reiseunterlagen und Tickets an einem Platz online verfügbar
- ✓ Immer und überall zugreifen

**STRATO HiDrive Media 100  
mit 100 GB Speicherplatz!**

**FREE  
TRIAL**

**Nur für kurze Zeit!**

**90 Tage  
kostenlos testen  
und jederzeit aussteigen!**



**Noch Fragen? Anruf genügt: 0 18 05 - 05 50 55**

(0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

Jetzt bestellen mit TÜV-geprüfter  
Datensicherheit (ISO 27001).

**strato.de**





# CPU-Kühler einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

**02**

Der Hauptprozessor gehört zu den Bauteilen mit der höchsten Wärmeentwicklung. Dementsprechend sollte unbedingt ein geeigneter CPU-Kühler ins System eingebaut werden. Zwar liefert auch der dem Prozessor beiliegende Boxed-Kühler genug Kühlleistung, alternative Modelle verringern aber häufig nicht nur die Hitzeentwicklung, sondern reduzieren auch noch den Geräuschpegel. Teuer muss ein guter Prozessor-

Kühler übrigens nicht sein: Bereits ab etwa 35 Euro gibt es Modelle mit sehr guten Kühleigenschaften und recht geringer Lautstärke.

## Multi-Sockel-Kühler

Durch die Vielzahl heutiger CPU-Sockel setzen die meisten Hersteller auf Universalkühler. Diese sind gleich für mehrere Sockel-Varianten geeignet, erfordern aber unter

Umständen einige Umbauarbeiten. Im Regelfall müssen sowohl am Kühlkörper selbst als auch auf dem Mainboard Modifikationen vorgenommen werden. So muss zum Beispiel bei AMD-Systemen die vormontierte Kühlerhalterung entfernt und durch eine Speziallösung ersetzt werden. Deswegen empfehlen wir, den Prozessor-Kühler bereits jetzt zu montieren, um sich später Ärger mit schwer oder überhaupt nicht erreichbaren Schrauben zu ersparen.

**1**



Hochwertige Wärmeleitpaste liefert häufig ein dezent besseres Kühlresultat als die billigen Varianten.

**4**



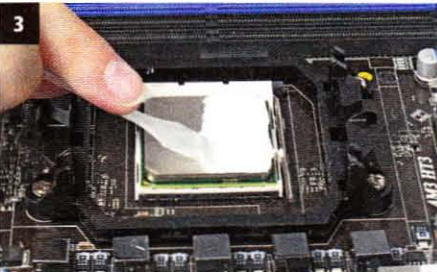
Montieren Sie nun die zum Sockel passenden Befestigungselemente am Kühlkörper.



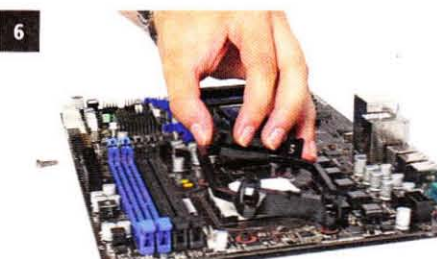
Zunächst bringen Sie einen dünnen Streifen Wärmeleitpaste auf der CPU auf.



Anschließend lösen Sie die vier Schrauben der ursprünglichen Lüfterhalterung am Mainboard.

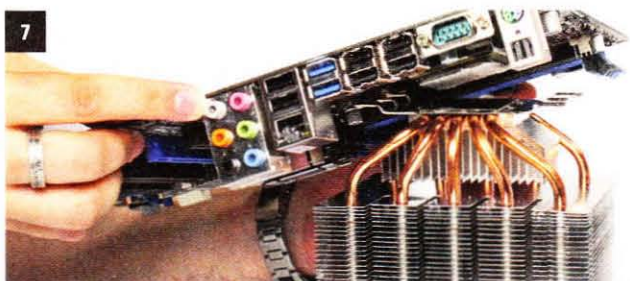


Diesen verstreichen Sie anschließend gleichmäßig mit einem Spachtel oder einer alten Plastikkarte.



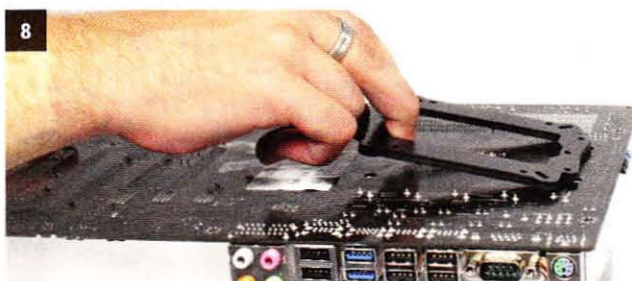
Entfernen Sie dann die alte Halterung. Heben Sie alle Teile gut auf, falls Sie den Kühler wechseln sollten.

**7**



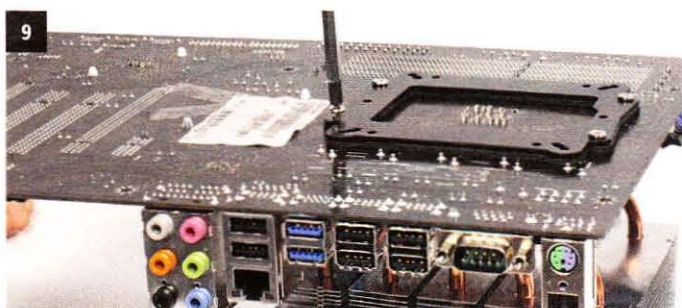
Nun ist es an der Zeit, den Kühler zu montieren. Bei unserem Modell bietet es sich an, das Mainboard verkehrt herum auf den Kühler zu legen.

**8**



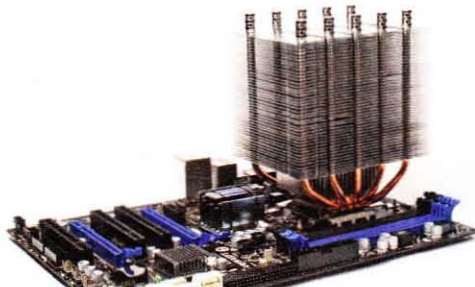
Setzen Sie die dem Lieferumfang beiliegende Rückplatte auf das Mainboard. Richten Sie sie so aus, dass die Löcher deckungsgleich übereinander liegen.

**9**



Da die Halterung des Scythe Mugen 2 von unten befestigt wird, können Sie nun ohne Probleme den Kühler mit vier Schrauben fixieren.

**10**



Wenn Sie nun das Mainboard wieder herumdrehen, ist die Montage des Kühlers abgeschlossen und Sie können mit dem nächsten Schritt fortfahren.





# LIZENZ ZUM KÜHLEN

## Die neuen Cyclone-Grafikkarten



### N460GTX Cyclone 768D5/OC

- Innovative Gaming-Karte mit Cyclone-Kühlung
- NVIDIA® GeForce® GTX 460 GPU
- Effizientes und lautloses Cyclone-Design
- Military Class Komponenten
- Afterburner Übertaktungs- und Lüftersteuerungs-Software
- Großer 768 MB GDDR5 Speicher
- 2x Dual-Link DVI und 1x mini-HDMI Ausgänge
- Unterstützt NVIDIA® PhysX® und CUDA™ Technologie
- Werkseitig übertaktet



### N460GTX Cyclone 1GD5/OC

- Innovative Gaming-Karte mit Cyclone-Kühlung
- NVIDIA® GeForce® GTX 460 GPU
- Effizientes und lautloses Cyclone-Design
- Military Class Komponenten
- Afterburner Übertaktungs- und Lüftersteuerungs-Software
- Riesiger 1024 MB GDDR5 Speicher
- 2x Dual-Link DVI und 1x mini-HDMI Ausgänge
- Unterstützt NVIDIA® PhysX® und CUDA™ Technologie
- Werkseitig übertaktet



### 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 Spulengeräusche bieten die Solid State Chokes (SSC) und 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.

**JETZT NEU!**

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

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





# RAM einsetzen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

03

Neben dem Prozessor und dessen Kühler sollte auch der Arbeitsspeicher bereits vor dem Einbau des Mainboards ins Gehäuse aufgesteckt werden. Zwingend ist dies zwar nicht notwendig, Sie ersparen sich aber unter Umständen lästige Fummelei im Gehäuseinneren. Für unser Beispielsystem entschieden wir uns für ein 4-GiByte-DDR3-Kit von Corsair mit einer Taktung von 1.600 MHz und Latenzen von 7-8-7-20. Mit

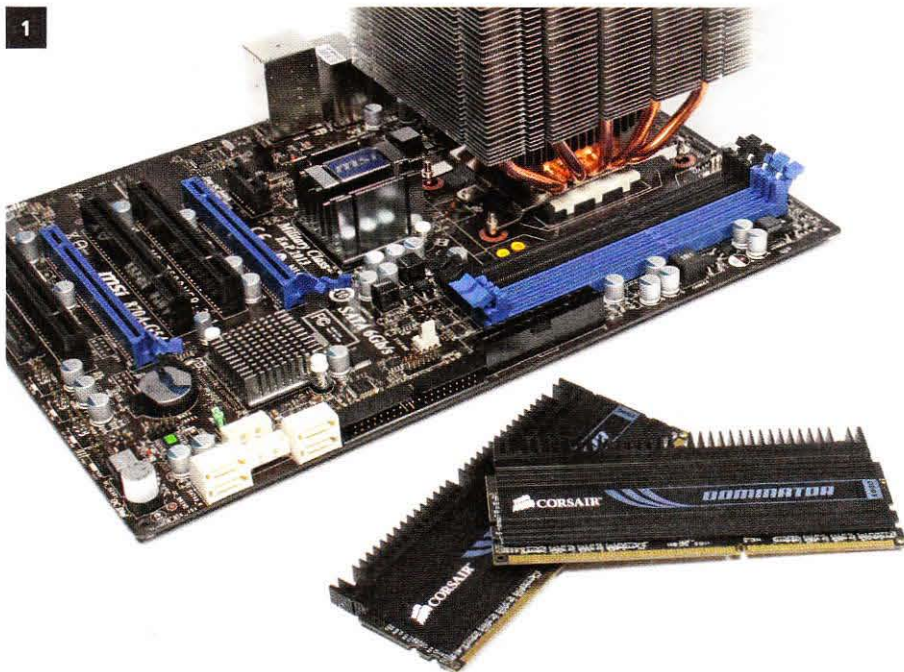
diesen Modulen stießen wir aber auf ein kleines Problem, das in der Bilderserie näher erläutert wird, und wir stellen eine Lösung vor.

## Der richtige Speicher

Wenn Sie sich für anderen Arbeitsspeicher als das von uns vorgeschlagene Corsair-Kit entscheiden, sollten Sie darauf achten, kein Tripple-Channel-RAM zu erwerben.

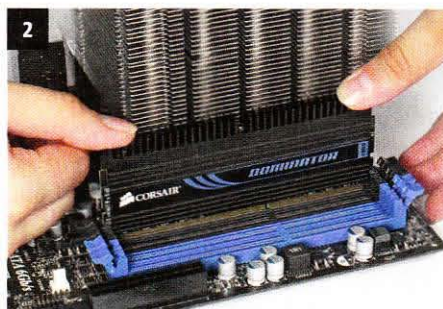
Dieses lohnt sich nur in Verbindung mit einem Sockel-1366-Mainboard, da dieses über entsprechend angepasste RAM-Bänke verfügt. Zwar ist der Betrieb von drei Speichermodulen auch bei unserem Beispielsystem grundsätzlich möglich, den Geschwindigkeitsvorteil des Dual-Channel-Betriebs büßen Sie jedoch ein. Außerdem müssen Sie, wenn Sie mehr als 4 GiByte RAM nutzen wollen, ein 64-Bit-Betriebssystem installieren.

1



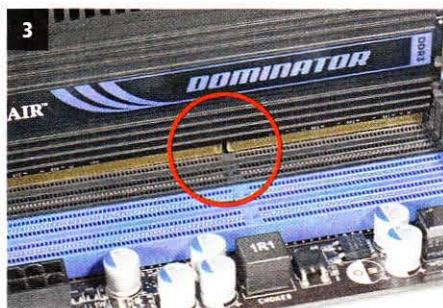
Haben Sie Prozessor und Kühler montiert, wird als Nächstes der Arbeitsspeicher in Angriff genommen. In unserem Beispielsystem handelt es sich um zwei 2GiByte große DDR3-Module von Corsair.

2



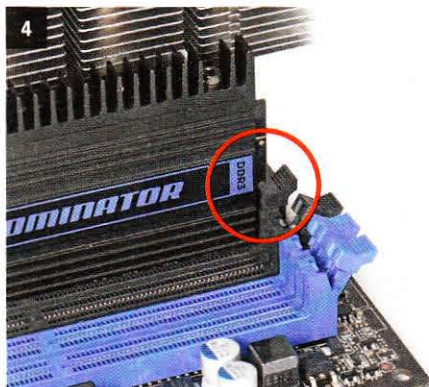
Setzen Sie den Speicher mit leichtem Druck in die Bänke ein. Die Schnappverschlüsse müssen dabei geöffnet sein.

3



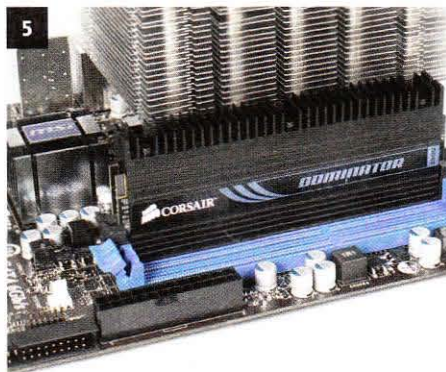
Wenn die Module nicht einrasten, prüfen Sie, ob die Nut des Speicherriegels auch mit der Bank übereinstimmt.

4



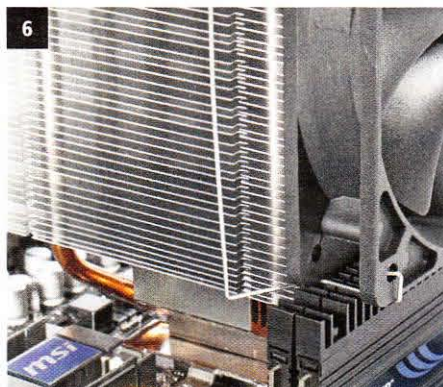
Achten Sie beim Einsetzen der Speicherriegel darauf, dass die seitlichen Verschlüsse einrasten.

5



Um den Arbeitsspeicher in Dual-Channel zu betreiben, müssen Sie die beiden schwarzen Bänke belegen.

6



Durch die hohen Kühlkämme der Corsair-Module lässt sich der Lüfter des CPU-Kühlers nicht mehr montieren.

CORSAIR

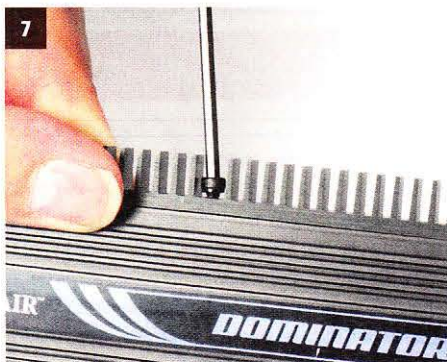
DOMINATOR-GT

## ARBEITSSPEICHER

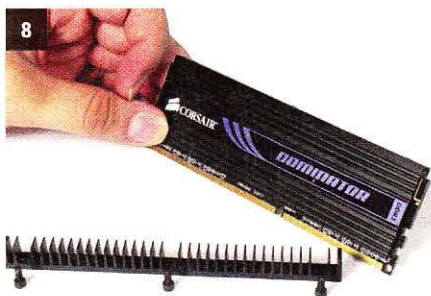
Rigore Tests. Patentierte Kühlkonzept. Unglaubliche Leistung. Corsairs Dominator Speichermodule sind die ideale Wahl, ob für ein Upgrade oder ein neues System.

Erfahren Sie mehr unter: [corsair.com](http://corsair.com)





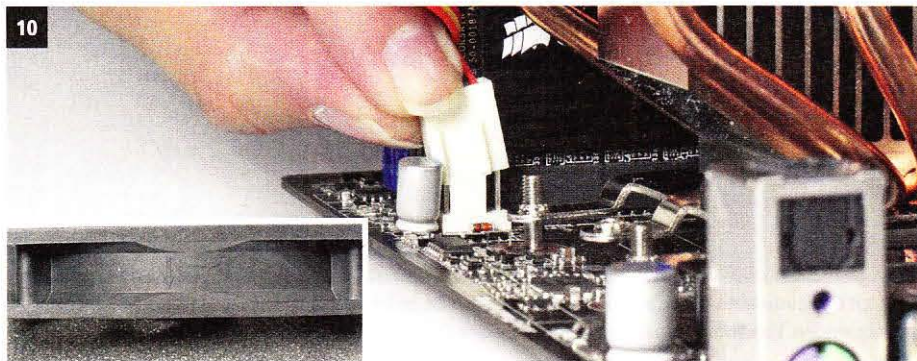
Um dies zu beheben, lösen Sie die drei Schrauben auf der Oberseite des Moduls mit einem Inbusschlüssel.



Dadurch lassen sich die Lamellen entfernen. Auf die Kühlung hat dies bei Standardspannung kaum Einfluss.



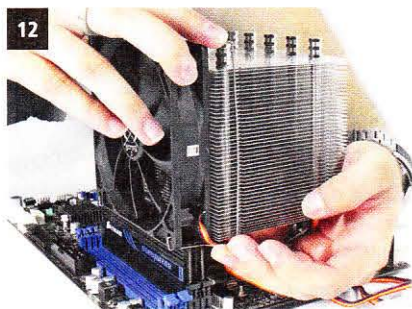
Nun ist zwischen den Speicherriegeln und dem CPU-Kühler genug Platz für den Lüfter vorhanden.



Vergessen Sie nicht, den Lüfter vor der Montage mit dem Mainboard zu verbinden. Später ist dieser Bereich der Platine vom Lüfter verdeckt. Auch die Einbaurichtung des Lüfters ist wichtig: Der Pfeil sollte auf den Kühlkörper zeigen.

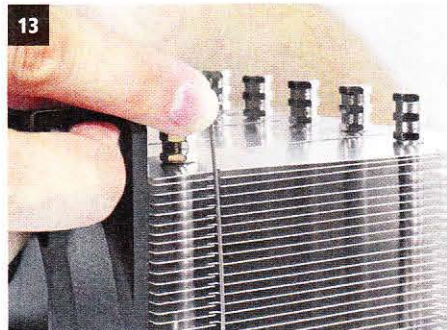


Zur Fixierung werden die mitgelieferten Klammern in den Befestigungslöchern des Lüfters eingehakt.



Schieben Sie nun mit sanftem Druck die Befestigungsklammer in die dafür vorgesehene Nut am Kühler.

14



Achten Sie darauf, dass die Klammer dabei oben und unten richtig einrastet.



Mit dem Einsetzen des Arbeitsspeichers und der Montage des Lüfters am CPU-Kühler sind die Vorarbeiten am Mainboard abgeschlossen. Als Nächstes wenden wir uns den Vorbereitungen am Gehäuse zu.



## KÜHLER

Von der leistungsfähigen, kompakten Hydro Serie bis hin zu den preisattraktiven Modellen der Air Serie, Corsair hat den passenden CPU Kühler für Sie.

Erfahren Sie mehr unter: [corsair.com](http://corsair.com)





# Gehäuse und Lüftung

01 02 03 04 05 06 07 08 09

04

Noch bevor das Mainboard ins Gehäuse eingebaut wird, sollten Sie einige Arbeiten ausführen, um sich später den weiteren Zusammenbau zu erleichtern. Dazu gehören neben dem Anschrauben der Abstandhalter auch je nach Gehäuse weitere Kleinarbeiten, beispielsweise das Herausbrechen der Slotblenden. Würden Sie Letzteres bei bereits montiertem Mainboard vornehmen, bestünde die Gefahr, die Platine

zu beschädigen. Es empfiehlt sich also, erst einmal einen Blick ins Gehäuse zu werfen, um später nicht eventuell rückbauen zu müssen.

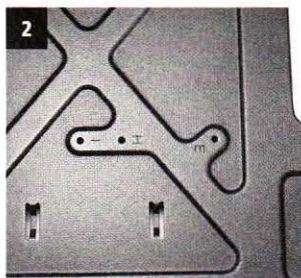
## Luftstrom einrichten

Auch den Einbau der Lüfter und die Ausrichtung des Luftstroms sollten Sie bereits jetzt vornehmen. Ansonsten kann es je nach Größe und Position des CPU-Kühlers zu

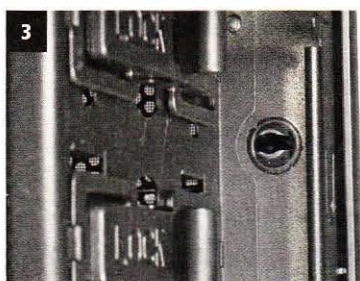
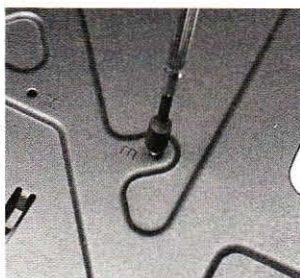
Platzproblemen kommen. Im Allgemeinen sollte der Luftstrom so eingerichtet werden, dass kalte Luft von der Gehäusefront angesaugt wird, und nachdem Festplatte, Grafikkarte und CPU passiert wurden, nach hinten beziehungsweise oben ausgeblasen wird. Da bei modernen Gehäusen das Netzteil teils unten liegt, müssen Sie sich um dieses keine Gedanken machen, da es selbst von unten Frischluft anzieht und nach hinten abgibt.



Auf der Innenseite des Gehäuses ist angegeben, wo die Abstandshalter für das Mainboard angebracht werden.



In die mit Großbuchstaben bezeichneten Löcher müssen nun die im Lieferumfang enthaltenen Abstandshalter eingeschraubt werden. Verwenden Sie dazu entweder eine kleine Zange oder einen Sechskant-Schlüssel.



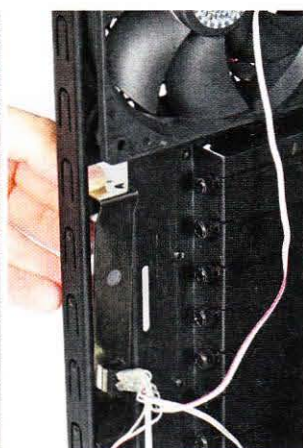
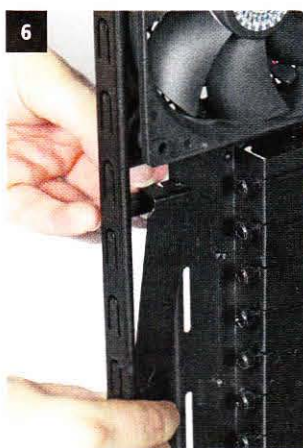
Um die Laufwerke einzubauen, muss die Gehäusefront entfernt werden. Lösen Sie zunächst die Sicherungen.



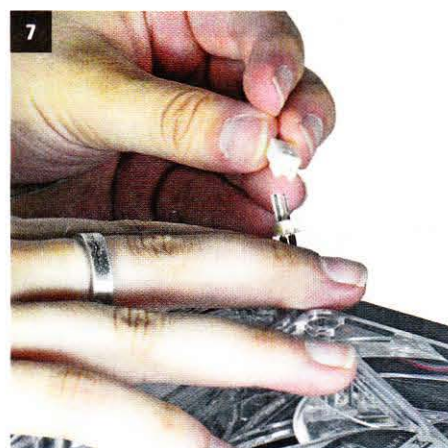
Im Anschluss kann die Front einfach nach vorne abgezogen und die 5,25-Zoll-Blende entfernt werden.



Unter dem Gehäusedeckel werden zwei zusätzliche Lüfter eingebaut und von unten verschraubt.



Um die Beleuchtung der beiden Cooler-Master-Lüfter abschalten zu können, liegt dem Lieferumfang eine Slotblende bei. Unser Beispielgehäuse verfügt für den Einbau über einen gesonderten Schacht, der keine Kartenplätze blockiert.



Mit dem Slot-Schalter kann von bis zu drei Lüftern die Beleuchtung geschaltet werden.



# V6 GT

**Muscle Cooling**  
200 W<sup>+</sup> Cooling Solution

Intel LGA 1366 / 1156 / 775  
AMD AM3 / AM2+ / AM2





# Laufwerke einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

05

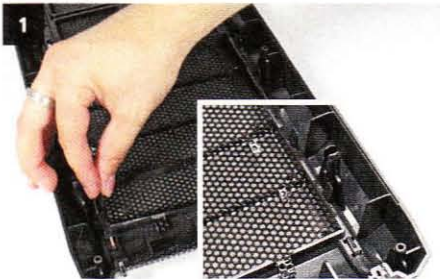
Nachdem Sie das Gehäuse nun so weit vorbereitet haben, ist es an der Zeit, mit dem Einbau des optischen Laufwerks und der Festplatte zu beginnen. Unser Beispielgehäuse Coolermaster CM 690 II Advanced erleichtert diesen Arbeitsschritt ungemein: Dank der Schnellverschlüsse für 5,25-Zoll-Schächte und der Einbauschienen für Festplatten kann der Schraubendreher getrost in der Schublade bleiben. Lediglich bei der

Verwendung einer SSD müssen Sie vier Schrauben anziehen. Damit wird der notwendige Zeitaufwand auf wenige Minuten reduziert.

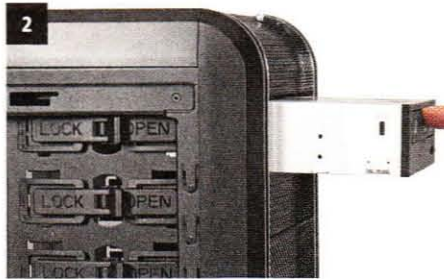
## Allgemeine Tipps

Sollte Ihr favorisiertes Gehäuse nicht über eine Befestigungsklemme verfügen, achten Sie bitte darauf, die richtigen Schrauben zur Befestigung zu verwenden.

Festplatte und Laufwerke werden in der Regel von normalen M3-Schrauben gehalten. Diese haben ein feineres Gewinde als die größeren Gehäuseschrauben. Auch sollten Sie bei mechanischen Festplatten eine Entkoppelung zur Geräusch- und Vibrationsminimierung in Betracht ziehen. Beachten Sie allerdings, dass die meisten Entkoppelungen einen 5,25-Zoll-Schacht benötigen. Der Festplattenkäfig ist dazu aber ungeeignet.



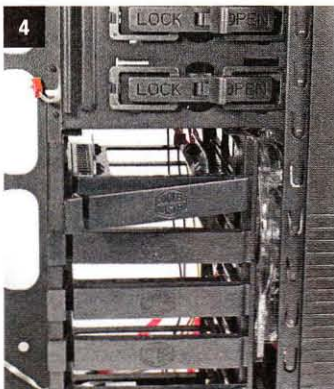
Die Blenden der 5,25-Zoll-Schächte sind von innen mit Schnappverschlüssen gesichert.



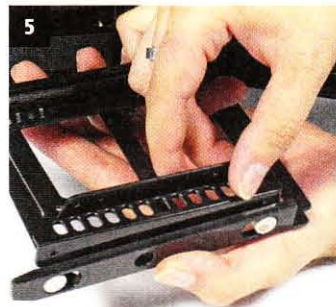
Sind die Blenden entfernt und die Gehäusefront wieder angebracht, können Sie das optische Laufwerk einsetzen.



Mit dem Schnellverschlussystem fixieren Sie nun das Laufwerk im Schacht. Verschrauben ist nicht nötig.



Die Festplatten werden über ein Schienensystem befestigt.



Zunächst muss vom Schlitten der 2,5-Zoll-Adapter vorsichtig entfernt werden.

## SSD in jedem Gehäuse

Nicht alle Gehäuse bieten wie das Coolermaster CM 690 II Advanced spezielle Einschübe für Solid State Drives an. Doch mit entsprechendem Zubehör lässt sich eine SSD überall einbauen.

Falls auch Ihr Gehäuse nicht über eine Vorrichtung zum Einbau von 2,5-Zoll-Festplatten verfügt, kann dies einfach über einen Adapter realisiert werden. Dieser besteht je nach Ausführung beispielsweise aus vier Metallwinkeln, die an der SSD angebracht werden. Dadurch wird die 2,5-Zoll-Solid-State-Disk auf den 3,5-Zoll-Formfaktor erweitert und Sie setzen ihn in einen bestehenden Festplattenschacht ein. Da eine SSD vibrationsfrei ist, müssen Sie sich nicht um eine Entkoppelung bemühen. Neben dieser einfachen Lösung werden auch teurere Adapter wie die Icy Dock MB882SP-1S-1 angeboten. In diese können sowohl Notebook-Festplatten als auch SSDs eingesetzt werden. Eine Ausnahme bildet hier nur die Velociraptor von Western Digital. Diese sollten Sie aufgrund ihrer hohen Wärmeentwicklung nicht ohne zusätzliche Kühlung einbauen.



Im Anschluss setzen Sie die 3,5-Zoll-Festplatte in den Schlitten ein und schieben diesen wieder ins Gehäuse. Auch hier muss nicht geschraubt werden.







# Mainboard einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

06

Bei der Wahl des Mainboards hilft Ihnen unsere große Marktübersicht auf Seite 70. Darin testet PC Games Hardware 30 AM3-Mainboards und bietet auf Seite 84 sogar eine Kaufentscheidungshilfe. Anwender, die ein Intel-System zusammenbauen wollen, werfen einen Blick in den Einkaufsführer auf Seite 135. Eine Marktübersicht mit Sockel-1156-Mainboards finden Sie in Ausgabe 05/2010.

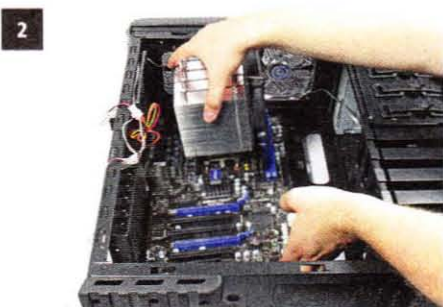
## Einbautipps

Bevor Sie das Mainboard einsetzen, sollten Sie noch einmal prüfen, ob alle Abstandhalter an der richtigen Stelle sitzen, damit es nicht zu Kurzschlüssen kommt. Halten Sie das Mainboard möglichst an den Ecken oder am Kühler fest und vermeiden Sie es, die Kontakte der Hauptplatine zu berühren. Eine vorherige elektrostatische Entladung an einem Heizkörper ist empfehlenswert. Kippen Sie das

Board leicht in Richtung der Anschlussblende und passen Sie es darin ein. Senken Sie erst danach die Platine an allen Seiten nach unten und drücken Sie es leicht in Richtung Anschlussblende. Anschließend schrauben Sie die Hauptplatine an den vorgesehenen Stellen an. Beginnen Sie mit der Verkabelung des Gehäuses und der Laufwerke. Mit Strom versorgen Sie das Mainboard im nächsten Schritt.



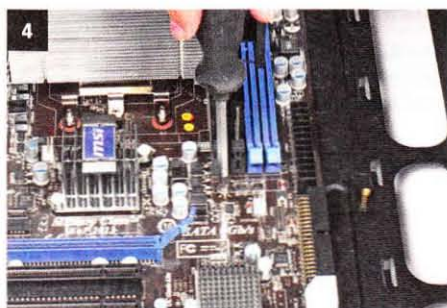
Setzen Sie als Erstes die Anschlussblende aus dem Zubehör des Mainboards ins Gehäuse ein.



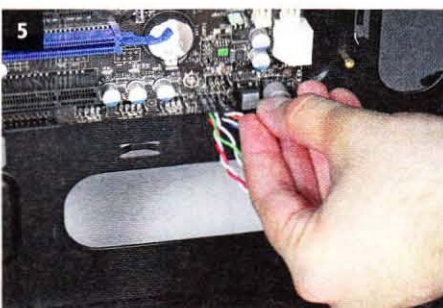
Nun heben Sie vorsichtig die Hauptplatine ins Gehäuse und drücken das Mainboard sanft nach hinten.



Achten Sie darauf, dass die Bohrlöcher des Mainboards mit den Abstandhaltern übereinstimmen.



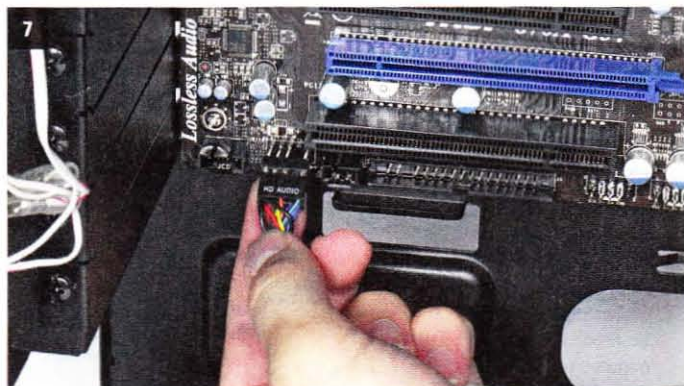
Anschließend schrauben Sie die Hauptplatine mit meistens sechs Schrauben an.



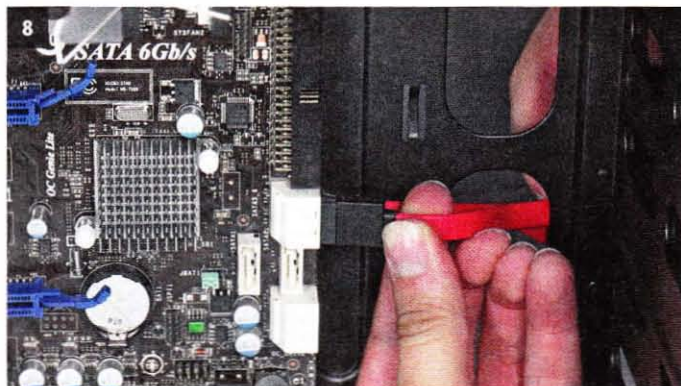
Sobald das Mainboard im Gehäuse sitzt, verkabeln Sie es mit den LEDs und Tastern des Towers.



Viele Gehäuse verfügen auch über USB-Anschlüsse an der Front; verbinden Sie diese mit dem Mainboard.



Den Mikrofon- und den Kopfhörer-Anschluss in der Front müssen Sie ebenfalls mit der Hauptplatine verbinden. Achten Sie auf den Aufdruck „Audio“ am Stecker.



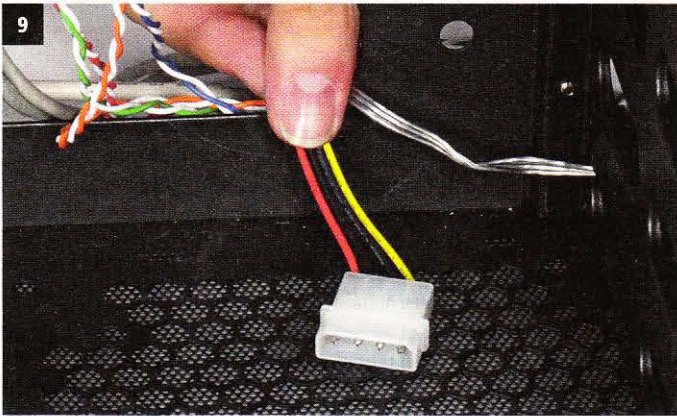
Unser Beispielgehäuse (Cooler Master CM 690 II) verfügt über einen E-SATA-Anschluss und über eine SATA-Dockingstation, beides müssen Sie mit dem Mainboard verbinden.

msi

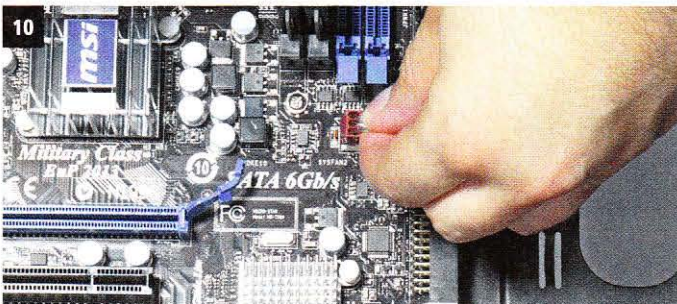
# MSI FUZION SERIE

## MAINBOARDS MIT MULTI-GPU TECHNOLOGIE





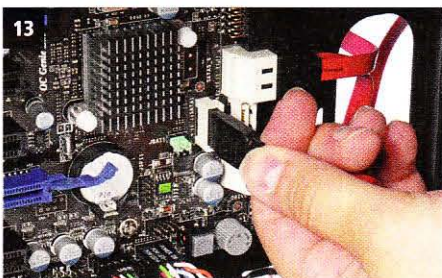
Die Dockingstation für SATA-Festplatten muss zusätzlich per Molexstecker mit Strom versorgt werden, dies erledigen Sie mit dem Einbau des Netzteils.



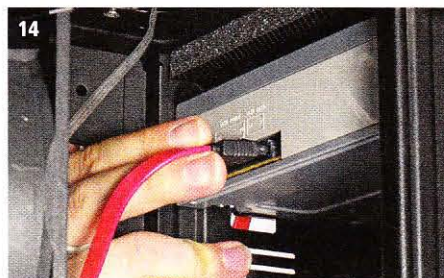
Den oder die Gehäuselüfter schließen Sie ebenfalls an das Mainboard an. Achten Sie darauf, dass nicht alle Lüfteranschlüsse vom BIOS geregelt werden.



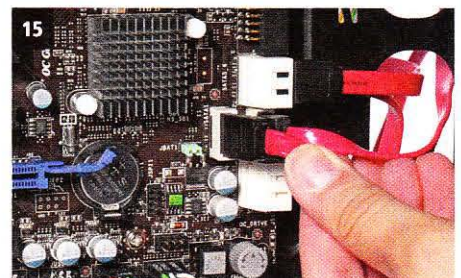
Die internen Laufwerke werden natürlich auch angeschlossen. An die Festplatte wird ein SATA-Kabel, welches meist im Lieferumfang des Mainboards ist, angeklemt.



Stecken Sie das SATA-Kabel an den entsprechenden Anschluss des Mainboards (z. B. „SATA 1“).



Mit einer zweiten SATA-Leitung verbinden Sie das optische Laufwerk (DVD- oder Blu-ray-Brenner) ...



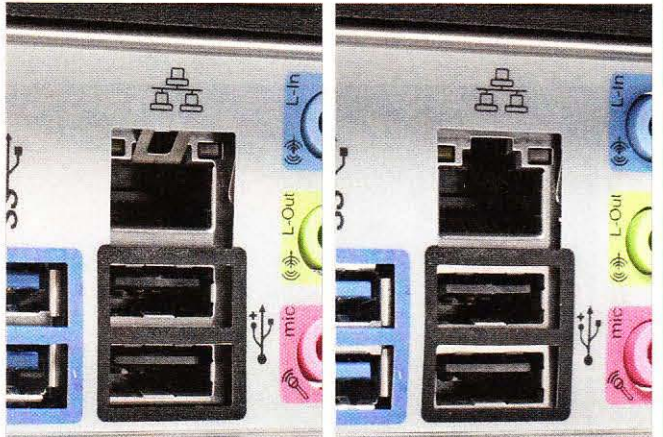
... mit dem passenden Anschluss (zum Beispiel „SATA 2“) auf dem Mainboard.

## Kleiner Einbaufehler, großes Problem



**Die Justierhalterung der Mainboard-Blende kann bei falschem Einbau Anschlüsse unbrauchbar machen.**

Beim Einbau des Mainboards müssen Sie nicht nur darauf achten, dass die Abstandhalter an der richtigen Stelle sind und somit keine Kurzschlüsse entstehen, sondern auch, dass die Halterungen der Mainboard-Anschlussblende richtig einrasten. Im linken Bild ist die Metallfeder nach vorn gerutscht und würde den Anschluss eines Netzkabels nicht zulassen. Das rechte Bild zeigt, wie es richtig aussehen muss. Die Metallfeder befindet sich nicht sichtbar über dem dem Netzkabelanschluss. Achten Sie also beim Einbau des Mainboards darauf, dass die Federn der Anschlussblende richtig einrasten und nichts blockieren.



Im linken Bild sehen Sie, dass die Metallfeder den Netzwerkanschluss blockiert. Wenn Sie alles richtig gemacht haben, so sollte es wie im rechten Bild aussehen.



# 870A FUZION

# PSSA FUZION

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





# Netzteil einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

07

Für unser Beispielsystem auf AM3-Basis reicht das 450-Watt-Netzteil aus. Allerdings fehlt dem Corsair VX450W ein Kabelmanagementsystem – alle Leitungen sind fest angebracht. Da das Gehäuse aber genug Stauraum bietet, lassen sich überflüssige Kabel leicht verstecken. Zudem bietet das Corsair VX450W nur einen 6-Pin-PCI-E-Anschluss. Für die von uns gewählte Radeon HD 5770 reicht das aus, doch viele

andere Grafikkarten verlangen zwei PCI-E-Anschlüsse oder gar einen 8-Pin-PCI-E-Stecker.

## Einbautipps

Wird das Netzteil oben im Gehäuse angebracht, sollte die Lüfteröffnung nach unten zeigen und so den Rechner mitkühlen. Passt das Netzteil nur unten ins Gehäuse, stellt sich die Frage: Soll der Lüfter nach oben oder nach un-

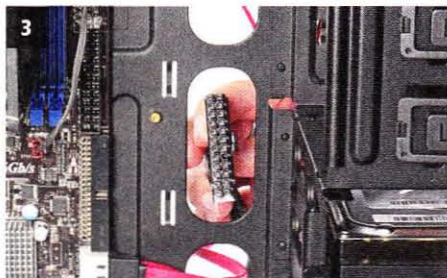
ten zeigen? Ein passives oder semipassives Netzteil sollte mit dem Lüftungsauslass nach oben zeigen, da durch den Kamineffekt die warme Luft nach oben steigt. Das funktioniert gut, solange das Gehäuse gut belüftet ist. Verfügt die Gehäuseöffnung im Boden über mindestens zwei Zentimeter Abstand zum Fußboden und ist ein Staubfilter eingebaut, können Sie ein Netzteil mit aktiver Lüftung auch mit der Öffnung nach unten einbauen.



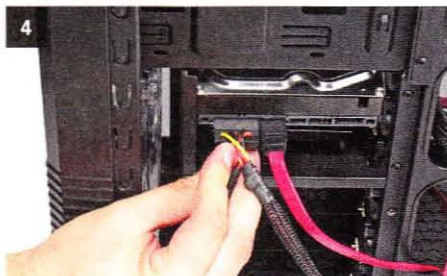
Bei unserem Beispielgehäuse wird das Netzteil unten eingebaut. Der Lüfter zeigt zum Fußboden und wird durch einen Filter vor Staub geschützt.



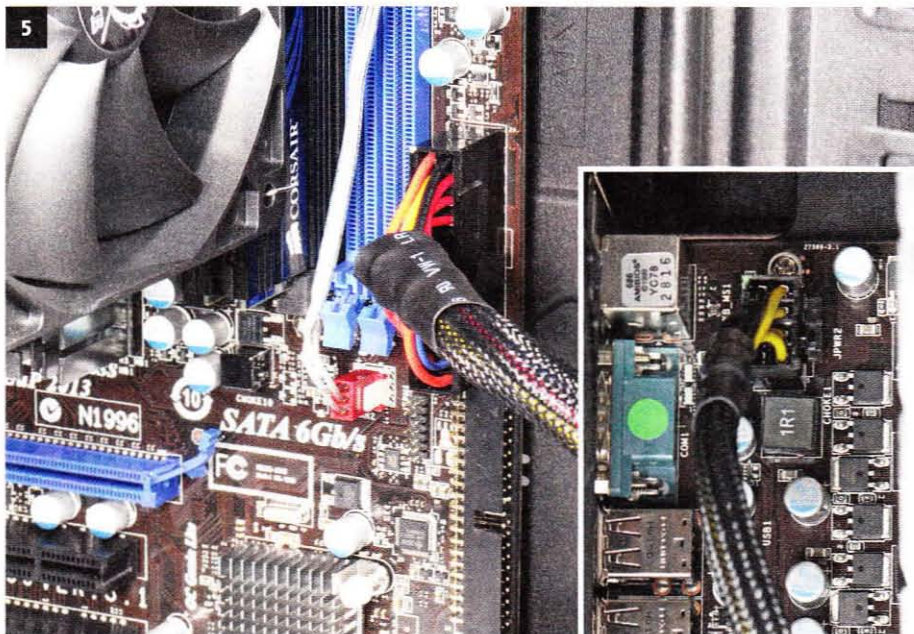
Mit vier Schrauben wird das Netzteil im Gehäuse fixiert. Einige Gehäuse bieten inzwischen auch Klammern, welche die Schrauben überflüssig machen.



Bei vielen Gehäusen können Sie auch die Stromkabel hinter dem Mainboard-Schlitten verlegen.



Für SATA-Laufwerke nutzen Sie den dafür vorgesehenen Stromanschluss des Netzteils.



Als nächstes sollten Sie das Mainboard mit Strom versorgen: Schließen Sie dazu den 24-Pin-ATX-Stecker an und vergessen Sie nicht, den 8-Pin-CPU-Anschluss aufzustecken, welcher meist schlecht erreichbar ist.

CORSAIR®

PROFESSIONAL SERIES™ GOLD



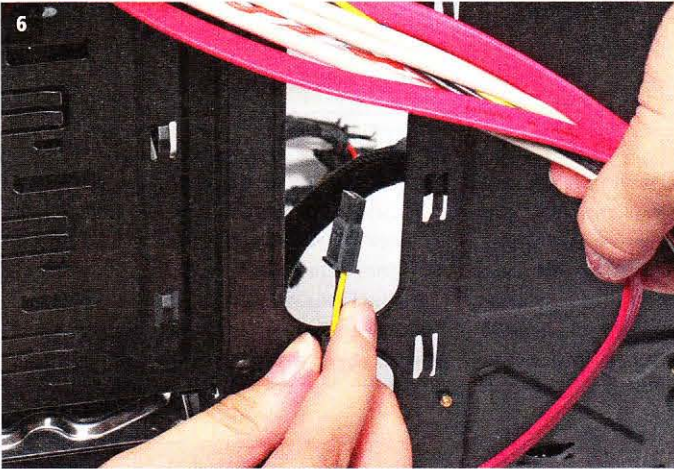
AX1200

## NETZTEILE

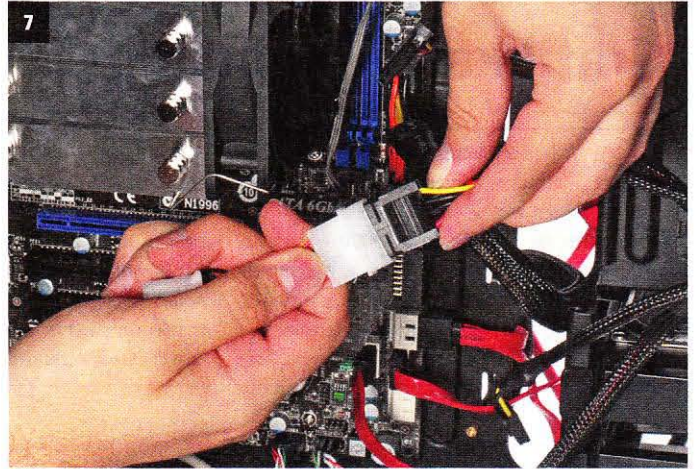
Corsair bietet ein komplettes Portfolio preisgekrönter Netzteile, die stabile und beständige Leistung für Ihre Hochleistungskomponenten liefern.

Erfahren Sie mehr unter: [corsair.com](http://corsair.com)

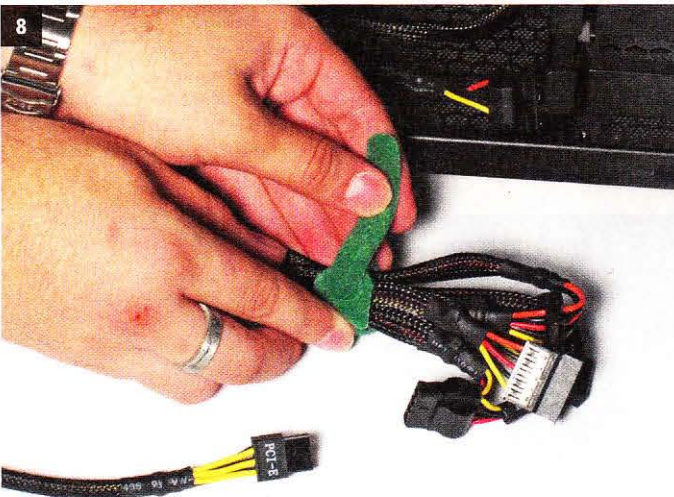




Viele Gehäuselüfter können Sie auch an das Netzteil anschließen, die Kabel sollten Sie wenn möglich auch hinter dem Mainboard-Schlitten verstecken.



Die Gehäuselüfter verbinden Sie direkt oder per Adapter (siehe auch Extrakasten) mit einem Molexstecker des Netzteils.



Im Netzteil- oder dem Mainboard-Zubehör finden Sie oft Kabelbinder, damit lassen sich überschüssige Kabel bündeln und in einem freien Laufwerksschacht verstauen.



Sorgen Sie für Ordnung im System und nutzen Sie die Befestigungsvorrichtungen, um Kabel zusammenzufassen und zu sichern.

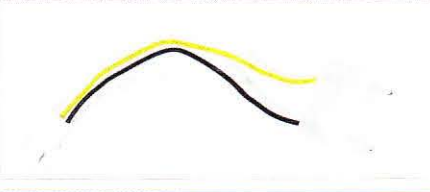
### Per Adapter Lüfterdrehzahl und damit die Lautstärke drosseln

Mit etwas Bastelarbeit können Sie selbst die Lüfterspannung von 12 auf 7 oder 5 Volt senken.

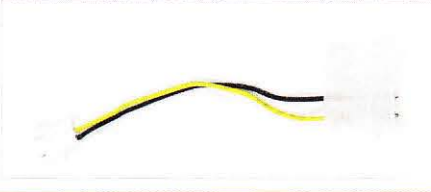
Da meist mehrere Gehäuselüfter in einem Rechner aktiv sind, sorgen diese für einen ordentlichen Geräuschpegel. Doch eigentlich müssen die Quirle gar nicht mit voller Umdrehungszahl laufen, um das System zu kühlen. Bauen Sie sich doch einfach einen Adapter von 12 auf 7 oder gar 5 Volt. Dazu müssen Sie die Pins des Molex-Anschlusses wie in den Bildern gezeigt verändern. Beachten Sie bitte, dass Sie nur Lüfter an den Adapter anschließen und dass viele Quirle mit 5 Volt Betriebsspannung nicht funktionieren – gegebenenfalls einfach ausprobieren.



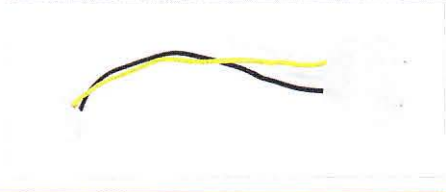
7-Volt-Belegung



5-Volt-Belegung



12-Volt-Belegung



CORSAIR®

**FORCE SERIES  
SSD**



### SSDs

**Corsairs komplette Palette preisgekrönter SSDs liefert schnellste Bootzeiten, schnellere Programmladezeiten und die beste Systemperformance.**

Erfahren Sie mehr unter: [corsair.com](http://corsair.com)



# Grafikkarte einbauen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

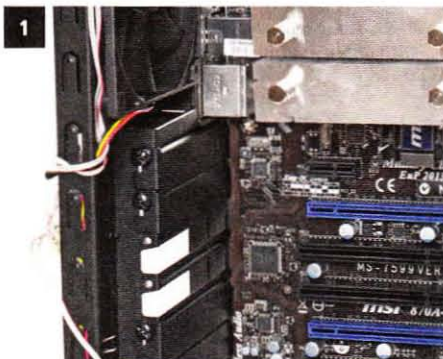
08

Welche Grafikkarte Sie für Ihren neuen Rechner kaufen, müssen Sie nach Ihren Bedürfnissen entscheiden. Wir haben uns bei dem Beispielsystem für eine Radeon HD 5770 entschieden, die gut in die Konfiguration passt. Bis zu 30 Prozent mehr Grafikleistung bekommen Sie mit der neuen GeForce-GTX-460-Generation, diese Karten benötigen allerdings zwei PCI-E-Stecker und kosten mindestens 30 Euro mehr.

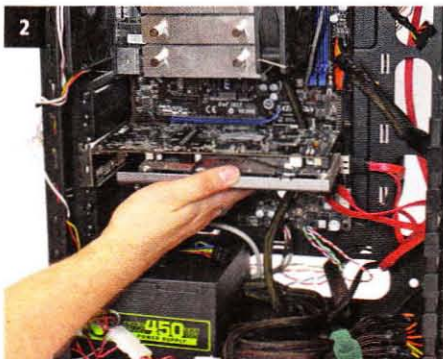
## Einbautipps

Der Großteil der aktuellen Grafikkarten benötigt durch ausladende Kühlsysteme die Breite von zwei Steckplätzen. Sie müssen also zwei Slotblenden im Gehäuse entfernen. Das Einsetzen der Grafikkarte ist meist unproblematisch. Achten Sie darauf, dass keine Kabel eingeklemmt werden und die Karte fest im PCI-Express-Slot steckt. Die Sicherung des Steckplatzes sollte einrasten und die Grafikkarte

vor versehentlichem Herausrutschen schützen. Anschließend arretieren Sie den 3D-Beschleuniger mit ein bis zwei Schrauben am Gehäuse. Leicht vergessen wird, die Grafikkarte per PCI-E-Stecker zusätzlich an das Netzteil zu klemmen. Dazu kommen entweder ein bis zwei 6-Pin-PCI-E-Anschlüsse zum Einsatz oder zusätzlich zum 6- ein 8-Pin-PCI-E-Stecker. Über welche Anschlüsse Ihr Netzteil verfügt, erfahren Sie im Handbuch.



Entfernen Sie zunächst die Slotblenden des Gehäuses und schaffen Sie Platz für die Grafikkarte.



Berühren Sie die Grafikkarte möglichst nicht an der Platine und setzen Sie sie vorsichtig ein.

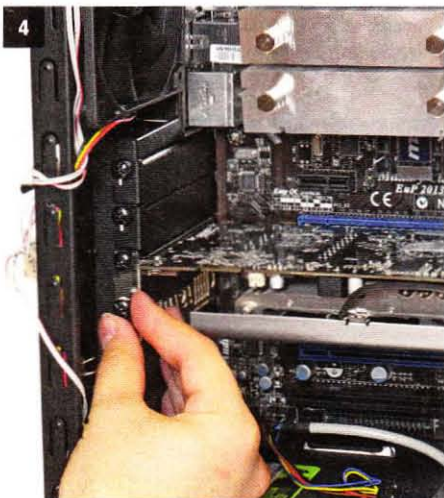
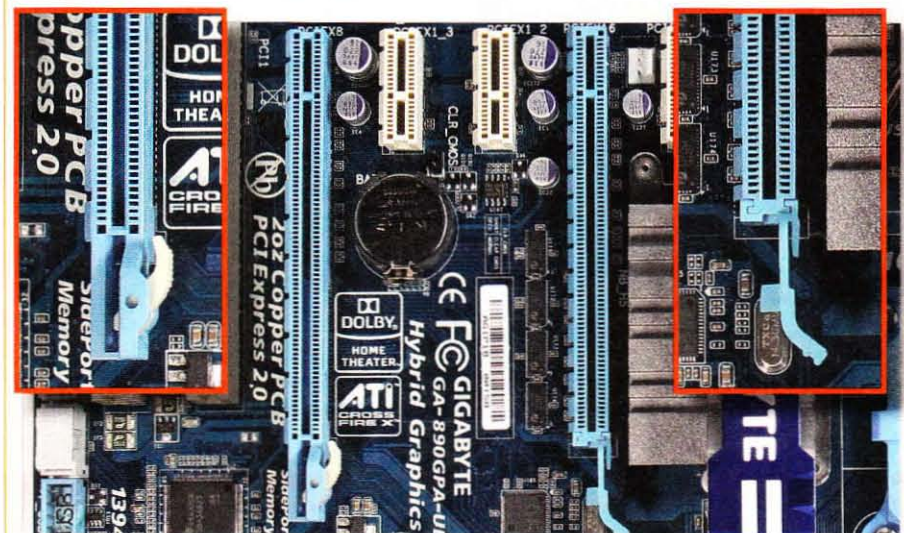


Achten Sie darauf, dass die Grafikkarte fest im Steckplatz sitzt und die Sicherung einrastet.

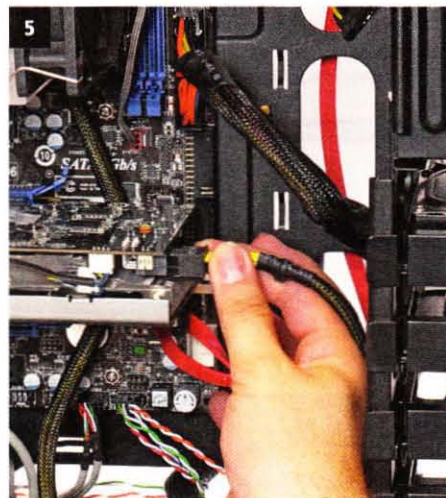
## Der richtige Steckplatz für die Grafikkarte

Bei einigen Mainboards sind die PCI-Express-Steckplätze nicht alle gleich – in so manchen PCI-E-X16- versteckt sich nur ein -X8-Slot.

Damit Sie das volle Potenzial Ihrer Grafikkarte auch ausnutzen können, sollte der 3D-Beschleuniger mit maximaler Bandbreite an das Mainboard angeschlossen sein. Der aktuell schnellste Standard für diesen Zweck ist PCI-Express-X16. Allerdings bieten einige Hauptplatinen nur einen X16-Steckplatz und der zweite Slot nur X8-Geschwindigkeit. Sie können recht einfach erkennen, welche der vorhandenen Steckplätze für maximale Leistung ausgelegt sind: Im gesamten Slot müssen Kontakte angebracht sein – wie rechts im Bild. Der Steckplatz links im Bild ist nicht voll mit elektrischen Kontakten belegt und bietet daher nur X8-Geschwindigkeit. In diesem Fall wäre die Grafikkarte im rechten Slot besser aufgehoben.



Mit ein bis zwei Schrauben befestigen Sie die Grafikkarte am Gehäuse des Rechners.



Die meisten Grafikkarten benötigen einen oder gar zwei zusätzliche(n) PCI-E-Stromanstecker.



**Nr. 1** **USB 3.0**  
Motherboards

Ungeänderte  
Leistung

# UNLOCKED POWER



• GA-X58A-UD9



**4 Way SLI**

**4 Way CrossFireX**



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

**2x**  
Kupfer PCB





# BIOS-Einstellungen

01 02 03 04 05 06 07 08 09

09

Wenn Sie Ihren Rechner zum ersten Mal starten, rufen Sie zuerst das BIOS auf. Das „Basic Input Output System“ bietet Ihnen sämtliche Einstellungen für Ihr System an. Hier können Sie beispielsweise den Multiplikator der CPU setzen oder die Bootreihenfolge ändern. Wenn Sie planen, Ihr Betriebssystem von einem USB-Stick zu installieren, müssen Sie die Reihenfolge entsprechend anpassen. Nachdem die Installation

abgeschlossen ist, sollte die Systemfestplatte als erstes Bootdevice gesetzt werden, da dies den Bootvorgang beschleunigt.

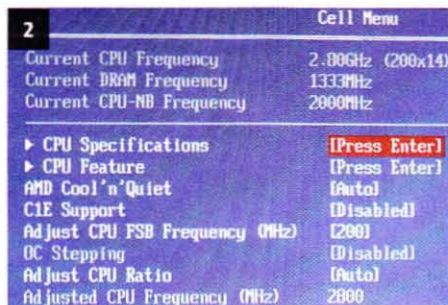
## Arbeitsspeicher nicht vergessen

Bei neueren Systemen mit schnellem DDR3-Speicher kommt es häufig vor, dass dieser von Werkseinstellungen her untertaktet wird. So wird zum Beispiel Arbeitsspeicher

mit angegebenen 1.600 MHz lediglich mit einem Takt von 1.333 MHz betrieben. Dies liegt daran, dass die hohen Taktfrequenzen außerhalb der SPD-Spezifikation liegen und dementsprechend nur ein Fall-back-Wert mit 1.333 MHz ausgelesen wird. Da das Speichermodul aber mehr leisten kann, sollten Sie stets die vom Hersteller angegebenen Taktfrequenzen und Latenzen im BIOS einstellen, um keine Performance zu verschenken.



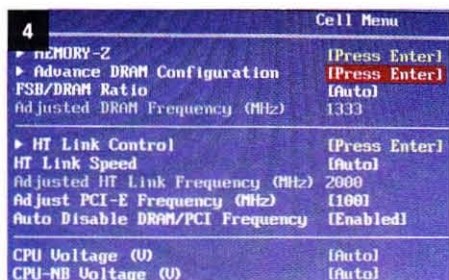
Wählen Sie als „First Boot Device“ das Medium aus, von dem Sie Ihr Betriebssystem installieren möchten.



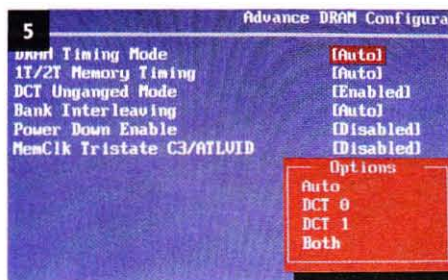
Im „Cell Menu“ sehen wir, dass der eingebaute Arbeitsspeicher lediglich mit 1.333 MHz getaktet ist.



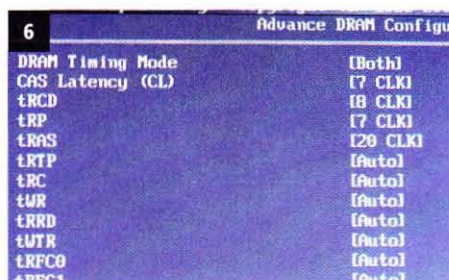
Eine Modifikation der „FSB/DRAM Ratio“ auf 1:4 bringt die gewünschte Taktfrequenz von 1.600 MHz.



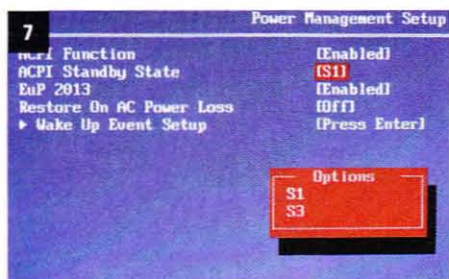
Hinter dem Menüpunkt „Advance DRAM Configuration“ verbergen sich die Einstellungen der Speicherlatenzen.



Zunächst muss der „Timing Mode“ auf „Both“ umgestellt werden, um Dual-Channel zu konfigurieren.



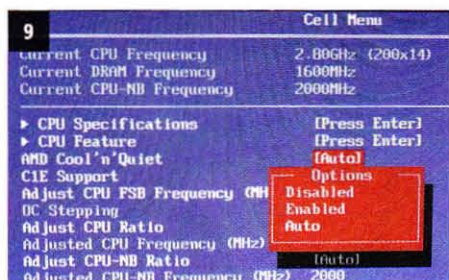
Nun können Sie hier die dem Speichermodul zugeordneten Latenzen von 7-8-7-20 einstellen.



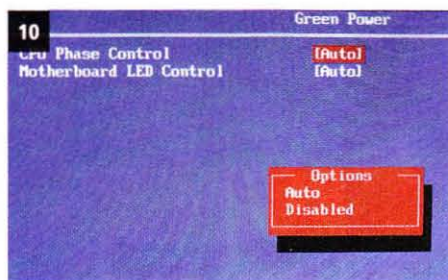
Im „Power Management Setup“ sollten Sie den gewünschten ACPI-Modus einstellen.



Falls Sie NCQ für Ihre SATA-Festplatte aktivieren möchten, müssen Sie den „RAID Mode“ in „AHCI“ ändern.



Ist Cool'n'quiet aktiviert, verbrauchen Rechner mit AMD-Prozessor in Ruhephasen weniger Strom.



Um weitere Energie zu sparen, können Sie auf MSI-Boards die Option „CPU Phase Control“ zuschalten.

## Energie sparen

Wird der Rechner nicht verwendet, kann mit einigen wenigen Einstellungen der Stromverbrauch reduziert werden. Wir zeigen Ihnen die gängigsten Techniken.



Auf AMD-Systemen lässt sich der Hauptprozessor durch das Feature Cool'n'quiet in Ruhephasen heruntertakten. Diese Funktion muss im BIOS aktiviert werden und benötigt ein ACPI-kompatibles Betriebssystem. Alle Windows-Versionen ab 98SE sind grundsätzlich dazu in der Lage, benötigen aber unter Umständen einen Prozessortreiber von AMD. Ist Cool'n'quiet aktiv, werden schrittweise Spannung und Prozessortakt reduziert. Dadurch können Sie je nach CPU-Modell dessen Energiebedarf um bis zu 75 % verringern. Auch Intel bietet eine ähnliche Technik an, um den Stromverbrauch zu senken. Die EIST oder kurz Speedstep genannte Funktion muss ebenfalls im BIOS zugeschaltet werden. Wie auch bei AMD wird der Energieverbrauch durch eine Reduzierung des Prozessortaktes und der Spannung realisiert. Bei Core-i5- und i7-Systemen können über den Turbo-Boost auch einzelne Kerne dynamisch getaktet werden.



# Einfach **leise.** *SILENTWINGS<sup>PURE</sup>*



NEU

be quiet!®

Die neuen SilentWings<sup>PURE</sup>-Lüfter sind die Einstiegsmodelle des be quiet!-Lüfter-Portfolios. Die markanten **strömungsoptimierten Lüfterblätter** sorgen zusammen mit dem **hochwertigen Rifle-Lager** für ein optimales Verhältnis von Kühlung und Lautstärke. Zudem sorgen **beste Verarbeitung** und die niedrige Startspannung für einen **zuverlässigen** Betrieb.

## Das be quiet! Lüfterportfolio im Überblick:

### *SILENTWINGS<sup>USC</sup>*

140mm • 120mm • 92mm • 80mm



- Geräuscharm dank Ultra Silent Concept
- Lange Lebensdauer (300.000h)

### *SILENTWINGS<sup>PWM</sup>*

120mm • 92mm • 80mm



- PWM-Steuerung
- Lange Lebensdauer (300.000h)

### *SILENTWINGS<sup>PURE</sup>*

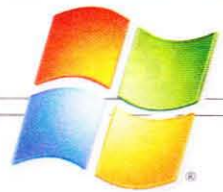
120mm • 92mm • 80mm



- Ruhiger Betrieb dank Rifle-Lager
- Lange Lebensdauer (200.000h)



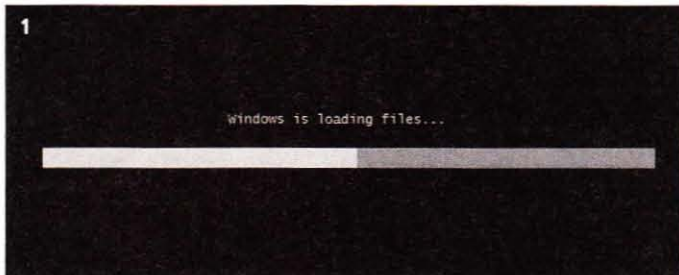
# Windows 7 installieren



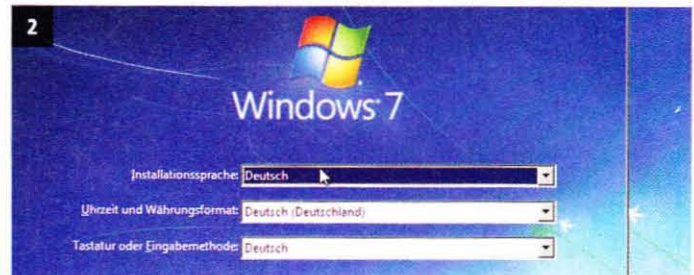
Zum guten Schluss fehlt Ihrem neuen Rechner nur noch ein Betriebssystem. Wir empfehlen Windows 7, da das Betriebssystem DX11 unterstützt. Um das OS auf den Rechner zu bringen, entschieden wir uns für die Installation vom USB-Stick, da diese deutlich schneller verläuft als von DVD. Um einen Win-7-Installationsstick zu erzeugen, benötigen Sie nur drei Dinge: Einen USB-Stick mit einer Kapazität von mindestens 4 GiByte, das kostenlose „Win-

dows 7 USB/DVD Download Tool“ von Microsoft und ein ISO-Abbild Ihrer Windows-7-CD. Letzteres kann einfach mit dem ebenfalls kostenlosen Programm ImgBurn oder anderer Brennsoftware erzeugt werden (siehe auch Bonusmaterial). Im „Windows 7 USB/DVD Download Tool“ selbst müssen Sie nur noch die gewünschte ISO-Datei sowie den USB-Stick als Ziel auswählen. Das Tool beginnt dann damit, den Stick zu formatieren, bootfähig zu machen

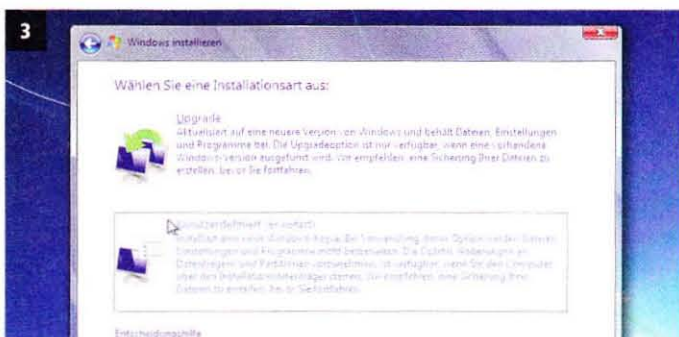
und anschließend die Setup-Dateien aufzuspielen. Beachten Sie, dass dabei alle bereits vorhandenen Daten vom USB-Stick gelöscht werden. Sind diese Arbeitsschritte abgeschlossen, kann nach einem Neustart Windows 7 vom USB-Stick installiert werden. Natürlich nur, wenn Sie diesen zuvor auch als Boot-Medium im BIOS eingestellt haben.



Wenn ein bootfähiger USB-Stick oder eine Windows-7-CD im Laufwerk vorhanden ist, startet bei einem Neustart die Windows-7-Installation automatisch.



Nach einer kurzen Ladephase müssen Sie zunächst die gewünschte Installations-sprache, das Tastaturlayout und das Datumsformat prüfen.



Nun steht Ihnen offen, ob Sie, falls vorhanden, ein bereits bestehendes Betriebssystem auf Windows 7 updaten oder eine Neuinstallation durchführen.



Windows selbst benötigt nur etwa 8 GiByte Festplattenplatz, da aber weitere Programme und Dateien hinzukommen werden, sollten Sie mindestens 30 GiByte zuweisen.

## Systemcheck

Damit Sie wissen, was Sie von Ihrem neuen System erwarten können, haben wir den Rechner durch unseren Testparcours geschickt. Der PC musste dabei Cinebench R10, 3D Mark Vantage und Anno 1404 über sich ergehen lassen. Im Ergebnis erhielten wir Werte, die dem System eine gute Spieletauglichkeit bescheinigten. So lieferte der Testlauf mit 3D Mark Vantage im Performance-Setting 10.808 Punkte. Die angezeigten Spielszenen fielen nie unter 23 Bilder pro Sekunde ab. Anno 1404 testeten wir bei einer Auflösung von 1.920 x 1.200 mit maximalen Details, achtfacher Kantenglättung und achtfacher anisotroper Filterung. Mit diesen hohen Settings

erreichten wir minimal 30 Bilder pro Sekunde, der Durchschnitt lag bei 36 Bildern. Wenn Sie diesen Testlauf zum Vergleich auf Ihrem System nachstellen möchten, finden Sie eine ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitung auf unserer Homepage. Der Bonuscode 2783 führt Sie direkt auf die entsprechende Unterseite.

Auch Lautstärke und Leistungsaufnahme unterzogen wir einem Test. Um den Rechner richtig ins Schwitzen zu bringen, belasteten wir ihn mit Furmark und Prime 95. Nach einer halben Stunde Tortur lief das System mit 2,2 Sone. Die Grafikkarte erreichte dabei eine Temperatur von 82 Grad

Celsius, die CPU heizte sich auf knappe 50 Grad auf. Im Leerlaufbetrieb konnten wir den Prozessor stabil auf 27 Grad halten. Auch die GPU war mit 52 Grad Celsius

recht kühl. Unter Last benötigte das System 320 Watt. Wird der Rechner dagegen nur wenig verwendet, schwankt der Verbrauch zwischen 110 und 150 Watt.

### Benchmark-Werte der Beispielsysteme

Rechner	Anno 1404 Durchschnitts-Fps	3D Mark Vantage Performance	Cinebench R10 xCPU
Beispielsystem AM3 (Phenom II X6 1055T, MSI R5770 Hawk (1.024 MiB))	37 Bilder pro Sekunde	11.233 Punkte	16.518 Punkte
Beispielsystem Sockel 1156 Core i5-750, Geforce GTX 460 (768 MiB)	38 Bilder pro Sekunde	13.980 Punkte*	13.750 Punkte
Beispielsystem Sockel 1366 Core i7-980X, Geforce GTX 480 (1.536 MiB)	51 Bilder pro Sekunde	20.288 Punkte*	26.650 Punkte

Settings für Anno 1404: DX 10, 1.920 x 1.200, alles Max, 8x AF, 8x AA \* Vorteil durch Nvidia PhysX



## Fehler und deren Lösung

### Alle Kabel sind angeschlossen, aber der Rechner will einfach nicht starten?

Auch wenn es banal klingt – schauen Sie, ob das Netzteil eingeschaltet ist und auch wirklich alle Kabel angeschlossen sind. Oft hilft ein CMOS-Reset, entnehmen Sie dafür einige Minuten die BIOS-Batterie. Laufen alle Lüfter an und die LEDs leuchten, Sie erhalten aber kein Bild, gibt es mehrere Ursachen: In den meisten Fällen ist die CPU, das RAM oder die Grafikkarte defekt. Wechseln Sie falls möglich die Komponenten, um das Problem zu beseitigen.

Auch eine ärgerliche Inkompatibilität tritt gelegentlich auf – das RAM ist hier ein häufiges Problem. So kommt eine unserer i7-860-CPUs partout nicht mit G.Skill-RAM zurecht und manche 1156-Boards starten nur, wenn die äußeren RAM-Bänke bestückt sind. Seltener sind grafikartenbedingte Ausfälle, so booten unsere MSI-P55-GD65-Platinen nicht mit Gigabytes GeForce GTX 460. Sollten Sie für den ersten Rechnerstart Treiber und Co. auf einen USB-Stick kopiert und diesen bereits angesteckt haben, ziehen Sie ihn wieder ab. Manche Boards setzen den Stick sofort als First-Boot-Device und starten nicht.

### Wieso piepst der Rechner unentwegt, wenn er hochgefahren wird?

Wie so häufig kann dies diverse Ursachen haben. Handelt es sich um einen durchgehenden Ton, haben Sie vermutlich vergessen, Ihre Grafikkarte mit dem Netzteil zu verbinden. Aktuelle Grafikkarten benötigen einen bis zwei PCI-Express-Stromstecker zur Energieversorgung. Überprüfen Sie, ob alle Stecker angeschlossen und bei modularen Netzteilen auch mit selbigen verbunden sind. Wird so das Problem dadurch nicht gelöst, liegt meist ein Hardwaredefekt vor.

### Warum zeigen die Gehäuse-LEDs nichts an?

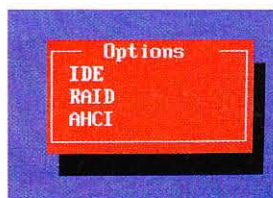
Dies könnte zwei unterschiedliche Ursachen haben: Entweder haben Sie vergessen, die LEDs am Mainboard anzuschließen, oder sie wurden verkehrt herum aufgesteckt. Anders als bei Schaltern ist bei einer LED die Stromrichtung wichtig. Drehen Sie den Stecker für die LED um und das Problem sollte gelöst sein.

### Lüfter drehen, aber der Bildschirm bleibt schwarz?

Eventuell liegt es daran, dass Sie das Mainboard nicht vollständig verkabelt haben. In der Nähe des CPU-Sockels, häufig vom Kühler verdeckt, finden Sie eine 4- beziehungsweise 8-Pin-Buchse. Ist dieser Anschluss nicht mit dem Netzteil verbunden, wird der Prozessor nicht mit genügend Strom versorgt.

### Betriebssystem startet nach Änderungen im BIOS nicht mehr?

Falls Sie den „SATA-Mode“ auf „AHCI“ geändert haben, um NCQ zu aktivieren, kann unter Umständen das Betriebssystem nicht mehr starten. Ändern Sie die BIOS-Einstellung wieder auf „IDE“ und Windows sollte wie gewohnt hochfahren.



Always Accompany With You

www.super-flower.de

### 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

**80 PLUS GOLD** **Golden Green**  
High Energy Power Supply  
**600W / 700W / 800W / 1000W**

- » PCI-E 6pin und 8pin (6+2) für höchste Grafikkartenansprüche
- » Erfüllt die „Energy-using products“ Bedingungen / USA Energy Star Standards: Stromaufnahme im Standby Modus unter 1W
- » 80 PLUS® gold zertifiziert / Auslastung 20%, 50%, 100%: 87%, 90%, 87%
- » Full Range: Geeignet für Betrieb mit Eingangsspannung von 100V – 250V
- » Mehrfache und umfangreiche Sicherheitszertifizierungen
- » Patentiertes „High-Power“ mit geringem Stromverbrauch Zertifikat Intelligente Thermosteuerung für optimales Kühlverhalten Patente: Germany, USA, Japan, Spain, China und Taiwan, etc.

**80 PLUS BRONZE** **Amptac**  
**650W**

- » LED-Stecker Indikatoren für korrekte Installation
- » Fortschrittliches, beleuchtetes und verschraubbares Kabelmanagement
- » 80 PLUS® Hochwirkungsgrad zertifiziert
- » Full Range Aktiv PFC von 100V – 250V
- » PCI-E 6pin & 8(6+2)pin Connector für höchste High-end-Grafikkarten-Ansprüche
- » Mehr als 84% Energieeffizienz.  
(bei 230V, durchschnittlich bei 20%, 50% und 100% Auslastung)

**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

**SUPER FLOWER**  
Always Accompany With You  
www.super-flower.de



# Grafikkarten

Grafikkarten, VGA-Kühler und Treiber



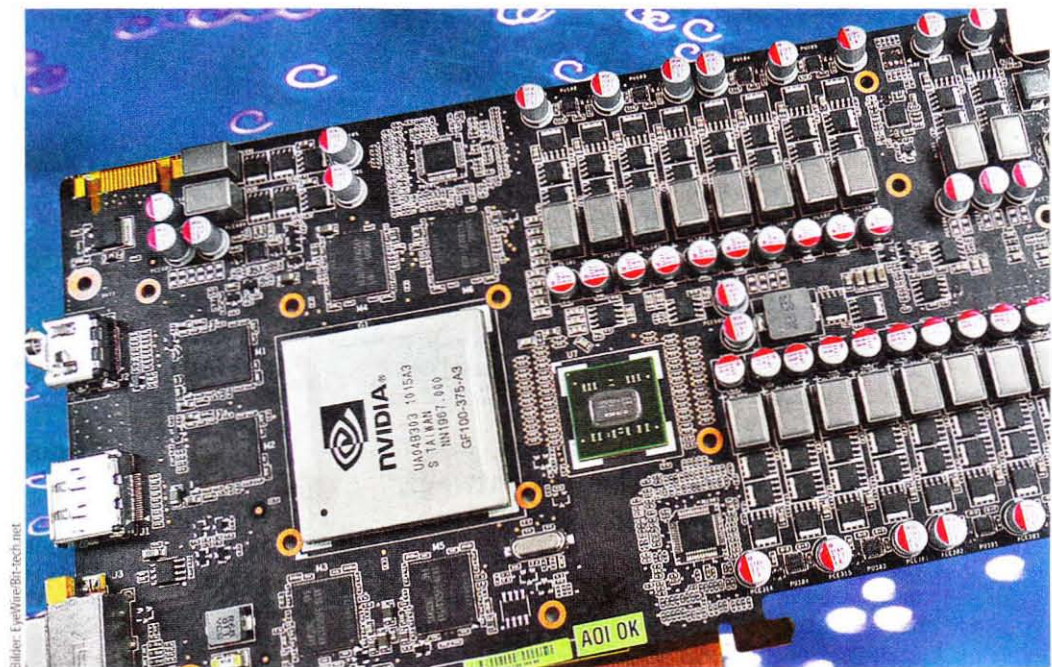
**Carsten Spille**  
Fachbereich Grafikkarten  
E-Mail: cs@pcgh.de

## Kommentar

Mein Wochenende als Casual-Gamer.

Ich habe mein erstes Browser-Spiel gespielt. Nachdem Lord of Ultima aufgrund eines Rendering-Bugs meinen bevorzugten Browser (Opera) nicht unterstützt, bin ich am Wochenende bei einem Tower-Defense-Spiel namens Vector-TD hängen geblieben. Warum genau, kann ich auch nicht erklären. Es sieht simpel aus, die Musik-untermalung ist elektronisch-repetitiv und das Gameplay in höheren Stufen alles andere als fair – hier zieht offenbar nur der Gedanke „Ich zeig's den Entwicklern, ich komme trotzdem durch“. In keinerlei Hinsicht ein Vergleich mit den hoch bewerteten Spielen, die ebenfalls auf meiner Festplatte schlummern: Dragon Age: Origins, Drakensang: Am Fluss der Zeit, Age of Empires III und andere. Kein langfristiges Spielvergnügen, kein Funke der vielzitierten Immersion will sich einstellen. Das Auge wird von drumherum flimmernder Flash-Werbung abgelenkt. Aber trotzdem bleibt man hängen, an dem „Spielchen für zwischendurch“. Und das ist gerade das Paradoxon: Eigentlich ein Simpel-Spielchen für zwischendurch, während man auf die Bahn wartet oder der Tee zieht. Trotzdem verbrachte ich am Wochenende mehrere Stunden damit, Türme zu platzieren.

Aber keine Bange, ich habe das Phänomen für mich analysiert und abgeschlossen. Ich war es vorher und bleibe es auch weiterhin: PC-Spieler. Aber als solcher wird es immer schwerer, wirklich lohnende Kost aufzutreiben, ohne den Abzockwahn mit kostenpflichtigem DLC oder Online-Zwang zu unterstützen. Was mache ich denn zum Beispiel, wenn ich wie neulich mal wieder eine DSL-Störung habe? Gerade dann wäre doch Zeit für eine gepflegte Gaming-Session...



## AMD reagiert: HD 5830 günstiger

**Vielleicht als Reaktion auf die Nvidia-Offensive im 200-Euro-Bereich preist AMD die Radeon HD 5830 nun günstiger an.**

Lange Zeit war die HD 5830 mit zum Teil deutlich über 200 Euro ein eher unattraktives Angebot in AMDs Portfolio. Der Cypress-Chip war im Vergleich zur 5850 nochmals um 160 Shader-ALUs, acht Textureinheiten und die Hälfte der 32 ROPs beschnitten, sollte dies jedoch durch höhere Taktraten wettmachen, welche auch eine höhere Leistungsaufnahme bedingten. Die Spieleperformance in unserem Leistungsindex lag wesentlich näher an der HD 5770 als an der namensverwandten HD 5850: Dort trennen sie rund sechs Punkte von der kleineren, leiseren und stromsparenden, circa 140 Euro kostenden HD 5770 (Basis: Juniper-GPU), aber mehr als zwölf Punkte nach oben von der HD 5850, die

zwischen 260 und 270 Euro liegt. Bei 230 fälligen Euro für eine HD 5830 stimmten die Relationen einfach nicht und entsprechend lag sie in der Juli-Umfrage in unserem Forum mit nur 0,44 % Verbreitung (Stand: 22.07.2010) in ähnlichen Beliebtheitsregionen wie die seltene HD 4770 oder die GeForce GTX 465. Zudem setzten viele AMD-Partner außer Xfx auf lange Platinen mit zwei PCI-E-Stromanschlüssen und trugen so nicht gerade zur Beliebtheit der Karte bei.

Mit dem nun einsetzenden Preisverfall, der die Karte inzwischen auf einen Preis von 180 Euro gedrückt hat, wird die HD 5830 im AMD-Vergleich zunehmend attraktiv. Vereinzelt wird sie zwar auch günstiger angeboten, die entsprechenden Shops erfüllen zurzeit aber nicht unsere Kriterien zur Preissuche (s. Bonuscode 278A auf [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de)). (cs)



### ASUS P6X58D-E, X58 Sockel 1366

Ultimative Performance & Datentransfer-Technologien der Zukunft. Das ASUS Mainboard mit zwei USB 3.0 Anschlüssen sowie SATA 6GB/s und Multi-GPU Unterstützung ist die ideale Plattform für die neuesten Intel Bloomfield-Prozessoren - mit 6-Core Prozessor Unterstützung.

Bei HOH nur € 199,90



# Goldene GeForce GTX 465 von MSI

Eine limitierte Edition mit Twin-Frozr-II-Kupferkühlung und Freischaltbarkeit zur GTX 470 soll die wenig nachgefragte GTX 465 aufwerten.

www.pcgameshardware.de/grafikkarte



## Asus Mars II

Auf verschiedenen Internetseiten sind Bilder einer Asus-Grafikkarte mit zwei GF100-Chips aufgetaucht. Das Strom-Monstrum soll auf den Namen Mars II hören und verfügt neben den zwei GTX-480-Chips über zweimal 1,5 GiByte GDDR5-RAM – dafür braucht es aber satte drei Achtpol-Stromanschlüsse vom Netzteile.



## Grafikkarten-Roadmap\*

### 3. Quartal 2010

- **Dual-Fermi-Karte (Nvidia):** Der Doppel-Fermi auf Basis von zwei GF104 wird immer wahrscheinlicher. Ein konkreter Starttermin ist aber noch nicht in Sicht.
- **GF106 (Nvidia):** Die Gerüchte um eine Fermi-Karte unter 150 Euro verdichten sich. „GTS 450“ ist der zurzeit gehandelte Name, ein GF106-Chip mit 128 Bit GDDR5-Speicherinterface und den GF104-Verbesserungen (2 GPCs, 48er-SMs, Octo-TMUs) wird vermutlich die Basis.

### 4. Quartal 2010/1. Quartal 2011

- **„Southern Islands“ (AMD):** Erneut hat AMD-Chef Meyer die Erneuerung der DX11-Grafikkarten-Generation noch für 2010 bestätigt – dieses Mal im Rahmen der Bekanntgabe der Quartalzahlen.
- **Fusion-APU (AMD):** AMD hat die ersten DX11-fähigen APUs fertiggestellt, 2011 kommen die finalen Produkte mit bis zu vier Kernen in 32 nm; zuvor jedoch die schwächeren Ontario-Modelle in 40-nm-Fertigung von TSMC.

\* Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind nicht offiziell!

## Leistungsindex

BESSER ► Normierte Leistung ■ = Neu hinzugefügt

<b>Radeon HD 5970</b> (2 x 1.024 MiByte) Preis: € 530,- (-20 €)	Anno: 61,3/62,1 BC2: 38,5/76,0 CoD: 156,1/140,6 CMR: 116,4/107,2	Crysis W: 48,2/37,4 GTA 4: 62,3/60,0 Mass Eff. 2: 175,5/160,0 Metro 2033: 49,2/40,7	NFS Shift: 93,3/75,6 WoW WotLK: 92,6/91,7
<b>GeForce GTX 480</b> (1.536 MiByte) Preis: € 430,- (-10 €)	Anno: 62,1/61,4 BC2: 37,5/61,6 CoD: 113,7/99,5 CMR: 106,2/93,2	Crysis W: 50,4/24,6 GTA 4: 72,7/71,1 Mass Eff. 2: 136,6/115,4 Metro 2033: 47,1/33,2	NFS Shift: 96,1/85,6 WoW WotLK: 96,9/93,1
<b>Radeon HD 4870 X2</b> (2 x 1.024 MiByte) Preis: nicht lieferbar	Anno: 59,7/61,0 BC2: 62,3/53,4 CoD: 118,3/103,8 CMR: 81,0/67,3	Crysis W: 32,3/28,3 GTA 4: 59,5/55,8 Mass Eff. 2: 144,3/125,3 Metro 2033: 35,0/31,8	NFS Shift: 75,8/72,3 WoW WotLK: 80,3/78,5
<b>GeForce GTX 470</b> (1.280 MiByte) Preis: € 280,- (-20 €)	Anno: 60,0/51,6 BC2: 64,1/51,6 CoD: 95,5/82,7 CMR: 82,9/72,5	Crysis W: 33,9/19,5 GTA 4: 66,8/60,9 Mass Eff. 2: 117,2/97,2 Metro 2033: 33,1/26,7	NFS Shift: 89,1/77,9 WoW WotLK: 90,4/80,2
<b>Radeon HD 5870</b> (1.024 MiByte) Preis: € 360,- (+/- 0 €)	Anno: 61,8/55,3 BC2: 59,4/50,1 CoD: 107,5/94,0 CMR: 81,4/73,7	Crysis W: 31,5/25,9 GTA 4: 54,1/51,0 Mass Eff. 2: 128,7/112,6 Metro 2033: 32,4/25,8	NFS Shift: 82,9/77,5 WoW WotLK: 75,3/70,6
<b>GeForce GTX 295</b> (2 x 896 MiByte) Preis: nicht lieferbar	Anno: 60,6/61,9 BC2: 73,9/60,7 CoD: 129,5/116,1 CMR: 104,2/88,0	Crysis W: 33,3/19,6 GTA 4: 54,2/51,0 Mass Eff. 2: 97,8/84,6 Metro 2033: 21,4/16,2	NFS Shift: 71,2/69,6 WoW WotLK: 82,4/79,9
<b>Radeon HD 5850</b> (1.024 MiByte) Preis: € 260,- (-10 €)	Anno: 57,5/50,1 BC2: 53,4/43,2 CoD: 95,0/83,2 CMR: 69,8/62,5	Crysis W: 25,8/21,8 GTA 4: 51,2/44,8 Mass Eff. 2: 109,8/95,3 Metro 2033: 27,5/22,1	NFS Shift: 73,3/66,0 WoW WotLK: 69,7/63,9
<b>GeForce GTX 460</b> (1.024 MiByte) Preis: € 200,- (neu)	Anno: 56,6/48,1 BC2: 51,2/40,8 CoD: 85,6/72,5 CMR: 68,4/60,1	Crysis W: 21,5/17,3 GTA 4: 58,1/52,3 Mass Eff. 2: 100,2/84,1 Metro 2033: 27,3/21,8	NFS Shift: 81,2/71,2 WoW WotLK: 77,3/71,2
<b>GeForce GTX 465</b> (1.024 MiByte) Preis: € 210,- (-50 €)	Anno: 52,7/43,9 BC2: 51,0/40,4 CoD: 82,7/70,8 CMR: 67,4/58,3	Crysis W: 19,4/15,7 GTA 4: 57,3/51,8 Mass Eff. 2: 96,5/81,2 Metro 2033: 26,4/20,9	NFS Shift: 77,0/64,6 WoW WotLK: 80,6/73,7
<b>GeForce GTX 460</b> (768 MiByte) Preis: € 180,- (neu)	Anno: 51,6/43,5 BC2: 49,8/40,0 CoD: 81,8/69,4 CMR: 64,4/56,4	Crysis W: 19,5/15,2 GTA 4: 56,4/50,7 Mass Eff. 2: 95,6/79,6 Metro 2033: 23,4/17,0	NFS Shift: 78,3/66,2 WoW WotLK: 70,2/67,4
<b>GeForce GTX 285</b> (1.024 MiByte) Preis: € 260,- (-50 €)	Anno: 51,6/45,7 BC2: 48,7/38,9 CoD: 90,6/79,2 CMR: 79,1/69,2	Crysis W: 21,7/17,7 GTA 4: 50,1/45,2 Mass Eff. 2: 91,9/80,0 Metro 2033: 20,1/16,6	NFS Shift: 70,3/61,8 WoW WotLK: 59,4/56,9
<b>GeForce GTX 275</b> (896 MiByte) Preis: € 220,- (+10 €)	Anno: 49,5/43,4 BC2: 44,3/36,3 CoD: 92,5/80,7 CMR: 69,9/66,4	Crysis W: 20,3/16,4 GTA 4: 46,3/43,0 Mass Eff. 2: 86,1/74,4 Metro 2033: 18,7/14,4	NFS Shift: 62,3/51,4 WoW WotLK: 57,1/54,4
<b>Radeon HD 5830</b> (1.024 MiByte) Preis: € 180,- (-10 €)	Anno: 46,2/40,1 BC2: 39,1/32,0 CoD: 79,8/68,9 CMR: 53,0/47,4	Crysis W: 20,9/18,1 GTA 4: 40,9/36,3 Mass Eff. 2: 91,0/77,2 Metro 2033: 22,0/17,5	NFS Shift: 62,3/55,7 WoW WotLK: 57,1/53,6
<b>Radeon HD 4890</b> (1.024 MiByte) Preis: € 220,- (+/- 0 €)	Anno: 44,4/41,8 BC2: 36,2/30,7 CoD: 75,1/64,7 CMR: 54,3/47,2	Crysis W: 19,6/17,6 GTA 4: 40,9/36,3 Mass Eff. 2: 84,0/70,2 Metro 2033: 21,1/18,5	NFS Shift: 58,4/52,8 WoW WotLK: 52,6/49,7
<b>GeForce GTX 260</b> (216 ALUs, 896 MiByte) Preis: € 180,- (+/- 0 €)	Anno: 43,4/37,9 BC2: 37,9/30,5 CoD: 77,2/66,6 CMR: 59,1/52,1	Crysis W: 16,7/13,6 GTA 4: 43,1/40,2 Mass Eff. 2: 73,6/63,3 Metro 2033: 16,1/12,9	NFS Shift: 57,9/50,2 WoW WotLK: 56,3/52,8
<b>Radeon HD 4870</b> (1.024 MiByte) Preis: € 140,- (-40 €)	Anno: 39,9/37,6 BC2: 33,0/28,5 CoD: 70,8/61,1 CMR: 48,0/43,8	Crysis W: 17,4/15,9 GTA 4: 38,4/35,0 Mass Eff. 2: 84,0/70,2 Metro 2033: 18,9/16,6	NFS Shift: 58,4/52,8 WoW WotLK: 50,1/48,7
<b>Radeon HD 5770</b> (1.024 MiByte) Preis: € 140,- (+/- 0 €)	Anno: 40,1/37,5 BC2: 33,3/28,1 CoD: 70,6/61,4 CMR: 48,0/43,0	Crysis W: 17,2/14,9 GTA 4: 38,8/35,9 Mass Eff. 2: 77,3/65,6 Metro 2033: 17,9/15,0	NFS Shift: 57,1/50,9 WoW WotLK: 56,2/53,0

Legende: Preisveränderung im Vergleich zum Vormonat in Klammern; Index-Balkenwerte in Prozent der schnellsten Karte; Durchschnitts-Fps inklusive 4x MSAA (Mass Effect 2: kein AA/Mass. AF in 1.680 x 1.050/1.920 x 1.200).

System: Core i7-860 @ 4,0 GHz (200 x 20), Intel P55, 2 x 2 GiByte DDR3-1600 (9-9-9-24); Windows 7 (64 Bit), aktuelle Catalyst- und GeForce-Treiber (Einstellung: „A.I. standard“ bzw. „Qualität“)

\* 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

## Die neuen Intel® Core™ Prozessoren und SSDs

Die Intel® Core™ Prozessoren passen sich Ihren aktuellen und künftigen Anforderungen an. So halten Sie nicht nur Schritt, sondern sind bereit für die Zukunft. Mit den neuen Intel® SSDs beseitigen Sie Leistungsentgelte herkömmlicher Festplatten und steigern die Effizienz Ihres Systems.

Bei HOH immer günstig!

Mehr Info und weitere Angebote unter:

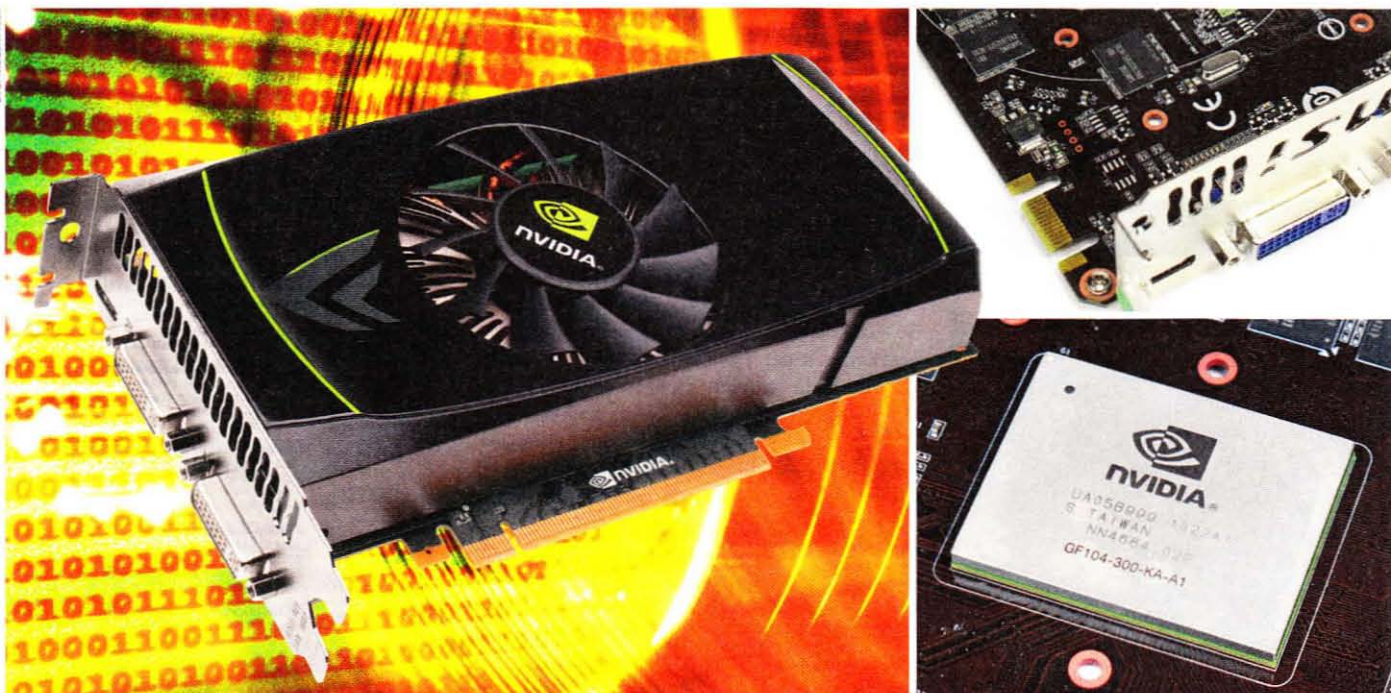
[www.hoh.de/pcgh](http://www.hoh.de/pcgh)

... und auf Seite 109 gibt's die Logitech-Gaming-Mouse

AKTIONS  
PREIS







Zwei neue GeForce-Karten mit optimierter Architektur für Spieler

# 200-Euro-Powerplayer

Die Fermi-Architektur hat Zuwachs bekommen: Mit dem GF104-Chip fokussiert Nvidia besonders den preisbewussten Spieler wieder stärker. Im GPU-Test klären wir, ob die Verbesserungen Früchte tragen.

Die GeForce-GTX-Reihe wird in den Preisbereich um 200 Euro erweitert: Mit der GTX 460 sollen Spieler angesprochen werden, die auf gute Spiele- und Direct-X-11-Performance in Full-HD-Auflösung mit hoher Bildqualität Wert legen. Unser Test klärt, ob der Coup gelingt, den Nvidia geschickt gegen die Schwachstelle in AMDs aktuellem DX11-Portfolio, die Radeon HD 5830, richtet. Laut Umfrage im PCGH-Extreme-Forum kaufen rund 45 Prozent der Teilnehmer

Grafikkarten von 150 bis 250 Euro. Sie stellen damit die größte Nutzergruppe und das Zielpublikum, das Nvidia für die GTX 460 anvisiert. AMD bietet in diesem Preisbereich derzeit die HD 5830 an, deren Performance im Mittel unserer Benchmarks aber deutlich eher zur günstigeren HD 5770 (1.024 MiB) als zur teureren HD 5850 tendiert. Auf Nvidia-Seite stellt sich vor allem die Frage, ob sich der Griff zu einer GTX 465 oder der teureren GTX 470 lohnt. Rüsten Sie die Gra-

fikkarte nur sporadisch auf und spielen vielleicht noch mit einer Radeon HD 4870 (1G), einer GTX 260 (896 MiB) oder einer GeForce 9800/8800 GT (512 MiB), ist der Leistungssprung hin zu den modernen DX11-Modellen interessant. Die Performance all dieser Karten – mit einem Speicherausbau wie in Klammern angegeben – vergleichen wir in unserem repräsentativen Testfeld unter realistischen Szenarien. So zeigt unser Test die Leistung, die Sie im Alltagsbetrieb mit Kantenglättung und anisotroper Filterung von den GTX-460-Karten erwarten können – die Stärken und Schwächen einzelner Partnerkarten zeigt die große Marktübersicht in diesem Heft.

Zusätzliche Direct-X-11-Tests mit den Spielen *Battlefield: Bad Company 2* und *Colin McRae: Dirt 2* zeigen die Auswirkungen der neuen API. Nvidia stellt – neben der Cuda- und damit der Physx-Eignung ihrer GeForce-Karten allgemein – hier besonders die hohe Tessellations-

leistung der bisherigen GeForce-400-Karten in den Vordergrund. Diese liegt auch bei den GTX-460-Karten auf hohem Niveau.

## GTX 460 und GTX 460

„Die“ GTX 460 ist hier übrigens als Plural zu lesen, da es zwei Modelle mit verschiedenem großem Videospeicher gibt, deren Taktraten sich prinzipiell jedoch nicht unterscheiden. Was zunächst paradox klingt, wird deutlicher, wenn Sie sich vor Augen führen, dass bei den GF1xx-Chips die Speichercontroller direkt mit den Raster-Endstufen verzahnt sind. Somit verfügt das günstigere 768-MiB-Modell auch über einen ROP-Block (siehe rechts) weniger, was neben der Speicherbandbreite primär die Antialiasing-Leistung drückt. In unseren Tests traten in der Regel Unterschiede von circa 8 bis 10 Prozent auf. Bei Anwendungen, die durch große Texturen, hohe Stufen an Kantenglättung oder generell üppige Bildschirm-auflösungen von Full-HD und mehr viel Grafik-RAM belegen, kann die-

### Lautheit und Leistungsaufnahme (Referenzdesigns)

	GTX 460/1G	GTX 465	GTX 470	HD 5830
<b>Lautheit</b>				
Leerlauf	0,8 Sone	1,1 Sone	1,0 Sone	1,0 Sone
Race Driver: Grid	2,1 Sone	4,3 Sone	4,8 Sone	3,0 Sone
Furmark 1.6.5	3,2 Sone	7,2 Sone	9,3 Sone	5,9 Sone
<b>Leistungsaufnahme</b>				
Leerlauf	17 Watt	28 Watt	31 Watt	22 Watt
Race Driver: Grid	132 Watt	151 Watt	186 Watt	129 Watt
Furmark 1.6.5	160 Watt	192 Watt	239 Watt	171 Watt
<b>Temperatur GPU</b>				
Leerlauf	33 °C	44 °C	44 °C	46 °C
Race Driver: Grid	70 °C	83 °C	89 °C	80 °C



## Technische Spezifikationen

Grafikkarte	GeForce							Radeon			
Modell	GTX 470	GTX 465	GTX 460/1G	GTX 460/768M	GTX 285	GTX 260	8800/9800 GT	HD 5850	HD 5830	HD 5770/1G	HD 4870/1G
Circa-Preis (Euro)	290,-	250,-	220,-	190,-	300,-	180,-	80,-	260,-	190,-	140,-	110,-
Markteinführung	März 2010	Juni 2010	Juli 2010	Juli 2010	Januar 2009	Sept. 2008	Okt. 2007	Sept. 2009	Feb. 2010	Okt. 2009	April 2009
Codename	GF100	GF100	GF104	GF104	GT200b	GT200/b	G92	Cypress Pro	Cypress LE	Juniper XT	RV770
Direct-X-/Shader-Version	11/5.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	10.0/4.0	10.0/4.0	10.0/4.0	11/5.0	11/5.0	11/5.0	10.1/4.1
Fertigungstechnik	40 nm	40 nm	40 nm	40 nm	55 nm	55/65 nm	65 nm	40 nm	40 nm	40 nm	55 nm
Transistoren Grafikchip (Mio.)	3.000	3.000	1.950	1.950	1.400	1.400	754	2.150	2.150	1.040	956
Rechenleistg. (Single-Prec. GFLOPS)	1.089	855	907	907	708	537	339	2.088	1.792	1.360	1.200
Rechenleistg. (Double-Prec. GFLOPS)	168	107	76	76	89	67	0	418	358	0	240
Polygondurchsatz (Mio. Dreiecke/s.)	2.432	1.824	1.300	1.300	324	288	300	725	800	850	750
Pixeldurchsatz (GPix/s.)	17,0	13,4	9,45	9,45	20,7	16,1	9,6	23,2	12,8	13,6	12,0
Texturleistung (GTex/s.)	34,0	26,8	36,4	36,4	51,8	41,5	33,6	52,2	44,8	34,0	30,0
Speicherbandbreite (GByte/s.)	133,9	102,7	115,2	86,4	159,0	111,9	57,6	128,0	128,0	76,8	115,2
Takt Grafikchip (Megahertz)	608	608	650	650	648	576	600	725	800	850	750
Takt Shader-ALUs (Megahertz)	1.215	1.215	1.350	1.350	1.476	1.242	1.500	725	800	850	750
Takt Videospeicher (Megahertz)	1.674	1.604	1.800	1.800	1.242	999	900	2.000	2.000	2.400	1.800
Datenrate Grafik-RAM (MBit/s.)	3.348	3.208	3.600	3.600	2.484	1.998	1.800	4.000	4.000	4.800	3.900
Shader-/SIMD-/Textureinheiten	448/14/56	352/11/44	336/7/56	336/7/56	240/10/80	216/9/72	112/7/56	1.440/18/72	1.120/14/56	800/10/40	800/10/40
Rasterendstufen	40	32	32	24	32	28	16	32	16	16	16
Speicheranbindung (Bit)	320	256	256	192	512	448	256	256	256	128	256
Übliche Speichergröße	1.280 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	768 MiB	1.024 MiB	896 MiB	512 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB	1.024 MiB
Üblicher Speichertyp	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5
PCI-E-Stromanschluss (Netzteil)	2x 6-polig	2x 6-polig	2x 6-polig	2x 6-polig	2x 6-polig	2x 6-polig	1x 6-polig	2x 6-polig	2x 6-polig	1x 6-polig	2x 6-polig
Leistungsaufnahme (TDP, lt. Hst.)	215 Watt	200 Watt	160 Watt	150 Watt	183 Watt	k. Angabe	110 Watt	170	175	108	160

ser Platzmangel allerdings auch deutlichere Unterschiede bewirken. Unser *Metro 2033*-Benchmark zum Beispiel sieht die 1-GiByte-Version um bis zu 28 Prozent vor der 768er-GTX-460.

### Technikspieler

Obwohl eine einfache Beschneidung des Architekturflaggschiffes GF100 um einige Funktionseinheiten nahelag, überrascht Nvidia bei der GTX 460 mit weitgehender Überarbeitung diverser Funktionseinheiten.

Der Chip verfügt über insgesamt 384 Shader-ALUs, von denen jedoch aus Kostengründen lediglich 336 aktiviert sind. Diese sind zu sieben Shader-Multiprozessoren (SMs) zusammengefasst. Darin arbeiten – anders als im GF100 – jeweils drei 16-er-Gruppen Shader-ALUs, ein achtfach ausgelegter Texturblock, 16 Lade-/Speichereinheiten und

die SFUs. Beide Scheduler, welche den Funktionsgruppen die Arbeit zuweisen, können im Falle voneinander unabhängiger Anweisungen nun je zwei Instruktionen pro Takt an die sieben Gruppen loswerfen.

Die Textureinheiten hat Nvidia ebenfalls überarbeitet und fasst nun pro SM acht einzelne Texturfilter zusammen. Diese sind verglichen mit dem GF100 erweitert worden und können nun das für HDR-Rendering wichtige FP16-Format in einem Durchgang filtern. Das Gleiche gilt für die bei Konsolenportierungen beliebten RG-B9E5- und RGBA1010102-Formate; Radeon-Karten können das schon seit geraumer Zeit. Weiterhin gilt: Pro SM und Takt werden zwei Pixel durchgeschleust – das kann bei simplen Operationen bremsen. Ebenfalls ungünstig: die Verbindung von Shader/TMU-Block und ROPs ist offenbar weiterhin auf 64 (allerdings flexibel nutzbare) Bit pro Takt beschränkt – darauf deuten zumindest unsere Tests hin.

### Polygone und Raster

Die Graphics Processing Cluster (GPCs) sind die höchste Organisationsform innerhalb der Fermi-Architektur. Im GF104-Chip sind zwei davon vorhanden, bei derzeitigen GTX-460-Modellen beherbergt je ein GPC drei und einer vier SMs. Sie können dank eigener Triangle- ▶

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

- ▶ **ROP:** Raster Operation Processor oder Render-Backend, zu deutsch: Rasterendstufen. Dabei handelt es sich um Einheiten am logischen Ende der Pipeline, die hauptsächlich für Speicherzugriffe und die Leistung bei aktivierter Kantenglättung zuständig sind.
- ▶ **Shader-ALU:** Arithmetic Logic Unit oder arithmetisches Rechenwerk. Diese Prozessoren sind aus Platzgründen in Gruppen (im GF104 à 16 Stück) zusammengefasst, welche jeweils identische Instruktionen auf unterschiedliche Daten anwenden. Sie führen die meisten Berechnungen durch und sind die flexibelsten Rechenwerke des Grafikchips.
- ▶ **SFU:** Einheiten für selten genutzte, komplizierte Spezialfunktionen wie Sinus/Cosinus oder Division sowie die Adress-Interpolation für die Textureinheiten.
- ▶ **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).

### Pro und Kontra

#### GeForce GTX 460 gegenüber Radeon HD 5830

- Höhere Bildqualität in Spielen durch flimmerärmere, anisotrope Filterung
- Kürzere Platinen sind die Regel, die Gehäusekompatibilität steigt dadurch
- Unterstützung für GPU-Physx und potenziell höhere Geometrieleistung
- Höhere el. Leistungsaufnahme unter 3D-Spielelast
- Niedrigerer theoretischer SP- und DP-Durchsatz

#### GeForce GTX 460 gegenüber GTX 465/470

- Günstigerer Preis bei Spieleleistung auf dem Niveau der GTX 465
- Für aktuelle Spiele sinnvoll veränderte Architektur
- Niedrigere Leistungsaufnahme, dadurch meist leisere Kühlung und kürzere Platinen
- Niedrigere DP- und Tessellationsleistung

#### GeForce GTX 460/1G gegenüber GTX 460/768M

- Circa 10 Prozent mehr Spieleleistung im Durchschnitt
- Platinenlänge wird nicht negativ beeinflusst, auch mit 1G platzsparende PCBs möglich
- Mehr RAM-Reserven für Full-HD-Auflösung, Kantenglättung und Textur-Mods
- Durchschnittlich 30 Euro Aufpreis



### Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Auf dem Datenträger der DVD-Version finden Sie Treiber, Tools und ein PCGH-Video zur GTX 460.

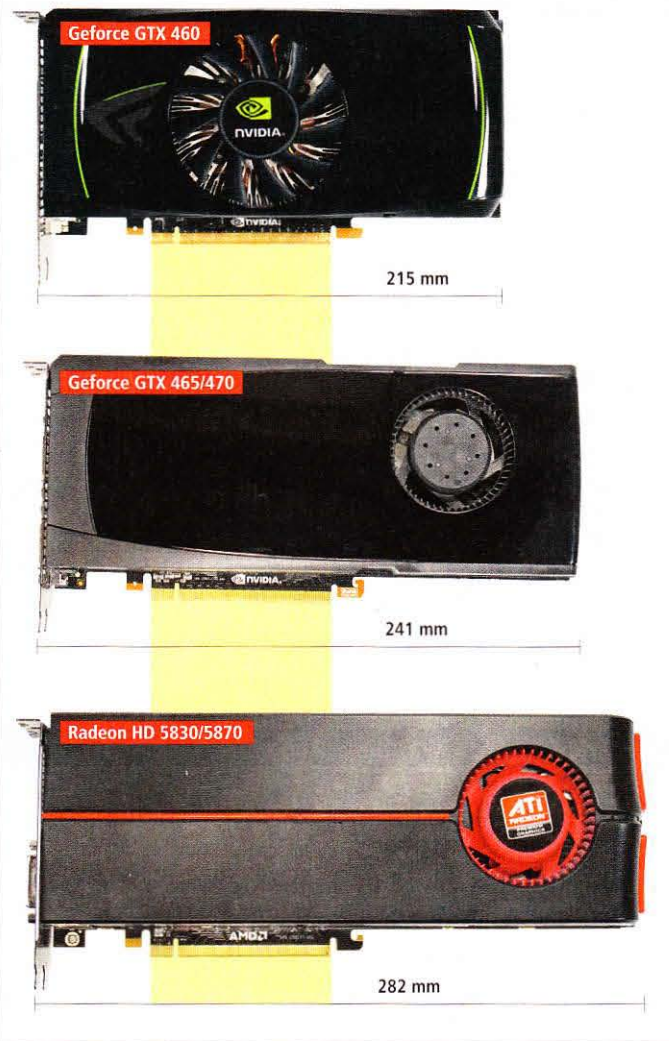


**Bonuscode**  
**278R**

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



## Gehäusepassform: Karten im Längenvergleich



Setups und Rasterisierer fast unabhängig agieren. Das ist gleichzeitig auch die große Errungenschaft der Fermi-Architektur: Erstmals ist die Grafikpipeline nicht mehr auf die Abarbeitung der einzelnen Dreiecke nacheinander beschränkt. Das ist für die hohe Tessellationsleistung der GF104 mit sieben aktiven Tessellationseinheiten (von insgesamt acht, je eine pro SM) auch sinnvoll, damit gerade die oft winzigen dabei erzeugten Dreiecke den Datenfluss nicht bremsen. Gegenüber der GTX 480 ist die Tessellationsleistung allerdings nur noch weniger als halb so hoch.

## Physikalische Phänomene

Mit gerade einmal 21,5 Zentimetern sind beide Referenz-Versionen der GTX 460 nur so lang wie AMDs HD 5770. Die beiden sechspoligen Stromanschlüsse vom Netzteil ragen beim Referenzdesign jedoch nach hinten heraus und erhöhen den Platzbedarf auf circa 23 Zentimeter. Gehäusestiefe – individuelle Karten der Partner können davon abweichen. Gegenüber den fast durchweg langen Platinen der HD-5800-Karten ist das durchaus ein Vorteil bei der Gehäuse-Kompatibilität. Dafür belegt der Dual-Slot-Kühler allerdings auch einen zusätzlichen Steckplatz – genau wie bei den Radeons. Nvidia setzt im Referenzdesign auf einen 75 Millimeter durchmessenden Axiallüfter. Dieser drückt Luft durch die Kühlrippen eines runden Alublocks

mit kupferner Auflagefläche samt zweier Heatpipes. Eine Kunststoffabdeckung sorgt für einen gerichteten Luftfluss. Durch die Slotblende kann etwas Luft auch aus dem Gehäuse entweichen; standardmäßig sieht Nvidia zwei Dual-Link-DVI- und einen Mini-HDMI-Ausgang vor, von denen allerdings nur zwei gleichzeitig benutzt werden können. Ein SLI-Anschluss ermöglicht die Kopplung zweier Karten.

Die Leistungsaufnahme ist Nvidias größter Fortschritt beim GF104: Im Leerlauf unter Windows nahm unser Testmuster (1-GiByte-Version) 17 Watt und damit weniger als die HD 5830 auf. Der Kühler erzeugte 0,8 Sone. Im Spielbetrieb zog die Karte 132 Watt und wurde dabei 2,1 Sone laut; die Temperatur blieb dabei mit 70 Grad Celsius unbedenklich. Unter Furmark-Vollast überschreitet die GTX 460 mit 161 Watt ihre Spezifikation nur leicht, der Lüfter dreht aber hörbar auf und benötigt 3,2 Sone, um die GPU auf 77 Grad Celsius zu halten. (cs)

## Fazit

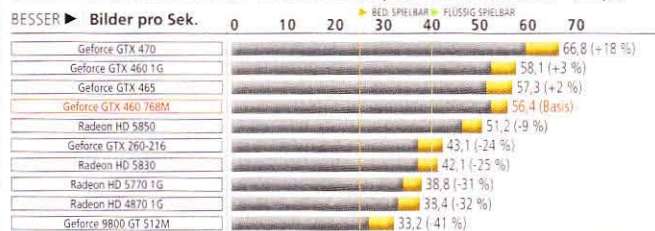


### GeForce GTX 460: 768 & 1.024

Nvidia ist zurück – für günstige 200 Euro: Die langsamere HD 5830 könnte nur durch niedrigere Preise kontern. Die gemäßigte Leistungsaufnahme steht im vernünftigen Verhältnis zur guten Spieleleistung. Neben besserer 3D-Bildqualität stellen Cuda und Physx auch für Spieler einen Bonus dar.

## Grand Theft Auto IV 1.004: Weiterhin GeForce-Domäne

1.680 x 1.050, max. Details (50 % Sichtweite), Spielstand „Promenade“ (Fraps)



1.920 x 1.200, max. Details (50 % Sichtweite), Spielstand „Promenade“ (Fraps)



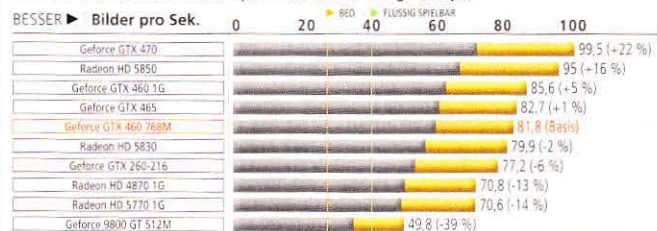
Minimum-Fps: 1x  
Kantenglättung: 1x  
Anisotroper Filter: max.

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6/GF 258.80b

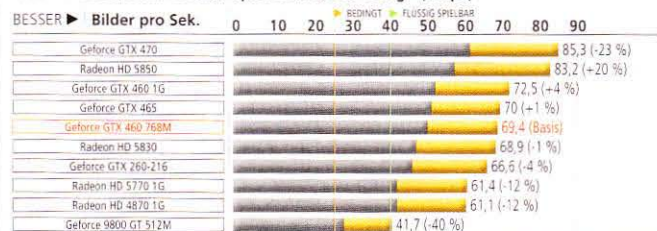
Bemerkungen: Die Änderungen an der GF104-Architektur stören GTA IV nicht – es läuft und läuft und läuft...

## Modern Warfare 2 (Steam): Performance unproblematisch

1.680 x 1.050, max. Details, Spielstand „Der Gulag“ (Fraps)



1.920 x 1.200, max. Details, Spielstand „Der Gulag“ (Fraps)



Minimum-Fps: 4x  
Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

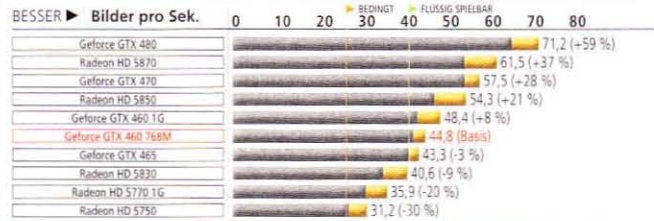
System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6/GF 258.80b

Bemerkungen: Der Konsolenport CoD MW2 gibt sich genügend, die GTX 460 liegt nur knapp vor der HD 5830.



## Colin McRae Dirt 2 v1.1: Mit DX 11 holen Radeons auf

1.680 x 1.050, Direct X 11, max. Details (xml-tweak), Rennen „Malaysia“ (Fraps)



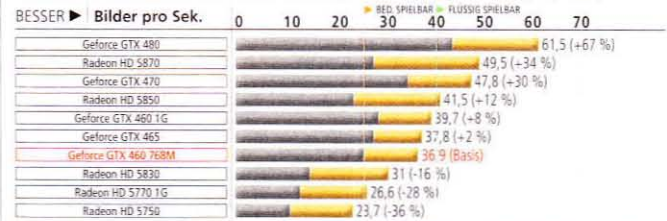
Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

Bemerkungen: Der DX11-Modus beeinträchtigt die Radeon weniger als die GeForce, absolut liegt sie jedoch zurück.

## Battlefield Bad Company 2: DX11 liegt der Radeon

1.920 x 1.200, Direct X 11, max. Details, Spielstand „Crack The Sky“ (Fraps)



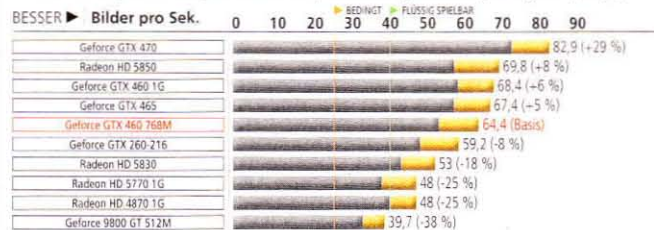
Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

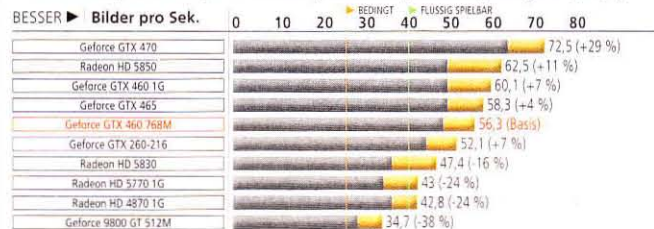
Bemerkungen: Mit DX11, jedoch ohne Tessellation kann die Radeon die Lücke verringern, aber nicht schließen.

## Colin McRae Dirt 2 v1.1: HD 5830 enttäuscht

1.680 x 1.050, Direct X 9, max. Details (xml-tweak), Rennen „Malaysia“ (Fraps)



1.920 x 1.200, Direct X 9, max. Details (xml-tweak), Rennen „Malaysia“ (Fraps)



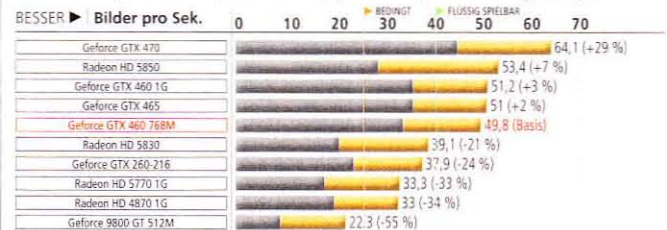
Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

Bemerkungen: Im DX9-Modus liegen beide GTX 460 mit etwa 20 Prozent deutlich vor der Radeon HD 5830.

## Battlefield Bad Company 2 (DX10): GTX 460 sehr stark

1.680 x 1.050, Direct X 10, max. Details, Spielstand „Crack The Sky“ (Fraps)



1.920 x 1.200, Direct X 10, max. Details, Spielstand „Crack The Sky“ (Fraps)



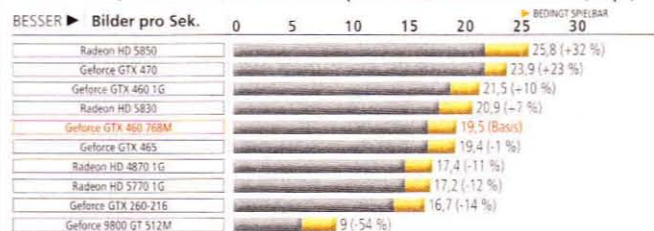
Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

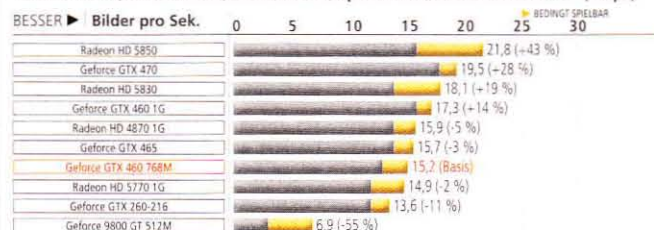
Bemerkungen: Die DX10-Version unseres BFBC2-Benchmarks liegt der 460 offenbar, die Performance überzeugt.

## Crysis Warhead v1.1: Radeon HD 58x0 vorn

1.680 x 1.050, max. Details, DX10, 64 Bit, Spielstand „From Hell's Heart“ (Fraps)



1.920 x 1.200, max. Details, DX10, 64 Bit, Spielstand „From Hell's Heart“ (Fraps)



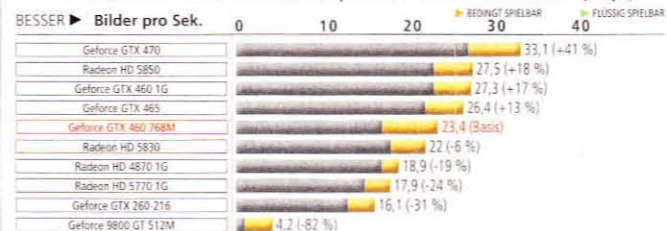
Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

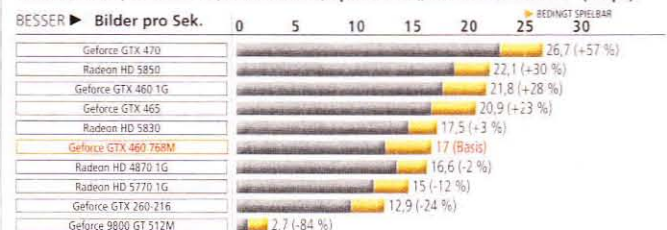
Bemerkungen: Crysis bleibt ein Problemkind der GF1xx-Chips, die Performance enttäuschend.

## Metro 2033 (Steam): Mit GTX 460 nur in 1.680 spielbar

1.680 x 1.050, Direct X 10, max. Details, Spielstand „Verfluchte Station“ (Fraps)



1.920 x 1.200, Direct X 10, max. Details, Spielstand „Verfluchte Station“ (Fraps)

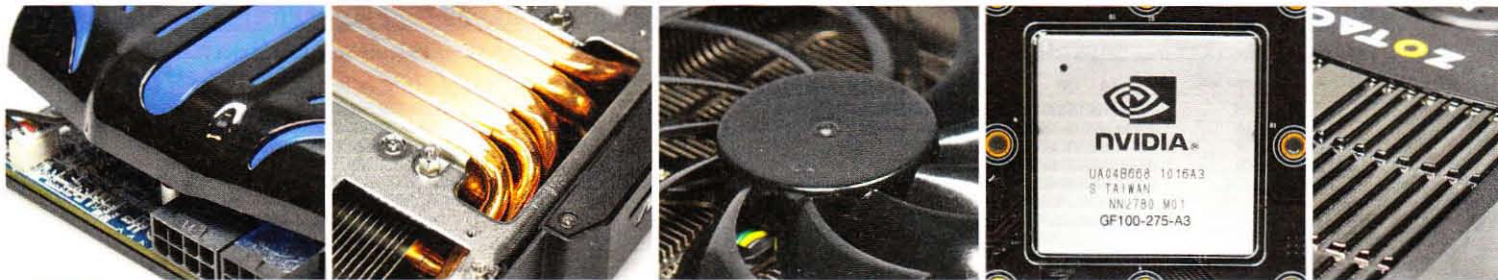


Minimum-Fps: Kantenglättung: 4x  
Anisotroper Filter: 16:1

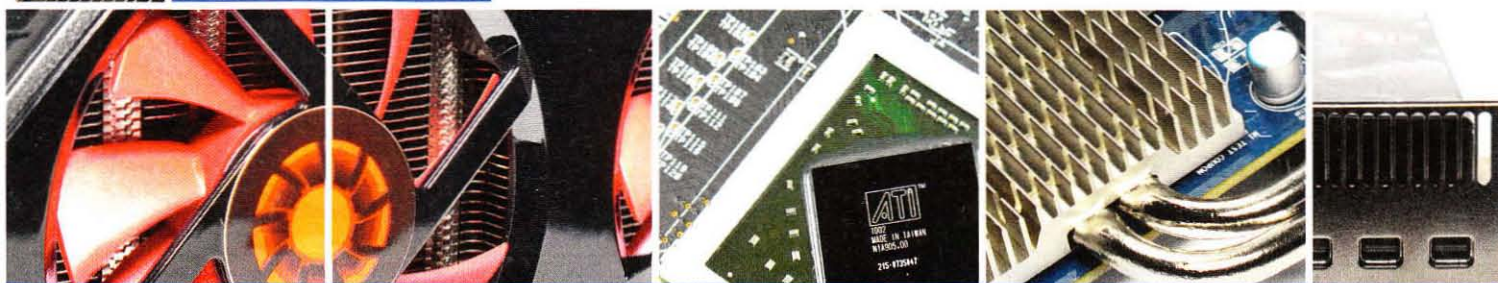
System: Core i7-860 (@4 GHz), 2x2 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 / GF 258.80b

Bemerkungen: Selbst ohne Physx-Effekt kann die GTX 460 1G in Metro 2033 an die HD 5850 heranreichen.





# 55 Grafikkarten im ultimativen Test



**Nur bei PC Games Hardware: mehr als 50 Grafikkarten im Vergleich**

**Egal ob günstig, lautlos, schnell oder extrem: PC Games Hardware testet 55 Grafikkarten für jeden Einsatzzweck. Vorhang auf für den absoluten Markt-Überblick!**

In den vergangenen Monaten erschienen eine schier unüberschaubare Menge neuer Grafikkarten. Regelmäßige Leser der PC Games Hardware wissen dank unserer Tests natürlich über das „Who's who“ des Grafikkarten-Markts Bescheid. Wir nehmen den Start der GeForce GTX 460 mit ihren zahlreichen Versionen trotzdem zum Anlass, um Ihnen den ultimativen Überblick zu liefern. Zu diesem Zweck versammeln wir insgesamt 55 Grafikkarten auf 13 Seiten.

## Wer nimmt teil?

Die Teilnehmer dieses Vergleichs decken alle Leistungsklassen und Nutzungsgebiete ab. Zum besseren Überblick staffeln wir die Probanden in Preis- respektive Anwendungsklassen. Die „Passiven“ bedienen all jene, die Wert auf absolute Stille im Rechner legen, während die anschließende „Spieler“-Kategorie mit preiswerten, aber voll spieltauglichen Modellen gespickt ist (bis 170 Euro). Bei den „Star-

ken“ versammeln wir die interessantesten Grafikkarten für Spieler mit gehobenen Ansprüchen (bis 300 Euro). In diesem laut aktuellen Erhebungen auf [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de) beliebten Preisbereich findet das Duell zwischen AMDs Radeon HD 5830/HD 5850 und Nvidias neuen GTX-460-Karten statt. Besonders anspruchsvolle Spieler finden auf den letzten vier Seiten dieses Artikels die „Elite“ vor, High-End-Grafikkarten zwischen 300 und 550 Euro.

Viele der nachfolgend aufgeführten Grafikkarten hatten wir bereits im Test. Die Endnoten haben sich geändert, da wir für die Leistungsbewertung neue Grafiktreiber von AMD/Ati und Nvidia heranziehen. Alle Benchmarks fußen auf dem Catalyst 10.6 WHQL und dem GeForce 258.80 Beta. Die vorherige Benotung basierte auf dem Catalyst 10.3a respektive GeForce 197.17. Durch die Aktualisierung der Leistungswerte verändert sich meist nur die zweite Nachkommastelle.

## Kategorisierung

„Welche Grafikkarte brauche ich eigentlich?“ Wie immer entscheiden die persönlichen Vorlieben und das Budget über die passende Grafikkarte. Faustregel: Je weiter Sie in diesem Artikel blättern, desto schneller und teurer werden die getesteten Grafikkarten. In den meisten Fällen steigt analog dazu das Betriebsgeräusch – Silent-Fetischisten sehen sich im Mainstream-Segment (bis 200 Euro) um. Die schnellste passiv gekühlte Grafikkarte ist derzeit die Radeon HD 5750 mit 1.024

MiByte Speicher. Der Grund dafür ist die maximale Leistungsaufnahme, die der Kühler abführen muss. Die bei vertretbarem Materialaufwand kühlbare Grenze liegt bei rund 100 Watt. Neben der Radeon HD 5750 liefert nur die ältere GeForce 9800 GT gute Spieleleistung trotz Passivkühlung.

## Zahlen und Fakten

In der Randspalte finden Sie eine Pro-Kontra-Aufstellung, anhand derer Sie erkennen, ob eher eine Radeon oder eine GeForce das Richtige für Sie ist. Und wenn Ihr Hauptaugenmerk auf den durchschnittlich erreichten Bildern pro Sekunde liegt, werfen Sie einen Blick auf die Preis-Leistungs-Matrix. Letztere basiert auf den neuen Benchmark-Werten unseres Leistungs-Index (siehe Grafikkarten-Startseite) in Relation zu den bei Redaktionsschluss aktuellen Marktpreisen. Nvidias selbst ernannter „Jäger“ GeForce GTX 460 (Test in dieser Ausgabe) ist bereits zum Start

## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Impressionen der Testkandidaten; Grafikkarten-Tools (Afterburner, GPU-Z, SSAA-Tool & Co.)



**Bonuscode**

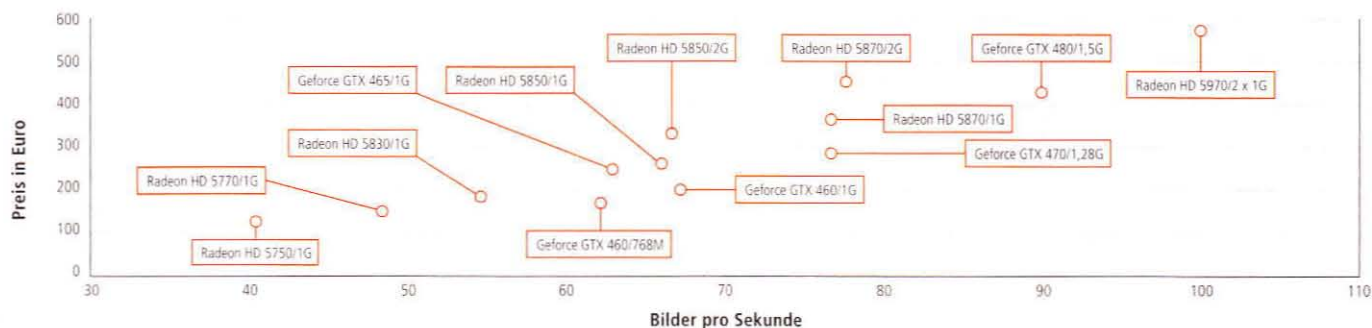
**278M**

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



## Preis-Leistungs-Index: Grafikkarten

Sieger: Nvidias neue GeForce GTX 460, gefolgt von der Radeon HD 5850/1G



Basis: PCGH-Leistungsindex in Relation zum bei Redaktionsschluss aktuellen Marktpreis

preislich attraktiv: Bei Redaktionsschluss war die 768-MiByte-Version ab 170 Euro lieferbar, während für die 1-GiByte-Schwester 200 Euro fällig wurden. Mehr Grafikkarte pro Euro gab es seit Monaten nicht mehr. AMD reagierte und senkte den Preis der Radeon HD 5830. Entsprechende Karten sind ab 180 Euro zu haben und damit preiswerter denn je. Im Vergleich mit den beiden GeForce GTX 460 zieht die HD 5830 dennoch den Kürzeren. Weitere Informationen zu diesen Grafikkarten finden Sie im Artikel-Abschnitt „Die Starken“.

### Stolperfalle Videospeicher

Einige Grafikkarten werden von den Herstellern mit verschiedenen Speichersorten und -mengen bestückt. Gerade im Niedrigpreis-Segment (bis 100 Euro) sollte Ihr Blick dem RAM-Typus gelten, ansonsten droht ein böses Erwachen. Akut ist das Problem bei AMDs Radeon HD 5550. Diese Nischenkarte, platziert zwischen der HD 5450 und der HD 5570, ist mit sage und schreibe vier verschiedenen Speichersorten verfügbar. DDR2, DDR3, GDDR3 und GDDR5 stehen zur Wahl – mit enormen Leistungsunterschieden.

Während die Differenz zwischen DDR3 und GDDR3 kosmetischer Natur ohne Auswirkungen auf die Rechenleistung ist, schlägt insbesondere die DDR2-Ausgabe stark nach unten aus: Die GDDR5-Version der Radeon HD 5550 (2.000 MHz Speichertakt) ist etwa 70 Prozent schneller als das DDR2-Pendant (400 MHz). Hinzu kommt, dass sich die Leistungsaufnahme im Leerlauf nicht unterscheidet. Die Preisdifferenz zwischen den Versionen beträgt normalerweise

weniger als zehn Euro, weshalb wir Ihnen in aller Deutlichkeit zu einer GDDR3- oder GDDR5-Version raten.

### Für eine Handvoll MiBytes

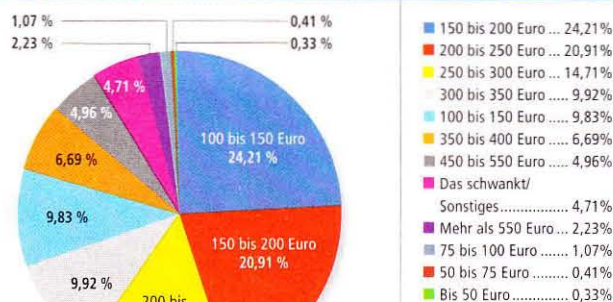
AMDs Mittelklasse, die Radeon HD 5770 und HD 5750, ist sowohl mit 1.024 als auch mit 512 MiByte Speicher erhältlich. Sofern Sie maximal in 1.280 x 1.024 inklusive 4x MSAA/16:1 AF spielen, genügen 512 MiByte Speicher. Ab 1.680 x 1.050 setzen sich die 1-GiByte-Versionen spielabhängig um bis zu 15 Prozent ab; in 1.920 x 1.200 wächst die Differenz auf bis zu 40 Prozent. Da der Aufpreis für den doppelten Speicher nur 10 bis 20 Euro beträgt, raten wir gerade in Hinblick auf kommende Spiele zu den 1G-Versionen.

### Eine Handvoll MiByte mehr

Liebäugeln Sie mit einer schnellen Grafikkarte jenseits von 250 Euro, stehen Sie oft vor der Wahl, ob es 1.024 oder schon 2.048 MiByte Speicher sein sollen. Unsere Tests belegen, dass sich 2 GiByte Grafikspeicher erst dann lohnen, wenn Sie jenseits konventioneller Auflösungen unterwegs sind – Downsampling ist das Stichwort. Lediglich *Metro 2033* profitiert im Direct-X-11-Modus schon ab 1.680 x 1.050 inklusive 4x MSAA von 2 GiByte VRAM; bei *Crysis Warhead* ergeben sich ab 1.920 x 1.200 mit 8x MSAA Fps-Unterschiede im zweistelligen Prozentbereich. Fast alle anderen Spiele sind bis 2.560 x 1.600 mit 1 GiByte zufrieden. Wir raten daher nur „Extrem-Spielern“, den deutlichen Aufpreis zu zahlen.

Benchmarks der unterschiedlichen Speichermengen finden Sie auf den folgenden Seiten. ►

## Wie viel Geld geben Sie meist für eine Grafikkarte aus?

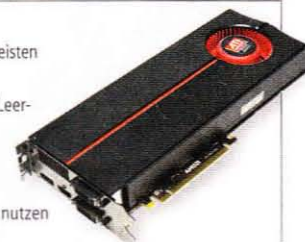


Teilnehmer: 1.210

## Radeon oder GeForce? Pro und Kontra

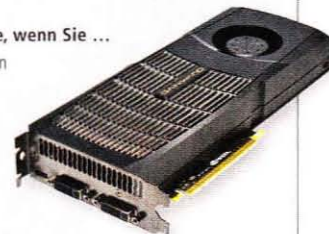
### Kaufen Sie eine Radeon HD 5000, wenn Sie ...

- ... Wert auf niedrige Lautstärke legen (gilt für die meisten aktuellen Kühl-Designs).
- ... Wert auf eine niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf (Desktop) legen.
- ... primär viele Bilder pro Sekunde zum fairen Preis wünschen.
- ... das hochwertige Supersampling-AA (SGSSAA) nutzen wollen (nur unter DX9 und älter möglich).
- ... Wert auf Eyefinity-Funktionen (Multi-Monitoring) legen.
- ... das hübsche Custom-Filter-AA (CFAA) nutzen möchten.
- ... Crossfire nutzen möchten. Es läuft auf allen Non-Nforce-Platinen.
- ... gegenüber flimmerndem AF unempfindlich sind – die Filter-„Optimierungen“ lassen sich nicht vollständig abschalten.



### Kaufen Sie eine GeForce GTX der 400er-Reihe, wenn Sie ...

- ... die schnellste Single-GPU-Grafikkarte suchen (gilt nur für die GeForce GTX 480).
- ... flimmerfreies AF wünschen – die Filter-„Optimierungen“ lassen sich deaktivieren.
- ... die Wahl zwischen Transparenz-SSAA oder -MSAA oder gar SGSSAA (nur mit Nvidias SSAA-Tool) haben möchten.
- ... Supersampling- und Hybrid-AA benutzen wollen (inoffiziell über Tools aktivierbar).
- ... Tessellation in Spielen (*Metro 2033*, *Stalker: CoP*) flüssig nutzen möchten.
- ... Wert auf CUDA (GPU-Physik, Vreel, Badaboom & Co.) legen.
- ... sich die Option auf SLI freihalten wollen (Nforce- oder X58-/P55-Board nötig).
- ... gegenüber hoher Lautstärke unter Last und hohem Verbrauch unempfindlich sind.





## Passiv gekühlte Grafikkarten: bedingt spieletauglich

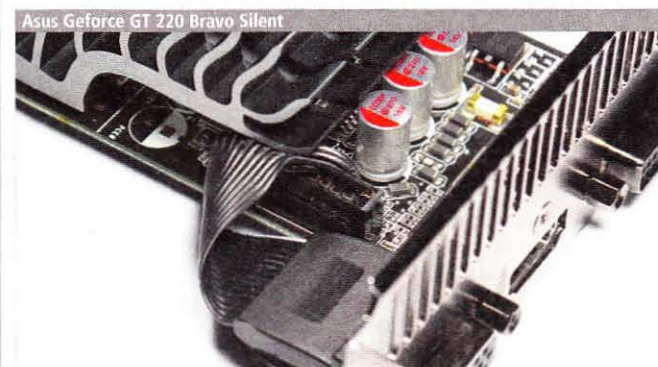
Race Driver: Grid v1.2, Mailand, Castello Ring B, maximale Details



Minimum-Fps: 1.280 x 1.024, 4x MSAA (Spiel), 16:1 AF (Treiber)

**System:** System: Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258.69 Beta, Cat 10.6 WHQL **Bemerkungen:** Selbst ältere Spiele wie Race Driver: Grid stellen für die kleinen Passivkarten eine Herausforderung dar. Ab der HD 5570/5670 mit GDDR5-Speicher (!) kommt Spielfreude auf.

## Passivkarten: Kühler im Detail



Bei passiver Kühlung gilt: je mehr Oberfläche, desto besser. Die Hersteller nutzen oft jede zur Verfügung stehende Fläche aus. Häufig ragen die Kühlblöcke an der Ober- und Rückseite der Karten heraus, beachten Sie daher die in der Testtabelle angegebenen Maße. Low-Profile-Karten wie die Asus GT 220 Bravo lassen sich normalerweise bei Bedarf mithilfe einer mitgelieferten Fullsize-Slotblende aufrüsten.

## Die Lautlosen (passiv)

Laut- und lüfterlose Karten für Silent-, HT- und Office-PCs

Viele Hauptplatinen respektive Intels Core-i-Prozessoren verfügen über eine integrierte Grafikeinheit (IGP). IGPs vom Schlage Radeon HD 3200/4200 sind Intels GMA HD klar vorzuziehen, da die Intel-Treiber diverse Kompatibilitätsprobleme aufweisen – für reine Office-PCs genügt die Leistung jedoch. Möchten Sie neben HD-Filmen gelegentlich Spiele genießen, benötigen Sie die Leistung einer „richtigen“ Grafikkarte. PC Games Hardware vergleicht acht Modelle.

**Powercolor & Gigabyte Radeon HD 5750:** Die leistungsstärksten Passivkarten. Beide Hersteller statten ihre passiv gekühlten Karten mit 1.024 MiByte Speicher und Referenztakt aus. Die Spieleleistung ist damit über jeden Zweifel erhaben – schnellere Passivkarten gibt der Markt aktuell nicht her. Die Leistung fördert ihren Tribut in Form voluminöser Kühler. Die Gigabyte Silent Cell ist etwas länger als die Powercolor SCS3, da am Heck der Karte weiteres Kühlmetall platziert ist (siehe links). Beide Kühler verfügen über horizontal angebrachte Lamellen und profitieren daher von einem durchgehenden Luftzug im Gehäuse. Dieser ist dringend anzuraten, da die Karten sonst im Spielbetrieb die 90-Grad-Celsius-Marke überschreiten – vollständig passiv lässt sich die HD 5750 nur schwer kühlen. Geräusche produzieren die Karten erst bei hohen drei- oder vierstelligen Bildraten, hier ist Spulenpfeifen wahrnehmbar. Die Gigabyte 9800 GT Silent Cell ist eine kaum langsamere Alternative zu den beiden Karten, verbraucht allerdings deutlich mehr Strom.

**Sapphire Radeon HD 5670 Ultimate & HIS HD 5770 Silence:** Gute Kompromisse aus Leistung und Stromverbrauch. Sowohl HIS als auch Sapphire setzen bei diesen Passivkarten auf 2.000 MHz schnellen GDDR5-Speicher. Bedingt durch den 19 Prozent höheren Chiptakt kann sich die HD 5670 leicht absetzen. Während die Leistungsaufnahme im Leerlauf bei beiden Karten ähnlich ist, verbraucht die Sapphire-Karte unter Last 9 Watt mehr. Zum Ausgleich punktet sie mit ihrer Single-Slot-Kühlösung, während HIS auf einen Dual-Slot-Block setzt. Beide Karten

sind empfehlenswert, daher sollten Sie die Wahl anhand Ihres Gehäuseplatzes treffen. Die Sapphire HD 5550 Ultimate indes wird im 3D-Modus extrem von ihrem langsamen DDR2-Speicher ausgebremst, verbraucht im Leerlauf aber nicht weniger Strom als ihre großen Geschwister.

**Zotac GeForce GT 240 Zone Edition:** Sparsame GeForce GT 240, die sich auch als Physx-Beschleuniger eignet. Die GT 240 Zone ist mit nur 15,7 Zentimetern Baulänge die kürzeste Karte im Testfeld und eignet sich daher für besonders kompakte Gehäuse. Der Kühler benötigt zwei Slots zum Atmen, hält die GPU aber stets auf unbedenklichen Temperaturen. Im Spieltest unterliegt die werkseitig untertaktete Karte zwar selbst einer HD 5550 mit DDR2-Speicher, dank 96 Shader-ALUs verfügt die Karte jedoch über genügend Rechenleistung, um als dedizierte Physx-Karte herzuhalten – lautlos und sehr sparsam.

**Asus GeForce GT 220 Bravo Silent:** Langsame, aber sehr gut ausgestattete Multimedia-Karte. Bei Asus' GT 220 Bravo handelt es sich um eine HTPC-Grafikkarte in Low-Profile-Bauform (halbe Höhe). Im Lieferumfang ist auch eine Full-Profile-Blende enthalten, mit deren Hilfe sich ein VGA-Ausgang anschließen lässt. Während die Karte in Spielen nicht überzeugt, brilliert die Bravo mit konstant sehr niedriger Leistungsaufnahme und ihrem Zubehör: Neben einer Fernbedienung liegt auch der passende Empfänger inklusive Lichtsensor im Karton. Ist das Bravo Multimedia-Center installiert, so passt die Kombination die Film-Farbgebung dem Raumlicht an. Als Physx-Karte eignet sich die Bravo nur bedingt, da ihr die Rechenleistung fehlt. ►

## Fazit

Hardware

### Grafikkarten mit Passivkühler

Soll die Passivkarte Spiele flüssig darstellen? Dann führt kein Weg an einer HD 5750 oder 9800 GT vorbei. Deutlich sparsamer unter Last sind sowohl die HD-55x0- als auch die GT-2x0-Karten. Die beste Ausstattung und zudem Low-Profile-Bauhöhe liefert Asus mit der GT 220 Bravo Silent.





# CASEKING.de

auf der gamescom 2010 in Köln

gamescom  
2010 in Köln  
19.-22.08.2010

## BÜHNENSHOWS

Im Rahmen unserer spektakulären Bühnenshows verlosen wir feinste Hardware und trendige T-Shirts! Die Spezialisten von **HARDWARELUX** präsentieren den 10.000 EUR PC und zeigen eine spektakuläre Overclocking-Show mit flüssigem Stickstoff!

## TOP-BRANDS

Die heißesten Produkte der coolsten Brands! Unsere Experten demonstrieren Euch live brandaktuelle Neuheiten unserer Top-Marken.



## SCHLAGE SPAWN!

Außerdem könnt Ihr am Caseking-Stand gegen die berühmte **Counter-Strike-Legende Spawn** antreten und wertvolle Preise gewinnen!



## BIKINI GIRLS

Unsere attraktiven Caseking Bikini Girls verteilen heiße signierte Poster und natürlich könnt Ihr Euch mit den Mädels an unserem Stand ablichten lassen.

Unsere Partner:

NZXT™



ZOWIE



OCZ  
Technology



PROLiMA  
TECH



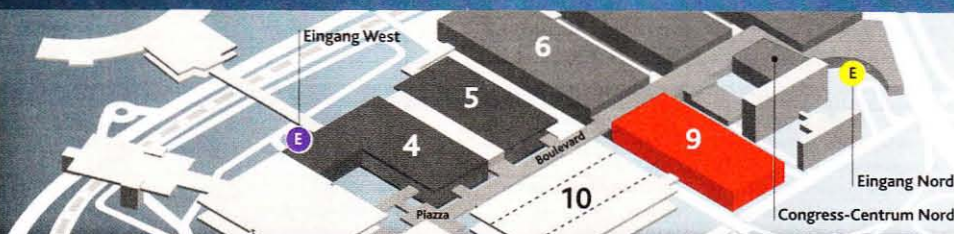
SILVERSTONE



MIONIX

Killer2100

gamescom



Celebrate the Games

19.-22.08.2010 in Köln  
Halle 9.1, Stand B 35

outfitted by

GamersWear®

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



## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	Radeon HD 5750 SCS3	Radeon HD 5750 Silent Cell	Radeon HD 5670 Ultimate	Geforce 9800 GT Silent Cell
Hersteller/Website	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 110,-/ausreichend	Ca. € 120,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Radeon HD 5670; Redwood XT (40 nm)	Geforce 9800 GT; G92b (55 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPS	720/36/16	720/36/16	400/20/16	112/56/16
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz	602/1.512/900 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	700/2.300 MHz	700/2.300 MHz	775/2.000 MHz	602/1.512/900 MHz
Direct X/Shader-Modell	DX11/SM 5.0	DX11/SM 5.0	DX11/SM 5.0	DX10/SM 4.0
Maximale AA-/AF-Stufe	24x ED-CFAA/8x SGSSAA; 16:1 AF	24x ED-CFAA/8x SGSSAA; 16:1 AF	24x ED-CFAA/8x SGSSAA; 16:1 AF	16xQ CSAA (32xS via Tool); 16:1 AF
Ausstattung (20 %)	2,20	2,35	2,30	2,45
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,4 Nanosekunden)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HC04)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HC05)	GDDR3 (1,0 Nanosekunden)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	2 x DL-DVI, HDMI, VGA (D-Sub)	Displayport, HDMI, DL-DVI	HDMI, DVI, D-Sub
Kühlung	Passiv, 4 Heatpipes (6 mm), Dual-Slot	Passiv, 3 Heatpipes (6 mm), Dual-Slot	Passiv, 3 Heatpipes (6 mm), Single-Slot	Passiv, 3 Heatpipes (6 mm), Dual-Slot
Software/Tools	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD
Spiele-Vollversionen	-	-	-	-
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); bis 5 Jahre
Videokabel/Sonstiges	-	-	Crossfire-Brücke	S/PDIF-Kabel
Adapter	DVI-VGA-Adapter	Strom: Molex auf 6-Pin	HDMI-auf-DVI-Adapterkabel, DVI-VGA	HDMI-DVI, Molex-auf-6-Pin
Eigenschaften (20 %)	1,78	1,74	1,54	2,06
Temp. (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	51/90 (GPU) Grad Celsius	44/85 (GPU) Grad Celsius	41/66 (GPU) Grad Celsius	60/84 (GPU) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,0 bis 0,1 Sone (Spulenflügel)	0,0 bis 0,1 Sone (Spulenflügel)	0,0 Sone	0,0 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid)	15/70 Watt	15/60 Watt	11/48 Watt	31/76 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	910/2.700 MHz (+30/17 Proz.)	830/2.750 MHz (+19/20 Proz.)	880/2.200 MHz (+14/10 Proz.)	738/1.836/1.053 MHz (23/17 Proz.)
Hardwaremonitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	20,4/4,4 Zentimeter; 1 x 6-Pin	21,0 (PCB: 18,4)/3,5 cm; 1 x 6-Pin	19,4 (PCB: 16,8)/12,5 cm; keiner	26/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pin
Leistung (60 %)	3,35	3,35	3,70	3,63
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiele tauglich</li> <li>OC-Potenzial</li> <li>Benötigt Gehäuse-Lüftung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiele tauglich</li> <li>Anschlussvielfalt</li> <li>Benötigt Gehäuse-Lüftung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ leistungsstark</li> <li>Single-Slot-Kühler</li> <li>Relativ hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lautlos</li> <li>Schnellste Passiv-Geforce</li> <li>Hohe Leistungsaufnahme</li> </ul>
	Wertung: <b>2,81</b>	Wertung: <b>2,83</b>	Wertung: <b>2,99</b>	Wertung: <b>3,08</b>

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

## GRAFIKKARTEN

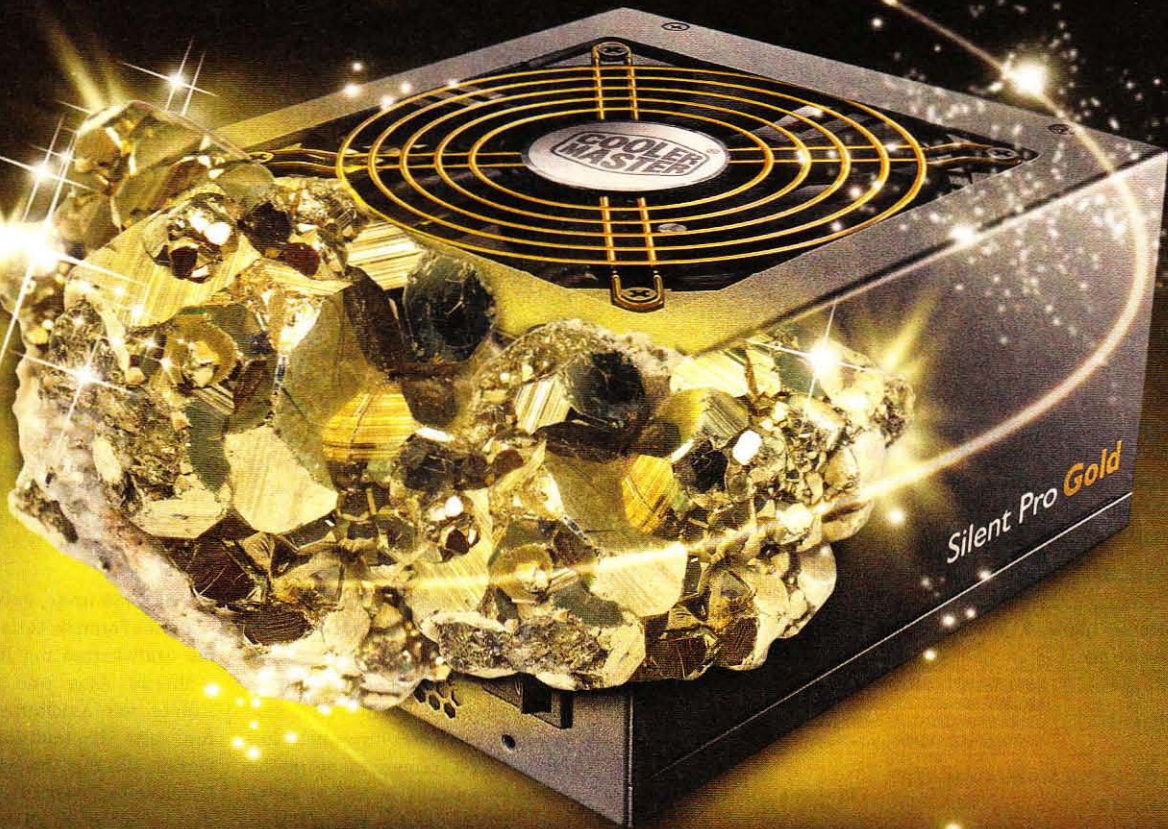
Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	Geforce GT 240 Zone Edition	Radeon HD 5570 Silence	Geforce GT 220 Bravo Silent	Radeon HD 5550 Ultimate
Hersteller/Website	Zotac (www.zotac.com)	HIS (www.hisdigital.com)	Asus (www.asus.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 95,-/befriedigend	Ca. € 90,-/ausreichend	Ca. € 80,-/befriedigend	Ca. € 70,-/ausreichend
Grafikeinheit; Codename	Geforce GT 240; GT215 (40 nm)	Radeon HD 5570; Redwood Pro (40 nm)	Geforce GT 220; GT216 (40 nm)	Radeon HD 5550; Redwood Pro (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPS	96/32	400/20/16	48/16/8	320/16/16
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	405/810/324 MHz (0,90 VGPU)	157/600 MHz	135/270/135 MHz	400/400 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	550/1.340/790 MHz (1,05 VGPU)	650/2.000 MHz	500/1.099/405 MHz (0,97 VGPU)	550/400 MHz
Direct X/Shader-Modell	DX10.1/SM 4.1	DX11/SM 5.0	DX10.1/SM 4.1	DX11/SM 5.0
Maximale AA-/AF-Stufe	16xQ CSAA (32xS via Tool); 16:1 AF	24x ED-CFAA/8x SGSSAA; 16:1 AF	16xQ CSAA (32xS via Tool); 16:1 AF	24x ED-CFAA/8x SGSSAA; 16:1 AF
Ausstattung (20 %)	2,63	2,83	2,20	2,80
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (128 Bit)	512 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)	1.024 MiByte (128 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	DDR3 (1,2 ns; Winbond)	GDDR5 (0,5 ns; Hynix TOC)	DDR2 (1,8 ns; Winbond)	DDR2 (Ati)
Monitoranschlüsse	1 x HDMI, 1 x DL-DVI, 1 x VGA	1 x DVI-DL, 1 x HDMI, 1x Displayport	1 x HDMI, 1 x DL-DVI, 1 x VGA	1 x DVI-DL, 1 x VGA, 1 x HDMI
Kühlung	Passiv, Dual-Slot, Aluminium-Block, k. Heatpipes	Passiv, Dual-Slot, Alu-Block, keine Heatpipes	Passiv, Dual-Slot, Aluminium-Block, k. Heatpipes	Passiv, Single-Slot, 2 Heatpipes (6 mm)
Software/Tools	CUDA-Demos, Treiber	Treiber-CD	Asus Bravo Media Center, Treiber	Treiber-CD
Spiele-Vollversionen	-	10%-Rabattgutschein für BF: BC2	-	-
Handbuch; Garantie	Gedruckt (eng); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Quickstart-Guide (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Sonstiges	3D-Vision-Pappbrille	-	Fernbedienung & Empfänger inkl. Lichtsensor	-
Adapter	-	-	LP-Slotblende, Batterien	-
Eigenschaften (20 %)	1,59	1,54	1,30	1,51
Temp. (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	40/66 (GPU) Grad Celsius	44/84 (GPU) Grad Celsius	46/63 (GPU) Grad Celsius	40/50 (GPU) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,0 Sone	0,0 Sone	0,0 Sone	0,0 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid)	9,5/36,5 Watt	12,5/39 Watt	7/22,5 Watt	12/26 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	630/1.512/850 MHz (+15/8 Proz.)	750/2.100 MHz (+15/5 Proz.)	648/1.431/490 MHz (+30/21 Proz.)	715/480 MHz (+30/20 Proz.)
Hardwaremonitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)	Vorhanden; ja (mehrstufig)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	15,7/3,3 Zentimeter; keiner	16,7/3,3 Zentimeter; keiner	17,8/3,5 Zentimeter; keiner	18,5 (PCB: 16,2)/10,5 cm; 1 x 6-Pin
Leistung (60 %)	3,29	3,86	4,20	4,15
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Leistungsaufnahme</li> <li>Als PhysX-GPU tauglich</li> <li>Nur DX10.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eingeschränkt spiele tauglich</li> <li>Relativ sparsam</li> <li>Zubehör: Armut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low-Profile-Format</li> <li>Multimedia-Zubehör</li> <li>Reichschwach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unhörbar und sparsam</li> <li>Extrem langsamer DDR2-RAM</li> <li>Puristische Ausstattung</li> </ul>
	Wertung: <b>3,12</b>	Wertung: <b>3,19</b>	Wertung: <b>3,22</b>	Wertung: <b>3,35</b>

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





## Schweigen ist 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 jeden Performance-Enthusiasten. Neue und patentierte Ideen für noch **bessere Wärmeableitung** (HTT), der **direkten Kühlung des Transformatorkernes** (Hybrid Transformer) und der **verlustärmeren direkten Verbindungen der Hauptkomponenten** (Hyper Path) sprechen für den technologischen Vorsprung von Cooler Master.

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

Unter anderem erhältlich bei folgenden Shops:

**ALTERNATE**  
HARDWARE • SOFTWARE • ENTERTAINMENT

**ARLT**  
COMPUTER

**ATELCO**  
Computer

**BRACK.CH**  
ELECTRONICS

 **CASEKING.de**

**STEG**  
computer & electronics

**HOF**.de  
A GIGABYTE COMPANY

**DiTech**  
COMPUTER. UND NICHT IRGENDWAS.

**Mindfactory.de**  
Aktiengesellschaft  
strassen 1000000

**SNOGARD**  
Computer-World



## Spieler-Grafikkarten: Crysis stockt

1.680 x 1.050, DX10, max. Details (64 Bit, Enthusiast), „From Hell's Heart“

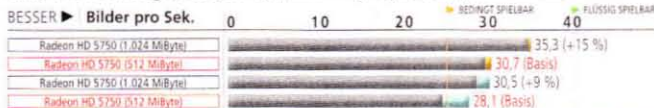


Minimum-Fps: 4x MSAA (Spiel), 16:1 AF (Treiber)

**System:** Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258.69 Beta, Cat 10.6 WHQL. **Bemerkungen:** Die aktuelle Mittelklasse hat ihre Mühe mit Crysis (Warhead) in 1.680 x 1.050 samt 4x MSAA/16:1 AF. Dennoch: Für Nutzer älterer Karten wie der 8800 GTX oder der HD 4850 lohnt sich das Aufrüsten.

## Videospeicher: 1 GiByte lohnt sich

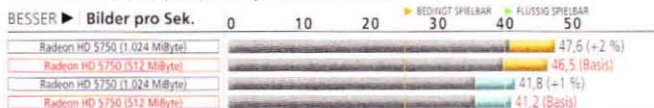
Anno 1404: Venedig v1.02 (DX10), „Small City“-Spielstand, max. Details



Call of Duty: Modern Warfare 2, „Der Gulag“-Spielstand, max. Details



Colin McRae: Dirt 2 (DX9), Malaysia, max. Details



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

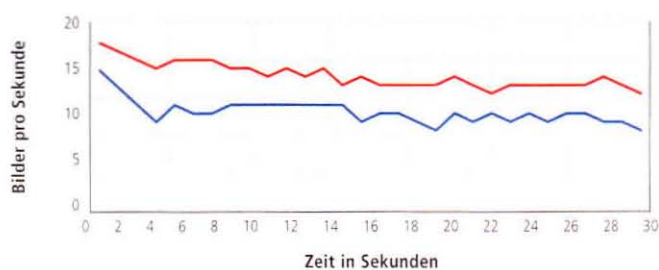


Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, 4x MSAA, 16:1 AF; 1.920 x 1.200, 4x MSAA, 16:1 AF

**System:** Core i7 @ 4,0 GHz, Intel P55, 2 x 2.048 MiB DDR3-1600; Windows 7 x64, Cat. 10.3 (A.I. Standard), GF 196.75 (Qualität). **Bemerkungen:** Investieren Sie den geringen Aufpreis für 1.024 MiByte Speicher, läuft fast jedes Spiel etwas flüssiger. Wenn Sie nur in 1.280 x 1.024 spielen, können Sie zu einer 512-MiB-Karte greifen.

## Frame-Verlauf: 512 gegen 1.024 MiByte

Crysis Warhead (DX10), 1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF, „From Hell's Heart“



**Bemerkungen:** Crysis Warhead profitiert deutlich von 1.024 anstelle 512 MiByte Videospeicher. Die Einbrüche durch Streaming-Ruckler werden deutlich gemindert. Doch erst kräftiges OC verhilft zu spielbaren Bildraten.

# Die Spieler (bis 170 Euro)

Mainstream-Grafikkarten für preisbewusste Spieler

Nicht jeder Zocker ist gewillt, Unsummen für sein verspieltes Hobby auszugeben. Auf den folgenden zwei Seiten finden Sie daher die Crème de la Crème günstiger Spieler-Grafikkarten.

## AMD fast allein zu Haus

Seit Monaten beherrscht AMD den Preishereich um 150 Euro. Die Radeon HD 5770/5750 liefern solide Leistungswerte für Spieler. Nvidias Geforce GTX 460 mit 768 MiByte Speicher schickt sich an, den HD-5770-Karten in die Parade zu fahren. Die kleine GTX 460 mit 768 MiByte sank bei Redaktionsschluss stetig im Preis und könnte schon bald günstiger und dabei schneller als eine HD 5770 sein – behalten Sie die Preisvergleiche im Auge!

**MSI R5770 Hawk, Powercolor HD 5770 PCS++ und Sapphire HD 5770 Vapor-X OC:** Drei flüsterleise Spitzenkarten mit geringen Leistungsunterschieden. Welche der drei Tabellenführer Sie auch kaufen, jede einzelne verrichtet ihre spieletaughche Arbeit ohne ein störendes Lüftergeräusch. Die R5770 Hawk von MSI ist knapp am leisesten, während die HD 5770 PCS++ mit dem höchsten Takt ab Werk und ihren kompakten Maßen punktet. Sapphires Vapor-X ist nur minimal übertaktet, kostet dafür aber etwas weniger als die Konkurrenz. Overclocker haben mit der Hawk den größten Spaß, da sich die GPU-Spannung verändern und dank der Messpunkte auch via Multimeter auslesen lässt – beides funktioniert bei Powercolor und Sapphire nicht. Die Leistungsaufnahme der drei Karten ist auf einem vergleichbaren, guten Niveau.

Die anderen HD-5770-Karten im Testfeld fallen aufgrund ihrer Lautheit etwas zurück. Sowohl bei der HIS HD 5770 Iceq 5 Turbo als auch bei der Gigabyte R577UD agiert die Lüftersteuerung im Verhältnis zur GPU-Temperatur etwas zu eifrig. Wenn Sie die Drehzahl mithilfe des Afterburner-Tools (auf DVD) justieren, sind beide zum Betrieb um 1,5 Sone fähig. Auch die Leerlauf-Lautheit profitiert: Mit nur 25 Prozent Laufstärke des Lüfters produzieren die Karten gute 0,9 (Gigabyte) respektive 0,7 Sone (HIS).

**Edel-Grafikkarten Radeon HD 5750 L2 Pro Edition:** Stark übertaktete HD 5750 mit unhörbarer Kühlung. Der Online-Shop Edel-Grafikkarten.de kombiniert eine HD 5750/1G mit einem Nachrüstkühler: Der Accellero L2 Pro von Arctic Cooling benötigt drei Slots (Höhe: 5,7 Zentimeter), kühlt den Juniper-Grafikchip jedoch auf 56 Grad Celsius unter Last – bei unhörbaren 0,2 Sone (7 Volt). Nicht nötig, aber im Lieferumfang enthalten ist auch ein 12-Volt-Adapter, mit dem die Karte 1,9 Sone bei noch niedrigeren Temperaturen produziert. Dank des standardmäßig hohen Takts – 800/2.500 anstelle von 700/2.300 MHz – ist die Karte durchschnittlich 12 Prozent schneller als HD-5750-Standardkarten und damit in Schlagdistanz zur Radeon HD 5770.

**HIS HD 5750 Iceq+, Powercolor PCS und Asus Formula:** Leise und sparsame Grafikkarten mit Referenztakt. Während Asus und Powercolor Kühler mit Axiallüftern installieren, setzt HIS traditionell auf ein Design, das die Abwärme aus dem Gehäuse befördert. Die Iceq+ und die Powercolor HD 5750 PCS+ sind beide nur schwer aus einem geschlossenen Gehäuse herauszuhören. Anders Asus' HD 5750 Formula, die mit 1,1 (2D) respektive 1,3 Sone ein wahrnehmbares Geräusch produziert. Zum Ausgleich punktet die Karte mit ihrem platzsparenden Design: Der reine Aluminium-Kühlblock ist (ohne den Lüfter!) nur einen Slot hoch, die Platine lediglich 17,4 Zentimeter lang und die Stromstecker vertikal ausgerichtet – ideal für knapp bemessene Gehäuse. Mit nur 25 Prozent Lüfterdrehzahl bleibt die Formula bei 1,0 Sone Lautheit. **Tipp:** Alle von uns getesteten HD-5750-Karten lassen sich um etwa 20 Prozent übertakten!

## Fazit

Hardware

### Günstige Spieler-Grafikkarten

Nach wie vor liefert MSIs R5770 Hawk die beste Vorstellung ab. Powercolors PCS++ war bei Redaktionsschluss noch nicht lieferbar, kommt aber nah an den Primus heran. Wer sparen möchte, ohne eine Leistungsdivergenz zu spüren, greift zur stark übertakteten HD 5750 L2 Pro.



## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	R5770 Hawk	Radeon HD 5770 PCS++	HD 5770 Vapor-X OC	HD 5770 Iceq 5 Turbo	R577UD-1GD
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Sapphire (www.sapphire.de)	HIS (www.hisdigital.com)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 170,-/befriedigend	Ca. € 170,-/befriedigend	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 150,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	800/40/16	800/40/16	800/40/16	800/40/16	800/40/16
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	875/2.400 MHz (1,15 VGPU)	875/2.500 MHz	860/2.400 MHz	875/2.500 MHz	850/2.400 MHz
Ausstattung (2D %)	2,25	2,35	2,40	2,40	2,40
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 HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Hynix T2C)	GDDR5 (0,4 ns; Hynix T2C)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Hynix T2C)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI
Kühlung	Twin Frozr II, 3 Heatpipes, dual-axial	Arctic Cooling, Dual-Slot, RAM-Kühler, 85-mm-Axiallüfter	Vapor Chamber, Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter	Direct-Heat-Exhaust-Design, 3 Heatpipes, 75-mm-Radiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Aftburner (OC-Tool), Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Bump Top, Treiber	Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA, Molex-6-Pin, Voltage-Messp.	DVI-VGA-Adapter, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke
Eigenschaften (2D %)	1,60	1,58	1,75	1,94	1,97
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	43/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	40/63 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/59 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/65 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/65 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Laustärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,3/0,4/0,5/9,7 Sone	0,3/0,8/1,1/6,2 Sone	0,3/0,7/1,1/4,6 Sone	1,2/3,4/4,1/10,9 Sone	1,4/2,1/2,9/6,5 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	14/86/103 Watt	20/79/104 Watt	18/77/99 Watt	19/86/120 Watt	22/89/116 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	1.020/2.800 MHz (+17/17 Prozent)	980/2.850 MHz (+12/14 Prozent)	1.000/2.850 MHz (+17/19 Prozent)	980/2.800 MHz (+12/12 Prozent)	990/2.850 MHz (+16/19 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	20,8/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pin	18,3/4,2 Zentimeter; 1 x 6-Pin	20,8/3,7 Zentimeter; 1 x 6-Pin	22,8/3,8 Zentimeter; 1 x 6-Pin	20,8/4,1 Zentimeter; 1 x 6-Pin
Leistung (60 %)*	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	70,4/60,5 Fps	71,1/61,0 Fps	69,3/59,5 Fps	71,1/61,0 Fps	69,1/59,3 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	32,2/27,5 Fps	32,5/27,9 Fps	31,9/27,3 Fps	32,5/27,9 Fps	31,6/27,1 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	17,8/15,2 Fps	17,9/15,2 Fps	17,7/15,0 Fps	17,9/15,2 Fps	17,4/14,9 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	51,8/46,1 Fps	52,1/46,5 Fps	51,0/45,3 Fps	52,1/46,5 Fps	50,8/45,1 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	39,1/36,0 Fps	39,0/36,1 Fps	38,3/35,2 Fps	39,0/36,1 Fps	38,3/35,2 Fps
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flüsterleise Kühlung</li> <li>Schnell &amp; OC-Potenzial</li> <li>Sparsam im Leerlauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr leiser Kühler</li> <li>Kompakte Ausmaße</li> <li>Spartanisches Zubehör</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr leise Kühlung</li> <li>Niedrige Leistungsaufnahme</li> <li>Nur minimal überhitzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkseitig überhitzt</li> <li>Wärme entweicht nach draußen</li> <li>Hohle Lautstärke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ günstig</li> <li>Gut überhitzbar</li> <li>Nicht überhitzt</li> </ul>
FAZIT	Wertung: <b>2,62</b>	Wertung: <b>2,64</b>	Wertung: <b>2,68</b>	Wertung: <b>2,72</b>	Wertung: <b>2,73</b>

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

## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	HD 5750 L2 Pro Edition	EAH5770/2DIS/1GD5/V2	Radeon HD 5750 Iceq+	Radeon HD 5750 PCS	EAH5750 Formula/2DI/1GD5
Hersteller/Webseite	Edel-Grafikkarten.de	Asus (www.asus.de)	HIS (www.hisdigital.com)	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 170,-/ausreichend	Ca. € 140,-/befriedigend	Ca. € 120,-/befriedigend	Ca. € 120,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Radeon HD 5770; Juniper XT (40 nm)	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)	Radeon HD 5750; Juniper Pro (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	720/36/16	800/40/16	720/36/16	720/36/16	720/36/16
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	800/2.500 MHz	850/2.400 MHz	700/2.300 MHz	700/2.300 MHz	700/2.300 MHz
Ausstattung (2D %)	2,45	2,25	2,35	2,45	2,35
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 HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	1 x DVI-DL, 1 x VGA, 1 x HDMI
Kühlung	Arctic Cooling Accellero L2 Pro, Triple-Slot, 85-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, 1 Heatpipe, Dual-Slot, 65-mm-Axiallüfter	Direct-Heat-Exhaust-Design, Dual-Slot, 70-mm-Radiallüfter	Arctic Cooling L2 Pro OEM, Dual-Slot, 92-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Treiber-CD	Asus-Tools, Treiber-CD	Bump Top, Treiber	Treiber-CD	Asus-Tools, Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA-Adapter	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	DVI-VGA-Adapter	HDMI-DVI, Molex auf 6-Pin, CF-Brücke
Eigenschaften (2D %)	1,21	2,22	1,92	1,83	2,18
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	39/56 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/65 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	47/71 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	41/59 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	41/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Laustärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,2 (7 Volt) oder 1,9 Sone (12 Volt)	0,8/1,4/2,1/6,2 Sone	0,5/0,7/0,9/4,7 Sone	0,3/0,5/0,7/3,4 Sone	1,1/1,3/1,6/6,3 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	12/80/91 Watt	18/83/108 Watt	16/67/87 Watt	16/70/87 Watt	17/68/91 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	890/2.700 MHz (+11/8 Proz.)	1.000/2.700 MHz (+18/13 Proz.)	930/2.750 MHz (+33/20 Proz.)	900/2.700 MHz (+29/17 Proz.)	850/2.600 MHz (+21/13 Proz.)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	18,4/5,7 Zentimeter; 1 x 6-Pin	22,2/3,7 Zentimeter; 1 x 6-Pin	20,1/3,7 Zentimeter; 1 x 6-Pin	18,3/3,7 Zentimeter; 1 x 6-Pin	17,4/3,5 Zentimeter; 1 x 6-Pin
Leistung (60 %)*	3,35	3,09	3,35	3,35	3,35
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	65,7/56,6 Fps	69,1/59,3 Fps	58,2/50,0 Fps	58,2/50,0 Fps	58,2/50,0 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	30,4/24,7 Fps	31,6/27,1 Fps	26,9/21,8 Fps	26,9/21,8 Fps	26,9/21,8 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	16,6/13,7 Fps	17,4/14,9 Fps	14,7/12,2 Fps	14,7/12,2 Fps	14,7/12,2 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	48,4/43,3 Fps	50,8/45,1 Fps	42,8/38,3 Fps	42,8/38,3 Fps	42,8/38,3 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	36,2/33,0 Fps	38,3/35,2 Fps	32,2/29,3 Fps	32,2/29,3 Fps	32,2/29,3 Fps
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flüsterleise oder eiskalt</li> <li>Stark überhitzt</li> <li>Spartanische Beigaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuning-Potenzial</li> <li>GPU-Spannung variabel</li> <li>Relativ lauter Kühler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiser Kühler</li> <li>Wärme entweicht nach draußen</li> <li>Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praktisch unhörbare Kühlung</li> <li>Günstig</li> <li>Puristische Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompakte Ausmaße</li> <li>Stromstecker vertikal</li> <li>Etwas zu laut</li> </ul>
FAZIT	Wertung: <b>2,74</b>	Wertung: <b>2,75</b>	Wertung: <b>2,86</b>	Wertung: <b>2,87</b>	Wertung: <b>2,92</b>

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



## Gehobener Mainstream: gute Resultate in Crysis

1.680 x 1.050, DX10, max. Details (64 Bit, Enthusiast), Spielst. „From Hell's Heart“

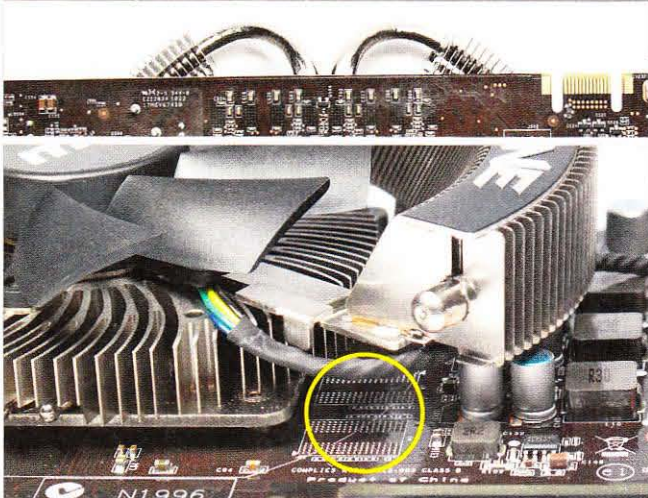
BESSER ►	Bilder pro Sekunde	0	10	20	► BEDINGT SPIELBAR	30
Sapphire HD 5850 Toxic (765/2.250 MHz, 1 GiB)						27,5 (+40 %)
Powercolor HD 5850 PCS+ (760/2.100 MHz, 1 GiB)						27,0 (+38 %)
MSI HD 5850 Twin Frozr II (725/2.000 MHz, 1 GiB)						26,1 (+33 %)
Sapphire HD 5850 Rev. 2 (725/2.000 MHz, 1 GiB)						26,1 (+33 %)
Gainward GTX 460 GS GLH (800/1.600/2.000 MHz, 1 GiB)						25,0 (+28 %)
Palit GTX 460 Sonic Plat. (800/1.600/2.000 MHz, 1 GiB)						25,0 (+28 %)
Gigabyte N460OC-1GI (775/1.430/1.800 MHz, 768 MiB)						23,0 (+17 %)
Zotac GeForce GTX 460 (675/1.350/1.800 MHz, 1 GiB)						21,8 (+11 %)
GeForce GTX 285 (648/1.476/1.242 MHz, 1 GiB)						21,8 (+11 %)
Sapphire HD 5830 (800/2.000 MHz, 1 GiB)						20,9 (+7 %)
Asus EAH5830 Direct Cu (800/2.000 MHz, 1 GiB)						20,9 (+7 %)
MSI N460GTX Cyclone OC (729/1.455/1.800 MHz, 768 MiB)						20,2 (+3 %)
Asus ENGTX460 TOP (700/1.400/1.840 MHz, 768 MiB)						20,0 (+2 %)
MSI N465GTX Twin Frozr II (600/1.215/1.604 MHz, 1 GiB)						19,6 (+0 %)
Radeon HD 4890 (850/1.950 MHz, 1 GiB)						19,6 (Basis)
GeForce GTX 260 216 (576/1.242/999 MHz, 896 MiB)						17,0 (-13 %)
Radeon HD 5750 (700/2.300 MHz, 1 GiB)						14,7 (-25 %)
GeForce GTS 250 (736/1.836/1.102 MHz, 1 GiB)						14,6 (-26 %)
GeForce 8800 GTX (575/1.350/900 MHz, 768 MiB)						13,1 (-33 %)
Radeon HD 4870 (750/1.800 MHz, 512 MiB)						12,8 (-35 %)
Radeon HD 4850 (625/993 MHz, 512 MiB)						11,8 (-40 %)
GeForce 8800 GT (602/1.512/900 MHz, 512 MiB)						9,8 (-50 %)

Minimum-Fps 4x MSAA (Spiel), 16:1 AF (Treiber)

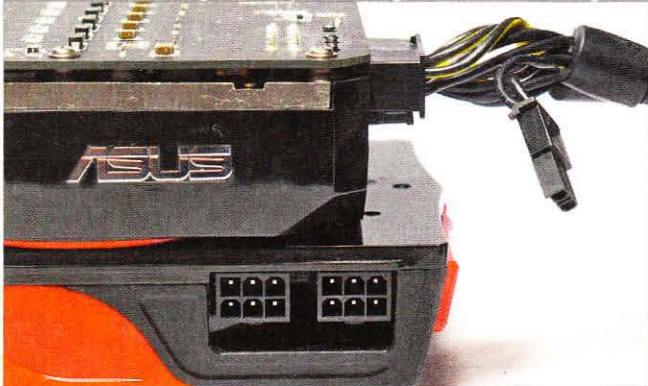
System: Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258.69 Beta, Cat 10.6 WHQ. **Bemerkungen:** Die übertaktete MSI GTX 460/768M kann es fast mit der HD 5830 aufnehmen, während die Gainward GTX 460/1G an eine HD 5850 herankommt. Ältere Karten werden deutlich geschlagen.

## Markante Details im Bilde

MSI N460GTX Cyclone: Abstehende Pipes und freie RAM-Lötstellen



Asus EAH5870V2: (Geringe) Platzersparnis im Vergleich mit dem AMD-Design



Eventuell für kleine Gehäuse relevant: Die beiden Heatpipes der GTX 460 Cyclone ragen oben 1,8 Zentimeter heraus. Die Platine der Karte könnte auch 1.024 MiByte tragen, denn zwei Lötstellen für je 128 MiByte sind noch frei. Gleiches gilt für die Asus ENGTX460 Direct Cu TOP. Die EAH5870V2 (Auszug aus der „Elite“ auf der kommenden Seite) demonstriert indes, dass eine Radeon HD 5870 nicht zwingend 28,2 Zentimeter lang sein muss.

# Die Starken (bis 300 Euro)

Grafikkarten für Spieler mit gehobenen Ansprüchen

In diesem Preisbereich tummeln sich die für Spieler besonders interessanten Grafikkarten. Radeon HD 5850/5830 oder GeForce GTX 460/465? Wir klären Sie auf. Der Startschuss für Nvidias GeForce GTX 460 bringt momentan ein Design nach dem anderen zutage. Viele Boardpartner haben bereits eigene Kompositionen auf dem Markt, wir erwarten in den kommenden Monaten aber noch einige mehr. Die GTX 465, vermeintlich obsolet, soll laut Nvidia ebenfalls verfügbar bleiben. Auf diese Weise kann der Hersteller teildeserte GF100-Chips verkaufen. Bei MSIs N465GTX Twin Frozr II handelt es sich aktuell um die beste, weil leiseste Karte dieser Gattung.

**Gainward GeForce GTX 460 Golden Sample GLH & Palit GTX 460 Sonic Platinum: Fast baugleich und dank starker Übertaktung vor der Radeon HD 5850.** Der Hersteller Palit führt sowohl unter eigener als auch unter der Gainward-Flagge zwei stark übertaktete GTX-460/1G-Karten ins Feld. Bei der Golden Sample „Goes Like Hell“ und Sonic Platinum handelt es sich um zweieiige Zwillinge, einzig die Lüfterabdeckung samt Farbgebung ist unterschiedlich. Beachten Sie dazu unbedingt den Extrakasten auf der nächsten Seite! Beide Karten arbeiten mit 800/1.600/2.000 MHz, ergo 18,5/10 Prozent mehr Takt als von Nvidia vorgegeben. Dadurch ziehen die Karten im Durchschnitt an einer (unübertakteten) HD 5850 vorbei. Obwohl die Karten unter den gleichen Voraussetzungen arbeiten, ist die Palit-Karte etwas wärmer und lauter (2,7 zu 1,8 Sone). Wir tippen auf Fertigungsschwankungen, aber auch die Lüfterabdeckung könnte einen leichten Einfluss auf Verwirbelungen haben.

**Sapphire Radeon HD 5850 2.0, Powercolor HD 5850 PCS+ & MSI Twin Frozr II: Altmeister und würdige Gegner der GTX 460/1G.** Die seit Monaten etablierten HD-5850-Grafikkarten sind nach wie vor attraktiv, locken sie doch bei ihrer zur GTX 460/1G vergleichbaren Spieleleistung mit geringerem Stromverbrauch. Unsere drei Probanden arbeiten außerdem leise: Sapphires HD 5850 Rev. 2 produziert lediglich 0,6 Sone un-

ter Last, während die übertakteten Karten Powercolor HD 5850 PCS+ und Sapphire Toxic 1,4 respektive 1,6 Sone erzeugen. MSIs HD 5850 Twin Frozr II ist mit 2,1 Sone lauter, der Kühler verfügt jedoch über ordentlich Luft für eine manuelle Reduktion der Drehzahl. All dies hatte bei Testschluss noch einen Haken: HD-5850-Karten sind teurer als die vergleichbare GTX 460/1G.

**Gigabyte GV-N460OC-1GI und Zotac GeForce GTX 460/1G: Schnelle Alternativen zur HD 5850 – mit kleineren Problemen.** Auch diese beiden GTX-460-Beschleuniger verfügen über 1 GiByte Speicher. Die Unterschiede zu den Palit-/Gainward-Karten lassen sich bei Kühlung und Taktung finden. Gigabyte setzt auf ein gelungenes Dual-Axiallüfter-Konstrukt (gute 1,4 Sone unter Last), während Zotac ein 2,4 bis 4,1 Sone lautes Direct-Exhaust-Gebläse montiert. Gigabyte übertaktet den Grafikchip von 675 auf 715 MHz (+6 Prozent), kämpft jedoch mit anderen Problemen: Die Karte bootete auf vier verschiedenen MSI-Platinen nicht, darunter unser Grafikkarten-Testsystem mit P55-GD65! Der Schuldige bleibt unbekannt, diese Probleme kosten der Karte jedoch den Award.

**MSI N460GTX Cyclone 768D5 OC & ENGTX460 Direct Cu TOP: Flotte Karten mit 768 MiByte VRAM und werkseitiger Übertaktung.** Die kleine GTX 460/768M ist genauso schnell wie die GTX 465. Letztere nimmt jedoch deutlich mehr elektrische Leistung auf als die zwei Testkarten. Beide Modelle punkten außerdem mit ihrem OC-Potenzial, die MSI Cyclone zusätzlich mit ihrem leisen Betriebsgeräusch. Die GTX 460/768M arbeitet bis inklusive 1.680 x 1.050 optimal, darüber hinaus wird in seltenen Fällen (Crysis, Metro) der Speicher knapp. ►

## Fazit

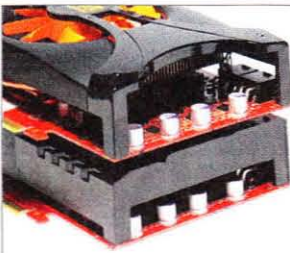
Hardware

### Spieler-Grafikkarten bis 300 Euro

Nvidias GTX 460 hat schon jetzt geschafft, was den großen Geschwistern verwehrt blieb: Akzeptanz bei den Spielern, ein gutes Verhältnis aus Preis, Leistung und Stromverbrauch sowie leise Kühlung zum Start. AMD ist nach Monaten erstmals gezwungen, die Preise zu senken.



## Palit/Gainward: Startschwierigkeiten



Kurz nach dem Launch der GeForce GTX 460 ging ein Aufschrei durch einige Internet-Foren. Der Vorwurf: Die handelsüblichen Versionen der in vielen Tests zu sehenden Karten von Palit und seiner Edel-Marke Gainward entsprechen nicht den Presse-Testmustern. Die ersten Käufer vermissten unter anderem den VRM-Kühler und die gelobte Geräuschkulisse der Samples. Zunächst sei gesagt, dass es sich bei der Palit GTX 460 Sonic Platinum um dieselbe Grafikkarte wie die Gainward GTX

460 Golden Sample „Goes Like Hell“ (GLH) handelt. Die Unterschiede betreffen lediglich die Lüfterabdeckung, alle anderen Leistungsmerkmale inklusive der BIOS-seitigen Lüfterfunktion sind – laut Palit – identisch kalibriert.

PC Games Hardware fragte bei Palit nach. Um pünktlich zum Launch testfertige Karten zur Verfügung stellen zu können, habe man Vorserien-Modelle an die Tester geschickt. Jene Karten hatten noch nicht alle Tests durchlaufen, darunter finale Temperaturmessungen. Zum Wohle der Stabilität habe man präventiv VRM-Kühlblöcke angebracht. Alle Retail-Modelle der Palit/Gainward GTX 460 verzichten auf diesen Kühler (!) – mit Auswirkungen: Unser Sample der GTX 460 GS GLH erreicht inklusive VRM-Block sehr gute 1,2 Sone unter Last, ohne den Kühler steigt die Lautheit auf 1,8 Sone.

Auch das BIOS ist erneut ein Sorgenkind. Installieren Sie Vtune (Palit) oder das Expertool (Gainward), um unter „Information“ die BIOS-Version auszullesen. Meldet sich die Karte mit einer Version kleiner als „N6727“, sollten Sie die Herstellerseiten besuchen und die aktuellen BIOS-Versionen herunterladen. Diese reduzieren die Lüfterdrehzahl unter Last, wodurch die Lautheit sinkt.



## Meinung aus der Redaktion

### Nvidias neue Cash Cow

Surprise, surprise! Nvidia gelang mit der GeForce GTX 460 ein Bilderbuchstart. Nachdem der Fermi-Einstand in Form der GTX 480/470 vorwiegend durch seine Schattenseiten bekannt wurde, glaubte kaum jemand an den GF104. Ein abgespeckter GF100? Aha, dann ist der Chip also nicht nur heiß, sondern auch noch langsam! Nun ist er da, Nvidias neuer Mainstream-Chip – und alle Unkenrufe und Untergangspropheten sind verstummt.



In der PCGH-Redaktion kam die Überzeugung schrittweise. Bei der ersten Karte, welche uns am 4. Juli erreichte, handelte es sich um die Gainward GTX 460 GS (siehe auch links). Der erste Eindruck nach dem Öffnen der Packung: „Ist die süß!“, verursacht durch die geringe Baulänge von nur 18,7 Zentimetern. Dazu gibt's intelligent nach oben ausgerichtete Stromstecker, einen relativ kleinen Kühler mit zwei Heatpipes à 6 Millimeter Durchmesser und nur einen Axiallüfter. Erneut schwirren Zweifel an der Leistungsfähigkeit durch das Redakteursgehirn. Einige Benchmarks mit dem werkseitig angenehm hoch angesetzten Takt und ersten Lautheits- sowie Verbrauchsmessungen vernichten alle Zweifel: Nvidias GeForce GTX 460 ist die Karte, auf die viele bislang zurückhaltende Spieler gewartet haben. Das wurde auch langsam Zeit.

May the price war begin (again)!

»Eine Karte vom Schlage der GTX 460 war bitter nötig.«

Raffael Vötter, Fachbereich Grafikkarten

## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle mit 334 Wertungskriterien



Produkt	GTX 460 Golden Sample GLH	GTX 460 Sonic Platinum	Radeon HD 5850 Toxic	Radeon HD 5850 Rev. 2
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.com)	Palit (www.palit.biz)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 220,-/gut	Ca. € 220,-/gut	Ca. € 290,-/befriedigend	Ca. € 270,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	GeForce GTX 460; GF104 (40 nm)	GeForce GTX 460; GF104 (40 nm)	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	336/56/32	336/56/32	1.440/72/32	1.440/72/32
2D-Takt (GPU/GeForce-ALUs/VRAM)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	157/600 MHz	157/600 MHz (0,95 VGPU)
3D-Takt (GPU/GeForce-ALUs/VRAM)	800/1.600/2.000 MHz (0,987 VGPU)	800/1.600/2.000 MHz (0,987 VGPU)	765/2.250 MHz	725/2.000 MHz (1,09 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,55	2,55	2,40	2,08
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 HCO5)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)
Monitoranschlüsse	2 x DVI-DL, 1 x VGA (D-Sub), 1 x HDMI	2 x DVI-DL, 1 x VGA (D-Sub), 1 x HDMI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI
Kühlung	Non-Referenz, Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm Durchmesser, 75-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm Durchmesser, 75-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, Vapor Chamber, 92-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 5 Heatpipes à 6 mm Durchmesser, 92-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Expertool, Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	25%-Rabatt-Coupon für Loiloscope-Software, Strom; Molex auf 6-Pin	Strom; Molex auf 6-Pin	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke
Eigenschaften (20 %)	1,55	1,60	1,71	2,02
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	35/71 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	37/74 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/64 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/70 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD; Grid/Furmark/100 %)	1,0/1,8/3,0/8,9 Sone	1,0/2,7/5,0/9,0 Sone	0,5/1,6/3,2/12,7 Sone	0,3/0,6/1,0/12,6 Sone
Leistungsaufn. (2D/RD; Grid/Furmark)	18/144/174 Watt	18,5/146/177 Watt	26,5/116/167 Watt	20/104/148 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	860/1.720/2.150 MHz (+8/8 Prozent)	860/1.720/2.150 MHz (+8/8 Prozent)	930/2.550 MHz (+22/19 Prozent)	850/2.400 MHz (+17/20 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	18,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	18,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	25,6/3,8 Zentimeter; 2 x 6-Pin	26,7/3,6 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,50	2,50	2,52	2,52
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	85,6/72,5 Fps	85,6/72,5 Fps	98,9/86,5 Fps	93,3/81,7 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	56,7/44,3 Fps	56,7/44,3 Fps	52,6/45,1 Fps	50,1/42,5 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	21,5/17,5 Fps	21,5/17,5 Fps	27,5/23,0 Fps	26,1/21,8 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	68,4/60,4 Fps	68,4/60,4 Fps	73,3/66,0 Fps	69,9/62,3 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	57,8/53,9 Fps	57,8/53,9 Fps	47,2/44,5 Fps	45,8/42,8 Fps
FAZIT	<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>Stark übertaktet</li> <li>Sparsam im Leerlauf</li> <li>Kaum Zubehör</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiser Kühler</li> <li>Werkseitige Übertaktung</li> <li>Kein Overvolting möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaum hörbare Kühlung</li> <li>Niedrige Leistungsaufnahme</li> <li>Nur Referenztakt</li> </ul>
	Wertung: <b>2,32</b>	Wertung: <b>2,33</b>	Wertung: <b>2,33</b>	Wertung: <b>2,33</b>

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



## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien

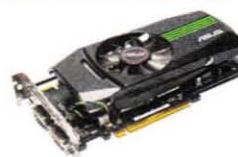


Produkt	Radeon HD 5850 PCS+	Geforce GTX 460	R5850 Twin Frozr II	GV-N4600C-1GI
Hersteller/Webseite	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Zotac (www.zotac.com)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 270,-/befriedigend	Ca. € 220,-/befriedigend	Ca. € 280,-/befriedigend	Ca. € 220,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	1.440/72/32	336/56/32	1.440/72/32	336/56/32
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz	511/101/135 MHz (0,875 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	511/101/135 MHz (0,875 VGPU)
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	760/2.100 MHz	675/1.350/1.800 MHz (1,000 VGPU)	725/2.000 MHz (1,100 VGPU)	715/1.430/1.800 MHz (0,975 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,23	2,15	2,45	2,60
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 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	2 x DL-DVI, HDMI, Displayport	Displayport, HDMI, DL-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI
Kühlung	Non-Referenz, Dual-Slot, 4 Heatpipes à 6 mm Durchmesser, 92-mm-Axiallüfter	Direct Heat Exhaust (DHE), Dual-Slot, 75-mm-Radiallüfter	Twin Frozr II, Dual-Slot, 2 x 75-mm-Axiallüfter	Dual-Slot, 2 Heatpipes à 6 mm Durchmesser, 2 x 75-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber-CD	Demos, Firestorm (Tweaker), PoP: Forgotten Sands	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre (5 bei Registrierung)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA-Adapter, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, 2 x Molex auf 6-Pin	DVI-VGA, 2 x Molex auf 6-Pin, CF-Brücke	Strom: 2 x Molex auf 6-Pin
Eigenschaften (20 %)	2,06	2,47	2,21	2,13
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	38/67 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/70 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	33/54 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/72 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,7/1,4/2,4/7,3 Sone	2,4/4,1/5,3/6,4 Sone	0,4/2,1/3,8/6,9 Sone	0,7/1,4/2,7/6 Sone
Leistungsaufn. (2D/RD: Grid/Furmark)	34/152/209 Watt	18/131/164 Watt	20/105/154 Watt	19/141/169 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	930/2.350 MHz (+22/12 Prozent)	860/1.720/2.200 MHz (+27/22 Prozent)	810/2.400 MHz (+12/20 Prozent)	850/1.700/2.100 MHz (+19/17 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	25,8/4,3 Zentimeter; 2 x 6-Pin	21,0/3,6 Zentimeter; 2 x 6-Pin	25,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	20,9/3,5 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,52	2,50	2,48	2,50
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	97,9/85,4 Fps	85,6/72,5 Fps	93,3/81,7 Fps	85,6/72,5 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	52,1/44,5 Fps	56,7/44,3 Fps	50,1/42,5 Fps	56,7/44,3 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	27,1/22,6 Fps	21,5/17,5 Fps	26,1/21,8 Fps	21,5/17,5 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	72,8/65,4 Fps	68,4/60,4 Fps	69,9/62,3 Fps	68,4/60,4 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	47,0/43,8 Fps	57,8/53,9 Fps	45,8/42,8 Fps	57,8/53,9 Fps
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Kühler</li> <li>Werkseitige Übertaktung</li> <li>Unerkärflich hoher Verbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exzellent übertaktbar</li> <li>Uppiges Zubehör, lange Garantie</li> <li>Lautheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Leerlauf sehr leise</li> <li>Geringe Leistungsaufnahme</li> <li>Relativ laut unter Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starker, leiser Kühler</li> <li>Mögliche Kompatibilitätsprobleme (s. Text)</li> <li>Zubehör-Mangel</li> </ul>
	Wertung: <b>2,37</b>	Wertung: <b>2,42</b>	Wertung: <b>2,42</b>	Wertung: <b>2,45</b>

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

## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	N465GTX Twin Frozr II	N460GTX Cyclone 768D5 OC	ENGTX460 Direct Cu TOP	EAH5830 Direct Cu
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Asus (www.asus.de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 260,-/befriedigend	Ca. € 190,-/befriedigend	Ca. € 200,-/befriedigend	Ca. € 230,-/ausreichend
Grafikeinheit; Codename	Geforce GTX 465; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Geforce GTX 460; GF104 (40 nm)	Radeon HD 5830; Cypress LE (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	352/44/32	336/56/24	336/56/24	1.120/56/16
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	511/101/135 MHz (0,875 VGPU)	511/101/135 MHz (0,875 VGPU)	511/101/135 MHz (0,875 VGPU)	157/600 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	608/1.215/1.604 MHz (0,975 VGPU)	729/1.455/1.800 MHz (1,012 VGPU)	700/1.400/1.840 MHz (0,937 VGPU)	800/2.000 MHz (1,168 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,35	2,60	2,50	2,35
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	768 MiByte (192 Bit)	768 MiByte (192 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)	GDDR5 (0,5 ns; Samsung HCO5)	GDDR5 (0,4 ns; Samsung HCO4)
Monitoranschlüsse	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Displayport, HDMI, DL-DVI
Kühlung	Twin Frozr II, Dual-Slot, 2 x 75-mm-Axiallüfter	Cyclone, Dual-Slot, 2 Heatp., 92-mm-Axiallüfter	Dual-Slot, 2 Heatpipes à 8 mm, 75-mm-Axiallüfter	Dual-Slot, 2 Heatpipes à 8 mm, 75-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Asus Tools, Treiber-CD	Smart Doctor (OC-Tool), Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	Mini-HDMI-HDMI, HDMI-DVI, DVI-VGA, 2 x Molex auf 6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, 2 x Molex auf 6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, DVD-Tasche, Molex auf 6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, Molex auf 6-Pin, Crossfire-Brücke
Eigenschaften (20 %)	2,11	1,96	2,14	2,30
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	38/64 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/56 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	36/58 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	34/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,4/0,4/0,5/8,4 Sone	0,3/1,9/2,6/6,8 Sone	1,0/3,0/4,0/7,9 Sone	0,8/1,2/7,6/7,6 Sone
Leistungsaufn. (2D/RD: Grid/Furmark)	31/134/178 Watt	18/114/136 Watt	15,5/119/143 Watt	21/119/175 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	770/1.540/1.830 MHz (+27/14 Prozent)	850/1.700/2.200 MHz (+17/22 Prozent)	860/1.720/2.100 MHz (+23/14 Prozent)	970/2.600 MHz (+21/30 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	26,0 (PCB 24,1/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	20,9/3,5 Zentimeter; 2 x 6-Pin	22,1 (PCB 21,0/3,8 Zentimeter; 2 x 6-Pin	26,0/4,0 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,58	2,65	2,65	2,89
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	82,2/69,6 Fps	81,8/69,4 Fps	81,8/69,4 Fps	80,8/68,6 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	49,2/38,1 Fps	49,8/40,0 Fps	49,8/40,0 Fps	33,0/28,5 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	19,6/15,8 Fps	19,5/15,2 Fps	19,5/15,2 Fps	22,2/18,3 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	65,7/59,1 Fps	64,4/56,3 Fps	64,4/56,3 Fps	54,9/52,8 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	55,6/54,5 Fps	57,6/53,9 Fps	57,6/53,9 Fps	41,5/38,1 Fps
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiseste GTX 465</li> <li>Riesiges OC-Potenzial</li> <li>Nur Referenztakt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im 2D-Betrieb fast unhörbar</li> <li>Werkseitig übertaktet</li> <li>Dreht unter Last hörbar auf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkseitig übertaktet</li> <li>Sehr sparsam im 2D-Betrieb</li> <li>Lautstärke bei Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiseste HD 5830</li> <li>OC-Potenzial</li> <li>Leistungsaufnahme</li> </ul>
	Wertung: <b>2,45</b>	Wertung: <b>2,50</b>	Wertung: <b>2,52</b>	Wertung: <b>2,64</b>

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



## Die Elite (ab 300 Euro)

High-End-Karten für Enthusiasten und solche, die es werden wollen

Des Spielers beste Freunde tummeln sich in diesem Segment. PC Games Hardware kürt die empfehlenswertesten Grafikkarten für Spieler mit hohen Ansprüchen.

### Das allsehende Auge

„Eine GTX 400 ist laut und stromhungrig, AMDs HD 5800 macht das besser“ gilt nicht mehr uneingeschränkt. Schauen Sie sich die 25 High-End-Karten etwas globaler an, ergeben sich interessante Fakten – zum Beispiel bei der elektrischen Leistungsaufnahme. Diese schwankt deutlich, doch kristallisiert sich eine klare Platzierung heraus. Die mit maximal 120 Watt sparsamste Karte ist die Radeon HD 5850. Aktuelle HD-5870-Modelle mit werkseitiger Übertaktung und/oder 2 GiByte Speicher verbrauchen zwischen 125 und 173 Watt. Das Delikate: Die besten GTX-470-Modelle benötigen dank ihrer potenten Kühlung höchstens 158 Watt. Daraus folgt: Schauen Sie nicht nur auf die eng beieinander liegenden Endnoten, sondern auf die einzelnen Disziplinen.

**Sapphire & HIS Radeon HD 5970: Nach wie vor die leistungsstärksten Grafikkarten – mit Multi-GPU-Defiziten.** Die Radeon HD 5970 führt unseren Leistungsindex prozentual mit einem knapp zweistelligen Abstand vor Nvidias GTX 480 an. Damit ist die Zweichip-Karte zwar absolut die schnellste Grafikkarte auf dem Markt, erkaufte dies jedoch mit den typischen Multi-GPU-Problemen (Mikroruckeln, Treiberprofil-Abhängigkeit, Eingabeverzögerung). In die Liste der Probleme reißen sich die hohe Lautheit – bis zu 5,6 Sone unter Last – und der Stromverbrauch auf GTX-480-Niveau ein. Wir raten daher nur Fps-Jägern zu einer Multi-GPU-Lösung.

**Zotac GeForce GTX 480 AMP-Edition gegen Asus & Gainward GeForce GTX 480: Eine GTX 480 muss nicht zwingend laut sein.** Als bislang einziger Hersteller bietet Zotac eine GTX 480 mit verbesserter Kühlung an. Der auf der AMP-Edition (kennzeichnet werkseitige Übertaktung) eingesetzte Zalman VF3000F produziert unter Last lediglich 1,9 Sone. Alle anderen GTX-480-Modelle, darunter die aufgeführten Karten

von Asus und Gainward, erreichen mehr als doppelt so laute 4,8 bis 4,9 Sone. Die Leistungsaufnahme in Spielen übersteigt die 200-Watt-Marke stets deutlich und liegt damit auf HD-5970-Niveau. Beachten Sie die Maße der Zotac-Karte!

**Radeon HD 5870 (2.048 MiByte): Sehr schnelle Grafikkarten – auf Wunsch mit reichhaltigen Multi-Monitoring-Funktionen.** Sind Sie auf der Suche nach einer Radeon HD 5870 mit 2 GiByte Grafikspeicher, stehen Sie vor der Wahl, ob es eine Eyefinity 6 oder eine herstellereigene Komposition werden soll. Bei ersterer handelt es sich um ein AMD-Design mit satten sechs Mini-Displayport-Ausgängen zum Anschluss ebenso vieler Bildschirme. Der montierte Direct-Hear-Exhaust-Kühler (DHE) erzeugt je nach Modell 3,8 bis 4,4 Sone unter Last, ist also lauter als HD-5870/1G-Karten mit Referenzkühlung (max. 3,7 Sone). Die werkseitig übertakteten Alternativen mit 2 GiByte VRAM kommen von Sapphire (HD 5870 Toxic) und Asus (Matrix 5870). Während erstere mit ihrer geringen Lautheit unter Last überzeugt (2,4 Sone), rauscht die Matrix mit deutlich hörbaren 3,5 Sone. Die Asus-Karte punktet ausgleichend mit zahlreichen Spezialfunktionen, darunter der Möglichkeit, mithilfe des Asus-Tools Itracker 2 die GPU-Spannung zu verändern, das BIOS zu flashen und sogar die Speicher-Timings zu tweakern. Weitere Gimmicks: Eine leuchtende Last-Anzeige auf der Oberseite der Karte sowie Spannungs-Messpunkte. All das fehlt der Sapphire Toxic, auch die GPU-Spannung lässt sich nicht mithilfe von Tools verändern. Zusammengefasst: Multi-Monitoring-Fans greifen zur Eye 6, Silent-Freunde zur (teuren!) Toxic und Bastler zur Matrix.

**Zotac GTX 470 AMP & Edel-Grafikkarten MK-13-Edition: Die besten ihrer Art.** Die zweite Zotac-Grafikkarte mit dem Zalman'schen Triple-Slot-Kühler liefert sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit der Edel-Grafikkarte. Letztere nutzt Prolimatechs MK-13 in Kombination mit zwei 120-mm-Lüftern und benötigt satte vier Slots im Gehäuse. Zum Ausgleich kühlt das Konstrukt noch leiser und stärker als der VF3000F. ▶

## High-End-Grafikkarten: Ideal für Crysis

1.680 x 1.050, DX10, max. Details (64 Bit, Enthusiast), „From Hell's Heart“

BESSER ▶ Bilder pro Sekunde	0	10	20	30	40	50
Sapphire HD 5970 OC (735/2.020 MHz, 2 x 1 GiB)						46,8 (+139 %)*
HIS Radeon HD 5970 (725/2.000 MHz, 2 x 1 GiB)						46,4 (+137 %)*
Gigabyte HD 5870 S0 (950/2.500 MHz, 1 GiB)						33,6 (+71 %)
Zotac GTX 480 AMP! (756/1.512/1.900 MHz, 1,5 GiB)						32,5 (+66 %)
Sapphire HD 5870 Toxic/2G (925/2.450 MHz, 2 GiB)						32,5 (+66 %)
Edel-Grakas HD 5870 MK-13 (900/2.500 MHz, 1 GiB)						32,4 (+65 %)
Sapphire HD 5870 Vapor-X 2.0 (875/2.500 MHz, 1 GiB)						32,2 (+63 %)
MSI HD 5870 Lightning (900/2.400 MHz, 1 GiB)						32,2 (+64 %)
Powercolor HD 5870 PCS+ (875/2.450 MHz, 1 GiB)						32,1 (+64 %)
HIS HD 5870 Icecool V Turbo (875/2.450 MHz, 1 GiB)						32,1 (+64 %)
Asus Matrix HD 5870 (894/2.400 MHz, 2 GiB)						32,1 (+64 %)
Asus EAHSR70V2 (865/2.400 MHz, 1 GiB)						31,9 (+63 %)
Xfx HD 5870 Eye 6 (850/2.400 MHz, 2 GiB)						31,6 (+61 %)
Sapphire HD 5870 Eye 6 (850/2.400 MHz, 2 GiB)						31,6 (+61 %)
Sapphire HD 5870 Rev. 2 (850/2.400 MHz, 1 GiB)						31,6 (+61 %)
HIS Radeon HD 5870 (850/2.400 MHz, 1 GiB)						31,6 (+61 %)
Gainward GTX 480 (700/1.401/1.846 MHz, 1,5 GiB)						30,4 (+55 %)
Asus ENGTX480 (700/1.401/1.846 MHz, 1,5 GiB)						30,4 (+55 %)
Edel-Grakas HD 5850 Musashi (780/2.200 MHz, 1 GiB)						27,7 (+41 %)
Sapphire HD 5850 Toxic/2G (765/2.250 MHz, 2 GiB)						27,5 (+40 %)
Radeon HD 5850 (725/2.000 MHz, 1 GiB)						26,1 (+33 %)
Edel GTX 470 MK-13 (660/1.320/1.726 MHz, 1,28 GiB)						25,9 (+32 %)
Zotac GTX 470 AMP! (656/1.312/1.701 MHz, 1,28 GiB)						25,5 (+30 %)
Gainward GTX 470 GS (650/1.300/1.700 MHz, 1,28 GiB)						25,5 (+30 %)
Palit GTX 470 Own (607/1.215/1.674 MHz, 1,28 GiB)						24,2 (+23 %)
Gainward GTX 470 (607/1.215/1.674 MHz, 1,28 GiB)						24,2 (+23 %)
GeForce GTX 460 (675/1.350/1.800 MHz, 1 GiB)						21,8 (+11 %)
GeForce GTX 285 (648/1.476/1.242 MHz, 1 GiB)						21,8 (+11 %)
Radeon HD 5830 (800/2.000 MHz, 1 GiB)						20,9 (+6 %)
GeForce GTX 275 (633/1.404/1.134 MHz, 896 MiB)						20,5 (+5 %)
Radeon HD 4890 (850/1.950 MHz, 1 GiB)						19,6 (Basis)

Minimum-Fps: 4x MSAA (Spiel), 16:1 AF (Treiber)

**System:** Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, GF 258.69 Beta, Cat 10.6 WHQL. **Bemerkungen:** \* Mikroruckeln, HD-5970-Karten dominieren das Feld, erkaufen sich die hohen Fps jedoch mit schlecht verteilten Bildern und einer Eingabeverzögerung. Alle anderen Karten arbeiten sauber.

## Leistung: 1 vs. 2 GiByte

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

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40
Radeon HD 5870/2G (850/2.400 MHz)					31,6 (+0 %)
Radeon HD 5870/1G (850/2.400 MHz)					23,6 (+10 %)
					31,6 (Basis)
					21,5 (Basis)

Metro 2033 (DX11), keine Tessellation, kein erweitertes Physx, Spielst. „Cursed“

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40
Radeon HD 5870/2G (850/2.400 MHz)					24,0 (+27 %)
Radeon HD 5870/1G (850/2.400 MHz)					18,9 (+510 %)
					3,1 (Basis)

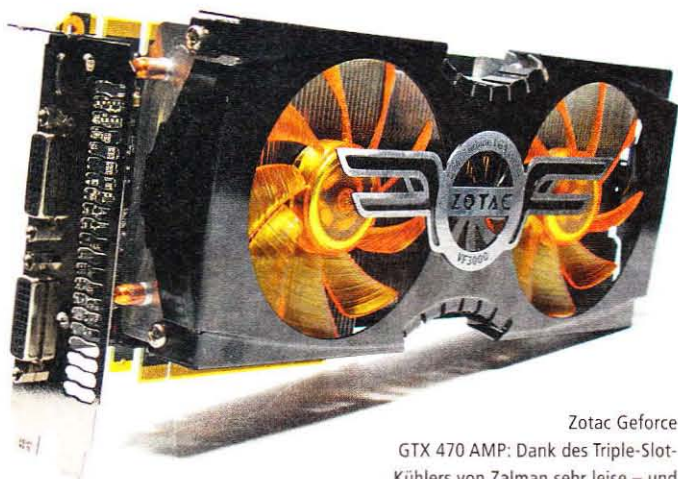
Minimum-Fps: 1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF (Treiber) 1.920 x 1.200, 8x MSAA/16:1 AF (Treiber)

**System:** Core i7-860 (4 GHz), MSI P55-GD65, 2x 2 GiB RAM (DDR3-1600); Windows 7 x64, Catalyst 10.6 WHQL (A.I. Standard). **Bemerkungen:** Abgebildet sind die beiden Ausnahmefälle, welche deutlich von mehr als 1.024 MiByte VRAM profitieren. 99,8 Prozent aller Spiele profitieren erst mit Downsampling-Auflösungen von 2 GiByte.



MSI N465GTX Twin Frozr II Golden Edition Plus (nicht im Testfeld): Die limitierte Karte verfügt über einen hübschen Vollkuppelkühler und lässt sich zur GTX 470 freischalten.





Zotac GeForce GTX 470 AMP: Dank des Triple-Slot-Kühlers von Zalman sehr leise – und so schnell wie eine HD 5870

Dank der standardmäßigen Übertaktung rechnen beide Modelle durchschnittlich auf HD-5870-Niveau. Kurz: Bei den Karten handelt es sich um die besten GTX-470er auf dem Markt. Zur Entscheidungshilfe: Wenn Sie es unkompliziert und etwas günstiger wollen, greifen Sie zur GTX 470 AMP. Wünschen Sie sich maximale Kühlleistung und schrecken vor dem Einbau inklusive Lüftermontage nicht zurück, sei Ihnen die MK-13-Edition ans Herz gelegt. Sind Sie hingegen mit 4,7 bis 4,9 Sone unter Last zufrieden, dann

ist eine GTX 470 im Referenz- oder Palit-/Gainward-Design das Richtige. Ihr Vorteil ist der günstige Preis (ab 290 Euro).

**Radeon HD 5870 (1.024 MiByte): Riesige Artenvielfalt mit zahlreichen Leisetretern.** AMDs HD 5870 ist nach der GTX 480 die schnellste Single-GPU-Karte. Auf dem Markt tummeln sich zahlreiche Modelle, die meisten von ihnen sind werkseitig übertaktet. Das leiseste und teuerste Modell stammt aus dem Hause Edel-Grafikkarten (0,3

Sone), benötigt wegen des voluminösen MK-13-Kühlers jedoch drei Slots im Gehäuse. Günstiger und platzsparender sind Powercolors HD 5870 PCS+ und Saphires HD 5870 Vapor-X in der zweiten Revision. Beide erreichen gute Lautheitswerte sowohl im 2D- als auch 3D-Betrieb, sind unter Last allerdings wahrnehmbar (1,7 Sone). Sapphire führt mit der HD 5870 Rev. 2 eine weitere empfehlenswerte und relativ günstige Karte im Programm. Sofern Sie großen Wert auf eine niedrige Lautstärke legen, sollten Sie einige Modelle meiden. Dazu zählen nicht nur Gigabytes sehr schnelle HD 5870 Super Overclock (4,1 Sone), sondern auch MSIs R5870 Lightning (4,6 Sone) und Asus' EAH5870 V2 (6,4 Sone). HIS' HD 5870 Icooler V Turbo platziert sich mit 2,7 Sone unter typischer Last zwischen den Topmodellen und den „Schreihsälen“. Wie erwähnt: Ihr Blick sollte den einzelnen Leistungsdisziplinen gelten.

**Sapphire Radeon HD 5850/2G Toxic & Edel-Grafikkarten HD 5850 Musashi-Edition: Leise und schnell – die Alternativen zur HD 5870.** Eine werkseitig übertaktete HD 5850 mit verbes-

serter Kühlung könnte Ihnen gefallen, wenn eine HD 5870 knapp Ihr Budget sprengt. Für die Musashi-Edition von Edel-Grafikkarten spricht das nicht wahrnehmbare Betriebsgeräusch (0,2 Sone) und der hohe Takt, während die Sapphire HD 5850 Toxic mit 2 GiByte Videospeicher aufwartet. Das hilft in normalen Einstellungen nur in Einzelfällen (siehe Benchmarks), verleiht der Karte aber einen Hauch von Zukunftssicherheit – zu einem Aufpreis von 60 Euro. Scheuen Sie letzteren, bleibt der Griff zur gleich leisen Radeon HD 5850 Toxic mit nur 1 GiByte Speicher (1,6 Sone unter Last, 290 Euro) oder noch besser zu Powercolors HD 5850 PCS+ (1,4 Sone, 260 Euro; siehe Artikelabschnitt „Die Starken“). (rv)

## Fazit



### High-End-Grafikkarten

Fps-Jäger greifen zu einer Radeon HD 5970 (Multi-GPU) oder GeForce GTX 480. Referenzkarten dieses Typs sind jedoch gleichermaßen laut wie stromhungrig. Spielt die Geräuschkulisse eine Rolle, seien Ihnen die AMP- & Vapor-X- sowie die MK-13-Karten empfohlen.

GRAFIKKARTEN Auszug aus Testtabelle mit 334 Wertungskriterien					
					
Produkt	HD 5970 OC-Edition	Radeon HD 5970	GeForce GTX 480 AMP!	HD 5870 MK-13 Edition	ENGTX480
Hersteller/Webseite	Sapphire (www.sapphiretech.de)	HIS (www.hisdigital.com)	Zotac (www.zotac.com)	Edel-Grafikkarten.de	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 550, –/ausreichend	Ca. € 550, –/ausreichend	Ca. € 510, –/ausreichend	Ca. € 450, –/ausreichend	Ca. € 440, –/ausreichend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5970; 2 x Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5970; 2 x Cypress XT (40 nm)	GeForce GTX 480; GF100 (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	GeForce GTX 480; GF100 (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	2 x 1.600/80/32 (Dual-GPU)	2x 1.600/80/32 (Dual-GPU)	480/60/48	1.600/80/32	480/60/48
2D-Takt (GPU/GeForce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,95 VGPU)
3D-Takt (GPU/GeForce-ALUs/VRAM)	735/2.020 MHz (1,05 VGPU)	725/2.000 MHz (1,05 VGPU)	756/1.512/1.900 MHz (1,063 VGPU)	900/2.500 MHz (1,164 VGPU)	701/1.401/1.848 MHz (1,0 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,08	2,08	1,78	2,08	1,95
Speichermenge/Anbindung	2 x 1.024 MiByte (2x 256 Bit)	2 x 1.024 MiByte (2 x 256 Bit)	1.536 MiByte (384 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.536 MiByte (384 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)
Monitoranschlüsse	Mini-Displayport, 2x DL-DVI	Mini-Displayport, 2x DL-DVI	Mini-HDMI, 2x Dual-Link-DVI	Displayport, HDMI, 2x DL-DVI	Mini-HDMI, 2x Dual-Link-DVI
Kühlung	AMD-Referenz (Direct Heat Exhaust), Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter	AMD-Referenz (Direct Heat Exhaust), Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter	Zalman VF3000F, Metallplatte, Triple-Slot	Prolimatech MK-13, 2x Silent Wings USC	Nvidia-Referenz (Direct Heat Exhaust), Dual-Slot, 65-mm-Radiallüfter
Software/Tools	Redline (Tweak-Tool), Treiber	Treiber-CD	CUDA/Physx-Demos, Treiber-CD	Treiber-CD	Smart Doctor (Tweak-Tool), Treiber-CD
Spiele-Vollversionen	Coupon für Battlefield	Steam-Gutschein für CMR Dirt 2	–	Alone In The Dark	–
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (5 bei Reg.)	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, sonstiges	Mini-DP auf DP, Crossfire-Brücke, HDMI-DVI, DVI-VGA, 2x Molex-6-Pin	Toolkit, Mini-DP auf DP, CF-Brücke, HDMI-DVI, DVI-VGA, 2x Molex-6-Pin	DVI-VGA, Mini-HDMI-auf-HDMI, Strom auf 8- und 6-Pin	Fan-Adapter: 12 und 7 Volt, DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	HDMI-DVI, DVI-VGA, 1x Molex-auf-6-Pin
Eigenschaften (20 %)	2,96	2,96	2,44	1,57	3,01
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	56/81 (GPU); 81 (VRMs) Grad Celsius	54/81 (GPU); 85 (VRMs) Grad Celsius	39/70 (GPU); – (VRMs) Grad Celsius	25/45 (GPU); 62 (VRMs) Grad Celsius	51/87 (GPU); – (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	1,1/5,6/10,5/18,5 Sone	1,1/5,4/10,6/18,5 Sone	1,5/1,9/4,0/8,6 Sone	0,3 (7 Volt) oder 1,9 Sone (12 Volt)	1,1/4,9/10,6/12,5 Sone
Leistungsaufn. (2D/RD: Grid/Furmark)	42/221/304 Watt	40/214/296 Watt	36/219/323 Watt	19/142/223 Watt	47/238/310 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	800/2.450 MHz (+9/23 Prozent)	810/2.500 MHz (+12/25 Prozent)	850/1.700/2.050 MHz (+12/8 Proz.)	980/2.750 MHz (+9/10 Prozent)	825/1.650/2.000 MHz (+18/8 Proz.)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	30,9/3,9 Zentimeter; 1x 8-Pin/1x 6-Pin	30,9/3,9 Zentimeter; 1x 8-Pin/1x 6-Pin	26,7/5,4 Zentimeter; 1x 8-Pin/1x 6-Pin	26,7/8,3 Zentimeter; 2x 6-Pin	26,7/3,7 Zentimeter; 1x 8-Pin/1x 6-Pin
Leistung (60 %) *	1,39	1,39	1,74	2,17	1,74
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	156,1/140,6 Fps	156,9/141,2 Fps	120,3/105,4 Fps	112,8/98,6 Fps	113,9/99,5 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	88,5/76 Fps	89,1/76,7 Fps	82,1/67,3 Fps	62,3/52,5 Fps	77,5/63,6 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	46,2/37,4 Fps	46,9/37,8 Fps	32,5/26,2 Fps	33,1/26,9 Fps	30,4/24,6 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	116,5/107,2 Fps	117,2/107,9 Fps	111,5/98,7 Fps	85,4/77,4 Fps	106,2/93,2 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	62,1/60 Fps	62,5/60,3 Fps	73,0/72,8 Fps	57,2/54,1 Fps	72,7/71,1 Fps
	<div><div>● Üppige Ausstattung</div><div>● Sehr schnell</div><div>● Mikroruckeln, Profilabhängig</div></div>	<div><div>● Spiel inklusive</div><div>● Sehr schnell</div><div>● Mikroruckeln, Profilabhängig</div></div>	<div><div>● Leiser Kühler</div><div>● Extrem leistungsfähig</div><div>● Benötigt drei Slots</div></div>	<div><div>● Exzellenter Kühler</div><div>● Großes OC-Potenzial</div><div>● Hoher Preis</div></div>	<div><div>● Extrem schnell</div><div>● Bildqualität</div><div>● Lautstärke unter Last</div></div>
	Wertung: <b>1,84</b>	Wertung: <b>1,84</b>	Wertung: <b>1,89</b>	Wertung: <b>2,03</b>	Wertung: <b>2,03</b>

## FAZIT



## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien

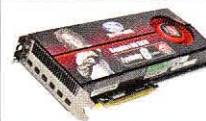


Produkt	Geforce GTX 480	Matrix 5870 2DIS/2GD5	HD 5870 Toxic (Full Retail)	GTX 470 MK-13 Edition	Geforce GTX 470 AMP!
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.com)	Asus (www.asus.de)	Sapphire (www.sapphire.tech.de)	Edel-Grafikkarten.de	Zotac (www.zotac.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 430, -/ausreichend	Ca. € 440, -/ausreichend	Ca. € 470, -/ausreichend	Ca. € 390, -/ausreichend	Ca. € 350, -/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Geforce GTX 480; GF100 (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Geforce GTX 470; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 470; GF100 (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	480/60/48	1.600/80/32	1.600/80/32	448/56/40	448/56/40
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	51/101/135 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	701/1.401/1.848 MHz (1,0 VGPU)	894/2.400 MHz (1,197 VGPU)	925/2.450 MHz (1,200 VGPU)	660/1.320/1.726 MHz (0,925 VGPU)	656/1.312/1.701 MHz (0,95 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,00	1,35	1,75	2,03	2,10
Speichermenge/Anbindung	1.536 MiByte (384 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	1.280 MiByte (320 Bit)	1.280 MiByte (320 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,5 ns, Samsung HCO5)	GGDR5 (0,5 ns, Samsung HCO5)
Monitoranschlüsse	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Displayport, HDMI, DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI
Kühlung	Nvidia-Referenz, Dual-Slot, 65-mm-Radiallüfter	Non-Ref., Rückpl., RAM-Kühler, 75 mm radial, Safe-Knopp, Spannungsmessp.	Dual-Slot, Vapor-Chamber, Rückplatte, 75-mm-Axiallüfter	Prolimatech MK-13, 2 x Scythe Slipstream, Quad-Slot	Zalman VF3000F, Metallplatte, Triple-Slot
Spiele/Software/Tools	Treiber-CD	Itacker 2 (mächtiges Tweak-Tool)	Treiber-CD	Alone in the Dark, Treiber-CD	CUDA/PhysX-Demos, Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (dt.); 2 Jahre (5 bei Reg.)
Videokabel/Adapter, Sonstiges	Mini-HDMI-auf-HDMI-Kabel, DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin	HDMI-DVI, DVI-VGA, 2 x Strom 6-auf-8-Pin, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, Molex-auf-8-Pin, Crossfire-Brücke	HDMI-DVI, DVI-VGA, 1x Molex-auf-6-Pin, Lüfter: 2 x 12-auf-7-Volt	Mini-HDMI-auf-HDMI, 2x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke
Eigenschaften (20 %)	2,99	2,38	2,10	1,76	1,75
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	47/87 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	33/77 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	32/67 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	33/52 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	34/58 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	1,2/4,6/10,1/13,0 Sone	0,8/3,5/5,5/22,0 Sone	0,6/2,4/4,9/11,8 Sone	0,5 Sone (7 Volt) oder 2,9 Sone (12 V)	0,5/0,7/0,8/7,0 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	41/229/318 Watt	28/162/205 Watt	20/164/224 Watt	29/158/210 Watt	28/155/200 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	810/1.620/2.000 MHz (+14/8 Prozent)	990/2.650 MHz (+11/10 Prozent)	980/2.600 MHz (+6/6 Prozent)	700/1.400/1.800 MHz (+6/4 Prozent)	770/1.540/1.950 MHz (+7/15 Proz.)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	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	24,1/4,8 bzw. 7,4 cm (ohne/mit Lüftern); 2 x 6-Pin	25,2 (Platine: 24,1)/5,4 cm; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	1,74	2,15	2,15	2,17	2,17
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	113,99,5 Fps	107,8/94,5 Fps	109,3/95,6 Fps	108,1/91,2 Fps	108,1/91,2 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	77,5/63,6 Fps	61,2/51,2 Fps	63,5/52,2 Fps	66,1/52,9 Fps	66,1/52,9 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	30,4/24,6 Fps	32,1/26,6 Fps	32,5/26,9 Fps	26,0/20,9 Fps	26,0/20,9 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	106,2/93,2 Fps	83,7/75,8 Fps	83,3/76,7 Fps	95,1/83,2 Fps	95,1/83,2 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	72,7/71,1 Fps	56,2/53,4 Fps	57,5/4,3 Fps	71,2/60,6 Fps	71,2/60,6 Fps
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extrem schnell</li> <li>Bildqualität</li> <li>Schlechte Emissionswerte</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>Fast unhörbar</li> <li>Relativ geringer Verbrauch</li> <li>Benötigt 4 Slots</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr leiser Kühler</li> <li>Relativ geringer Verbrauch</li> <li>Benötigt 3 Slots</li> </ul>
<b>FAZIT</b>	Wertung: <b>2,04</b>	Wertung: <b>2,05</b>	Wertung: <b>2,06</b>	Wertung: <b>2,06</b>	Wertung: <b>2,07</b>

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

## GRAFIKKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien



Produkt	Radeon HD 5870 PCS+	HD 5870 Vapor-X Rev. 2	HD 5870 Eyefinity 6	HD 5870 Eyefinity 6	HD 5870 Super Overclock
Hersteller/Webseite	Powercolor (www.powercolor.com/de)	Sapphire (www.sapphire.tech.de)	Sapphire (www.sapphire.tech.de)	Xfx (www.xfxforce.com)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 370, -/ausreichend	Ca. € 390, -/ausreichend	Ca. € 430, -/ausreichend	Ca. € 430, -/ausreichend	Ca. € 450, -/ausreichend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	1.600/80/32	1.600/80/32	1.600/80/32	1.600/80/32	1.600/80/32
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	875/2.450 MHz (1,200 VGPU)	875/2.500 MHz	850/2.400 MHz (1,1625 VGPU)	850/2.400 MHz (1,125 VGPU)	950/2.500 MHz (1,183/1,6 Volt)
Ausstattung (20 %)	2,01	2,23	1,79	1,89	2,10
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Samsung HCO4)	GGDR5 (0,4 ns, Hynix T2C)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	6 x Mini-Displayport	6 x Mini-Displayport	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI
Kühlung	Dual-Slot, 4 Heatpipes, 92-mm-Axiallüfter	Vapor Chamber, Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter	AMD-Referenz, Dual-Slot, Rückplatte, 75-mm-Radiallüfter	AMD-Referenz, Dual-Slot, Rückplatte, 75-mm-Radiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 4 Heatpipes, 2 x 75 mm axial
Spiele/Software/Tools	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber	Treiber-CD	Treiber-CD	OC-Guru (Tweak-Tool), Treiber
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch, deutsch auf CD); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA-Adapter, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, CF-Brücke	2x Mini-DP auf DP, 2x Mini-DP auf SL-DVI, 2x Mini-DP auf HDMI, 2x Strom	2x Mi-DP auf DP, 2x Mi-DP auf SL-DVI, Mi-DP auf HDMI, Molex auf 6-Pin	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke
Eigenschaften (20 %)	2,01	2,06	2,56	2,49	2,26
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	48/67 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	35/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	43/80 (GPU); 70 (VRMs) Grad Celsius	45/77 (GPU); 68 (VRMs) Grad Celsius	39/66 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,7/1,7/3,4/6,6 Sone	0,8/1,7/3,4/12,7 Sone	0,9/4,4/6,8/16,3 Sone	0,9/3,8/6,5/16,9 Sone	4,2/4,1/6,6/6,6 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	22/159/228 Watt	28/125/207 Watt	23/173/229 Watt	25/159/231 Watt	44 mit OC-Guru, sonst 49/176/257 W.
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	970/2.650 MHz (+11/8 Prozent)	940/2.700 MHz (+7/8 Prozent)	980/2.600 MHz (+15/8 Prozent)	960/2.600 MHz (+13/8 Prozent)	1.020/2.800 MHz (+7/12 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	26,5/4,1 Zentimeter; 2 x 6-Pin	25,7/3,9 Zentimeter; 2 x 6-Pin	28,0/3,8 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	28,0/3,8 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %) *	2,17	2,17	2,15	2,15	2,17
CoD: Modern Warfare 2 (DX9)	110,5/96,6 Fps	110,5/96,4 Fps	107,4/94 Fps	107,4/94 Fps	112,8/98,6 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	61,1/51,4 Fps	60,8/51,1 Fps	59,4/50,4 Fps	59,4/50,4 Fps	62,3/52,5 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	32,4/26,3 Fps	32,1/26,3 Fps	31,5/25,9 Fps	31,5/25,9 Fps	33,1/26,9 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	83,7/75,8 Fps	83,4/75,3 Fps	81,4/73,7 Fps	81,4/73,7 Fps	85,4/77,4 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	55,7/52,5 Fps	55,2/52 Fps	54,2/51,4 Fps	54,2/51,4 Fps	57,2/54,1 Fps
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiser Kühler</li> <li>Moderat übertaktet</li> <li>Kein Under-/Overvolting mögl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiser Kühler</li> <li>Werkseitig übertaktet</li> <li>Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6-Monitor-Unterstützung</li> <li>2 GiByte Speicher</li> <li>Lautstärke unter Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6-Monitor-Unterstützung</li> <li>2 GiByte Speicher</li> <li>Relativ laut unter Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stark übertaktet</li> <li>Konstant hohe Lautheit</li> <li>Evtl. fehlerhafter 2D-Modus</li> </ul>
<b>FAZIT</b>	Wertung: <b>2,16</b>	Wertung: <b>2,16</b>	Wertung: <b>2,16</b>	Wertung: <b>2,17</b>	Wertung: <b>2,17</b>

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



**GRAFIKKARTEN**

 Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien


Produkt	HD 5870 Lightning	Radeon HD 5850 Toxic/2G	EAH5870/2DIS/1GD5/V2	HD 5870 Icooler V Turbo	Radeon HD 5870 Rev. 2
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Asus (www.asus.de)	HIS (www.hisdigital.com)	Sapphire (www.sapphiretech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 420,-/ausreichend	Ca. € 340,-/ausreichend	Ca. € 370,-/ausreichend	Ca. € 360,-/ausreichend	Ca. € 360,-/ausreichend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	1.600/80/32	1.440/72/32	1.600/80/32	1.600/80/32	1.600/80/32
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (0,949 VGPU)	157/600 MHz	157/600 MHz	157/600 MHz (0,95 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	900/2.400 MHz (1,164 VGPU)	765/2.250 MHz	868/2.400 MHz (1,2125 VGPU)	875/2.450 MHz (1,165 VGPU)	850/2.400 MHz
Ausstattung (20 %)	1,95	1,75	2,00	2,35	2,20
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	2.048 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)	GDDR5 (0,4 ns, Samsung HC04)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI
Kühlung	Twin Frozr II, Dual-Slot 2 x 75-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Vapor, Dual-Slot, 90-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 75-mm-Radiallüfter	Dual-Slot, Vapor-Chamber, 75-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 5 Heatpipes, 92-mm-Axiallüfter
Spiele/Software/Tools	Afterburner (OC-Tool), Treiber-CD	Treiber-CD	Steam-Coupon für Stalker: Call of Pripyat, Asus-Tools	Bump Top (3D-Desktop), Treiber	Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	HDMI-Kabel, Voltage-Messpunkte, DVI-VGA, 2 x Strom 8-auf-6-Pin	DVI-VGA, Molex-auf-8-Pin, Molex-6-Pin, Crossfire-Brücke	HDMI-DVI, DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin, 2 x 6-auf-8-Pin	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke
Eigenschaften (20 %)	2,40	1,66	2,30	2,09	2,36
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	34/61 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	39/63 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	41/77 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/62 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	38/68 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,7/4,6/7,5/7,7 Sone	0,5/1,6/2,5/13,1 Sone	1,1/6,4/11,0/21,1 Sone	1,2/2,7/7,0/10,1 Sone	0,4/2,5/6,0/12,3 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	25/157/237 Watt	22/120/160 Watt	24/162/234 Watt	23/143/204 Watt	27/154/223 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	980/2.700 MHz (+9/13 Prozent)	880/2.400 MHz (+15/7 Prozent)	950/2.600 MHz (+9/8 Prozent)	970/2.600 MHz (+1/6 Prozent)	930/2.700 MHz (+9/13 Prozent)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	25,7/3,5 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	25,8/4,0 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	26,1/3,5 Zentimeter; 1 x 8-Pin/1 x 6-Pin	25,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	26,7/3,6 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %)*	2,17	2,47	2,17	2,17	2,17
COD: Modern Warfare 2 (DX9)	110,7/96,9 Fps	98,9/86,5 Fps	112,8/98,6 Fps	110,5/96,6 Fps	107,5/94 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	61,5/51,7 Fps	52,6/45,1 Fps	62,3/52,5 Fps	61,1/51,4 Fps	59,4/50,1 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	32,6/26,5 Fps	27,5/23,1 Fps	33,1/26,9 Fps	32,4/26,3 Fps	31,5/25,9 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	83,9/76 Fps	73,3/66,0 Fps	85,4/77,4 Fps	83,7/75,8 Fps	81,4/73,7 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	56/52,8 Fps	47,2/44,5 Fps	57,2/54,1 Fps	55,7/52,5 Fps	54,1/51,1 Fps
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechenstark</li> <li>Hochwertige Platine</li> <li>Lautstärke bei Last</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leiser Kühler</li> <li>OC &amp; 2 GiByte VRAM</li> <li>GPU-Spannung fix</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiele-Vollversion inklusive</li> <li>Auf Overclocking ausgelegt</li> <li>Sehr laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übertaktung ab Werk</li> <li>Gute Leistungsaufnahme</li> <li>Relativ lauter Kühler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kühler besser als AMD-Referenz</li> <li>Relativ günstig</li> <li>GPU-Spannung fix</li> </ul>
	Wertung: <b>2,17</b>	Wertung: <b>2,17</b>	Wertung: <b>2,18</b>	Wertung: <b>2,19</b>	Wertung: <b>2,21</b>

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

**GRAFIKKARTEN**

 Auszug aus Testtabelle  
mit 334 Wertungskriterien


Produkt	Radeon HD 5870	Geforce GTX 470 GS	HD 5850 Musashi Edition	GTX 470 Own Design	Geforce GTX 470
Hersteller/Webseite	HIS (www.hisdigital.com)	Gainward (www.gainward.com)	Edel-Grafikkarten.de	Palit (www.palit.biz)	Gainward (www.gainward.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 360,-/ausreichend	Ca. € 320,-/ausreichend	Ca. € 330,-/ausreichend	Ca. € 310,-/ausreichend	Ca. € 290,-/befriedigend
Grafikeinheit; Codename	Radeon HD 5870; Cypress XT (40 nm)	Geforce GTX 470; GF100 (40 nm)	Radeon HD 5850; Cypress Pro (40 nm)	Geforce GTX 470; GF100 (40 nm)	Geforce GTX 470; GF100 (40 nm)
Shader-ALUs/Textureinheiten/ROPs	1.600/80/32	448/56/40	1.440/72/32	448/56/40	448/56/40
2D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	157/600 MHz (0,95 VGPU)	51/101/135 MHz (0,875 VGPU)	51/101/135 MHz
3D-Takt (GPU/Geforce-ALUs/VRAM)	850/2.400 MHz (1,1625 VGPU)	650/1.300/1.700 MHz (1,000 VGPU)	780/2.200 MHz (1,0875 VGPU)	608/1.215/1.674 MHz (0,975 VGPU)	608/1.215/1.674 MHz (0,95 VGPU)
Ausstattung (20 %)	2,18	2,15	2,13	2,15	2,25
Speichermenge/Anbindung	1.024 MiByte (256 Bit)	1.280 MiByte (320 Bit)	1.024 MiByte (256 Bit)	1.280 MiByte (320 Bit)	1.280 MiByte (320 Bit)
Speicherart/Zugriffszeit	GDDR5 (0,4 Nanosekunden)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,4 Nanosekunden)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)	GDDR5 (0,5 ns, Samsung HC05)
Monitoranschlüsse	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Displayport, HDMI, 2 x DL-DVI	Mini-HDMI, 2 x Dual-Link-DVI
Kühlung	AMD-Referenz, Dual-Slot, 75-mm-Axiallüfter	Non-Referenz, Dual-Slot, 2 x 75-mm-Axiallüfter	Soythe Musashi: 2 x 100-mm-Axiallüfter, Grundplatte, Triple-Slot	Non-Referenz, Dual-Slot, 2 x 75-mm-Axiallüfter	Nvidia-Referenz, Dual-Slot, 65-mm-Radiallüfter
Spiele/Software/Tools	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber	Expertool, Nvidia-Demos, Treiber	Steam-Gutschein für Dirt 2, Treiber	Vtune (Tun.-Tool), Nvidia-Demos, Treiber	Treiber-CD
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Videokabel/Adapter, Sonstiges	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Strom: Molex-auf-6-Pin	DVI-VGA, 2 x Molex-auf-6-Pin, Crossfire-Brücke	DVI-VGA, Strom: Molex-auf-6-Pin	Mini-HDMI-auf-HDMI-Kabel, DVI-VGA, Molex-auf-6-Pin
Eigenschaften (20 %)	2,43	2,44	1,55	2,77	2,78
Temp. GPU (2D/Crysis WH); VRMs (Crysis WH)	40/77 (GPU); 60 (VRMs) Grad Celsius	36/74 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	36/61 (GPU); 65 (VRMs) Grad Celsius	38/80 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius	43/87 (GPU); -- (VRMs) Grad Celsius
Lautstärke (2D/RD: Grid/Furmark/100 %)	0,6/3,7/5,7/17,5 Sone	2,9/4,1/6,2/13,1 Sone	0,2 (min.)/0,6 (50 %)/2,6 (100 %) Sone	2,1/4,8/7,1/11,8 Sone	1,0/4,7/9,0/15,9 Sone
Leistungsaufnahme (2D/RD: Grid/Furmark)	24/134/202 Watt	29/203/269 Watt	23/105/144 Watt	30/196/265 Watt	33/190/250 Watt
OC-Potenzial (GPU/ALU/VRAM)	930/2.720 MHz (+9/13 Prozent)	760/1.520/1.850 MHz (+17/9 Proz.)	880/2.700 MHz (+13/23 Prozent)	750/1.500/1.800 MHz (+23/8 Proz.)	750/1.500/1.800 MHz (+23/8 Proz.)
Länge/Höhe der Karte; Stromstecker	28,2/3,9 Zentimeter; 2 x 6-Pin	26,7/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	27,3 (PCB: 24,4)/4,8 Zentimeter; 2 x 6-Pin	22,8/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin	24,1/3,7 Zentimeter; 2 x 6-Pin
Leistung (60 %)*	2,17	2,17	2,48	2,17	2,17
COD: Modern Warfare 2 (DX9)	107,5/94 Fps	106,2/88,1 Fps	99,0/86,7 Fps	100,3/85,2 Fps	100,3/85,2 Fps
BF: Bad Company 2 (DX10)	59,4/50,1 Fps	65,3/52,3 Fps	52,4/45,1 Fps	61,7/49,3 Fps	61,7/49,3 Fps
Crysis Warhead (DX10, 64 Bit)	31,5/25,9 Fps	25,5/20,4 Fps	27,6/23,1 Fps	24,2/19,6 Fps	24,2/19,6 Fps
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	81,4/73,7 Fps	93,7/81,6 Fps	73,1/65,8 Fps	89,3/77,8 Fps	89,3/77,8 Fps
Grand Theft Auto 4 (DX9)	54,1/51,1 Fps	69,5/59,6 Fps	47,4/44,6 Fps	66,6/56,7 Fps	66,6/56,7 Fps
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiel inklusive</li> <li>2D-Leistungsaufnahme</li> <li>Relativ lauter Referenzkühler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kühler besser als NV-Referenz</li> <li>OC-Potenzial</li> <li>Lautstärke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr guter Kühler</li> <li>Tuning-Potenzial</li> <li>HD-5870-Preisniveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompakte Ausmaße</li> <li>Relativ günstig</li> <li>Hoher Verbrauch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuning-Potenzial</li> <li>Stromverbrauch</li> <li>Lautstärke</li> </ul>
	Wertung: <b>2,22</b>	Wertung: <b>2,22</b>	Wertung: <b>2,22</b>	Wertung: <b>2,28</b>	Wertung: <b>2,31</b>

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



# Jetzt im Handel!

08/2010, AUSGABE 30 € 6,99

**PC Games MMORE** *Wissen, was gespielt wird!*

## WORLD OF WARCRAFT

Bezwinge die Geißel, bevor Cataclysm kommt!

**CATACLYSM-BETA**  
**ENDLICH GESTARTET!**  
Die ersten Spiel-Eindrücke der Redaktion ab Seite 80!  
Kann Cataclysm die hohen Erwartungen erfüllen?

**DAS THEMA DES MONATS:**  
**Der große MMORE-Handels-Guide**  
Gold kann man nie genug haben! Wir erklären, wie Sie als gewiefter Händler im Auktionshaus **kräftig absahnen** und die Konkurrenz in Schach halten.

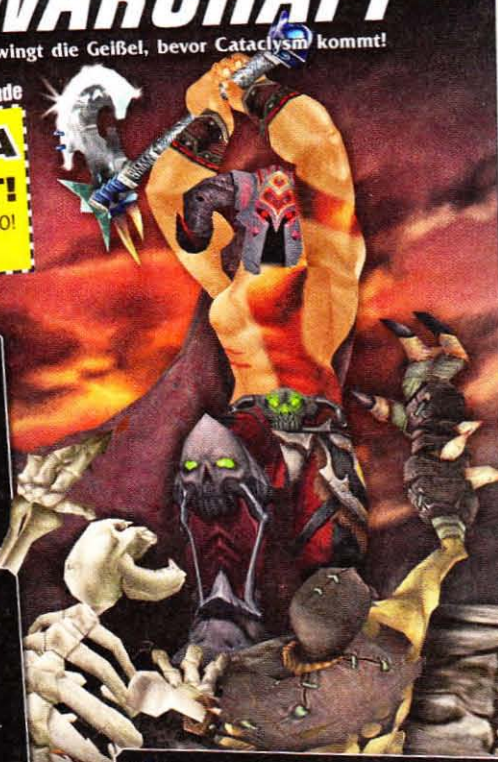
**Baustelle Cataclysm**  
Was uns mit dem dritten Add-on erwartet, weiß keiner so genau. Wir fassen **die wichtigsten Infos** zusammen.

- **Was ist drin in Cataclysm?**  
Wir zeigen, welche Features noch im Add-on sind ... und was Blizzard **mittlerweile rausgestrichen** hat!
- **Neue Klassen-Talente analysiert**  
Schurke, Shamy, Priester und Druiden – so verändern **neue Cataclysm-Talente** die Spielweise!
- **Wird World of Warcraft zu leicht?**  
Der große Report: Trifft Blizzard die richtigen Entscheidungen für **die Zukunft von WoW?**

**Der Paladin als Heiler**  
Kaum eine Heilklasser ist derzeit so gefragt wie der Paladin. Wir zeigen, wie man die **heilende Blechdose** spielt!

**Was taugt Win 7?**  
Wir haben ausführlich getestet, ob Microsofts neues Betriebssystem **WoW-tauglich ist**.

**Mytheon**  
**Urlaub, wie man ihn mag:** Monster kloppen und Götter ärgern im antiken Griechenland!



### PC Games MMORE

Wird beim Aufheben gebunden  
Sonderheft

- + Ausführliche Klassenguides
- + Unverzichtbare Tipps und Karten zu allen Instanzen
- + Profi-Artikel zu Handwerksberufen und Spielmechanik
- + Poster oder Beilagen mit exklusiven Motiven & Inhalten
- + Ab jetzt jede Ausgabe mit bis zu 32 Seiten mehr Extra-Infos & Tipps zu WoW

Jeden Monat neu!

**Unverzichtbares Know-WoW für WoW-Spieler**  
Jetzt bequem online bestellen: [shop.mmore.de](http://shop.mmore.de)



## Aktueller Stand des GPU-Computing

# Offener Schlagabtausch

„GPU-Computing“, das bedeutet, Grafikkarten beziehungsweise -prozessoren für Berechnungen aus der CPU-Domäne einzuspannen. Wir geben einen Überblick über den Stand der Dinge.



Die Idee, Grafikchips für allgemeine Berechnungen einzusetzen, ist gar nicht mehr so neu. Aber dennoch ist dieser Einsatzbereich in Zeiten, da Konsolenumsetzungen bei PC-Spielen überhand nehmen, einer der dynamischsten. PC Games Hardware gibt einen Einblick in aktuelle Einsatzmöglichkeiten rund um Nvidia- und AMD-Grafikprozessoren sowie deren Fähigkeiten und Software-Umfeld.

## GPGPU und GPU-Computing

Die Idee hinter GPU-Computing und dessen Schlagwortvorläufer GPGPU ist es, die vielen parallel arbeitenden Rechenwerke in modernen Grafikprozessoren gewinnbringend auch außerhalb der Grafikberechnung einzusetzen. Aufgrund ihrer großen Anzahl können sie bei den entsprechenden Problemstellungen wesentlich schneller arbeiten als herkömmliche Hauptprozessoren. Erstmals sinnvoll möglich wurde dieser Verwendungszweck mit Direct-X-9-Chips und eine der ersten verbreiteten Anwendungen war der Folding@Home-Client für AMDs X1000-Grafikchips. Auch PC Games Hardware beteiligt sich dank vieler fleißiger Freiwilliger an diesem Projekt. Weitere Informationen zu Folding@Home hält unser Bonusmaterial dazu bereit.

## Was ist wichtig?

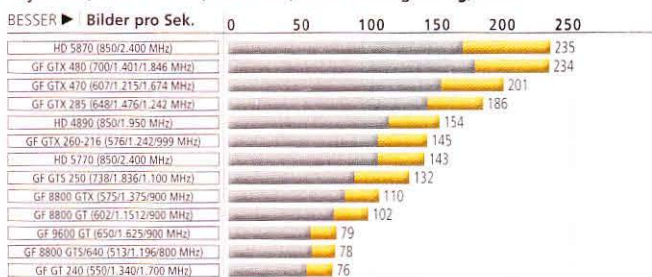
Primär interessant ist natürlich die Rechenleistung, gemessen in Gleitkomma-Operationen pro Sekunde, kurz FLOPS. Da aktuelle Prozessoren ziemlich viele dieser Berechnungen pro Sekunde schaffen, wird fast immer eine Mengenvorsil-

be wie Mega- (Million), Giga- (Milliarde) oder Tera- (Billion) genutzt. Doch FLOPS allein machen nicht glücklich. PCGH-Stammleser wissen um die enorme Rechenleistung, die AMD in den aktuellen Radeon-Modellen unterbringt: Eine HD 5870 erreicht in der Spitze über 2,7 TFLOPS in einfacher und 544 GFLOPS in doppelter Genauigkeit. Während im Heimgebrauch die einfache 32-Bit-Genauigkeit ausreicht, sind in vielen wissenschaftlichen Berechnungen doppelte genaue Werte mit 64 Bit gefragt. Viele Radeon-Karten beherrschen das bereits, kommen aber nur auf ein Fünftel ihrer Spitzenleistung. Nvidias Karten der GTX-Reihe sind die einzigen Geforces, die doppelte Genauigkeit berechnen können. GTX-200-Modelle erreichen ein Achtel ihrer Spitzenleistung, die GTX 465, 470 und 480 könnten theoretisch zwar die Hälfte ihres SP-Durchsatzes schaffen, sind zum Schutz der teuren Tesla-Karten, die Nvidia für den Supercomputing-Bereich anbietet, aber künstlich auf ein Achtel der einfachgenauen Berechnungen gedrosselt – die GTX 460 sogar auf ein Zwölftel. Die genauen Werte entnehmen Sie der Tabelle rechts.

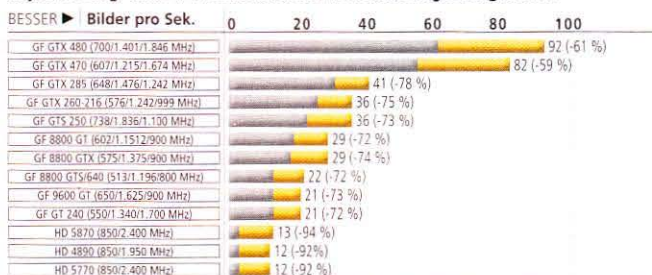
Einen mindestens ebenso hohen Einfluss auf die Eignung für GPU-Computing haben allerdings sowohl die Datenversorgung der Rechenwerke als auch die Programmierungsumgebungen. Denn oftmals lässt sich mit einfacher Portierung eines Programms auf die GPU nicht automatisch allzu viel Geschwindigkeit herausholen: Hier ist entweder manuelle Optimierung wichtig oder aber eine gute Programmierungsumgebung, die den Code so aufbereitet, dass die Ziel-GPUs optimal angesprochen werden. Zurzeit bieten die Radeon-GPUs bei der reinen Rechenleistung Vorteile, aber die Geforce-Karten haben aktuell die bessere Programmierungsumgebung, sodass viele Programme im Bereich

## Fps-Verlust durch Physx – Dark Void (Benchmark-Demo)

Physx: Aus, 1.680 x 1.050, Fullscreen, keine Kantenglättung, kein AF



Physx: Niedrig, 1.680 x 1.050, Fullscreen, keine Kantenglättung, kein AF



Minimum-Fps 1.680 x 1.050 ohne Kantenglättung und AF

System: Core i7-860, 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 WHQL/GF 257.21 WHQL  
Bemerkungen: Die Benchmark-Demo des GPU-Physx-Titels Dark Void zeigt, wie viel Leistung Physx kosten kann, aber auch, dass die GTX 480/470 die zusätzlichen Physx-Berechnungen besser verkraften als die älteren Modelle.

## Bonusmaterial

www

Bonuscode

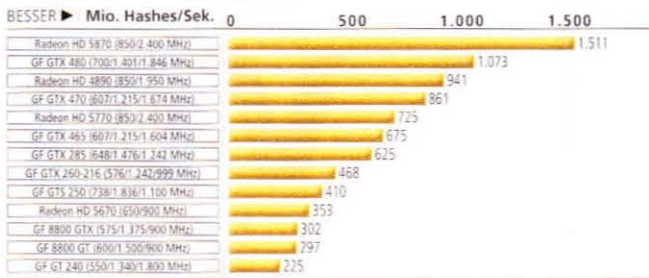
278L

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



## Hashcat (Open CL): Password-Recovery

GPU-Optionen: -n 80 --gpu-loops 1024

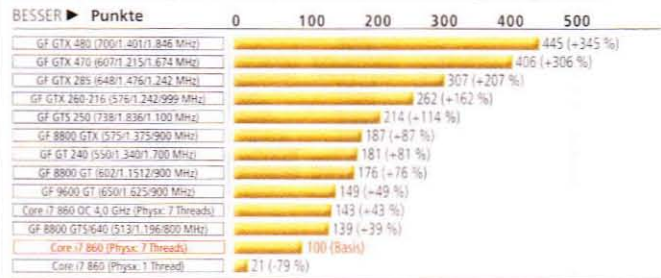


Password Recovery

**System:** System: Core i7-860, 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 WHQL/GF 257.21 WHQL  
**Bemerkungen:** Eine Brute-Force-Lösung für die „Passwort-Rückgewinnung“ nutzt das Open-CL-Programm Hashcat. Die brachiale Rechenleistung der Radeon dominiert hier auch die aktuellen GeForce-GTX-400-Karten deutlich.

## Physx mit Mehrkernoptimierung: Fluidmark 2.1

Standard-Einstellung: 1.024 x 768, Fullscreen, keine Kantenglättung, kein AF



Punkte

**System:** Core i7-860, 4 GiByte RAM, Windows 7 x64, Treiber: Catalyst 10.6 WHQL/GF 257.21 WHQL  
**Bemerkungen:** Entgegen der landläufigen Meinung lässt Physx selbst sehr wohl Multicore-Nutzung von CPUs zu: Ein Core i7 schafft mit 4 GHz dabei sogar eine geringfügig höhere Leistung als die 4 Jahre alte 8800 GTS/640.

des GPU-Computings zuerst für die Geforce erscheinen oder besser darauf laufen.

### Startvorbereitungen

Um in den Bereich GPU-Computing einzusteigen, benötigen Sie eine aktuelle Grafikkarte aus dem Hause AMD oder Nvidia. Bei Letzterem tun es Grafikkarten ab der Geforce-8-Serie, neuere Modelle erweitern den Funktionsumfang, besonders die GTX-400-Modelle legen hier eine kräftige Schippe drauf. Aufseiten der Radeon-Karten von AMD ist es etwas komplizierter. Obwohl die HD-2000- und HD-3000-Reihen Direct X 10 bzw. 10.1 in Hardware beherrschen, bieten die AMD-Treiber keine Unterstützung für Direct Compute 4.0 und 4.1 und Open CL. Erst den RV7xx-Chips ab der HD-4000-Reihe erlaubt AMD sowohl Direct Compute 4.x (HD 5000; auch 5.0) als auch Open CL – für die 4000er-Reihe allerdings noch im Beta-Status und die HD 5970 im Single-GPU-Modus. Für den offenen GPU-Computing-Standard benötigen Sie jedoch das zusätzlich zum Treiber herunterzuladende Stream-SDK (siehe Bonusmaterial).

### Parallele Physik

Physikberechnungen wollten AMD und Nvidia schon zur Zeit der Geforce 7 und X1900 mithilfe der GPU beschleunigen, sind allerdings über ein paar Demos mithilfe der inzwischen von Intel übernommenen Havok-Engine nicht hinausgekommen. Erst seit Nvidia im Frühjahr 2008 Ageia, den Entwickler der Physik-Engine „Physx“, übernommen hat, beherrschen alle Direct-X-10-fähigen Geforce-Prozessoren mit mindestens 32 Shader-ALUs und 256 MiByte Speicher die Physx-

Beschleunigung. Die Physx-Engine kommt in immer mehr aktuellen Spielen zum Einsatz, da unter anderem die verbreitete Unreal Engine 3 sie ab Werk integriert. Allerdings nutzen nur verhältnismäßig wenige Titel die Möglichkeit, Physx-Effekte von der Grafikkarte berechnen zu lassen. Zu den bekannteren zählen *Mirror's Edge*, *Batman: Arkham Asylum*, *Metro 2033*, *Dark Void* und *Cryostasis*. Allerdings werden bislang lediglich Physik-Effekte integriert – optische Leckerbissen also, die den Spielablauf selbst jedoch nicht beeinflussen. Lediglich die Gratisspiele *Warmonger* und *Cellfactor: Revolution*, welche zu Promotionszwecken für Physx entwickelt wurden, binden die beschleunigte Physik (per Ageia-Chip oder CPU, nicht aber Geforce) in den Spielablauf ein.

Ein Grund für die Zurückhaltung der Entwickler ist die Tatsache, dass beschleunigtes „Physx“ bislang lediglich auf Geforce-Karten möglich und damit nur einem Teil des Marktes zugänglich ist. Unter Windows 7 wäre zwar die Kombination einer Radeon als 3D-Renderer mit einer passenden Geforce-Karte zur Physx-Beschleunigung möglich, dies wird von Nvidia aber in offiziellen Treibern unterbunden. Alternativ ist die Nutzung eines Geforce-Beta-Treibers möglich, welchem diese Beschränkung zumindest für Geforce-GTX-480/470-Karten aufgrund eines Bugs fehlt. Experimentierfreudige User können auch ein inoffizielles Zusatzprogramm namens Hybrid Physx Mod nutzen, um die Geforce zur Kooperation mit der Radeon zu bewegen. Die Links finden Sie im Bonusmaterial. (cs)

## Folding @ Home: Preview-Client für GTX-400-Karten

Grafikkarte	PPD	Netto-Stromverbrauch	Punkt pro Watt & Tag	GPU-Temperatur	Lüfterdrehzahl (%)
Geforce GTX 480	13.892	171 Watt	81,2	87 °C	2.646 U/min (64%)
Geforce GTX 470	11.731	152 Watt	77,2	88 °C	2.580 U/min (62%)
Geforce GTX 465	9.960	152 Watt	65,5	80 °C	2.120 U/min (53%)
Geforce GTX 285	8.452	112 Watt	75,5	77 °C	1.710 U/min (47%)
Geforce GTX 260-216 (65nm)	5.802	96 Watt	60,4	77 °C	1.760 U/min (48%)
Geforce 9800 GTX+/GTS 250	5.254	70 Watt	75,1	76 °C	– U/min (70%)
Geforce 8800 GTX	4.272	69 Watt	61,9	85 °C	1.540 U/min (62%)
Geforce 8800 GT	4.008	48 Watt	83,5	88 °C	3.500 U/min (31%)
Geforce GT 240 G5	3.267	41 Watt	79,7	49 °C	– U/min (– %)
Geforce 8800 GTX/640	2.923	51 Watt	57,3	74 °C	1.610 U/min (60%)
Geforce 9600 GT	2.858	32 Watt	89,3	61 °C	– U/min (– %)
Radeon HD 5870	3589	116 Watt	30,9	68 °C	2.000 U/min (29%)
Radeon HD 5770	2174	71 Watt	30,6	70 °C	1.535 U/min (45%)
Radeon HD 4890	2275	96 Watt	23,7	73 °C	3.150 U/min (45%)

Für GTX-400-Karten werden zurzeit nur Test-WUs gerechnet, dies aber mit hoher Effizienz. Für die Netto-Leistungsaufnahme haben wir für das komplette System die Differenz aus Idle- und Full-Leistungsaufnahme gebildet, um die reale Mehrbelastung zu ermitteln. Der Radeon-Client ist veraltet und nicht mehr konkurrenzfähig.

## Wer kann was?

Ausgewählte Hardware	Unterstützte offene Standards	Unterstützte proprietäre Standards	Rechenleistung (einf. Genauig.)/Rechenleistung (doppelte Genauig.)
Radeon HD 5870	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	2.720 GFLOPS/544 GFLOPS
Radeon HD 5850	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	2.088 GFLOPS/418 GFLOPS
Radeon HD 5770	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	1.360 GFLOPS/–
Radeon HD 5670	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	620 GFLOPS/–
Radeon HD 5450	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	104 GFLOPS/–
Radeon HD 4890	DX 10.1 (CS 4.1); Open CL 1.0	(Brook, CTM)	1.360 GFLOPS/272 GFLOPS
Radeon HD 3870	DX 10.1 (kein CS); kein Open CL	(Brook, CTM)	496 GFLOPS/99 GFLOPS
Radeon HD 3850	DX 10.1 (kein CS); kein Open CL	(Brook, CTM)	428 GFLOPS/86 GFLOPS
Radeon HD 2900	DX 10 (kein CS); kein Open CL	(Brook, CTM)	475 GFLOPS/–
Geforce GTX 480	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.1	Cuda, Physx	1.345 GFLOPS/168 GFLOPS
Geforce GTX 470	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.1	Cuda, Physx	1.089 GFLOPS/136 GFLOPS
Geforce GTX 460	DX 11 (CS 5.0); Open CL 1.1	Cuda, Physx	907 GFLOPS/76 GFLOPS
Geforce GT 240	DX 10.1 (CS 4.1); Open CL 1.0	Cuda, Physx	257 GFLOPS/–
Geforce GTX 285	DX 10 (CS 4.0); Open CL 1.0	Cuda, Physx	708 GFLOPS/89 GFLOPS
Geforce GTX 260-216	DX 10 (CS 4.0); Open CL 1.0	Cuda, Physx	537 GFLOPS/67 GFLOPS
Geforce 9800 GTX+/GTS 250/	DX 10 (CS 4.0); Open CL 1.0	Cuda, Physx	470 GFLOPS/–
GTS 150			
Geforce 9600 GT	DX 10 (CS 4.0); Open CL 1.0	Cuda, Physx	208 GFLOPS/–
Geforce 8800 GTX	DX 10 (CS 4.0); Open CL 1.0	Cuda, Physx	346 GFLOPS/–



# Netzteile von



**+12V Power - Plus**  
**Connection**  
**+12V Power Booster**  
Power Boost for PCI-Express & P4/EPS Connector

**XSTRIKE**



# NesteQ...



*...Kraft, Qualität,  
Stabilität, Effizienz  
& solide Leistung  
in einem Gerät!*

## NesteQ E²CS X-Strike XS-750 Netzteil mit 750 Watt

- Patentierte „+12V Power-Plus“ Technologie
- Power Monitoring Panel zeigt Probleme bei Stromleitungen an
- Patentierte EECS – Enhanced Easy Connecting System
- Hohe Effizienz – bis zu 87 %, erfüllt 80-PLUS-BRONZE-Norm
- Großer, ultraleiser 135-mm-Lüfter mit Hydraumatic-Lager
- Kompatibel zu SLI von Nvidia und Crossfire von AMD



### Bezugsquellen:

- Alternate ➤ Atelco ➤ PC-Cooling
- Brack Elektronik ➤ PC-Icebox



# NesteQ

*Leading in innovation*



# Prozessoren

AMD- und Intel-Prozessoren, Prozessorkühler, Wärmeleitpasten

www.pcgameshardware.de/cpu



**Stephan Wilke**  
Fachbereich Overclocking  
E-Mail: sw@pcgh.de

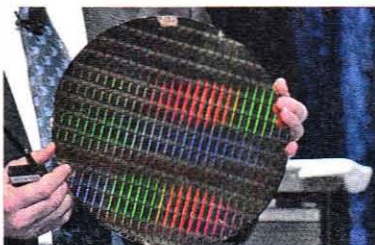
## Kommentar

**Das Sommerloch macht auch vor CPUs nicht Halt, doch „Fanboys“ kümmert das nicht.**

Die großen Launches (Gulftown, Thuban, Nile und Danube) liegen inzwischen hinter uns. Was also tun, wenn man diesen Sommer über Prozessoren diskutieren will? Man schaut in die Zukunft und damit auf AMDs Bulldozer und Intels Sandy Bridge – beide angeblich mit deutlich höherer Recheneffizienz und überlegener Architektur.

Doch beim In-die-Zukunft-Schauen bleibt es selten, die Mitteilungslust kennt keine Sommerpause. So ergeben sich dann lebhaftere Diskussionen, zum Beispiel im PCGHX-Forum. Der eine sieht Bulldozer vorne, der andere hält Sandy Bridge für den Überflieger. Bis auf einige Benchmarks mit Engineering Samples und Gerüchten gibt es aber wenig Handfestes. Leistung, Taktraten, Preise und Energieeffizienz – zu diesen Punkten fehlen bisher Informationen, was die Diskussionen ermüdend gestaltet: Bekundet ein Community-Mitglied seine Vorliebe für Hersteller X, schleudert ihm ein Anhänger von Firma Y gleich ein „Fanboy“ entgegen. Ab diesem Zeitpunkt geht es dann nicht mehr um den Informationsaustausch, sondern nur noch um Sympathiebekundungen gegenüber dem favorisierten Hersteller und die vermeintliche Inkompetenz derer, die anderer Ansicht sind.

Daher meine Bitte: Machen Sie sich dieses unsägliche „Fanboy“-Schubladendenken nicht zu Eigen und bilden Sie sich Ihre Meinung anhand von Tests und erhältlichen Produkten. Ich bin selbst gespannt, welche Neuerungen die kommenden CPUs bieten, habe mir aber noch keine Meinung gebildet – und ich halte das auch für richtig.



**Hardware**  
DEUTSCHLANDS MAGAZIN FÜR PC-GAMES



## Chipproduktion 1968

Vor mehr als 40 Jahren brachte man einen „Reinraum“ wohl eher mit einer Putzkolonne als mit der Prozessorproduktion in Verbindung. Chips wurden – wie oben abgebildet – in ganz normalen Arbeitsräumen hergestellt. Mehr über die Anfänge der Prozessorindustrie bis zu den heutigen Transistormonstern finden Sie im Artikel ab Seite 62 (Bild: Intel)

## Transistorreport Juni: Intel im Aufwind

**CPU-Hersteller im Aufwind: Intel schreibt das (umsatzmäßig) beste Quartal der Firmengeschichte, AMD kann den Verlust deutlich verringern.**

Die diesjährigen Sommer-Quartalszahlen sorgten für gute Laune bei Chipherstellern und Aktionären. Intel meldete mit 10,765 Milliarden US-Dollar das umsatzstärkste Quartal in der Firmengeschichte; auch der Gewinn kann sich mit knapp 2,9 Milliarden Dollar sehen lassen.

Interessant sind die Ergebnisse der einzelnen Geschäftsfelder. So wurden knapp 16 Prozent mehr Atom-Prozessoren umgesetzt als noch vor

einem Jahr. Die „Data-Center-Gruppe“ profitiert vom Trend zum Cloud Computing und legte 13 Prozent zu. Der PC-Bereich dagegen wuchs mit 2 Prozent nur leicht.

AMD konnte den Umsatz ebenfalls deutlich steigern: Von 1,18 Milliarden US-Dollar im zweiten Quartal 2009 stieg dieser auf mehr als 1,65 Milliarden Dollar (+40 Prozent). Für schwarze Zahlen reichte es dennoch nicht, AMD verpasste knapp die Gewinnschwelle. Immerhin konnte der Chiphersteller den Verlust auf 43 Millionen Dollar reduzieren, im Vorjahreszeitraum waren es noch 330 Millionen Dollar Verlust. (cg)

## Prozessor-Roadmap\*

### 2010

- **AMD Zosma:** Die Thuban-Variante mit vier Kernen wird für das dritte Quartal 2010 erwartet.
- **Core i7-990X:** Eventuell kommt ein neues Gulftown-Topmodell im vierten Quartal 2010 auf den Markt.

### 2011

- **Intel Sandy Bridge:** Nach Intels Tick-Tack-Modell erscheint der Westmere-Nachfolger 2011. Neben einigen Neuerungen wie Vektor-Instruktionen sollen dann auch Acht-Kern-Prozessoren für den Desktop erscheinen.

- **AMD Orochi:** 32-nm-Chip auf Basis der Bulldozer-Architektur; vermutlich mit integriertem Grafik- und sieben weiteren Kernen
- **Intel Medfield:** Intels kommende Atom-Ausbaustufe in 32-nm-Technik wird für 2011 erwartet und soll einen integrierten WLAN-Baustein enthalten.
- **AMD Fusion:** AMDs erster Kombichip mit On-Chip-GPU soll 2011 erscheinen.

\* Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind daher nicht offiziell!





Bild: Hkepc.com

## „Zosma“ kommt

AMD arbeitet an einer Thuban-Variante mit nur vier Kernen – diese soll Gerüchten zufolge demnächst als „Zosma“-Kern erscheinen.

Der erste Zosma-Prozessor soll als Phenom II X4 960T erscheinen, ein Vorserienexemplar ist nun dem chinesischen Onlinedienst Hkepc in die Hände gefallen. Die CPU wird demnach mit 3 GHz getaktet und verfügt über 6 MiByte L3-Cache. Der Turbotakt liegt bei 3,4 GHz, der Multiplikator ist offen. Über den Preis ist nichts bekannt; möglich auch, dass die CPU in Deutschland gar nicht erscheint – sie soll (zunächst) nur für den OEM-Markt kommen. (cg)

## Prozessoren bis zu 48 Prozent billiger

Mit der Präsentation neuer Prozessoren Mitte Juni (ausführlicher Test auf Seite 60) hat Intel die Preise teils drastisch gesenkt.

Den größten Preisverfall kann der Core i7-870 verzeichnen: Von 562 auf 294 US-Dollar verringert sich die Summe, die für den Vierkerner mit 2,93 Gigahertz fällig ist. In Europa gaben ihn die Händler bei Redaktionsschluss für etwa 270 bis 280 Euro ab. Die CPU hat damit auch das Potenzial, den bisher bei Spielern besonders beliebten Preis-Leistungs-Tipp Core i7-860 abzulösen – Letzterer kostet mit knapp 240 Euro rund 30 Euro weniger, ist aber 133 MHz langsamer getaktet (sowohl regulär als auch im Turbo-Modus).

Ein weiterer bei Spielern beliebter Intel-Prozessor ist der Core i5-750. Zwar bleibt der Preis dieses Chips mit 196 US-Dollar unverändert; der neue i5-760 ist jedoch nur neun Dollar teurer (in Europa vermutlich ca. 5 bis 7 Euro) und dürfte damit ebenfalls zu einem neuen Preis-Leistungs-Liebling avancieren.

Weitere Preissenkungen betreffen die Pentium- und Mobil-Prozessoren. Im Einzelnen wurden der E6600 um 11 Prozent (75 statt 84 Dollar),

der E5500 um 15 Prozent (64 statt 65 Dollar) und der Core i7-640UM um 5 Prozent günstiger (289 statt 305 Dollar).

Zudem nimmt Intel einige ältere Prozessoren aus dem Programm, darunter den Core 2 Duo E7400, den Pentium E6300 und eine Reihe von Xeon-Prozessoren. Die Preise der Modelle haben wir im Einzelnen in der folgenden Tabelle zusammengestellt. (cg)

CPU-Preise (Stand: 19.7.2010)

Prozessor	Takt	Preis neu	Preis alt
Core i7-970	3,2 GHz	885 USD	-
Core i7-870	2,93 GHz	294 USD	562 USD
Core i7-870S	2,66 GHz	351 USD	-
Core i5-760	2,8 GHz	205 USD	-
Core i3-540	3,06 GHz	117 USD	133 USD
Core 2 Duo E7400	2,8 GHz	-	113 USD
Pentium E6600	3,06 GHz	75 USD	84 USD
Pentium E6300	2,8 GHz	-	74 USD
Pentium E5500	2,8 GHz	64 USD	75 USD
Celeron E3200	2,4 GHz	-	43 USD
Atom D525	1,8 GHz	63 USD	-
Atom D425	1,8 GHz	42 USD	-
Core i7-640UM	1,2 GHz	289 USD	305 USD

## WANT TO DRIVE YOUR PERFORMANCE TO THE LIMIT ?

**XPG™**  
Xtreme | Performance | Gear

### XPG Plus Serie v2.0 Speicher

Die XPG Plus-Serie Speicher bieten PC Enthusiasten, professionellen PC-Nutzern und passionierten Übertaktern Leistungsfähigkeit auf höchstem Niveau. Durch den Einsatz eines optimierten Kühlungssystems wird die Performance und Stabilität der Speicherriegel noch deutlich verbessert. Das enorme Tempo von bis zu DDR3-2200 MHz katapultiert den XPG Plus User in ein neues Zeitalter der PC-Performance. Lass dich von XPG Plus Speichern an die Grenzen deiner Leistungsfähigkeit bringen.

ADATA und ADATA Logo sind eingetragene Marken in den Vereinigten Staaten oder anderen Ländern; ADATA und XPG sind Marken der ADATA Technology Co., Ltd. Die Namen, Logos und Marken anderer hier erwähnter Unternehmen sind das Eigentum der jeweiligen Inhaber. Die tatsächlichen Produkte können von den gezeigten Produkten abweichen. Alle Angaben unverbindlich. Änderungen der Spezifikationen und Abbildungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Copyright © 2010 ADATA Technology Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten.



XPG Plus Serie v2.0 Speicher



XPG Plus Serie v2.0 Speichermodul für den Desktop



XPG Plus Serie v2.0 Speichermodul für das Notebook



Erhältlich bei:







## Software-Lüftersteuerungen im Vergleich

# Leise und kühl per Tool

Abhängig von der Temperaturentwicklung des Prozessors kann der Lüfter des CPU-Kühlers gedrosselt werden. Für diesen Zweck gibt es unterschiedliche Tools mit Stärken und Schwächen.



Bei voller Drehzahl sind viele CPU-Kühler leistungsstärker, als sie im Alltag sein müssen. Vor allem im PC-Leerlauf bietet es sich an, zugunsten einer geringeren Geräuschentwicklung die Lüfterdrehzahl zu senken. Deshalb stellen die Mainboard-Hersteller Software zur Verfügung, die diese Aufgabe übernimmt.

## Fanxpert (Asus-Boards)

Dieses Tool ist Teil des Programms AI Suite und bietet einen ähnlichen Funktionsumfang wie die Lüftersteuerung per BIOS. Es stehen die Profile „Deaktivieren“, „Turbo“, „Standard“, „Leise“ und „Benutzer“ zur Verfügung. Ersteres lässt den Ventilator stets bei maximaler Drehzahl rotieren, Letzteres ermöglicht eine individuelle Einstellung. Leider ist es nur im BIOS möglich, eine Untergrenze der Umdrehungszahl bis maximal 500 U/min festzulegen, die Software bietet diese Funktion nicht. Aufgepasst bei experimentellen Einstellungen: Eine Änderung in Fanxpert wirkt sich direkt auf die BIOS-Lüftersteuerung aus: Wenn Sie die

Art der Drehzahlregulierung unter Windows deaktivieren, wird diese auch im BIOS geändert.

## Smart Fan (Gigabyte-Boards)

Wie Asus bittet Gigabyte die Lüftersteuerung in eine Software mit einem größeren Funktionsumfang ein. Easytune 6 bietet an CPU-Z angelehnte Systeminformationen und stellt Ihnen zusätzlich reichlich Tuning-Optionen zur Seite. Falls Sie das Programm starten und kein Fenster erscheint, obwohl der Prozess GUI.exe läuft, müssen Sie Easy Tune 5 erst aus der Taskleiste heraus öffnen. Unter dem

## Bonusmaterial



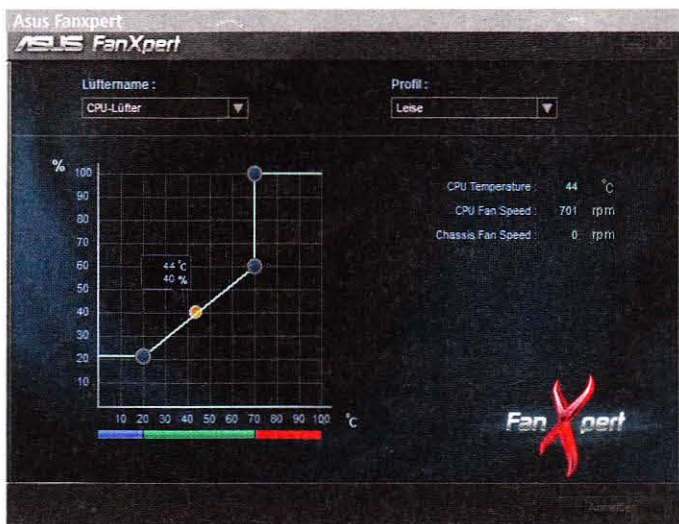
**Heft-DVD:** Speedfan in der aktuellen Version finden Sie in der Tool-Rubrik der Heft-DVD.



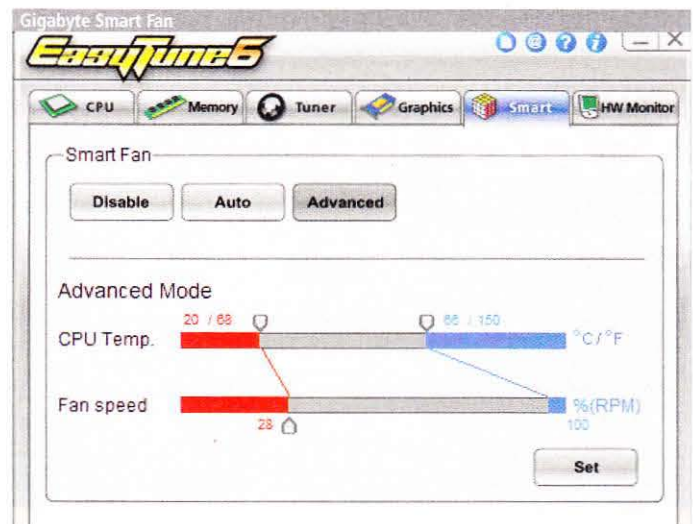
## Bonuscode

**278P**

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



Asus stellt die Funktionsweise der Lüftersteuerung optisch mithilfe eines Graphen dar. Auf Wunsch können Sie die Eckpunkte relativ frei im Raum bewegen.



Unter „Advanced“ können Sie die erwünschte Unter- und Obergrenze der CPU-Temperatur festlegen. Die maximale Drehzahl lässt sich nicht beeinflussen.





Reiter „Smart“ verbirgt sich die Lüftersteuerung. „Disabled“ lässt den Lüfter stets bei voller Drehzahl rotieren, ein Klick auf „Auto“ aktiviert die von Gigabyte festgelegte Standardeinstellung. Über „Advanced“ erstellen Sie ein Profil nach Wunsch, indem Sie Unter- und Obergrenze der CPU-Temperatur und die Minimaldrehzahl (in Prozent) festlegen. Die maximale Umdrehungsgeschwindigkeit lässt sich nicht unter 100 Prozent senken, durch eine höher angesetzte CPU-Temperatur können Sie allerdings verhindern, dass der Ventilator ganz aufdreht. Die Untergrenze liegt bei 10 Prozent – bei dem verwendeten Silent Wings PWM effektiv 130 U/min. Die Automatik-Funktion regelt den Lüfter sinnvoll, das Drehzahl-niveau ist für beinahe alle Silent-Fans aber insgesamt etwas zu hoch.

### Control Center (MSI-Boards)

Auch dieses Programm ist wie Easytune 6 ein Allround-Tool, das verschiedene Funktionen in einem Programm vereint. Bei einer zu niedrigen Drehzahl kann auf Wunsch ein Alarm aktiviert werden. Der Schwellenwert lässt sich individuell für mehrere Lüfter einstellen. Die Drehzahlregulierung des CPU-Lüfters funktionierte bei unserem Testsystem nicht, weshalb wir auf die überzeugende BIOS-Lüftersteuerung ausweichen mussten. Bei dieser können Sie in 5-Grad-Celsius-Schritten eine Zieltemperatur festlegen und eine Minimaldrehzahl in Prozent bestimmen – bei 3-Pin-Lüftern liegt sie bei 50 Prozent, bei Ventilatoren mit PWM-Funktion bei 0 Prozent.

### Speedfan

Diese kostenlose Software stammt vom Programmierer Alfredo Milani Comparetti und arbeitet mit allen Mainboards zusammen, sofern die verbauten Sensoren korrekt erkannt werden. Unter „Configure“ können Sie die Lüftersteuerung individualisieren. Achten Sie hierbei darauf, dem CPU-Lüfter nur die CPU-Temperatur zuzuweisen – ansonsten kann es passieren, dass der Lüfter schneller rotiert, sobald eine andere Komponente etwas wärmer wird. Sensoren sollten Sie ebenfalls abwählen, falls sie inkorrekte Werte liefern. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn der Temperaturwert unterhalb der Raumtemperatur liegt oder permanent gleich bleibt.

Im Praxistest fiel uns auf, dass Speedfan die Drehzahl relativ abrupt anhebt, sobald die eingestellte Zieltemperatur überschritten wird. Daher sollten Sie die Differenz zwischen der minimalen und der maximalen Umdrehungsgeschwindigkeit verringern, falls Sie ein plötzliches Hochdrehen des Lüfters wahrnehmen. *sw*

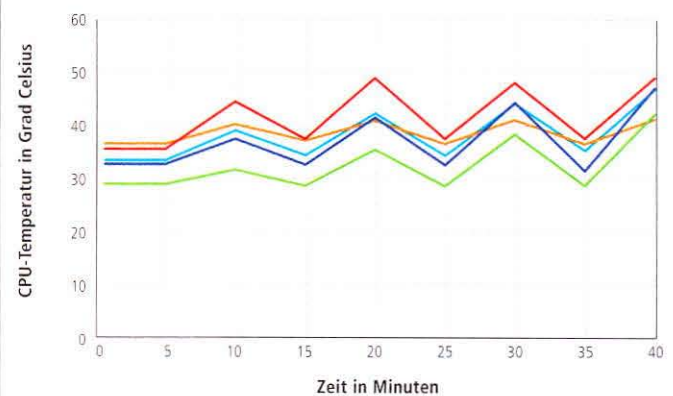
### Fazit

#### Software-Lüftersteuerung

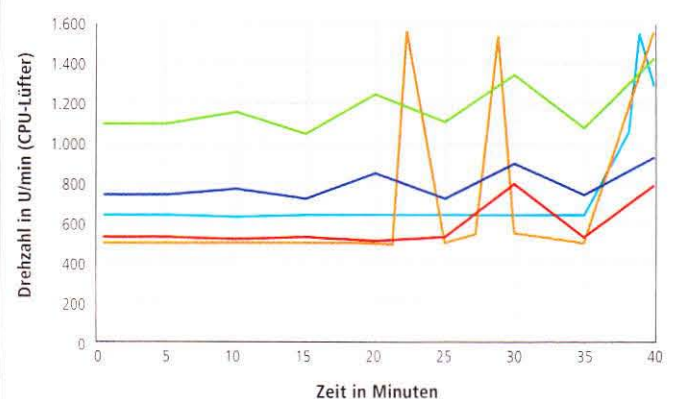
Gegenüber der Lüftersteuerung per BIOS bieten die Software-Lösungen nur in Details Vorteile. Praktisch ist, dass die Funktionen direkt im Betrieb getestet werden können. Speedfan erfordert die aufwendigste Konfiguration, funktioniert aber herstellerübergreifend, auch wenn nicht alle Mainboards mit dem vollen Funktionsumfang unterstützt werden.

### Software-Lüftersteuerung im Vergleich

#### Temperatur

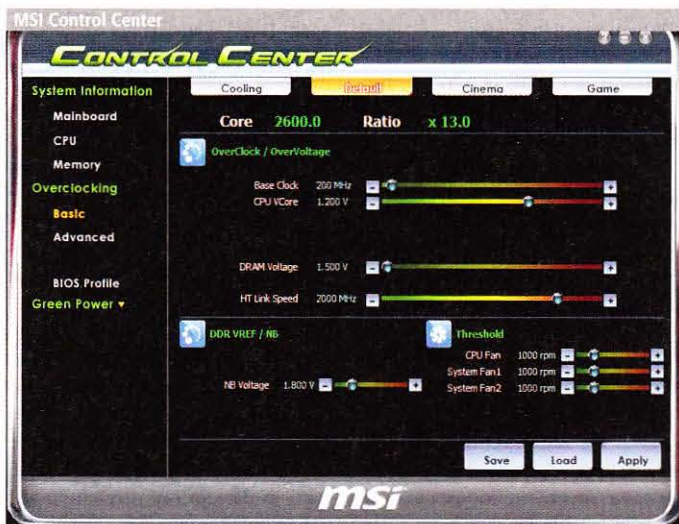


#### Drehzahl

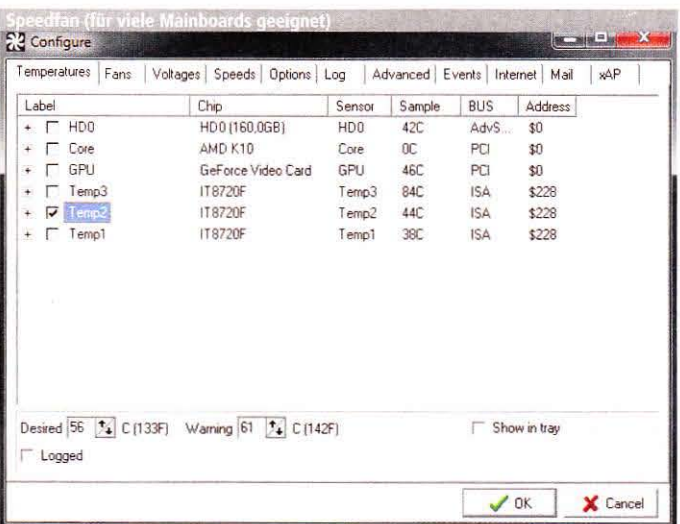


System: Athlon II X4 620, Asus M4A87TD/USB3 (Fanxpert), Gigabyte GA-870A-UD3 (Smart Fan, Speedfan), MSI 870A-G54 (BIOS), EK1 Alpenföhn Groß Clock'n'er mit Be quiet Silent Wings PWM, Gelid GC-2, Geforce 8800GT/512 MiByte, 4 GiByte DDR3-1333-RAM (8-8-8-24, 2T), offener Testaufbau, Cool'n'quiet deaktiviert, CPU-Temperatur normiert auf 25 °C, Umgebungstemperatur: Windows 7 x64.

0-5 Minuten: Leerlauf  
5-10 Minuten: Prime 95 Small FFTs, 1 Kern  
10-15 Minuten: Leerlauf  
15-20 Minuten: Prime 95 Small FFTs, 2 Kerne  
20-25 Minuten: Leerlauf  
25-30 Minuten: Prime 95 Small FFTs, 3 Kerne  
30-35 Minuten: Leerlauf  
35-40 Minuten: Prime 95 Small FFTs, 4 Kerne

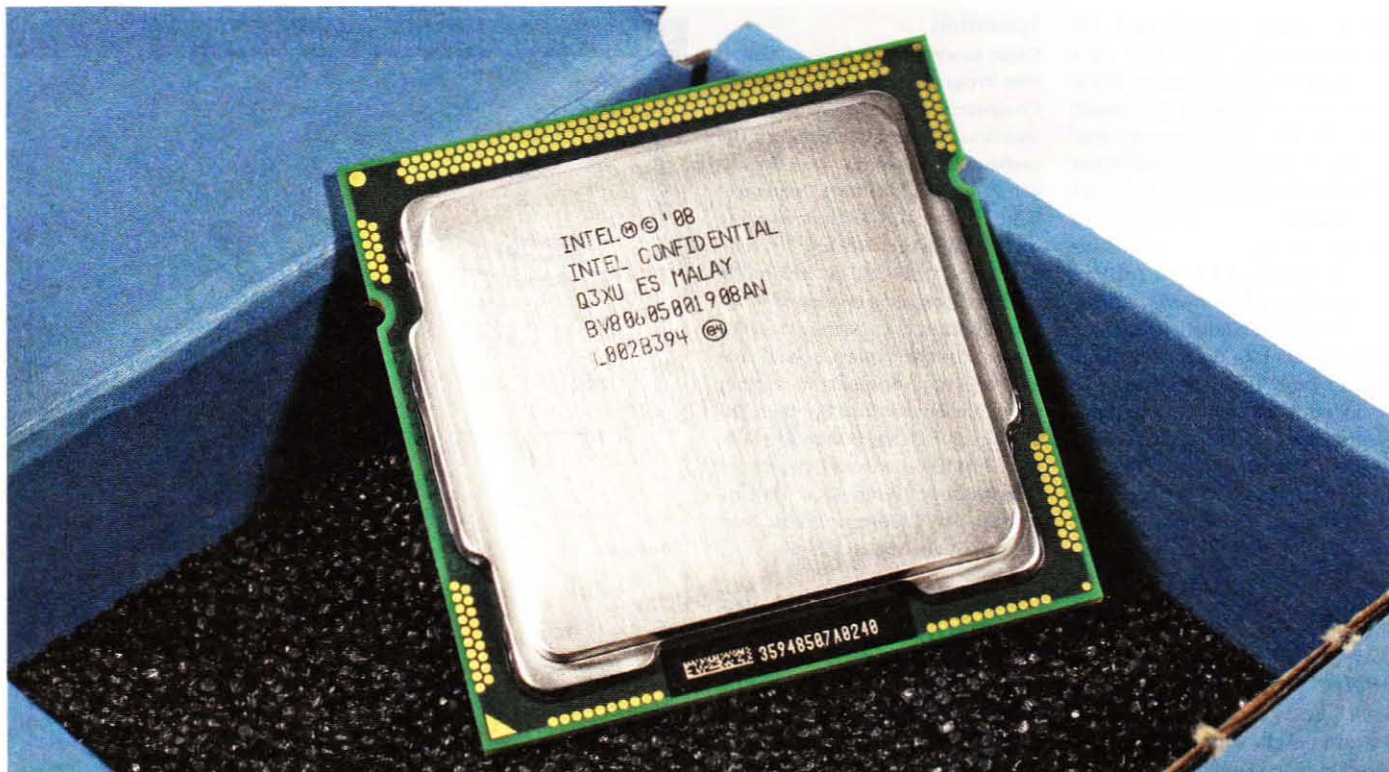


Im Overclocking-Menü des Control Centers lassen sich Grenzwerte für mehrere Lüfter bestimmen – fällt die Drehzahl niedriger aus, schlägt das Tool Alarm.



Unter „Configure“ sollten Sie den Reiter „Temperatures“ (Temp.-Grenzwerte), „Speeds“ (Drehzahlbereiche) und „Advanced“ (Sensorwahl) einen Besuch abstatten.





Core i7-970, Core i5-760 und weitere CPUs frisch auf dem Markt

# Neue Intel-CPU's

Im Lauf des Juli veröffentlichte Intel neue Prozessoren und ließ ältere Modelle auslaufen. Hinzu kommen Preisanpassungen bereits bestehender CPUs wie beim Sockel-1156-Chip Core i7-870.

Es ist fast schon eine Tradition, dass Intel im Sommer seine Produktpalette auf den aktuellen Stand bringt. Damit einher gehen zumeist neue Prozessoren, die Streichung älterer Modelle und oft auch drastische Preisanpassungen.

## Billigere wie frische CPUs

Wie bereits auf der Startseite der CPU-Sparte ausgeführt, änderte Intel im Juli die Listenpreise di-

verser Prozessoren. Hierunter fällt vor allem der Core i7-870, der mit 562 US-Dollar deutlich teurer war als der Core i7-875K mit gleichem Takt und offenem Multiplikator. Nun hat Intel die Verhältnisse geradegerückt und den Preis des Core i7-870 um 48 Prozent auf 294 US-Dollar reduziert. Ebenfalls günstiger geworden ist das Server-Pendant Xeon X3470. Unterhalb des Core i7-870 positioniert sich nun

der neue Core i7-870S für 351 US-Dollar. Er taktet mit nur 2,67 statt 2,93 GHz und erreicht per Turbo-Modus ebenfalls 3,6 GHz. Die TDP fällt mit 82 (i7-870S) zu 95 Watt (i7-870) etwas geringer aus.

Während der Core i5-750 für 196 US-Dollar bisher die einzige CPU seiner Klasse war, erweiterte Intel diese um den 133 MHz flotteren Core i5-760, der offiziell bei 205 US-Dollar einstieg. Zum Redaktionsschluss war das größere i5-7xx-Modell jedoch für nur drei Euro mehr zu haben.

Ebenfalls bisher alleine auf weiter Flur stand der Gulftown alias Core i7-980X. Der 999-Dollar-Prozessor ist zwar die unbestreitbar schnellste CPU, aber eben auch unverhältnismäßig teuer. Zumindest ein bisschen günstiger ist der neue Core i7-970 mit 133 MHz weniger Takt und festem Multiplikator.

Auch nach unten hin rundet Intel seine Produktpalette ab: Der Atom D523 mit zwei jeweils 1,80 GHz flotten Kernen startet für 63 US-Dollar durch, sein Einkern-Derivat Atom D425 wandert für 42 US-Dollar über die Ladentheke.

## Das leisten die Neuen

Für unsere Tests stand uns nur der Core i5-760 zur Verfügung, den Core i7-970 haben wir für die abgedruckten Benchmarks mithilfe eines heruntergetakteten Core i7-980X simuliert. Da der Core i5-760 abgesehen von SMT dem Core i7-860 entspricht (und der Aufschlag für SMT 89 US-Dollar beträgt), ist besonders dieser Vergleich interessant. Das Gleiche gilt für den Core i5-750 und den Core i7-870S, eine 133-MHz-Stufe darunter – in diesem Fall verzichten wir daher auf Benchmarks. Um Ihnen in aller Kompaktheit die Leistung des Core i5-760 und des Core i7-

## Intel- und AMD-CPU's: Modelle im Überblick

CPU-Modell	Kerne/Threads	Takt/L3-Cache	Preis
Intel Core i7-980X	6/12	3,33 GHz/12 MiB	999 US-Dollar
Intel Core i7-975 XE	4/8	3,33 GHz/8 MiB	999 US-Dollar
Intel Core i7-970	6/12	3,20 GHz/12 MiB	885 US-Dollar
Intel Core i7-875K	4/8	2,93 GHz/8 MiB	342 US-Dollar
Intel Core i7-870	4/8	2,93 GHz/8 MiB	294 US-Dollar
Intel Core i7-870S	4/8	2,67 GHz/8 MiB	351 US-Dollar
Intel Core i5-760	4/4	2,80 GHz/8 MiB	205 US-Dollar
AMD Phenom II X6 1090T	6/6	3,20 GHz/6 MiB	289 US-Dollar
AMD Phenom II X4 965 BE	4/4	3,40 GHz/6 MiB	169 US-Dollar



## Normierte Leistung in Spielen

Anno 1404, CoD MW2, CMR Dirt 2, Dragon Age – 1.680 x 1.050, max. Det.

BESSER ► Prozent	0	25	50	75	100
Core i7-975 XE					100,0
Core i7-970					95,2
Core i7-860					89,5
Core i5-760					89,1
Core i5-750					87,9
Phenom II X4 965 BE					85,5
Phenom II X6 1055T					82,5
Core 2 Quad Q9550					79,5

Normierte Leistung

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

## Normierte Leistung in Anwendungen

Mittel aus Cinebench R10, Paint.Net, Truecrypt und x264 HD

BESSER ► Prozent	0	25	50	75	100
Core i7-980X					100,0
Core i7-970					95,6
Phenom II X6 1055T					60,9
Core i7-860					58,7
Phenom II X4 965 BE					49,9
Core i5-760					48,2
Core i5-750					45,8
Core 2 Quad Q9550					45,2

Normierte Leistung

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

970 im Vergleich zu weiteren aktuellen Prozessoren nahezu bringen, verzichten wir auf einzelne Spiele oder Anwendungen und nutzen stattdessen unseren CPU-Leistungsindex – in Spiele und Anwendungen aufgeteilt.

Im Mittel der vier Spiele *Anno 1404*, *Call of Duty Modern Warfare 2*, *Colin McRae Dirt 2* und *Dragon Age Origins* trennen sich der Core i5-760 und der Core i7-860 praktisch unentschieden – SMT verschafft dem i7-Modell jedoch einen hauchdünnen Vorsprung. Im Vergleich zu AMDs Quadore-Topmodell Phenom II X4 965 BE wie auch dem Phenom II X6 1055T schlagen sich beide Intel-CPU's messbar besser, die Differenz ist aber zumindest in den von uns gewählten Titeln nicht spürbar – manche Spiele wie *Grand Theft Auto 4*, *Far Cry 2* oder auch *Need for Speed Shift* sehen die Core-Prozessoren deutlich in Front.

In den vier Anwendungen *Cinebench R10*, *Paint.Net*, *Truecrypt* und *x264 HD* dagegen muss sich der Core i5-760 knapp hinter dem Phenom II X4 965 BE

einreihen, der Core i7-860 zieht beiden dank SMT aber deutlich davon – wird jedoch vom Phenom II X6 1055T überholt. Dieser kostet praktisch genauso viel wie der Core i5-760. Bei einem Neukauf müssen Sie abwägen, ob Ihnen Spiele- oder Anwendungsleistung wichtiger ist.

### Kleiner Triumphator

Im Falle des Core i7-970 stellt sich diese Frage nur sehr bedingt, das „kleine“ Gulftown-Modell bietet insbesondere in Anwendungen aufgrund von sechs Kernen plus SMT Leistung satt und lässt die gesamte Konkurrenz weit hinter sich – einzig der Core i7-980X ist unwesentlich schneller, der nicht abgebildete Phenom II X6 1090T erreicht rund 70 Prozent der Leistung des 980X. In Spielen kann sich der Core i7-970 dank seiner hohen Taktrate von den meisten CPUs absetzen. Einzig der Core i7-980X und der Core i7-975 XE sind dank höherem Takt einen Tick flotter. Aus Preis-Leistungs-Sicht ist aber auch das neue Gulftown-Modell nicht zu empfehlen, der gerade günstigste Core i7-870 deutlich ist attraktiver. (ms)

# GOLD RICHTIG



**PRO87+**

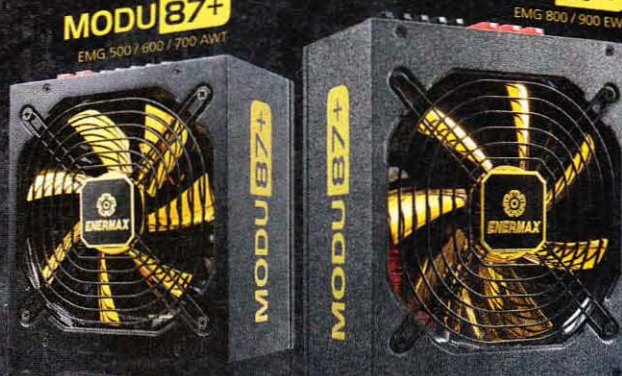
EPG 500 / 600 AWAT

**MODU87+**

EMG 500 / 600 / 700 AWAT

**MODU87+**

EMG 800 / 900 EWT



## 500W–900W IN GOLD



**80 PLUS® GOLD**  
Führende DHT-Topologie für hohen Wirkungsgrad.

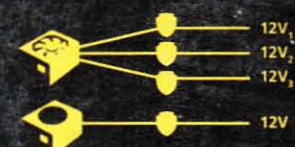
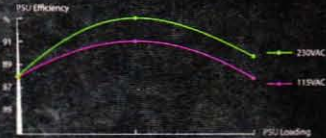


**Multi-Rail-Design**  
Drei bis vier 12V-Schienen mit jeweils separatem Überstromschutz (OCP), Effektive Lastverteilung und deutlich höhere Sicherheit gegenüber Single-Rail-Konzepten.



**Air Cooling by Enermax**  
Leiser und laufruhiger 13,9-cm-Lüfter durch patentiertes Twister-Lager (100.000 h MTBF)

**HARDWARELUX**  
your guide to tomorrow's hardware



**SpeedGuard**  
Innovative Lüftersteuerung mit nur 330 bis max. 1.000 1/min. (800/900W: 700-1.800 1/min.)

„... der Lüfter des Enermax arbeitet wirklich unhörbar ...“  
(HARDWARELUX 03/2010)

**ENERMAX**  
POWER. INNOVATION. DESIGN.

www.enermax.de/gold • E-Mail support@enermax.de

amazon.de

ALTERNATE

ATELCO Computer

CASEKING.de

DiTech

HOH.de

K&M Elektronik AG

Mindfactory





Rückblick auf 39 Jahre Prozessorgeschichte

# CPU-Zeitreise

Zwischen Intels erstem Chip und einem aktuellen Core-i7-Prozessor liegen Millionen Transistoren, 3.299,3 Megahertz und fast 40 Jahre CPU-Geschichte. Ein Blick zurück.

Gerade einmal 15 Jahre ist es her, dass sich PC-Spieler mit Shootern wie *Doom* auf Rechnern mit 486-Prozessoren die Zeit vertrieben. Weitere zehn Jahre zuvor hatten die meisten Anwender noch gar keinen PC – Spiele wie *Lemmings*, *Pitstop* oder *Summertime* wurden zuerst für den Heimcomputer C64 veröffentlicht. Und weitere 15 Jahre zuvor gab es noch nicht einmal einen Prozessor im heutigen Sinne. Die Entwicklung der Spiele ist eng verbunden mit der CPU-Geschichte, auf die wir hier zurückblicken wollen.

## Taschenrechner-CPU

Die Zeitreise beginnt mit einem Abstecher ins Jahr 1971. In diesem Jahr lieferte Intel den ersten eigenen Prozessor an einen Kunden aus – der 4004-Chip war als kostengünstige Allround-Lösung für einen besseren Taschenrechner konzipiert worden. Mit einem Takt

von etwas mehr als hundert Kilohertz (später immerhin bis zu 0,7 MHz) und 2.300 Transistoren war er noch weit weg vom ersten x86-kompatiblen Chip; dennoch gilt er als der erste Universal- oder Haupt-Prozessor (englisch: „Central Processing Unit“ oder kurz: CPU).

## Der erste x86-Prozessor

Noch sieben Jahre sollte es dauern, ehe Intel mit dem 8086 den „Vater“ aller x86-Prozessoren präsentierte. Der 8086 wurde wie dessen kleinere Spar-Version 8088 im ersten „Personal Computer“ von IBM verbaut. Die Chips begründeten eine jahrzehntelange Serie von Prozessoren, die bis heute allesamt abwärtskompatibel sind.

So kann nicht nur ein aktueller Core i7 knapp 30 Jahre alten Programmcode ausführen; umgekehrt könnte auch ein 8086-Prozessor von 1978 heute noch Programme ausführen,

die sich auf den ursprünglichen x86-Befehlssatz konzentrieren (und einige weitere Einschränkungen wie den Real Mode und die Registerbreite von 16 Bit berücksichtigen). Demos davon gibt es unter anderem auf den bekannten Videoportalen. Natürlich würde dies sehr viel länger dauern – aber es wäre prinzipiell möglich!

## AMD taucht auf

Zur Blütezeit des ersten IBM-PCs reihte sich auch AMD in die Riege der x86-Prozessorhersteller ein. Bis dato waren die Männer um Firmengründer Jerry Sanders nur mit der

Produktion von Speicher- und einfachen Logikchips beschäftigt. AMD fertigt zunächst Versionen eines 8086- und 8088-Chips, die gemäß eines Lizenzabkommens mit Intel produziert werden dürfen. Intel kündigt die Vereinbarung jedoch später, was einen Rechtsstreit nach sich zieht, der sich zu einer jahrelangen Streitserie ausweiten wird.

## Mehr Speicher

1982 erscheint Intels 80286, der vor allem Vorteile bei der Speicherverwaltung bringt. Statt wie bisher maximal ein Megabyte konnten 286-Prozessoren bis zu 16 Megabyte Speicher adressieren. Voraussetzung dafür ist der neue „Protected Mode“, der aber nicht von älteren 8086- bzw. 8088-Prozessoren unterstützt wird und daher kaum zum Einsatz kommt. Stattdessen arbeiten die ersten 286er im „Real Mode“, der nahezu dem Betriebsmodus eines 8086

## Bonusmaterial

www

Bonuscode

2787

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



entspricht. Intels 80286 kommt auf 134.000 Transistoren und erreicht Taktfrequenzen von bis zu 12 MHz. AMDs 286er erscheint zwei Jahre später (1984) und erreicht 10 MHz.

### Wechsel zu 32 Bit

Mit Intels 80386 werden PCs ab 1985 deutlich potenter. Zum einen verdoppelt Intel die Registerbreite von 16 auf 32 Bit – damit können nun bis zu vier Gigabyte Speicher adressiert werden. Zum anderen steigt die maximale Taktfrequenz von 12 MHz beim 286 auf bis zu 33 MHz beim 386. Die 32-Bit-Architektur des 386 kommt bis heute nahezu unverändert zum Einsatz – erst AMDs 64-Bit-Erweiterung AMD64 ermöglichte es, mehr als 4 Gigabyte RAM ohne Leistungsverlust anzusprechen.

### Erste PC-Spiele

Anfang der 80er-Jahre des vorigen Jahrhunderts erscheinen auch die ersten namhaften PC-Spiele. Microsoft beispielsweise präsentiert 1982 den *Flight Simulator*. Zum Start des 386ers 1985 erscheinen Titel wie *Tetris* oder *King's Quest*. Dennoch bleiben Spiele die Domäne der boomenden Heimcomputer, allen voran die Modelle von Commodore und Atari.

### CPUs im Umbruch

AMDs 386-Klon ist zwar erstmals kein einfacher Nachbau mehr und enthält bereits einen Cache; doch der Chip erscheint aufgrund des Lizenzstreites erst 1991 – zu spät, denn Intel stellt bereits zwei Jahre vorher den verbesserten 80486-Prozessor vor.

Bis zu diesem Zeitpunkt waren Prozessoren nicht mehr als vergleichsweise einfache Rechenwerke – interne Zwischenspeicher, einen Co-Prozessor oder interne Takt-Multiplikatoren gab es nicht. Eine CPU bearbeitete jeden Befehl einzeln nacheinander und benötigte für die Abarbeitung der meist komplexen Instruktionen in der Regel mehrere Takte. Mit dem 486 ändert Intel die Architektur drastisch. Erstmals gibt es nun einen (Level-1-)Cache auf dem Prozessor, der sowohl Daten als auch bereits dekodierte Befehle aufnimmt. Diese sind kürzer und lassen sich aufgrund eines einheitlichen Formates auch parallel ausführen, sodass der 486er erstmals eine fünfstufige Pipeline mitbringt. Die Verbesserungen sorgen zwar anfangs für kleinere Probleme,

die Leistungssteigerung ist jedoch enorm: Bei gleichem Takt rechnet ein 486er knapp doppelt so schnell wie ein 386-Prozessor.

### Co-Prozessor an Bord

Der neue Intel-Chip sorgt zudem für zwei weitere Neuerungen. 1992 erscheint eine Variante, bei welcher der interne Takt des Prozessors vom externen Betriebstakt abgekoppelt wurde. Per internem Multiplikator verdoppelt ein 486-DX2 die externe Taktfrequenz; die Recheneinheiten arbeiten nun mit 66 statt 33 MHz. Später erscheint auch noch eine Variante mit dreifachem Multiplikator, die als 486 DX4-100 mit 100 MHz arbeitet.

Und schließlich bringt der 486 den ersten integrierten Co-Prozessor. Dieser wird anfangs zwar kaum genutzt und ist auch nicht bei allen Modellen vorhanden. Dennoch ist die Integration wegweisend, denn nun können auch Fließpunkt-Operationen deutlich schneller als bislang ausgeführt werden – eine Funktion, von der nicht zuletzt die aufkommenden 3D-Spiele profitieren.

### Durchbruch als Spieleplattform

So wird die Ära der 486-Computer Anfang der 90er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts gleichzeitig zum Beginn eines fundamentalen Wandels in der Spielewelt. Neue PC-Spiele auf Basis der *Doom*- oder *Wolfenstein*-Engine reizen die technischen Möglichkeiten der PC-Plattform aus und machen diese attraktiv. Den ersten 3D-Shootern folgen rasch weitere neue Genres. *Dune 2*, das 1992 auf den Markt kommt, gilt als erstes Echtzeit-Strategiespiel, das später von der bis heute aktuellen *Command & Conquer*-Serie abgelöst wird. 1995 erscheint *Descent* und etabliert ein neues Spielprinzip, das auf der freien Beweglichkeit im Raum basiert.

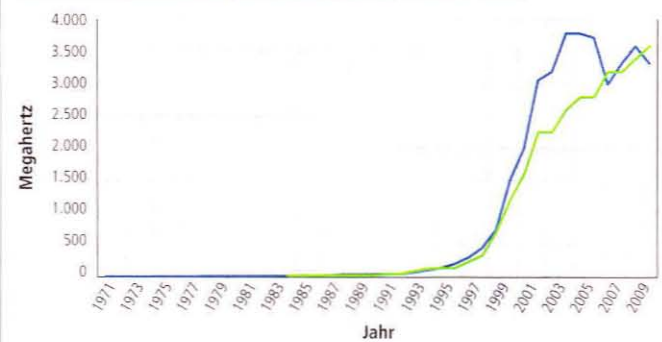
Fast gleichzeitig gehen die großen Heimcomputer-Firmen bankrott. Commodore muss nach einigen Hardware-Flops 1995 Konkurs anmelden, Atari erwirbt es ein Jahr später. Computerspieler laufen in Scharen zur PC-Plattform über oder kaufen eine der neuen Spielkonsolen von Sega oder Nintendo.

### AMDs Eigenentwicklungen

AMD etabliert sich zu dieser Zeit als ernstzunehmender Intel-Konkurrent. Nach dem Lizenzstreit ►

## Entwicklung der CPU-Taktfrequenz

Takt in MHz (jeweils höchstgetaktetes Modell der Top-CPU-Reihe)



■ Intel ■ AMD

Höchstgetakteter x86-Prozessor bleibt der Pentium 4 mit 3,8 GHz. Seitdem geht es leicht abwärts.

## Prozessor-Zeitleiste



1971



1978



1984



1985



1989



1991

### Intel 4004

Intels erster Prozessor stellt die Weichen für die künftige Entwicklung: Intel verlegt sich auf den Bau von Prozessoren, später wird die Speichersparte ganz abgestoßen.

### Intel 8086

Der 8086-Prozessor bringt den Durchbruch: Er wird im IBM-PC eingesetzt und avanciert zum Verkaufsschlager. Ein Jahr später erscheint die etwas günstigere Variante 8088.

### Intel 80286

Rund 15 Millionen Mal verkauft sich der abwärtskompatible Nachfolger des 8086: Der 80286 sorgt auch dafür, dass PCs künftig mehr Speicher adressieren können.

### Intel 80386

Der 386 ermöglicht den Übergang zum 32-Bit-Computing – knapp 15 Jahre lang ist der PC eine 32-Bit-Domäne, ehe sich der erneute Wechsel zum 64-Bit-Computing abzeichnet.

### Intel 80486

On-Die-Caches, Pipelining und ein integrierter Co-Prozessor sind nur einige der neuen Funktionen, die der 486-Prozessor mitbringt. Als DX4 erreicht er später bis zu 100 MHz Takt.

### AMD Am386

AMDs Antwort auf den Intel 386 verfügt zwar schon über einen Write Cache. Dennoch kann der Chip kaum etwas ausrichten, 1991 ist der 486 schon zwei Jahre auf dem Markt.



## Prozessor-Zeitleiste

1993



## Intel Pentium

Für Intel wird der Pentium zum Erfolgschip schlechthin, obwohl er anfangs einen Fehler enthält. Die Leistung ist überragend, die Konkurrenz hat dem nichts entgegenzusetzen.

1993



## AMD Am586

AMDs 586 gibt zwar vor, ein Prozessor der fünften Generation zu sein, basiert aber technisch auf dem 486er. Dennoch kann AMD einige Aufrüster für sich gewinnen.

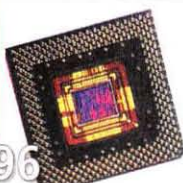
1996



## AMD K5

Mit dem K5 landet AMD einen Achtungserfolg; der Prozessor kann bei Integer-Operationen mit Intels Pentium mithalten. Leider schwächelt er bei Fließkomma-Berechnungen.

1996



## Intel Pentium MMX

Höhere Taktfrequenzen und die Befehlssatz-Erweiterung MMX sollen Anwender bei Intel halten, bis der Pentium II kommt – die Konkurrenz hat aufgeholt.

1997



## Intel Pentium II

Weil der L2-Cache nicht in den Chip passt, ersinnt Intel den Slot als neues Bindeglied zwischen Hauptplatine und Prozessor. Chip und Cachelmodule sitzen auf einem gemeinsamen PCB.

1997



## AMD K6

AMDs K6 bringt eine MMX-kompatible Erweiterung, er tritt gegen den Pentium an. Um den Takt auf 233 MHz zu steigern, dreht AMD an der Spannung, was einige Modelle nicht verkraften.

1999



## Intel Pentium III

Der dritte Pentium kann aufgrund des verbesserten Herstellungsverfahrens bald wieder im Sockelformat angeboten werden. Der Prozessorlot ist Geschichte.

1999



## AMD Athlon

Der endgültige Durchbruch und der Erfolgschip für AMD schlechthin ist der Athlon. Er erscheint pünktlich, seine Rechenleistung ist überragend und er nimmt als erster Prozessor überhaupt die Ein-Gigahertz-Grenze. Intel verliert an Boden.

ist der Chiphersteller nun gezwungen, eigene Prozessoren zu entwickeln. Nachdem die Ingenieure mit hoch getakteten 486er-Modellen Erfahrungen gesammelt haben, präsentieren sie mit dem „5x86“ die nächste Eigenentwicklung. Der Chip ist allerdings kein Prozessor der fünften Generation, sondern ein „aufgebohrter“ 486er. Der Am 586 PR75 tritt mit einer Taktfrequenz von 133 MHz an und schlägt sich gegen Intels 486er ordentlich. Dennoch erscheint die CPU erst 1993 und damit zu spät, um Intel ernsthaft in Bedrängnis zu bringen.

## Pentium und Pentium MMX

Intel stellt 1993 schon die nächste Chipgeneration vor: Unterstützt von einer groß angelegten Marketingkampagne und dem neu eingeführten Markennamen „Pentium“, wird der fünfte x86-Prozessor der bis dato bestverkaufte Intel-Chip aller Zeiten – mit einem kleinen Schönheitsfehler: Die ersten Chips rechnen falsch, der Fehler geht als „Pentium-Bug“ in die Geschichte ein. Die folgende Rückrufaktion kostet zwar ein Vermögen, stellt aber das Vertrauen in die Marke rasch wieder her.

Intels Pentium bringt einige Innovationen: Erstmals können Befehle gleichzeitig ausgeführt werden, wenn auch mit Einschränkungen. Neben einer „U-Pipe“ (Universal Pipe) für alle Operationen gibt es eine „V-Pipe“, mit der einige einfache Operationen ausgeführt werden können. Immer wenn es der Code erlaubt, eine komplexe und eine einfache Instruktion nebeneinander zu verarbeiten, ist ein Pentium theoretisch doppelt so schnell wie ein 486er. Mit knapp drei Millionen Transistoren erreicht auch die Chipfläche einen neuen Rekord. Luftkühlung, wie bereits bei einigen 486-Modellen eingesetzt, wird für Prozessoren nun endgültig zur Pflicht.

## Drastischer Leistungssprung

Intel trennt beim Pentium die (L1-) Caches für Daten und Befehle. Weil auch die Speichereinbindung verbessert wurde (64 statt 32 Bit beim 486er), sorgt der neue Zwischenspeicher für ein ordentliches Leistungsplus. Auch die Fließpunkteinheit des Pentium wurde dramatisch verbessert; Befehle werden teilweise bis zu 15-mal schneller verarbeitet

als noch beim 486. Insgesamt ist ein Pentium bei gleichem Takt annähernd doppelt so schnell wie ein 486er. Die Konkurrenz – damals nicht nur AMD, sondern auch Cyrix, IBM, IDT, Motorola oder Alpha – braucht einige Zeit, um diesen Vorsprung aufzuholen: Intel kann horrenden Preise für die ersten Pentium-Prozessoren verlangen – die Kunden zahlen knapp 1.000 US-Dollar pro Chip.

Die deutlich gestiegene Rechenleistung kommt vor allem Spielen zugute, die nun den PC-Markt überschwemmen. *Warcraft* (1994), *Die Siedler* (1994), *Tomb Raider* (1995), *Need for Speed* (erste PC-Portierung 1995) und *Quake* (1996) sind nur einige Titel, die den Beginn ganzer Serien markieren, die bis heute gepflegt werden. Spielemessen wie die E3 (erstmalig 1995 ausgerichtet) oder die Tokyo Game Show (1996) entstehen ebenfalls in dieser Zeit.

## Innovativer K5

AMD arbeitet unterdessen an der ersten echten Eigenentwicklung und präsentiert diese als K5 im Jahr 1996. Der Prozessor war erstmals superskalar ausgelegt, konnte also mehr als einen Befehl gleichzeitig bearbeiten. Zusätzlich spendierten ihm die Ingenieure Funktionen wie eine „Out-of-Order-Execution“, die einzelne Befehle vorziehen und damit die Recheneinheiten besser auslasten konnte. Der K5 passt auf jedes Pentium-Board und findet aufgrund des günstigen Preises viele Freunde. Allerdings erscheint auch dieser AMD-Prozessor vergleichsweise spät, denn Intel präsentiert 1996 den erweiterten Pentium MMX, der einige neue Multimedia-Befehle mitbringt und mit bis zu 233 MHz deutlich schneller getaktet ist als die Chips der Konkurrenz.

## P-Rating

Für die Intel-Konkurrenten wird der Rückstand bei der Taktfrequenz zum Problem, denn die Leistung eines Prozessors wird damals praktisch ausschließlich über Megahertz-Zahlen bestimmt – auch wenn dies damals schon so unzutreffend war wie heute. Neben Cyrix beginnt auch AMD damit, ein „P-Rating“ zu etablieren, das die Leistung im Vergleich zu einem Pentium ausdrücken sollte. Was die Integer-Rechenleistung betrifft, ist das Rating durchaus zutreffend. Bei der Fließkommaleistung bleibt



ben die CPUs von AMD und Cyrix jedoch deutlich hinter den Pentium-Prozessoren zurück – vor allem Spiele laufen deswegen auf Intel-CPU am besten.

### Slot-Prozessoren

Das Jahr 1998 bringt viele Neuerungen: Intel stellt den Pentium II vor, der technisch auf dem gescheiterten Pentium Pro basiert, aber dank einiger Kniffe massenmarkttauglich gemacht wurde. Der Chip verfügt wie der Pentium Pro über einen Level-2-Cache; dieser ist jedoch nicht ins Silizium integriert, sondern wird außerhalb des Chips angebunden. Die Folge ist, dass Pentium-II-Prozessoren auf einer Platine angebracht werden müssen, die neben der CPU auch die Cache-Bausteine enthält. AMD dagegen setzt weiter auf den Sockel als Bindeglied: Die Modelle K6, K6-II und K6-III erscheinen allesamt für den Sockel 7, der später – mit 100 MHz Bustakt – als „Super Sockel 7“ bezeichnet wird. 1998 erscheint der erste Celeron-Prozessor. Dieser hat keinen L2-Cache und tritt als Billig-CPU gegen die Konkurrenz auf dem Super Sockel 7 an.

### Der Athlon kommt

Zum Millennium bringt Intel den Pentium III auf den Markt, der einige Detailverbesserungen wie den KNI-Befehlssatz („Katmai New Instructions“) enthält, die als SSE bekannt werden. Spätere Versionen des Pentium III erlauben es aufgrund eines feineren Herstellungsverfahrens, den L2-Cache in den Chip zu integrieren. Die Platine wird überflüssig, der Prozessor erscheint als „Coppermine“ wieder im gewohnten Sockel-Format.

AMD hat technisch enorm aufgeholt, eine Fabrik in Dresden gebaut und kann fast zeitgleich mit dem Pentium III den direkten Konkurrenten „Athlon“ präsentieren. Dieser erscheint ebenfalls in Slot-Bauweise, der ersten eigenen AMD-Schnittstelle. AMD nutzt den neuen Spielraum und verwendet das von Alpha lizenzierte EV6-Busprotokoll, das für eine annähernd doppelt so schnelle Anbindung sorgt wie das GTL+-Protokoll des Pentium III. Zudem bringt der Athlon drei Dekoder, die bis zu sechs Mikroinstruktionen an die Ausführungseinheiten liefern können. Die Fließpunkteinheit – bislang die große Schwäche bei AMD – arbeitet nun ebenfalls dreifach superska-

lar. Das Ergebnis ist ein Chip der Superlative, der AMD an die Spitze der Chipindustrie katapultiert. Der Athlon ist nicht nur schneller und preiswerter als Intels Pentium III; er durchbricht auch als erster x86-Prozessor die magische Marke von einem Gigahertz.

Wenig später kann auch AMD den Fertigungsprozess verbessern und die rund 37 Millionen Transistoren des Athlon wieder auf einem Siliziumplättchen unterbringen – der Athlon „Thunderbird“ erscheint für den neuen Sockel A.

### Rückschlag für Intel

Als der Pentium 4 Ende 2000 erscheint, will Intel vieles besser machen. Eine rekordverdächtig lange Pipeline und eine drastisch renovierte Architektur sollen dafür sorgen, dass die Taktfrequenzen rasch erhöht werden können – bis zu zehn Gigahertz sind in Planung. Doch es kommt anders. Die ersten Modelle enttäuschen bei den Benchmarks und liegen teilweise unter denen der Pentium-III-Spitzenmodelle, die dank eines neuen Steppings später bis zu 1,4 Gigahertz erreichen.

Für Verärgerung bei den Kunden sorgt die Tatsache, dass die ersten Pentium-4-Platinen nur mit teurem Rambus-Speicher arbeiten. Mit dem zweiten Pentium 4 auf Basis des Northwood-Kerns werden zwar die größten Probleme behoben (die Taktfrequenz steigt auf bis zu 3,4 GHz und es erscheinen Chipsätze mit SDRAM-Unterstützung); doch in der Gunst der Spieler liegen weiter die Konkurrenz-Prozessoren vorne. AMD bringt mit dem Athlon XP eine verbesserte Version auf den Markt, die zwar das Taktrennen gegen den Pentium 4 verliert, bei der Leistung aber gleichauf liegt – und das bei günstigeren Preisen.

### Spiele-Domäne

Zur Jahrtausendwende ist der PC als Spieleplattform beliebt wie nie zuvor. Titel wie *Diablo* (1997), die *Anno-Reihe* (1998), die *Unreal-Serie* (1998), *Starcraft* (1998), *Half-Life* (1998) oder *Die Sims* (2000) verkaufen sich so gut, dass sie noch heute zu den erfolgreichsten PC-Spielen gehören. Dies liegt nicht zuletzt an den Prozessoren; die x86-Architektur hat sich durchgesetzt und auch die Microsoft-Spielkonsole Xbox, die 2002 erscheint, setzt auf bewährte PC-Hardware. ▶

## Prozessor-Zeitleiste



2000



2003



2005



2006



2007



2007



2008



2010

### Intel Pentium 4

Für Intel wird er zum größten Flop der jüngeren Geschichte: Der Pentium 4 erreicht weder die geplante Taktfrequenz von 10 GHz noch die nötige Leistung, um gegen den Athlon bestehen zu können.

### AMD Opteron

2003 betritt AMD mit dem Opteron das Serversegment und kann Intel dank kompatibler 64-Bit-Erweiterung auch hier übertrumpfen. Später folgt eine Desktop-Variante als „Athlon 64“.

### Intel Pentium D

Intel schläft nicht und bringt mit dem Pentium D den ersten Zweikern-Prozessor für Desktop-Prozessoren auf den Markt. AMD folgt wenige Tage später mit einem Athlon 64 X2.

### Intel Core 2 Duo

Die Sensation kommt 2006: Nahezu unbemerkt hat Intel ein komplett neues Design fertiggestellt. Die Core-Architektur ist außergewöhnlich leistungstark und energieeffizient.

### Intel Core 2 Quad

Für AMD kommt es noch dicker: Nur wenige Monate später präsentiert Intel mit dem Core 2 Quad den ersten Vierkern-Prozessor und kann diesen fast ein ganzes Jahr exklusiv anbieten.

### AMD Phenom

Ende 2007 kontert AMD mit dem Opteron (Barcelona) und dem Phenom. Beide bieten vier Kerne, erreichen aber nicht die Leistungswerte der Intel-CPU. Dafür sind sie etwas preiswerter.

### Intel Core i3/i5/i7

Die i-Reihe legt die Messlatte höher: Bei moderaten Preisen bieten Core i5 und Core i7 eine exzellente Leistung. Der Core i3 verfügt erstmals über eine integrierte Grafikeinheit auf dem Chip.

### AMD Phenom II X6

Sechs Kerne zum Kampfpreis: AMDs Phenom II X6 macht's möglich. Für knapp 300 Dollar bietet der Thuban-Kern ein überragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.



## Die 64-Bit-Ära beginnt

Seit dem 386-Prozessor arbeiten Prozessoren und Programm in der Regel im 32-Bit-Betriebsmodus. Nach fast 15 Jahren zeichnet sich dessen Ende ab, da der Arbeitsspeicher durchschnittlicher PCs auf die Grenze von 4 Gigabyte zusteuert. Abhilfe schafft der Sprung zur 64-Bit-Technik, die AMD zuerst in die 2003 erscheinenden Opteron-Prozessoren und später in Form des Athlon 64 auch bei Desktop-Prozessoren integriert. Während Intel plant, exklusive 64-Bit-Prozessoren auf den Markt zu bringen, stellt AMD die Kompatibilität sicher und untermauert damit den eigenen Anspruch auf Technologieführerschaft. Intel lenkt später ein und versieht seine Prozessoren ebenfalls mit einer 64-Bit-Einheit, die 32-Bit-kompatibel ist.

## Die erste Mehrkern-CPU

Für Intel zeichnet sich während der Pentium-4-Ära ab, dass die geplanten 10 Gigahertz nicht erreicht werden können. Bereits bei 4 Gigahertz ist Schluss, der Pentium 4 mit Prescott-Kern erreicht nur 3,8 GHz. Statt höherer Taktfrequenzen sollen künftig mehr Kerne für eine weiter steigende Rechenleistung

sorgen. Im Kampf um den ersten Mehrkern-Prozessor hat dieses Mal Intel die Nase vorne – wenn auch nur um wenige Tage. Im April 2005 erscheint der Pentium D mit Presler-Kern, unmittelbar gefolgt von AMDs Doppelkern-Opteron. Mit 230 Millionen Transistoren erreicht der Pentium D auch einen neuen Rekord bei der Verlustleistung. Aufwendige Kühlmethoden sollen sicherstellen, dass der Chip nicht überhitzt. Der von Intel forcierte, neue Gehäusestandard BTX, der die Wärme im Gehäuse verringern soll, scheitert.

## Die Wende

Nach mehreren erfolgreichen Jahren für AMD schafft Intel 2006 die Wende: Der Core 2 Duo markiert die Abkehr von der megahertz-orientierten Pentium-4-Strategie und bringt eine stark überarbeitete Architektur. Die Pipeline ist wieder kürzer, die Taktfrequenzen niedriger. Dennoch erreicht der Chip eine gute Leistung, weil bis zu vier Befehle parallel abgearbeitet werden können. Das Wichtigste aber ist: Die Energieeffizienz ist wesentlich höher, die Verlustleistung niedriger – und das, obwohl ein Core 2 Duo bei gleichem Takt knapp 40

Prozent schneller ist als ein Pentium D. AMD büßt den Vorsprung ein und kann auch mit dem Athlon 64 X2 und dessen Nachfolger Athlon X2 die Leistungskrone nicht zurückgewinnen.

An die Stelle des Megahertz-Wettrennens scheint nun ein Kampf um die meisten Kerne zu treten: Nur ein halbes Jahr nach dem Core 2 Duo stellt Intel den ersten Desktop-Prozessor mit vier Kernen vor, den Core2 Quad. Zwar gilt die Lösung als technisch unsauber (Intel hat lediglich zwei Dualcore-Einheiten gekoppelt), doch AMD hat vorläufig kein Konkurrenzprodukt im Programm. Erst ein halbes Jahr später, im November 2007, kommt Barcelona, ein Opteron auf Basis des neuen K10-Kerns. Spieler müssen noch bis November warten, ehe sie auch bei AMD den ersten Vierkern-Chip mit Namen „Phenom“ kaufen können. Trotz des monolithischen Designs (alle vier Kerne befinden sich auf einem Silizium) reicht die Leistung der Phenoms nicht an die von Intels Core-Prozessoren heran.

## Die Prozessoren nach 2007

Intel kann den Vorsprung auch mit den Nachfolgenerarchitekturen Pen-

ryn und Nehalem behaupten und sogar ausbauen. Nehalem-Prozessoren, die nun aus mehr als 700 Millionen Transistoren bestehen, bringen einige Innovationen, die den Vorsprung auf AMD sicherstellen. AMD bleibt dennoch über den Preis konkurrenzfähig: Von dem verbesserten Phenom II kommt 2010 eine Variante mit sechs Kernen, die schnell ist und knapp 700 Euro weniger kostet als Intels Sechskern-Prozessor Gulftown. Schließlich wirft eine weitere grundlegende Neuerung ihre Schatten voraus: Mit dem Clarkdale-Prozessor wird ein integrierter Grafikern etabliert – der Trend zu mehr (Spezial-)Kernen hält vorerst an. (cg)

## Fazit



### Prozessoren

Prozessoren – und dazu gehören auch die Grafik- und Onboardchips – haben in den vergangenen Jahrzehnten eine unglaubliche Entwicklung durchgemacht. Doch der Takt-Zenit scheint erreicht. Mehr (spezialisierte) Kerne können künftig sicher die Leistung erhöhen, eine Leistungsverdoppelung in regelmäßigen Abständen werden wir aber mittelfristig wohl nicht mehr sehen.

## Moore's Law

„Die Leistung aktueller Prozessoren verdoppelt sich alle 18 Monate“ – so oder ähnlich wird das Moore'sche Gesetz immer wieder zitiert. Manchmal ist auch von 12 oder 24 Monaten die Rede – und einige behaupten, es sei Moore gar nicht um die Leistung gegangen, sondern nur um die Transistorenzahl.

Am 19. April 1965 erschien in der US-Zeitschrift „Electronics“ ein Artikel von Gordon E. Moore, einem Mitarbeiter der Firma Fairchild Semiconductor, der drei Jahre später mit zwei seiner Kollegen Intel gründen sollte. Moore stellte in seinem Aufsatz

unter anderem fest, dass sich die Zahl der elektronischen Bauteile einer integrierten Schaltung (die 1958 erfunden wurde) bislang jährlich verdoppelt hatte, und prognostizierte ein Anhalten dieses Trends für die kommenden zehn Jahre. Er formulierte also keine Prophezeiung und sprach auch nicht von einem „Gesetz“, sondern lieferte nur eine vorsichtige Prognose auf der Grundlage empirischer Daten. Außerdem bezog er sich lediglich auf den Fall der kostenoptimalen Produktion – also nur auf Chips mit geringstmöglichen Kosten pro Komponente, nicht auf einzelne High-End-Lösungen. Es zeigte sich bald, dass er mit seiner Prognose richtig lag. 1970

wurde der Begriff „Moore's Law“ geprägt; im Jahr 1975 aktualisierte und präzierte Moore seine These: Die Transistorzahl eines Chips verdoppelt sich nicht jährlich, sondern nur etwa alle 24 Monate – damit reagierte der damalige Intel-CEO auf die sich etwas verlangsamende Entwicklung. Diese zweite Fassung des Moore'schen Gesetzes hat auch heute – nach mehr als 40 Jahren – noch Gültigkeit, wenn auch eher in Bezug auf die Transistorzahl pro Flächeneinheit und nicht pro Chip. An dieser angepassten Fassung orientieren sich auch die Entwicklungspläne der meisten Hersteller, sodass das „Gesetz“ weiterhin Bestand hat.

## Electronics

Gold cathode tubes to count and store page 80  
Deeper nuclear laser calculator page 92  
35th anniversary—the experts pick ahead page 99



Moore's Beobachtung (Kreis rechts: Originalskizze) erschien erstmals 1965 im „Electronics“-Magazin (Bilder oben). Das Heft gibt es heute nicht mehr.

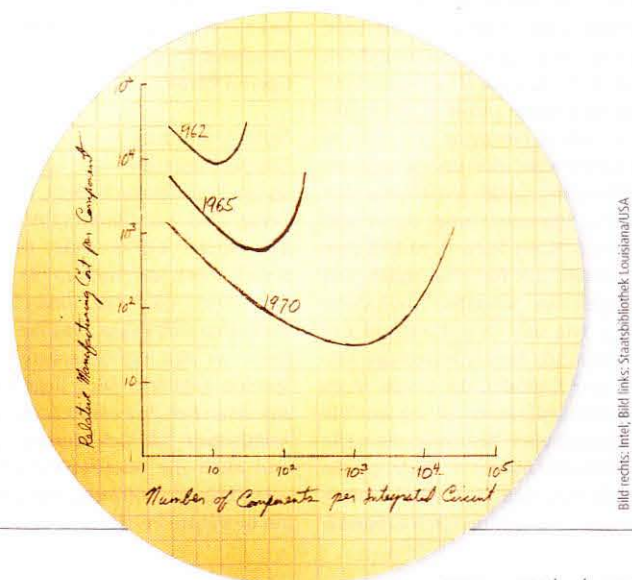


Bild rechts: Intel; Bild links: Staatsbibliothek Louisiana/USA



*Manchmal muss man es selbst machen,  
um es richtig zu machen...*



## Bleiben Sie Cool

### Corsair hat das Richtige für Sie

Wenn die Spiele-Action ihren PC mal wieder zum Schwitzen bringt, brauchen Sie einen Prozessorkühler, der auch unter extremen Bedingungen seine Aufgabe kühl, zuverlässig und vor allem leise verrichtet. Sowohl Corsairs CPU-Kühler der Hydro- als auch der Air-Serie wurden entwickelt, um bei niedrigem Betriebsgeräusch beste Kühleigenschaften zu leisten. Lehnen Sie sich einfach zurück und genießen ihr Spiel.

#### HYDRO SERIE



Hydro Serie H50  
High-Performance CPU Kühler

#### AIR SERIE



Air Serie A70  
High-Performance CPU Kühler



Air Serie A50  
High-Performance CPU Kühler

Erfahren Sie mehr unter [corsair.com](http://corsair.com)

Corsair bietet eine komplette Auswahl von Komponenten und Zubehör für jeden Enthusiasten.

#### SPEICHER MODULE



DOMINATOR™ GT

#### NETZTEILE



PROFESSIONAL SERIE™

#### GEHÄUSE



OBSIDIAN SERIE™

#### SSD FESTPLATTEN



FORCE SERIE™

#### USB FLASH LAUFWERKE



FLASH SURVIVOR® GTR



# Infrastruktur

Mainboards, RAM, Festplatten, optische Laufwerke, Gehäuse, Netzteile



Daniel Möllendorf  
Fachbereich RAM  
E-Mail: dm@pcgh.de

## Kommentar

„Wollen wir mal wieder einen Vergleichstest mit DDR3-Modulen bringen?“

Eine berechnete Frage, die mir mein Chefredakteur kürzlich während unseres Artikel-Meetings stellte, schließlich liegt unser jüngster Test mit 20 DDR3-Kits schon fast ein halbes Jahr zurück. Das Problem: Der Speichermarkt hat sich seitdem kaum verändert. Nach wie vor bieten DDR3-1333-Kits mit zweimal 2.048 MiByte das beste Preis-Leistungs-Verhältnis; sogar die Preise haben sich seit unserem Test praktisch nicht verändert – ungewöhnlich im RAM-Bereich. „Das Problem ist die Beschränkung auf 1,65 Volt bei Intels RAM-Controller“, klagten mehrere Hersteller auf der Computex in Taipeh. Daher gibt es kaum neue Module mit hohen Taktraten zum guten Preis. Selbst Corsair und OCZ zeigten uns auf der Computex zwar Gehäuse, Netzteile und SSDs, aber keine neuen Speichermodule. Als neugieriger Hardware-Fan war ich natürlich enttäuscht. Da wirkt Corsairs RAM-Kühler Airflow Pro (siehe Bild unten) schon fast wie eine Innovation. Was meinen Sie: Wollen Sie trotzdem einen RAM-Vergleichstest? Lassen Sie es uns im Forum unter Bonuscode 2788 wissen.



Hardware



Bild: Modern\_Tech

## Asus Rampage III Gene ausprobiert

Im Vergleich zum sehr guten Rampage III Extreme ist die Gene-Variante sechs Zentimeter kürzer (Micro-ATX-Format) und 100 Euro günstiger.

240 statt 340 Euro kostet das kompakte Sockel-1366-Board mit X58-Chip. Die Overclocking-Optionen im BIOS sind ähnlich umfangreich wie bei der größeren Variante: Anfänger über-takten per „CPU Level Up“-Option, Profis toben sich mit zahlreichen detaillierten Einstellmöglichkeiten für die Spannungen aus. So erreichten wir im kurzen Test mit einem Core i7-980X und der Mini-Wasserkühlung H50 von Corsair bei moderaten Spannungen 4.215 MHz CPU-Takt (Standard: 3.330 MHz).

Wie bei allen aktuellen Boards der ROG-Serie verwendet Asus auch hier Kühler mit Keramik-Beschichtung, die für eine besonders große

Kühlfläche sorgen soll. Die beiden Grafik-Steckplätze bieten jeweils 16 Lanes für SLI oder Cross-fire. Zwei SATA-6Gb/s- und zwei USB-3.0-Ports sind ebenfalls vorhanden.

(dm)



CASEKING.de

präsentiert:

### NZXT Phantom Enthusiast Full Tower Case

- Elegantes, einzigartiges Design
- Maximale Kühlung aller Komponenten durch sieben montierbare Lüfter
- Lüftersteuerung für fünf Lüfter mit jeweils 20 Watt
- Erhältlich in Weiß, Schwarz und Rot



PHANTOM  
NZXT

www.caseking.de/phantom



## Kleines Netzteil mit viel Power

Mit dem SST-ST45SF bietet Silverstone ein SFX-Netzteil mit 450 Watt Leistung und zwei PCI-Express-Steckern für Grafikkarten an.

Das Silverstone SST-ST45SF ist ein SFX-Netzteil und hat nur eine Größe von 125 x 63 x 100 Millimetern, leistet aber trotzdem 450 Watt – dies ist erstaunlich. Gerade Mini-PC-Freunde dürfte das freuen, denn das kleine Netzteil hat sogar zwei PCI-E-Anschlüsse für die Grafikkarte: genauer einmal 6-Pin- und einmal 6/8-Pin. Über die einzige 12-Volt-Leitung stehen 36 Ampere (bis 432 Watt) zur Verfügung. Dank einer Adapterblende kann das SFX-Netzteil auch in ein ATX-Gehäuse eingebaut werden.

Das Silverstone SST-ST45SF trägt das 80-Plus-Bronze-Logo. Im Test übertrifft das Netzteil sogar die Vorgaben bei 230 Volt Netzspannung und würde das Silber-Zertifikat erreichen. So arbeitet der Stromspender bei 20 Prozent Auslastung mit 86 Prozent Effizienz, bei 50 Prozent Last mit 89 Prozent Effizienz und bei 100 Prozent Auslastung mit 86 Prozent Effizienz. Die Temperaturen im Netzteil sind mit maximal 40 Grad Celsius (100 Prozent Last) akzeptabel. Aufgrund der geringen Größe des SST-ST45SF bleibt nur Platz für einen 80-Millimeter-Lüfter und dieser macht teilweise ordentlich Krach: Bis 90 Watt arbeitet der Quirl bei 1.630 Umdrehungen mit akzeptablen 1,7 Sone. Steigt die Last aber auf 350 Watt oder höher, werden es sehr unangenehme 6 Sone. (ma)



### SST-ST45SF

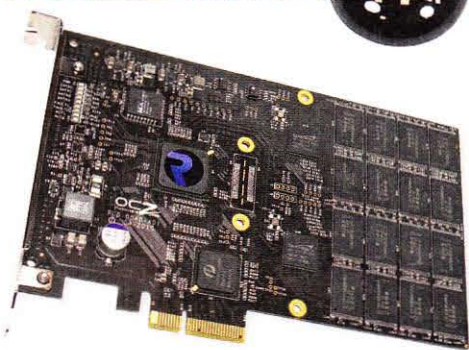
**FAZIT:** Silverstone hat mit dem SST-ST45SF Beachtliches geleistet und ein überraschend leistungsstarkes Netzteil im sehr kompakten Format entwickelt, das zudem effizient arbeitet. Allerdings stört uns die Geräuschentwicklung des kleinen Gerätes massiv.

Hersteller: Silverstone  
Web: [www.silverstonetek.com](http://www.silverstonetek.com)  
Preis: Ca. € 75,- | Preis-Leistung: Gut

Hohe Effizienz	Ausstattung	3,60
Anschlussmöglichkeiten	Eigenschaften	1,10
Unter Last zu laut	Leistung	2,02
<b>WERTUNG</b>		<b>2,15</b>

## Mini-PC mit Core i3

In dem 19,3 x 7,2 x 18,5 (B x H x T) Zentimeter kleinen PC Core 100HT-BD bringt Asrock die Notebook-CPU Core i3-330M (2,13 GHz, Dualcore, HT, 35 Watt TDP), 2 x 2 GiByte SO-DIMM, eine 500-GByte-HDD und ein Slimline-Blu-ray-Laufwerk unter. Damit ist der PC um ein Vielfaches schneller als Ion-Systeme. Das Netzteil ist extern. Im Windows-Leerlauf haben wir eine Leistungsaufnahme von nur 23,1 Watt gemessen, die Lautstärke lag bei leisen 1,0 Sone. Als wir mit Power DVD 10 Ultra die Blu-ray *The Dark Knight* abspielten, waren es niedrige 42,8 Watt und 1,4 Sone – trotz Unterstützung der integrierten Grafikeinheit taktete die CPU auf Standardtakt herauf. Der Core 100HT-BD kostet 640 Euro; mit DVD- statt Blu-ray-Laufwerk sind es 540 Euro. Beide Versionen verfügen über eine Fernbedienung.



## OCZ Revodrive

Mal ehrlich: Ein SSD-RAID mit zwei Sandforce-Controllern und 120 GByte Speicher für 350 Euro, das klingt doch verlockend. Wir haben es ausprobiert.

Revodrive heißt OCZs PCI-E-x4-Karte mit Silicon-Image-Controller, zwei daran gebundenen Sandforce-SF-1222-Chips und je 60 GByte (Intel-)Flash. Eine weitere Verkabelung entfällt – nur einen Treiber müssen Sie Windows entweder bei der Installation, wenn das Revo- auch Ihr Boot-Drive werden soll, oder eben später unterschreiben. Danach taucht die Konstruktion als SCSI-Controller im Gerätemanager auf und Sie können ein Laufwerk einrichten. Erste Performance-Tests unseres 120-GB-Musters ergaben hohe Transferraten bis zu 532 MByte/s lesend und maximal 467 MByte/s schreibend. (cs)

## Leiser Multimedia-PC von Lenovo

Mit dem Ideacenter B500 bietet Lenovo einen All-in-One-PC mit Core 2 Duo E7500 an. Wir haben das Gerät getestet.

Optisch wirkt das B500 von Lenovo wie ein Flachbildfernseher. Neben einem Stromkabel und der Anleitung liegen dem Gerät eine Funktastatur und eine Funkmaus bei. Die Tastatur unseres Testsystems lässt sich trotz Tausch der Batterien nicht zu einer Zusammenarbeit mit dem PC überreden. Die Maus hat stellenweise Aussetzer. Im Inneren des PCs stecken ein Core 2 Duo E7500 (2,93 GHz), eine Geforce GT 240M,

2 x 2 GiByte RAM und eine 640-GByte-Festplatte. Der Bildschirm hat eine Größe von 23 Zoll und nutzt Full-HD-Auflösung. Als Anschlüsse stehen sechsmal USB 2.0, einmal PS/2, analoge Audio-Ports und ein SD-Karten-Slot zur Verfügung.

Neuere Spiele wie *Crysis Warhead*, *Anno 1404* oder *Mafia 2* (Preview) laufen mehr schlecht als recht. Leider war es mit unserem Testsystem nicht möglich, einen neueren Treiber für die Grafikkarte zu installieren. Dafür eignet sich das Gerät dank flotter CPU gut für Office-Arbeiten und Filmwiedergabe. (ju)



### Ideacenter B500

**FAZIT:** Das B500 ist sehr gut für Multimedia-Anwendungen geeignet, da es im Leerlauf mit 1,0 Sone sehr leise ist. Für Office-Anwendungen und ältere oder technisch wenig anspruchsvolle Spiele wie *NFS Carbon* reicht die Leistung, für aktuelle Toptitel jedoch nicht.

Hersteller: Lenovo  
Web: [www.lenovo.com/de/de](http://www.lenovo.com/de/de)  
Preis: Ca. € 800,- | Preis-Leistung: Gut

Niedrige Lautheit in 2D	Ausstattung	2,00
Anschlussmöglichkeiten	Eigenschaften	2,60
Funktastatur und Maus	Leistung	2,55
<b>WERTUNG</b>		<b>2,45</b>



**Der größte Vergleichstest von AMD-Boards**

# 30 AM3-Mainboards

Alle Preisklassen, alle Chips: Hier finden Sie garantiert das richtige Board für AMD-CPU's.

**Einkaufsführer**  
auf Seite 135



**G**eht es um die reine Leistung, mögen Intels High-End-CPU's die längeren Benchmark-Balken erzielen; das beste Preis-Leistungs-Verhältnis bekommen Sie aber mit einem aktuellen AMD-Prozessor und der zugehörigen AM3-Plattform. Entsprechende Mainboards sind derzeit nämlich deutlich günstiger als vergleichbare Platinen für Intel-CPU's. So sparen Sie Geld, das Sie beim PC-Neukauf in Prozessor oder Grafikkarte investieren können.

Natürlich bedeutet ein Test von so vielen Mainboards einen enormen Aufwand. Zum Glück lieh uns [www.alternate.de](http://www.alternate.de) zwei weitere CPU's – so konnten zwei Redakteure an bis zu fünf PCs gleichzeitig arbeiten.

## Plattform-Vorteile

AMDs neue Southbridge SB850 bietet sechs SATA-Anschlüsse mit dem neuen 6Gb/s-Standard; selbst Intels kommende Mainboard-Chips P67- und H67 für den Sockel 1155 liefern nur zwei solche Anschlüsse. USB 3.0 wird zwar auch bei AMD-Chips nicht nativ unterstützt, da alle aktuellen North- und Southbridge-Modelle PCI-Express-Lanes mit dem neuen 2.0-Standard bieten, lässt sich aber der NEC-Zusatz-Controller (er liefert zwei USB-3.0-Anschlüsse) sehr einfach mit voller Transferrate integrieren. Die Intel-Chips auf Sockel-1156-Boards bieten nur PCI-E-Lanes mit dem alten 1.0er-Standard (halbe Transferrate gegenüber 2.0). Das bedeutet: Selbst günstige AM3-Boards für nur 80 Euro bieten SATA-6Gb/s- und USB-3.0-Ports mit voller Leistung – das gibt es bei Intel-Platinen in dieser Preisklasse nicht.

Zudem können Sie mit einem AM3-Board voraussichtlich die neuen

AMD-CPU's der Bulldozer-Generation nutzen. Entsprechende Prozessoren sollen im ersten Halbjahr 2011 kommen. Für Sockel-1156-Boards sieht die Zukunft düsterer aus: Sechskern-CPU's laufen bisher nur mit teureren Sockel-1366-Boards und auch für die kommenden Intel-CPU's (Codename: Sandy Bridge) sind neue Platinen nötig.

## Das richtige Board für Sie

Jede AMD-Northbridge hat einen individuellen Einsatzzweck: Der 890FX-Chip eignet sich für High-End-Spiele-PC's samt Crossfire, mit der 890GX-Onboard-Grafik sind einfache Spiele möglich, die im 880G integrierte Grafik reicht für Arbeits- oder HD-fähige Wohnzimmer-PC's und 870-Boards sind optimal für günstige Spiele-Rechner – dementsprechend haben wir die 30 getesteten Boards auf den folgenden Seiten aufgeteilt. Zudem haben wir das Wertungsschema modernisiert – die neuen Noten sind daher nicht direkt mit denen aus alten Tests vergleichbar.

Wenn Sie ein Board mit Sockel AM2+ haben, müssen Sie übrigens nicht zwangsläufig aufrüsten – per BIOS-Update laufen oft auch aktuelle AMD-CPU's problemlos. ▶

## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** AMD-Tool Overdrive (OC für Boards mit AMD-Chip) und Catalyst-Treiber für AMD-Onboard-Grafik

**www**

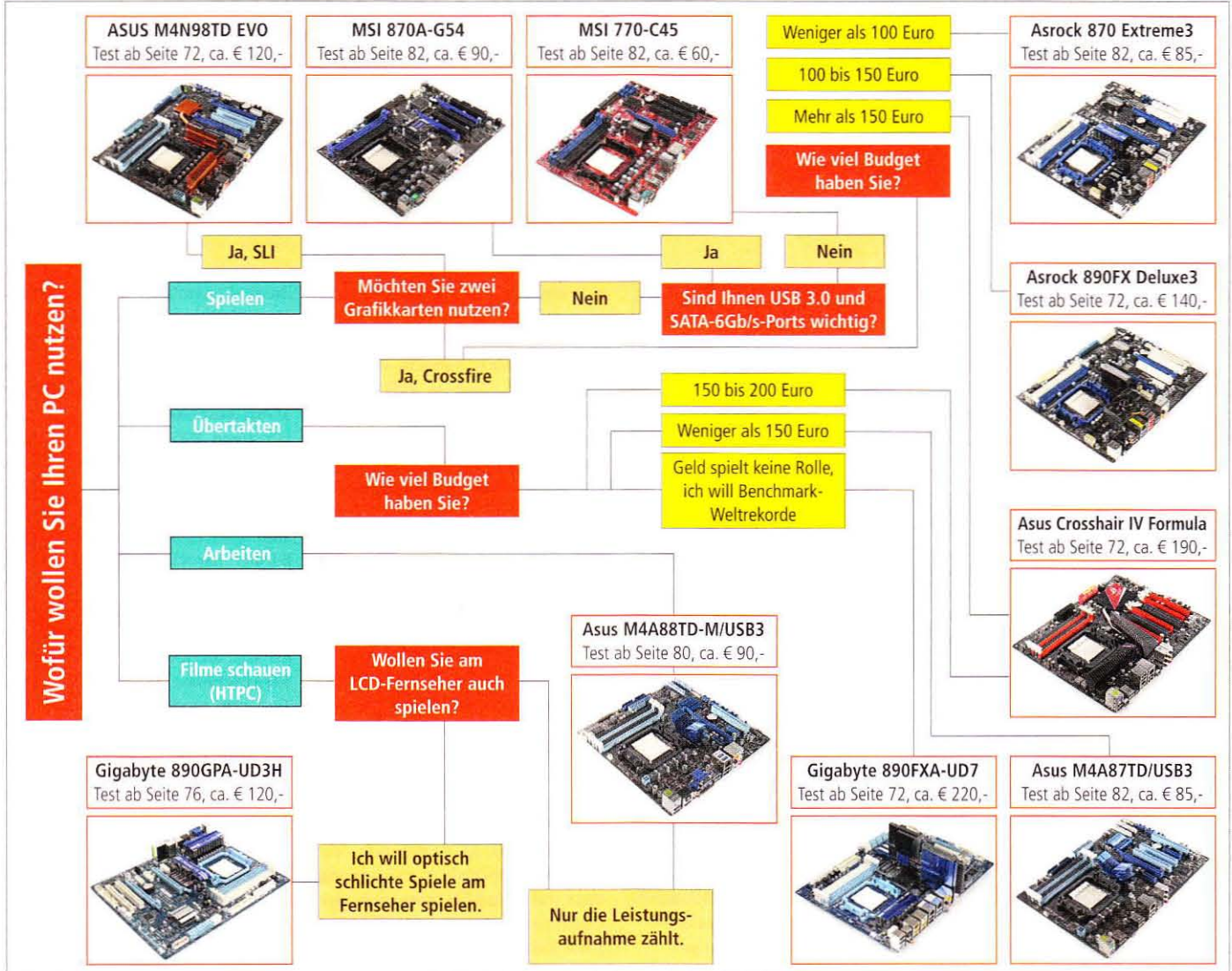
**Bonuscode**

**278U**

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 AM3-Mainboard



## Mainboard-Chips für AMD-CPU's im Vergleich (unterteilt in North- und Southbridge)

Northbridge	890FX	890GX	880G	870	790FX	790GX	770	NF 980a SLI
Übliche Sockel	AM3	AM3	AM3	AM3	AM3/AM2+	AM3/AM2+	AM3/AM2+	AM3
Übliche Southbridge oder Zusatz-Chip	SB850	SB850	SB850/SB810/ SB710	SB850/SB810/ SB710	SB750	SB750	SB710	Zusatz-Chip NF200 SLI
Crossfire- oder SLI-Unterstützung (stets PCI-E 2.0)	Crossfire: zweimal x16 oder viermal x8	Crossfire: einmal x16 oder zweimal x8	Crossfire: einmal x16 oder zweimal x8	Crossfire: meist einmal x16 und einmal x4	Crossfire: zweimal x16 oder viermal x8	Crossfire: einmal x16 oder zweimal x8	Crossfire: meist einmal x16 und einmal x4	SLI: zweimal x16 oder einmal x16 und zweimal x8
Zusätzliche PCI-E-Slots	Sechsmal x1 und einmal x4 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Sechsmal x1 (PCI-E-2.0)	Dreimal x1 (PCI-E-2.0)
Grafikeinheit	Nicht vorhanden	Radeon HD 4290 (HD-Video, einfache Spiele)	Radeon HD 4250 (HD-Video, kaum spielefähig)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Radeon HD 3300 (HD-Video, kaum spielefähig)	Nicht vorhanden	Geforce-8-Gen. (HD-Video, kaum spielefähig)
RAM für Onboard-Grafik	Nicht möglich	Ja, Sideport	Optional, Sidep.	Nicht möglich	Nicht möglich	Optional, Sidep.	Nicht möglich	Nicht möglich
Besonderheiten	Black Edition Memory	Ati Dual Graphics	Ati Dual Graphics	Keine	Keine	Hybrid Crossfire	Keine	Hybrid SLI, Firstpacket
Southbridge	SB850		SB750		SB710		NF 980a SLI (Single-Chip)	
SATA-Ports	6 x SATA 6Gb/s		6 x SATA 3Gb/s		6 x SATA 3Gb/s		6 x SATA 3Gb/s	
PATA-Ports	1 Kanal		1 Kanal		1 Kanal		1 Kanal	
USB-Ports	14 x USB 2.0		12 x USB 2.0		12 x USB 2.0		12 x USB 2.0	
Anbindung zur Northbridge	A-Link Express III (4 GByte/s)		Vier PCI-E-Lanes (1 GByte/s)		Vier PCI-E-Lanes (1 GByte/s)		Nicht vorhanden (Single-Chip)	
Zusätzliche PCI-E-Slots	Zweimal x1 (PCI-E-2.0)		Nicht vorhanden		Nicht vorhanden		Siehe oben: dreimal x1 (PCI-E-2.0)	
Besonderheiten	-		Advanced Clock Calibration		Advanced Clock Calibration		Siehe oben	



## 890FX gegen den Rest der Welt

Ein 890FX-Board lohnt sich, wenn Sie ...

- + ... bereit sind, mehr als 120 Euro für ein Mainboard auszugeben.
- + ... Crossfire mit zwei Radeon-Karten optimal nutzen möchten (zweimal 16 Lanes).
- + ... Crossfire mit mehr als zwei Karten ausprobieren wollen.
- + ... CPU und RAM weit übertakten möchten.
- + ... viel Ausstattung brauchen (zwei LAN-Ports, Firewire, große Kühlung etc.).
- + ... die Speicherprofile von Black-Edition-Memory nutzen möchten.
- + ... unbedingt SATA-6Gb/s-Ports wollen (alle getesteten 890FX-Boards sind mit der Southbridge SB850 ausgestattet).
- + ... auf Onboard-Grafik verzichten können.

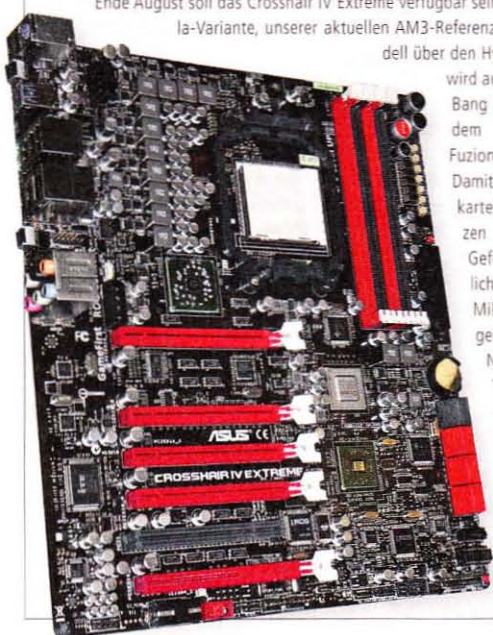
Kaufen Sie lieber ein anderes Board, wenn Sie ...

- ... SLI mit zwei GeForce-Karten nutzen möchten (Alternative: Asus M4N98TD EVO).
- ... maximal 120 Euro für ein Mainboard ausgeben möchten (Alternativen: 870-Boards).
- ... eine Onboard-Grafikeinheit brauchen (Alternativen: 890GX- oder 880G-Boards).
- ... eine möglichst niedrige Leistungsaufnahme wollen (Alternativen: 870-Boards).

CPU Bus Frequency	[340]	Min = By CPU
PCI-E Frequency	[100]	Max = By CPU
DRAM Frequency	[1813MHz]	Interval = 0.0031250
CPU/NB Frequency	[2040MHz]	+/- : Raise/Reduce
HT Link Speed	[2040MHz]	
▶ DRAM Timing Configuration		
▶ DRAM Driving Configuration		
***** Please key in numbers directly! *****		
CPU & NB Voltage Mode	[Manual]	Enable or Setting
		CPU CORE Voltage
		Set a very high
		voltage may damage
		the component
CPU/NB Voltage	1.396	↔ Select Screen
CPU UDDA Voltage	1.210 [1.200000]	↑↓ Select Item
DRAM Voltage	1.667 [1.650000]	F1 General Help
HT Voltage	1.217 [1.200000]	F10 Save and Exit
NB Voltage	1.184 [1.175000]	ESC Exit
NB 1.8V Voltage	1.802 [1.802000]	
SB Voltage	1.111 [1.113000]	
UDDA Voltage	1.205 [1.205750]	
UDDPCI-E Voltage	1.113 [1.113000]	
DRAM CTRL REF Voltage	0.500 [0.500]	

Mit diesen BIOS-Einstellungen erreichten wir beim Asus-Crosshair IV Formula hervorragende 340 MHz Referenztakt (Standard: 200 MHz) bei moderaten Spannungen.

## Vorschau: Asus Crosshair IV Extreme



Ende August soll das Crosshair IV Extreme verfügbar sein. Im Gegensatz zur Formula-Variante, unserer aktuellen AM3-Referenz, verfügt das Extreme-Modell über den Hydra-Chip von Lucid. Dieser wird auch bei den MSI-Boards Big Bang Fusion (Sockel 1156) und dem kommenden 870A-GD60 Fusion (Sockel AM3) eingesetzt. Damit können Sie zwei Grafikkarten mit jeweils 16 Lanes nutzen – sogar Mischbetrieb von GeForce und Radeon ist möglich. In unserem Test war das Mikro-Ruckeln zudem deutlich geringer als bei Crossfire. Ein Nachteil sind jedoch die Treiber: Bisher gibt es bei vielen Spielen Grafikfehler und einige Titel werden gar nicht unterstützt. SLI und Crossfire unterstützt das Board auch, jedoch müssen Sie dafür die Grafikkarte in andere Slots stecken.

## High-End-Boards

890FX, 790FX, 790X, Nforce 980a SLI: Ausstattung, OC, SLI oder Crossfire

Der High-End-Bereich beginnt bei AM3-Platinen bereits bei 120 Euro. Optimale Crossfire-Leistung mit zwei Radeon-Karten gibt es ab 130 Euro, denn nur AMDs aktuelle Top-Northbridge 890FX und deren Vorgänger 790FX bieten beiden Radeons jeweils 16 Lanes. Ob sich ein 890FX-Board für Sie lohnt, klärt die Auflistung links.

Asus Crosshair IV Formula, Gigabyte 890FXA-UD7, Gigabyte 890FXA-UD5:

**die Besten der Besten** Dank hervorragendem OC-Potenzial, toller Ausstattung und niedriger Leistungsaufnahme ist das Asus Crosshair IV Formula (890FX), das wir bereits in Ausgabe 06/2010 getestet haben, noch immer vorne. Das neue 890FXA-UD7 von Gigabyte bietet mit sechs Grafik-Slots sowie zusätzlichen Anschlüssen und mächtigerer Northbridge-Kühlung (Wasserkühler mit 9 mm Außendurchmesser oder Kühlkarte, beides mitgeliefert) die bessere Ausstattung. Dafür zieht es aber auch deutlich mehr Strom aus der Steckdose, bietet nicht ganz so viele OC-Optionen im BIOS und kostet 30 Euro mehr. Zudem handelt es sich um eine XL-ATX-Platine – damit haben Übertakter zwar genug Platz für Quad-Crossfire mit vier Dual-Slot-Karten, das 890FXA-UD7 passt aber nur in wenige Gehäuse. Die kleinere Variante 890FXA-UD5 lässt sich hingegen dank ATX-Format in gewöhnliche Midi-Tower einbauen, dafür fehlen ein Teil der Slots, die Diagnose-LEDs und die wuchtige Kühlkarte – in unserem Test brachte die aber ohnehin keinen Vorteil, jedenfalls nicht mit Standardspannungen.

MSI 890FXA-GD70, Asus M4A89TD Pro/USB3: Alternativen zur Spitze

Beide Boards verfügen über den 890FX. Im Vergleich bietet das MSI 890FXA-GD70 deutlich mehr Ausstattung zum geringen Aufpreis von nur zehn Euro. Zudem können OC-Freaks vier Dual-Slot-Radeons nutzen. Im LAN-Test enttäuschen beide Platinen. Davon abgesehen kann das MSI-Board mit den ersten drei Plätzen mithalten. Zudem bietet es eine erfreulich niedrige Leistungsaufnahme und ist daher gut für den Alltagsbetrieb geeignet. Nur das M4A89TD Pro/USB3 ist noch genügsamer.

Gigabyte 790FXA-UD5, Gigabyte 890XA-UD3, Asrock 890FX Deluxe3:

**Preiswert, aber nicht optimal** Das 790FXA-UD5 zeigt, dass auch der ältere 790FX-Chip bei Leistung, OC-Potenzial und Leistungsaufnahme mit der aktuellen 890FX-Generation mithalten kann. Dank Zusatz-Controllern von NEC und Marvell stehen jeweils zwei USB-3.0- und SATA-6Gb/s-Ports zur Verfügung – die verwendete Southbridge SB750 bietet nämlich nur 3Gb/s-Anschlüsse. Beim 120 Euro günstigen 890XA-UD3 kombiniert Gigabyte hingegen die alte 790X-Northbridge mit der aktuellen SB850. Der 790X liefert zwei Grafikkarten, aber „nur“ zweimal acht PCI-E-Lanes. Asrocks 890FX Deluxe3 ist für 140 Euro ebenfalls günstig und bietet dank SB850 samt Marvell-Chip und zwei NEC-Controllern sogar acht SATA-6Gb/s- und vier USB-3.0-Anschlüsse. Allerdings lief es im Test mit moderaten Spannungen nicht mit 300 MHz Referenztakt. Der integrierte Lüfter dreht mit 1,0 Sone (gemessen aus 0,5 Metern).

Asus M4N98TD EVO, Biostar TA890FXE:

**SLI-Unikat und Sparplatine** Derzeit bietet nur Asus ein AM3-Board mit Nvidias Nforce 980a SLI. Anders als die AMD-Chips unterstützt er SLI – dank des Zusatz-Chips NF200 SLI sogar mit zweimal 16 PCI-E-Lanes. Leistung und OC-Potenzial sind sehr gut, die Leistungsaufnahme jedoch etwas höher als bei Boards mit AMD-Chip. SATA-6Gb/s sowie USB-3.0-Ports fehlen. Die neuen USB-Anschlüsse sucht man auch beim Biostar TA890FXE vergeblich. Für gute OC-Ergebnisse ist hier zudem viel Ausprobieren nötig und der LAN-Controller liefert nur ein mäßiges Ergebnis. Dennoch: Wenn Sie zwei Radeon-Karten zum günstigen Preis vereinen wollen, reicht das Biostar-Board. ▶

## Fazit

Hardware

### High-End-Boards

Für Top-OC-Ergebnisse sowie Crossfire mit zwei Karten ist das Asus Crosshair IV Formula optimal. Wenn Sie gute Ausstattung wollen und auf Crossfire verzichten können, ist Gigabytes 890XA-UD3 eine günstige Wahl. SLI-Unterstützung gibt es nur beim Asus M4N98TD EVO.



\* Phenom II X3 720 BE, Radeon HD 4870 OC (1.024 MiByte, 780/900 MHz), 4.096 MiByte DDR3-1333 RAM (8-8-8-24-21), ungangender Modus: Anno 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF, Windows 7 \*\* Tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte

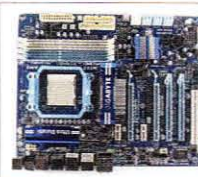
## SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien

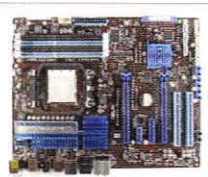
Test in PCGH 06/2010



Test in PCGH 06/2010



Test in PCGH 06/2010



Produkt	Crosshair IV Formula	890FXA-UD7	890FXA-UD5	890FXA-GD70	M4A89TD Pro/USB3
Hersteller (Webseite)	Asus (www.asus.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 190,-/befriedigend	Ca. € 220,-/ausreichend	Ca. € 180,-/befriedigend	Ca. € 180,-/befriedigend	Ca. € 170,-/ausreichend
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	890FX/SB850, ATX	890FX/SB850, XL-ATX	890FX/SB850, ATX	890FX/SB850, ATX	890FX/SB850, ATX
BIOS-Version/Board-Revision	0405/1.02G	F2/2.0	F3/2.0	1.0B26/1.1	0901/1.01GX
Typberatung	Übertakter, Crossfire-Nutzer	Übertakter, Quad-Crossfire-Nutzer	Ausstattungs-Fans, Crossfire-Nutzer	Übertakter, Crossfire-Nutzer	Übertakter, Crossfire-Nutzer
Overclocking-Tauglichkeit	1,25	1,50	1,50	1,50	1,50
Ausstattung (20 %)	1,82	1,28	1,31	1,63	1,88
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Vier Slots	Sechs Slots	Vier Slots	Fünf Slots	Zwei Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Zwei x1-Slots	Ein x1-Slot	Ein x1-, ein x4-Slot
PCI-Slots	Zwei Slots	Ein Slot	Zwei Slots	Ein Slot	Zwei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Marvell 8059)	2 Ports (Realtek RTL8111D)	2 Ports (Realtek RTL8111D)	2 Ports (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111E)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)
USB-2.0-Ports (max. Anzahl für Front etc.)	7 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	8 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (maximale Anzahl für Front etc.)	1 Port (2 Ports)	2 Ports (3 Ports)	2 Ports (3 Ports)	Keine (2 Ports)	1 Port (2 Ports)
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	6, 1, 1, 0 Ports	6, 2, 2, 1 Ports	6, 2, 2, 1 Ports	6, 1, 1, 1 Ports	6, 0, 1, 1 Ports
Sound	Via VT2020 mit X-Fi-Features	Realtek ALC889	Realtek ALC889	Realtek ALC889	Realtek ALC892
Video-Anschlüsse	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, analog
Lüfteranschlüsse	8 Anschlüsse	5 Anschlüsse	5 Anschlüsse	5 Anschlüsse	4 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	6 x SATA	4 x SATA, 1 x PATA, 2 x E-SATA	4 x SATA, 1 x PATA	4 x SATA, 1 x PATA	4 x SATA, 1 PATA
Sonstige Ausstattung	ROG Connect, Game First, Crossfire-Brücke, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, Spannungsmesspunkte, Kabelbinder	Dual BIOS, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, zwei Crossfire-Brücken, Diagnose-LEDs	Dual BIOS, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	OC-Regler, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, Diagnose LEDs, Crossfire-Brücke	Express Gate
Software	Kaspersky Anti Virus, Asus Update, Asus AI Suite, Asus PC Probe II	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 3	Norton Internet Security, Asus EPU, Asus PC Probe II, Asus Update
Eigenschaften (20 %)	1,35	2,25	2,32	1,90	2,08
Crossfire/SLI: PCI-E-Lane-Aufteilung	Crossfire, 2 x 16 Lanes oder 4 x 8 Lanes	Crossfire, 2 x 16 Lanes oder 4 x 8 Lanes	Crossfire, 2 x 16 Lanes oder 3 x 8 und 1 x 4 Lanes	Crossfire, 2 x 16 Lanes oder 4 x 8 Lanes	Crossfire, 2 x 16 Lanes
Besondere Funktionen	Quad-Crossfire	Quad-Crossfire	Triple-Crossfire	Quad-Crossfire	Nicht vorhanden
Referenztakt (OC)	100 bis 600 MHz	200 bis 500 MHz	200 bis 500 MHz	190 bis 690 MHz	100 bis 600 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
HT-Multiplikator	Einstellbar	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	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600
Speichertimings	Hauptlatenzen, C.R., 11 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 13 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 11 weitere
CPU-Spann. (Phenom II X3 720 BE: 1,3 Volt)	0,625 bis 2,025 V, 0,003-V-Schritte	-0,6 Volt bis +0,6 V, 0,025-V-Schritte	-0,6 Volt bis +0,6 V, 0,025-V-Schritte	0,706 bis 2,321 V, 0,017-V-Schritte	0,625 bis 2,025 V, 0,003125-V-Schr.
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	1,2 bis 2,9 Volt, 0,0125-V-Schritte	1,21 bis 2,41 Volt, 0,02-V-Schritte	1,21 bis 2,41 Volt, 0,02-V-Schritte	0,978 bis 2,485 V, 0,006-V-Schritte	1,2 bis 2,5 Volt, 0,00625-V-Schritte
Northbridge-Spannung	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,95 bis 1,45 Volt, 0,02-V-Schritte	0,95 bis 1,45 Volt, 0,02-V-Schritte	0,884 bis 1,393 V, 0,006-V-Schritte	0,8 bis 2,0 Volt, 0,00625-V-Schritte
Southbridge-Spannung	1,1 bis 1,8 Volt, 0,013-V-Schritte	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar	0,95 bis 1,58 Volt, 0,03-V-Schritte	1,1 bis 1,4 Volt, 0,1-V-Schritte
PCI-E-Spannung	1,1 bis 2,0 Volt, 0,013-V-Schritte	1,5 bis 2,1 Volt, 0,02-V-Schritte	1,5 bis 2,1 Volt, 0,02-V-Schritte	1,136 bis 3,974 V, 0,034-V-Schritte	Nicht einstellbar
HT-Spannung	0,8 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	1,1 bis 1,46 Volt, 0,02-V-Schritte	1,1 bis 1,46 Volt, 0,02-V-Schritte	0,8 bis 1,83 Volt, 0,05-V-Schritte	0,8 bis 1,4 Volt, 0,00625-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	OC Tuner Utility (instabil)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	OC Genie Lite (instabil)	OC Tuner Utility
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter in fein. Stufen, sieben weitere zum Teil autom. oder man.	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer in feinen Stufen	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer in feinen Stufen	CPU-Lüfter in feinen Schritten, zwei weitere manuell	CPU-Lüfter in feinen Stufen, ein weiterer manuell oder automatisch
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Saveg., EZ Flash 2, Go Button	BIOS-Savegames, Q-Flash	BIOS-Savegames, Q-Flash	BIOS-Savegames, M-Flash	BIOS-Savegames, EZ Flash 2
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	20/38 Sekunden	17/36 Sekunden	19/40 Sekunden	14/39 Sekunden	19/41 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,7 MHz	200,9 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz	200,7 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemos	Problemos	Die beiden x16-Slots liegen direkt untereinander	Problemos	Problemos
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	39,8 Grad Celsius	43,0 Grad Celsius	41,0 Grad Celsius	46,4 Grad Celsius	46,0 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	48,5 Grad Celsius	41,0 Grad Celsius	45,0 Grad Celsius	44,4 Grad Celsius	39,0 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rücks.)**	43,3 Grad Celsius	40,0 Grad Celsius	44,0 Grad Celsius	45,2 Grad Celsius	47,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	135,8 Watt (EPU)	153,1 Watt (Easy Energy Saver)	150,7 Watt (Easy Energy Saver)	136,2 Watt (APS)	136,0 Watt (EPU)
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	269,5 Watt (EPU)	279,34 Watt (Easy Energy Saver)	277,1 Watt (Easy Energy Saver)	285,5 Watt (APS)	258,6 Watt (EPU)
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Funktioniert (Asus Core Unlocker)	Funktioniert (CPU Unlock)	Funktioniert (CPU Unlock)	Funktioniert (Unlock CPU Core)	Funktioniert (CPU Core Unlocker)
Leistung (60 %)	1,34	1,34	1,40	1,46	1,40
Spieleleistung Avg/Min-Fps*	34/28 Fps – sehr gut	33/29 Fps – sehr gut	33/27 Fps – sehr gut	35/30 Fps – sehr gut	33/27 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,2 Sekunden	24,4 Sekunden	24,4 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	5,006 KiByte/s – sehr gut	4,860 KiByte/s – sehr gut	4,853 KiByte/s – sehr gut	4,964 KiByte/s – sehr gut	4,907 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	35,3 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,3 MiByte/s – sehr gut	35,2 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut
USB-3.0-Leist. (PCGH-Kopiert., eine 5-GB-Datei)	68,0 Sekunden	68,0 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	68,0 Sekunden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empf.)	113/116 MiByte/s – sehr gut	112/116 MiByte/s – sehr gut	100/115 MiByte/s – gut	94/116 MiByte/s – befriedigend	95/115 MiByte/s – gut
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	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, ungangend	Bestanden mit 7-7-7-21, ungangend	Bestanden mit 7-7-7-21, ungangend	Bestanden mit 7-7-7-21, ungangend	Bestanden mit 7-7-7-21, ungangend
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	<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>Beste Ausstattung</li><li>Gute OC-Funktionen</li><li>Sehr teuer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Umfangreiche Ausstattung</li><li>Gute OC-Funktionen</li><li>x16-Slots nah beieinander</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sehr gute Ausstattung</li><li>OC-Optionen</li><li>LAN-Leistung mäßig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Niedrige Leistungsaufnahme</li><li>Gute OC-Optionen</li><li>LAN-Leistung „nur“ gut</li></ul>
Wertung: 1,44	Wertung: 1,51	Wertung: 1,57	Wertung: 1,58	Wertung: 1,63	



# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien



Produkt	790FXTA-UD5	890XA-UD3	890FX Deluxe3	M4N98TD EVO	TA890FXE
Hersteller (Webseite)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asrock (www.asrock.de)	Asus (www.asus.de)	Biostar (www.biostar-europe.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 150,-/ausreichend	Ca. € 120,-/gut	Ca. € 140,-/ausreichend	Ca. € 120,-/befriedigend	Ca. € 130,-/ausreichend
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	790FX/SB750, ATX	790X/SB850, ATX	890FX/SB850, ATX	Nforce 980a SLI, ATX	890FX/SB850, ATX
BIOS-Version/Board-Revision	F31/1.0	F4/1.0	1.60/1.03	0803/1.01G	89FAD629/5.0
Typberatung	Ausstattungs-Fans, Übertakter	Ausstattungs-Fans, Übertakter	USB-3.0-/SATA-6Gb/s-Fans	SLI-Nutzer	Crossfire-Sparfüchse
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	1,50	1,75	1,50	2,00
Ausstattung (20 %)	1,61	1,57	1,55	2,35	2,32
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Drei Slots	Zwei Slots	Drei Slots	Zwei Slots	Vier Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Ein x1-Slot	Drei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Nicht vorhanden
PCI-Slots	Drei Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Zwei Slots
Onboard-LAN	2 Ports (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8111E)	1 Port (Broadcom B5071A2KFBG)	1 Port (Realtek RTL8111DL)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	4 Ports (2 x NEC D720200F1)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
USB-2.0-Ports (max. Anzahl für Front etc.)	4 Ports (8 Ports)	8 Ports (14 Ports)	4 Ports (8 Ports)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (maximale Anzahl für Front etc.)	2 Ports (3 Ports)	2 Ports (3 Ports)	1 Port (2 Ports)	1 Port (2 Ports)	1 Port (2 Ports)
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	2, 6, 2, 1 Ports	6, 2, 2, 1 Ports	8, 0, 1, 1 Ports	0, 5, 1, 1 Ports	5, 0, 1, 1 Ports
Sound	Realtek ALC889	Realtek ALC892R	VIA VT2020	VIA VT1708S	Realtek ALC892
Video-Anschlüsse	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Sound-Anschlüsse	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog
Lüfteranschlüsse	5 Anschlüsse	4 Anschlüsse	5 Anschlüsse	4 Anschlüsse	3 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	4 x SATA, 1 PATA	4 x SATA, 1 x PATA	4 x SATA	4 x SATA, 1 PATA	3 x SATA
Sonstige Ausstattung	Dual BIOS, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	Dual-BIOS	Diag.-LEDs, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter, Lüfter (1,0 Sone)	SLI-Brücke, Express Gate	Diagnose-LEDs, Power- und Reset-Schalter, Crossfire-Brücke
Software	Norton Internet Security, Easy Tune 6, Easy Energy Saver	Norton Internet Security, Easy Tune 6, @BIOS	Norton Intern. Sec., Asrock OC Tuner, Intelligent Energy Saver, OC DNA	Norton Internet Security, EPU, Asus PC Probe II, Asus Update	Biostar Bioscreen, Biostar T-Overclocker, T-BIOS-Update
Eigenschaften (20 %)	2,23	2,43	2,53	2,63	2,53
Crossfire/SLI: PCI-E-Lane-Aufteilung	Crossfire, 2 x 16 und 1 x 8 Lanes	Crossfire, 2 x 8 Lanes	Crossfire, 2 x 16 und 1 x 4 Lanes	SLI, 2 x 16 Lanes	Crossfire, 2 x 16 Lanes plus x1 und x4
Besondere Funktionen	Triple-Crossfire	Nicht vorhanden	-	SLI-Unterstützung	Nicht vorhanden
Referenztakt (OC)	200 bis 500 MHz	200 bis 500 MHz	150 bis 500 MHz	200 bis 600 MHz	200 bis 600 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
HT-Multiplikator	Einstellbar	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	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600
Speichertimings	Hauptlatenzen, C.-Rate, 10 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 20 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, C.-Rate, 9 weitere
CPU-Spann. (Phenom II X3 720 BE: 1,3 Volt)	-0,6 Volt bis +0,6 Volt, 0,025-V-Schritte	-0,6 Volt bis +0,6 Volt, 0,025-V-Schritte	0,6 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,8 bis 1,75 Volt, 0,0125-V-Schritte	0 bis 3,0 Volt, 0,0125-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	1,275 bis 2,445 Volt, 0,015-V-Schritte	1,22 bis 2,4 Volt, 0,02-V-Schritte	1,322 bis 2,444 Volt, 0,017-V-Schritte	1,2 bis 2,5 Volt, 0,02-V-Schritte	-0,4 bis +0,630 Volt, 0,01-V-Schritte
Northbridge-Spannung	0,9 bis 1,4 Volt, 0,02-V-Schritte	1,15 bis 1,45 Volt, 0,02-V-Schritte	1,108 bis 1,794 Volt, 0,0125-V-Schritte	1,1 bis 1,4 Volt, 0,02-V-Schritte	Standard bis +0,4 Volt, 0,01-V-Schritte
Southbridge-Spannung	0,9 bis 1,5 Volt, 0,02-V-Schritte	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar	Standard bis 1,5 Volt, 0,02-V-Schritte (NF200 SLI)	Standard bis +0,4 Volt, 0,01-V-Schritte
PCI-E-Spannung	1,45 bis 2,1 Volt, 0,05-V-Schritte	1,45 bis 2,1 Volt, 0,01-V-Schritte	1,81 oder 1,92 Volt, 0,11-V-Schritt	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar
HT-Spannung	0,9 bis 1,5 Volt, 0,02-V-Schritte	1,0 bis 1,47 Volt, 0,01-V-Schritte	1,106 bis 1,506 Volt, 0,05-V-Schritte	1,2 bis 1,4 Volt, 0,02-V-Schritte	Standard bis +0,3 Volt, 0,01-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Optimized CPU OC Setting (instabil)	Nicht vorhanden	Automate Overclock
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer in feinen Stufen	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer in feinen Stufen	CPU-Lüfter in feinen Stufen, drei weitere manuell	CPU-Lüfter in feinen Stufen, zwei weitere automatisch oder manuell	CPU-Lüfter und ein weiterer in feinen Stufen
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, Q-Flash	BIOS-Savegames, Q-Flash	BIOS-Savegames, Instant Flash	BIOS-Savegames, EZ Flash 2	Memtest 86+ v4.0, BIOS-Savegames
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	21/43 Sekunden	20/42 Sekunden	20/44 Sekunden	17/39 Sekunden	14/42 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,0 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz
Probleme beim Board-Layout	Die beiden x16-Slots liegen direkt untereinander	Problemlos	SATA-Ports relativ weit unten	Problemlos	PATA-Port ungünstig platziert
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	42,0 Grad Celsius	50,0 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius	46,0 Grad Celsius	57,0 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	45,0 Grad Celsius	45,0 Grad Celsius	37,0 Grad Celsius	47,0 Grad Celsius	45,0 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rücks.)**	43,0 Grad Celsius	42,0 Grad Celsius	46,0 Grad Celsius	45,0 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	140,6 Watt (Easy Energy Saver)	146,1 Watt (Easy Energy Saver)	144,8 Watt (Intelligent Energy Saver)	151,6 Watt	140,6 Watt (GPU II)
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	283,8 Watt (Easy Energy Saver)	275,6 Watt (Easy Energy Saver)	263,21 Watt (Intellig. Energy Saver)	272,5 Watt	271,8 Watt (GPU II)
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Cool'n'Quiet heißt im BIOS "Power Now"
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Funktioniert (Adv. Firmware Sel.)	Funktioniert (CPU Unlock)	Funktioniert (Asrock UCC)	Funktioniert (Nvidia Core Calibrat.)	Funktioniert (Bio-Unlocking)
Leistung (60 %)	1,52	1,46	1,46	1,38	1,62
Spieleleistung Avg/Min-Fps*	33/27 Fps – sehr gut	34/28 Fps – sehr gut	34/27 Fps – sehr gut	33/26 Fps – sehr gut	34/28 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,5 Sekunden	24,3 Sekunden	24,4 Sekunden	24,5 Sekunden	24,4 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4,916 KiByte/s – sehr gut	4,898 KiByte/s – sehr gut	4,913 KiByte/s – sehr gut	4,806 KiByte/s – sehr gut	4,898 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	30,0 MiByte/s – gut	35,2 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut	37,8 MiByte/s – sehr gut	35,3 MiByte/s – sehr gut
USB-3.0-Leist. (PCGH-Kopiert., eine 5-GB-Datei)	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	68,0 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empfangen)	85/100 MiByte/s – befriedigend	90/100 MiByte/s – befriedigend	112/116 MiByte/s – sehr gut	116/116 MiByte/s – sehr gut	80/115 MiByte/s – befriedigend
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	Nicht bestanden	Bestanden	Bestanden mit Auto-Spannung	Nicht bestanden
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umfangreiche Ausstattung</li> <li>Nur zwei SATA-6Gb/s-Ports</li> <li>x16-Slots nah beieinander</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ günstig</li> <li>Umfangreiche Ausstattung</li> <li>Crossfire „nur“ 2 x 8 Lanes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Preis</li> <li>8 x SATA 6Gb/s; 4 x USB 3.0</li> <li>Leichte OC-Probleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SLI-Unterstützung</li> <li>Relativ günstig</li> <li>Kein USB 3.0/SATA 6 Gb/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Kein USB 3.0</li> <li>x16-Slots nah beieinander</li> </ul>
<b>FAZIT</b>	<b>Wertung: 1,68</b>	<b>Wertung: 1,68</b>	<b>Wertung: 1,69</b>	<b>Wertung: 1,82</b>	<b>Wertung: 1,94</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), unganged Modus; Anno 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein TSAA/AF; Windows 7 \*\* Tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte



»Grubby« spielt Warcraft™ III und verdient dabei mehr als ein durchschnittlicher Anwalt.

**Nickname:** Grubby

**Team:** Evil Geniuses

**Game:** Warcraft™ III

**Preisgelder 2009:**

\$ 100.000+

**Hardware:** Grubby verwendet eine Killer™ 2100 Gaming Netzwerk-Karte, weil Timing und Reaktion in seinem Job entscheidend sind (und das einzige Gesetz, welches er kennt, ist das 'Gesetz des Stärkeren')

Besuchen Sie uns auf der gamescom!

Frogster 9.1 / C20-B21  
Roccat 9.1 / A41  
Caseking 9.1 / B35  
n!faculty 8.1 / B51

**gamescom**  
CELEBRATE THE GAMES  
18. - 22.8.2010  
KÖLN

Immer mehr Pro Gamer nutzen die Killer™ 2100 Gaming-Netzwerk-Karte, um ihr Online-Gaming zu verbessern. Wie auch Du von der schnellsten Netzwerk-Lösung für Online-Games profitierst erfährst Du auf [www.bigfootnetworks.com/pro](http://www.bigfootnetworks.com/pro)



**BIGFOOT**  
NETWORKS

**Killer2100**  
GAMING NETWORK CARD



## 890GX: Für welche Spiele reicht die Onboard-Grafik?

Spiel (1.280 x 1.024, kein FSAA/AF)	700/667 MHz (Chip/Sideport)	OC: 900/750 MHz (Chip/Sideport)
Anno 1404	—	—
Battlefield: Bad Company 2	✗	✗
Call of Duty: Modern Warfare 2	—	—
Colin McRae: Dirt 2 (DX9)	—	—
Counter-Strike: Source/Half-Life 2	✓	✓
Die Sims 3	—	—
Dragon Age: Origins	—	—
Far Cry 2 (DX9)	—	—
Flatout	✓	✓
Mass Effect 2	✗	✗
Plants vs. Zombies	✓	✓
Portal	✓	✓
Race Driver: Grid	—	—
Resident Evil 5 (DX9)	—	—
Serious Sam The Second Encounter HD	—	—
Star Trek Online	—	—
Torchlight	✓	✓
Trine	—	—
World of Warcraft	—	—

✓ Mit allen Details spielbar — Mit niedrigen bis mittleren Details spielbar ✗ Nicht spielbar  
Nur ältere oder sehr genügsame aktuelle Spiele wie Torchlight laufen mit höchster Detailstufe flüssig – selbst für WoW müssen Sie die Optik auf die mittlere Einstellung reduzieren. Eine Übertaktung ändert daran nur wenig. Dafür können Sie fast alle aktuellen Top-Titel mit niedriger oder mittlerer Detailstufe spielen.

Internal Graphics Mode	[UMA+SidePort]	Item Help Menu Level >> Set on-chip VGA display mode
UMA Frame Buffer Size	[512MB]	
Frame Buffer Location	[Below 4G]	
* Surround View	Disabled	
Onboard VGA output connect	[Auto]	
VGA Core Clock control	[Enabled]	
VGA Core Clock(MHz)	[ 900]	
SidePort Memory Clock	[1490MHz]	
UMA-SP Interleave Mode	[Auto]	
* Size	Auto	
* Ratio (SP:UMA)	Auto	
NB Azalia	[Enabled]	

Viele 890GX-Boards arbeiten serienmäßig mit 700/667 MHz (Onboard-GPU/Sideport). Für eine Übertaktung empfehlen wir die Werte im Bild sowie 1,2 Volt NB-Spannung.

## Leistungsaufnahme – Onboard-Grafik gegen Grafikkarte

Grafik	Windows-Leerlauf	Blu-ray: The Dark Knight	CS: Source (1.680 x 1.050, kein FSAA/AF)
890GX-Onboard-Grafik mit Sideport-RAM	68,3 Watt (Basis)	85,8 Watt (Basis)	126,0 Watt (Basis)
790GX-Onb. mit Sidep. (Foxconn A7DA-S 3.0)	64,4 Watt (-6 %)	83,8 Watt (-2 %)	123,0 Watt (-2 %)
Radeon HD 5670	89,2 Watt (+31 %)	113,1 Watt (+31 %)	173,8 Watt (+38 %)
Radeon HD 4870	147,3 Watt (+116 %)	137,8 Watt (+60 %)	239,2 Watt (+90 %)

System: Phenom II X4 955 BE (Cool'n'quiet und C1E aktiviert), Gigabyte 890GPA-UD3H (Stromsparmodus aktiv), 4 GiByte DDR3-1333, Enermax EG565AX-VE; Windows 7 x64, Power DVD 10 Ultra, Catalyst 10.6

## Beispielsystem: 890GX

Zusammenstellung		
Komponente		Preis
Mainboard	Gigabyte 890GPA-UD3H	Ca. € 120,-
CPU	Phenom II X3 720 BE	Ca. € 110,-
CPU-Kühler	Scythe Mugen 2 PCGH	Ca. € 45,-
RAM	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333 CL8	Ca. € 100,-
Grafikkarte	Radeon HD 4290 (Onboard)	Ca. € 0,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>Ca. € 375,-</b>
Leistung		
Spielleistung: Anno 1404*	3/1 Fps (Durchschn./Min-Fps)	
CPU-Leistung: 7-Zip	4.852 KiByte/s	
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf	68,3 Watt (Enermax Enermax EG565AX-VE)	
Eignung		
Spieler-PC	Aktuelle Spiele mit höchster Detailstufe flüssig spielbar	★★★★★
Arbeits-PC	Office-Anwendungen etc., geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★
HTPC	DVD- und Blu-ray-Filme, geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★

\* 1.680 x 1.050, 4 x FSAA/8:1 AF

## Top-Onboard-Grafik

890GX: der vielseitigste neue AMD-Chip

Mit ihrer flotten Onboard-Grafik eignet sich die 890GX-Northbridge neben Arbeits- und Wohnzimmer-PCs auch für schlichte Spielerechner. Welche Titel die integrierte Radeon HD 4290 mit ihren 40 Shader-Einheiten (DX 10.1), meistens 700 MHz Takt (je nach Board) und 128 MiByte dediziertem Sideport-Speicher meistert, zeigt unsere Tabelle rechts. Ältere Titel, beispielsweise mit Source-Engine, laufen in höchster Detailstufe flüssig, bei aktuellen Top-Spielen reicht es aber nur für niedrigste Details. Daher eignet sich die Onboard-Grafik nur für anspruchslose Gelegenheitsspieler. Wenn Sie einen Spiele-PC zum möglichst niedrigen Preis suchen, sollte es mindestens eine Radeon HD5570 mit DDR3-Grafikspeicher sein. Indem Sie ein Board mit 870-Chip anstelle einer 890GX-Platine kaufen, sparen Sie rund 50 Euro und haben den Aufpreis für die Grafikkarte so fast wieder ausgeglichen.

Natürlich lassen sich Boards mit 890GX-Northbridge auch mit einer schnellen Grafikkarte kombinieren; von Crossfire raten wir jedoch ab – das beherrschen 890FX-Boards besser. Stattdessen empfehlen wir den Stromspartrick: Wenn Sie über einen längeren Zeitraum mit Ihrem PC lediglich arbeiten, surfen, Filme schauen oder technisch anspruchslose Spiele wie CS: Source zocken, bauen Sie hierfür die Grafikkarte einfach aus. Mit der Onboard-Grafik sparen Sie etwa gegenüber einer Radeon HD 4870 bis zu 113,2 Watt.

**Gigabyte 890GPA-UD3H, Asus M4A-89GTD Pro/USB3: Spannendes Duell**  
Dank der besseren Ausstattung erkämpft sich das 890GX-Board von Gigabyte den Testsieg mit knappem Vorsprung vor dem Asus-Board. So bietet Gigabytes 890GPA-UD3H dank Zusatz-Chip neben den üblichen (abwärtskompatiblen) sechs SATA-6Gb/s-Ports zwei Anschlüsse mit dem alten Standard. Zudem ist der LAN-Controller mit 112/116 MiByte pro Sekunde (senden/empfangen) schneller als der auf dem Asus-Board (94/116 MiByte/s). Bei den OC-Optionen im BIOS herrscht Gleichstand – beide Boards sind hier sehr stark. Die Leistungsaufnahme ist hingegen beim Asus

M4A89GTD Pro/USB3 geringer: Im Leerlauf zieht es etwa sieben Watt weniger aus der Steckdose. Die Leistungsaufnahme im Stabilitätstest lässt sich nicht direkt vergleichen, da wir seit dem Test der Asus-Platine in Ausgabe 05/2010 das Auslastungsszenario wechseln mussten – wir haben den prozentualen Unterschied bei der Wertung berücksichtigt. Bei dem Gigabyte-Board können Sie die Leistungsaufnahme etwas senken, wenn Sie den zusätzlichen Laufwerks-Controller im BIOS abschalten. Zudem bietet das Asus-Board die bessere Lüftersteuerung, denn sie regelt drei Lüfter in feinen Stufen; das Gigabyte-Modell passt nur die Drehzahl des CPU-Lüfters automatisch an. Den RAM-OC-Test gewinnt hingegen das 890GPA-UD3H: Im DDR3-1600-Modus lief es sogar mit den niedrigen Latenzen 7-7-7-21 stabil. Sind Ihnen Overclocking und zusätzliche SATA-3Gb/s-Anschlüsse wichtig, raten wir daher zum Gigabyte-Board; wenn niedrige Leistungsaufnahme und gute Lüftersteuerung ganz oben auf Ihrer Wunschliste stehen, ist das Asus-Modell die bessere Wahl. Achtung beim BIOS-Update: Das 890GPA-UD3H ist in zwei Platinenrevisionen verfügbar – deren BIOS-Versionen nicht kompatibel sind. Auf der Gigabyte-Webseite wählen Sie unter dem Namen die Platinenrevision aus, um zum richtigen BIOS-Update zu gelangen.

**Asrock 890GX Extreme3, MSI 890GXM-G65, Biostar TA890GX: Kleine Platine oder kleine Schwächen**  
Den dritten Platz teilen sich die Boards von Asrock und MSI. Bei MSIs 890GXM-G65 handelt es sich um ein Micro-ATX-Modell, das rund sechs Zentimeter kürzer ist als gewöhnliche ATX-Platinen. Deswegen bietet das kleine Board weniger Ausstattung als das gleich platzierte 890GX Extreme3 von Asrock, das sogar über Diagnose-LEDs verfügt und zehn Euro weniger kostet. Allerdings besteht die Asrock-Platine unseren DDR3-1600-Test nicht und liefert bei der LAN-Übertragungsraten nur mittelmäßige Ergebnisse. Das MSI 890GXM-G65 leistet sich in den Leistungs- und OC-Tests hingegen keine Schwächen. Zudem bietet es mit sechs SATA-6Gb/s-Ports, einem PCI-E x16-, einem x1- und



einem PCI-Slot sowie vier USB-2.0- und zwei USB-3.0-Anschlüssen für die meisten Anwender alle nötigen Ausstattungsmerkmale. Highlight des Micro-ATX-Boards ist jedoch die Leistungsaufnahme mit nur 126 Watt im Windows-Leerlauf und 270 Watt in unserem Stabilitätstest.

Das TA890GX von Biostar (ebenfalls Micro ATX) ist zwar im Stabilitätstest ähnlich sparsam wie das MSI-Modell, dafür ist die Leistungsaufnahme im Windows-Leerlauf rund zehn Watt höher. Zudem fehlen USB-3.0-Ports und der LAN-Controller ist langsam. Unseren RAM-OC-Test besteht das Biostar-Board im DDR3-1600-Modus zwar mit den sehr niedrigen Timings 7-7-7-21. 300 MHz Referenztakt (wichtig für AMD-CPU's ohne freien Multiplikator) laufen aber nicht stabil.

**Sapphire Pure Crossfire PC-AM-3RS890G, Foxconn A7DA-S 3.0: Ausstattungs-Sonderling und 790GX-Vergleichsmodell** Das 890GX-Board von Sapphire bietet als einziges einen bei Notebooks üblichen Mini-PCI-Express-Port. Falls Sie eine entsprechende Karte haben, lohnt sich das Pure-Crossfire-Board. Die SATA-6Gb/s-Ports sind so angebracht, dass Sie beim Einsatz einer langen Grafikkarte mit großem Dual-Slot-Kühler (GTX 260, 275, 280, HD 5850, 5870 etc.) nur zwei der sechs Ports nutzen können.

Zum Vergleich haben wir mit dem Foxconn A7DA-S 3.0 ein für nur 85 Euro sehr günstiges und daher beliebtes Board mit dem 890GX-Vorgänger 790GX erneut getestet. Die neue BIOS-Version P07 behebt ein paar der in unserem ersten Test bemängelten Fehler, nach wie vor wird aber die CAS-Latenz-Vorgabe im BIOS falsch übernommen. Unsere OC-Tests besteht die Platine nicht, die LAN-Leistung ist nur mittelmäßig und die USB-2.0-Performance sogar mangelhaft. Für den gleichen Preis gibt es bessere 880G-Boards.

## Fazit

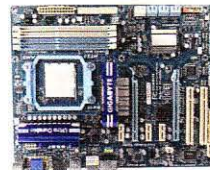
**Hardware**

### Mainboards mit 890GX-Chip

Der 890GX-Chip bietet als Allrounder einen Mittelweg zwischen dem günstigen Arbeits- und HTPC-Modell 880G und der Crossfire-Variante 890FX. Unser Geheimtipp ist das MSI 890GXM-G65 mit guten OC- und Leistungswerten, das sich dank Micro-ATX-Format für kleine PCs eignet.

## SOCKET-AM3-MAINBOARDS

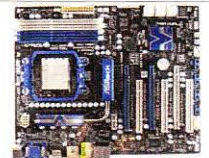
Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien



Test in PCGH 05/2010



Test in PCGH 06/2010



Produkt	890GPA-UD3H	M4A89GTD Pro/USB3	890GX Extreme3
Hersteller (Webseite)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asus (www.asus.de)	Asrock (www.asrock.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 120,-/gut	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 110,-/befriedigend
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	890GX/SB850, ATX-Format	890GX/SB850, ATX-Format	890GX/SB850, ATX-Format
BIOS-Version/Board-Revision	FC2.0	0402/1.01G	1.10/1.02
Typberatung	Besitzer vieler Festplatten, Übertakter	Stromsparer, Übertakter	Übertakter
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	1,75	2,00
Ausstattung (20 %)	1,70	1,83	1,70
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Drei Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Drei x1-Slots	Ein x1-, ein x4-Slot	Ein x1-Slot
PCI-Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Drei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8111E)	1 Port (Realtek RTL8111E)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)
USB-2.0-Ports (max. Anz. für Front etc.)	4 Ports (12 Ports)	4 Ports (12 Ports)	4 Ports (12 Ports)
Firewire (max. Anzahl für Front etc.)	1 Port (2 Ports)	1 Port (2 Ports)	1 Port (2 Ports)
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	6, 2, 0, 1 Ports	6, 0, 1, 1 Ports	6, 0, 1, 0 Ports
Sound	Realtek ALC892R	Realtek ALC892	Via VT2020
Video-Anschlüsse	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, analog	Optisch, analog
Lüfteranschlüsse	4 Anschlüsse	4 Anschlüsse	5 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	4 x SATA/1 x PATA	4 x SATA/1 x PATA	4 x SATA
Sonstige Ausstattung	128 MiByte Sideport DDR3, Dual BIOS	128 MiByte Sideport DDR3, Express Gate	128 MiByte Sideport DDR3, Diagnose-LEDs, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter
Software	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Norton Internet Security 2008, Turbo V, Asus Update, PC Probe II	Norton Internet Security, Asrock OC Tuner, Intelligent Energy Saver, OC DNA
Eigenschaften (20 %)	2,45	1,98	2,48
Crossfire: PCI-E-Lane-Aufteilung	2 x 8 Lanes	2 x 8 Lanes	2 x 8 Lanes
Onboard-Grafik	Rad. HD 4290, HD-Video-Unterstützung	Rad. HD 4290, HD-Video-Unterstützung	Rad. HD 4290, HD-Video-Unterstützung
Referenztakt (OC)	200 bis 500 MHz	100 bis 600 MHz	150 bis 500 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
HT-Multiplikator	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
Speichertimings	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, Com.-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, Com.-Rate, 20 weitere
CPU-Spannung (Phenom II X3 720 BE: 1,3 Volt)	-0,6 Volt bis +0,6 Volt, 0,025-V-Schritte	0,625 bis 2,025 Volt, 0,003-V-Schritte	0,6 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3-Standard: 1,5V)	1,275 Volt bis 2,445 Volt, 0,015-V-Schritte	1,2 bis 2,5 Volt, 0,006-V-Schritte	0,987 bis 1,995 Volt, 0,014-V-Schritte
Northbridge-Spannung	1,1 bis 1,6 Volt, 0,02-V-Schritte	0,8 bis 2,0 Volt, 0,006-V-Schritte	0,6 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte
Southbridge-Spannung	Nicht einstellbar	1,1 bis 1,4 Volt	1,1 bis 1,4 Volt, 0,1-V-Schritte
PCI-E-Spannung	1,45 bis 2,1 Volt, 0,01-V-Schritte	Nicht einstellbar	1,81 oder 1,92 Volt, 0,11-V-Schritt
HT-Spannung	Nicht einstellbar	0,8 bis 1,4 Volt, 0,006-V-Schritte	1,2 bis 1,820 Volt, 0,01-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	Nicht vorhanden	CPU Level-Up	Turbo 30
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter in feinen Schritten	CPU-Lüfter und zwei weitere in feinen Stufen	CPU-Lüfter in feinen Stufen, drei weitere manuell
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, Q-Flash	BIOS-Savegames, EZ Flash 2	BIOS-Savegames, Instant Flash
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	20/40 Sekunden	21/37 Sekunden	16/31 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,9 MHz	200,7 MHz	201,3 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemlos	SATA-Ports relativ weit unten	Problemlos
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	46,0 Grad Celsius	48,6 Grad Celsius	51,5 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	43,0 Grad Celsius	40,1 Grad Celsius	42,7 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rückseite)**	45,0 Grad Celsius	48,6 Grad Celsius	61,7 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	147,3 (Easy Energy Saver)	140,8 Watt (EPU)	153,6 Watt (Easy Energy Saver)
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	281,6 Watt (Easy Energy Saver)	250,4 Watt (EPU) – alter Test	278,2 Watt (Easy Energy Saver)
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Ungewolltes OC: 210 MHz Referenztakt
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Funktioniert (CPU Unlock)	Funktioniert	Funktioniert (Asrock UCC)
Leistung (60 %)	1,34	1,48	1,58
Spielleistung Durchschn./Min-Fps*	33/32 Fps – sehr gut	33/32 Fps – sehr gut	34/26 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,2 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4.852 KiByte/s – sehr gut	4.991 KiByte/s – sehr gut	4.964 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,3 MiByte/s – sehr gut
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopiertest, eine 5-GByte-Datei)	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empf.)	112/116 MiByte/s – sehr gut	94/116 MiByte/s – befriedigend	93/116 MiByte/s – befriedigend
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	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 8-8-8-24, ungedang	Nicht bestanden
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Ausstattung</li> <li>Gute OC-Funktionen</li> <li>Relativ hohe Leistungsaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viele OC-Optionen</li> <li>Sehr gute Lüftersteuerung</li> <li>Langsamer LAN-Controller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr gute Ausstattung</li> <li>Hohe Leistungsaufnahme</li> <li>Ungewollte Übertaktung</li> </ul>
	Wertung: <b>1,63</b>	Wertung: <b>1,65</b>	Wertung: <b>1,78</b>

## FAZIT



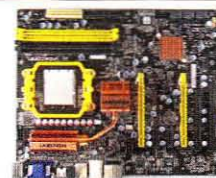
# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien

Test in PCGH 06/2010



Test in PCGH 06/2010



Produkt	890GXM-G65	TA890GX	Pure Crossfire PC-AM3RS890G	A7DA-S 3.0
Hersteller (Webseite)	MSI (www.msi-computer.de)	Biostar (www.biostar-europe.com)	Sapphire (www.sapphire-tech.com)	Foxconn (www.foxconnchannel.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 120,-/befriedigend	Ca. € 95,-/befriedigend	Ca. € 120,-/ausreichend	Ca. € 85/-/befriedigend
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	890GX/SB850, Micro-ATX-Format	890GX/SB850, Micro-ATX-Format	890GX/SB850, ATX-Format	790GX/SB750, ATX-Format
BIOS-Version/Board-Revision	1.2/1.0	409/5.2	01/nicht erkennbar	8C21P07/nicht erkennbar
Typberatung	LAN-Party-Fans, HTPC-Nutzer	LAN-Party-Fans, HTPC-Nutzer	Mini-PC-E-Nutzer	Onboard-Grafik-Sparfüchse
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	2,00	2,25	2,25
Ausstattung (20 %)	2,47	2,50	2,30	2,53
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Zwei Slots	Ein Slot	Zwei Slots	Zwei Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Ein x1-Slot	Ein x1-Slot	Ein x1-Slot	Zwei x1-Slots
PCI-Slots	Ein Slot	Zwei Slots	Ein Slot	Zwei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Broadcom BCM5784MKMLG)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
USB-2.0-Ports (max. Anz. für Front etc.)	4 Ports (12 Ports)	4 Ports (10 Ports)	4 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (max. Anzahl für Front etc.)	Nicht vorhanden	1 Port (1 Port)	Nicht vorhanden	1 Port (2 Ports)
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	5, 0, 1, 1 Ports	5, 0, 1, 1 Ports	6, 0, 1, 1 Ports	0, 6, 0, 1 Ports
Sound	Realtek ALC889	Realtek ALC892R	Realtek ALC888	Realtek ALC888
Video-Anschlüsse	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, analog
Lüfteranschlüsse	2 Anschlüsse	3 Anschlüsse	4 Anschlüsse	Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	1 x SATA/1 x PATA	3 x SATA	2 x SATA	2 x SATA/1 x PATA
Sonstige Ausstattung	128 MiByte Sideport DDR3	128 MiByte Sideport DDR3, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	128 MiByte Sideport DDR3, Mini-PCI-E-Slot, Diagn.-LEDs, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	128 MiByte Sideport DDR3
Software	Norton Internet Security, Control Center, MSI Live Update 3	Bioscreen, T-Overclocker, T-BIOS-Update	Norton Internet Security	Fox One, Fox Live Update, Norton Internet Security
Eigenschaften (20 %)	2,40	2,71	3,33	4,45
Crossfire: PCI-E-Lane-Aufteilung	2 x 8 Lanes	Nicht möglich	2 x 8 Lanes	2 x 8 Lanes
Onboard-Grafik	Radeon HD 4290, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4290, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4290, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 3300, HD-Video-Unterstützung
Referenztakt (OC)	190 bis 690 MHz	200 bis 600 MHz	190 bis 600 MHz	190 bis 400 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
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, 13 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 10 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, acht weitere
CPU-Spannung (Phenom II X3 720 BE: 1,3 Volt)	1,046 bis 1,996 Volt, 0,001-V-Schritte	-0,3 bis +0,575 Volt, 0,025-V-Schritte	0,8 bis 1,55 Volt, 0,025-V-Schritte	Standard bis +0,775 Volt, 0,025-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	0,965 bis 2,451 Volt, 0,006-V-Schritte	-0,6 bis +0,945 Volt, 0,015-V-Schritte	1,49 bis 2,25 Volt, 0,04-V-Schritte	Standard bis +0,6 Volt, 0,05-V-Schritte
Northbridge-Spannung	1,048 bis 1,651 Volt, 0,006-V-Schritte	Standard bis +0,15 Volt, 0,05-V-Schritte	1,3 bis 1,45 Volt, 0,05-V-Schritte	Standard bis +0,3 Volt, 0,03-V-Schritte
Southbridge-Spannung	0,887 bis 1,397 Volt, 0,006-V-Schritte	Standard bis +0,15 Volt, 0,05-V-Schritte	Nicht einstellbar	Standard bis +0,36 Volt, 0,03-V-Schritte
PCI-E-Spannung	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar	1,1 bis 1,25 Volt, 0,05-V-Schritte	Nicht einstellbar
HT-Spannung	Nicht einstellbar	Standard bis +0,315 Volt, 0,015-V-Schritte	Nicht einstellbar	Standard bis +0,36 Volt, 0,03-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	OC Genie Lite (instabil)	Automate Overclock (instabil)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Lüftersteuerung	CPU-Lüft. in fein. St., ein weiterer in Prozentschritt	Nur CPU-Lüfter, keine Stufen	Nur CPU-Lüfter, keine Stufen	CPU-Lüfter und ein weiterer, jedoch zu laut
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, M-Flash	Memtest 86+ v4.0, BIOS-Savegames	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	15/27 Sekunden	15/30 Sekunden	15/30 Sekunden	18/42 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,0 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemlos	Problemlos	Grafikkarte mit großem Kühler kann vier SATA-Ports blockieren	SATA-Ports relativ weit unten
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	51,6 Grad Celsius	55,7 Grad Celsius	46,0 Grad Celsius	46,8 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	42,0 Grad Celsius	41,6 Grad Celsius	42,0 Grad Celsius	41,8 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rückseite)**	47,9 Grad Celsius	43,1 Grad Celsius	42,0 Grad Celsius	48,7 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	126,3 Watt (APS)	135,8 Watt (GPU)	131,6 Watt	142,2 Watt
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	270,8 Watt (APS)	267,8 Watt (GPU)	277,9 Watt	259,9 Watt – alter Test
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Leichte RAM-Probleme	Keine Praxisprobleme	Stellt CAS-Latenz falsch ein
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Nicht möglich	Funktioniert (Bio-Unlocking)	Nicht möglich	Nicht möglich
Leistung (60 %)	1,34	1,60	1,50	2,02
Spielleistung Durchschn./Min-Fps*	33/32 Fps – sehr gut	35/29 Fps – sehr gut	35/26 Fps – sehr gut	35/26 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,4 Sekunden	24,4 Sekunden	24,4 Sekunden	24,6 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4.979 KiByte/s – sehr gut	4.986 KiByte/s – sehr gut	4.909 KiByte/s – sehr gut	4.863 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,3 MiByte/s – sehr gut	35,3 MiByte/s – sehr gut	19,0 MiByte/s – mangelhaft
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopiertest, eine 5-GB-Datei)	68,1 Sekunden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empf.)	113/116 MiByte/s – sehr gut	79/115 MiByte/s – befriedigend	112/115 MiByte/s – sehr gut	90/116 MiByte/s – befriedigend
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	Nicht bestanden	Nicht bestanden	Nicht bestanden
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 7-7-7-21, ganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Nicht bestanden
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsaufnahme</li> <li>Micro-ATX-Format</li> <li>Wenig Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Micro-ATX-Format</li> <li>300 MHz Referenztakt instabil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mini-PC-E-Slot</li> <li>Mäßige OC-Ergebnisse</li> <li>Layout-Probleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr günstig</li> <li>BIOS-Bugs</li> <li>Problematische Lüftersteuerung</li> </ul>
<b>FAZIT</b>	<b>Wertung: 1,78</b>	<b>Wertung: 2,00</b>	<b>Wertung: 2,02</b>	<b>Wertung: 2,61</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), unganged-Modus, Anno 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF, Windows 7 \*\* Tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte





# ALTERNATE

© Disney Enterprises, Inc.  
All Rights Reserved



**Großes Gewinnspiel!!**  
Einfach mitmachen und  
attraktive Preise gewinnen!  
[www.alternate.de/alice](http://www.alternate.de/alice)



Jetzt auf Disney DVD und Blu-ray™

## Disney ALICE IM WUNDERLAND



© Disney Enterprises, Inc.  
All Rights Reserved.



**Systea Titanium A101 W7HP64**  
inkl. Disney DVD „Alice im Wunderland“

- Intel® Pentium® Prozessor E5300 (2,6 GHz)
- NVIDIA® GeForce GTS 250 Grafikkarte
- 2 GB DDR2-RAM • 500-GB-SATA-Festplatte
- Super-Multi-DVD-Brenner • Cardreader
- Microsoft® Windows 7 Home Premium 64-Bit (OEM)
- inkl. Systea-Mousepad und der Disney DVD „Alice im Wunderland“



**Acer Aspire 7551G-N934G64Bn**  
inkl. Disney Blu-ray™ „Alice im Wunderland“

- 43,9-cm-LC-Display (17,3") im 16:9-Format
- AMD Phenom II X4 N930 Prozessor (2,0 GHz)
- ATI Mobility Radeon HD5650 Grafikkarte
- 4 GB DDR3-RAM • 640-GB-SATA-Festplatte
- Blu-ray/DVD-Combo • Cardreader • Webcam • HDMI
- Microsoft® Windows 7 Home Premium 64-Bit (OEM)
- inkl. Disney Blu-ray™ „Alice im Wunderland“



**LiteOn iHOS104**  
inkl. Disney Blu-ray™ „Alice im Wunderland“

- Multiformat-Laufwerk für Blu-ray™, DVD und CD
- Lesegeschwindigkeit: 4x BD, 12x DVD, 32x CD
- 8 MB Cache • SATA 1,5Gb/s
- inkl. Blenden in Schwarz und Silber, Software und Disney Blu-ray™ „Alice im Wunderland“

\* 14 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz/powerd by QSC, max. 42 Cent/Minute aus Mobilfunknetzen

Mehr von ALTERNATE finden Sie auf den Seiten 142-143

24 Stunden Bestellhotline:

**0180 5 - 90 50 40\***



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



```
Enhanced iGPU SpeedStep      [Auto]
GPU Power Saving Mode        [Enabled]
OC Tuner Utility
▶ DRAM Timing configuration
▶ DRAM Driving Configuration
***** Please key in numbers directly! *****
```

```
CPU Voltage      1.150 [1.150000]
CPU/NB Voltage   1.175 [Auto]
CPU UDDA Voltage 2.500 [Auto]
DRAM Voltage     1.350 [1.350000]
HT Voltage       1.200 [Auto]
NB Voltage       1.100 [1.100000]
NB 1.8V Voltage  1.800 [Auto]
SB Voltage       1.100 [Auto]
```

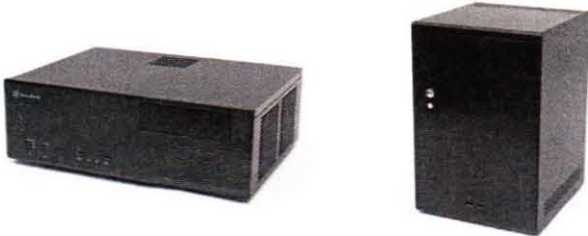
Undervolting: Mit diesen BIOS-Einstellungen erreichten wir beim Asus M4A88TD-M/USB3 die in der Tabelle unten abgebildeten Werte für die Leistungsaufnahme.

### Niedrigste Leistungsaufnahme dank Undervolting

880G-Board: Asus M4A88TD-M/USB3		
	Windows-Leerlauf	Blu-ray (The Dark Knight)
Standardspannungen	47,4 Watt (Basis)	61,1 Watt (Basis)
CPU-Spannung: 1,15 Volt statt 1,3 Volt	46,2 Watt (-3 %)	59,3 Watt (-3 %)
Zusätzlich: Northb.-Sp.: 1,1 Volt statt 1,15 V	45,5 Watt (-4 %)	58,7 Watt (-4 %)
Zusätzlich: RAM-Sp.: 1,35 Volt statt 1,5 Volt	45,5 Watt (-4 %)	55,9 Watt (-9 %)
890GX-Board: 890GPA-UD3H		
Standardspannungen	50,7 Watt (+7 %)	64,3 Watt (+5 %)
<b>System:</b> Athlon II X2 250 (65 Watt TDP), CnQ an, C1E an, 4 GiByte DDR3-1333-RAM, Onboard-Grafik Radeon HD 4250, Seasonic X-750 (80 Plus Gold); Windows 7 x64, Power DVD 10 Ultra		
<b>Bemerkungen:</b> Wir haben für den Test das Asus M4A88TD-M/USB3 ausgewählt, da hier viele Spannungen unter den Standardwert gesetzt werden können. Damit sinkt die Leistungsaufnahme um bis zu neun Prozent. Für einen möglichst sparsamen PC sollten Sie zudem ein effizientes Netzteil verwenden – in unserem Beispiel: 80 Plus Gold.		

Micro-ATX-Gehäuse: Grandia GD05

Mini-ITX-Gehäuse: Lian-Li PC-Q07



Das Micro-ATX-Format ist typisch für 880G-Boards; das M4A88TD-I Deluxe eignet sich sogar für noch kleinere Mini-ITX-Gehäuse – unsere Kauf Tipps haben wir hier abgebildet.

### Beispielsystem: sparsamer Arbeits- oder Wohnzimmer-PC

Zusammenstellung		
Komponente		Preis
Mainboard	Asus M4A88TD-M/USB3	Ca. € 90,-
CPU	Athlon II X2 250	Ca. € 60,-
CPU-Kühler	Scythe Mugen 2 PCGH	Ca. € 45,-
RAM	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333 CL8	Ca. € 100,-
Grafikkarte	Radeon HD 4250 (Onboard)	Ca. € 0,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>Ca. € 295,-</b>
Leistung		
Spielleistung: Anno 1404*	Weniger als 3 Fps	
CPU-Leistung: 7-Zip	4.768 KiByte/s	
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf	47,4 Watt (Seasonic X-750, 80 Plus Gold)	
Eignung		
<b>Spiele-PC</b>	Aktuelle Spiele mit höchster Detailstufe flüssig spielbar	★★★★★
<b>Arbeits-PC</b>	Office-Anwendungen etc., geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★
<b>HTPC</b>	DVD- und Blu-ray-Filme, geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★

\* 1.680 x 1.050, 4 x FSAA8:1 AF

## Günstige Onboard-Grafik

880G: preiswerter und etwas sparsamer als 890GX-Boards

Die 880G-Northbridge verfügt über die integrierte Grafikeinheit Radeon HD 4250; diese ist langsamer als die HD 4290 des 890GX-Chips. Außerdem fehlt bei den meisten 880G-Boards dedizierter Grafikspeicher (Sideport-RAM). Wer mit der Onboard-Grafik spielen will, sollte daher ein 890GX-Board kaufen; für Arbeits- oder Wohnzimmer-PCs (HTPCs) mit möglichst geringer Leistungsaufnahme eignen sich 880G-Platinen hingegen gut. Dementsprechend wird der 880G-Chip hauptsächlich auf günstigen und schlicht ausgestatteten Boards im Micro-ATX-Format eingesetzt.

**Asus M4A88TD-M/USB3, MSI 880GMA-E45: Die besten 880G-Boards im Micro-ATX-Format** In puncto Ausstattung und Layout sind sich die Boards sehr ähnlich: Beide verfügen neben der 880G-Northbridge über die aktuelle Southbridge SB850 und bieten daher sechs SATA-6Gb/s-Ports. Daneben: zwei USB-3.0-Anschlüsse, zwei PCI-E-x1-Slots, ein Grafikkartensteckplatz und die Video-Ausgänge der Onboard-Grafik (HDMI, DVI, D-Sub). Zudem bieten beide ein kompaktes Betriebssystem an, das noch vor dem Windows-Start in wenigen Sekunden geladen ist und sich beispielsweise zum Surfen eignet; MSI nennt sein Mini-OS Winki, beim Asus-Board heißt es Express Gate. Jedoch wird bei der MSI-Platine nur ein SATA-Kabel (statt vier) mitgeliefert und ein digitaler Sound-Anschluss fehlt. Zudem ist die USB-2.0-Transferleistung des Asus-Boards höher. Dafür ist die Leistungsaufnahme beim 880GMA-E45 erneut sehr niedrig – die Asus-Platine zieht sechs bis neun Watt (Windows-Leerlauf/Stabilitätstest) mehr aus der Steckdose. Beide Boards kosten derzeit 90 Euro.

**Gigabyte 880GM-UD2H, Foxconn A88GM Deluxe: Kleine gegen größere Probleme** Im Gegensatz zu Asus und MSI kombinieren Gigabyte und Foxconn die 880G-Northbridge hier nicht mit der SB850, sondern mit der älteren Southbridge SB710. Dementsprechend stehen keine SATA-6Gb/s-Ports zur Verfügung. Foxconn verzichtet zudem auf USB-3.0-Anschlüsse und digitale Sound-Ausgänge; die sind bei der Gigabyte-

Platine vorhanden. Außerdem bietet das 880GM-UD2H von Gigabyte als einziges 880G-Modell im Test einen Firewire-Port. Allerdings stellte das Board mit der BIOS-Version F4 die Spannung des verwendeten Phenom II X3 720 BE auf unnötig hohe 1,4 Volt; Standard sind 1,3 Volt. Dementsprechend war die Leistungsaufnahme im Stabilitätstest erschreckend hoch. Unseren OC-Test mit 300 MHz Referenztakt bestand die Gigabyte-Platine tadellos – das A88GM Deluxe von Foxconn lief damit nicht stabil. Das ist natürlich für Arbeits- oder HTPC weniger wichtig; viel schwerer wiegt ein BIOS-Bug: Sobald wir die RAM-Latenzen 8-8-8-24 auswählten, stellte das Board 6-8-8-24 ein – damit starten viele Module erst gar nicht. Mit der Vorgabe 10-8-8-24 waren es dann die gewünschten Timings 8-8-8-24.

**M4A88TD-I Deluxe: Gutes Mini-ITX-Board; nur für SO-DIMM-Speicher** Sockel-AM3-Mainboards im winzigen Mini-ITX-Format (17 x 17 cm; Micro-ATX: 24,4 x 24,4 cm) sind bisher sehr selten; in Kombination mit einem Mini-ITX-Gehäuse eignet sich das M4A88TD-I Deluxe natürlich sehr gut für einen kompakten Wohnzimmer-PC (Gehäuse-Empfehlung: siehe Bild links). Auf der geringen Fläche bringt Asus einen PCI-Express-x16-Slot, drei SATA-3Gb/s-Ports (SB710) und ein WLAN-Modul unter. Dazu gibt es Bluetooth und alle wichtigen Audio- sowie Video-Anschlüsse. North- und Southbridge müssen sich einen Kühler teilen, werden aber nicht zu warm. Für gewöhnliche Speicherbänke blieb aber offenbar kein Platz mehr. Asus bringt daher lediglich zwei SO-DIMM-Slots unter. Entsprechender Speicher wird normalerweise in Notebooks verwendet und kostet rund 10 bis 20 Euro mehr als übliches RAM. ▶

### Fazit



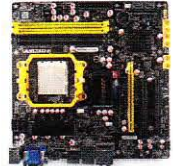
#### Mainboards mit 880G-Chip

Dank HD-Video-tauglicher Onboard-Grafik, geringer Leistungsaufnahme und niedrigem Preis eignen sich 880G-Boards sehr gut für HTPCs. Das Asus M4A88TD-M/USB3 lässt im Micro-ATX-Bereich kaum Wünsche offen; ein Geheimtipp ist das Mini-ITX-Modell Asus M4A88TD-I Deluxe.



# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien

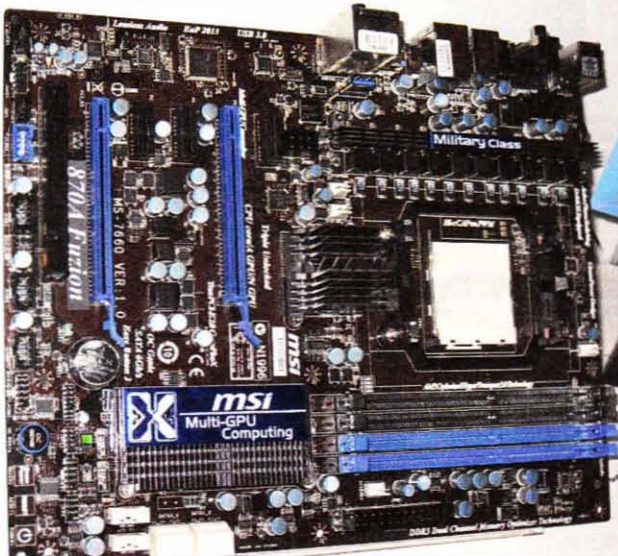


Test in 06/2010

Produkt	M4A88TD-M/USB3	880GMA-E45	880GM-UD2H	M4A88T-I Deluxe	A88GM Deluxe
Hersteller (Webseite)	Asus (www.asus.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asus (www.asus.de)	Foxconn (www.foxconnchannel.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 90,-/gut	Ca. € 90,-/gut	Ca. € 80,-/befriedigend	Ca. € 120,-/ausreichend	Ca. € 85,-/befriedigend
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	880G/SB850, Micro-ATX-Format	880G/SB850, Micro-ATX-Format	880G/SB710, Micro-ATX-Format	880G/SB850, Mini-ITX-Format	880G/SB850, Micro-ATX-Format
BIOS-Version/Board-Revision	0601/2.01G	17.4/3.1	F4/1.0	0406/1.03G	9C3F1P02/nicht erkennbar
Typberatung	Gut ausgestattete Arbeits-/HTPCs	Möglichst sparsame PCs	Möglichst günstige Arbeits-/HTPCs	Sparsame Mini-ITX-PCs	Möglichst günstige Arbeits-/HTPCs
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	1,75	1,75	1,75	2,00
Ausstattung (20 %)	<b>2,34</b>	<b>2,48</b>	<b>2,79</b>	<b>4,79</b>	<b>2,97</b>
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	2 x DDR3 SO-DIMM (Notebook-RAM)	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Ein Slot	Ein Slot	Ein Slot	Ein Slot	Ein Slot
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Zwei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Ein x1-Slot	Nicht vorhanden	Ein x1-Slot
PCI-Slots	Ein Slot	Ein Slot	Zwei Slots	Nicht vorhanden	Zwei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Realtek RTL8111E)	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8112L)	1 Port (Realtek 8111DL)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	2 Ports (NEC D720200F1)	Nicht vorhanden	2 Ports (NEC D720200F1)	Nicht vorhanden
USB-2.0-Ports (max. Anzahl für Front etc.)	4 Ports (12 Ports)	4 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	4 Ports (6 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (max. Anzahl für Front etc.)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	6, 0, 0, 1 Ports	6, 0, 0, 1 Ports	0, 5, 1, 1 Ports	3, 0, 1, 0 Ports	5, 0, 1, 0 Ports
Sound	Realtek ALC892	Realtek ALC892	Realtek ALC892R	Realtek ALC889	Realtek ALC888S-VC2-GR
Video-Anschlüsse	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI, D-Sub	HDMI, DVI	HDMI, DVI, D-Sub
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, analog	Optisch, analog	Optisch, koaxial, analog	Analog
Lüfteranschlüsse	2 Anschlüsse	3 Anschlüsse	2 Anschlüsse	2 Anschlüsse	3 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	4 x SATA/1x PATA	1 x SATA, 1 x PATA	2 x SATA/1 x PATA	2 x SATA	2 x SATA
Sonstige Ausstattung	Express Gate	Winki	Dual BIOS	Bluetooth, WLAN, Express Gate	Nicht vorhanden
Software	Asus PC Probe II, AI Suite, TurboV EVO, Norton Int. Secur., Asus EPU	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 4	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Norton Int. Secur., Asus EPU, Asus PC Probe II, AI Suite, TurboV EVO	Foxconn Fox One, Foxconn Fox Live Update, Norton Internet Security
Eigenschaften (20 %)	<b>2,68</b>	<b>2,85</b>	<b>3,01</b>	<b>2,73</b>	<b>4,41</b>
Crossfire: PCI-E-Lane-Aufteilung	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich
Besondere Funktionen	Radeon HD 4250, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4250, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4250, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4250, HD-Video-Unterstützung	Radeon HD 4250, HD-Video-Unterstützung
Referenztakt (OC)	100 bis 550 MHz	190 bis 690 MHz	200 bis 500 MHz	100 bis 550 MHz	190 bis 400 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Southbridge-Multiplikator	Einstellbar	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	DDR3-800, DDR3-1066, DDR3-1333, DDR3-1600
Speichertimings	Hauptlatenzen, Command-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 11 weitere	Hauptlatenzen, 9 weitere
CPU-Spann. (Phenom II X3 720 BE: 1,3 V)	-0,5 V bis +0,5 V, 0,00625-V-Schritte	1,314 bis 1,997 Volt, 0,01-V-Schritte	-0,6 V bis +0,6 V, 0,025-V-Schritte	-0,3 bis +0,5 Volt, 0,0625-V-Schritte	Standard bis +0,6 V, 0,025-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	1,2 bis 2,445 Volt, 0,015-V-Schritte	1,2 bis 3,802 V, unregelm. Schritte	Normal bis +0,75 V, 0,05-V-Schritte	1,2 bis 2,445 Volt, 0,015-V-Schritte	Standard bis +0,4 V, 0,025-V-Schritte
Northbridge-Spannung	1,1 bis 1,73 Volt, 0,01-V-Schritte	1,1 bis 1,55 Volt, 0,0125-V-Schritte	Normal bis +0,3 Volt, 0,1-V-Schritte	1,1 bis 1,73 Volt, 0,01-V-Schritte	Standard bis +0,3 V, 0,1-V-Schritte
Southbridge-Spannung	1,1 bis 1,4 Volt, 0,1-V-Schritte	Nicht einstellbar	Normal bis +0,3 Volt, 0,1-V-Schritte	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar
PCI-E-Spannung	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar	Nicht vorhanden	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar
HT-Spannung	1,2 bis 1,4 Volt, 0,01-V-Schritte	Nicht einstellbar	Nicht vorhanden	1,2 bis 1,4 Volt, 0,01-V-Schritte	Standard bis +0,4 V, 0,025-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	OC Tuner Utility (instabil)	OC Genie Lite	Nicht vorhanden	OC Tuner Utility (instabil)	Nicht vorhanden
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter in feinen Stufen, ein weiterer manuell in Prozentschritten	Nur CPU-Lüfter in feinen Schritten	CPU fast stufenlos, ein weiterer nur per PWM (4-Pin-Lüfter nötig)	CPU-Lüfter und ein weiterer in feinen Stufen	CPU-Lüfter und ein weiterer in feinen Stufen
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, EZ Flash 2	BIOS-Savegames, M-Flash	BIOS-Savegames	BIOS-Savegames, EZ Flash 2	-
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	16/37 Sekunden	18/39 Sekunden	15/41 Sekunden	16/34 Sekunden	18/40 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,9 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemlos	Problemlos	Problemlos	Problemlos	Problemlos
Temp.: Northbridge (gemessen auf Rückseite)**	51,0 Grad Celsius	51,0 Grad Celsius	54,3 Grad Celsius	49,0 Grad Celsius	41,0 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gemessen auf Rückseite)**	45,0 Grad Celsius	40,0 Grad Celsius	45,2 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius	48,0 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rückseite)**	56,0 Grad Celsius	53,0 Grad Celsius	56,9 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius	44,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	135,3 Watt (EPU)	129,4 Watt (APS)	135,2 Watt (Easy Energy Saver)	146,0 Watt (EPU)	132,6 Watt
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	265,9 Watt (EPU)	274,7 Watt (APS)	305,3 Watt (Easy Energy Saver)	274,7 (EPU)	269,6 Watt
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Keine Praxisprobleme	Stellt automatisch zu hohe CPU-Spannung ein (1,4 statt 1,3 Volt)	Keine Praxisprobleme	Stellt CAS-Latenz falsch ein
Vierten Kern bei X3-CPU freischalten	Funktioniert (CPU Core Unlocker)	Ja (CPU Unlock)	Funktioniert (Adv. Clock Calibration)	Funktioniert (CPU Core Unlocker)	Nicht möglich
Leistung (60 %)	<b>1,34</b>	<b>1,46</b>	<b>1,46</b>	<b>1,56</b>	<b>1,62</b>
Spieleleistung Durchschn./Min-Fps*	35/25 Fps – sehr gut	33/26 Fps – sehr gut	34/29 Fps – sehr gut	35/26 Fps – sehr gut	35/29 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,4 Sekunden	24,4 Sekunden	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,5 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4,726 KiByte/s – sehr gut	4,863 KiByte/s – sehr gut	4,871 KiByte/s – sehr gut	4,905 KiByte/s – sehr gut	4,905 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	35,3 MiByte/s – sehr gut	26,9 KiByte/s – befriedigend	31,0 MiByte/s – gut	28,9 MiByte/s – befriedigend	27,0 MiByte/s – befriedigend
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopiertest, eine 5-GB-Datei)	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	Nicht vorhanden	68,1 Sekunden	Nicht vorhanden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empfangen)	111/111 MiByte/s – sehr gut	110/116 MiByte/s – sehr gut	113/116 MiByte/s – sehr gut	91/116 MiByte/s – gut	111/115 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	Nicht bestanden
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 9-9-9-27, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Ausstattung</li> <li>Viele OC-Optionen</li> <li>Kein Firewire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedrige Leistungsaufnahme</li> <li>Viele OC-Optionen</li> <li>Kein Firewire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstig</li> <li>Kein USB 3.0/SATA 6Gb/s</li> <li>Leistungsaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mini-ITX-Format</li> <li>WLAN und Bluetooth</li> <li>Kein USB 3.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedriger Preis</li> <li>BIOS-Bugs</li> <li>Mäßige Lüftersteuerung</li> </ul>
	Wertung: <b>1,81</b>	Wertung: <b>1,94</b>	Wertung: <b>2,04</b>	Wertung: <b>2,44</b>	Wertung: <b>2,45</b>



## Die Crossfire-Frage



Viele Boards mit 870- oder 770-Chip werben mit Crossfire-Unterstützung – die meisten Modelle liefern jedoch nur eine schwache Leistung.

Crossfire ist theoretisch mit jedem Board möglich, das über zwei PCI-E-Slots im x16-Format verfügt. Fast alle 870- und 770-Boards liefern der zweiten Karte jedoch nur vier PCI-E-Lanes. In unseren Tests erreichten zwei Radeon HD 4850 damit bei *Modern Warfare 2* (1.920 x 1.200, 4 x FSAA, 16:1 AF) aber lediglich 48 Fps mit starkem Mikroruckeln – eine einzelne HD 4850 schafft 42 Fps. Das Asrock 870 Extreme3 bietet hingegen zwei Karten jeweils acht Lanes und erreicht daher mit zwei HD 4850 stolze 84 Fps. Ende August kommt zudem das MSI 870A-GD60 Fuzion (siehe Bild), das dank Lucid-Hydra-Chip zweimal 16 Lanes bietet und neben Crossfire sogar SLI unterstützt. Dafür kostet es jedoch 160 Euro.

## SATA 6Gb/s und USB 3.0 bei günstigen Boards

Mainboard	SATA 6Gb/s	USB 3.0
Asrock 870 Extreme3 (870/SB850)	✓	✓
Asus M4A87TD/USB3 (870/SB850)	✓	✓
Biostar TA870+ (870/SB850)	✓	✓
Gigabyte 770TA-UD3 (770/SB710)	✓	✓
Gigabyte 870A-UD3 (870/SB850)	✓	✓
MSI 770-C45 (770/SB710)	✗	✓
MSI 770-G45 (770/SB710)	✓	✓
MSI 870A-G54 (870/SB850)	✓	✓

✓ Vorhanden ✗ Bisher nicht nachrüstbar — Einfach nachrüstbar

Die PCI-E-x4-Karte Asus U3S6 bietet bisher als einzige die Möglichkeit, SATA-6Gb/s-Ports nachzurüsten. Beim 770-G45 können Sie die Asus-Karte in den zweiten x16-Slot setzen; dem 770-C45 fehlt jedoch ein solcher Slot.

## Beispielsystem: günstiger Spiele-PC

Zusammenstellung		
Komponente		Preis
Mainboard	MSI 870A-G54	Ca. € 90,-
CPU	Phenom II X4 955 BE	Ca. € 150,-
CPU-Kühler	Scythe Mugen 2 PCGH	Ca. € 45,-
RAM	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333 CL8	Ca. € 100,-
Grafikkarte	Geforce GTX 460 (1.024 MiByte)	Ca. € 220,-
<b>Gesamtpreis</b>		<b>Ca. € 605,-</b>

### Leistung

Spielleistung: Anno 1404*	33/30 Fps (Durchschn./Min.-Fps)
CPU-Leistung: 7-Zip	9.951 KiByte/s
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf	79,1 Watt (Enermax Enermax EG565AX-VE)

### Eignung

<b>Spieler-PC</b>	Aktuelle Spiele mit höchster Detailstufe flüssig spielbar	★★★★★
<b>Arbeits-PC</b>	Office-Anwendungen etc., geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★
<b>HTPC</b>	DVD- und Blu-ray-Filme, geringe Leistungsaufnahme wichtig	★★★★★

\* 1.680 x 1.050, 4 x FSAA/8:1 AF

# Die günstigsten Boards

870 und 770: Die besten Chips für preisbewusste Käufer

Sie können auf optimale Crossfire-Unterstützung oder umfangreiche Ausstattung verzichten? Dann sind Boards mit den AMD-Chips 870 sowie dessen Vorgänger 770 die beste Wahl, entsprechende Platinen bekommen Sie nämlich bereits ab 60 Euro. Bei der Spieleleistung gibt es keine Nachteile gegenüber deutlich teureren Boards. Damit ist der 870-Chip unsere Empfehlung für alle, die einen günstigen Spiele-PC ohne Schnickschnack wollen. Der Vorteil der 870-Northbridge: Anders als der Vorgänger 770 wird der 870 auf vielen Platinen mit der Southbridge 850 kombiniert, die sechs SATA-6Gb/s-Ports bietet.

**MSI 870A-G54, Gigabyte 870A-UD3: Geringe Leistungsaufnahme gegen großzügige Ausstattung** Mit nur 126,6 Watt im Leerlauf beziehungsweise 261,8 Watt in unserem Stabilitätstest (ganzer PC mit Phenom II X3 720 BE und Radeon HD 4870) hat das MSI 870A-G54 von allen 870- und 770-Mainboards die niedrigste Leistungsaufnahme. Beim zweitplatzierten 870A-UD3 von Gigabyte sind es mit 139,5 und 273,1 Watt jeweils rund 12 Watt mehr. Dafür bietet die Gigabyte-Platine neben den üblichen sechs SATA-6Gb/s-Ports zwei zusätzliche SATA-3Gb/s- sowie zwei E-SATA-Anschlüsse und zwei Firewire-Ports. Bei den BIOS-Optionen sind die Kontrahenten ebenbürtig. Da beide Boards gleich viel kosten, machen Sie Ihre Kaufentscheidung am besten davon abhängig, ob Sie die zusätzliche Ausstattung beim Gigabyte-Board brauchen oder Wert auf eine niedrige Leistungsaufnahme legen.

**Asrock 870 Extreme3, Asus M4A87TD/USB3: Crossfire- oder RAM-OC-König** Als einziger Testkandidat für weniger als 100 Euro bietet das 870 Extreme3 von Asrock im Crossfire-Modus zweimal 8 Lanes und ermöglicht damit ordentliche Leistung beim Einsatz von zwei Grafikkarten (siehe Kasten oben links). Einen der sechs SATA-6Gb/s-Ports, die von der Southbridge SB850 angesteuert werden, nutzt Asrock als E-SATA-Anschluss. Bastler und Übertakter freuen sich über Diagnose-LEDs sowie Power-, Reset- und Clear-CMOS-Knöpfe, um die Platine auch ohne Gehäuse bequem bedienen

zu können. In unserem OC-Test lief das Board jedoch nicht mit 300 MHz Referenztakt stabil. Das Asus M4A87TD/USB3 besteht den Test mit 300 MHz hingegen mühelos. Zudem liefert es mit 940 MHz RAM-Takt (DDR3-1880, 9-9-9-27, 2T, 1,75 Volt) den bisher besten Speicher-OC-Wert in dieser Preisklasse. Die Ausstattung ist jedoch schlicht.

**Gigabyte 770TA-UD3, Biostar TA870+: Günstig und dennoch zu teuer** Bei dem 770TA-UD3 ergänzt Gigabyte die North-/Southbridge-Kombination 770/SB710 durch Zusatz-Controller von NEC sowie Marvell, um USB 3.0 und SATA 6Gb/s zu unterstützen. Allerdings kostet das Board derzeit nur fünf Euro weniger als die besseren Modelle 870A-UD3 sowie 870A-G54 und ist daher keine Alternative. Das gilt auch für das TA870+ von Biostar, das nicht mal USB-3.0-Ports bietet und im OC-Test mit 300 MHz nicht stabil läuft.

**MSI 770-C45, MSI 770-G45: Kleine Unterschiede, kleiner Preis** Der wichtigste Unterschied zwischen den beiden MSI-Boards mit 770-Chip: Die G-Variante verfügt über einen zweiten x16-Steckplatz, während das C-Modell stattdessen einen weiteren x1-Slot bietet. Allerdings liefert das 770-G45 der zweiten Grafikkarte lediglich vier PCI-Express-Lanes und eignet sich damit sowieso nicht für Crossfire. Dafür können Sie die PCI-x4-Karte U3S6 von Asus mit jeweils zwei USB-3.0- und SATA-6Gb/s-Ports einsetzen, sobald Sie auf die neuen Standards umsteigen wollen. Serienmäßig bieten beide MSI-Boards nur USB-2.0- und SATA-3Gb/s-Anschlüsse. Auch sonst ist die Ausstattung spartanisch. In allen wichtigen Disziplinen (Leistung, OC, BIOS) leisten sich die beiden preiswerten Platinen aber keine Schwächen. ▶

## Fazit



### Boards mit 870- oder 770-Chip

Die günstigen AMD-Chips sind für preisbewusste Käufer am spannendsten. Wenn Sie bereits für USB 3.0 und SATA 6Gb/s gerüstet sein wollen, empfehlen wir die 870-Boards von MSI (Leistungsaufnahme) oder Gigabyte (Ausstattung). Ansonsten reichen die 770-Platinen von MSI.



# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle  
mit 65 Wertungskriterien

Test in PCGH 07/2010

09/2010

SPAR-TIPP

MSI

870A-G54

Hardware



Test in PCGH 07/2010

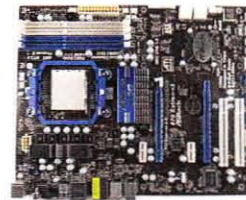
09/2010

SPAR-TIPP

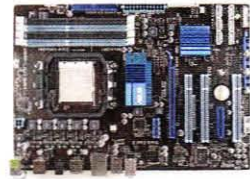
Gigabyte

870A-UD3

Hardware



Test in PCGH 07/2010



Produkt	870A-G54	870A-UD3	870 Extreme3	M4A87TD/USB3
Hersteller (Webseite)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asrock (www.asrock.de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 90,-/sehr gut	Ca. € 90,-/sehr gut	Ca. € 85,-/gut	Ca. € 85,-/gut
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	870/SB850, ATX-Format	870/SB850, ATX-Format	870/SB850, ATX-Format	870/SB850, ATX-Format
BIOS-Version/Board-Revision	17.3/3.1	F1/2.0	1.50/1.00	0601/1.01G
Typberatung	Preisbewusste Übertakter	Besitzer vieler Festplatten	Preisbewusste Übertakter	RAM-Übertakter
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	1,75	2,00	1,50
Ausstattung (20 %)	2,20	1,75	1,77	2,28
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Zwei Slots	Ein Slot
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Ein x1-Slot	Zwei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Ein x1-, ein x4-Slot
PCI-Slots	Drei Slots	Drei Slots	Zwei Slots	Drei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8111E)	1 Port (Realtek RTL8111E)
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 (max. Anzahl für Front etc.)	6 Ports (12 Ports)	8 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (maximale Anzahl für Front etc.)	Nicht vorhanden	2 Ports (2 Ports)	1 Port (2 Ports)	Nicht vorhanden
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	6, 0, 0, 1 Ports	6, 2, 2, 1 Ports	5, 0, 1, 0 Ports	6, 0, 0, 1 Ports
Sound	Realtek ALC892	Realtek ALC892R	Realtek ALC892	Via VT1818S
Sound-Anschlüsse	Optisch, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Optisch, analog
Lüfteranschlüsse	3 Anschlüsse	4 Anschlüsse	5 Anschlüsse	3 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	1 x SATA	2 x SATA/1 x PATA	4 x SATA	3 x SATA/1x PATA
Sonstige Ausstattung	OC-Regler, Winkl	Dual BIOS	Diagnose-LEDs, Power-, Reset- und Clear-CMOS-Schalter	Express Gate
Software	Norton Internet Security, MSI Overclocking Center, MSI Live Update 3	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Norton Internet Security, Asrock OC Tuner, Asrock Intelligent Energy Saver, OC DNA	Asus AI Suite, Asus Update, Asus PC-Probe 2
Eigenschaften (20 %)	2,45	2,88	2,28	2,60
Crossfire: PCI-E-Lane-Aufteilung	1 x 16 und 1 x 4 Lanes	1 x 16 und 1 x 4 Lanes	2 x 8 Lanes	Nicht möglich
Besondere Funktionen	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Referenztakt (OC)	190 bis 690 MHz	200 bis 500 MHz	150 bis 500 MHz	100 bis 600 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
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, 13 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 12 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 11 weitere
CPU-Spann. (Phenom II X3 720 BE: 1,3 V)	0,974 bis 2,019 Volt, 0,011-V-Schritte	+0,6 Volt bis +0,6 Volt, 0,025-V-Schritte	0,6 bis 2,0 Volt, 0,0125-V-Schritte	0,625 bis 2,025 Volt, 0,003-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	0,843 bis 2,575 Volt, 0,031-V-Schritte	1,5 bis 2,4 Volt, 0,02-V-Schritte	1,337 bis 1,995 Volt, 0,014-V-Schritte	1,2 bis 2,2 Volt, 0,006-V-Schritte
Northbridge-Spannung	1,094 bis 1,413 Volt, 0,02-V-Schritte	1,1 bis 1,8 Volt, 0,02-V-Schritte	0,6 bis 1,55 Volt, 0,0125-V-Schritte	1,1 bis 1,25 Volt, 0,006-V-Schritte
Southbridge-Spannung	1,095 bis 1,425 Volt, 0,02-V-Schritte	Nicht einstellbar	1,10 bis 1,40 Volt, 0,1-V-Schritte	Nicht einstellbar
PCI-E-Spannung	Nicht einstellbar	1,8 bis 2,2 Volt, 0,02-V-Schritte	1,81 oder 1,92 Volt, 0,11-V-Schritt	Nicht einstellbar
HT-Spannung	1,186 bis 1,56 Volt, 0,025-V-Schritte	Nicht einstellbar	1,20 bis 1,820 Volt, 0,01-V-Schritte	1,2 bis 1,4 Volt, 0,006-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	OC Genie Lite (instabil)	Nicht vorhanden	Optimized CPU OC Setting (instabil)	CPU Level-Up
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter in feinen Schritten, ein weiterer manuell in Prozentstufen	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer Lüfter nur per PWM (4-Pin-Lüfter nötig)	CPU-Lüfter in feinen Stufen, drei weitere manuell in Prozentstufen	Nur CPU-Lüfter in feinen Stufen
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames, M-Flash	BIOS-Savegames, Instant Flash	BIOS-Savegames, Instant Flash	BIOS-Savegames, EZ Flash 2
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	12/33 Sekunden	16/34 Sekunden	17/36 Sekunden	16/33 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,0 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz	200,7 MHz
Probleme beim Board-Layout	Problemos	SATA-Ports relativ weit unten	SATA-Ports relativ weit unten	SATA-Ports relativ weit unten
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	54,0 Grad Celsius	55,0 Grad Celsius	48,0 Grad Celsius	50,0 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	48,0 Grad Celsius	48,0 Grad Celsius	41,0 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rücks.)**	53,0 Grad Celsius	48,0 Grad Celsius	41,0 Grad Celsius	47,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	126,6 Watt (APS)	139,5 Watt (Easy Energy Saver)	145,8 Watt (Intelligent Energy Saver)	137,5 Watt (EPU)
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	261,8 Watt (APS)	273,1 Watt (Easy Energy Saver)	289,7 Watt (Intelligent Energy Saver)	267,1 Watt (EPU)
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 (CPU Unlock)	Funktioniert (CPU Unlock)	Funktioniert (Asrock UCC)	Funktioniert (CPU Core Unlocker)
Leistung (60 %)	1,34	1,36	1,58	1,34
Spieleleistung Durchschn./Min-Fps*	35/28 Fps – sehr gut	33/26 Fps – sehr gut	35/30 Fps – sehr gut	34/28 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,4 Sekunden	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4.890 KiByte/s – sehr gut	4.842 KiByte/s – sehr gut	4.900 KiByte/s – sehr gut	4.905 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	35,1 MiByte/s – sehr gut	35,4 MiByte/s – sehr gut	35,2 MiByte/s – sehr gut	35,1 MiByte/s – sehr gut
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopiertest, eine 5-GB-Datei)	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden	68,1 Sekunden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empfangen)	112/116 MiByte/s – sehr gut	112/116 MiByte/s – sehr gut	90/115 MiByte/s – befriedigend	118/116 MiByte/s – sehr gut
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	Bestanden mit Auto-Spannung	Nicht bestanden	Bestanden mit Auto-Spannung
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 7-7-7-21, unganged
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedrige Leistungsaufnahme</li> <li>Viele OC-Funktionen</li> <li>Kein Firewire und kein E-SATA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ viel Ausstattung</li> <li>Tolle CPU-Lüftersteuerung</li> <li>Leistung knapp hinter Konkurrenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crossfire mit 2 x 8 Lanes</li> <li>OC-Test nicht bestanden</li> <li>Hohe Leistungsaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Auto-OC-Funktion</li> <li>Stark bei RAM-Overclocking</li> <li>Kein Firewire oder E-SATA</li> </ul>
	Wertung: <b>1,73</b>	Wertung: <b>1,74</b>	Wertung: <b>1,76</b>	Wertung: <b>1,78</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), Unganged Modus; Anno 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AE, Windows 7 \*\* tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte



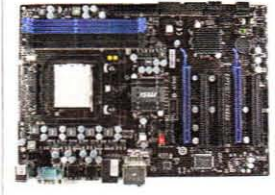
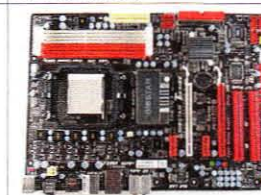
# SOCKEL-AM3-MAINBOARDS

Auszug aus Testtabelle mit 65 Wertungskriterien

Test in PCGH 05/2010



Test in PCGH 07/2010



Produkt	770TA-UD3	TA870+	770-C45	770-G45
Hersteller (Webseite)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Biostar (www.biostar-europe.com)	MSI (www.msi-computer.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 85,-/gut	Ca. € 85,-/befriedigend	Ca. € 60,-/sehr gut	Ca. € 65,-/gut
Chipsatz (North-/Southbridge), Format	770/SB710, ATX-Format	870/SB850, ATX-Format	770/SB710, ATX-Format	770/SB710, ATX-Format
BIOS-Version/Board-Revision	F2/1.0	419/5.0	1.9/1.1	10.4/2.0
Typberatung	Preisbewusste Übertakter	Puristische Spieler	Sparfüchse	Sparfüchse
Overclocking-Tauglichkeit	1,50	2,25	1,75	1,75
Ausstattung (20 %)	<b>1,91</b>	<b>2,37</b>	<b>2,85</b>	<b>2,88</b>
Speichersteckplätze	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3	4 x DDR3
Mechanische PCI-E-x16-Slots	Ein Slot	Zwei Slots	Ein Slot	Zwei Slots
Weitere PCI-E-Slots (x1, x4 oder x8)	Zwei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Zwei x1-Slots	Ein x1-Slot
PCI-Slots	Vier Slots	Zwei Slots	Drei Slots	Drei Slots
Onboard-LAN	1 Port (Realtek RTL8111D)	1 Port (Realtek RTL8111E)	1 Port (Realtek RTL8111DL)	1 Port (Atheros AR8131M)
USB-3.0-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports (NEC D720200F1)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
USB-2.0-Ports (max. Anzahl für Front etc.)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)	6 Ports (12 Ports)
Firewire (maximale Anzahl für Front etc.)	2 Ports (3 Ports)	1 Port (2 Ports)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Ports: SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s, E-SATA, PATA	2, 6, 2, 1 Ports	5, 0, 1, 1 Ports	0, 6, 0, 1 Ports	0, 6, 0, 1 Ports
Sound	Realtek ALC888	Realtek ALC892	Realtek ALC888S	VIA VT1828S
Sound-Anschlüsse	Optisch, koaxial, analog	Optisch, koaxial, analog	Analog	Analog
Lüfteranschlüsse	4 Anschlüsse	3 Anschlüsse	3 Anschlüsse	3 Anschlüsse
PATA-/SATA-Kabel	2 x SATA/1 x PATA	3 x SATA	1 x SATA, 1 x PATA	1 x SATA, 1 x PATA
Sonstige Ausstattung	Dual BIOS	Power- und Reset-Schalter	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Software	Norton Internet Security, Gigabyte Easy Tune 6, Gigabyte @BIOS	Bioscreen, Biostar T-Overclocker, Biostar T-BIOS-Update	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 3	Norton Internet Security, Overclocking Center, MSI Live Update 4
Eigenschaften (20 %)	<b>2,88</b>	<b>3,00</b>	<b>2,88</b>	<b>2,85</b>
Multi-GPU: PCI-E-Lane-Aufteilung	Nicht möglich	1 x 16 und 1 x 4 Lanes	Nicht möglich	1 x 16 und 1 x 4 Lanes
Besondere Funktionen	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Referenztakt (OC)	200 bis 500 MHz	200 bis 600 MHz	200 bis 600 MHz	190 bis 690 MHz
CPU-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
CPU-Northbridge-Multiplikator	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
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, 14 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 9 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 13 weitere	Hauptlatenzen, Command-Rate, 15 weitere
CPU-Spann. (Phenom II X3 720 BE: 1,3 V)	-0,6 Volt bis +0,6 Volt, 0,025-V-Schritte	Standard bis +1,45 Volt, 0,05-V-Schritte	0,96 bis 2,043 Volt, 0,011-V-Schritte	0,963 bis 2,008 Volt, 0,011-V-Schritte
RAM-Spannung (DDR3: 1,5V)	1,5 bis 2,4 Volt, 0,02-V-Schritte	-0,4 bis +0,630 Volt, 0,01-V-Schritte	1,5 bis 2,42 Volt, 0,05-V-Schritte	1,50 bis 2,42 Volt, unregelmäßige-V-Schritte
Northbridge-Spannung	1,1 bis 1,8 Volt, 0,02-V-Schritte	Standard bis +0,55 Volt, 0,01-V-Schritte	1,108 bis 1,405 Volt, 0,02-V-Schritte	1,103 bis 1,468 Volt, 0,023-V-Schritte
Southbridge-Spannung	Nicht einstellbar	Standard bis +0,4 Volt, 0,01-V-Schritte	1,2 bis 1,417 Volt, 0,013-V-Schritte	1,196 bis 1,593 Volt, 0,025-V-Schritte
PCI-E-Spannung	1,8 bis 2,2 Volt, 0,02-V-Schritte	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar	Nicht einstellbar
HT-Spannung	0,75 bis 1,2 Volt, 0,025-V-Schritte	Standard bis +0,3 Volt, 0,01-V-Schritte	1,2 bis 1,454 Volt, 0,025-V-Schritte	1,214 bis 1,617 Volt, 0,025-V-Schritte
Dynamische Übertaktung: Prozessor	Nicht vorhanden	Automate Overclock	Auto Overclock Technology	Auto Overclock Technology
Lüftersteuerung	CPU-Lüfter fast stufenlos, ein weiterer Lüfter nur per PWM (4-Pin-Lüfter nötig)	Nur CPU-Lüfter in feinen Stufen	CPU-Lüfter in feinen Schritten, ein weiterer manuell in Prozentstufen	CPU-Lüfter in feinen Schritten, ein weiterer manuell in Prozentstufen
Besondere BIOS-Optionen	BIOS-Savegames	Memtest 86+ v4.0, BIOS-Savegames	BIOS-Savegames, M-Flash, Multistep OC Booster	BIOS-Savegames, M-Flash
Windows-Start (Ladebildschirm/Willkommen)	17/43 Sekunden	12/27 Sekunden	13/28 Sekunden	15/34 Sekunden
Realer Referenztakt (ermittelt mit CPU-Z)	200,9 MHz	200,0 MHz	200,5 MHz	200,0 MHz
Probleme beim Board-Layout	SATA-Ports relativ weit unten	Problemlos	Problemlos	Problemlos
Temp.: Northbridge (gem. auf Rückseite)**	58,1 Grad Celsius	65,0 Grad Celsius	54,0 Grad Celsius	50,0 Grad Celsius
Temp.: Southbridge (gem. auf Rückseite)**	48,7 Grad Celsius	47,0 Grad Celsius	42,0 Grad Celsius	42,0 Grad Celsius
Temp.: CPU-Spannungswandler (Rücks.)**	50,4 Grad Celsius	45,0 Grad Celsius	52,0 Grad Celsius	56,0 Grad Celsius
Leistungsaufnahme: Windows-Leerlauf*	141,5 Watt (Easy Energy Saver)	133,9 Watt	131,4 Watt (APS)	133,7 Watt (APS)
Leistungsaufn.: PCGH-Stabilitätstest*	258,4 Watt (Easy Energy Saver) – alter Test	270,9 Watt	266,7 Watt (APS)	274,4 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 (Advanced Clock Calibration)	Funktioniert (Bio-Unlocking)	Ja (CPU Unlock)	Ja (CPU Unlock)
Leistung (60 %)	<b>1,42</b>	<b>1,52</b>	<b>1,46</b>	<b>1,46</b>
Spielleistung Durchschn./Min-Fps*	33/29 Fps – sehr gut	34/28 Fps – sehr gut	35/29 Fps – sehr gut	35/28 Fps – sehr gut
Super Pi 1M, Mod 1.5	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,3 Sekunden	24,4 Sekunden
7-Zip v4.65, Komprimierung	4.936 KiByte/s – sehr gut	4.902 KiByte/s – sehr gut	4.921 KiByte/s – sehr gut	4.902 KiByte/s – sehr gut
USB-2.0-Leistung (Burst-Test)	30,9 MiByte/s – gut	35,1 MiByte/s – sehr gut	31,0 MiByte/s – gut	31,0 MiByte/s – gut
USB-3.0-Leistung (PCGH-Kopiertest, eine 5-GB-Datei)	68,1 Sekunden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
LAN-Leist. schnellerer Port (senden/empfangen)	114/116 MiByte/s – sehr gut	113/116 MiByte/s – sehr gut	113/116 MiByte/s – sehr gut	115/116 MiByte/s – sehr gut
OC-Test: 300 MHz Referenztakt	Bestanden mit Auto-Spannung	Nicht bestanden	Bestanden mit Auto-Spannung	Bestanden mit Auto-Spannung
OC-Test: DDR3-1600, bis 1,75 Volt	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 9-9-9-27, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged	Bestanden mit 8-8-8-24, unganged
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preis-Leistungs-Verhältnis</li> <li>OC-Tauglichkeit</li> <li>Wenig Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedriger Preis</li> <li>OC-Probleme</li> <li>Kein USB 3.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr günstig</li> <li>Gute OC-Ergebnisse</li> <li>Kein USB 3.0 und kein SATA 6Gb/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr günstig</li> <li>Zwei PCI-Express-x16-Slots</li> <li>Kein USB 3.0 und kein SATA 6Gb/s</li> </ul>
	<b>Wertung: 1,81</b>	<b>Wertung: 1,99</b>	<b>Wertung: 2,02</b>	<b>Wertung: 2,02</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), Unganged-Modus; Anno 1404 v1.2, „große Stadt“, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF, Windows 7 \*\* Tatsächliche Temperatur (Maximalwert), normiert auf 20 °C Lufttemperatur – keine Delta-Werte



# ARMOR A60

Created for Combat

*Challenge is more  
than you think*

SideClick EasySwap HDD Docking Design

**USB 3.0**  
SUPERSPEED

## Die außergewöhnliche ARMOR Serie A60 / A90 von Thermaltake

Das ARMOR A60 ist der weltweit erste Miditower 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.de**  
www.caseking.de

Retailer:

**ALTERNATE**  
HARDWARE ■ SOFTWARE ■ ENTERTAINMENT  
www.alternate.de

**ATELCO  
Computer**  
www.atelco.de

**GSV**  
direct.de  
www.csv-direct.de

**DEVIL**  
EDV-DISTRIBUTION  
www.devil.de

**INGRAM  
MICRO**  
www.ingram-micro.de

**WAVE**  
Computersysteme GmbH  
www.wave-computer.de

**GAMERSWARE**  
www.gamersware.de

**Hoh**  
www.hoh.de

**MIX**  
COMPUTERVERSAND GMBH  
www.mix-computer.de



**SSDs bis 200 Euro im Test**

# Schöne, schnelle Disks

Solid State Disks sind die schnellere, aber teure Festplattenalternative. PC Games Hardware hat zwölf SSDs unter 200 Euro im Testlabor geprüft und gibt Empfehlungen zur Modellauswahl.



**Einkaufsführer**  
auf Seite 137

Sie versprechen, der PC-Turbo schlechthin zu sein: SSDs wischen in mancherlei Hinsicht mit herkömmlichen Festplatten regelrecht den Boden auf; zumindest was die für die gefühlte Geschwindigkeit wichtigen Zugriffszeiten angeht, war das bereits in der ersten SSD-Generation der Fall. Allerdings gab es viele Fallstricke, die neben der teils horrenden Preisgestaltung SSDs aus den meisten Heim-PCs erfolgreich ferngehalten haben. Die aktuelle Generation des Festplatten-Ersatzes auf Basis von Flash-Speicher macht in dieser Hinsicht vieles besser und inzwischen sind viele Modelle auf dem Markt, die gar nicht mal so teuer sind. Zwölf dieser SSDs fanden sich bei uns im Testlabor ein, um ihren Wert bei Preisen bis 200 Euro unter Beweis zu stellen. Dieser Preisbereich stellte sich nämlich bei den Teilnehmern einer Umfrage unter den Mitgliedern unseres Forums als der interessanteste heraus.

## Zusammenspiel aus Controller, Cache und Firmware

Bereits in vergangenen Test haben wir grundlegende Probleme der SSD-Technik angesprochen, daher geben wir hier nur noch die Quintessenz wieder. Flash-Speicher ist rasend schnell und kann (fast) direkt angesprochen werden; die Zugriffszeit herkömmlicher Festplatten bei Lesezugriffen entfällt also quasi. Schreibend sieht das Ganze leider etwas anders aus. Aus Kostengründen können die Speicherzellen der eingesetzten Flash-Speicher nur blockweise angesprochen, aber nicht direkt beschrieben werden. So muss in der Regel ein halbes Megabyte (128 sogenannte 4k-pages) an Daten zunächst in einem Zwischenspeicher manipuliert werden – selbst wenn nur ein einziges Bit verändert werden soll. Damit die Abnutzung der SSD-Speicherzellen gleichmäßig erfolgt und die Leistung nicht direkt einbricht, wird

zunächst freier Speicherplatz auf dem Datenträger genutzt. Geht dieser zur Neige, muss der Controller erst einmal die als veraltet (und damit „leer“) markierten Daten en bloc löschen, bevor er darauf wieder schreiben darf. Bereits viele ältere Laufwerke setzten auf DRAM-Caches, welche ähnlich wie bei herkömmlichen Festplatten die Daten zwischenspeichern und so die Auswirkungen von Schreibverzögerungen mildern.

Der Windows-7-Trim-Befehl und die in viele Laufwerke integrierte „Garbage Collection“ (Müllabfuhr) sollen dafür sorgen, dass nicht mehr benötigte Datenblöcke automatisch gelöscht werden und dem Controller so ausreichend freier Speicher zur Verfügung steht. Damit bleibt die anfangs gute Schreibleistung länger erhalten.

Die neuen Sandforce-Controller, die auch bei den in dieser Marktübersicht vorn platzierten SSD-Modellen zum Einsatz kommen, nutzen einen weiteren Trick: Sie komprimieren die Daten verlustfrei und verringern so die zu schreibende Menge an Bits und Bytes. Diese Abkürzung wirkt allerdings nicht mehr, wenn die zu schreibenden Daten bereits vorkomprimiert sind – dazu zählen JPG-Bilder, MP3-Dateien, die meisten Filme und auch ZIP- bzw. RAR-Archive. Da Sandforce-Controller auf einen unterstützenden Cache verzichten, erbringen entsprechen-

## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Auf Seite 1 der DVD finden Sie ein bootbares Parted Magic, ein auf Festplatten spezialisiertes Linux.



**Bonuscode**  
**2786**

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



de SSDs in unserem Kopiertest durch die Bank nur noch gut die Hälfte der Übertragungsleistung und liegen in dieser Disziplin nicht mehr vor den cachegestützten Indilinx-Modellen. Derzeit denken wir über eine Anpassung der Testmethode nach.

**Corsair Force F60: Mit Sandforce und 3-Jahres-Garantie zum Testsieg.** Während die gewerteten Schreib- und Leserate auf dem hohen Niveau anderer Sandforce-basierter SSDs liegen, bietet Corsair für die rund 60 Gigabyte fassende Force F60 drei Jahre Garantie und liefert einen Einbaurahmen für 3,5-Zoll-Schächte mit, was den entscheidenden Unterschied zum leistungsmäßig minimal besseren Zweitplatzierten ausmacht. Der Preis ist mit etwa 160 Euro fair für ein gutes Produkt ohne größere Schwächen – mailen Sie mir doch, was Sie davon halten: cs@pcgh.de.

**Extrememory XLR8 Plus 60 GB: Die Leistungsstärkste im Testfeld.** Auch Extrememory setzt auf den derzeitigen Controllerprimus Sandforce und entlockt der Kombination aus 60 GByte Intel-Flash-Chips sogar noch ein Quäntchen mehr Leistung – den gemessenen Unterschied werden Sie im Praxiseinsatz jedoch nicht spüren. Der Extrememory-SSD liegt eine technische Basis von Supertalent zugrunde, der angepeilte Preis der noch nicht verfügbaren XLR8 Plus dürfte bei 160 bis 180 Euro und damit im üblichen Rahmen liegen. Auf unser Muster war ein von außen zugänglicher Mini-USB-Anschluss aufgelötet, der allerdings im Test funktionslos blieb – Extrememory nahm dazu bislang nicht Stellung.

**Kingston SSD Now V+ 64 GB: Das Ausstattungswunder.** Als einziger Kandidat im Testfeld setzt Kingston auf Toshiba-Technologie: Controller und Flash-Bausteine stammen aus dessen Produktion, während der Cache-Baustein von Micron ist. Die Leistungswerte können mit jeweils über 200 MByte lesend und schreibend ebenso überzeugen wie die Zeiten im Kopiertest, die auch bei komprimierten Daten nicht absinken. Doch der eigentliche Höhepunkt ist die umfangreiche Ausstattung, die das Kingston-Paket auf den dritten Platz hievt: Neben Einbauschienen, USB-, SATA- und Stromkabel liegt True Image HD zum Klonen von Partitionen bei

der SSD-Installation mit im Karton. Außerdem ist ein USB-2.0-Gehäuse für den Einsatz als externe Festplatte enthalten, in dem die SSD USB-2-typische 35 MByte/s erreicht.

**OCZ Vertex 2 Extended 60 GB: Günstigste Sandforce-SSD im Test.** Die Vertex 2 Extended weist die typischen Merkmale Sandforce-basierter SSDs auf – allerdings auf etwas niedrigerem Niveau, insbesondere was die Lese-Transferrate betrifft. Die praxisnäheren Kopierzeiten hingegen zeigen die zu erwartenden, guten Werte. OCZ legt einen einfachen Einbaurahmen mit in den Karton, gewährt aber nur zwei Jahre Garantie. Dafür ist die Vertex 2 Extended die zurzeit günstigste der schnellen SSDs.

**Supertalent Teradriver CT 60 GB: Teuerste Sandforce-SSD im Test.** Von Supertalent erreicht uns das Teradriver in der CT-Version, welches im Gegensatz zum Vorgänger mit 50 nun über 60 GByte nutzbaren Speicherplatz verfügt. Zum Preis von etwa 190 Euro ist es im Testfeld alles andere als ein Schnäppchen, zumal die Leseleistung der restlichen Sandforce-Produkte etwa 17 Prozent höher liegt. Auch für den Kopiertest mit 25.000 Dateien benötigte das Supertalent-Laufwerk rund 10 Sekunden länger.

**Crucial Real SSD C300 64 GB: Mit SATA 6,0 GBit/s zu traumhafter Leserate.** Als bislang einziger SSD-Hersteller setzt Crucial beim getesteten Modell auf den Marvell 88SS9174-BJP2 (Flash und der 128-MiB-Cache stammen übrigens von Micron), welcher das neue SATA-6Gbit/s-Protokoll unterstützt und damit erstmals mehr als 300 MByte/s über das Kabel scheuchen kann. Nachdem wir in der vorletzten Ausgabe bereits die sündhaft teure 256-GByte-Version angetestet hatten, folgt nun die mit etwa 150 Euro günstige 64-GByte-Variante. Die Leserate lag im Test bei rekordverdächtigen 325 MB/s, während die Schreibrate mit nur 80,6 MB/s einer offenbar abgespeckten Controller-Anbindung Tribut zollen muss – entsprechend fällt auch der Kopiertest nur durchschnittlich aus. Wenn Sie die Real SSD C300 jedoch als Systemplatte und für Spiele nutzen, fällt die niedrigere Schreibgeschwindigkeit weniger stark auf als das enorme Lesetempo; auch reagiert der Marvell-Controller nicht negativ auf bereits komprimierte Daten. ▶

## Meinung aus der Redaktion

# Sandforce allerorten?

Wenn man sich die Benchmarks anschaut, meint man, es führe kein Weg an einem Sandforce-Modell vorbei. Der sinkenden Leistung, wenn viel mit vorkomprimierten Dateien hantiert wird, muss man entgegenhalten, dass dies im Alltag als Systemfestplatte nicht die Regel ist. Dort entscheidet noch etwas anderes, was gar nicht im Benchmark zu erfassen ist: das Gefühl! Was sich jetzt für ein Technikmagazin bescheuert anhört, wird viel greifbarer, wenn man trotz langwieriger, intensiver Windows-Sitzung ohne Verzögerung etwas so Profanes wie das Startmenü aufklappen kann. (cs)

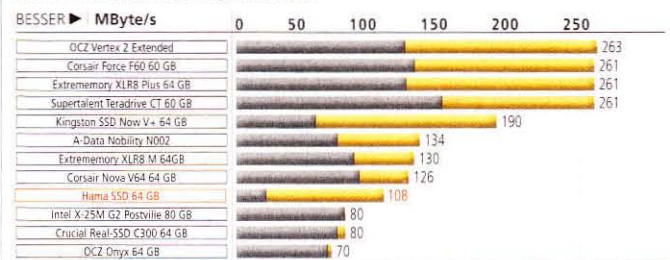


## »Das Gefühl entscheidet«

Carsten Spille, Fachbereich SSDs

## Les- und Schreibgeschwindigkeit: OCZ in Front

### Atto Disk Benchmark 2.46, Schreibrate

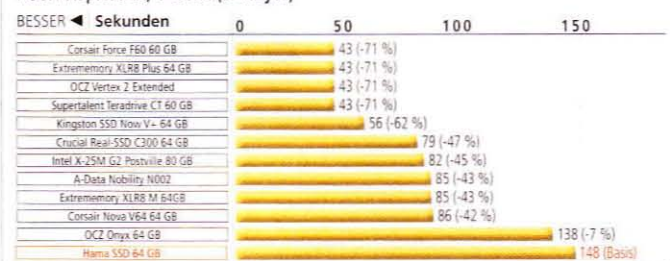


4k-Blöcke 8M-Blöcke

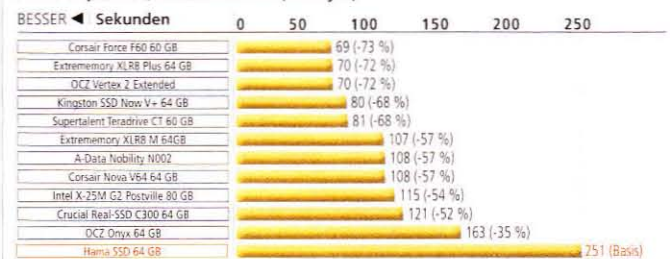
System: Phenom II X3 705 (Stromsparfunktionen deaktiviert), MSI 890GXM-G65 (SB850), 4 GiB RAM (DDR3-1333), OS: Windows 7 x64 (Catalyst 10.4) **Bemerkungen:** Gemessen wird die Transferrate bei zufällig verteilten Schreibzugriffen über 2 GByte mit der angegebenen Blockgröße.

## PCGH-Kopiertest: Corsair knapp in Führung

### PCGH-Kopiertest, 1 Datei (5 GiByte)



### PCGH-Kopiertest, 25.000 Dateien (5 GiByte)

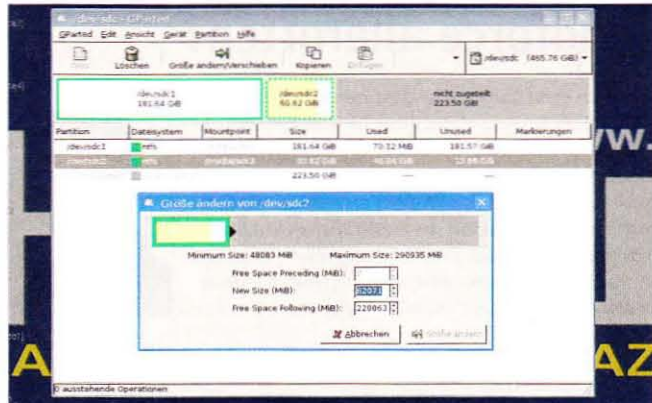


Kopiertest mit Windows Explorer

System: Phenom II X3 705 (Stromsparfunktionen deaktiviert), MSI 890GXM-G65 (SB850), 4 GiB RAM (DDR3-1333), OS: Windows 7 x64 (Catalyst 10.4) **Bemerkungen:** Lese- und Schreibleistung gibt den Ausschlag, da die Daten auf ein und derselben Disk dupliziert werden.



## Parted Magic: Laufwerk partitionieren



Die Bedienung der Arbeitsoberfläche von Parted Magic gelingt auch Windows-gewöhnten Nutzern intuitiv.

Parted Magic ist ein Linux-Betriebssystem mit zahlreichen praktischen Hilfsprogrammen zum Festplattenmanagement. Darunter befindet sich auch Gparted, damit können Sie Partitionen verkleinern und vergrößern.

Legen Sie dazu die Heft-DVD mit dem Bedruck nach oben ein (Seite 1) und booten Sie davon. Wählen Sie dann gegebenenfalls „Deutsch“ als Sprache aus und setzen Sie den Startvorgang per „Enter“ fort.

Nach wenigen Sekunden erscheint ein Desktop, über den Sie Gparted starten können. Anschließend wird nach den verfügbaren Laufwerken gescannt, dies kann mehrere Minuten dauern. Anschließend wählen Sie oben rechts die gewünschte Festplatte aus. Nun sehen Sie die aktuelle Aufteilung des

gesamten Laufwerks. Wenn Sie eine Partition markieren, wird die Funktion „Größe ändern ...“ im Menü aktiv. Im Normalfall geschieht die Änderungen an der Partitionstabelle ohne Datenverlust, trotzdem ist es immer ratsam, ein Back-up anzulegen, wenn Sie Arbeiten an der Festplatte und besonders deren Partitionsstruktur durchführen.

Unser Parted-Magic-Linux unterstützt alle gängigen Dateisysteme wie FAT32 oder NTFS und eignet sich auch zur Datenrettung und zum Kopieren von ganzen Laufwerken. So können Sie mit dem ebenfalls integrierten Clonezilla 1:1-Abbilder von Festplatten erstellen oder mithilfe des Programms Testdisk (versehentlich) gelöschte Partitionen wiederherstellen.

**Extrememory XLR8 M 64 GB: Bestes Indilinx-Laufwerk im Test.** Auch mit dem zweiten Testteilnehmer von Extrememory erleben Sie keine Enttäuschungen. Die Transferraten liegen mit 232 MB/s lesend und 139 MB/s schreibend an der Spitze der Indilinx-Riege. Der Preis bewegt sich grob im Rahmen der Konkurrenzmodelle wie der Nova V64. Die von Extrememory gewährte Garantiezeit beträgt lediglich zwei Jahre.

**Corsair Nova V64: Durchschnittliche SSD ohne große Stärken und Schwächen.** Corsair nutzt für die Nova-Reihe einen von 64 MiB DRAM-Cache unterstützten Indilinx-Controller („Barefoot“). Dieser erreicht in der V64 eine gute Leseleistung bei erwartungsgemäß deutlich schwächerer Schreibrate, welche jedoch noch immer über der der Intel- und der Crucial-SSD liegt. Die Dreijahresgarantie und der beiliegende, simple Einbaurahmen platzieren Corsairs Nova V64 vor der ebenfalls Indilinx-basierten Nobility N002 und noch vor Intels Postville G2.

**A-Data Nobility N002: USB-3.0-Anschluss als Extra.** Die N002 setzt wie das Corsair-Nova-Modell auf den bewährten Indilinx-Controller, bietet aber ein praktisches Extra: einen integrierten, abwärtskompatiblen USB-3.0-Anschluss, den ein Asmedia ASM1051 bereitstellt. An unserem Testsystem erreichen wir

per USB 3.0 bis zu 132 MB/s lesend und 108 MB/s bei Schreibvorgängen (USB 2.0: je 35 MB/s). Auch das edel wirkende Gehäuse mit „Brushed Metal“-Optik ist mit kleinen Gummifüßchen auf den Einsatz als externes Laufwerk abgestimmt, das passende Kabel gibt's von A-Data gleich mit dazu. Die SSD-Leistung liegt im Rahmen der Erwartungen an ein Indilinx-basiertes Flashlaufwerk, die nur zweijährige Herstellergarantie kostet den Platz im Vergleich zur Corsair Nova.

**Intel X-25 M G2 Postville 80 GB: Die beliebte SSD vom Chipriesen.** Wenig überraschend setzt Intel auf Controller (PC29AS21BA0) und 34-nm-Flashbausteine aus eigener Produktion, nur der mit 32 MiB recht kleine Cache stammt von Micron. Die Leistungswerte sind (besonders lesend) in Ordnung, können aber nur wenig begeistern. Gerade die mit 81 MB/s magere Schreibrate spricht für einen Einsatz als Systemplatte, denn sie schlägt auch auf unseren praxisnahen Kopier-test durch. Die Zugriffszeiten des Intel-Controllers liegen allerdings deutlich an der Spitze des Feldes. Mit 200 Euro ist die Intel-SSD das teuerste Produkt im Test.

**OCZ Onyx: Schwache Performancewerte, aber günstiger Preis.** Für nur 130 Euro wird OCZs Onyx-SSD in der 64-GB-Version angeboten.

4 X SSDs Auszug aus Testtabelle mit 16 Wertungskriterien				
<b>Produktname</b>	Force F60	XLR8 Plus 60 GB	SSD Now V+ 64 GB Bundle	Vertex 2 Extended 60 GB
<b>Modellnummer</b>	CSSD-F60GB2-BRKT	PLO60AB	SNVP325-S2B/64GB	OCZSSD2-2VTXE60G
<b>Hersteller/Webseite</b>	Corsair (www.corsair.com)	Extrememory (extrememory.de)	Kingston (kingston.de)	OCZ (ocztechnology.de)
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 160,-/gut	N. verfügbar/k. Angabe	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 150,-/gut
<b>Preis in Euro pro GByte</b>	2,7 €/GByte	- €/GByte	2,5 €/GByte	2,5 €/GByte
<b>MTBF*</b>	1.000.000 Stunden	2.000.000 Stunden	1.000.000 Stunden	1.500.000 Stunden
<b>Firmware</b>	1.0	310A13F0	AGYA0202	1.10
<b>Ausstattung (20 %)</b>	4,03	4,13	3,45	4,03
<b>Kapazität binär/dezimal</b>	55,8 GiByte/60 GByte	55,8 GiByte/60 GByte	59,6 GiByte/64 GByte	55,8 GiByte/60 GByte
<b>Cache</b>	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	128 MiByte	Nicht vorhanden
<b>Herstellergarantie</b>	3 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
<b>Zubehör/Besonderheiten</b>	Einbaurahmen	USB-2.0-Anschluss	USB-2.0-Gehäuse, Imaging-Software, Einbauschienen, Kabel	Einbaurahmen
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	2,20	2,20	2,20	2,20
<b>Schnittstelle</b>	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s
<b>Controller</b>	Sandforce SF-1222 (TA3)	Sandforce SF-1222 (TA3)	Toshiba T6UG1XBG	Sandforce SF-1222 (TA3)
<b>Flash-Technik</b>	MLC	MLC	MLC	MLC
<b>TRIM/Garbage Collection</b>	Ja/Ja	Ja/Ja	Ja/Ja	Ja/Ja
<b>Leistung (60 %)</b>	1,51	1,49	1,80	1,61
<b>Mittlere Transferleistung lesend/schreibend</b>	229,6/221,8 MByte/s	233,6/221,6 MByte/s	209,3/202,1 MByte/s	207,7/228,7 MByte/s
<b>Mittlere Zugriffszeit lesend/schreibend</b>	0,2/0,2 ms	0,2/0,2 ms	0,2/0,4 ms	0,2/0,2 ms
<b>Kopierzeit 5 GiByte 1 Datei/25.000 Dateien</b>	0:43/1:09 Min.	0:43/1:10 Min.	0:56/1:20 Min.	0:43/1:10 Min.
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Transferraten</li> <li>Lange Garantiedauer</li> <li>Sandforce-Schwäche b. kompr. Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insgesamt beste Leistungswerte</li> <li>Lange Lebensdauer lt. Hersteller</li> <li>Sandforce-Schwäche b. kompr. Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beste Ausstattung im Test</li> <li>Gute Praxisleistung</li> <li>3 Jahre Garantie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstigste 60-GB-Sandforce</li> <li>Gute Transferraten</li> <li>Sandforce-Schwäche b. kompr. Daten</li> </ul>
	<b>Wertung: 2,15</b>	<b>Wertung: 2,16</b>	<b>Wertung: 2,21</b>	<b>Wertung: 2,21</b>



Das macht sie zur günstigsten SSD im Test. Ebenso niedrig fallen die erreichten Performance-Werte aus. Trotz Indilinx-Controller mit den üblichen 64 MiByte Cache liest und schreibt die Onyx deutlich langsamer als ihre Konkurrenten. Beide Kopiertests mit 5 GiByte Daten benötigen jeweils rund eine Minute länger als auf vergleichbaren Mo-

dellen – dafür entschädigen auch die 20 gesparten Euro im Anschaffungspreis nicht.

**Hama SSD 64 GB: Finger weg vom Jmicron JM062.** Das Testmuster von Hama setzt noch auf einen JM602-Controller der ersten Generation. Dieser verfügt über eine ausgeprägte, durch keinen Cache abgemil-

derte Schreibschwäche. Besonders deutlich wird das in der Zugriffszeit fürs Schreiben: über 66 Millisekunden sind sogar rund fünfmal langsamer als die Werte herkömmlicher Festplatten – nur die Lese-Transferate im Atto-Diskmark ist konkurrenzfähig. Nicht einmal der Preis kann insgesamt für die schlechte Leistung entschädigen. (cs)

## Fazit



### SSDs bis 200 Euro

Mit geringer Kapazität eher als Systemplatte geeignet, bieten moderne SSDs eine interessante Ergänzung zur alten Festplatte, die weiterhin als Datengrab ihren Dienst tun kann. Zum Ersatz der Festplatte ausreichend große SSDs sind allerdings weiterhin viel zu teuer.

\* „Mean Time Between Failures“, durchschnittliche Anzahl an Betriebsstunden bis zum Ausfall. Theoretischer Wert, Herstellerangabe

4 X SSDs Auszug aus Testtabelle mit 16 Wertungskriterien				
<b>Produktname</b>	Teradrive CT 60 GB	Real SSD C300 64 GB	XLR8 M 64 GB	Nova V64
<b>Modellnummer</b>	FTM06CT25H	C300-CTFDDAC064MAG-1G1	M0064AA	CSSD-V64GB2-BRKT
<b>Hersteller/Webseite</b>	Super Talent (supertalent.com)	Crucial (www.crucial.com)	Extrememory (extrememory.de)	Corsair (www.corsair.com)
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 190,-/befriedigend	Ca. € 150,-/gut	Ca. € 160,-/befriedigend	Ca. € 150,-/befriedigend
<b>Preis in Euro pro GByte</b>	3,2 €/GByte	2,3 €/GByte	2,5 €/GByte	2,3 €/GByte
<b>MTBF*</b>	1.000.000 Stunden	1.200.000 Stunden	1.000.000 Stunden	1.000.000 Stunden
<b>Firmware</b>	STTMP2	0002	1916	1,1
<b>Ausstattung (20 %)</b>	4,15	3,53	3,73	3,60
<b>Kapazität binär/dezimal</b>	55,8 GiByte/60 GByte	59,6 GiByte/64 GByte	59,6 GiByte/64 GByte	59,6 GiByte/64 GByte
<b>Cache</b>	Nicht vorhanden	128 MiByte	64 MiByte	64 MiByte
<b>Herstellergarantie</b>	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
<b>Zubehör/Besonderheiten</b>	-	-	-	Einbaurahmen
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	2,20	2,10	2,20	2,20
<b>Schnittstelle</b>	SATA 3GBit/s	SATA 6GBit/s	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s
<b>Controller</b>	Sandforce SF-1222 (TAS)	Marvell 88SS9174-BJP2	Indilinx IDX110M01-LC	Indilinx IDX110M01-LC
<b>Flash-Technik</b>	MLC	MLC	MLC	MLC
<b>TRIM/Garbage Collection</b>	Ja/Ja	Ja/Ja	Ja/Ja	Ja/Ja
<b>Leistung (60 %)</b>	1,66	1,99	2,11	2,19
<b>Mittlere Transferleistung lesend/schreibend</b>	196,1/225,4 MByte/s	325,8/80,6 MByte/s	231,8/139,2 MByte/s	218,9/125,9 MByte/s
<b>Mittlere Zugriffszeit lesend/schreibend</b>	0,2/0,2 ms	0,2/0,7 ms	0,1/0,5 ms	0,1/0,5 ms
<b>Kopierzeit 5 GiByte 1 Datei/25.000 Dateien</b>	0:43/1:21 Min.	1:19/2:01 Min.	1:25/1:47 Min.	1:26/1:48 Min.
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Praxisleistung</li> <li>Hoher Preis</li> <li>Sandforce-Schwäche b. kompr. Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Höchste Leseleistung im Test</li> <li>Günstiger Preis</li> <li>Mäßige Schreib- und Praxisleistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beste Leistung der Indilinx-Riege</li> <li>Unempfindlich ggü. kompr. Daten</li> <li>Garantiedauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantiedauer</li> <li>Gute Praxisleistung</li> <li>Transferraten verbesserungsfähig</li> </ul>
<b>Wertung: 2,27</b>	<b>Wertung: 2,32</b>	<b>Wertung: 2,45</b>	<b>Wertung: 2,47</b>	

\* „Mean Time Between Failures“, durchschnittliche Anzahl an Betriebsstunden bis zum Ausfall. Theoretischer Wert, Herstellerangabe

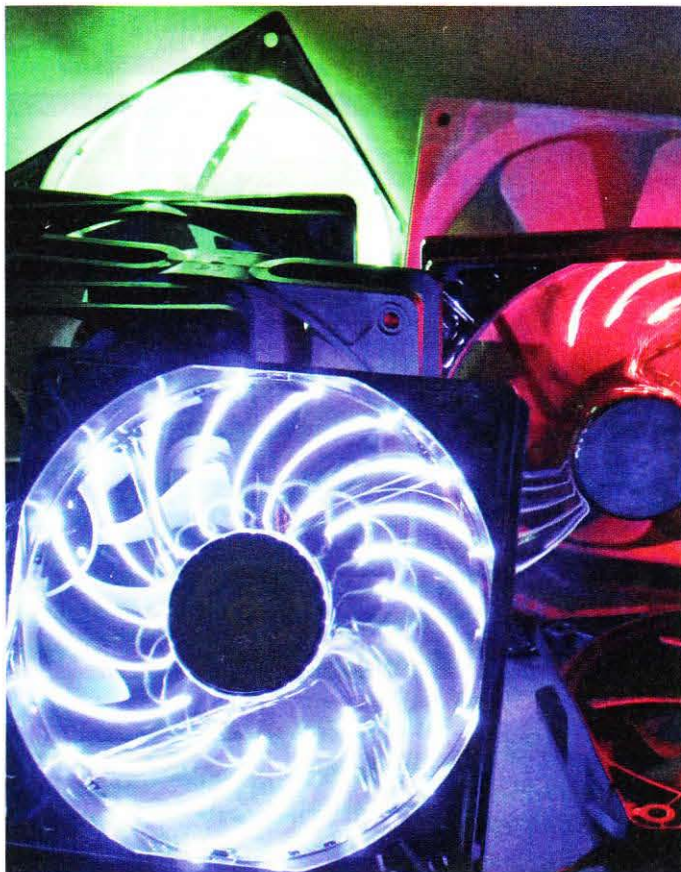
4 X SSDs Auszug aus Testtabelle mit 16 Wertungskriterien				
<b>Produktname</b>	Nobility N002	X-25 M G2 Postville 80 GB	Onyx	2,5-Zoll SATA II 64 GB MLC
<b>Modellnummer</b>	AN002-64G-CBK	SSDSA2M080G2GC	OC2SSD2-1ONX64G	00091079
<b>Hersteller/Webseite</b>	A-Data (www.adata-group.com)	Intel (intel.de)	OCZ (ocztechnology.de)	Hama (hama.de)
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 180,-/ausreichend	Ca. € 200,-/ausreichend	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 180,-/mangelhaft
<b>Preis in Euro pro GByte</b>	2,8 €/GByte	2,5 €/GByte	2,0 €/GByte	2,8 €/GByte
<b>MTBF*</b>	K. Angabe	1.200.000 Stunden	1.500.000 Stunden	K. Angabe
<b>Firmware</b>	FW1916S	2CV102HD	1,6	090928S
<b>Ausstattung (20 %)</b>	3,68	3,65	3,73	4,13
<b>Kapazität binär/dezimal</b>	59,6 GiByte/64 GByte	74,5 GiByte/80 GByte	59,6 GiByte/64 GByte	60,1 GiByte/64,5 GByte
<b>Cache</b>	64 MiByte	32 MiByte	64 MiByte	Nicht vorhanden
<b>Herstellergarantie</b>	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	-
<b>Zubehör/Besonderheiten</b>	USB-3-Anschluss	-	Einbaurahmen	-
<b>Eigenschaften (20 %)</b>	2,20	2,20	2,20	2,70
<b>Schnittstelle</b>	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s	SATA 3GBit/s
<b>Controller</b>	Indilinx IDX110M01-LC	Intel PC29AS21BA0	Indilinx IDX110M01-LC	Jmicron JM602
<b>Flash-Technik</b>	MLC	MLC	MLC	MLC
<b>TRIM/Garbage Collection</b>	Ja/Ja	Ja/Ja	Ja/Ja	Nein/nein
<b>Leistung (60 %)</b>	2,17	2,21	2,96	3,81
<b>Mittlere Transferleistung lesend/schreibend</b>	212,7/135,7 MByte/s	235,1/81,2 MByte/s	151,3/71,3 MByte/s	106,8/28,5 MByte/s
<b>Mittlere Zugriffszeit lesend/schreibend</b>	0,1/0,5 ms	0,1/0,1 ms	0,1/0,6 ms	0,2/66,7 ms (sic!)
<b>Kopierzeit 5 GiByte 1 Datei/25.000 Dateien</b>	1:25/1:48 Min.	1:22/1:55 Min.	2:18/2:43 Min.	2:28/4:11 Min.
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als ext. USB-3-Laufwerk verwendbar</li> <li>Solide Praxisleistung</li> <li>Garantiedauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beste Zugriffszeiten im Test</li> <li>Größte Speicherkapazität im Test</li> <li>Niedrige Schreibrate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günstiger Preis</li> <li>Einbaurahmen</li> <li>Schwache Leistungswerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Lese-Zugriffszeiten</li> <li>Veralteter JM602-Controller</li> <li>Sehr schwache Leistungswerte</li> </ul>
<b>Wertung: 2,48</b>	<b>Wertung: 2,50</b>	<b>Wertung: 2,96</b>	<b>Wertung: 3,65</b>	



**25 Lüfter mit 120/140-mm-Format im Test**

# 120 vs. 140 Millimeter

Die Auswahl bei Gehäuselüftern ist riesig und unübersichtlich. Wir gehen daher der Frage nach: Kühlleistung, Lautstärke und Ausstattung – welcher Ventilator bietet das beste Gesamtpaket?



Sie vertreten die Auffassung „Gar kein Gehäuselüfter ist günstiger und leiser als das beste Silent-Modell“? Dann sollten Sie ihr Kühlkonzept noch einmal überdenken, denn bei einem Hitzestau im Gehäuse steigt die Lufttemperatur nicht nur so stark an, dass beispielsweise der Lüfter des Grafikkartenkühlers schneller rotieren muss, sondern auch die Langlebigkeit von Komponenten reduziert sich deutlich. Das Sparen am falschen Ende kann somit auf lange Sicht richtig teuer werden. Doch es gibt Abhilfe: Bereits ein oder zwei zu Ihrem System passende Lüfter reichen meist aus, um die Balance zwischen Temperaturentwicklung, Langlebigkeit und Geräuschemission wiederherzustellen. Welche Modelle am besten geeignet sind, klärt dieser Test.

## So testen wir

Um 120- und 140-mm-Ventilatoren direkt miteinander vergleichen zu können, montieren wir diese auf dem Prolimatech Armageddon. Die Montage der 140-mm-Lüfter erfolgt nach Möglichkeit mit den im Lieferumfang enthaltenen Klammern, die 120-mm-Exemplare fixieren wir mittig mit geeigneten Haltebügeln. Reichlich Abwärme generiert ein Core i7-870 bei einer gemessenen Kernspannung von 1,218 Volt, während das Programm Core Damage läuft. Die Temperaturwerte ermitteln wir, sobald sie sich für mindestens fünf Minuten nicht mehr ändern. Die gemittelten Kerntemperaturen werden mit der Umgebungstemperatur verrechnet und auf 20 °C normiert. Erreicht ein CPU-Kern 99 °C, werden die Spannung und die Taktfrequenz des Prozessors automatisch reduziert. Das passierte im Test lediglich zwei Mal und wurde von uns als „>90 °C“ festgehalten. Die Testmuster stammen von den Online-Shops Aquatuning, Caseking und den jeweiligen Herstellern.

## Leise um jeden Preis

Sie würden eher die Rechenleistung Ihres PCs reduzieren als einen hörbaren Computer in Kauf zu nehmen? Dann gehören Sie wohl zur Zielgruppe der Ultra-Silent-Lüfter, die förderschwach sind, dadurch aber auch nur wenige hörbare Luftverwirbelungen verursachen und über ein gutes Lager verfügen. In diesem Fall sollten Sie einen Blick auf die Modelle Enermax T.B.Silence und Coolink Swif2-1200 werfen, die nur 0,2 Sone erreichen und bei 0,1 Sone lediglich durch ein fast unhörbares Summen auszumachen sind – sofern Sie Ihr Ohr nur wenige Zentimeter vor dem Lüfter positionieren. Auch der NB-Blacksilent Fan XL Rev. 3.0 von Blacknoise Noiseblocker ist mit maximal 0,4 Sone sehr leise, neigt aber etwas zum Rattern bei 0,1 Sone.

Nur ein leises Summen erzeugt der leiseste 140-mm-Kandidat, der NB-Blacksilent Pro PK-1 vom gleichen Hersteller bei 0,1 Sone. Dank seiner dunklen, halbtransparenten Lüfterblätter erweckt er einen hochwertigen Eindruck. So leise wie er ist kein anderer 140-mm-Ventilator bei höchstmöglicher Drehzahl (0,2 Sone), am nächsten dran ist der Sharkoon Silent Eagle 800. Er überzeugt zudem durch die absolut blickdichte, weiße Ummantelung des Kabels. Das gleiche gilt übrigens für den deutlich lauterer, aber ganz in Weiß gehaltenen ZG2-140A von Zaward.

## Industrielüfter als Alternative?

Zusätzlich zu den 25 Ventilatoren in dieser Marktübersicht haben wir auch den Delta-Lüfter FFB1212EHE auf dem Testsystem eingesetzt. Das 120-mm-Modell bringt es laut Herstellerangaben auf eine Leistungsaufnahme von 24 Watt, die Rotationszahl liegt bei 4.000 U/min. Mit 38 Millimetern ist der Lüfter dicker als gewöhnliche Ventilatoren, die es auf 25 Millimeter bringen. So beeindruckend wie die Eckdaten dieses Hochgeschwindigkeitslüfters ausfallen, so außergewöhnlich ist auch die Lautstärke.

Im offenen Aufbau messen wir eine Lautheit von 20 Sone und einen Schalldruckpegel von 67 db(A). Damit ist der Delta-Lüfter auch noch im Nebenraum zu hören. Die Kühlleistung ist exzellent: Der Core i7-870 erreicht unter Volllast 50,6 °C. Das sind

fast 4 °C weniger als beim Cooler Master Excilibur und rund 3 °C weniger als beim 140-mm-Lüfter Yate Loon D14SH-12. Unser Tipp: Mit einer Wasserkühlung bleibt der PC deutlich leiser und sogar noch kühler.



## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Wir demonstrieren in einem Video das Messen der Lautheit und des Schalldruckpegels.

www

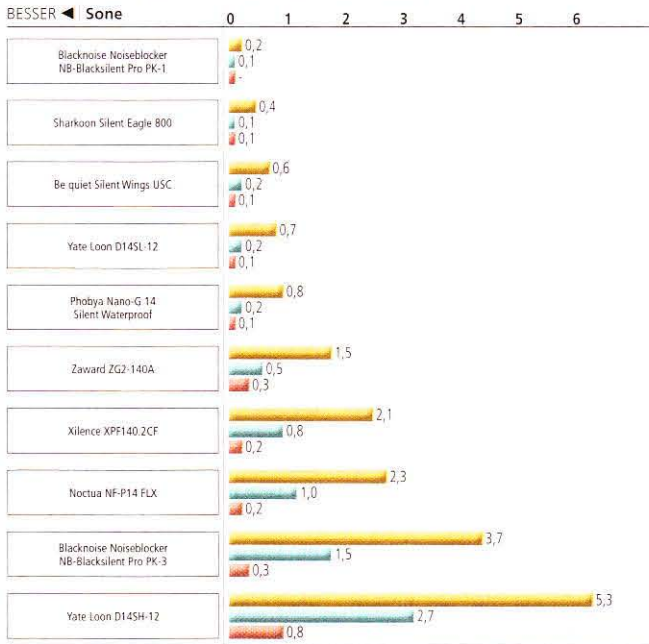
**Bonuscode**  
**2785**

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

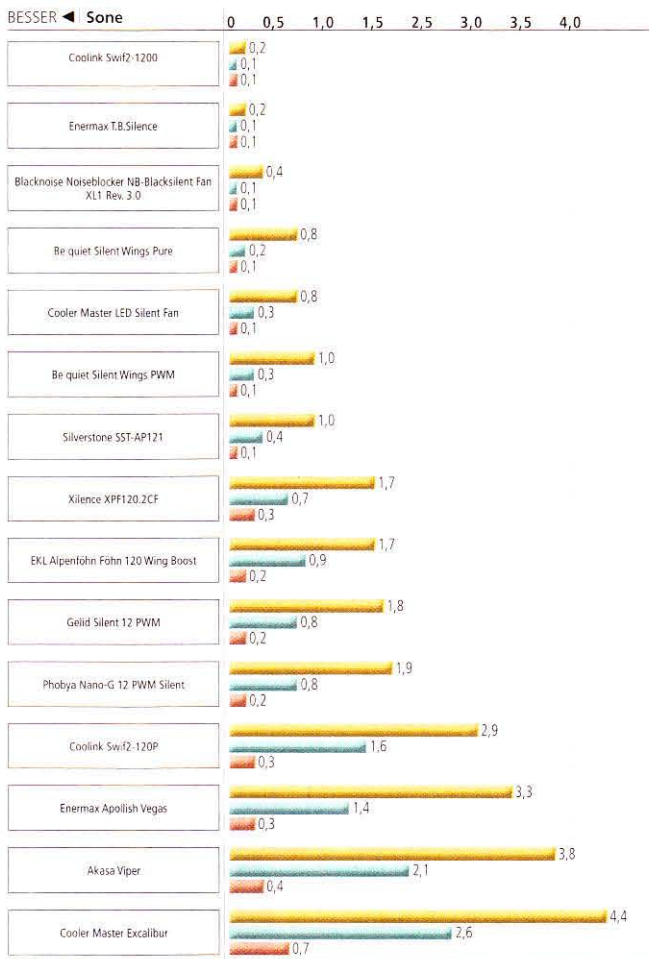


## Lautheit: Zwölf Lüfter mit maximal 1 Sone

### 140-mm-Lüfter – Lautheit aus 0,5 Metern Entfernung



### 120-mm-Lüfter – Lautheit aus 0,5 Metern Entfernung

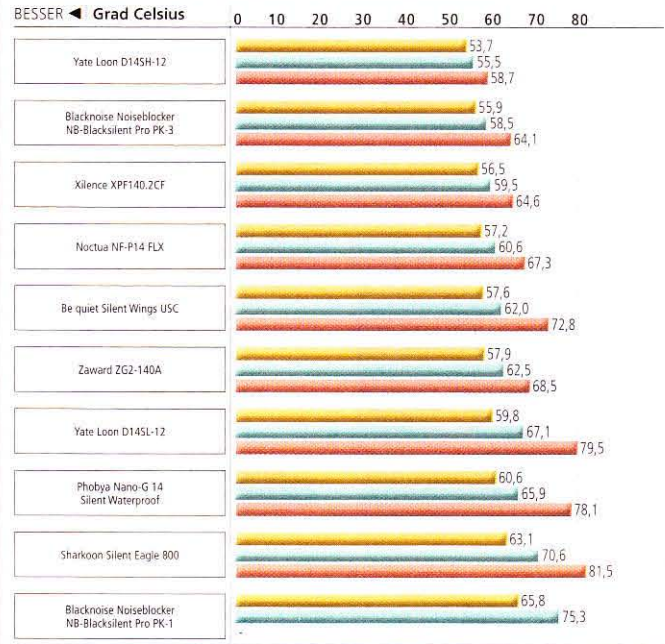


100 % Lüfterdrehzahl 75 % Lüfterdrehzahl 50 % Lüfterdrehzahl

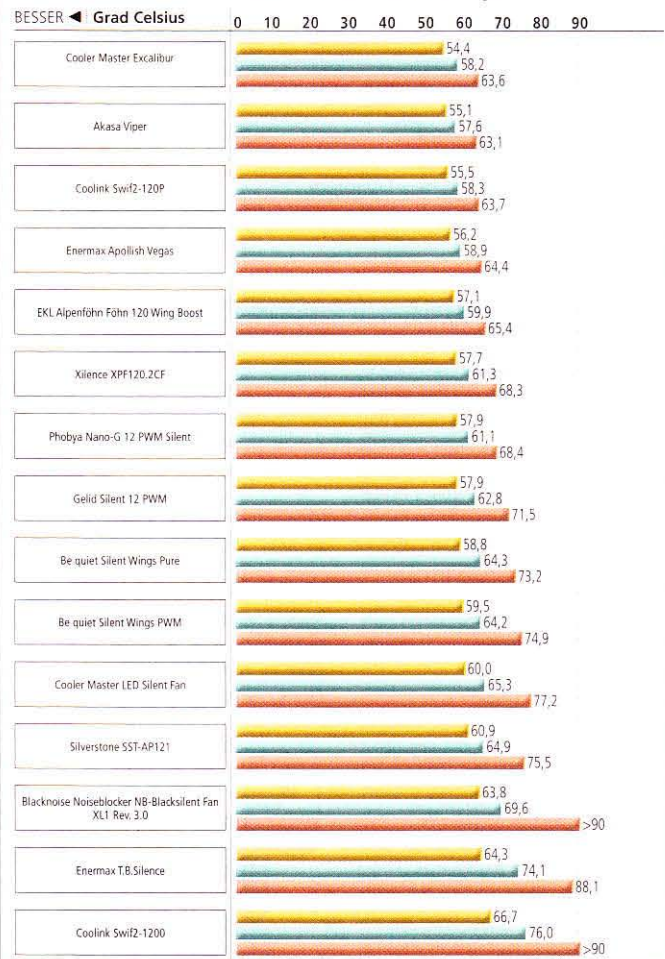
**System:** Offener Aufbau, Messung aus 0,5 Metern Entfernung, Drehzahlregulierung mit Zalman ZM-MFC3  
**Bemerkungen:** Rund die Hälfte aller Testmuster ist auch bei Maximaldrehzahl leise – ein erfreulicher Trend. Drei Modelle erreichen sogar nur 0,2 Sone, der kraftvolle Yate Loon D14SH-12 röhrt hingegen mit bis zu 5,3 Sone.

## Kühlleistung: Leichte Vorteile für 140-mm-Ventilatoren

### 140-mm-Lüfter – CPU-Temperatur unter Volllast (Core Damage)



### 120-mm-Lüfter – CPU-Temperatur unter Volllast (Core Damage)



100 % Lüfterdrehzahl 75 % Lüfterdrehzahl 50 % Lüfterdrehzahl

**System:** Core i7-870 (1,218 V), Intel P55, 4 GiByte DDR3, GF 6600 GT; Win Vista x64 SP2; offener Teststand, liegende Hauptplatine, einheitliche Wärmeleitpaste (Prolimatech PK-1), Temperatur auf 20 °C normiert  
**Bemerkungen:** Die Ultra-Silent-120-mm-Lüfter schwächeln bei 50 Prozent, Drosseln empfiehlt sich nicht.



## Enermax Apollish Vegas: LED-Spektakel

Mit den Ventilatoren aus der Apollish-Vegas-Modellreihe spricht Enermax vor allem Casemodder an, die durch die aufwendige LED-Beleuchtung zielgerichtet Akzente im Gehäuse setzen können. Im Lieferumfang ist ein kleines Kästchen enthalten, das die Drehzahlregulierung und die LED-Steuerung ermöglicht. Neben dem kompletten Deaktivieren und Dauerleuchten können Sie zwischen fünf verschiedenen Beleuchtungsmodi wählen. Beispielsweise lassen

sich ein, zwei oder drei der insgesamt sechs Sektionen so ansteuern, dass der Eindruck entsteht, die Beleuchtung rotiere wie ein Propeller. Dazu werden je drei Leuchtdioden, die eine Sektion bilden, an- und abgeschaltet. Gegenüber gängigen LED-Lüftern ist der Leuchteffekt bei den Apollish Vegas sehr stark ausgeprägt. Dies liegt neben der Anzahl der Dioden vor allem am Rahmen und den Lüfterblättern, welche das Licht reflektieren.



## Das bedeuten die Sone-Werte in der Praxis

Lautheit (Richtwert)	Erklärung
<0,1 Sone*	In stiller Umgebung nicht wahrzunehmen
0,1 Sone	In stiller Umgebung noch wahrzunehmen
0,2-0,5 Sone	In stiller Umgebung klar wahrzunehmen
0,6-1,0 Sone	In ruhiger Umgebung noch wahrzunehmen
1,1-1,5 Sone	In ruhiger Umgebung klar wahrzunehmen
1,6-2,0 Sone	In ruhiger Umgebung störend
2,1-3,0 Sone	In lauterer Umgebung klar wahrzunehmen
3,1-4,0 Sone	In lauterer Umgebung störend
>=4,1 Sone	Auf Dauer unerträglich

\* Unterhalb von 0,1 Sone misst unser Messgerät nicht zuverlässig. Ein Lüfter mit einer ermittelten Lautheit von 0,1 Sone kann daher dennoch nicht wahrzunehmen sein.

## 120-mm-Testsieger Silverstone SST-AP121 im Detail

Der 120-mm-Lüfter mit der besten Endnote überzeugt neben seinen Silent-Qualitäten vor allem mit einer guten, sinnvollen Ausstattung. Das ummantelte Kabel ist mit 51 Zentimetern sehr lang, weshalb sich der Lüfter auch für den Einsatz in großen Gehäusen eignet. Die Montage erfolgt wahlweise mit Schrauben oder ebenfalls im Lieferumfang enthaltenen Entkopplungsgummis. Dank eines Netzteil-Adapters (Molex, 4-polig) benötigen Sie nicht zwangsläufig einen freien 3-Pin-Lüfteranschluss am Mainboard oder einer Lüftersteuerung.

Ohne Drosselung bringt es der Lüfter auf 1,0 Sone. Falls das noch nicht leise genug sein sollte, können Sie die mitgelieferten 7- und 5-Volt-Adapter benutzen, wodurch die Drehzahl reduziert wird. Bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 75 Prozent registriert unser Messgerät eine Lautheit von 0,4 Sone, praktisch unhörbar ist der SST-AP121 mit 0,1 Sone bei 50 Prozent. Selbst aus wenigen Zentimetern Entfernung ist dann nur noch ein ganz leises Summen zu hören.

Gegenüber herkömmlichen Lüftern soll sich der 13 Euro teure SST-AP121 durch einen besonders zielgerichteten Luftstrom aus-

zeichnen. Ein Demonstrationsvideo finden Sie unter Bonuscode 2785. Die Kühlleistung des Silverstone-Ventilators liegt allerdings nur im hinteren Mittelfeld, mit lauterem 120-mm-Modellen kann er nicht mithalten.

Die Kühleffizienz ist geringfügig schlechter als beim zweitplatzierten 120-mm-Lüfter Silent Wings PWM, dessen Ausstattung allerdings etwas spärlicher ausfällt: Dieser bringt es bei gleicher Lautheit auf rund 1 °C niedrigere Temperaturen. Der SST-AP121 ist daher vor allem für Silent-Fans interessant, die auf eine gute Ausstattung Wert legen.



Bei den Ultra-Silent-Lüftern sollten Sie die Drehzahl nur dann reduzieren, wenn Sie sich hundertprozentig sicher sind, eine Überhitzung zuverlässig erkennen zu können. Einerseits ist der Nutzen des Drosselns sehr gering, da die Lautstärke kaum noch reduziert werden kann, andererseits nimmt die Kühlleistung besonders im niedrigen Drehzahlbereich sehr stark ab.

## Die Allrounder

In den meisten Fällen ist Ihr PC leise und kühl, doch im Sommer hätten Sie gern mehr Kühlleistung, auch wenn der Computer dann nicht mehr flüsterleise sein sollte? Dann sind Sie beim Lüfterkauf wahrscheinlich auf der Suche nach einem Allrounder: einem Ventilator, der bei verringerter Drehzahl gut kühlt und bei voller Umdrehungsgeschwindigkeit noch Reserven mitbringt, die bei heißen Sommertagen oder Overclocking-Versuchen Gold wert sein können. Ein solcher Lüfter ist zum Beispiel der Föhn 120 Wing Boost von EKL Alpenföhn. Er erreicht maximal 1,7 Sone und bietet eine Kühlleistung, die in der 120-mm-Klasse im vorderen Drittel liegt. Auf Wunsch lässt er sich mithilfe der beiliegenden Adapter herunterregeln. Die Kühlleistung ist auch bei 50 Prozent noch ausreichend, die Lautheit be-

trägt dann nur noch 0,2 Sone. Unser Testmuster des fast baugleichen Xilence XPF120.2CF war im 50-Prozent-Betrieb nicht ganz so effizient.

## Durchsatzstarke Schreihäse

Viele Grafikkarten erreichen im Spielbetrieb 3, 4 oder gar 5 Sone, in Einzelfällen noch mehr. Sofern Sie Ihren Pixelbeschleuniger nicht mit einer geräuscharmen Wasserkühlung auf Temperatur halten oder ein leiser (Nachrüst-)Luftkühler auf der Karte sitzt, kann sich daher auch der Griff zu einem Gehäuselüfter lohnen, der zu den lauterem im Testfeld gehört – ein waschechter Silent-Lüfter zahlt sich schließlich nur dann aus, wenn auch die restlichen PC-Komponenten keinen übermäßigen Lärm produzieren. Maximale Kühlleistung im 120-mm-Format verspricht der Cooler Master Excalibur, der mit über 2.000 U/min rotiert und damit sogar fast alle größeren 140-mm-Modelle hinter sich lässt. Dank des bienenwabenhöflich durchstanzten Rahmens ist er sehr leicht.

Etwas leiser und bei reduzierter Drehzahl auch etwas stärker ist der Akasa Viper mit giftgrünen Lüfterblättern. Ebenfalls sehr durchsatzstark sind der Coolink Swif2-120P in ähnlicher Farbgebung und der Apollish Vegas, der in fünf ▶

## 140-mm-Testsieger Be quiet Silent Wings USC im Detail

Der Lüfter mit der Modellbezeichnung BQT T14025-LF stammt aus der populären Silent-Wings-Serie von Be quiet und ist für eine Drehzahl von 1.000 U/min ausgelegt. Er zeichnet sich durch eine sehr hohe Kühleffizienz aus, ist also auch bei niedriger Lautheit noch relativ leistungsfähig: Bei Maximaldrehzahl erreicht der Lüfter 0,6 Sone, die CPU-Temperatur beträgt 57,6 °C. Zum Vergleich: Der ebenfalls gute Noctua NF-P14 FLX hält die Temperatur bei 57,2 °C, die Lautheit beträgt dabei aber 2,3 Sone.

Positiv ist zudem die Laufruhe bei 0,1 Sone, denn mehr als ein fast unhörbares Summen ist selbst aus der Nähe nicht auszumachen. Auch bei 0,1 Sone kann sich der Lüfter deutlich von anderen 140-mm-Ventilatoren absetzen. Wir ermitteln 72,8 °C. Dem NB-Blacksilent Pro PK-1 von Blacknoise Noiseblocker gelingt es bei dieser Lautheit noch am ehesten, bei der Kühlleistung mitzuhalten; er hält die CPU bei 75,3 °C – ein Unterschied von immerhin 2,5 °C.

Die Ausstattung ist nicht extrem umfangreich, aber zweckmäßig: Neben einem Netzteil-Adapter (Molex, 4-polig) befinden sich Haltestifte zur Befestigung und

ein 7-Volt-Adapter im Lieferumfang. Ein Stolperstein kann die Montage des Silent Wings USC darstellen, denn die Befestigungselemente aus Gummi weichen von den üblichen Montagelöchern im Kunststoffrahmen ab. Der Anschluss des Lüfters erfolgt über einen 3-Pin-Stecker am Ende des insgesamt 46 Zentimeter langen Kabels. Die Lebenserwartung beziffert der Hersteller auf 300.000 Stunden, umgerechnet über 30 Jahre. 14 Euro werden für den Be quiet Silent Wings USC fällig – ein normaler Preis für einen 140-mm-Ventilator. Eine PWM-Version ist nicht erhältlich.





## 120-MILLIMETER-LÜFTER

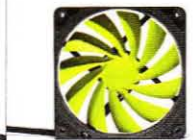
Auszug aus Testtabelle  
mit 50 Wertungskriterien



Produkt	SST-AP121	Silent Wings PWM	Föhn 120 Wing Boost	XPFF120.2CF	Silent Wings Pure
Modell	SST-AP121	BQT T12025-LF-PWM	DF1202512CL-007	XPFF120.2CF	BQT T12025-LR-B
Hersteller, Webseite	Silverstone, silverstonetek.com	Be quiet, be-quiet.net	EKK Alpenföhn, ekl-ag.de	Xilence, xilence.net	Be quiet, be-quiet.net
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 13,-/gut	Ca. € 13,-/gut	Ca. € 13,-/gut	Ca. € 15,-/gut	Ca. € 8,-/gut
Lüfterformat/Höhe	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm
Anschluss/Kabel(länge)	3 Pin/51 cm	4-Pin/46 cm	4-Pin/43 cm	4-Pin/43 cm	3-Pin/37 cm
Regelung	Adapter (5 und 7 Volt)	-	Adapter (5 und 7 Volt)	Adapter (7 Volt)	-
Ausstattung/Eigenschaften	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis	Ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis (am Lüfter), Haltestifte, gummierter Rahmen	4-Pin-Verlängerung (40 cm), NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis, gum. Rahmen	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis, gummierter Rahmen, dt. Anleitung	Schrauben, lose Einzelkabel
Drehzahl 100 % (Angabe/gem.)	1.500/1.530 U/min	1.500 U/min/1.600 U/min	1.500 U/min/1.600 U/min	1.500 U/min/1.500 U/min	1.350 U/min/1.380 U/min
Kühlleistung (°C) 100/75/50 %	60,9/64,9/75,5 °C	59,5/64,2/74,9 °C	57,1/59,9/65,4 °C	57,7/61,3/68,3 °C	58,8/64,3/73,2 °C
Lautheit (Sone) 100/75/50 %	1,0/0,4/0,1 Sone	1,0/0,3/0,1 Sone	1,7/0,9/0,2 Sone	1,7/0,7/0,3 Sone	0,8/0,2/0,1 Sone
Schalldruck (dB(A)) 100/75/50 %	29,9/23,2/17,8 dB(A)	28,9/22,3/18,5 dB(A)	33,2/27,8/19,7 dB(A)	33,3/26,9/21,1 dB(A)	28,4/21,3/18,0 dB(A)
Laufgeräusch bei 0,1 Sone	Summen, fast unhörbar	Rattern, fast unhörbar	Rattern, leise	Schleifen, leise	Schleifen, sehr leise
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Ausstattung</li> <li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>P/L-Verhältnis</li> <li>Preis</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Preis</li> <li>Ausstattung</li> </ul>
	Wertung: <b>1,86</b>	Wertung: <b>1,94</b>	Wertung: <b>1,96</b>	Wertung: <b>2,00</b>	Wertung: <b>2,05</b>

## 120-MILLIMETER-LÜFTER

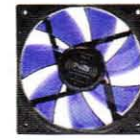
Auszug aus Testtabelle  
mit 50 Wertungskriterien



Produkt	Swift2-120P	Nano-G 12 PWM Silent	T.B.Silence	Apollish Vegas	Swift2-1200
Modell	-	-	UCTB12	UCAPV12A	-
Hersteller, Webseite	Coolink, coolink-europe.com	Phobya, phobya.com	Enermax, enermax.de	Enermax, enermax.de	Coolink, coolink-europe.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 11,-/gut	Ca. € 12,-/gut	Ca. € 7,-/gut	Ca. € 20,-/befriedigend	Ca. € 9,-/gut
Lüfterformat/Höhe	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm
Anschluss/Kabel(länge)	4-Pin/41 cm	4-Pin/50 cm	3-Pin/51 cm	3-Pin/50 cm	3-Pin/41 cm
Regelung	-	-	-	externe Poti-Steuerung	-
Ausstattung/Eigenschaften	4-Pin-Y-Kabel für zwei Lüfter, ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis	Schrauben, ummanteltes Kabel, deaktivierbare LEDs	NT-Adapter, Schrauben	ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis, engl. Anleitung, deaktivierbare LEDs	Schrauben, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis
Drehzahl 100 % (Angabe/gem.)	1.700 U/min/1.800 U/min	1.500 U/min/1.660 U/min	900 U/min/980 U/min	2.000 U/min/1.960 U/min	800 U/min/820 U/min
Kühlleistung (°C) 100/75/50 %	55,5/58,3/63,7 °C	57,9/61,1/68,4 °C	64,3/74,1/88,1 °C	56,2/58,9/64,4 °C	66,7/76,0/90 °C
Lautheit (Sone) 100/75/50 %	2,9/1,6/0,3 Sone	1,9/0,8/0,2 Sone	0,2/0,1/0,1 Sone	3,3/1,4/0,3 Sone	0,2/0,1/0,1 Sone
Schalldruck (dB(A)) 100/75/50 %	39,2/32,3/22,2 dB(A)	34,3/27,8/20,0 dB(A)	20,2/18,3/17,3 dB(A)	41,1/32,0/22,7 dB(A)	19,5/17,8/17,3 dB(A)
Laufgeräusch bei 0,1 Sone	Rattern, leise (0,2 Sone)	Rattern, leise	Summen, fast unhörbar	Schleifen, deutlich hörbar (0,2 Sone)	Summen, fast unhörbar
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kühlleistung</li> <li>Laustärke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>deaktivierbare LEDs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Kühlleistung</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Kühlleistung</li> <li>Ausstattung</li> <li>Laustärke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li> <li>Kühlleistung</li> </ul>
	Wertung: <b>2,12</b>	Wertung: <b>2,12</b>	Wertung: <b>2,19</b>	Wertung: <b>2,21</b>	Wertung: <b>2,22</b>

## 120-MILLIMETER-LÜFTER

Auszug aus Testtabelle  
mit 50 Wertungskriterien



Produkt	Silent 12 PWM	LED Silent Fan	Viper	NB-Blacksilent Fan XL1 Rev. 3.0	Excalibur
Modell	-	TLF-S12-EB-GP	DFS122512M	BSF-XL1 Rev. 3.0	A12025-202B-4EC-X1
Hersteller, Webseite	Gelid, gelidsolutions.com	Cooler Master, coolermaster.com	Akasa, akasa.com.tw	Blacknoise Noiseblocker, noise-blocker.de	Cooler Master, coolermaster.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 6,-/gut	Ca. € 7,-/gut	Ca. € 14,-/befriedigend	Ca. € 7,-/gut	Ca. € 14,-/befriedigend
Lüfterformat/Höhe	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm	120 mm/25 mm
Anschluss/Kabel(länge)	4-Pin/50 cm	3-Pin/31 cm	4-Pin/31 cm	3-Pin/40 cm	4-Pin/50 cm
Regelung	-	-	-	-	-
Ausstattung/Eigenschaften	ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis	NT-Adapter, Schrauben, LEDs	ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis	ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis	NT-Adapter, Schrauben, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis
Drehzahl 100 % (Angabe/gem.)	1.500 U/min/1.460 U/min	1.200 U/min/1.200 U/min	1.900 U/min/1.960 U/min	1.000 U/min/1.060 U/min	2.000 U/min/2.150 U/min
Kühlleistung (°C) 100/75/50 %	57,9/62,8/71,5 °C	60,0/65,3/77,2 °C	55,1/57,6/63,1 °C	63,8/69,6/90 °C	54,4/58,2/63,6 °C
Lautheit (Sone) 100/75/50 %	1,8/0,8/0,2 Sone	0,8/0,3/0,1 Sone	3,8/2,1/0,4 Sone	0,4/0,1/0,1 Sone	4,4/2,6/0,7 Sone
Schalldruck (dB(A)) 100/75/50 %	33,7/26,3/19,5 dB(A)	25,9/22,2/19,0 dB(A)	41,9/35,5/23,2 dB(A)	23,3/19,1/17,7 dB(A)	44,7/38,4/27,0 dB(A)
Laufgeräusch bei 0,1 Sone	Rattern, deutlich hörbar (0,2 Sone)	Rattern, deutlich hörbar	Rattern, leise	Rattern, leise	Rattern, leise
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausstattung</li> <li>Laufgeräusch bei 0,2 Sone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Ausstattung</li> <li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kühlleistung</li> <li>Laustärke</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laustärke</li> <li>Kühlleistung</li> <li>Ausstattung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kühlleistung</li> <li>Laustärke</li> </ul>
	Wertung: <b>2,24</b>	Wertung: <b>2,26</b>	Wertung: <b>2,33</b>	Wertung: <b>2,37</b>	Wertung: <b>2,42</b>



unterschiedlichen Farbvarianten erhältlich ist und eine aufwendige LED-Beleuchtung bietet.

In der 140-mm-Klasse führt aus Leistungssicht kaum ein Weg am Yate Loon D14SH-12 vorbei, der für 8 Euro zudem recht günstig ist und eine klassisch-schwarze Optik bietet. Selbst bei halbiertem Drehzahl hält er die Kerntemperatur mühelos unter 60 °C. Viel Leistung verspricht auch der NB-Blacksilent Pro PK-3, dem das gleiche Kunststück bei 100 und 75 Prozent Drehzahl gelingt und der sich damit knapp vor den Xilence XPFI40.2CF setzt.

## Effizienzkönige

Einige Lüfter im Testfeld zeichnen sich durch eine besonders hohe Effizienz beim Einsatz am CPU-Kühler aus. Sie erreichen bei gleicher Lautheit eine niedrigere Temperatur als andere Lüfter, sind aber nicht zwangsläufig unhörbar oder extrem leistungsstark. Zu ihnen gehört beispielsweise die Silent-Wings-Modellreihe von Be quiet. Dies gilt vor allem für den Testsieger BQT T14025-LF: Sieben 140-mm-Ventilatoren sind lauter, aber nur vier Exemplare haben mehr Leistung. Doch auch Vergleiche bei identischer Nenndrehzahl sind in-

teressant: Der Noctua NF-P14 FLX und der Xilence XPFI40.2CF sind für 1.200 U/min ausgelegt, ersterer senkt die CPU-Temperatur bei voller Drehzahl im Vergleich aber um mehr als 5 °C zusätzlich. Bei den 120-mm-Lüftern Silent Wings PWM und Föhn 120 Wing Boost beträgt der Unterschied 2,4 °C, bei halbiertem Drehzahl liegt das EKL-Alpenföhn-Produkt sogar 9,5 °C vorne. Bei der Lautstärke trumft wieder Be quiet – dem Namen getreu – auf. Die Drehzahl allein ist also kein Garant für hohe Kühlleistung oder Silent-Qualitäten, sondern bloß ein Indiz beim Lüfterkauf. (sw)

## Fazit



### 120/140-Millimeter-Lüfter

Maximale Kühlleistung bei minimaler Lautstärke ist ein Wunschzustand, der in der Realität leider nicht zu erreichen ist. Ein guter Kompromiss gelingt den beiden Testsiegern, die zudem gut ausgestattet sind. Bei Ultra-Silent-Lüftern sollten Sie nach Möglichkeit von einer starken Drehzahlreduzierung absehen, da dies die Kühlleistung drastisch reduziert und die Ventilatoren stets kaum zu hören sind. Gute Qualität muss nicht zwangsläufig teuer sein, wie der Silent Wings Pure als einer der besten 120-mm-Lüfter beweist.

140-MILLIMETER- LÜFTER  Auszug aus Testtabelle mit 50 Wertungskriterien					
					
Produkt	Silent Wings USC	NF-P14 FLX	Silent Eagle 800	XPF140.2CF	NB-Blacksilent Pro PK-1
Modell	BQT T14025-LF	NF-P14	-	XPF140.2CF	-
Hersteller, Webseite	Be quiet, be-quiet.net	Noctua, noctua.at	Sharkoon, sharkoon.com	Xilence, xilence.net	Blacknoise Noiseblocker, noiseblocker.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 14,-/gut	Ca. € 19,-/befriedigend	Ca. € 13,-/gut	Ca. € 17,-/befriedigend	Ca. € 15,-/
Lüfterformat/Höhe	140 mm/25 mm	140 mm (Montage: 120 mm)/25 mm	140 mm/25 mm	140 mm (Montage: 120 mm)/25 mm	140 mm/25 mm
Anschluss/Kabel(länge)	3-Pin/46 cm	3-Pin/41 cm	3-Pin/31 cm	4-Pin/43 cm	3-Pin/54 cm
Regelung	Adapter (7 Volt)	Adapter (750 und 900 U/min)	-	Adapter (7 Volt)	-
Ausstattung/Eigenschaften	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis (am Lüfter), Haltestifte, gummierter Rahmen	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis, Montagestücke für 140-mm-Befestigung	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis	NT-Adapter, ummanteltes Kabel, Entkopplungsgummis, gummierter Rahmen, dt. Anleitung	3-Pin-Verlängerung (21 cm), ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis, gummierter Rahmen
Drehzahl 100 % (Angabe/gem.)	1.000 U/min/1.070 U/min	1.200 U/min/1.200 U/min	800 U/min/900 U/min	1.200 U/min/1.290 U/min	700 U/min/730 U/min
Kühlleistung (°C) 100/75/50 %	57,6/62,0/72,8 °C	57,2/60,6/67,3 °C	63,1/70,6/81,5 °C	62,5/65,3/70,8 °C	65,8/75,3/- °C (50 % nicht möglich)
Lautheit (Sone) 100/75/50 %	0,6/0,2/0,1 Sone	2,3/1,0/0,2 Sone	0,4/0,1/0,1 Sone	2,1/0,8/0,2 Sone	0,2/0,1/- Sone (50 % nicht möglich)
Schalldruck (dB(A)) 100/75/50 %	26,4/20,2/18,1 dB(A)	36,0/30,3/19,8 dB(A)	23,7/19,0/17,8 dB(A)	35,5/26,8/20,7 dB(A)	19,9/17,7/- dB(A) (50 % nicht möglich)
Laufgeräusch bei 0,1 Sone	Summen, fast unhörbar	Summen, fast unhörbar	Rattern, fast unhörbar	Schleifen, deutlich hörbar (0,2 Sone)	Summen, sehr leise
	<ul style="list-style-type: none"><li>Laustärke</li><li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ausstattung</li><li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Laustärke</li><li>Laufgeräusch bei 0,1 Sone</li><li>Kühlleistung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ausstattung</li><li>Kühlleistung</li><li>Laufgeräusch bei 0,2 Sone</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Laustärke</li><li>Kühlleistung</li></ul>
	Wertung: <b>1,77</b>	Wertung: <b>1,86</b>	Wertung: <b>2,05</b>	Wertung: <b>2,05</b>	Wertung: <b>2,06</b>

140-MILLIMETER- LÜFTER  Auszug aus Testtabelle mit 50 Wertungskriterien					
	D14SL-12	ZG2-140A	Nano-G 14 Silent Waterproof	NB-Blacksilent Pro PK-3	D14SH-12
Produkt	D14SL-12	ZG2-140A	Nano-G 14 Silent Waterproof	NB-Blacksilent Pro PK-3	D14SH-12
Modell	-	ZG2-140A	-	-	-
Hersteller, Webseite	Yate Loon, yateloon.com	Zaward, zaward.com	Phobyia, phobyia.com	Blacknoise Noiseblocker, noiseblocker.de	Yate Loon, yateloon.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 8,-/gut	Noch nicht erschienen	Ca. € 12,-/gut	Ca. € 15,-/befriedigend	Ca. € 8,-/gut
Lüfterformat/Höhe	140 mm/25 mm	140 mm/25 mm	140 mm/25 mm	140 mm/25 mm	140 mm/25 mm
Anschluss/Kabel(länge)	3-Pin/54 cm	4-Pin/31 cm	3-Pin/50 cm	3-Pin/54 cm	3-Pin/53 cm
Regelung	-	-	Adapter (7 Volt)	-	-
Ausstattung/Eigenschaften	LEDs, UV-reaktiv, lose Einzelkabel	ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis, dt. Anleitung	ummanteltes Kabel	3-Pin-Verlängerung (21 cm), ummanteltes Kabel, Schrauben, Entkopplungsgummis, gummierter Rahmen	lose Einzelkabel
Drehzahl 100 % (Angabe/gem.)	1.000 U/min/970 U/min	1.200 U/min/1.140 U/min	1.000 U/min/1.070 U/min	1.700 U/min/1.660 U/min	2.300 U/min/1.990 U/min
Kühlleistung (°C) 100/75/50 %	59,8/67,1/79,5 °C	57,9/62,5/68,5 °C	60,6/65,9/78,1 °C	55,9/58,5/64,1 °C	53,7/55,5/58,7 °C
Lautheit (Sone) 100/75/50 %	0,7/0,2/0,1 Sone	1,5/0,5/0,3 Sone	0,8/0,2/0,1 Sone	3,7/1,5/0,3 Sone	5,3/2,7/0,8 Sone
Schalldruck (dB(A)) 100/75/50 %	26,3/19,7/17,8 dB(A)	32,0/25,0/21,5 dB(A)	27,3/20,8/17,8 dB(A)	42,4/32,7/22,2 Sone	46,5/37,7/28,0 dB(A)
Laufgeräusch bei 0,1 Sone	Rattern, fast unhörbar	Schleifen, deutlich hörbar (0,2 Sone)	Schleifen, leise	Schleifen, deutlich hörbar (0,3 Sone)	Summen, deutlich hörbar (0,8 Sone)
	✔ Lautstärke ✔ Laufgeräusch bei 0,1 Sone	❌ Laufgeräusch bei 0,1 Sone	✔ Lautstärke ❌ Ausstattung	✔ Kühlleistung ✔ Lautstärke ❌ Laufgeräusch bei 0,3 Sone	✔ Kühlleistung ✔ Lautstärke ❌ Ausstattung
	Wertung: <b>2,10</b>	Wertung: <b>2,15</b>	Wertung: <b>2,19</b>	Wertung: <b>2,33</b>	Wertung: <b>2,69</b>

FAZIT



# 3 x PCGH + Prämie

Testen Sie PC Games Hardware im  
Miniabo + Gratis-Extra für € 10,50!

## be quiet! SilentWings PURE 120mm\*

- Geräuscharmer Betrieb und hoher Luftdurchsatz durch strömungsoptimierte Lüfterblätter
- Niedrige 4-Volt-Startspannung durch ein intelligentes Motorkonzept
- Lebensdauer von 200.000 Std. durch das hochwertige Rifle-Lager
- Optimales Verhältnis von Kühlung und Lautstärke

**\*WICHTIG:** Nur solange Vorrat reicht!



**GRATIS!**

PC GAMES HARDWARE MINI-ABO (DVD)

Nur online bestellbar unter:  
[www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo)



### IHRE VORTEILE:

**Kostenlose Prämie**

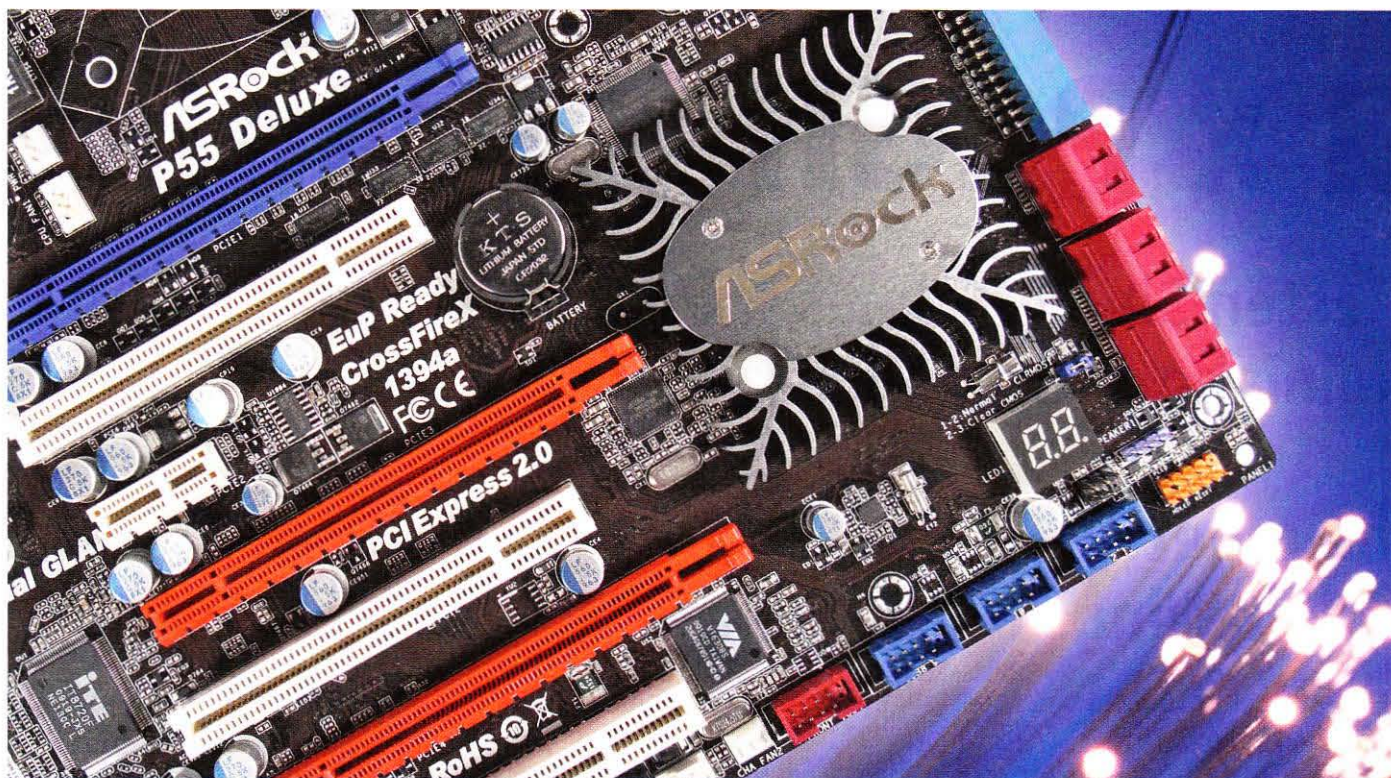
**Keine Versandkosten**

**Bis zu 9 % Preisvorteil  
gegenüber Einzelkauf**

**be quiet!®**

**Abo unter [www.pcgh.de/go/abo](http://www.pcgh.de/go/abo) abschließen und eine Prämie aussuchen!**





Controller-Karten für den PCI-E-Slot machen auch ältere Mainboards fit für USB 3.0.

# Aufrüsten auf USB 3.0

USB 3.0 ist da. Der neue Standard verspricht den Flaschenhals zwischen externen Geräten wie Festplatten und Co. zu beheben. Doch wie rüsten Sie am sinnvollsten auf und worauf müssen Sie achten?

Der alteingesessene und vielbenutzte USB-Port, wie er in der mittlerweile in die Jahre gekommenen Version 2.0 auf vielen Mainboards und externen Geräten wie Festplatten und Flash-Speichern zu finden ist, gilt bereits seit Langem als Flaschenhals und verhindert so mit der maximalen Transferrate von nur 60 MByte/s (theoretisch) einen schnellen Datenverkehr. In der Praxis kommt der alte Standard allerdings meist nicht einmal über die 35-MByte/s-Marke hinaus. Besonders aktuelle Festplatten liefern von sich aus bereits Datenraten von teilweise weit mehr als 80 MByte/s. Stecken diese also in einem externen USB-2.0-Gehäuse, werden sie stark ausgebremst.

## USB 3.0: Der Heilsbringer

Die neue USB-Version 3.0 verspricht hier endlich Abhilfe. Mit theoretischen Transferraten von maximal 625 MByte/s wird mehr

als das Zehnfache an Leistung gegenüber dem Vorgänger geboten. Den meisten Nutzern, die sich nicht unbedingt ein komplett neues Mainboard anschaffen wollen, aber trotzdem die Vorzüge von USB 3.0 nutzen möchten, bleibt nur der Weg zu einer Zusatz-Controller-Karte. Diese werden zum Beispiel von Sharkoon, Icy Box, Asus oder Gigabyte angeboten.

Einfache und günstige Controller-Karten mit zwei USB-3.0-Ports, PCI-E-x1-Interface und NEC-Chip sind online ab rund 20 Euro zu haben. Ein solches Exemplar, die IB-AC604 von Icy Box, haben wir für unsere Leistungstests herangezogen. Zum Vergleich wählen wir eine weitere Karte mit PCI-E-x4-Interface: die Asus U3S6. Sie bietet neben zwei USB-3.0- noch zusätzlich zwei SATA-6Gb/s-Anschlüsse. Außerdem sitzt hier ein PLX-Bridge-Chip mit auf der Platine – zu diesem später

mehr. Beide getesteten Exemplare sind mit etwa 25 bis 30 Euro gleich teuer.

## Stolpersteine Lanes 1

Den meisten neueren Mainboards, auf denen bereits ein entsprechender NEC-Chip verbaut ist und die damit USB 3.0 unterstützen, steht auch ein sogenannter Bridgechip zur Seite. Dieser vereint die von den meisten Southbridges – vor allem bei Mainboards mit Sockel 775 und 1156 – zur Verfügung gestellten vier PCI-E-Lanes der Version 1.0 praktisch zu zwei Lanes der Version 2.0. Somit ist zumindest theoretisch für genug Bandbreite für die maximale USB-3.0-Leistung

gesorgt. Dieser Bridgechip ist, wie bereits erwähnt, auch auf der von uns verwendeten Controller-Karte U3S6 von Asus verbaut. Diese kann dank des PCI-E-x4-Interfaces eben genau die vier erwähnten Lanes nutzen und umwandeln und so einen Leistungsverlust zumindest abfedern.

## Stolpersteine Lanes 2

Der zweite Stolperstein der geringeren Datenübertragung ist ein Performance-Problem bei Spielen: Wer ein Mainboard mit Sockel 1156 ohne NF200-Chip, also ohne zusätzliche PCI-E-Lanes, sein Eigen nennt und eine Controller-Karte in einen freien PCI-E-x16-Slot verbaut, könnte zudem Leistungseinbrüche in Spielen bemerken. Dies liegt schlicht und ergreifend daran, dass der auf der CPU verbaute PCI-E-Controller lediglich 16 Lanes zur Verfügung stellt. Wird also ein beliebiger USB-3.0-Controller hin-

## Bonusmaterial



Heft-DVD: Zwei USB-3.0-Infoartikel in PDF-Form liegen zum Nachlesen auf der DVD.





## Welcher Slot eignet sich perfekt für USB 3.0?

Mainboard	Socket	Chipsatz	Slots	
Gigabyte GA-P35-DS3	775	Intel P35	PCI-E-x1 Nr. 1	—
			PCI-E-x1 Nr. 2	—
Asus Crosshair III Formula	AM3	AMD 790FX	PCI-E-x1 Nr. 1	✓
			PCI-E-x1 Nr. 2	✗
			PCI-E-x16	✓
Asus M4A89GTD Pro/USB 3.0	AM3	AMD 890GX	PCI-E-x1	✓
			PCI-E-x4	✓
			PCI-E-x16	✓
Asus P6X58-E	1366	Intel X58	PCI-E-x1	✓
			PCI-E-x16 Nr. 2	✓
			PCI-E-x16 Nr. 3	✓
Asus P7P55D	1156	Intel P55	PCI-E-x1 Nr. 1	—
			PCI-E-x1 Nr. 2	—
			PCI-E-x16	—
Asus Maximus III Extreme	1156	Intel P55	PCI-E-x16 Nr. 2	✓
			PCI-E-x16 Nr. 3	✓
			PCI-E-x16 Nr. 4	✓
			PCI-E-x16 Nr. 5	✓

✓ Volle Bandbreite ✗ Nicht funktionsfähig — Eingeschränkte Bandbreite

zugesteckt, kommen der Grafikkarte nur noch acht Lanes zu und die Spieleleistung nimmt ab. Besitzen Sie einen solchen Unterbau, empfiehlt es sich, den zweiten Grafiksteckplatz zu meiden und auf einen PCI-E-x1- oder x4-Steckplatz auszuweichen, die meist von der Southbridge versorgt werden. Um auf Nummer sicher zu gehen, wagen Sie ruhig einen Blick in das Handbuch Ihres Mainboards. Planen Sie gar einen Neukauf, so können Sie die Anleitungen des Wunschkandidaten meist auf der Internetseite des Mainboards-Herstellers im PDF-Format finden. So lässt sich die Lane-Belegung bereits vor dem Kauf überprüfen.

## Ab- und aufwärtskompatibel

Die Kompatibilität wird bei USB bekanntlich großgeschrieben. So werden auch beim neuen Standard USB-2.0-Geräte an USB-3.0-Controllern erkannt und umgekehrt. Bei letzterer Konstellation mussten wir in der Praxis aber feststellen, dass dies nicht immer der Fall ist. Beim Maximus III Extreme sind auf der I/O-Blende drei verschiedenfarbige USB-Ports angebracht. Blau unterstützt dabei USB 3.0, rot und schwarz hingegen USB 2.0. Beim Test der Abwärtskompatibilität fiel auf, dass die verwendete, externe USB-3.0-Festplatte einfach nicht von den roten Ports erkannt werden wollte. Die schwarzen Anschlüsse, die ebenfalls nur USB 2.0 unterstützen, nahmen sie jedoch ohne Murren an. Die Leistung liegt dann natürlich nur auf dem Niveau von USB 2.0. Sollten Sie bereits Besitzer eines externen USB-3.0-

Datenträgers sein und möchten diesen beispielsweise bei einem Freund betreiben, der nur USB-2.0-Ports zu bieten hat, brauchen Sie jedoch keine Panik zu bekommen. Bei den von uns getesteten Kandidaten wurde die Festplatte bei jedem Mainboard von mindestens einem USB-2.0-Port-Block erkannt und konnte problemlos betrieben werden.

## Praxistest

Um einen aussagekräftigen Leistungstest zu erhalten, haben wir sowohl die bereits erwähnten Controller-Karten als auch verschiedene Mainboard-Modelle mit Intel- und AMD-Chipsätzen getestet. Außerdem verwendeten wir das externe USB-3.0-Gehäuse IB-318 von Icy Box, in dem eine Corsair-P128-SSD verbaut war, um die Leistungsgrenze des Testgerätes besonders weit in die Höhe zu heben.

Nutzen Sie jedoch keine SSD oder keine Western Digital Velociraptor, sondern eine normale Festplatte am USB-Port, dann bietet selbst eine einzelne PCI-E-Lane der Version 1.0 genug Bandbreite und limitiert das Laufwerk in der Praxis nicht, wie unsere Tests auch zeigen. (mr)

## Fazit

### USB 3.0

Der neue Standard ist definitiv ein Schritt in die richtige Richtung. Eine externe Festplatte lässt sich problemlos und ohne Leistungsverlust an praktisch jedem USB-3.0-Port betreiben. Bei einer leistungsstärkeren SSD müssen Sie allerdings auf die richtige Anbindung der Lanes achten.

## Kopierzeit: Nur wenige Ausreißer brauchen 100 Sekunden

### PCGH-Kopiertest (5 GiByte, eine Datei)

BESSER	← Sekunden	0	50	100	150
Asus P6X58-E + interner Controller				66,7 (-43 %)	
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot				66,9 (-43 %)	
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot				67,1 (-43 %)	
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2				67,1 (-43 %)	
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (weiß/unten)				67,3 (-43 %)	
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot				67,7 (-42 %)	
Asus M4A89GTD Pro + interner Controller				68,2 (-42 %)	
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3				68,7 (-42 %)	
Asus M4A89GTD Pro + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot				69,0 (-41 %)	
Asus Crosshair III Formula + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot				69,2 (-41 %)	
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2				69,6 (-41 %)	
Asus Maximus III Extreme + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot				70,1 (-41 %)	
Asus Maximus III Extreme + interner Controller				71,2 (-40 %)	
Asus P7P55D + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot				84,0 (-29 %)	
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3				99,5 (-16 %)	
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot				99,6 (-16 %)	
Gigabyte GA-P35-DS3 + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot				100,0 (-15 %)	
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot				116,0 (-2 %)	
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot				118,0 (Basis)	
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (schwarz)				nicht funktionsfähig	

Benötigte Kopierzeit in Sekunden

System: CPUs: Q6600, 17-750, 17-965 (Intel), Ph. II X4 965 BE (AMD) – Chipsätze: P35, P55, X58, 790FX, 890GX – 4 GiB DDR2/3-RAM – Win7 x64, USB-3.0-Treiber: 1.0.19.0 – Icy Box IB-318 + Corsair P128 SSD

## Meistens liegt die Burst-Rate bei knapp 200 MByte/s

### Burst-Rate (HD Tach, Long Bench)

BESSER	► MByte/s	0	50	100	150	200
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2						202,1 (+82 %)
Asus P6X58-E + interner Controller						200,6 (+82 %)
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2						200,7 (+82 %)
Asus Maximus III Extreme + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						200,1 (+81 %)
Asus M4A89GTD Pro + interner Controller						199,3 (+81 %)
Asus Crosshair III Formula + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						199,3 (+79 %)
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						197,3 (+79 %)
Asus Maximus III Extreme + interner Controller						196,8 (+78 %)
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						195,5 (+77 %)
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3						195,4 (+77 %)
Asus M4A89GTD Pro + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						195,1 (+77 %)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (weiß/unten)						195,0 (+77 %)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						194,9 (+77 %)
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						194,4 (+77 %)
Asus P7P55D + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						142,9 (+30 %)
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3						129,1 (+17 %)
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						129,1 (+17 %)
Gigabyte GA-P35-DS3 + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						127,2 (+16 %)
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						110,1 (Basis)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (schwarz)						nicht funktionsfähig

Burst-Rate in MByte/s

System: CPUs: Q6600, 17-750, 17-965 (Intel), Ph. II X4 965 BE (AMD) – Chipsätze: P35, P55, X58, 790FX, 890GX – 4 GiB DDR2/3-RAM – Win7 x64, USB-3.0-Treiber: 1.0.19.0 – Icy Box IB-318 + Corsair P128 SSD

## HDD: Bis auf eine Ausnahme reicht der Datendurchsatz

### Leserate (HD Tach, Long Bench)

BESSER	► MByte/s	0	50	100	150	200
Asus M4A89GTD Pro + interner Controller						177,0 (+46 %)
Asus Crosshair III Formula + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						176,8 (+46 %)
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						176,7 (+46 %)
Asus Maximus III Extreme + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						176,7 (+46 %)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						176,6 (+46 %)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (weiß/unten)						176,6 (+46 %)
Asus Maximus III Extreme + interner Controller (NEC-Controller)						176,5 (+46 %)
Asus M4A89GTD Pro + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						176,4 (+46 %)
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2						176,3 (+46 %)
Asus M4A89GTD Pro + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						176,1 (+46 %)
Asus P6X58-E + interner Controller						176,0 (+45 %)
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3						175,2 (+45 %)
Asus P6X58-E + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 2						175,2 (+45 %)
Asus P7P55D + Asus U356 @ PCI-E-x16-Slot						151,4 (+25 %)
Asus P6X58-E + Icy Box IB-AC604 @ PCI-E-x16-Slot Nr. 3						125,8 (+4 %)
Asus P6X58-E + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						125,3 (+4 %)
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x16-Slot						122,4 (+1 %)
Gigabyte GA-P35-DS3 + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						122,1 (+1 %)
Asus P7P55D + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot						121,0 (Basis)
Asus Crosshair III Formula + Icy Box @ PCI-E-x1-Slot (schwarz)						nicht funktionsfähig

Durchschnittliche Leserate in MByte/s

System: CPUs: Q6600, 17-750, 17-965 (Intel), Ph. II X4 965 BE (AMD) – Chipsätze: P35, P55, X58, 790FX, 890GX – 4 GiB DDR2/3-RAM – Win7 x64, USB-3.0-Treiber: 1.0.19.0 – Icy Box IB-318 + Corsair P128 SSD



# Peripherie

Eingabegeräte, Monitore, Sound, USB-Sticks, externe Speicher

www.pcgameshardware.de/hardware



**Stephan Wilke**  
Fachbereich Overclocking  
E-Mail: sw@pcgh.de

## Kommentar

Bei Eingabegeräten bin ich Purist, Schnickschnack liegt mir nicht.

Diese Zeilen tippe ich auf einem Microsoft Multimedia Keyboard, das mit einigen Funktionstasten ausgestattet ist. Durch Zufall bemerkte ich gerade, dass beim Druck auf „Eigene Dateien“ überhaupt nichts passiert. Ist die Taste etwa kaputt? Anscheinend nicht, denn bei „Eigene Bilder“ und „Eigene Musik“ rührt sich auch nichts – es ist unwahrscheinlich, dass drei Tasten gleichzeitig ausfallen. Wenn ich es mir recht überlege, habe ich noch nie irgendeine der zusätzlichen Tasten auf dem Schreibgerät genutzt.

Bei Mäusen bin ich ähnlich genügsam: Mousrad, zwei Tasten – das reicht auf der Arbeit. Mauspads nutze ich seit Jahren nicht mehr und Maus-Bungees sind mir suspekt: Funkmäuse sind angeblich seit Jahren spieletauglich und dann verkaufen sich Gegenstände, die nichts anderes tun, als ein Mauskabel zu halten. Mein Entschluss steht fest: Kein Schnickschnack – ich bleibe beim Kabel ohne Bungee.



## Logitech Z506

Für nur 80 Euro richtet sich Logitechs neues 5.1-System an preisbewusste Spieler. Leider kam das Muster nicht rechtzeitig für unseren Vergleichstest auf den nächsten Seiten an – unser Test folgt.



## Blu-ray-Brenner zum Kampfpreis

Mit dem iHBS112 bietet Liteon einen leistungsfähigen und preisgünstigen Brenner für alle gängigen optischen Datenträger an.

Zu einem Marktpreis von gerade einmal 125 Euro bietet Ihnen der iHBS112 die Möglichkeit, Silberscheiben in sämtlichen aktuellen Formaten einzulesen und zu beschreiben. Dabei können sich auch die Lese- und Brenngeschwindigkeiten sehen lassen. In den meisten Disziplinen halten die Transferraten des iHBS112 mühelos mit denen der Konkurrenz mit. Ebenfalls erfreulich ist die relativ kompakte Bauform: Inklusive Blende beträgt die von uns gemessene Gehäusetiefe lediglich 17 Zentimeter.

Als Filmfan könnten Sie sich eventuell durch die vom iHBS112 erzeugte Geräuschkulisse gestört fühlen. Bei der DVD-Wiedergabe hatte sich das Laufwerk in unseren Tests erst nach einiger Zeit

auf die endgültige Drehzahl und damit auf eine akzeptable Lautheit von 0,7 Sone eingependelt. Bis zu diesem Zeitpunkt erfasste unser Messgerät Einlesegeräusche von bis zu 2,8 Sone. Blu-ray-Filme produzierten in der Erkennungsphase weniger Lärm, dafür fiel die Wiedergabe mit 1,2 Sone relativ laut aus. Ansonsten ist die Geräuschkulisse angenehm, es treten keine brummigen oder sägenden Untertöne auf. (mh)

### Liteon iHBS112

**FAZIT:** Wenn Sie einen leistungsstarken und günstigen Blu-ray-Brenner suchen und über ein paar leichte Unzulänglichkeiten bei der Geräuschkulisse hinwegsehen können, sind Sie mit dem iHBS112 bestens beraten.

Hersteller: Liteon  
Web: [www.liteonit.com](http://www.liteonit.com)  
Preis: Ca. € 125,- | Preis-Leistung: Sehr gut

**WERTUNG**



# RAPTOR-GAMING LH2

## STEREO GAMING HEADSET

- Schwenkbares Noise Cancelling Mikrofon
- Kabellänge: ca. 3 m
- Gewicht: ca. 170 Gramm

*Ladies Edition*



RAPTOR-GAMING.COM





## Preiswerter 20-Zöller

Neben einem günstigen 22-Zöller bietet HP auch ein kleineres 20-Zoll-LCD für rund 130 Euro an. Die Reaktionszeit soll bei 5 Millisekunden liegen.

Das HP 2010i bietet eine Bildschirmdiagonale von 20 Zoll (50,8 cm) und eine Auflösung 1.600 x 900 Bildpunkten. Über DVI-D wird auch HDCP unterstützt. Das eingesetzte TN-Panel wurde allerdings wie beim großen Bruder 2210i (Test in Ausgabe 08/2010) mit einer Glare-Folie versehen, sodass das LCD stark spiegelt. Durch die maximale Leuchtdichte von 235 Candela pro Quadratmeter wird der Spiegeleffekt kaum gemildert. Der Blickwinkel ist mit 145 horizontal und 140 Grad vertikal stark eingeschränkt. Die Schaltgeschwindigkeit liegt bei hohen 28 Millisekunden und die Signallaufverzögerung bei mittelmäßigen 16 Millisekunden – damit ist das LCD für Spieler nicht empfehlenswert. Die Interpolation von kleineren Auflösungen ist befriedigend. Die Darstellung von kleineren Auflösungen im richtigen Seitenverhältnis beherrscht der Flüssigkristallbildschirm nicht. Die Ausleuchtung ist mit einer Abweichung von bis zu 22 Prozent sehr unregelmäßig. (ma)

### HP 2010i

**FAZIT:** Der Preis des HP 2010i ist mit 130 Euro recht verlockend, doch für Spieler ist die Reaktionszeit mit 28 Millisekunden zu hoch. Als Zweitmonitor oder für langsame Spiele wie *World of Warcraft* reicht der HP 2010i allerdings vollkommen aus.

Hersteller: HP

Web: [www.hp.com](http://www.hp.com)

Preis: Ca. € 130,- | Preis-Leistung: Gut

Stromverbrauch (21 Watt)	Ausstattung	2,19
Hohe Reaktionszeit	Eigenschaften	2,52
Display spiegelt	Leistung	2,53
<b>WERTUNG</b>		<b>2,46</b>

## Arctic Sound S111 Asus Cinevibe

Die kleinen Lautsprecherwürfel lassen sich einfach mitnehmen und per Klinkenstecker mit einem Notebook oder MP3-Player verbinden.

Nur 7x7x7 Zentimeter messen die Mini-Boxen. Der Klang wirkt recht künstlich und schepperte ab hoher Lautstärke in unserem Test stark. Bei der Filmwiedergabe war Sprache aber deutlich zu verstehen und der Klang besser als bei den meisten Netbooks. Das Arctic S111 ist noch nicht verfügbar und soll voraussichtlich 15 Euro kosten. Eine Alternative ist das kompakte Uboom Q von Asus für 40 Euro mit ähnlich schlichtem Klang. Asus vereint drei Lautsprecher in einem Gehäuse und vermeidet so Kabelsalat. Da das Uboom Q nur per USB angeschlossen werden kann, ist das Arctic-Modell mit Klinkenstecker aber vielseitiger; das USB-Kabel dient beim S111 nur zur Stromversorgung. (dm)



Mit dem USB-Headset Cinevibe für 80 Euro möchte Asus Spieler glücklich machen. Ein Vibrations-effekt soll dabei den Bass verstärken.

Die Hörmuscheln vibrieren nicht so stark wie bei vielen Billig-Headsets; erst ab hoher Lautstärke fällt der Effekt störend auf – mit der Kabelfernbedienung können Sie ihn abschalten. Dann ist der Tiefenbereich immer noch gelungen, Explosionen wirken aber nicht mehr so intensiv. Dank ordentlicher Höhen und Mitten macht das Asus-Headset auch beim Musikhören Spaß, erreicht jedoch nicht die Klangqualität des ebenso teuren Steel Series 7H (Test in PCGH 08/2010). Der Mikrofonarm ist kurz, lässt sich aber gut ausrichten. Mit 174 Gramm ist das Cinevibe angenehm leicht, allerdings umschließen die Hörmuscheln nicht die Ohren und drücken im Test nach langem Tragen unangenehm. (dm)



## Edel-Kopfhörer B&W P5 ausprobiert

Darf es neben bester Grafik auch mal High-End-Sound sein? Der P5 von Bowers & Wilkins liefert feinsten Klang und gute Abschirmung für 300 Euro.

Spieler wundern sich: Anders als übliche Headsets ist der B&W-Kopfhörer P5 deutlich schmaler und umschließt die Ohren nicht. Dennoch ist der Tragekomfort hervorragend: Die weiche Polsterung schmiegt sich angenehm und mit angemessenem Druck an die Ohren. Mit 194 Gramm ist der Kopfhörer erfreulich leicht.

Wie das Konkurrenzmodell Bose Quiet Comfort 3 schirmt der P5 Außengeräusche ab. Während Bose ein aktives System samt Akku nutzt, ist der B&W-Kopfhörer passiv. Somit sorgt der Quiet Comfort 3 für noch mehr Ruhe beim Tragen. Dafür liegt der P5 in unserem subjektiven Klangtest knapp vorne: Dank unglaublichen Dy-

namikumfangs klingen selbst höchste Töne sehr authentisch. Der Bose-Kopfhörer kann im Hochtonbereich nicht ganz mithalten, klingt jedoch im Bassbereich kräftiger, ohne zu übertreiben. (dm)



# RAPTOR-GAMING LH2

## STEREO GAMING HEADSET

- Ohrmuscheln komplett nach innen klappbar
- Lautstärke und Mikrofon werden mittels der im Kabel integrierten Bedieneinheit geregelt







**Soundkarten und 2.1- sowie 5.1-Lautsprecher geprüft**

# Bester PC-Klang

**Wohlklingendere Musikkwiedergabe, kräftigerer Spiele-Sound oder wuchtigere Filmdarstellung: Die richtige Kombination aus Soundkarte und Lautsprechern lässt Sie PC-Klang neu erleben.**

Der größte Vorteil von Soundkarten gegenüber Onboard-Sound ist die Wiedergabequalität. Daher legen wir bei unserem Test besonderen Wert auf feine Klänge. Zudem klären wir, ob die sieben Jahre alte und weit verbreitete Audigy 2 ZS noch mithalten kann.

**Asus Xonar HDAV 1.3 Deluxe:** Lässt kaum Wünsche offen. Das Topmodell der Xonar-Reihe hört auf den Namen Xonar HDAV 1.3 Deluxe. Zur umfangreichen Ausstattung gehört neben einer zusätzlichen Platine für die analogen Surround-Ausgänge eine HDMI-Sektion. Dort wird das Bildsignal der Grafikkarte durchgeschleift und mit HD-Ton belegt. Klanglich schlägt sich die Xonar-Karte sehr gut: Bässe sind präzise und knackig, Stimmen werden schön herausgearbeitet. Der Hochtonbereich hat eine für das lange Musikhören wichtige Balance aus Brillanz und minimaler Zurückhaltung. In unseren mehr-

stündigen Tests mit Spielen, Musik und Filmen gefiel uns die Wiedergabequalität der Xonar HDAV 1.3 Deluxe stets sehr gut. Selbst kleinste Details gehen nicht unter und die Räumlichkeit ist hervorragend. Dafür kostet die Asus-Karte auch rund 200 Euro.

**Auzentech X-Fi Bravura 7.1:** Toller Klang zum fairen Preis. Dem Besitzer wird mit zwei Tastern auf der Platine die Möglichkeit gegeben, Einfluss auf die Charakteristik der Digital/Analog-Wandler zu nehmen. Leider entpuppt sich diese auf den ersten Blick interessante Maßnahme scheinbar als simple Auswahlmöglichkeit der Samplingfrequenz. Neben diesem „IO Mode Control“ getauften Feature befindet sich auf dem PCB außerdem ein vollwertiger Kopfhörerverstärker, der mit hochwertigen Bauteilen bestückt wurde. Die Wiedergabe von Surround-Material gelingt der Bravura mit Bravour. Beim Abspielen

von zweikanaligem Testmaterial ist der Hochtonbereich deutlich besser als bei der 25 Euro teureren X-Fi Forte, ebenfalls von Auzentech. Die Wiedergabe ist wunderbar ausgeglichen und erscheint dadurch räumlich noch besser.

**Asus Xonar Essence STX:** Für Musik-Liebhaber – die beste Stereo-Soundkarte. Mit der Essence STX hat Asus als einer der wenigen Hersteller eine reine Stereokarte im Angebot. Bestückt mit hochwertigen Bau-

teilen für die Signalwandlung, die Vorverstärkung und die Stromversorgung, verspricht die Karte ein sehr gutes Klangerlebnis. Mit einem Kopfhörerverstärker rundet Asus das umfangreiche Ausstattungspaket ab. Den hohen Erwartungen wird die Essence STX im Hörtest tatsächlich gerecht: Ein feiner Hochton schließt an einen leicht hervorgehobenen, aber gefälligen Mittelton an, um direkt in den kräftigen Tieftonbereich überzugehen. Zusammen mit der sehr guten Darstellung eines akustischen Raumes innerhalb des Stereodreiecks und der hervorragenden Ausstattung ist die Essence STX die derzeit beste Stereokarte und damit optimal für anspruchsvolle Musik-Fans.

**Auzentech X-Fi Forte 7.1:** Guter Raumeindruck, aber leichte Schwächen im Hochtonbereich. Wie schon dem Namen zu entnehmen ist, verfügt die X-Fi Forte 7.1 über einen vollwertigen X-Fi-Soundchip, der alle

## Bonusmaterial



**Heft-DVD:** Creative Alchemy sowie die aktuellen Treiber für Soundblaster-Karten finden Sie auf unserer DVD.



**Bonuscode**  
**278X**

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



Features in Hardware beinhaltet. Außerdem verfügt sie über einen dedizierten Kopfhörerausgang. Die analogen Anschlüsse werden über eine mitgelieferte Kabelpeitsche realisiert. Im Klangtest punktet die Forte vor allem mit einem guten, präzisen Tieftongrund und einer realistischen Stimmwiedergabe ohne lästige Störgeräusche. Der Hochtonbereich klingt zwar detailliert, er ist aber leider leicht zurückgenommen. Der dargestellte Raum ist hingegen sehr gut – selbst bei Stereosignalen; auch Geräusche, die von hinten kommen, haben eine klare Struktur und klingen realistisch.

**Asus Xonar D2X: Klanggewaltiger Greis.** Die dienstälteste und zweitwerteste Soundkarte in der Xonar-Serie von Asus hört auf den Namen D2X. Sie besitzt, wie der Testsieger Xonar HDAV 1.3 Deluxe, ein EMI-Shield und Encoder für Dolby Digital Live sowie DTS Connect. Als besonderes Ausstattungsmerkmal bietet die D2X ein mittels farb-

codierter LEDs beleuchtetes Anschlussfeld – sehr praktisch beim Anschließen eines Soundsystems in dunkler Umgebung. Im direkten Vergleich zum großen Bruder fällt zunächst eine andere Abstimmung des Bassbereichs auf: Bei der HDAV eher schlank, wirkt er bei der D2X voluminöser – Filme und Spiele profitieren davon. Hoch- und Mitteltonbereich der D2X liegen bis auf einen minimalen Hall auf dem Niveau der HDAV, ebenso die Räumlichkeit in Filmen und Spielen.

**ESI Juli@: Bester Klang, aber Schwächen in der Praxis.** Ohne optischen Schnickschnack kommt die Juli@ vom Hersteller ESI, der eher für gute Studiokarten bekannt ist. Ihre Wurzeln kann und will die mit einem weißen PCB ausgestattete Juli@ nicht verbergen. So verfügt sie neben den üblichen asymmetrischen Chinch-Ausgängen über symmetrische Klinkenausgänge und einen MIDI-Port. Klanglich holt die Juli@ alles aus der zum Test verwendeten Anlage heraus: ▶

## Neue Testmethoden erklärt



Mit Top-Equipment und geschulten Ohren prüfen wir bei unseren Soundkartentests die Klangqualität.

Ab sofort wird für Soundkarten-Tests ein neues System inklusive aktualisierter Testmethoden eingesetzt. So besteht die Anlage für den Zweikanaltest aus einem Onkyo A-8230 und einem Standboxenpaar mit Visaton-Chassisbestückung. Als Qualitätsreferenz dient der Top-Player Denon DCD-595; Testmedien sind die Alben *Dark Horse* von Nickelback und *Beggar on a beach of gold* von Mike and the Mechanics. Bei dem Test der Surround-Fähigkeiten übernimmt ein Technics SA-DX940 die Verstärkung und das Lautsprecher-Setup wird auf 4,1 erweitert. Als Mehrkanal-Software werden das Spiel *World in Conflict* und der Film *I am Legend* eingesetzt.

SOUNDKARTEN Auszug aus Testtabelle mit 17 Wertungskriterien				
Produkt	Xonar HDAV 1.3 Deluxe	Xonar Essence STX	X-Fi Bravura 7.1	X-Fi Forte 7.1
Hersteller, Bezugsquelle	Asus (www.asus.de)	Asus (www.asus.de)	Auzentech (auzentech.com, pc-cooling.de)	Auzentech (auzentech.com, pc-cooling.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 200,-/befriedigend	Ca. € 150,-/gut	Ca. € 95,-/gut	Ca. € 120,-/befriedigend
Schnittstelle	PCI-Express x1	PCI-Express x1	PCI Express x1	PCI-Express x1
Stereo/Surround	7,1	Stereo	7.1	7.1
Ausstattung (20%)	1,50	1,67	2,00	2,50
Anschlüsse	HDMI In-/Out, S/PDIF In-/Out, Mikrofoneingang, Chinchausgänge für alle 7.1-Kanäle	S/PDIF-Out-Kombibuchse, Chinch-Buchsen R/L Out, 6,25-mm-Mic-/Line-In, Kopfhörer-Out	Mikrofon-/Line-In Kombibuchse, Kopfhörerausgang, S/PDIF-Out, 4 x Klinkenbuchse	S/PDIF-Out, Kopfhörerausgang, D-Sub-Buchse für Kabelpeitsche
Adapter	Kurzes HDMI-Kabel, DVI-auf-HDMI-Kabel, Toslink-Adapter, 4 x Chinch-auf-Klinkenbuchse, Verbindungskabel für beide PCBs	6,25-mm-auf-3,5-mm-Klinke, Chinchstecker-auf-3,5-mm-Buchse, Toslinkadapter für Kombibuchse	Toslinkadapter, 6,25-auf-3,5-mm-Adapter, Abstandshalter für Kopfhörerbuchse	Kabelpeitsche, Toslinkadapter
Besonderheiten	Gesockelte Op-Amps, Unterstützung von HD-Tonformaten, EMI-Shield	Kopfhörerverstärker, EMI-Shield, Profianschlussbuchsen für Kopfhörer/Mikrofon	Gesockelte Op-Amps, Pulsierende LED auf dem PCB, "I/O Mode Control"	Gesockelter Op-Amp, Low Profile
Sonstiges	Vollversion von Total Media Theatre mitgeliefert, Handbuch	Messprotokoll, Bedienungsanleitung, Poster	Handbuch, 3 Meter Opto-Kabel	Handbuch, 3 Meter Opto-Kabel, Low-Profile-Blende
Eigenschaften (20%)	1,88	2,38	2,00	1,75
Treiberabstürze aufgetreten?	Nein	Nein	Nein	Nein
Einstellungselemente im Treiber logisch angeordnet?	Ja, teilweise eigene Bezeichnung von Funktionen	Ja, teilweise eigene Bezeichnung für Funktionen	Ja, jedoch sind nicht alle Funktionen in allen Modi verfügbar	Ja, jedoch sind nicht alle Funktionen in allen Modi verfügbar
Ressourcen-Verbrauch	Gering im Hintergrund, mittel bei geöffneter Treiberkonsole	Gering im Hintergrund, mittel bei geöffneter Treiberkonsole	Gering	Gering
Dolby Digital Live/DTS Connect	Ja/Ja	Ja/Nein	Ja/Ja, nach Upgrade	Ja/Ja
Leistung (60%)	1,30	1,40	1,50	1,60
Hochtonbereich	Feine Auflösung mit sehr guter Detailwiedergabe	Details werden gut wiedergegeben, klingt natürlich	Sehr schöne Detaillierung bei leicht zurückgenommenen Hochtonbereich	Preisklassenübliche Detaillierung
Mitteltonbereich und Stimmwiedergabe	Gute Stimmwiedergabe, klingt natürlich und nicht blechern	Gute Durchzeichnung, sehr gut verständlich	Stimmwiedergabe realistisch ohne Verfärbungen	Stimmwiedergabe realistisch ohne Verfärbungen
Tieftonbereich	Präzise mit guter Tiefenstaffelung	Präzise, leicht schlank abgestimmt	Schlanker, sauberer Tieftonbereich ohne große Schwächen	Gutes Fundament mit Präzision
Räumlichkeit	Es wird ein guter virtueller Raum aufgebaut	Gute Räumlichkeit und Phantommittle, Loslösung von den Lautsprechern gelingt	Realistische Räumlichkeit	Realistische Räumlichkeit
Spieleleistung	Kaum messbare CPU-Belastung, sehr gutes "Mittendrin"-Gefühl	Kaum messbare CPU-Belastung, Es wird eine gute Räumlichkeit im Stereodreieck entwickelt	Kaum messbare CPU-Belastung, sehr gutes "Mittendrin"-Gefühl	Kaum messbare CPU-Belastung, gute Rundumdarstellung
<b>FAZIT</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr gute Ausstattung</li> <li>Bester Mehrkanalklang</li> <li>Hoher Preis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kopfhörerverstärker</li> <li>Sehr guter Klang</li> <li>Nur Stereo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kopfhörerverstärker</li> <li>Op-Amps austauschbar</li> <li>DTS Connect nur nach Treiberupgrade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Klang</li> <li>Op-Amps austauschbar</li> <li>Hochtonbereich</li> </ul>
	Wertung: <b>1,46</b>	Wertung: <b>1,65</b>	Wertung: <b>1,70</b>	Wertung: <b>1,81</b>



Ein extrem feiner Hochtobereich zusammen mit nahezu perfekter Stimmwiedergabe und einem an Perfektion grenzenden Tieftobereich, das bedeutet die höchste Klangwertung im Testfeld. Allerdings werden durch die hohe Neutralität auch schlechte Aufnahmen hemmungslos enttarnt. Wäre der

Treiber, der sich zudem sehr tief im System einnistet, nicht so umständlich und die CPU-Lastung bei Spielen nicht höher als bei allen anderen Testkandidaten, so hätte die Juli@ den Testsiegerthron bestiegen. So reicht es nur für eine Empfehlung für audiophile Musik-Fans mit Top-Beschallungs-Equipment.

**Asus Xonar DX: Gute Raumdarstellung zum fairen Preis.** Mit rund 60 Euro eher im unteren Preissegment der Mittelklasse angesiedelt, gilt die Asus Xonar DX seit Markteinführung als Preis-Leistungs-Tipp. Im Gegensatz zum Konkurrenten Creative X-Fi Titanium ist die Asus Xonar DX eher schlicht ausgestattet: Es gibt keine Beleuchtungselemente oder eine Abschirmung der Bauteile. Die Operationsverstärker (Op-Amps) befinden sich fest verlötet auf der Kartenrückseite. Klanglich schlägt sich die Karte gut: Im Vergleich mit der Xonar D2X oder der Xonar HDAV 1.3 Deluxe fehlt dem Hochtobereich allerdings etwas Brillanz und den Stimmen das letzte Bisschen Durchsetzungsvermögen. Das fällt an günstigen Soundsystemen, die meist mit der DX kombiniert werden, aber kaum auf. Positiv hervorzuheben ist die Fähigkeit der räumlichen Darstellung, die der Xonar-Serie anscheinend besonders gut liegt. Musik ertönt weitläufig, die Räumlichkeit in Surround-Tracks von Filmen oder

Spielen ist sogar der 50 Euro teureren D2X ebenbürtig.

**Asus Xonar DS: Top-Klang für wenig Geld.** Auch Asus versucht sich im Niedrigpreissegment – schließlich verbuchen die teureren Karten des Herstellers immer wieder große Erfolge. Hört man die Xonar DS zum ersten Mal, so mag man als Tester kaum glauben, dass sie für nur 40 Euro im Handel erhältlich ist: Die Xonar DS liefert eine Vorstellung ab, die mit deutlich teureren Karten mithalten kann. Gut aufgelöste Höhen, eine feine Stimmwiedergabe und ein zwar schlanker, aber gut gestaffelter Tieftobereich, gepaart mit einer für die Preisklasse außerordentlichen Räumlichkeit, machen dieses Stück Hardware zusammen mit der Auzentech X-Studio 5.1 zum Preis-Leistungs-Tipp.

**Auzentech X-Studio 5.1: Ähnlich günstig wie die Xonar DS.** Die zweitgünstigste Karte im Test kommt von Auzentech und hört auf den Namen X-Studio 5.1. Im Gegensatz zu den

## Soundkarten gegen Onboard-Sound

### Soundkarte

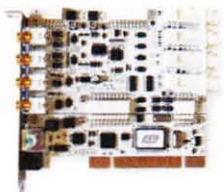
- Eine gute Soundkarte kann alles aus dem verwendeten Soundsystem herausholen.
- Sehr oft mit hochwertigen Bauteilen bestückt
- Klang oftmals durch austauschbare Analogbauteile anpassbar
- Viele Einstellungsmöglichkeiten im Treiber
- ➔ Zusatzkosten
- ➔ Nimmt einen Erweiterungsplatz in Anspruch
- ➔ Leistungsaufnahme von bis zu 20 Watt

### Onboard-Sound

- Auf jedem aktuellen Mainboard vorhanden und daher praktisch kostenlos
- Für günstigere Systeme und genügsame Anwender ausreichend
- Minimaler Leistungsvorsprung gegenüber Soundkarten
- ➔ Oft schwacher Klang bei analogen Anschlüssen (minderwertige Bauteile)
- ➔ Zum Teil wenig Einstellungsmöglichkeiten im Treiber

## SOUNDKARTEN

Auszug aus Testtabelle  
mit 17 Wertungskriterien



Produkt	Xonar D2X	Juli@	Xonar DX	Xonar DS
Hersteller, Bezugsquelle	Asus (www.asus.de)	ESI (www.esi-audio.com, www.alternate.de)	Asus (www.asus.de)	Asus (www.asus.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 110,-/gut	Ca. € 120,-/gut	Ca. € 60,-/gut	Ca. € 40,-/sehr gut
Schnittstelle	PCI-Express x1	PCI	PCI-Express x1	PCI
Stereo/Surround	7.1	Stereo	7.1	7.1
Ausstattung (20%)	1,83	2,50	2,83	3,17
Anschlüsse	S/PDIF-In/Out, Line-In, Mikrofoneingang, 4 x Klinke-Stecker für 7.1-Out	S/PDIF-In/Out, Stereo-Chinch-In/Out, Stereosym, Klinke-In/Out, MIDI-In/Out	S/PDIF-Mic-In/Line-In-Kombibuchse, 4 x Klinkebuchse	S/PDIF-Mic-In/Line-In-Kombibuchse, 4 x Klinkebuchse
Adapter	4 x Klinke-auf-Chinch, kurzes Toslink-Kabel, Toslinkadapter, Mini-MIDI-Port, MIDI-Adapter, Verbindungskabel der zwei PCs	MIDI-/S/PDIF-Kabelstecker	Molex-auf-Floppy-Stromadapter, Toslinkadapter	Toslinkadapter
Besonderheiten	Gesockelte Op-Amps, Beleuchtetes EMI-Shield und Anschlussfeld	Anschlüsse durch drehen des I/O-PCBs auswählbar, MIDI-Sektion	Low Profile	Gesockelter Op-Amp, Low Profile
Sonstiges	Umfangreiches Softwarepaket, Handbuch	Bedienungsanleitung	Low-Profile-Blenne, Handbuch	Low-Profile-Blenne, Handbuch
Eigenschaften (20%)	1,88	3,00	2,38	2,38
Treiberabstürze aufgetreten?	Nein	Nein	Nein	Nein
Einstellungselemente im Treiber logisch angeordnet?	Ja, teilweise eigene Bezeichnung von Funktionen	Treiber für Einsteiger verwirrend	Ja, teilweise eigene Bezeichnung von Funktionen	Ja, teilweise eigene Bezeichnung von Funktionen
Ressourcen-Verbrauch	Gering im Hintergrund, mittel bei geöffneter Treiberkonsole	Durchweg gering	Gering im Hintergrund, mittel bei geöffneter Treiberkonsole	Gering im Hintergrund, mittel bei geöffneter Treiberkonsole
Dolby Digital Live/DTS Connect	Ja/Ja	Nein/Nein	Ja/Nein	Nein/Ja
Leistung (60%)	1,70	1,10	1,90	2,00
Hochtobereich	Gute Auflösung, jedoch minimaler Hall	Auch kleinste Details werden wiedergegeben, sehr authentisch	Kleinere Details werden nicht wiedergegeben	Schöner Hochtobereich ohne Betonung mit guter Detaillierung
Mitteltonbereich und Stimmwiedergabe	Minimaler Hall	Verfärbungsfrei mit sehr guter Verständlichkeit	Gute Stimmwiedergabe, zum Teil etwas undeutlich	Verfärbungsfreier Mitteltonbereich mit guter Stimmwiedergabe
Tieftobereich	Substanzvoller Tiefton mit Präzision	Sehr Präzise, realistische Wiedergabe	Preisklassengerecht mit leichten Defiziten bei der Schnelligkeit und Tiefenstafflung	Schlank und präzise
Räumlichkeit	Es wird ein guter virtueller Raum aufgebaut	Mit guten Aufnahmen ausgezeichnete Räumlichkeit	Es wird ein guter virtueller Raum aufgebaut	Für diese Preisklasse herausragend
Spielleistung	Kaum messbare CPU-Lastung, sehr gutes "Mittendrin"-Gefühl	Höchste CPU-Auslastung im Testfeld, jedoch bei sehr guter Ortbarkeit innerhalb des Stereodreiecks	Kaum messbare CPU-Lastung, sehr gutes „Mittendrin“-Gefühl	Kaum messbare CPU-Lastung, sehr gutes „Mittendrin“-Gefühl
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guter Klang</li> <li>➤ Op-Amps austauschbar</li> <li>➔ Verwirrende Funktionsbezeichnungen im Treiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hervorragender Klang</li> <li>➔ Sehr neutral</li> <li>➔ Verwirrendes Treibermenü</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guter Klang für wenig Geld</li> <li>➤ Gute Räumlichkeit</li> <li>➔ Kein DTS Connect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Preis-Leistungs-Verhältnis</li> <li>➔ Präziser Tiefton</li> <li>➔ Kein Dolby Digital Live</li> </ul>
	Wertung: <b>1,76</b>	Wertung: <b>1,76</b>	Wertung: <b>2,18</b>	Wertung: <b>2,31</b>



anderen aktuellen Auzentech-Karten setzt die X-Studio auf den Via-Chip Envy24 – er wurde lediglich umbenannt. Erfreulich: Die Karte besitzt einen austauschbaren Operationsverstärker für die vorderen Stereokanäle. Im Klangtest schlägt sich die X-Studio wacker und bietet eine Leistung, die aus der niedrigen Preisklasse heraussticht. Zwar fehlt Stimmen das letzte Bisschen Durchsetzungskraft und die Nachbildung eines authentischen Raumes gelingt teureren Karten noch besser, dafür wird das Hören mit der Karte nie anstrengend. Das ist vor allem dem präzisen Tieftönen und dem minimal zurückgenommenen Hochtonbereich zu verdanken. Im Duell mit der ähnlich teuren Xonar DS bietet die X-Studio die bessere Ausstattung. Wenn Sie jedoch auf Dolby Digital Live und 7.1-Unterstützung Wert legen, kaufen Sie besser die Asus-Karte.

**Creative Soundblaster X-Fi Xtreme Audio:** Günstig, aber nicht so gut wie die neue Konkurrenz. Mit rund 35

Euro die günstigste Karte im Testfeld, tritt die Creative Soundblaster X-Fi Xtreme Audio gegen die Neulinge in dieser Preisklasse von Asus und Auzentech an. Ein ähnliches PCB und zum Teil identische Bauteile wie bei dem teureren Modell aus gleichem Hause sprechen für die Xtreme-Audio-Karte. Ohne Schnickschnack wie der Blechabschirmung und dem beleuchteten X-Fi-Schriftzug bietet die Xtreme Audio ein seinen großen Brüdern ähnliches Klangerlebnis. Zwar kommen auch hier die Nachteile wie ein leicht künstliches Klangbild oder die Detailarmut zum Vorschein, jedoch ist dieses Manko bei dem geringeren Preis besser zu verschmerzen. Wer Kopfhörer oder Lautsprecher aus der gehobenen Mittelklasse besitzt, sollte dennoch ein paar Euro mehr ausgeben und die Xonar DS oder die X-Studio 5.1 kaufen.

**Creative Soundblaster X-Fi Titanium Fatal1ty:** Zu teuer Oldtimer. Die X-Fi Titanium verfügt über eine

Abschirmung aus Stahlblech. Ungewöhnlich: Unter dem Schutzschild befinden sich unterschiedliche Analogbauteile für das Stereopaar der Frontachse sowie für die restlichen Ausgänge. Klanglich macht sich dies überraschenderweise nicht bemerkbar. Dafür fällt nach den ersten Klängen der Referenz-CDs auf, dass das gesamte Klangbild leicht künstlich erscheint. Tatsächlich fehlen dem Hochtonbereich einige Details und Stimmen sowie Gitarren klingen etwas blechern.

Außerdem bringen Karten wie die Asus Xonar DX oder sogar die Auzentech X-Studio mehr Druck im Bass mit. Räumlich wirkt das an die Anlage gelieferte Signal etwas diffus und auf Effektwiedergabe ausgerichtet. Leider stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis dieser Karte überhaupt nicht – vor allem da aktuelle Spiele wegen fehlender Unterstützung kaum bis gar nicht von den Features des X-Fi-Chips profitieren.

**Creative Soundblaster Audigy 2 ZS:** Klanglich hinter den neuen Karten. Bei der ergrauten Audigy 2 ZS fällt auf, dass sich dieselben Analogbauteile auf dem PCB wie auf den neueren X-Fi-Karten im Testfeld befinden. Der Klang entspricht daher bis auf wenige Ausnahmen dem des Nachfolgers. So hat die Musikwiedergabe einen ähnlich künstlichen Einschlag und der Tieftonenbereich offenbart dieselbe überholte Charakteristik. Im Direktvergleich zur Nachfolger-Generation kann die alte Karte jedoch auch bei der Instrument- und Stimmdifferenzierung nicht ganz mithalten. (dr)

## Fazit

## Hardware

### Soundkarten

Die Xonar-Serie vom Hersteller Asus legt eine starke Vorstellung hin, in praktisch jeder Preisklasse liegen die Karten vorne. Besitzern schlichter PC-Soundsysteme reicht ein günstiges Exemplar wie die Xonar DS oder die ebenso preiswerte X-Studio 5.1 von Auzentech.

<div> <div>SOUNDKARTEN</div> <div>Auszug aus Testtabelle mit 17 Wertungskriterien</div> <div> </div> </div>				
Produkt	X-Studio 5.1	Soundblaster X-Fi Xtreme Audio	Soundbl. X-Fi Titanium Fatal1ty Pro Series	Soundblaster Audigy 2 ZS
Hersteller, Bezugsquelle	Auzentech (auzentech.com, pc-cooling.de)	Creative (de.europe.creative.com)	Creative (de.europe.creative.com)	Creative (de.europe.creative.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 45,-/sehr gut	Ca. € 35,-/befriedigend (bulk-Version)	Ca. € 110,-/mangelhaft (bulk-Version)	Nicht mehr lieferbar
Schnittstelle	PCI	PCI-Express x1	PCI-Express x1	PCI
Stereo/Surround	5.1	5.1	7.1	7.1
Ausstattung (20%)	2,83	3,83	3,83	3,33
Anschlüsse	Optical Out, Mikrofon-In, Line-In, Din9-Buchse für Kabelpeitsche	Optical-In/-Out, Mikrofon-/Line-In-Kombibuchse, 4 x Klinkenbuchse	Optical-In/-Out, Mikrofon-/Line-In-Kombibuchse, 4 x Klinkenbuchse	S/PDIF-/Line-In-Kombibuchse, Mikrofon In, Firewire 800, 4 x Klinkenbuchse
Adapter	Kabelpeitsche	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Besonderheiten	Gesockelter Op-Amp, Low Profile	Nicht vorhanden	EMI-Shield, Beleuchtetes X-Fi-Logo	Firewire-Controller
Sonstiges	Handbuch, Low Profile-Blende	Handbuch	Handbuch	Quickstart Guide, Softwarebundle
Eigenschaften (20%)	2,75	2,75	2,75	2,50
Treiberabstürze aufgetreten?	Nein	Nein	Nein	Nein
Einstellungsselemente im Treiber logisch angeordnet?	Ja, jedoch sind nicht alle Funktionen in allen Modi verfügbar	Ja, jedoch sind nicht alle Funktionen in allen Modi verfügbar	Ja, jedoch sind nicht alle Funktionen in allen Modi verfügbar	Ja
Ressourcen-Verbrauch	Gering	Gering	Gering	Gering
Dolby Digital Live/DTS Connect	Nein/Nein	Nein/Nein	Nein/Nein	Nein/Nein
Leistung (60%)	2,00	2,70	2,70	3,20
Hochtonbereich	Minimale Defizite in der Detaillierung, nicht nervig	Ok für den Preis, jedoch etwas künstlich	Künstlich mit wenig Details	Zurückhaltend mit wenig Detaillierung
Mitteltonbereich und Stimmwiedergabe	Stimmen fehlt Durchsetzungskraft	Leicht zurückgenommener Mitteltonbereich	Leicht zurückgenommener Mitteltonbereich	Stimmwiedergabe etwas undeutlich
Tieftonenbereich	Präzise und schlank	Schwammig; Differenzierung vorhanden	Schwammig, aufgeweicht, etwas Differenzierung vorhanden	Dumpf, leicht schwammig
Räumlichkeit	Gute und realistische Räumlichkeit	Diffuse Räumlichkeit	Diffuse Räumlichkeit	Sehr Diffuse Räumlichkeit mit schlechter Instrument- und Stimmdifferenzierung
Spieleleistung	Kaum messbare CPU-Belastung, gute Rundumdarstellung	Kaum messbare CPU-Belastung, gute Rundumdarstellung	Kaum messbare CPU-Belastung, gute Rundumdarstellung	Kaum messbare CPU-Belastung, mittelmäßige Rundumdarstellung
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preis-Leistungs-Verhältnis</li> <li>Gesockelter Op-Amp</li> <li>Stimmwiedergabe/keine Zusatz-Encoder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativ günstig</li> <li>Features (Crystalizer, CMSS 3D, EAX 5.0)</li> <li>Geringer Funktionsumfang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Features (Crystalizer, CMSS 3D, EAX 5.0)</li> <li>Künstlicher Klang</li> <li>Sehr teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Firewire-Anschluss</li> <li>Schlechtester Klang im Testfeld</li> <li>Technisch überholt</li> </ul>
	Wertung: <b>2,32</b>	Wertung: <b>2,94</b>	Wertung: <b>2,94</b>	Wertung: <b>3,09</b>





## Lautsprecher

Elf 5.1-, 2.1- oder 2.0-Systeme bei Spielen, Filmen und Musik geprüft.

**G**ute Lautsprecher verbessern den Klang am PC noch deutlicher als eine Top-Soundkarte. Qualität hat dabei aber oft ihren Preis. Daher haben wir die Preisgrenzen beim aktuellen Test relativ hoch angesetzt: Wir testen acht 2.1- oder 2.0-Systeme ab 70 Euro sowie drei starke 5.1-Anlagen für knapp unter 300 Euro. Als Soundkarte verwenden wir ab sofort die sehr gute Asus Xonar D2 – einen Test der PCI-E-Variante D2X finden Sie auf den vorherigen Seiten. Daher ändert sich auch ein Teil der Wertungen. Für die meisten Lautsprecher in dieser Preisklasse reichen aber unsere aktuellen Spartipps Asus Xonar DS sowie Auzentech X-Studio 5.1. Für Nicht-Perfektionisten tut es auch Onboard-Sound.

**Logitech Z5500 Digital (5.1):** Alt, aber kein bisschen eingestaubt. Anders als Grafikkarten oder CPUs haben Lautsprecher kein frühes Verfallsdatum: Das Z5500 Digital ist bereits seit fünfeinhalb Jahren verfügbar und setzt sich dennoch bei unserem Vergleichstest in Führung. Mit dem

Klang des neueren Teufel-Systems Concept E 300 kann es aber nicht ganz mithalten: Höhen und Mitten geben die Logitech-Lautsprecher zwar ähnlich klar und natürlich wieder, wir nehmen jedoch einen ganz leichten Hall wahr. Zudem spielt sich der Tieftöner bei der Musikwiedergabe etwas zu sehr in den Vordergrund. Feine Details gibt der Logitech-Subwoofer ebenfalls gekonnt wieder, dennoch liefert Teufels 5.1-System insgesamt knapp den besseren Musikklang. Dafür bietet das Z5500 Digital eine hervorragende Ausstattung: Nur hier sind digitale Anschlüsse (koaxial und optisch) für PC, Receiver oder Konsole vorhanden. Dank der nützlichen Fernbedienung eignet sich das Logitech-System auch gut für das Wohnzimmer und für 260 Euro ist es sogar etwas günstiger als die Modelle von Teufel und Edifier.

**Teufel Concept E 300 (5.1):** Toller 5.1-Sound, wenig Ausstattung. Den besten Klang bei einem 5.1-System im Preisbereich bis 300 Euro gibt es bei Teufel: Der wuchtige Sub-

5.1-LAUTSPRECHER Auszug aus Testtabelle mit 24 Wertungskriterien					
<b>Produkt</b>	<b>Z5500 Digital</b>	<b>Concept E 300</b>	<b>S550</b>		
<b>Hersteller</b>	Logitech (www.logitech.de)	Teufel (www.teufel.de)	Edifier (www.edifier-international.com)		
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 260,-/gut	Ca. € 270,-/gut	Ca. € 290,-/befriedigend		
<b>Ausstattung</b>	1,36	1,80	1,40		
<b>Eingänge</b>	5.1 analog, koaxial und optisch	5.1 analog	5.1 analog plus Stereo analog		
<b>Kabellängen Front</b>	3 x 4,55 Meter	30 Meter (selbst zurechtschneiden und abisolieren)	3 x 2,45 Meter		
<b>Kabellängen Rear</b>	2 x 7,55 Meter	Siehe oben	2 x 8 Meter		
<b>Kopfhörer- und Mikrofon-Anschluss</b>	Kopfhörer- und Mikrofon-Anschluss am Bedienelement	Nicht vorhanden	Kopfhörer-Anschluss am Bedienelement		
<b>Gehäusematerial Subwoofer</b>	Holz	Holz	Holz		
<b>Gehäusematerial Satelliten</b>	Plastik	Plastik	Holz		
<b>Fernbedienung</b>	Lautstärke, Mute, Kanäle, Eingang, Effekte, Power	Nicht vorhanden	Lautstärke, Mute, Kanäle, Eingang, Effekte, Power		
<b>Kabel-Fernbedienung/Steuerbox</b>	Lautstärke, Mute, Kanäle, Eingang, Effekte, Power	Lautstärke und Bass (am Subwoofer)	Lautstärke, Kanäle, Eingang, Power		
<b>Eigenschaften</b>	1,72	1,75	1,84		
<b>Subwoofer (RMS)</b>	188 Watt	200 Watt	120 Watt		
<b>Satelliten (RMS)</b>	Satelliten: je 62 Watt, Center: 69 Watt	Je 60 Watt	Je 32 Watt		
<b>Aufbau</b>	Anspruchsvoll	Anspruchsvoll	Anspruchsvoll		
<b>Kabelanschlüsse</b>	Kabelklemmen	Kabelklemmen	Kabelklemmen		
<b>Leistung</b>	1,59	1,50	2,09		
<b>Hörtest Hochtonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut		
<b>Hörtest Mitteltonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Befriedigend bis gut		
<b>Hörtest Tieftonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Befriedigend bis gut		
<b>Spieleeignung</b>	Gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut		
<b>DVD-Eignung (Raumklang)</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut		
<b>FAZIT</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toller Klang</li> <li>• Digitale Anschlüsse</li> <li>• Fernbedienung und Bedienelement</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bester Klang bei 5.1-Systemen</li> <li>• 30 Meter Lautsprecherkabel</li> <li>• Nur analoge Anschlüsse</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mächtiger Bass ...</li> <li>• ... der jedoch Mitten und Höhen übertönt</li> <li>• Nur analoge Anschlüsse</li> </ul>	
<b>Wertung: 1,57</b>		<b>Wertung: 1,61</b>		<b>Wertung: 1,90</b>	



woofer hämmert bei Spielen und Filmen kräftigste Explosionen raus; bei Musikwiedergabe bringt er sich hingegen angenehm ein und spielt mit feinen Abstufungen, ohne sich aufzudrängen. Auch den Satelliten gelangen filigrane Töne und klare Mitten. Die magere Ausstattung verhindert jedoch den Spitzenplatz: Nicht mal eine Kabelfernbedienung ist dabei; stattdessen bestimmen Sie Lautstärke oder Bassintensität mit Drehreglern am Subwoofer. Immerhin liegt ein 30 Meter langes Lautsprecherkabel im Karton – so können Sie die Länge der einzelnen Verbindungen frei wählen. Allerdings müssen Sie die Kabel dann natürlich selbst abisolieren – eine Hürde für Anfänger. Wie alle Teufel-Systeme ist das Concept E 300 nur bei [www.teufel.de](http://www.teufel.de) erhältlich.

**Edifier S550 (5.1): Stark für Spiele, Schwächen bei Musik.** Im Gegensatz zu Teufel stattet Edifier sein 5.1-System mit einer Fernbedienung sowie einem kabelgebundenen Bedienelement aus. Beim Klang liegt das S550 jedoch hinter den Modellen von Teufel und Logitech: Zwar hat Edifier gleich drei Tieftonmembranen in dem großen Subwoofer untergebracht, allerdings klingen diese eher kräftig als schön: Wir

vermissen Details bei der Musikwiedergabe. Die vier Satelliten samt Center können zwar fein aufgelöste Höhen und Mitten spielen, diese werden jedoch vom mächtigen Bass gefressen. So ist etwa in dem Coldplay-Song „Clocks“, der gnadenlos die Schwächen der Soundsysteme aufdeckt, die Hintergrundmelodie verschwunden. Dafür kracht das S550 beispielsweise in *Crysis*, als gäbe es kein Morgen.

**Teufel Concept B 200 USB (2.0): Feinste Musikkänge.** Teufel verzichtet hier auf einen Subwoofer. Stattdessen setzt der Hersteller aus Berlin auf relativ hohe Lautsprecher (siehe Bild rechts) mit zwei 80-mm-Tieftonmittenröhren samt 25-mm-Kalotte und einem kompakten Vollverstärker. Den verbinden Sie wahlweise mit der Soundkarte (Kabel fehlt) oder per USB mit dem PC. Wir haben einen Cinch-Klinke-Adapter verwendet, um das Concept B 200 USB an die Test-Soundkarte Xonar D2 anzuschließen. Das Ergebnis: Die Kombination aus Verstärker und Top-Lautsprechern gibt die schönsten Musikkänge im Testfeld wieder: Höhen und Mitten tönen wunderbar natürlich und filigran; auch im Tieftonbereich erklingen feinste Abstufungen. Zwar ▶

## Testkandidaten im Detail



Satelliten im Vergleich



Oben links: Das Logitech Z5500 Digital bietet als einziges System im Test digitale Eingänge für optische oder Koaxialkabel. Oben rechts: die mitgelieferten Fernbedienungen. Unten: Die Satelliten der Testkandidaten unterscheiden sich teils deutlich in Größe und Optik.

	Erster Test in PCGH 01/2010	Erster Test in PCGH 07/2009		Erster Test in PCGH 12/2009
<b>2.1/2.0-LAUTSPRECHER</b> Auszug aus Testtabelle mit 24 Wertungskriterien				
<b>Produkt</b>	Concept B 200 USB	S530 Gaming	SRS-DB500	Concept C 200 USB
<b>Hersteller</b>	Teufel ( <a href="http://www.teufel.de">www.teufel.de</a> )	Edifier ( <a href="http://www.edifier-international.com">www.edifier-international.com</a> )	Sony ( <a href="http://www.sony.de">www.sony.de</a> )	Teufel ( <a href="http://www.teufel.de">www.teufel.de</a> )
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 230,-/ausreichend	Ca. € 180,-/befriedigend	Ca. € 140,-/sehr gut	Ca. € 200,-/befriedigend
<b>Ausstattung</b>	1,66	1,74	1,80	2,44
<b>Besondere Ausstattung</b>	Verstärker (4 x 30 Watt)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
<b>Kabellängen</b>	2 x 1,45 Meter	5 Meter	2 x 1,66 Meter	Keine Kabel mitgeliefert
<b>Kopfhörerbuchse</b>	Kopfhörer, Mikrofon, Aux, USB	Kopfhörer	Kopfhörer	Kopfhörer, Mikrofon
<b>Gehäusematerial Subwoofer</b>	Kein Subwoofer	Holz	Holz	Holz
<b>Gehäusematerial Satelliten</b>	Plastik	Holz	Plastik	Plastik
<b>Fernbedienung</b>	Nicht vorhanden	Lautstärke, Power und Mute	Lautstärke, Mute, Eingang, Bass, Höhen, Power	Nicht vorhanden
<b>Kabel-Fernbedienung/Steuerbox</b>	Lautstärke, Power, Bass, Höhen, Eingang	Lautstärke, Power, Bass, Höhen, Eingang	Lautst., Mute, Eingang, Bass, Höhen, Power	Lautstärke, Power, Bass
<b>Eigenschaften</b>	2,11	2,06	2,00	2,00
<b>Subwoofer (RMS)</b>	Kein Subwoofer	75 Watt	150 Watt	135 Watt
<b>Satelliten (RMS)</b>	70 Watt	Je 35 Watt	Je 75 Watt	Je 50 Watt
<b>Aufbau</b>	Einfach	Einfach	Einfach	Anspruchsvoll
<b>Kabelanschlüsse</b>	Cinch/Klinke	Kabelklemmen	Cinch/Klinke	Kabelklemmen
<b>Leistung</b>	1,50	1,50	1,50	1,39
<b>Hörtest Hochtonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut
<b>Hörtest Mitteltonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut
<b>Hörtest Tieftonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut
<b>Spieleeignung</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut
<b>DVD/Blu-ray-Eignung</b>	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verstärker enthalten</li> <li>Guter Klang</li> <li>Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Klang</li> <li>Fernbedienung mitgeliefert</li> <li>Relativ teuer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Höhen und Mitten, filigraner Bass</li> <li>Preis-Leistungs-Verhältnis</li> <li>Fernbedienung mitgeliefert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mächtiger dynamischer Bass</li> <li>Guter Klang</li> <li>Keine Kabel mitgeliefert</li> </ul>
	<b>Wertung: 1,65</b>	<b>Wertung: 1,66</b>	<b>Wertung: 1,66</b>	<b>Wertung: 1,72</b>



rumst das System natürlich nicht so kräftig wie ein 2.1-System mit starkem Subwoofer, für Musikfans und Spieler, die keinen Wert auf die wichtigsten Explosionen legen, ist das Concept B 200 USB aber erste Wahl. Neben Drehreglern für Lautstärke, Bass und Höhen verfügt der Verstärker zudem über Eingänge für Kopfhörer und Mikrofon – so profitiert auch ein angeschlossenes Headset vom Verstärker.

**Edifier S530 Gaming (2.1): Starker Klang, gute Ausstattung.** Wie beim 5.1-Modell liefert Edifier bei der 2.1-Variante S530 eine kompakte Fernbedienung mit. Der Subwoofer drängt sich hier aber nicht so stark in den Vordergrund: Er kracht, wo es nötig ist, spielt aber auch bei Musik brav mit. Höhen und Mitten sind jedoch nicht ganz so gelungen wie bei Teufels Concept B 200 USB.

**Sony SRS-DB500 (2.1): Preis-Leistungs-Sieger.** Ein 2.1-Spartipp für relativ teure 140 Euro? Und ob! Das Sony-System spielt auf dem gleichen hohen Niveau wie die Konkurrenten von Teufel und Edifier, kostet aber 40 oder gar 90 Euro weniger. So erfreute das SRS-DB500 im Test mit einer prägnanten Tiefenwiedergabe sowie detaillierten Hoch- und Mitteltonklängen, die

auch beim Musikhören kaum Wünsche offen lassen. Sogar eine praktische Fernbedienung ist dabei.

**Concept C 200 USB (2.1): Bester Bass im 2.1-Bereich.** Sie nutzen Ihren PC hauptsächlich für Shooter sowie Action-Filme und ein 5.1-System kommt nicht infrage? Kaufen Sie das Concept C 200 USB. Der kräftige Subwoofer verleiht Action-Szenen noch mehr Intensität; Musik- und Stimmwiedergabe meistern die Satelliten (die gleichen wie beim Concept E 300) ebenfalls gut bis sehr gut. Per Cinch-Klinke-Adapter (nicht im Lieferumfang) verbinden Sie das System mit der Soundkarte.

**Logitech Z-2300 (2.1): Ausgewogenes System, fairer Preis.** Für 130 Euro erwartet den Käufer guter Klang samt kräftigem Bass; bei Musikwiedergabe nimmt der Tieftöner dem Hoch- und dem Mitteltonbereich allerdings die Luft zum Atmen. Anspruchsvolle Musikhörer regeln die Basslautstärke daher regelmäßig am kabelgebundenen Bedienelement nach. Dort sitzt auch ein Kopfhöreranschluss; auf einen Mikrofonport hat Logitech verzichtet.

**Scythe Krocrafft Plus (2.0): Große Boxen, kleiner Verstärker.** Wie beim Concept B 200 USB von Teufel

setzt Scythe (bisher für Kühler bekannt) beim Krocrafft Plus auf zwei wichtige Passiv-Lautsprecher samt Verstärker (YAMAHA YDA138) und verzichtet auf einen Subwoofer. Der Verstärker lässt sich problemlos in einem 5,25-Zoll-Schacht des Gehäuses unterbringen. Scythe bietet ihn zudem einzeln für 45 Euro an. Der Preis für das Paket aus Lautsprechern und Verstärker ist mit 70 Euro daher erfreulich niedrig. Dafür ist das Hörerlebnis auch nur mäßig: Mitten klingen verzerrt, tiefe Töne poltern. Zudem flimmerten die Stimmen im Orchester-Soundtrack von *Anno 1404* auffällig. Dank feiner Abstufungen ist der Klang immerhin noch gut. Ärgerlicher war jedoch, dass der linke Lautsprecher im Test unerklärlich kratzte – auch nachdem wir das Kabel getauscht hatten.

**Creative Sound Blaster Wireless Music System (2.0): Ohne Kabel, ohne Druck.** Die beiden Creative-Lautsprecher eignen sich für den kabellosen Einsatz – dafür ist allerdings die USB-Soundkarte Soundblaster Wireless Music System für rund 120 Euro nötig. Wir haben das System wie alle anderen Testkandidaten an der hochwertigen Xonar D2 getestet und daher auf die Wireless-Funktion verzichtet. Hoch- und Mitteltonklänge wurden damit gut

wiedergegeben, bei Bässen rumelten die Lautsprecher jedoch störend – im Test machten wir messbare Störgeräusche in Frequenzen unterhalb von 100 Hz aus.

**Hama Q 900: Für den außergewöhnlichen Schreibtisch.** Das Q 900 fällt dank ungewöhnlichem Design garantiert auf. Dahinter steckt jedoch dürrtiger Klang: Der Subwoofer kratzt störend, hohe Töne quetschen ein wenig und wir nehmen einen unnötigen Hall wahr. Zudem sind die Kabel mit je 1,2 Meter für manche Schreibtische zu kurz. Wenn Optik mehr zählt als Klang, ist das Q 900 eine nette Alternative, mit 90 Euro jedoch zu teuer. (dm)

## Fazit

**Hardware**

### Lautsprecher

Für alle, die am HTPC Filme schauen wollen, ist Logitechs Z5500 erste Wahl. Wenn Sie am Spiele-PC besten Film- sowie Zockklang wollen und Platz für ein 5.1-System haben, kaufen Sie Teufels Concept E 300. Besten Stereo-Musikklang gibt es beim Teufel Concept B 200 USB. Wenn Ihnen 230 Euro zu teuer sind, bietet sich das Sony SRS-DB500 für 140 Euro an. Kommt es Ihnen auf den besten Musikklang an, eignen sich Kopfhörer am besten (Ultrasone HFI-580, Beyerdynamic MMX 300).

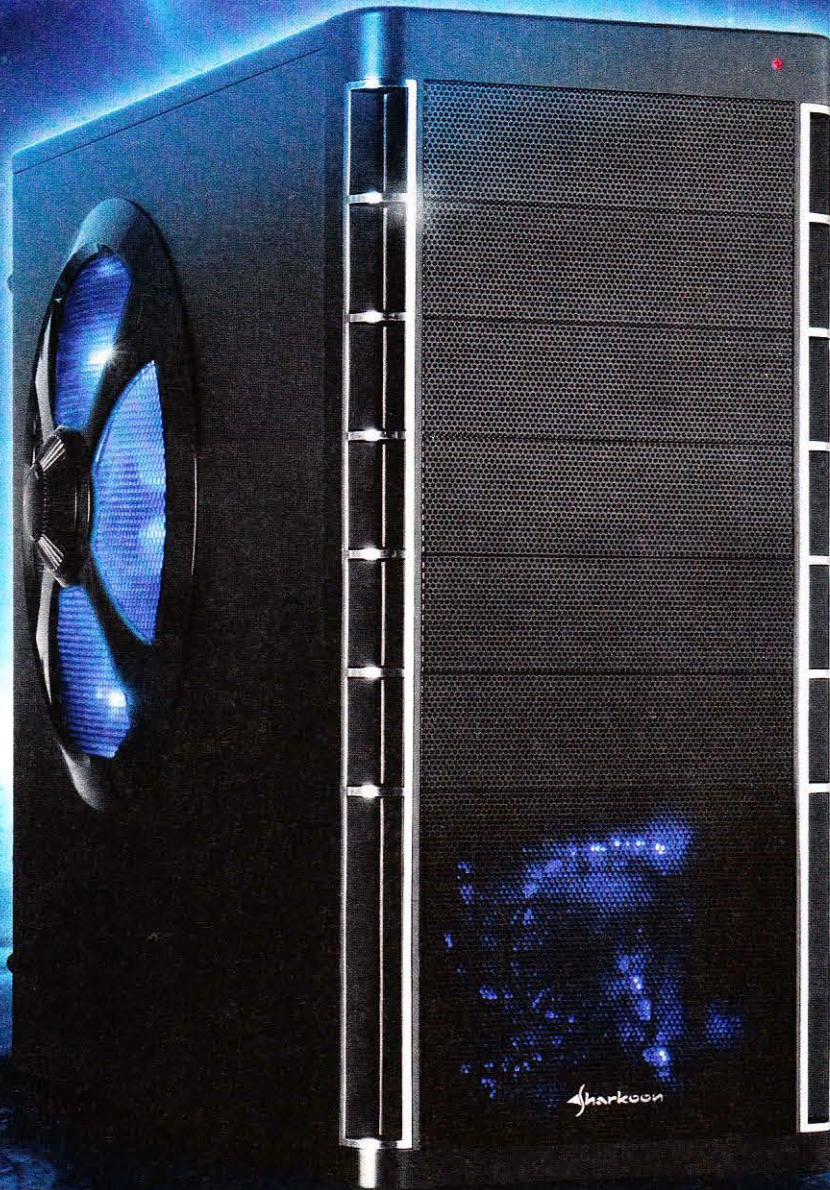
2.1/2.0-LAUTSPRECHER Auszug aus Testtabelle mit 24 Wertungskriterien				
<b>Produkt</b>	<b>Z-2300</b>	<b>Krocrafft Plus</b>	<b>Gigaworks T20W Series II</b>	<b>Q 900</b>
<b>Lautsprecher</b>	Z-2300	Scythe Krocrafft Plus	Gigaworks T20W Series II	Q 900
<b>Hersteller</b>	Logitech (www.logitech.de)	Scythe (www.scythe-eu.com)	Creative (de.creative.com)	Hama (www.hama.de)
<b>Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis</b>	Ca. € 130,-/befriedigend	Ca. € 70,-/befriedigend	Ca. € 120,-/ausreichend	Ca. € 90,-/ausreichend
<b>Ausstattung</b>	<b>1,92</b>	<b>1,46</b>	<b>1,92</b>	<b>2,74</b>
<b>Besondere Ausstattung</b>	Nicht vorhanden	Verstärker (2 x 10 Watt, 5,25-Zoll-Format)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
<b>Kabellängen</b>	2 x 1,8 Meter	2 x 3 Meter	2 Meter und 1,5 Meter	2 x 1,2 Meter
<b>Kopfhörerbuchse</b>	Kopfhörer	Kopfhörer	Kopfhörer	Nicht vorhanden
<b>Gehäusematerial Subwoofer</b>	Holz	Kein Subwoofer	Holz	Holz
<b>Gehäusematerial Satelliten</b>	Plastik	Holz	Holz	Plastik
<b>Fernbedienung</b>	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
<b>Kabel-Fernbedienung/Steuerbox</b>	Lautstärke, Power, Bass	Lautstärke, Power	Lautstärke, Bass, Höhen, Power	Lautstärke, Bass, Höhen, Power
<b>Eigenschaften</b>	<b>2,22</b>	<b>2,50</b>	<b>2,61</b>	<b>2,83</b>
<b>Subwoofer (RMS)</b>	120 Watt	Kein Subwoofer	Kein Subwoofer	8 Watt
<b>Satelliten (RMS)</b>	Je 40 Watt	20 Watt	Je 14 Watt	Je 6 Watt
<b>Aufbau</b>	Einfach	Einfach	Einfach	Einfach
<b>Kabelanschlüsse</b>	Cinch/Klinke	Kabelklemmen	Cinch/Klinke	Cinch/Klinke
<b>Leistung</b>	<b>1,61</b>	<b>2,11</b>	<b>2,47</b>	<b>3,14</b>
<b>Hörtest Hochtonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Befriedigend bis gut	Gut	Befriedigend
<b>Hörtest Mitteltonbereich</b>	Gut bis sehr gut	Gut	Gut	Befriedigend
<b>Hörtest Tieftonbereich</b>	Gut	Gut	Befriedigend	Ausreichend
<b>Spieleeignung</b>	Gut bis sehr gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend bis gut
<b>DVD/Blu-ray-Eignung</b>	Gut bis sehr gut	Gut	Befriedigend bis gut	Befriedigend
<b>FAZIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schöne Höhen und Mitten</li> <li>➤ Einfach aufzubauen</li> <li>➤ Bass überlagert etwas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verstärker enthalten</li> <li>➤ Relativ schwacher Bass</li> <li>➤ Kratzen in linker Box</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Für Wireless vorbereitet</li> <li>➤ Geringer Platzbedarf</li> <li>➤ Störgeräusche im Bass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Außergewöhnliches Design</li> <li>➤ Mäßiger Klang</li> <li>➤ Kurze Kabel</li> </ul>
	<b>Wertung: 1,80</b>	<b>Wertung: 2,06</b>	<b>Wertung: 2,39</b>	<b>Wertung: 2,90</b>

System: Asus Xonar D2, schallisolierter Raum



Sharkoon

# REBEL PRO



Midi-ATX-Tower | 9x 5,25"-Einbauschächte | Schnellverschlüsse | Kabelmanagement-System

Erhältlich in zwei Versionen: mit vorinstallierten Lüftern (Value Edition) oder ohne Lüfter (Economy Edition)





# Spiele & Software

Spiele, Software, Tools, Windows, Freeware, Praxistipps

www.pcgameshardware.de/spiele



**Kristoffer Keipp**  
Fachbereich Gehäuse  
E-Mail: kk@pcgh.de

## Kommentar

**Unnötige Verkonsolidierung – wie die Konsolen PC-Spiele beeinflussen.**

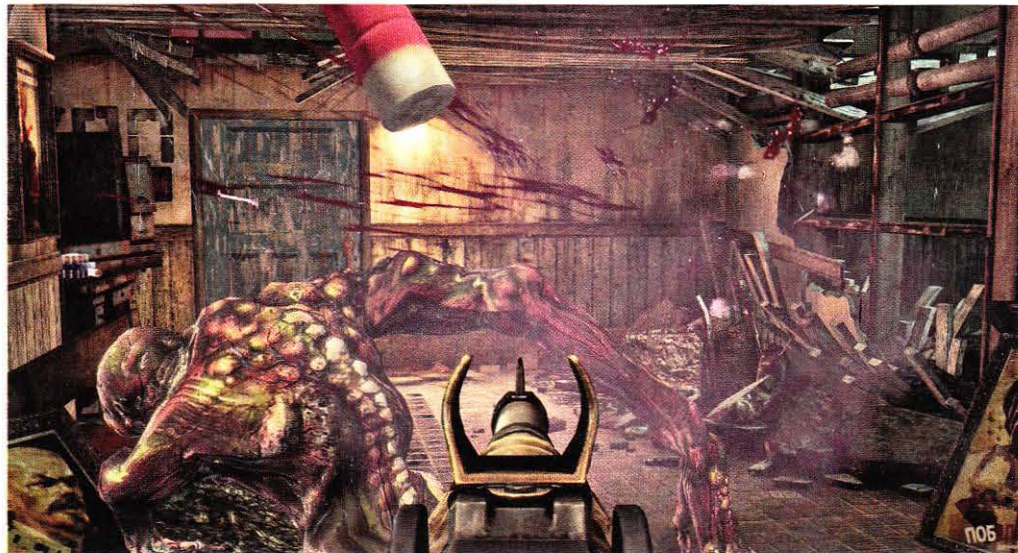
Der PC als Spieleplattform wurde ja schon mehrfach totgesagt, existiert aber trotz Gewinneinbußen durch Software-Piraterie und Wirtschaftskrise noch immer. Trotzdem kann man den wachsenden Einfluss der Konsolen nicht leugnen. Soll ein Titel kommerziell erfolgreich sein, wird er meist als Cross-Plattform-Produkt entwickelt. Leider müssen PC-Spieler immer häufiger mit Portierungen vorliebnehmen. Bei Titeln, die dieses Schicksal erleiden, wird den Alleinstellungsmerkmalen und technischen Möglichkeiten des PCs im besten Fall durch schärfere Texturen und einstellbare Bildschirmauflösungen Rechnung getragen. Vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt ist es verständlich, dass die Entwickler versuchen, kostenoptimiert zu arbeiten. Dann darf man aber nicht überrascht sein, wenn sich einige Kunden fragen, warum sie trotz gleicher technischer Grundlage länger auf ein Spiel warten müssen und wenn sie sich deshalb gegen den Kauf entscheiden. Aber nicht nur bei der Grafik merkt man die Verkonsolidierung neuer Spiele. Beispiel Mafia 2: Das Ducken hinter Autos oder das Schießen aus der festgesetzten Deckung heraus kennt man aus dem ersten Teil des Gangster-Epos nicht und es drängt sich der Verdacht auf, dass hier für die Dual-Stick-Gamepads der Konsolen optimiert wurde.



## Verkaufs-CHARTS\*

Platz	Titel	Hersteller
1.	Die Sims 3: Traumkarrieren	Electronic Arts
2.	Die Sims 3	Electronic Arts
3.	BF: Bad Company 2 (Limited Ed.)	Electronic Arts
4.	Sniper: Ghost Warrior	City Interactive
5.	All Points Bulletin	Electronic Arts
6.	Call of Duty: Modern Warfare 2	Activision
7.	Battlefield: Bad Company 2	Electronic Arts
8.	Arma 2: Operation Arrowhead	Morphicon
9.	FIFA 10	Electronic Arts
10.	Lego Harry Potter: Die Jahre 1-4	Warner Bros. Int.

\* Quelle: Saturn Top 20 vom 17.7.2010



## Singularity

**Der auf der Unreal Engine 3 basierende Ego-Shooter von Raven gibt sich innovativ, nutzt aber nicht sein ganzes Potenzial.**

Während des Kalten Krieges entdecken die Sowjets auf einer russischen Insel das Element 99, das Zeitmanipulationen ermöglicht, und beginnen, mit diesem zu experimentieren. Irgendetwas aber geht schief und eine gewaltige Explosion bedeutet das vorläufige Ende – bis im Jahre 2010 die Amerikaner die geheimgehaltene Insel durch Zufall entdecken und Pilot Nate Renko darüber abstürzt. In dessen Rolle erkunden Sie das Eiland und taumeln sogar gelegentlich durch Zeitverschiebungen zwischen den Jahren 1950 und 2010 hin und her.

Mithilfe eines speziellen Handschuhs lässt sich im Spiel die Zeit beeinflussen. Das klingt spannend, wurde als Gameplay-Element aber nur halbherzig umgesetzt, denn die Interaktion beschränkt sich auf wenige, von den Entwicklern festgelegte Objekte. Teilweise manipulieren Sie ganze Güterzüge oder tonnenschwere Containerschiffe, können an anderer Stelle jedoch nicht einmal einen Schreibtisch verrücken. Das geht zu Lasten der Glaubwürdigkeit.

*Singularity* ist ein klassischer Shooter, der zum Beispiel auf ein Auto-Heilungs-System verzichtet. Auf technischer Ebene sorgt die Unreal Engine 3 für eine gute, stimmungsvolle Grafik, die aller-

dings nicht immer überzeugen kann. Die Optik versinkt bisweilen in graubraunem Matsch und einige Texturen wirken unscharf. Das liegt nicht zuletzt am Streaming-System, das die höher aufgelösten Texturversionen oft erst spät nachlädt. Patch 1.1 soll Abhilfe schaffen. Für Physik-Effekte sorgt CPU-basiertes Physx. (su/ms)



### Singularity

**FAZIT:** Technisch und spielerisch kann *Singularity* nicht durchgehend überzeugen, bietet aber solide Shooter-Kost. Die Zeitmanipulation macht Spaß, wurde aber nicht konsequent genug umgesetzt. Da hilft es auch nicht, dass einige Szenen an Spiele wie *Quake 4* (dt.) angelehnt sind.

Genre: Ego-Shooter | Web: [www.singularity-game.com](http://www.singularity-game.com)  
Technik: Unreal Engine 3, mehrkernoptimiert  
Empfohlene Hardware: Core 2 Duo E8400/Phenom II X2 550 BE, Geforce GTX 260/Radeon HD 4890, 4 GIB RAM

**WERTUNG**

**1,90**



# Gamescom: PCGH-Show mit Gewinnspiel

Auf der beliebten Spielemesse Gamescom in Köln haben Sie jeweils am 19., 20. und 21. August die Gelegenheit, PCGH-Redakteure zu treffen und hochwertige Hardware-Preise zu gewinnen.

Spieler und Hardware-Fans können auf der Gamescom kommende Top-Spiele noch vor deren Veröffentlichung anspielen und Hardware-Neuheiten bewundern. Wir werden nicht nur ausführlich von der Spielemesse berichten, sondern auch eine eigene Tuning- und Spiele-Show inklusive eines großen Gewinn-

spiels veranstalten. Dabei verlosen wir unter anderem:

- Grafikkarten und Mainboards von Asus
- Top-RAM-Kits und USB-Sticks von Corsair
- Vierkern-Prozessoren von AMD
- Killer Xeno 2100 (Netzwerk-karte für Spieler) von Bigfoot

Die PCGH-Show findet am Donnerstag, Freitag und Samstag jeweils von 16 bis 17 Uhr statt. Hierfür nutzen wir die Bühne vom Asus-Stand in Halle 7. Über die genaue Standnummer sowie weitere Preise und Details informieren wir Sie in den nächsten Wochen online auf [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de). (dm)



## Steam: Alien Swarm gratis

Valve veröffentlichte am 19. Juli Alien Swarm bei Steam. Das Spiel ist kostenlos.

Bei Alien Swarm handelt es sich um einen Koop-Shooter aus der Vogelperspektive. Entwickelt wurde der Titel von Black Cat Games, den Machern der gleichnamigen Unreal-Tournament-2004-Mod. Damit konnte sich das Studio einst auch gleichzeitig für seine Übernahme durch Valve, den Betreiber der Steam-Plattform, empfehlen. Die neue,

eigenständige Version von Alien Swarm basiert auf der Source-Engine. Mit bis zu drei Mitspielern können Sie zusammen auf die Alien-Jagd gehen. Zusätzlich zum Spiel hat Valve den Quellcode des Spiels veröffentlicht. Die Hardware-Anforderungen sind niedrig: Empfohlen wird ein Core 2 Duo mit 2,4 GHz, 1-2 GiByte RAM und eine DirectX-9-Karte mit Shader-Model 3 und der Rechenleistung einer GeForce 7600, Radeon X1600 oder höher. (ts/sw)



## Spieleneuheiten

Wenig Futter gibt es diesen Monat für PC-Spieler, dafür mit dem lang erwarteten Echtzeit-Strategiespiel Starcraft 2: Wings of Liberty einen absoluten Hochkaräter. Singularity bietet solide Shooter-Kost, das kostenlose Alien Swarm ist besonders für Koop-Spieler einen Blick wert. (sw)

Wertung	Titel	Hersteller	Erscheinungstermin
*****	Starcraft 2: Wings of Liberty	Activision Blizzard	27. Juli 2010
*****	Singularity	Activision	24. Juni 2010
****	Alien Swarm	Valve	19. Juli 2010

## Windows 7 SP1 erst 2011

Die Beta-Version des SP1 für Windows 7 ist bereits als Download erhältlich, die finale Version verzögert sich noch.

Wie ein Microsoft-Mitarbeiter im Windows-Team-Blog erklärte, wird das Service Pack 1 im ersten Halbjahr 2011 erscheinen. Bisher ging man davon aus, dass das Aktualisierungspaket für Windows 7 noch 2010 veröffentlicht wird. Große Änderungen bringt das Service Pack nicht mit h, denn Microsoft hat ledig-

lich alle bisher erschienenen Updates seit dem Erscheinen von Windows 7 gebündelt. Nur kleine Änderungen, die aufgrund von Rückmeldungen der User umgesetzt wurden, wird das SP1 zusätzlich enthalten.

Im Juni vermeldete Microsoft, dass mehr als 150 Millionen Windows-7-Lizenzen verkauft wurden. Damit ist die neueste Windows-Version das Betriebssystem, dass sich bisher am schnellsten verkauft hat. (al/sw)

## Perfekt für Gamer

Logitech G9x Laser Mouse

Austauschbare Griffschalen

Integrierter Speicher

DPI-Switch während dem Spiel

Individuelles Gewichtstuning

nur € 52,90  
statt € 61,90

Gültig solange der Vorrat reicht.



Mehr Info und weitere starke Angebote unter:

[www.hoh.de/pcgh](http://www.hoh.de/pcgh)



# Mafia 2: Technik-Check

Das Gangster-Epos von 2k Czech protzt mit gelungener Optik und PC-exklusiven APEX-Effekten. Nichtsdestotrotz benötigen Sie keine High-End-Hardware, um in die Familie aufgenommen zu werden.



Anno 2002 erschien mit *Mafia* ein PC-Titel, der Spielegeschichte schrieb. Ende August gibt es erneut „ein Angebot, das Sie nicht ablehnen können“. PC Games Hardware schlüpfte vorab in die Haut von Vito Scaletta und erkundete für Sie Empire Bay.

## Illusion-Engine

Wie schon der erste Teil basiert auch *Mafia 2* auf einer von 2k Czech entwickelten Engine – Illusion genannt. Der Renderer arbeitet auf Direct-X-9-Basis und weiß durch Umgebungsverdeckung (Ambient Occlusion), gelungene Licht- sowie Schattenspiele (Global Illumination), ausdrucksstarke Gesichter und cineastische Zwischensequenzen zu gefallen. Vor allem aber lebt die rund 20 Quadratkilometer große, per Streaming dargestellte Spielwelt durch ihre Liebe zum Detail.

## APEX-PhysX für den PC

Unterstützt wird die Illusion-Engine durch Nvidias PhysX – bereits 2006, als die Physik-Bibliothek noch dem aufgekauften Entwickler Ageia gehörte, kündigte 2k Czech die Verwendung an. Im Falle von *Mafia 2* wird PhysX für die sogenannte Gameplay-Physik herangezogen (etwa Ragdoll oder die Fahreigenschaften der Autos), aber auch für spezielle Effekte wie Partikel bei Explosionen oder abblätternem Putz bei Beschuss.

Grundsätzlich sieht *Mafia 2* damit auf dem PC genauso wie auf den Konsolen aus, Nvidia aber baute optionale, zusätzliche Effekte ein – im Spiel werden diese „APEX PhysX“ genannt (APEX sind Module, die die Arbeit mit PhysX erleichtern). Unter „Clothing“ verstehen die Entwickler speziell animierte Kleidung wie den Trenchcoat – das sieht beeindruckend aus, in unserer Vorabversion aber bewegte sich die Kleidung teils willkürlich. Weiterhin ist „Particles“ mit an Bord, was sich vorrangig auf

Gefechte auswirkt: Schüsse und Explosionen erzeugen mehr Partikel (wie Scherben oder Putz), wenn APEX PhysX aktiv ist, diese bleiben zudem liegen. Explodierende Autos und Granaten wirken bedrohlicher, Druckwellen schleudern Partikel und Gegner überallhin – mit APEX ist das Spielerlebnis intensiver. Die zusätzlichen PhysX-Effekte stehen mit mittleren wie hohen Details zur Verfügung, beide unterscheiden sich durch die Anzahl der dargestellten Partikel.

## Hardware-Killer? Nein.

Als 2k Czech Anfang Juli die Systemanforderungen veröffentlichte, ging ein Aufschrei durch die Foren: Ein 2,4-GHz-Vierkerner und eine GeForce 9800 GTX oder Radeon HD 3870 sind im Rahmen. Für die mittlere APEX-Stufe aber soll es eine GeForce GTX 470 sein und für die hohe gar eine GeForce GTX 480 und eine GeForce GTX 285 nur für PhysX! Wir geben an dieser Stelle Entwarnung: Auf Basis der uns vorliegenden Version ermitteln wir in einem heftigen Feuergefecht zwar teils eine Halbierung der Bildrate durch APEX, dennoch ist eine 200-Euro-Karte wie die GeForce GTX 460 stark genug, um 1.680 x 1.050 Pixel mit maximaler Qualität bei knapp 30 Fps darzustellen. Vorsicht: Auch Radeon-Besitzer dürfen APEX aktivieren, bei unter 20 Bildern pro Sekunde bereiten Schiebereien aber nur wenig Spielspaß.

## Pixelbeschleunigung

APEX einmal außen vor, benötigen Sie für *Mafia 2* keine übermäßig schnelle Grafikkarte – unsere Szene

## CPUs: Sechs Kerne sind optimal, ein Dualcore reicht

CPU-Benchmark: 1.680 x 1.050 – „Trautes Heim“, maximale Details, kein AA/AF

BESSER ► Bilder pro Sek.	0	20	40	60	80	100
Core i5-750						87,3 (+80 %)
Phenom II x4 955 BE						86,0 (+78 %)
Core 2 Quad Q6600						61,0 (+26 %)
Core 2 Duo E8400						58,7 (+21 %)
Core 2 Duo E6600						48,4 (Basis)

Kernskalierung: 1.280 x 1.024 – „Trautes Heim“, maximale Details, kein AA/AF

BESSER ► Bilder pro Sek.	0	20	40	60	80	100
Phenom II X6 1055 @ 6 Kerne						87,2 (+45 %)
Phenom II X6 1055 @ 4 Kerne						86,2 (+43 %)
Phenom II X6 1055 @ 3 Kerne						80,4 (+34 %)
Phenom II X6 1055 @ 2 Kerne						60,2 (Basis)
Phenom II X6 1055 @ 1 Kern						29,4 (-51 %)

Minimum-Fps

Durchschnitts-Fps

System: Radeon HD 5870, Intel P55/X48, AMD 890FX, 4 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Catalyst 10.6 (AI std.)

Bemerkungen: Hinsichtlich der Min.-Fps ist ein alter Core 2 Duo E6600 nicht flott genug, um Mafia 2 flüssig spielen zu können. Drei bis vier Kerne sind empfehlenswert, sechs statt vier Rechenherzen steigern die Min.-Fps.

## Mafia 2 – Tuning-Tipps\*

Schalter und Einstellung	Tuningpotenzial	Gewinn in Frames
Videomodus: 1.280 x 1.024 statt 1.680 x 1.050	26 Prozent	6 (23 auf 29 Fps)
Kantenglättung: Aus statt An	65 Prozent	16 (23 auf 38 Fps)
Anisotrope Filterung: Aus statt 16:1	9 Prozent	3 (23 auf 25 Fps)
Schattenqualität: Niedrig statt Hoch	4 Prozent	2 (23 auf 24 Fps)
Umgebungsverdeckung: Aus statt An	30 Prozent	7 (23 auf 30 Fps)
Geometriedetails: Niedrig statt Hoch	13 Prozent	1 (23 auf 26 Fps)

\* Gemessen mit C2D E6600, Radeon HD 3870, 4 GiByte DDR2-1066, Win7 x64, Catalyst 10.6 (AI std.)

## Bonusmaterial

www

Bonuscode  
278Z

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





## Minimale Details im Vergleich mit maximalen Details

Minimale Details ohne AA oder AF (Bildausschnitt)



Maximale Details mit AA und 16:1 AF (Bildausschnitt)



Mit minimalen Details werden die Schatten vereinfacht, die fehlende Umgebungsverdeckung erweckt den Eindruck schwebender Objekte. Die Texturen bleiben unberührt.

## APEX PhysX: In Gefechten sehr eindrucksvoll

Der Raum, bevor wir ihn mit der Tommy-Gun fachgerecht zerlegen



Der Raum, nachdem wir einige Magazine aus der Tommy-Gun abgefeuert haben



Ist APEX aktiv, erzeugen Schüsse und Explosionen deutlich mehr Partikel wie Scherben oder Putz, welche liegen bleiben. Autos fliegen weitaus imposanter in die Luft (Aufmacher).

„Trautes Heim“ zeigt eine einminütige Autofahrt durchs verschneite Empire Bay; dies ist fordernder als Kämpfe in Innenräumen. Bereits mit einem Modell der unteren Mittelklasse à la Radeon HD 5770/HD 4870 oder GeForce GTX 260-216 läuft das Epos hier im Mittel mit rund 40 Fps samt Kantenglättung in 1.680 x 1.050. Nutzen Sie mindestens eine Radeon HD 5850 oder GeForce GTX 470, ist auch 1.920 x 1.200 kaum ein Problem. Unseren Benchmarks zufolge ist zumindest das verschneite Empire Bay eine Bank für AMDs aktuelle Evergreen-Grafikkarten – aber nur deshalb, weil alle Geforces an einem 60-Fps-Limit hängen. An aktiver vertikaler Synchronisation liegt es nicht.

### CPU dreht Däumchen

Im Interview mit 2k Czech (siehe Bonuscode) erklärte uns Senior Producer Denby Grace, dass *Mafia 2* immer flotter läuft, je mehr CPU-Kerne zur Verfügung stehen. In unserem Skalierungstest mit einem Phenom II X6 1055T erweist sich das als korrekt: Selbst von vier auf sechs Herzen steigt die Bildrate leicht. Allerdings müssen Sie für *Mafia 2* keine Hexacore-CPU besitzen, wir empfehlen einen Vierkerner. Geben Sie sich mit teils unter 30 Fps zufrieden, ist auch ein vier Jahre alter E6600 ausreichend.

### Leistungsbremsen

Sollte Ihr System zu wenige Fps produzieren, deaktivieren Sie zuerst die Kantenglättung – ohne sieht *Mafia 2* nicht wirklich schlechter aus, dafür steigt die Bildrate enorm. Verringerte Geometrie- sowie Schattendetails sind optisch verschmerzbar und helfen ebenfalls, komplett deaktivieren lassen sich die Schatten nicht. Die Umgebungsverdeckung trägt viel zur Immersion bei – nur zur Not abschalten. Die Qualität der Texturen sowie die Beleuchtung ist unabhängig von den restlichen Optionen, daher sieht *Mafia 2* auch mit minimalen Details gut aus. Je nach System verdoppeln sich aber die Bilder pro Sekunde – besonders Nutzer eines älteren Rechners dürfte das freuen. (ms)

## Grafikkarten: Mafia 2 bevorzugt aktuell Radeons

1.680 x 1.050: Mafia 2 – „Trautes Heim“, max. Details ohne APEX, AA + 16:1 AF



1.920 x 1.200: Mafia 2 – „Trautes Heim“, max. Details ohne APEX, AA + 16:1 AF



System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, Intel P55, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, GeForce 258.96 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.). **Bemerkungen:** Durch die unerklärliche 60-Fps-Begrenzung stoßen alle Geforces an der GTX 460 teilweise an ihre Grenze – dies limitiert die durchschnittliche Framerate und bremst die Karten aus.

## Fazit



### Mafia 2 im Technik-Check

2k Czechs Gangster-Epos sieht nicht nur gut aus, sondern nutzt auch effektiv die zur Verfügung stehende Rechenleistung – sogar Sechskerner bringen ein kleines Fps-Plus. Der Leistungshunger der Kantenglättung erscheint uns zu hoch für die gebotene Optik, das Gleiche gilt für die – sehr ansehnlichen – optionalen APEX-Effekte. Radeon-Nutzer sollten APEX deaktiviert lassen oder müssen mit niedrigen Bilddaten vorliebnehmen.

## APEX PhysX: Hohe Details kosten sehr viele Fps

1.680 x 1.050: Mafia 2 (Vorab-Version) – „Die Todessense“, maximale Details



System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, Intel P55, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, GeForce 258.96 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.). **Bemerkungen:** Unsere Szene ist hinsichtlich der Partikel sehr anspruchsvoll. Je nach eingesetzter GeForce kostet die hohe APEX-Stufe rund ein Drittel bis die Hälfte der Fps – Fermis kommen damit besser klar.





Cataclysm bietet dank DX11 eine schönere Optik bei mehr Fps

# Direct X 11 für WoW

Wie schon bei der Beta von Wrath of the Lich King experimentiert Blizzard auch bei Cataclysm mit neuen grafischen Feinheiten: Dieses Mal steht DX11 samt besserer Optik und mehr Fps auf dem Plan.

Während der Beta-Phase von *World of Warcraft: Wrath of the Lich King* im Sommer 2008 baute Blizzard die Engine um und erweiterte sie um eine höhere Vegetationsdichte sowie Sichtweite und experimentelle Schatten. Patch v3.0 fügte passende Schieberegler hinzu, der Patch v3.1 im Februar 2009 zudem den bis heute aktuellen „Ultra Video Mode“ – welcher laut Blizzard nur Besitzern von High-End-Rechnern empfohlen wird.

Der „Ultra Video Mode“ bereichert *Wrath of the Lich King* um hochauflösende, dynamische und sogar weiche Schatten – auch in großer Entfernung und auf den Spielfiguren. Diese Änderungen drittelten zu Beginn die Bildrate, Blizzard entschärfte in der Folge die Sichtweite der Schatten zugunsten einer höheren Leistung. Aktuelle Grafik-

karten wie eine Radeon HD 5770 erreichen problemlos spielbare Fps-Raten von über 50 Bildern pro Sekunde, selbst mit Kantenglättung und AF.

## Cataclysm-Experimente

Im Juli startete die Beta von *World of Warcraft Cataclysm*, das Add-on könnte noch in diesem Jahr im Handel stehen – oder aber Blizzard lässt sich Zeit. Zu den auf den ersten Blick offensichtlichen Änderungen gehört die fast komplette Umgestaltung der „Classic“-Gebiete, genauer gesagt Kalimdor und die östlichen Königreiche. Die Dunkelküste beispielsweise ist überflutet, das Brachland in zwei Teile gerissen und das Ödland verwüstet.

Das wäre aus technischer Sicht nicht weiter tragisch, *Cataclysm* erlaubt es aber erstmals, auch in der alten Welt per fliegendem Reit-

tier – und nicht wie bisher nur zu Fuß – die Gegend zu erkunden. Diese aber hat sich durch die Umgestaltung deutlich verändert und bewegt sich auf einem teils niedrigeren Fps-Niveau als die Scherbenwelt oder Nordend. Insbesondere wenn Sie sich zusätzlich in die Lüfte erheben, sinkt die Bildrate. Die Folge: War ein Rechner bisher gerade noch Nordend-tauglich, artet beispielsweise Sturmwind eventuell in eine Ruckelorgie aus. Damit führt Blizzard die mit *The Burning Crusade* und *Wrath of the Lich King* begonnene Tradition fort, mit jeder Erweiterung an der Engine

zu feilen und *World of Warcraft* optisch zu verbessern – zulasten der Bildrate, versteht sich.

## Direct X 11 für WoW

Damit könnte aber zumindest für Besitzer einer Direct-X-11-Grafikkarte ab *Cataclysm* Schluss sein: Blizzard, ansonsten in Sachen Technik wie Grafik sehr konservativ, experimentiert in der Beta mit Direct X 11. Durch eine simple Erweiterung der Verknüpfung zur Ausführungsdatei von *World of Warcraft* („WoW.exe“) mit „dx11“ startet die Beta mit dieser API – eine passende Grafikkarte und Vista/Win7 vorausgesetzt. Das Spiel trägt in die „Config.wtf“ („World of Warcraft\Beta\WTF“) die Zeile

SET gxApi „dx11“

ein. Der DX11-Pfad ist aktiv, bis Sie diese Zeile wieder löschen.

## Bonusmaterial



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





## Bessere Optik bei mehr Fps

Selbst ohne Direct X 11 sieht *Cataclysm* besser aus als *Wrath of the Lich King*: Statt simpler Texturflächen, die das Wasser darstellen sollen, liegt ein Pixelshader über dem kühlen Nass und spiegelt die statische Umgebung wie etwa Berge. Hinzu kommt ein sanfter Übergang zwischen Wasser und Land. Die Beleuchtung setzt nicht mehr nur auf Bloom, sondern bietet auch Sunshafts (neuer Punkt im Grafikmenü). Schalten Sie in den Direct-X-11-Modus, reflektiert das Pixelshader-Wasser auch dynamische Objekte wie die Sonne, das eigene Flugreitertier oder aktive Zauber.

Wir begaben uns mit unserem Charakter in *Cataclysm* wie auch in *WoTLC* in die Allianz-Hauptstadt Sturmwind und verglichen die Bildrate an verschiedenen Stellen. Spielen Sie beide Titel unter Direct X 9, erhalten Sie in *Cataclysm* mehr Fps – die Differenz betrug im Test 16 Prozent, gemessen mit einer Radeon HD 5870 in 1.680 x 1.050 Pixeln samt 4x MSAA und 16:1 AF. Aus technischer Sicht ist

die Implementierung von Direct X 11 auch abseits der Optik gelungen: Je nachdem, wo Sie sich aufhalten, steigt die Leistung trotz besserer Grafik nochmals um knapp 10 bis 20 Prozent; damit liegt die Bildrate deutlich oberhalb des schlechter aussehenden *WoTLC*. Sollte Blizzard vorgehen wie bisher auch, dürfte Direct X 11 beim Erscheinen von *Cataclysm* im finalen Spiel enthalten sein und die API einen kräftigen Schub erhalten. (ms)

## Fazit



### WoW Cataclysm mit Direct X 11

Das kommende WoW-Add-on *Cataclysm* verringert aufgrund der verbesserten Optik die Bildrate, durch Flüge in der aufgehübschten „Classic“-Welt sinkt diese weiter. Dank spiegelndem Wasser und schicker Beleuchtung sieht Azeroth künftig dafür schicker aus und bietet mehr Möglichkeiten. Besitzen Sie Direct-X-11-Hardware und das passende Betriebssystem, dürfen Sie sich bei gleicher Optik über deutlich mehr Bilder pro Sekunde freuen – ein Novum für ein so altes Spiel, das seit 6 Jahren auf dem Markt ist.



Um in der *Cataclysm*-Beta den experimentellen Direct-X-11-Pfad zu aktivieren, erweitern Sie einfach eine Verknüpfung zur „WoW.exe“ mit dem Parameter „-d3d11“.

- 0 = Classic Water
- 1 = New Water (fake reflections)
- 2 = New Water (ocean has real reflection for terrain)
- These values are likely to change during Beta.

In den Patch Notes erklärt Blizzard nicht nur, wie Sie Direct X 11 aktivieren, sondern auch, welche Änderungen am Wasser und der Beleuchtung vorgenommen wurden.

## Cataclysm mit Direct X 11 und Wrath of the Lich King mit Direct X 9 im Vergleich: Schöner und dabei auch noch flotter

WoW Cataclysm mit DX11: Spiegelungen auf dem Wasser, weiche Übergänge



WoW WoTLC mit DX9: Multi-Textur-Wasser ohne Spiegelungen, keine Übergänge



WoW Cataclysm mit DX11: Flugmounts in der alten Welt, zudem Sunshafts



WoW WoTLC mit DX9: Fortbewegung erfolgt laufend, simpler Bloom-Effekt



*Cataclysm* bietet eine bessere Grafik: Das Wasser besteht nicht mehr nur aus mehreren Texturen, sondern Pixelshader sorgen für hübsche Spiegelungen und ansehnliche Wellenbildung. Die Beleuchtung wirkt kräftiger, auch sind God-Rays sichtbar. Mit Direct X 11 spiegeln sich auch dynamische Objekte wie Flugmounts oder die Sonne im Wasser, die Bildrate steigt messbar an.





Exzellente Grafik für aktuelle und ältere Spiele? Wir zeigen Ihnen wie.

# Optik-Mods für Spiele

Wie fast in jedem Sommer mangelt es auch dieses Jahr an Neuerscheinungen – da liegt es nahe, populäre Titel mit Mods erneut zu installieren. PC Games Hardware stellt die besten Optikverbesserungen vor.

Laut einer Umfrage auf [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) nutzt fast jeder zweite unserer Leser Optik-Mods für aktuelle oder ältere Spiele. Knapp 10 Prozent der Mod-Freunde verwenden hierbei reine Texturverbesserungen und verzichten auf eine hübschere Licht- und Schatten-Darstellung oder beispielsweise eine höhere Sichtweite. Knapp ein Siebtel der Umfrageteilnehmer ist der Meinung, Optik-Mods verfälschen die Grafik, und installiert daher keine. Fast ein Viertel verzichtet aufgrund zu hoher Leistungsverluste auf grafische Verbesserungen – viele Mods kosten aber nur wenig Leistung. Probieren lohnt sich.

## Texturen, Shader und Ini

Die wohl bekannteste Optik-Mod ist eine Verbesserung der Texturen, indem die originalen Pixeltapeten durch höher aufgelöste Versionen ersetzt werden – in einigen Fällen stehen optional noch Parallax-

(Occlusion-)Mapping und Co. zur Verfügung. Hier beginnt bereits die nächste Stufe der besseren Grafik: Durch neue Shader erhält ein Spiel beispielsweise eine bessere Beleuchtung (HDR und Bloom), besagte Texturaufwertungen, aber auch Effekte wie Tiefen- oder Bewegungsunschärfe. Besonders stark stechen hier die „ENB Series“- (*GTA 4*) sowie die „Extreme Quality“-Mod (*Doom 3*) aus der Masse hervor.

Ebenfalls beliebt ist „Ini-Tuning“. Hierbei werden der Engine höhere Parameter als ursprünglich gedacht aufgezwungen – dies resultiert oft in einer höheren Sichtweite sowie mehr Details in der Entfernung oder feiner aufgelösten Schatten. Ini-Tuning hat den Vorteil, dass in fast allen Fällen keine zusätzlichen Dateien installiert werden müssen. Wenn Ihnen die Modifikationen nicht mehr gefallen, kopieren Sie einfach eine Sicherung der origina-

len Datei oder Sie löschen die bearbeitete – nahezu alle Spiele stellen die originale Datei dann schlicht mit Standardeinstellungen wieder her.

## Editoren, SDK und Sandbox

Allen Modifikationen ist gemein, dass sie irgendjemand entwickeln muss. In vielen Fällen speichert das Spiel bestimmte Einstellungen in einer „\*.cfg“- oder „\*.ini“-Datei, welche sich bearbeiten lässt. Dies ist beispielsweise bei *Gothic 3*, *Far Cry*,

*Crysis*, *Doom 3* und *Grand Theft Auto 4* der Fall. Auch die ENB Series Mod setzt – in Kombination mit einer DLL-Datei – auf eine solche Vorgehensweise. Findige Bastler verändern diese und entdecken nicht freigeschaltete Optionen – *Crysis* im Direct-X-9-Modus sei an dieser Stelle genannt. Auf dem PC erlauben mit den Spielen ausgelieferte SDKs (Software Developer Kits) und Editoren wie Valves „Hammer“ oder Cryteks „Sandbox“ eine Veränderung von Shadern, Texturen oder gleich einer ganzen Map. Eine Änderung der Pixeltapeten geht noch vergleichsweise leicht von der Hand, Projekte wie die Cinematic Mod für *Half-Life 2* dagegen erfordern tiefgehende Kenntnisse – und sehr viel Zeit. Einen Spezialfall stellt der Community-Patch für *Gothic 3* dar: hier erhielt das Team von Entwickler Piranha Bytes Zugang zum Quellcode samt Zusatz- ▶  
(ms)

## Bonusmaterial



Heft-DVD: Community Patch v1.74 (Gothic 3), ENB Series v0.081 (GTA 4), Extreme Quality Mod (Doom 3)



Bonuscode

278T

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





## Community Patch v1.74: Mittelklasse-Grafikkarte reicht

Gothic 3 mit CP v1.74 - „Silden“, maximale Details



1.680 x 1.050, kein AA/16:1 AF

System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, 2 x 2 GiByte DDR3-1600; Win7 x64, Geforce 258.80 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.)  
 Bemerkungen: Ohne auf Umwegen erzeugene Kantenglättung läuft Gothic 3 problemlos auf aktuellen wie älteren Pixelbeschleunigern. Wichtig ist vor allem der Prozessor – mehr dazu im unteren Diagramm.

## Gothic 3 mit CP: Eine flotte Dualcore-CPU sollte es sein

Gothic 3 mit CP v1.74 - „Silden“, maximale Details

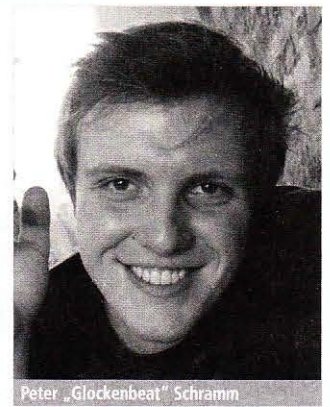


1.680 x 1.050, kein AA/AF

System: Geforce GTX 480, Intel P55/X48, AMD 890FX, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Geforce 258.96 (Q)  
 Bemerkungen: Da Gothic 3 mit Nachladeruckeln ohne SSD nicht geht, erreichen alle CPUs 0 Minimum-Fps und wir drucken diese daher nicht ab. Davon abgesehen reicht selbst ein alter Athlon 64 X2 für akzeptable Bildraten.

## Interview: Peter „Glockenbeat“ Schramm (Projektleiter)

**PCGH:** Wie seid ihr dazu gekommen, ein solch aufwendiges Projekt wie den Community Patch zu starten? Wie viele Bugs habt ihr bisher behoben?



Peter „Glockenbeat“ Schramm

**Peter „Glockenbeat“ Schramm:**

Gothic 3 hat extrem viel Potenzial für ein sehr gutes Spiel, vieles davon ist aber unter Bugs und Ungereimtheiten begraben gewesen. Nachdem klar war, dass es keinen Patch-Support mehr für Gothic 3 geben wird, machten sich einige eifrige Community-Mitglieder daran, auf eigene Faust kleinere Fixes zu entwickeln. Und es war nur logisch, sich in einem Team zu formieren und Jowood den Source-Code und die Entwicklungsumgebung aus dem Kreuz zu leihen. Nachdem wir jetzt sogar schon bei Patch 1.74 sind, stecken mehr als drei Jahre und tausende Mannstunden in dem Projekt. Insgesamt sind bis dato weit mehr als 1.000 Fixes zusammengekommen. Dazu kommen noch rund 150 Änderungen und Neuheiten, die sich auf konzeptionelle Dinge und das Balancing beziehen. Wenn wir noch jeden einzelnen Fix in der Welt an sich dazuzählen, etwa fliegende Steine wieder auf den Boden der Tatsachen zu holen, dürften noch mal 3.500 bis 4.000 Fixes hinzuaddiert werden.

**PCGH:** Inwieweit habt ihr die Genome-Engine modifiziert?

**Peter „Glockenbeat“ Schramm:**

Neben den Anpassungen zur Absturz-Prävention gibt es viele im Spiel sichtbare Änderungen wie eine neue künstliche Intelligenz mit überarbeiteten Routinen, bessere Kompatibilität zu x64-Betriebssystemen, Rim-Lighting, verschiedene Optimierungen, neue Shader, Edge Smoothing als AA-Variante, Feedback-Effect, Soft-Partikel, HDR samt Tone Mapping sowie den Workaround, der bei neueren HD4k/HD5k-Karten zur fehlerhaften Schattendarstellung führte.

## Gothic 3: Dank Community Patch v1.74 und PCGH-Ultra-Ini fast bugfrei (auf DVD – Download: WEBCODE 278T)

Enorme Sichtweite: Faring thront vor einem detailliert texturierten Bergmassiv.



Die Community-Patches für Gothic 3 stellen eines der größten und aufwendigsten Projekte der letzten Jahre dar. Aktueller Stand bei Abgabe dieses Artikels war die Version 1.74, die laut der Entwicklergruppe „Ritter des zwölften Feuerkelches“ die vorerst letzte Ausbaustufe sein wird. Der CP 1.74 baut auf ältere Versionen auf, im Laufe von rund drei Jahren hat die Gruppe nahezu alle Fehler von Gothic 3 ausgebessert und zudem neue Funktionen, eine überarbeitete Kompatibilität und eine verbesserte Grafik einfließen lassen. Zu den aus technischer wie optischer Sicht wichtigen

Änderungen gehören beispielsweise die Entfernung des Kopierschutzes, eine Anpassung an 64-Bit-Systeme, ein behobenes Speicherleck und eine mit einer „LAA-Flag“ versehene Ausführungsdatei. Die Folge: Gothic 3 startet problemlos auch unter Windows 7 x64 und stürzt in der Regel selbst nach mehreren Stunden nicht ab – 4 GiByte Arbeitsspeicher sollten Sie aber mindestens besitzen. Noch mehr RAM ist für die PCGH-Ultra-Ini nötig: Diese von uns modifizierte Datei steigert die Sichtweite drastisch, Sie erkennen Objekte und Gegner deutlich früher – das kostet jedoch sehr viel Speicher

Ein Scavenger wartet auf einer üppigen Wiese auf Beute – oder auf Sie.



und eine sehr schnelle CPU. Erst ein Core i5-750 oder ein X4 965 BE garantieren mehr als 20 Fps, ideal ist ein stark übertakteter Zweikerner wie ein C2D E8400. Aber auch ohne Monster-Prozessor sieht Gothic 3 mit dem Community-Patch 1.74 dank FP16-HDR-Rendering samt Tone Mapping, Spherical Harmonics, Soft Particles, Bloom, Rim- und Per-Pixel-Lighting, Depth of Field, Soft Shadows, Parallax- und Bump-Mapping sowie Ambient Occlusion exzellent aus. Eine Radeon HD 5770 oder Geforce GTX 260-216 erzielen auch mit vierfacher Kantenglättung flüssige Bildraten.



## GTA 4 mit ENB Series (auf DVD – DL: WEBCODE 278T)

Dank Downsampling-Glättung und hoher Sichtweite wird GTA 4 zur Augenweide.



Die Spiegelungen und die Beleuchtung kommen vor allem bei Nacht zur Geltung.



Zwischenzeitlich wollte Entwickler Boris Vorontsov das Projekt auf Eis legen, mittlerweile ist aber die „0.081 SORA“ erschienen, die auch mit dem aktuellen „v1.0.6.0“-Patch für GTA 4 zusammenarbeitet. Die „ENB Series“ verbessert den Rockstar-Titel enorm: Neben Downsampling stehen unter anderem exzellente Spiegelungen, Bloom und SSAO bereit. Um die Mod zu nutzen, kopieren Sie die gepackten Dateien in den Ordner der „GTAIV.exe“, auf Wunsch editieren Sie zudem die „enbseries.ini“. Erstellen Sie im gleichen Ordner eine „Commandline.txt“ und fügen Sie die Zeilen „-norestrictions“, „-nomemrestrict“ sowie „-availablevidmem X.X“ hinzu. Der Multiplikator „2.0“, der mit dem VRAM verrechnet wird, gaukelt GTA 4 mehr Speicher vor – so stellt das Spiel mehr Details dar.

## Morrowind mit MGE (Download: WEBCODE 278T)

Hohe Sichtweite und malerische Lichtverhältnisse: Vvardenfell in der Dämmerung



Unser Char in Knochenrüstung, der Hintergrund ist aufgrund von DoF unscharf.



Die Basis jeglichen „Morrowind“-Moddings ist der „Morrowind Graphics Extender“. Mit diesem erhöhen Sie die Sichtweite und die Auflösung (samt Breitbild), fügen Shader für Depth of Field (DoF), SSAO, HDR und SM-3.0-Wasser hinzu oder aktivieren Kantenglättung. Vorsicht: Das Programm ist sehr umfangreich, komplex und Sie müssen die Plug-ins (vor allem Shader) erst hinzufügen. Ebenfalls sehr empfehlenswert ist der „ImprovedWaterShader“, der wenig überraschend das Pixelnass stark aufhübscht. Noch wichtiger sind die verschiedenen „Ultimate Textures“-Packs und das „Visual Pack“ – diese verbessern die Texturen der Umgebung, NPCs und Gegner sowie der Rüstungen, Waffen und Gebäude drastisch. „Animated Grass“ erweckt Vvardenfells Flora erst zum Leben – unverzichtbar.

## ENB Series (SSAO, Spiegelungen, Bloom, orig. Beleuchtung)

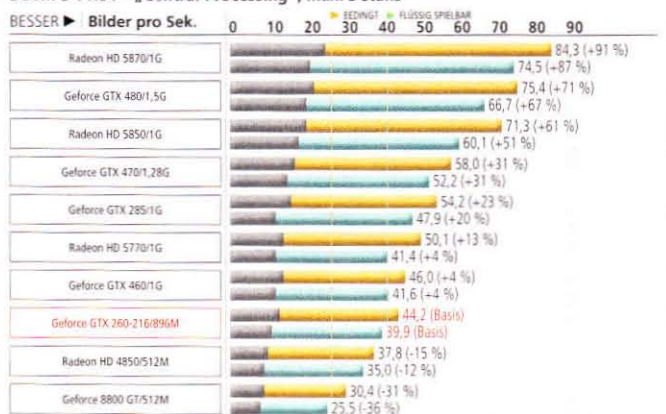
GTA 4 v1.0.6.0 - „Promenade“, max. Details, 1,5 GiB VRAM-Multi. 50 % Sichtweite



System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, 2 x 2 GiByte DDR3-1600, Win7 x64, GeForce 258.80 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.)  
Bemerkungen: Wir verzichten zwar auf leistungsfressende Kantenglättung, aber mit SSAO, knackigen Spiegelungen, Bloom sowie gefilterten Schatten kostet die ENB Series das Spiel nicht ab. (Radeon HD 5850.)

## Doom 3: Extreme Quality Mod samt Depth of Field

Doom 3 v1.31 - „Central Processing“, max. Details



System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, 2 x 2 GiByte DDR3-1600; Win7 x64, GeForce 258.80 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.)  
Bemerkungen: Trotz stark verbesserter Optik läuft Doom 3 auf aktuellen Grafikkarten mit vergleichsweise hoher Bildrate. In schweren Gefechten wie unserem ziehen vor allem die Plasmagun und die Schrotflinte an den Fps.





## Far Cry mit Exclusive Content Update und Advanced Graphic Mod (Download: WEBCODE 278T)

„Pier“ sieht mit dem ECU-Pack viel besser aus. Achten Sie auf die Sichtweite!

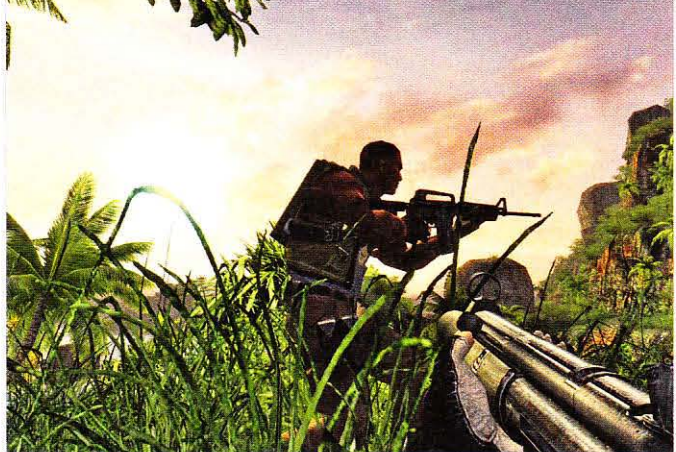


Das Erstlingswerk von Crytek, *Far Cry*, basiert auf der ersten Version der Cryengine. Diese ist äußerst tuningfreundlich, mit einigen Handgriffen sowie Mods erstrahlt der Karibik-Shooter daher in frischer Optik. Dafür benötigen Sie neben einer auf den aktuellen Stand gepatchten Spielversion (v1.40) das Exclusive Content Update (ECU), die Advanced Graphic Mod (AGM) und im Idealfall noch die von PCGH editierte „systemcgvoverride.cfg“. Die Folge sind deutlich detailliertere und schärfere Texturen samt Parallax-Mapping (ohne Occlusion, das heißt, je flacher der Winkel, desto weniger realistisch wirkt der Effekt) und eine weitaus höhere Sichtweite samt angepasstem Level-of-Detail (LoD): Objekte wie Felsen, Bäume oder Gegner sind auch in weiter Ferne

sichtbar – das sieht hübsch aus und bringt spielerische Vorteile. Zudem aktiviert die AGM noch FP16-HDR-Rendering, das allerdings nicht mit Kantenglättung kombinierbar ist. Hier müssen Sie entscheiden, was Ihnen lieber ist: glatte Kanten oder bessere Beleuchtung. HDR kostet auf aktuellen Grafikkarten rund 20 bis 40 Prozent der anliegenden Bildrate, je nachdem wo Sie sich befinden.

Die AGM benötigt bis auf HDR nur (Video-)Speicher. Das ECU selbst kostet trotz des Parallax-Mappings und der leicht höheren Sichtweite kaum Fps. Erst wenn Sie die von PCGH modifizierte „systemcgvoverride.cfg“ verwenden, halbieren sich die Bilder pro Sekunde – die erste Cryengine ist schlicht

Dank der AGM aktivieren Sie per Knopfdruck HDR – müssen aber auf AA verzichten.



nicht für diese Detailfülle ausgelegt. Falls Ihnen das noch nicht genug ist, schalten Sie bei aktiver AGM noch das Level-of-Detail ab und treiben *Far Cry* per einer maximierten „systemcgvoverride.cfg“ ans Engine-Limit. Vor allem in Außenlevels sinkt die Leistung signifikant. Sie erreichen nur noch gut ein Viertel der Bildrate eines ungemoddeten *Far Cry*. Dennoch sind aktuelle Grafikkarten wie eine HD 5770 in 1.680 x 1.050 mit 4x MSAA oder aktivem HDR selbst in der links gezeigten Szene des Levels „Pier“ noch in der Lage, rund 40 bis 50 Fps darzustellen – im Wald oder in Räumen schießen die Fps ohnehin in die Höhe. Die Installation des ACU und der AGM sind selbsterklärend, die „systemcgvoverride.cfg“ muss in den „Far Cry“-Ordner kopiert werden.

## Doom 3: Extreme Quality Mod samt Depth of Field und Motion Blur (auf DVD - Download: WEBCODE 278T)

Depth of Field lässt das Geschehen authentischer wirken.



Wenngleich *Doom 3* nunmehr fast sechs Jahre auf dem Buckel hat, sieht id Software's Simpel-Shooter mit entsprechenden Mods sehr gut aus. Die wohl bekannteste stammt von Kai „Rygel“ Hutter und vereint unter dem Namen „Extreme Quality Mod“ sehr viele Veränderungen: Die verwaschenen Original-Texturen werden durch Varianten mit 1.024 x 1.024 Pixeln ersetzt, hinzu kommen frische Specular- und Bump-Maps und detailliertere Monster. Abgerundet werden die Texturen durch aufwendiges Parallax-Mapping und einen schicken „Brilliant Bloom“-Effekt (je eine Shader-Routine für Ati- und Nvidia-Grafikkarten). In Kämpfen spritzen viel mehr Partikel als zuvor (Funken und Blut), Projektile aus beispielsweise der Shot- oder der Minigun beleuchten

gespenstisch die Umgebung – Sie sehen anhand des Lichtes, in welche Richtung Sie feuern. Die Installation der „Extreme Quality Mod“ setzt ein auf die Version 1.30 oder 1.31 gepatchtes *Doom 3* voraus (egal ob per DVD oder via Steam installiert), die Dateien werden einfach ins Spielverzeichnis kopiert. Wichtig: Löschen Sie die „opengl32.dll“, ansonsten startet die Zombie-Hatz nicht. Im Falle der zusätzlichen Shader-Effekte müssen Sie zwischen Radeon- und GeForce-Beschleunigern differenzieren, sonst verschenken Sie Fps. Die Mod reduziert die Bildrate drastisch, die Optik aber ist über jeden Zweifel erhaben – allerdings neigen die Shader und das Parallax-Mapping zum Flimmern. Hier hilft nur Supersampling-Kantenglättung. Falls Sie ein Freund cine-

Insbesondere die Zombies und die anderen Monster sehen deutlich besser aus.



astischer Effekte sind, legen wir Ihnen die experimentelle „idTech4 Extended“-Mod nahe. Diese versieht *Doom 3* unter anderem mit adaptiver Tiefenunschärfe – Bereiche im Hintergrund sind daher leicht verschwommen, während Objekte im Fokusbereich scharf bleiben. Unserer Ansicht nach verstärkt dies die Atmosphäre von *Doom 3* sehr. Gewöhnungsbedürftig sind dagegen die Bewegungsunschärfe und das Leuchten („Glow“), welche die Mod optional ebenfalls bietet. Kombinieren Sie alle genannten Veränderungen, ist *Doom 3* grafisch auf der Höhe der Zeit – abgesehen vom Aufbau der Räume. Die Leistung sinkt wenig überraschend stark, mit allen Aufwertungen verringert sich die erzielte Bildrate auf rund ein Drittel ihres Urzustandes.



## Half-Life 2 samt Episode 1 und Episode 2: Bombast-Optik dank Fakefactorys Cinematic Mod

Half-Life 2 ohne Modifikationen



Half-Life 2 mit Cinematic Mod 10 („Orange Box“-Engine)



Über die Cinematic Mod berichtet PC Games Hardware seit Jahren regelmäßig – kein Wunder, Jürgen „Fakefactory“ Vierheiligs Werk gehört zu den besten seiner Zunft und macht einen der populärsten Shooter aller Zeiten noch besser. Von Beginn an mit von der Partie waren sehr hochauflösende Texturen. Später ergänzte Fakefactory die CM um extrem detaillierte HD-Models wie die bekannte „Alyx Lima“ (samt Eye-Shader und Jigglebone-Animationen) und seit der achten Auflage nutzt die Mod die „Orange Box“-Engine. Damit einher geht eine weitaus bessere Level-Beleuchtung samt HDR-Rendering, aber auch dank 3D-Vegetation und höherer Sichtweite gewinnen die Maps an Realismus. Letzterem kommen auch die dynamischen Schatten zugute. Die Version 10.90 wird laut Jürgen Vierheilg zudem Multicore-CPUs effektiv nutzen – im Rahmen dessen, was die Source-Engine erlaubt. Zwar belastet die Cinematic Mod Ihre Hardware deutlich stärker als das Original, High-End-Equipment ist dennoch nicht erforderlich: Ein 64-Bit-OS und 4 GiByte Arbeitsspeicher sind Pflicht. Auch ein starker Prozessor wie ein Core i5-750 sollte es sein, da gerade Kämpfe typischerweise sehr CPU-lastig sind. Dafür sind Sie bereits mit einer Radeon HD 5770 oder einem vergleichbaren Pixelbeschleuniger für 1.920 x 1.200 Pixel mit 4x MSAA und 16:1 AF sehr gut gerüstet.

### Cinematic Mod: Auf die CPU kommt es an

Half-Life 2 mit Cinematic Mod 10.4 - „Hunter Fight“, maximale Details

BESSER ► Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	
Phenom II X4 965 BE							47,1 (+18 %)
Phenom II X6 1090T							46,5 (+16 %)
Core i7-860							46,1 (+15 %)
Core i5-750							45,1 (+13 %)
Core 2 Quad Q9550							40,3 (+1 %)
Core 2 Duo E8400							40,1 (Basis)
Core 2 Duo E6600							33,1 (-18 %)
Athlon 64 X2 5000+							27,8 (-31 %)

Minimum-Fps 1.680 x 1.050, kein AA/AF

**System:** Geforce GTX 480, Intel P55/X48, AMD 890FX, 2 x 2 GiByte DDR3-1333; Win7 x64, Geforce 258.96 (Q) **Bemerkungen:** Wie im Fließtext erwähnt, giert die Cinematic Mod respektive die Source-Engine nach einer schnellen CPU. Daher erreicht in heftigen Kämpfen keiner der Prozessoren absolut flüssige Bildraten.

## Crysis/Warhead: Kontrastreiche Mster-Config und hochauflösende Rygel-Texturen

Kein Mod-Special ohne Crysis. Wenngleich Cryteks Shooter nach wie vor das grafisch beste Spiel auf dem Markt ist, gibt es Verbesserungspotenzial: Insbesondere einige der Pixeltapeten zerstören die Dschungel-Immersion, Abhilfe schafft das Texturpaket von Modder Kai „Rygel“ Hutter. Dieses erhöht die Auflösung der Texturen auf 1.024 x 1.024 Pixel, einige messen gar 4.096 x 4.096 Pixel – Ihre Grafikkarte sollte daher über mindestens 1GiByte Videospeicher verfügen. Falls Sie sich schon immer geärgert haben, dass bei aktivem Parallax-Occlusion-Mapping der anisotrope Filter nicht greift, sei Ihnen die „POM mit AF“-Mod empfohlen – allerdings neigt diese zum Flimmern. Die wohl bekannteste Mod für Crysis ist die Mster-Config, die auf einer editierten Autoexec-Datei basiert und in erster Linie an den Lichtverhältnissen (ToD, also „Time of Day“) sowie dem Kontrast Änderungen vornimmt. Ebenfalls empfehlenswert ist „Real Lifes“ samt Tiefenunschärfe, das allerdings nicht jedermanns Sache ist. Rygels Texturen kosten nur Videospeicher, die Mster-Config sowie „Real Lifes“ dagegen steigern die Bildrate. Die „Ultra High Quality“-Config von Pinto verringert die Fps drastisch, die Optik verbessert sich jedoch stark. Eine flotte Dualcore-CPU und 4 GiByte RAM reichen vollkommen, die Grafikkarte dagegen kann gar nicht schnell genug sein.

### Mster-Config plus Rygel-Texturen im Benchmark

Crysis v1.3 - „Ice“, DirectX 10, Sehr hohe Details

BESSER ► Bilder pro Sek.	0	10	20	30	40	50	
Geforce GTX 480/1.5G							48,1 (+96 %)
Radeon HD 5870/1G							45,1 (+83 %)
Geforce GTX 470/1.28G							38,3 (+55 %)
Radeon HD 5850/1G							38,0 (+54 %)
Geforce GTX 460/1G							34,8 (+42 %)
Radeon HD 5830/1G							30,7 (+25 %)
Radeon HD 5770/1G							24,9 (+1 %)
Geforce GTX 260-216/896M							24,6 (Basis)

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

**System:** System: Core i7-860 @ 4,0 GHz, 2 x 2 GiByte DDR3-1600; Win7 x64, Geforce 258.80 (Q), Catalyst 10.6 (AI std.) **Bemerkungen:** Die Texturen kosten in erster Linie Speicherplatz, im Falle von Crysis aber bremsen meist die GPU. Mit der Mster-Config läuft Crysis allerdings flotter als mit sehr hohen Details.

Die „First Light“-Szene mit der Mster-Config 3.1 aus der Schulterperspektive



Wunderschöne Strände dank Mster-Config und Rygels Textur-Paket





# Das geheime Wissen der Spieleprofis



**Entdecken Sie Ihre Spiele neu.**

**Guides, die Sie so nirgends finden.**

**Mehr Spaß mit Ihren Lieblingsspielen!**

**JETZT IM HANDEL**

oder gleich bestellen: [shop.pcgames.de](http://shop.pcgames.de)

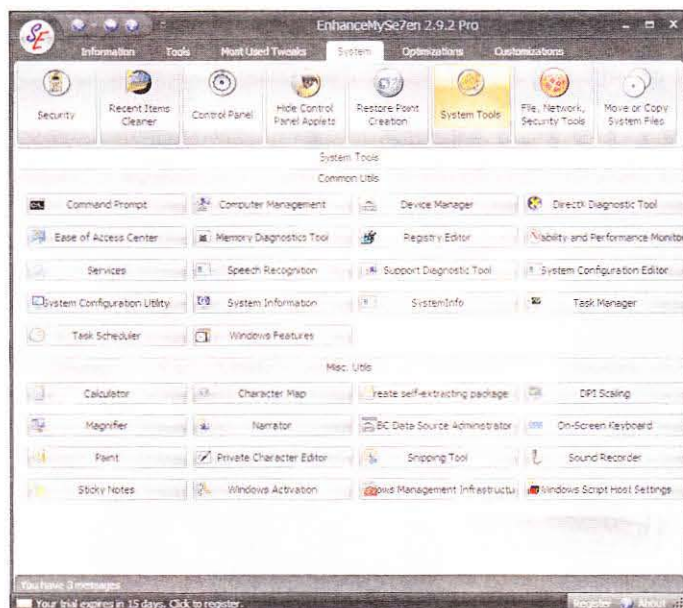
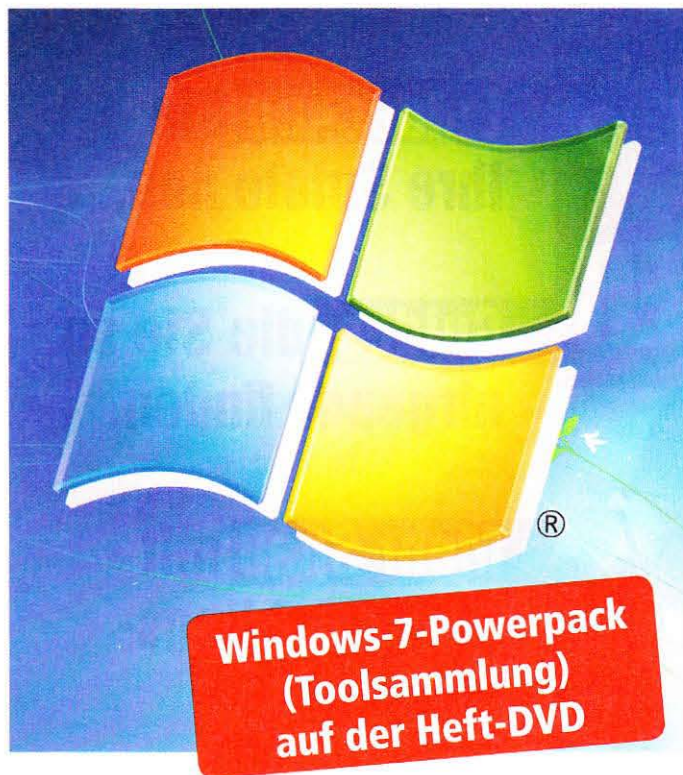




## Hilfsprogramme für Windows 7

# Windows-7-Tools

Windows 7 bringt nicht nur neue Funktionen, sondern auch Hunderte neuer Tools. PC Games Hardware hat die besten Hilfsprogramme für alle täglichen Aufgaben ausgesucht.



Enhancemy7en ist eines der mächtigsten Windows-7-Tools, die nichts kosten. Es bietet zusätzliche eine ganze Reihe von Hardware-Informationen.

## Tuning-Tools

Die besten Programme fürs Windows-7-Tuning

**T**uning-Programme und Windows-Optimierer gibt es wie Sand am Meer. Doch welche sind die Installation wirklich wert? PC Games Hardware hat einige Vorschläge zusammengestellt.

### Enhancemy7en

Trotz des eher gewöhnungsbedürftigen Namens zählt „Enhancemy7en“ zu den besten Windows-7-Tools. Das Programm bietet Zugriff auf mehrere Dutzend wichtiger Systemfunktionen, die sonst nur mit mehreren Klicks oder gar nicht zu erreichen sind. Besonders nützlich ist das Menü „Most Used Tweaks“, das einen schnellen Access auf häufig benötigte Optionen ermöglicht, darunter etwa die Verzögerung der Windows-7-Menüs oder die Einträge im Kontextmenü. Das Programm eignet sich auch als Info- und Diagnosetool. Es gibt wichtige Auskünfte über Prozessor, Mainboard, Speicher, Grafikkarten und Festplatten an – dabei wird auch die aktuelle Taktfrequenz des Prozessors ausgelesen, was hilfreich ist, um etwaige Überhitzungen zu entdecken.

Enhancemy7en ist in der Basis-Variante kostenlos, die Pro-Version kostet knapp 25 Euro. Darin enthalten sind dann zusätzlich ein Defragmentierer, ein Disk-Cleaner sowie viele weitere Optimierungsfunktionen. Für den alltäglichen Gebrauch reicht die kostenlose Version aber aus. Für Windows Vista gibt es mit „Enhancemyvista“ ebenfalls eine Version des Tuning-Tools.

### Gigatweaker

Gigatweaker ist ein schlankes System- und Tuningtool, das kompakt und übersichtlich gehalten wurde.

Es bietet Zugriff auf die üblichen Systemfunktionen, wie die Desktop-Darstellung, das Verhalten im Netzwerk oder bestimmte grafische Effekte. Interessant sind die Optionen zur Optimierung des Systems; hier finden sich auch einige Parameter, mit denen der Systemstart beschleunigt werden kann. Eine Defragmentierung der Bootdateien sorgt zum Beispiel für etwas geringere Startzeiten. Alle aktuell vorgenommenen Änderungen können per Konsole verfolgt werden, was eine bessere Kontrolle der Tuning-Maßnahmen ermöglicht.

Gigatweaker ist kostenlos und benötigt keine Installation – es kann also auch auf einem USB-Stick oder einem Online-Speicherplatz abgelegt werden.

### Glary Utilities

Im Handumdrehen können Sie mit den Glary Utilities die Windows-7-Installation „säubern“. Die „1-Klick-Wartung“ ermöglicht es, temporäre Dateien, ungültige Verknüpfungen oder unnütze Registry-Einträge zu entfernen. Das Gratis-Programm kann aber noch mehr: Unter dem Menüpunkt „Optimieren & verbessern“ versteckt sich ein Speicher-Optimierer und ein Defragmentierungs-Programm für die Registrierungs-Datenbank. Beide konnten unseren Testrechner nicht beschleunigen, allerdings handelte es sich hierbei auch um einen frisch aufgesetzten Rechner.

Unter den kostenpflichtigen Tools empfehlen wir die Tuneup-Utilities, die Synterac Advanced Tools 2010 sowie der Winoptimizer. Alle können einige Tage kostenlos getestet werden.



# System-Tools

Programme für mehr Effizienz und Geschwindigkeit

Zu den unverzichtbaren Systemprogrammen gehören die Sysinternals. Die Toolsammlung wurde für Windows 7 überarbeitet und liegt nun als großes Paket vor.

## Rechner analysieren

Besonders nützlich sind dabei der „Process Monitor“ und der „Process Explorer“. Im Zusammenspiel lassen sich damit Ressourcenfresser und/oder Schadprogramme identifizieren. Ebenfalls wertvoll ist „Autoruns“ – kaum ein Tool bietet tiefere Einblicke in die beim Systemstart automatisch gestarteten Programme und Prozesse. Für Programmierer bietet Vmmap wertvolle Informationen über den Speicherhunger einer Software; auf einen Blick lässt sich so ersuchen, wie viel RAM für Bilder, den Heap oder das Programm selbst reserviert wurden. Etwas nervig ist die Tatsache, dass alle Sysinternals nur als Exe-Datei in einem Verzeichnis vorliegen. Das Tool WSCC eines Drittherstellers löst das Problem, indem es eine grafische Oberfläche für die Programmsammlung bereitstellt.

## Komfortabel defragmentieren

Zwar hat das Defragmentierungsprogramm unter Windows 7 einige Fortschritte gemacht und kann nun endlich auch regelmäßig automatisch ausgeführt werden. Dennoch fehlen nach wie vor viele Funktionen, die man von professionellen Defragmentierern kennt. Das Programm „Defraggler“ rüstet einige davon nach. So können unter anderem einzelne Dateien defragmentiert werden, was zum Beispiel bei Truecrypt-Containern sinnvoll ist. Auch Ordner lassen sich defragmentieren. Zusätzlich bietet das Tool eine rudimentäre Laufwerksüberprüfung.

## Druckaufträge im Griff

Klein, aber nützlich ist „Stalled Printer Repair“, das Druckaufträge in der Warteschlange löscht. Das Tool ist die Antwort auf ein Problem, das es gibt, seit Windows auf den Markt kam – manche Druckaufträge bleiben trotz Löschung in der Warteschlange und „verstopfen“ den Druckordner. Mit Stalled Printer Repair ist dieses Problem Geschichte.

## Schneller kopieren

Trotz aller Neuerungen werden Anwender von Windows 7 bei größeren Kopiervorgängen immer noch auf eine harte Geduldssprobe gestellt. Zwei Tools können in Kombination Abhilfe schaffen. Das schlanke „Teracopy“ eignet sich für einzelne Dateien: Es versucht, die Lesevorgänge zu optimieren und übernimmt nach dem Start bei jedem Copy-Paste-Vorgang automatisch die Regie.

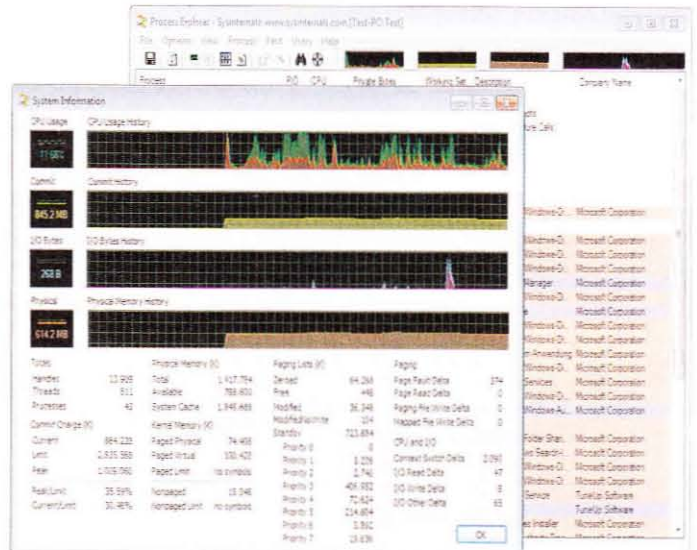
Für viele kleine Dateien ist „Richcopy“ gut geeignet. Es arbeitet multithreaded und erinnert eher an ein Ftp-Programm denn an ein Kopier-Tool. Auf Dauer nervt allerdings, dass jedes Mal der Quell- und Zielpfad genannt werden muss und nicht einfach Copy-Paste-Vorgänge übernommen werden. Es ist daher am besten geeignet für größere Kopierjobs, beispielsweise Backups von oder zu Netzlaufwerken.

## Speicherplatz sparen

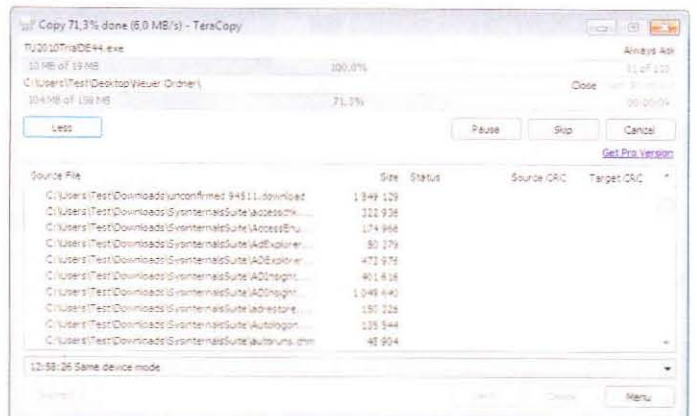
Der Ccleaner ist bereits seit mehreren Jahren eine feste Größe, wenn es darum geht, das Betriebssystem zu entschlacken. Mit wenigen Klicks lassen sich die üblichen Datenleichen aus Browserverlauf, Papierkorb oder Registry löschen. Eine Installation ist übrigens nicht mehr nötig – den Ccleaner gibt es auch als Version für den USB-Stick.

## Weitere Tools

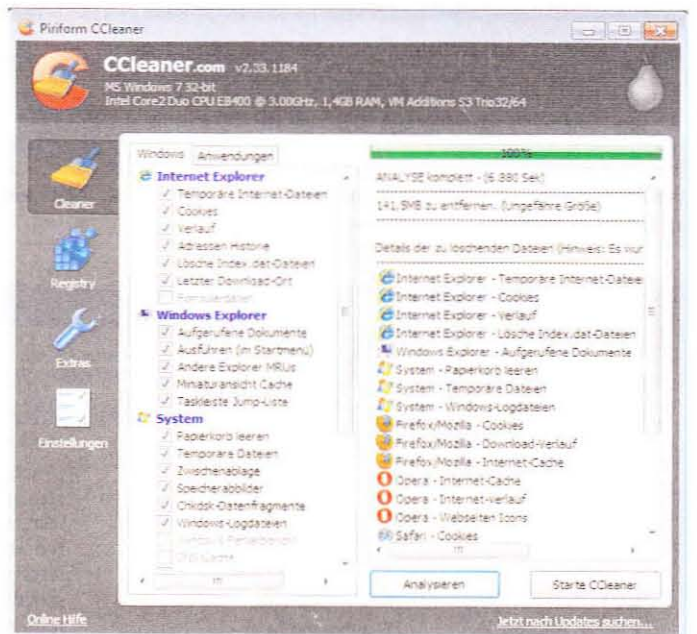
Glücklicherweise hat sich die Situation bei der Windows-7-Kompatibilität deutlich entspannt. Die meisten bekannten Systemtools laufen in den jüngsten Versionen auch unter Windows 7, als Beispiele seien Speedfan, der Rivatuner, Everest, der Winoptimizer oder die Ati Tray Tools genannt. Meist arbeiten sie auch mit der 64-Bit-Version. ▶



Zur Pflichtausstattung gehören die Sysinternals, die fast 70 Tools in einem Paket vereinen. Alle stammen von Microsoft.



Teracopy beschleunigt Kopiervorgänge und arbeitet dezent im Hintergrund (hier detaillierte Ansicht). Richcopy eignet sich eher für große (Netzwerk-)Transfers.



Der Ccleaner löscht jetzt auch unter Windows 7 unnütze Dateien. Mittlerweile gibt es auch eine portable Version für den USB-Stick oder die Cloud-Festplatte.

## Bonusmaterial



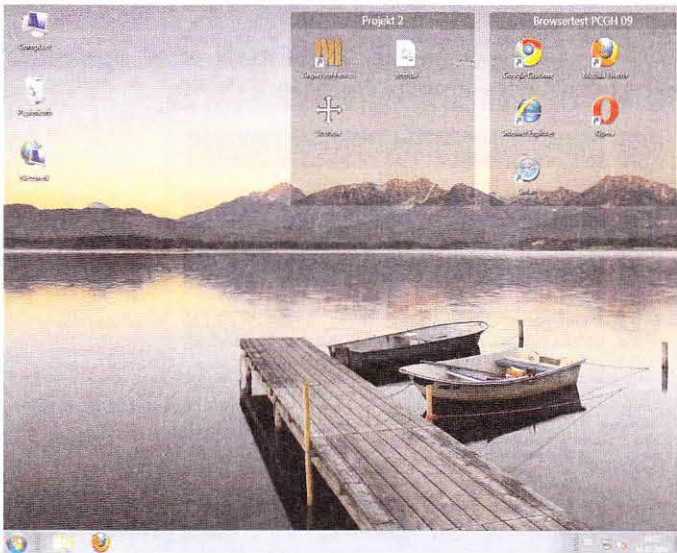
**Heft-DVD:** Großes Tool-Special auf Heft-DVD. Links zu allen Tools finden Sie unter dem folgenden Bonuscode.

www

**Bonuscode**  
**278Y**

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





Fences erlaubt es, bestimmte „Container“ für Verknüpfungen und/oder Dateien auf der Desktop-Oberfläche zu definieren (im Bild: oben rechts).

Resize EA SPORTS™ FIFA ONLINE ACCOU

• 640x480

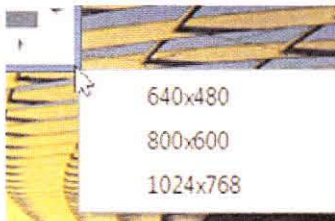
• 800x600

• 1024x768

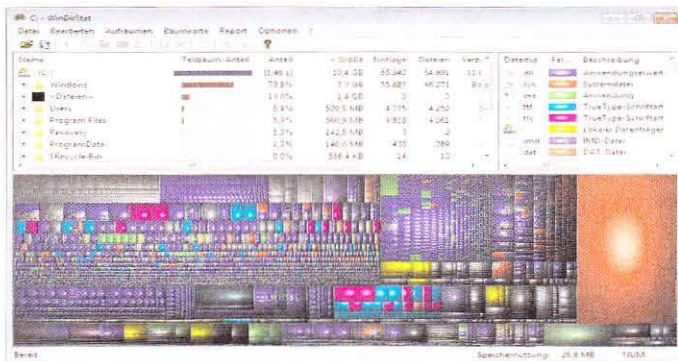
Configure Sizer...

About Sizer...

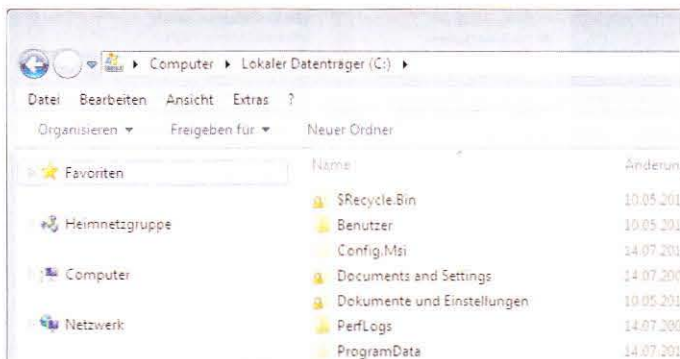
Exit



Mit „Sizer“ können Sie eine Reihe von Fenstergrößen vordefinieren. Per Mausklick wird die entsprechende Größe dann angewandt.



Windirstat zeigt in Form einer hübsch aufbereiteten Grafik, welche Dateien und Ordner am meisten Festplatten-Speicherplatz belegen.



Wenn Sie die Bibliotheken nicht mehr im Explorer sehen wollen, genügt es, einen Satz Registry-Einträge zu ändern. Ein Skript finden Sie auf der Heft-DVD.

## Desktop-Tools

Mehr Übersicht und mehr Komfort mit Windows 7

Der Windows-7-Desktop ist elegant, bietet aber noch Raum für Verbesserungen. Nachfolgend präsentieren wir eine Auswahl der besten Desktop-Tools.

### Ordnung auf dem Desktop

Wer eine übersichtliche und aufgeräumte Desktop-Oberfläche schätzt, sollte sich „Fences“ (dt.: „Zäune“) ansehen. Das Hilfsprogramm erlaubt es, Zonen auf dem Desktop zu definieren, die mit Symbolen bestimmter Anwendungsbereiche bestückt werden können. Es macht regelrecht Spaß, die Verknüpfungen und Dateien in die „Zäune“ zu werfen und dabei zuzusehen, wie diese automatisch angeordnet werden.

Fences bringt noch einige weitere nützliche Funktionen mit: So verschwinden alle Desktop-Symbole auf Wunsch nach einem Doppelklick – bis auf einen oder mehrere beliebig wählbare „Zäune“. Ein Tipp am Rande: Installieren Sie die englische Version, da die deutsche Variante nicht vollständig übersetzt ist. Die rund zehn Dollar teure Pro-Version von Fences bietet gegenüber der Freeware-Variante unter anderem eigene Symbole und Texturen. Für alltägliche Aufgaben reicht die Gratis-Variante aber völlig aus.

### Festplattenbelegung anzeigen

Mit „Windirstat“ können Sie die aktuelle Laufwerksbelegung grafisch aufbereitet anzeigen lassen – so lässt sich mit einem Blick erkennen, wo die größten Speicherplatzfresser verborgen sind. Das Tool schließt damit die Lücke, die das ältere Foldersize hinterlässt – letzteres läuft nicht mehr unter Windows 7. Windirstat arbeitet dabei recht zügig. Schönes Detail am Rande: Schon während des Scansorgangs sehen Sie live, in welchen Ordnern welche Dateien den meisten Platz belegen.

### Bibliotheken ausblenden

Für den folgenden Tipp benötigen Sie kein Tool; es reicht, wenn Sie einige Einträge in der Registrierungsdatenbank ändern. Auf die Heft-DVD haben wir ein entsprechendes Skript gepackt, das diese Aufgaben

automatisch übernimmt. Mit der Reg-Datei können Sie die Bibliotheken im Explorer verschwinden lassen – manche Anwender bevorzugen im Explorer eine möglichst minimalistische Ansicht. Da es sich um eine ganze Reihe von Schlüsseln handelt, verzichten wir auf eine detaillierte Beschreibung und verweisen auf das Skript. Dieses finden Sie auch unter WEBCODE 278S ([www.askvg.com/how-to-disable-libraries-feature-in-windows-7/](http://www.askvg.com/how-to-disable-libraries-feature-in-windows-7/)). Im Paket ist auch eine Wiederherstellungsfunktion enthalten.

### Fenstergrößen anpassen

„Sizer“ ist ein 16 Kilobyte kleines Tool, das es erlaubt, bestimmte Fenstergrößen festzulegen. Zwar können Fenster mit Windows 7 schnell maximiert oder auf halbe Desktopgröße gezogen werden, Zwischengrößen sind allerdings nicht vorgesehen. Sizer erlaubt es, bestimmte Abmessungen in Pixeln einzugeben; diese werden dann per Rechtsklick auf den unteren rechten Rand der Statusleiste aufgerufen. Neben einigen Standardauflösungen lassen sich auch eigene Fenstergrößen definieren. Nützlich ist das Programm vor allem für Webentwickler, die damit blitzschnell verschiedene Desktopauflösungen und Browser-Fenstergrößen simulieren können. Optional kann das Fenster gleichzeitig in einen bestimmten Desktopbereich verschoben werden.

### Explorer mit Tabs

Kein moderner Browser kommt mehr ohne „Tabs“ aus; die unscheinbaren Registerkarten erlauben es, mehrere Seiten offenzuhalten und übersichtlich zu gruppieren. Diese Funktionalität lässt sich nun auch für den (Windows-7-)Explorer nachrüsten. Qttabbar übernimmt den Job und beherrscht noch einige weitere Features. Frühere Versionen von Qttabbar waren allerdings nicht Windows-7-kompatibel; erst ab Version 1.5.x, die noch nicht in einer stabilen Version vorliegt, funktioniert das Tool auch mit Windows 7. Alternativ bietet sich der „Explorer++“ an; die Open-Source-Software will in Anlehnung an Notepad++ den Explorer aufpeppen und beherrscht unter anderem mehrere Explorer-Tabs.





# Sicherheits-Tools

Die besten Programme, um die Sicherheit zu erhöhen

Das Betriebssystem und den Browser aktuell zu halten, ist relativ leicht. Doch wer weiß schon, wann welche Java-, Flash- oder Quicktime-Sicherheitslücke geschlossen wurde?

## Secunia PSI

Secunia Personal Software Inspector will diese Arbeit erleichtern; das Programm greift auf eine Datenbank mit Anwendungen und deren Sicherheitslücken zurück. Nach einem Scan des Computers werden die erkannten Programme und deren Sicherheitslücken aufgelistet. Praktischerweise gibt es gleich einen Download-Link dazu, unter dem die aktualisierte Version abgerufen werden kann. Fazit: Ein tolles Programm, das Ihnen viel Arbeit abnimmt.

## Software Informer

Eine ähnliche Funktion bietet der „Software Informer“; hier stehen nach Angaben des Anbieters Informationen für mehr als 1,5 Millionen Programme bereit. Tatsächlich fand das Programm auf unserem Testrechner deutlich mehr Programme als Secunia, allerdings sucht der Software Informer nicht speziell nach Sicherheitslücken, sondern allgemein nach jüngeren Programmversionen. Das Ergebnis überrascht und offenbart eine generelle Schwachstelle: Viele aktuelle Programme installieren nicht nur sich selbst, sondern oft auch ältere Versionen von Dritthersteller-Tools. So wird unter Umständen eine eigentlich aktuelle Version durch eine ältere ersetzt. Bei unserem Testrechner zum Beispiel installierte *FIFA Online* eine zwei Jahre alte Version von Punkbuster.

Nach dem Scan wird eine Webseite generiert, von der alle aktuellen Programme heruntergeladen werden können. Im Zusammenspiel mit Secunia PSI sollte so keine Sicherheitslücke mehr offen bleiben.

## Microsoft SE

Die meisten Anwender vertrauen auf die Virens Scanner von Avira, AVG oder Avast. Doch auch Microsoft bietet ein kostenloses Schutzpaket, die „Security Essentials“. Darin enthalten sind ein Viren- und Malware-scanner. Die SE ersetzen die ältere

Anti-Spyware-Software „Defender“ und den „One Care“-Virens Scanner. Die Erkennungsrate ist laut dem jüngsten PCGH-Test sehr gut, vor allem bei unbekannter Malware schneidet der Scanner gut ab. Leider gehört der Scanner nicht zu den schnellsten.

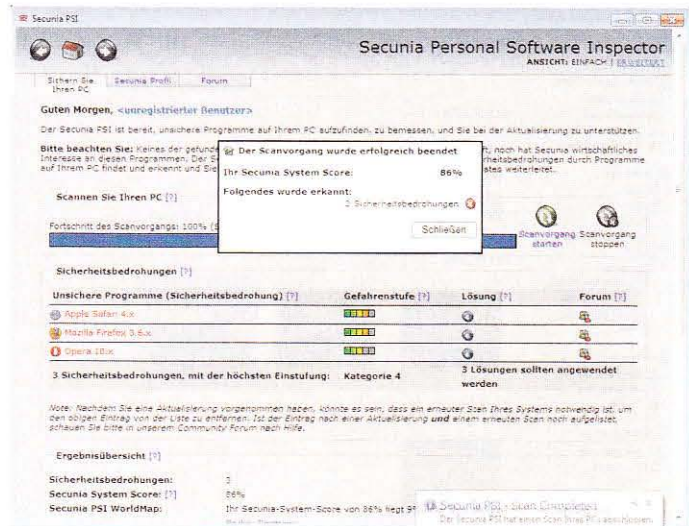
## Firewall Control

Die Windows-7-Firewall gehört nicht zu den besten ihrer Art; sie ist kompliziert, intransparent und wirklich sicher ist sie auch nicht. Zumindest bei den ersten beiden Kritikpunkten kann „Firewall Control“ helfen. Das Tool ergänzt die integrierte Firewall um einige zusätzliche Funktionen. Vor allem aber macht sie transparent, welche Anwendungen wann Verbindungen aufbauen wollen; diese können dann wahlweise genehmigt oder untersagt werden. Interessant ist auch die portable Version, die Einstellungen mehrerer Computer speichern kann. Die kostenpflichtige Plus-Version bietet zwar deutlich mehr, ist mit knapp 20 Dollar aber zu teuer.

## Sandboxie

Um Programme mit dubioser Herkunft gefahrlos zu testen, eignet sich „Sandboxie“, eine Art virtueller Sandkasten. Alle Schreibzugriffe werden zu einem bestimmten Bereich auf der Festplatte (beziehungsweise auf einen Ordner) umgeleitet, auch die Registrierdatenbank bleibt von Änderungen verschont. Mit diesen Einstellungen können unbekannte oder sicherheitskritische Programme relativ gefahrlos getestet werden. Nach dem Test eines Programms wird der Ursprungszustand per Mausklick wiederhergestellt. Wenn zum Beispiel ein Browser im virtuellen Sandkasten ausgeführt wird, kann man so einigermaßen sicher sein, dass keine Schadsoftware auf den Rechner gelangt. Aber Vorsicht: Keylogger und ähnliche Schädlinge werden durch Sandboxie nicht unterbunden!

Windows 7 sollte ursprünglich eine ähnliche Funktionalität bereits ab Werk bieten. Das entsprechende Feature „PC-Safeguard“ war in der Beta-Version noch vorhanden, es wurde jedoch in der finalen Windows-7-Variante entfernt. ▶

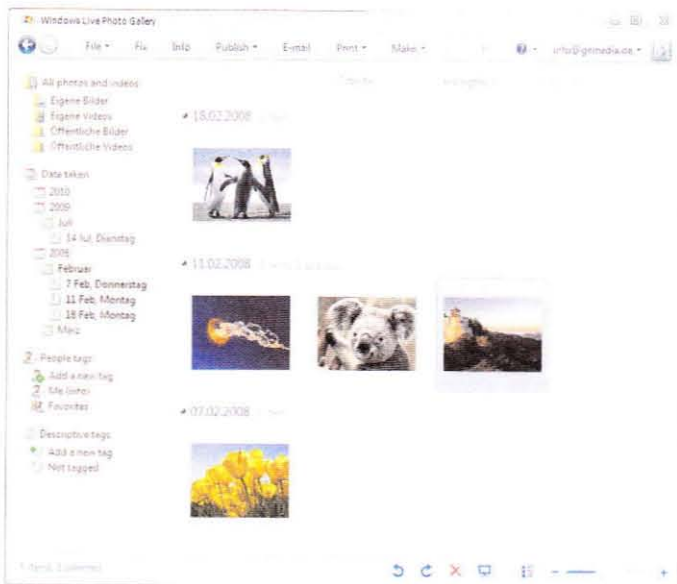


Secunia PSI prüft, ob bestimmte Anwendungen auf dem Rechner Sicherheitslücken aufweisen. Etwaige Updates können sofort heruntergeladen werden.

## Tools in der Übersicht

Tool	Webseite
<b>Sicherheit</b>	
Firewall Control	<a href="http://www.sphinx-soft.com/Vista/order.html">http://www.sphinx-soft.com/Vista/order.html</a>
Microsoft Security Essentials	<a href="http://www.microsoft.com/security_essentials/">http://www.microsoft.com/security_essentials/</a>
Sandboxie	<a href="http://www.sandboxie.com/">http://www.sandboxie.com/</a>
Secunia PSI	<a href="http://secunia.com/vulnerability_scanning/personal/">http://secunia.com/vulnerability_scanning/personal/</a>
Software Informer	<a href="http://software.informer.com/">http://software.informer.com/</a>
<b>Desktop</b>	
Explorer++	<a href="http://www.explorerplusplus.com/">http://www.explorerplusplus.com/</a>
Fences	<a href="http://www.stardock.com/products/fences/">http://www.stardock.com/products/fences/</a>
Foldersize	<a href="http://foldersize.sourceforge.net/">http://foldersize.sourceforge.net/</a>
Qttabbar	<a href="http://qttabbar.sourceforge.net/">http://qttabbar.sourceforge.net/</a>
Sizer	<a href="http://www.brianapps.net/sizer/">http://www.brianapps.net/sizer/</a>
Winsplit	<a href="http://winsplit-revolution.com/">http://winsplit-revolution.com/</a>
<b>Tuning/System</b>	
Cleaner	<a href="http://www.piriform.com/ccleaner/builds">http://www.piriform.com/ccleaner/builds</a>
Defraggler	<a href="http://www.piriform.com/defraggler">http://www.piriform.com/defraggler</a>
EnhanceMySe7en	<a href="http://www.seriousbit.com/tweak_windows_7/">http://www.seriousbit.com/tweak_windows_7/</a>
Gigatweaker	<a href="http://www.7room.net">www.7room.net</a>
Glary Utilities	<a href="http://www.glaryutilities.com/">http://www.glaryutilities.com/</a>
Process Explorer	<a href="http://technet.microsoft.com/en-us/windows/aa905051.aspx">http://technet.microsoft.com/en-us/windows/aa905051.aspx</a>
Process Monitor	<a href="http://technet.microsoft.com/en-us/windows/aa905051.aspx">http://technet.microsoft.com/en-us/windows/aa905051.aspx</a>
Richcopy	<a href="http://technet.microsoft.com/en-us/magazine/2009.04.utilities-spotlight.aspx">http://technet.microsoft.com/en-us/magazine/2009.04.utilities-spotlight.aspx</a>
Stalled Printer Repair	<a href="http://www.fantasticfreeware.com/applications/stalled-printer-repair/">http://www.fantasticfreeware.com/applications/stalled-printer-repair/</a>
Sysinternals	<a href="http://technet.microsoft.com/de-de/sysinternals/default.aspx">http://technet.microsoft.com/de-de/sysinternals/default.aspx</a>
Systec Advanced Tools	<a href="http://www.systec.com/seven/overview.htm">http://www.systec.com/seven/overview.htm</a>
Teracopy	<a href="http://www.codesector.com/teracopy.php">http://www.codesector.com/teracopy.php</a>
TuneUp Utilities 2010	<a href="http://www.tuneup.de/products/tuneup-utilities/">http://www.tuneup.de/products/tuneup-utilities/</a>
Winoptimizer	<a href="http://www.ashampoo.com/frontend/products/php/product.php?session_langid=1&amp;idstring=2506">http://www.ashampoo.com/frontend/products/php/product.php?session_langid=1&amp;idstring=2506</a>
WSCC	<a href="http://www.kls-soft.com/wsc/index.php">http://www.kls-soft.com/wsc/index.php</a>
<b>Multimedia / Sonstige</b>	
7Stack	<a href="http://www.alastria.com/index.php?p=software-7s">http://www.alastria.com/index.php?p=software-7s</a>
Google Pack	<a href="http://pack.google.com/">http://pack.google.com/</a>
Ninite	<a href="http://ninite.com/">http://ninite.com/</a>
Photo Gallery	<a href="http://explore.live.com/windows-live-photo-gallery">http://explore.live.com/windows-live-photo-gallery</a>
Standalone Stack	<a href="http://www.chrissoft.com/standalonestack/">http://www.chrissoft.com/standalonestack/</a>
Windows 7 Codec Pack	<a href="http://shark007.net/win7codecs.html">http://shark007.net/win7codecs.html</a>
Windows Easy Transfer	<a href="http://windows.microsoft.com/en-us/windows7/products/features/windows-easy-transfer">http://windows.microsoft.com/en-us/windows7/products/features/windows-easy-transfer</a>
Windows Live Essentials	<a href="http://explore.live.com/windows-live-essentials">http://explore.live.com/windows-live-essentials</a>





Das Tool „Windows Live Fotogalerie“ eignet sich, um Bilder zu bearbeiten und diese Freunden online zu zeigen oder in die Cloud zu übertragen.



Der Installer der Webseite Ninite spart viel Zeit bei der Neuinstallation: Alle Anwendungen werden in einem Durchgang installiert.



Mit Desktop-„Stapeln“ (hier im Bild: Standalone Stack 2) erhalten Sie einen schnellen Zugriff auf häufig benötigte Verknüpfungen.

## Multimedia und Sonstige

Weitere nützliche Tools für Windows 7

Vor allem die Neuinstallation von Windows kostet Nerven. In dieser Rubrik stellen wir einige Tools vor, die diesen Schritt erleichtern sollen. Außerdem präsentieren wir einige Hilfsprogramme aus dem Bereich Multimedia.

### Windows Live Essentials

Ein ganzes Programmpaket, kostenlos noch dazu, bietet Microsoft mit den Live Essentials, die eine Antwort auf das „Google Pack“ sind (pack.google.com). Enthalten sind ein Messenger, ein Mailprogramm sowie weitere hilfreiche Tools. Voraussetzung für die meisten Tools ist ein Windows-Live-Account.

Photo Gallery“ (in der deutschen Version: „Windows Live Fotogalerie“) ist ein recht brauchbarer Bildbetrachter, der zudem einige wichtige Bildbearbeitungsfunktionen beherrscht. Praktisch ist zudem die Möglichkeit, Fotos direkt mit einem Windows-Live-Account und damit der Cloud zu synchronisieren. Zusätzlich kann eine Online-Galerie für Freunde und Bekannte erstellt werden. Außerdem steckt ein „Movie Maker“ im Live-Essentials-Paket. Dieser wurde für Windows 7 komplett überarbeitet und bietet unter anderem viele neue Effekte. Filme können nun außerdem in HD-Auflösung exportiert werden.

Die jüngste Version der Live Essentials läuft nur noch unter Vista und 7 – XP-User müssen auf ältere Versionen oder das ähnliche Google Pack zurückgreifen.

### Windows Easy Transfer

Wer mit seiner alten Installation (egal ob XP, Vista oder 7) auf einen neuen PC umziehen will, kann mit „Windows Easy Transfer“ zumindest einige der alten Einstellungen sowie beliebig viele Dateien und Ordner übernehmen. Unter anderem überträgt der Assistent Benutzerkonten, E-Mails und -Einstellungen sowie Windows- und Internet-Settings. Naturgemäß klappt das aber nur mit Microsoft-Produkten. Firefox-Add-ons, -Passwörter oder bestimmte Einträge der Registrierdatenbank werden nicht mit übertragen. Dennoch kann Easy Transfer Zeit beim Umzug sparen, allein wegen der komfortablen

Möglichkeit, die Festplatte oder Teile davon über das Netzwerk auf den Zielrechner zu transformieren.

### Schnelle Installation

Die Windows-Installation ist vergleichsweise schnell erledigt; was beim Umzug oder der Neuinstallation wirklich nervt, ist das Übertragen der Einstellungen und die Neuinstallation Dutzender Anwendungen. Bei Letzterem hilft die Webseite von Ninite: Unter [www.ninite.com](http://www.ninite.com) wählt man aus einer Liste von Anwendungen jene aus, die auf dem Computer installiert werden sollen. Vertreten sind dort nahezu alle populären Programme von Firefox bis hin zu Gimp. Die Webseite generiert daraus einen Installer, der nach und nach alle Programme in der jeweils aktuellen Version herunterlädt und installiert. Statt also zwei Dutzend Programme in einer Stunde zu installieren, reicht ein einziger Klick auf den Ninite-Installer.

### Windows-7-Codecs

Die vielen unterschiedlichen Videoformate, beziehungsweise die darin verwendeten Codecs, sorgen auch in Zeiten von Windows 7 für eine babylonische Sprachvielfalt. Glücklicherweise gibt es Codec-Packs, die viele Codecs auf Mausklick nachrüsten. Eines der besten ist das „Windows 7 Codec Pack“, das mehr als ein Dutzend Codecs enthält, die Windows 7 sonst fehlen würden.

### Stapel unter Windows 7

Schließlich haben wir noch ein Tool gefunden, das Windows 7 eine ähnliche Funktionalität verleiht wie die „Stapel“ bei Mac-OSX-Rechnern. Ein solcher Stapel kann wahlweise über die Taskleiste oder den Desktop geöffnet werden und präsentiert dann beliebig viele Verknüpfungen. Mehrere Ansichten stehen zur Auswahl. Standalone Stack 2 ist etwas kompliziert einzurichten: sind die entsprechenden Ordner und Verknüpfungen aber erst einmal angelegt, möchte man die Stapel nicht mehr missen. Falls Ihnen die Grafik von Standalone Stack 2 zu bunt oder unübersichtlich ist, bietet 7Stack genau die gleiche Funktionalität, sieht dabei aber etwas nüchterner aus. (cg)



# PCGH-GTX460-PC

Nvidias Geforce GTX 460 hat eingeschlagen wie eine Bombe und wird nun auch in unserem neuen PCGH-PC verwendet.

Die Geforce GTX 460 ist nicht nur günstiger als die GTX 480, sie verbraucht auch weniger Strom und ist deutlich leiser. Daher ist die neue Grafikkarte ideal für unseren neuen Komplett-PC, der für die meisten Anwender bezahlbar bleibt. Bestellen können Sie den PC wie gewohnt bei Alternate (www.pcgh.de/go/alternate).

## Die Komponenten

Beim PCGH-GTX460-PC kommt die Geforce GTX 460 mit 1.024 MiByte statt nur 768 MiByte zum Einsatz. Unterstützt wird die Grafikkarte in Spielen durch den 6-Kern-Prozessor AMD Phenom II X6 1055T

(6x 2.800 MHz). Die Kühlung übernimmt ein EKL Alpenföhn Brocken, dessen Lüfter wir aber durch einen Be quiet Silent Wings Pure (120 Millimeter) ersetzt haben, um den Geräuschpegel zu reduzieren. Ein Silent-Wings-Lüfter kommt auch im verbauten Netzteil BQT E7-CM-600W zum Einsatz.

## Praxistests

Der PCGH-GTX460-PC reicht an die Leistung deutlich teurerer PCs heran (Far-Cry-2-Benchmark: 74,8 Fps) und ist zudem mit nur 1,1 Sone im 3D-Betrieb sehr leise. Der gemessene Verbrauch liegt bei maximal 245 Watt – unter 2D sind es nur 79 Watt. (dw)



**ALTERNATE**

PCGH-PCs					
					
<b>Produkt</b>	<b>PCGH-Silent-PC III</b>	<b>PCGH-Gamer-PC HD5770-Ed.</b>	<b>PCGH-Overclocking-PC</b>	<b>PCGH-GTX460-PC</b>	<b>PCGH-HD5850-PC</b>
Hersteller/Webseite	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)
Erweiterte Informationen	www.pcgh.de/go/silent-pc	www.pcgh.de/go/gamer-pc	www.pcgh.de/go/overclocking-pc	www.pcgh.de/go/gtx460-pc	www.pcgh.de/go/hd5850-pc
Garantie/Rückgaberecht	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage
<b>Ausstattung</b>					
Prozessor	AMD Athlon II X3 440	AMD Athlon II X4 635	AMD Phenom II X4 955 BE @ 3,42	AMD Phenom II X6 1055T	Intel Core i5-750
Grafikkarte	Radeon HD 5770/1.024 MiByte	Radeon HD 5770/1.024 MiByte	Radeon HD 5770/1.024 MiByte	Geforce GTX 460/1.024 MiByte	Radeon HD 5850/1.024 MiByte
Mainboard	Asrock M3A770DE	Gigabyte GA-MA770T-UD3P	Gigabyte GA-770TA-UD3	Gigabyte GA-870A-UD3	Asus P7H55-M PRO
Festplatte	Samsung F3 HD502HJ 500 GB	Samsung F3 HD502HJ 500 GB	Samsung F1 HD642JJ 640 GB	Samsung F1 HD103SJ 1.000 GB	Samsung F1 HD642JJ 640 GB
Speicher	2 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM	Corsair 4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM	4 GiByte DDR3-1333-RAM
Netzteil	Be quiet Pure Power L7 430W	Enermax PRO82+ 525W	Corsair CMPSU-550VX	Be quiet BQT E7-CM-600W PCGH-Ed.	Enermax PRO82+ II 525W
CPU-Kühler	Scythe Mugen 2 PCGH-Edition	Cooler Master Hyper TX3	Scythe Mugen 2 PCGH-Edition	EKL Brocken + Be quiet Pure 120 mm	Scythe Mugen 2
Gehäuse	Sharkoon Rebel 9 Pro Economy	Sharkoon Rebel 9 Economy	Cooler Master CM 690	Antec Three Hundred	Antec Three Hundred
Optisches Laufwerk	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)	LG GH-22NS (DVD-Brenner)
Gehäuselüfter	–	Sharkoon Silent Eagle 800	3x Cooler-Master-Gehäuselüfter	2x Antec-Lüfter	Sharkoon Silent Eagle 800
<b>Praxistests</b>					
Lautstärke 2D (0,5 m)	0,7 Sone/27 dB(A)	1,1 Sone/29 dB(A)	1,0 Sone/29 dB(A)	1,3 Sone/31 dB(A)	0,9 Sone/31 dB(A)
Lautstärke 3D (0,5 m)	1,1 Sone/30 dB(A)	3,0 Sone/39 dB(A)	1,6 Sone/33 dB(A)	1,7 Sone/33 dB(A)	1,7 Sone/34 dB(A)
Lautstärke 2D (1,0 m)	0,5 Sone/24 dB(A)	0,6 Sone/26 dB(A)	0,8 Sone/26 dB(A)	0,9 Sone/28 dB(A)	0,5 Sone/25 dB(A)
Lautstärke 3D (1,0 m)	0,7 Sone/27 dB(A)	2,0 Sone/35 dB(A)	1,2 Sone/31 dB(A)	1,1 Sone/30 dB(A)	1,2 Sone/31 dB(A)
Leistungsaufnahme 2D	85 Watt (Leerlauf)	84 Watt (Leerlauf)	116 Watt (Leerlauf)	79 Watt (Leerlauf)	65 Watt (Leerlauf)
Leistungsaufnahme 3D	Maximal 161 Watt	Maximal 177 Watt	Maximal 194 Watt	Maximal 245 Watt	Maximal 170 Watt
Far-Cry-2-Benchmark	44,2 Fps im Durchschnitt	43 Fps im Durchschnitt	43,7 Fps im Durchschnitt	74,8 Fps im Durchschnitt	63,2 Fps im Durchschnitt
3D Mark 06	13.677 Punkte	13.364 Punkte	16.504 Punkte	16.684 Punkte	18.700 Punkte
3D Mark Vantage**	P8.862	P8.650	P10.191	P15.084	P13.577
<b>PREIS*</b> ohne Betriebssystem	<b>€ 599,-</b>	<b>€ 739,-</b>	<b>€ 869,-</b>	<b>€ 949,-</b>	<b>€ 1.099,-</b>
<b>PREIS*</b> mit Windows 7***	<b>€ 679,-</b> (inkl. Home Premium)	<b>€ 819,-</b> (inkl. Home Premium)	<b>€ 949,-</b> (inkl. Home Premium)	<b>€ 1.029,-</b> (inkl. Home Premium)	<b>€ 1.169,-</b> (inkl. Home Premium)

\* Preiserfassung vom 21.07.2010, 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.



# Mobile

Notebooks, Netbooks und Zubehör für mobile Rechner

www.pcgameshardware.de/hardware/notebook



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

## Kommentar

### Stoppt den Update-Wahnsinn!

Ich bin nicht gerade ein Power-User, was das Notebook betrifft. Im Gegenteil, ich dürfte so etwas wie ein „Weak“-User sein. Einmal pro Jahr, bestenfalls zweimal, hole ich das Gerät aus der Tasche, um etwa von einer Messe zu berichten. Neulich war es wieder so weit. Am Abend zuvor wollte ich das Notebook kurz starten, um noch eben Treiber für den UMTS-Stick zu installieren. Doch schon kurz nach dem Einloggen poppt die obligatorische Windows-Blase über der Taskleiste auf: „Neue Updates sind verfügbar.“ Nach einigen Neustarts und gefühlten 20 Service-Packs kann ich den Browser starten. „Eine neue Version ist verfügbar“, blinkt es nach wenigen Sekunden. Installation, Browser-Neustart. „Firefox hat Updates für folgende Add-ons gefunden ...“ Der nächste Neustart. Ich kann gerade noch die erste URL eingeben, da poppt es wieder: „Java muss aktualisiert werden.“ Es folgen Updates für Flash, den Adobe Reader, den VLC-Player, das .Net-Framework, 7-Zip, Xnview, Hypersnap, Filezilla und so fort. Es ist jetzt fast Mitternacht. Ich starte OpenOffice. Sie ahnen es: Version 3.2 ist da. Dann streikt der Virensch scanner. Die Lizenz ist abgelaufen. Mittlerweile ist die Notebook-Festplatte voll, da unter anderem Java gigabyteweise Datenmüll hinterlässt. Gegen 2 Uhr klappe ich den Laptop-Deckel zu. Es reicht, ich gehe ins Bett. Später träume ich von einer Welt ohne Updates. Von Laptops, die mich einfach nur arbeiten lassen. Und von Betriebssystemen ohne Sicherheitslöcher. Es bleibt leider nur ein Traum ...



## 1&1 Smart Pad

Wer sich dieser Tage für einen DSL-Anschluss von 1&1 entscheidet, erhält einen Tablet-Computer mit 7-Zoll-Touchscreen, Android-Betriebssystem, WLAN, USB-Anschluss und SD-Kartenleser.



Bild: 1&1

## Avantgarde

Mit neuen schrillen und knallbunten Designs sorgt Dell im optisch eher drögen Notebook-Markt für Farbtupfer.

Der Versender und Hersteller Dell bietet ab sofort ausgewählte Net- und Notebooks wie das Mini oder das Studio mit elf neuen, avantgardistischen Motiven an: Diese Motive sind von den Künstlern gestaltet, welche auch die coolen Designs der Threadless-T-Shirts (www.threadless.com) entwerfen. Alle neuen Designs für Dell-Mobilrechner finden Sie auf der Herstellerseite: zum Beispiel die Modelle von T.J. Zhang, Jimmy Tan, AJ Dimarucot, Rick Crane, Brent Schoepf und Bryan Ische. Dell verlangt rund 100 Euro Aufpreis für die extravaganten Designs auf dem Notebook-Deckel.

(ma)

## Eee Keyboard

Ist es eine moderne Version eines C64 oder eines Amiga? Zumindest das Konzept ist ähnlich: Tastatur-PC für den Fernseher.

Unter der Tastatur und dem 5-Zoll-Touchscreen (800 x 480 Pixel) arbeitet Intels Atom-Technik samt 16 GByte SSD-Speicher. Selbst über einen Akku verfügt das Asus Eee Keyboard und ermöglicht so bis zu zwei Stunden Kabelfreiheit. WLAN und sogar ein schnurloser HDMI-Adapter machen auch die Datenkabel überflüssig. Im Kurztest zeigt sich, dass das Eee Keyboard wenig Rechenleistung bietet und sich nur eingeschränkt für die Wiedergabe von HD-Material und Flash-Videos eignet. Zudem sind rund 550 Euro zu teuer – ein Einstiegs-Notebook kostet weniger.

(ma)

## Notebook-CHARTS\*

Platz	Produkt	Hersteller
1.	IBM Thinkpad SL510	Lenovo
2.	N150 Endi	Samsung
3.	Ipad Wifi, 16 GB	Apple
4.	Aspire Timeline X 3820TG-434G64N	Acer
5.	Vaio VPC-EB121E/B	Sony
6.	Aspire Timeline X 4820TG-434G64MN	Acer
7.	Eee PC 1201N	Asus



Bild: Dell





# Alienware M11X

Die Marke Alienware von Dell ist bekannt für ihre teuren Notebooks für Spieler und Enthusiasten. Wir haben das Subnotebook M11X getestet.

Das Alienware M11X ist ein 11,6-Zoll-Subnotebook. Es ist in mehreren Varianten verfügbar, unter anderem mit einer Core-i7-CPU. Optisch wirkt das Gerät, wie alle anderen mobilen Rechner von dieser Marke, sehr futuristisch. Die Tasten, der Bildschirm und die Front sind blau beleuchtet, sodass Sie auch in dunkleren Umgebungen arbeiten können. Das Touchpad ist sehr breit, hat aber keine Gesten-erkennung. Zentrale Komponenten sind der Intel Core i5-520 UM (1,07 GHz), die GeForce GT 335M mit 1.024 MiByte Speicher und eine Samsung SSD mit 250 GByte Speicherplatz. Windows 7 Home Premium ist in der 64-Bit-Variante vorinstalliert.

Das Gerät ist sehr sparsam: Knappe 22 Watt zieht das M11X (Leerlauf) aus der Steckdose. Der 3D Mark 06 treibt den Wert auf maximal 84 Watt. Gemessen an Benchmarks und Spielen ist das Alienware M11X sehr flott im Vergleich zu seinen Konkurrenten. Unter Windows beträgt die Lautheit 0,2 Sone. In 3D, gemessen im 3D Mark 01, gibt das Messgerät 0,9 Sone aus. HD Tach misst einen Durchsatz von 138,3 MByte/s. *Anno 1404* läuft in hohen Details mit maximal 13 Bildern pro Sekunde, *Crysis* liegt mit mittleren Details bei 35 Fps.

Im Vergleich zur Konkurrenz von Acer, Asus und Samsung ist das M11X etwas flotter. Das liegt an den Komponenten, die in dem Gerät verbaut sind. Das Subnotebook hat doppelt so viel Speicher und die CPU besitzt zwei Kerne, die Eee-PCs haben meist nur einen Singlecore-Atom. Die Grafikkarte beherrscht zudem Direct X 11. Nur Ion-Geräte wie das Samsung N510-anynet können da mithalten.

Zusammenfassend bietet das Gerät eine gute Leistung und ist zum Spielen unterwegs geeignet. Es ist nicht zu schwer, passt in jede Notebooktasche und wird nicht zu heiß. (ju)



## SPIELER-NOTEBOOKS

Auszug aus Testtabelle mit 431 Wertungskriterien



Produktname	Alienware M11X
Hersteller (Webseite)	Dell (www.dell.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 1.020,-/gut
Ausstattung (20 %)	1,94
Arbeitsspeicher	2.048 MiByte DDR3 (6-6-6-15, 1T)
Prozessor/Chipsatz	Core i5-520UM (1,07 GHz, Dualcore)/HM55
Grafikchip	Intel HD Graphics + GeForce GT 335M (450/1.080 MHz)
Grafikspeicher	1.024 MiByte DDR3 (790 MHz)
Festplatte	Samsung SSD (250 GByte)
Optisches Laufwerk	—
LCD, Spiegelung	11,6 Zoll (1366 x 768), stark
Akku/Gewicht	2,02 Kilogramm
Kommunikation	Bluetooth, WLAN, GBit Ethernet
Eigenschaften (20 %)	1,29
Zubehör	Webcam, Handbuch, Betriebssystem
Anschlüsse	3 x USB, 1394, HDMI, Mikrofon, Kopfhörer
Ergonomie/Verarbeitung/Stabilität	Flache Tasten, breites Touchpad
Leistung (60 %)	1,77
CPU: Cinebench R10	4.430 Punkte
GPU & CPU: 3D Mark 2001 SE	12.212 Punkte
Akkulaufzeit 2D	4:50 Stunden (290 Minuten)
Lautheit 2D	0,2 Sone
Lautheit 3D	1,4 Sone
Festplatte: Lesen, Zugriff	138,3 MByte/s, 0,2 Millisekunden
LCD: Reaktionszeit	35 Millisekunden
LCD: Luminanz	20 bis 200 Candela pro Quadratmeter

# FAZIT

- Geringe Lautheit
- Umfangreiches BIOS
- Starke Spiegelung

Wertung: **1,71**

**XMG** by Schenker Notebooks

## XMG SPECIAL ZUR GAMESCOM

Die XMG Schenker Notebook Highlights zum Sonderpreis. Jetzt nur zur GAMESCOM 2010.



### QM6 Advanced Gaming

Der optimale Allrounder!

- 39,6cm (15,6") LED HD Non-Glare
- NVIDIA GeForce GT 335M
- NVIDIA Optimus - bis 7h Laufzeit
- Intel® Core™ i3-350M
- 2GB RAM | 320GB HDD 7200U/Min

ab **649€**



### XMG6 Professional Gaming

Der preiswerte Profi!

- 39,6cm (15,6") LED HD+ Non-Glare
- NVIDIA GeForce GTX 280M
- Intel® Core™ i5-450M
- 4GB RAM | 320GB HDD 7200U/Min

ab **1149€**



### XMG7 Professional Gaming

Der große preiswerte Profi!

- 43,9cm (17,3") LED FHD Glare TFT
- NVIDIA GeForce GTX 280M
- Intel® Core™ i5-450M
- 4GB RAM | 500GB HDD 7200U/Min

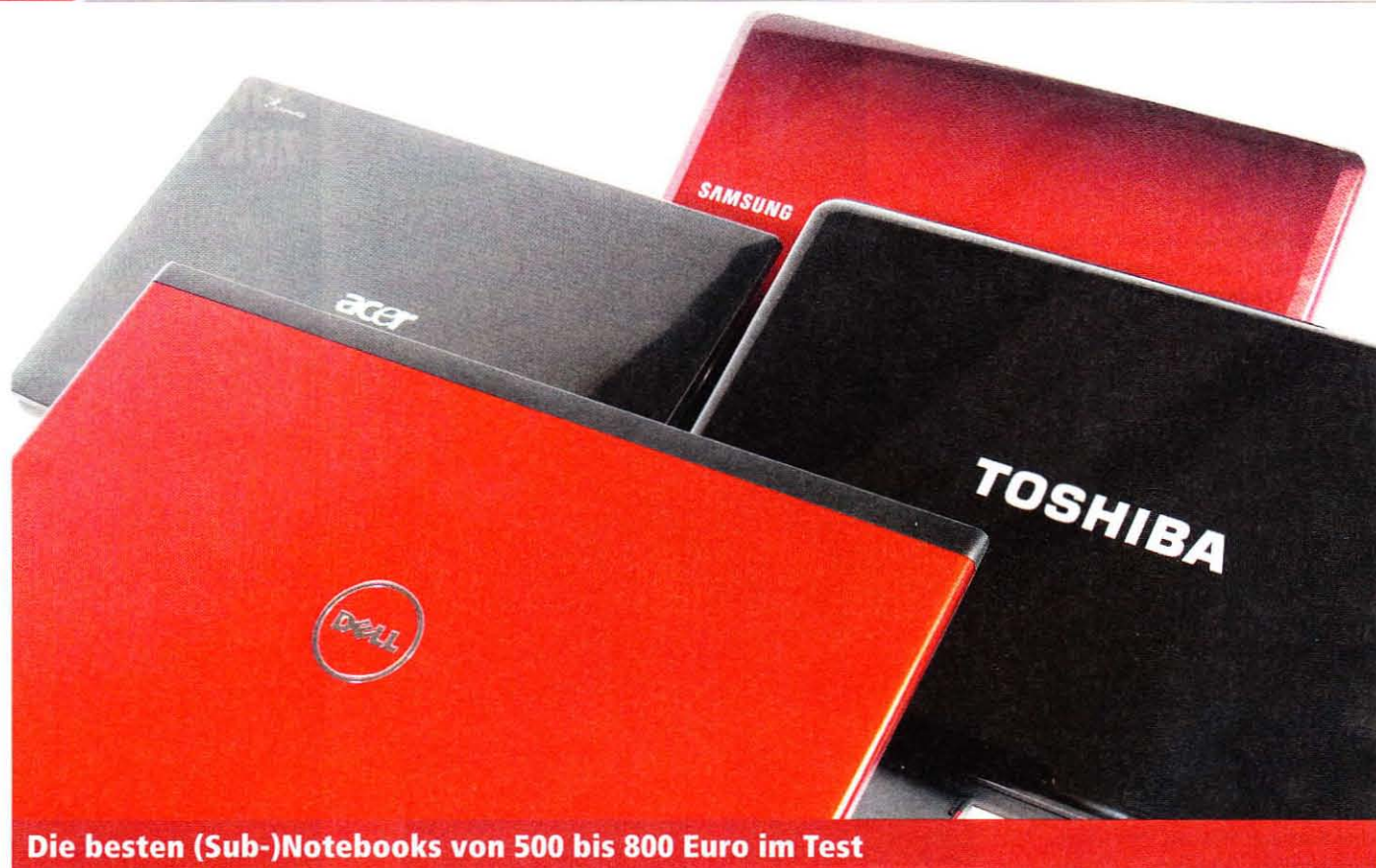
ab **1199€**

XMG Schenker Notebooks mit extremer Leistung durch den Einsatz von:



Konfigurier jetzt Dein XMG Schenker Notebook unter [www.mysn.de](http://www.mysn.de).





Die besten (Sub-)Notebooks von 500 bis 800 Euro im Test

# Knaller bis 800 Euro

Egal ob Sie ein „echtes“ Notebook mit reichlich Bildfläche oder ein leichtes Subnotebook für unterwegs suchen: PC Games Hardware testet fünf attraktive Geräte.

Regelmäßig fragen wir Sie auf [www.pcgh.de](http://www.pcgh.de), wie viel Geld Sie in diverse Hardware-Komponenten investieren. Die jüngste Notebook-Umfrage besagt, dass 50 Prozent der Teilnehmer maximal 800 Euro für einen neuen Laptop ausgeben. Wir zollen dem hohen Anteil mit diesem Artikel Tribut und testen fünf empfehlenswerte Geräte.

## Geräte-Auswahl

Bei der Selektion der Testgeräte gingen wir diesmal so vor, wie auch Sie es tun würden: Wir stöberten durch diverse Preisvergleiche und Shops, um anschließend die engere Auswahl ins PCGH-Testlabor zu bitten. Unser Fokus liegt nicht auf sturem Einhalten der Maximalpreis-Grenze, sondern auf Vielfalt. Daher befinden sich nicht nur zwei 17- und zwei 15,6-Zöller unter den Probanden, sondern auch ein 11,6-Zoll-Subnotebook auf AMD-Basis – für lediglich 500 Euro.

## Testmethoden

Unsere Bewertungsmethodik hat sich nicht verändert. Wie gehabt bestimmt die Leistungsnote mit 60-prozentiger Gewichtung den Großteil des Endergebnisses. Hier bewerten wir nicht nur die Rechenleistung von Prozessor und Grafikchip, sondern auch die Lautheit auf dem Desktop, bei leichter Last und beim Spielen sowie die Eigenschaften der Speichermedien, der Displays und natürlich die Akkulaufzeit. Die Punkte „Ausstattung“ und „Eigenschaften“ fließen mit jeweils 20 Prozent in die Note ein. Hier zählen nicht nur die Größe des Displays, sondern auch die Anschlussvielfalt und das Zubehör.

**Acer Aspire 5553G: Flottes Vierkern-Hybrid-Notebook auf AMD-Basis.** Das Aspire One 5553G setzt auf eine der höchsten Ausbaustufen von AMDs „Vision“-Plattform. Dementsprechend besteht das Innere nicht nur

aus dem Vierkern-Prozessor Phenom II X4 N930 mit 2,0 GHz, sondern auch aus der Direct-X-11-GPU Mobility Radeon HD 5650. Letztere ist höchstens zehn Prozent schneller als die Vorgängerin HD 4650 – und damit voll spieletauglich. Der Clou des Geräts: Zum Wohle der Akkulaufzeit befindet sich eine HD 4250 daneben, welche auf dem Desktop Strom spart. Der Wechsel passiert jedoch nicht automatisch, sondern erfordert einen Druck auf den „P“-Knopf oberhalb der Tastatur. In den Leistungstests überzeugt das Acer-Notebook mit überdurchschnittlich hohen Werten sowohl

im 2D- als auch 3D-Bereich, einzig die Magnet-Festplatte arbeitet im Vergleich mit dem restlichen Testfeld etwas träge. Das grau-schwarze Chassis des 15,6-Zöllers verzichtet auf Schnörkel, ist jedoch weitgehend stabil und sauber verarbeitet. Die Fullsize-Chiclet-Tastatur (inklusive Ziffernblock) verfügt über einen angenehmen Druckpunkt und eine gute Tastengröße. Die Lautheit und Laufzeit sind in Anbetracht der flinken Hardware überdurchschnittlich gut. Fazit: ausgewogenes Notebook für Spieler und Nichtspieler.

**Dell Vostro 3700: Starker 17,3-Zöller mit massig Arbeitsfläche.** Das Vostro ist mit einer Bildschirm-Diagonale von 17,3 Zoll eines der größten Geräte im Test. Bereits auf den ersten Blick sticht das durchweg matte Aussehen ins Auge, welches auch das Display einschließt. Die verfügbaren 1.600 x 900 Bildpunkte

## Bonusmaterial

[www](http://www.pcgameshardware.de) **Bonuscode**  
2784  
Einfach unter [www.pcgameshardware.de](http://www.pcgameshardware.de) den Bonuscode rechts oben eingeben und auf den Bonuscode-Pfeil klicken.



## Notebooks: Design-Details

Aspire One 5553G: Aluminium-Imitat



Samsung R530: Alu-Imitat mit tieferen Rillen



Toshiba Satellite L670: Lack – ohne Leder



Lenovo Thinkpad: der IBM-typische Mauseinsatz



Thinkpad: Strg und Fn sind traditionell vertauscht



Toshiba Satellite: Die Tasten sind sehr flach und breit



Notebooks unterhalb der 1.000-Euro-Preisgrenze müssen Kompromisse eingehen. Nicht nur bei den Innereien lässt sich sparen, sondern auch beim Gehäusematerial. Damit auch günstige Geräte einen Hauch von Eleganz ausstrahlen, imitieren viele Hersteller den Look gebürsteten Aluminiums. Die Alternative: Lack en masse, etwa bei Toshiba.

reagieren mit gemessenen 37 Millisekunden zwar relativ gemächlich, leuchten jedoch mit sehr gut verteilten 233 Candela pro Quadratmeter. Dank des Core-i5-Prozessors inklusive Turbo-Modus und der GeForce GT 330M befindet sich die Spieleleistung auf einem hohen Niveau, vergleichbar mit dem Aspire 5553G. Weitere Pluspunkte sammelt das Gerät mit seiner geräumigen Handballenaufgabe, dem sehr präzisen Multi-Gestik-Touchpad und den kaum hörbaren Maustasten. Einzig das relativ hohe Gewicht von 2,96 Kilogramm und die überdurchschnittlich hohe Lautheit bei Volllast (2,1 Sone) sind negativ. Fazit: starkes, spieletaugliches Notebook mit Non-Glare-Display.

**Toshiba Satellite L670: Direct-X-11-Notebook mit relativ kurzatmigem Akku.** Das zweite 17,3-Zoll-Notebook im Test verfolgt eine völlig andere Design-Philosophie als Dell. Die Oberfläche des Satellite L670 besteht aus Lack, wohin das Auge sieht – einzig das präzise, angeraute Touchpad und die flache Tastatur sind matt. Der Glanz ist im Alltagseinsatz nur von kurzer Dauer, schon nach wenigen Betriebsstunden zieren zahlreiche Fingerabdrücke das Äußere des L670. Das Innere besteht aus einem Core i3-330M

(Dualcore) inklusive der DX11-fähigen Mobility Radeon HD 5650. Die Kombination liefert eine gute Spieleleistung auf Augenhöhe mit den Geräten von Acer und Dell; der Prozessor rechnet etwa 15 Prozent langsamer. Positiv hervorzuheben ist das Display inklusive LED-Technologie, welches eine gute Pixeldichte mit hoher Leuchtkraft und befriedigender Reaktionszeit kombiniert. Die Achillesferse des L670 ist der kleine 48-Wh-Akku, welcher die Laufzeit auf maximal drei Stunden limitiert – hier bietet die Konkurrenz mehr. Fazit: spieletauglich, aber kurzatmig.

**Samsung R530 Aura: Preis-Leistungsstarker 15,6-Zöller im Aluminium-Look.** Das zweitgünstigste Notebook im Test, bei Redaktionsschluss ab 560 Euro zu haben, bietet eine Bilddiagonale von 15,6 Zoll bei einem Gewicht von nur 2,46 Kilogramm. Letzteres wird einerseits mithilfe des Gehäusematerials erreicht: Das gesamte Chassis besteht aus silbernem Hartplastik im Look von gebürstetem Aluminium (siehe oben); mit guter Verarbeitung. Andererseits verlangt die integrierte Hardware nicht nach besonders üppigem Kühlmetall. Während der Core i3-330M genauso schnell rechnet wie im Satellite L670, ▶

## Anwendungsleistung: Mobil-CPU

### Cinebench R10 (32 Bit) – x-CPU-Test

BESSER ▶ Punkte	0	3.000	6.000	9.000
Core i7-8200M (1,73 GHz + Turbo)				8.789
Core i7-7200M (1,6 GHz + Turbo)				7.745
Core 2 Quad Q9900 (2,0 GHz)				7.582
Dell Vostro 3700				6.366
Acer Aspire Aspire 5553G				6.313
Toshiba Satellite L670-10P				5.527
Samsung R530 Aura				5.489
Core 2 Duo T9400 (2,53 GHz)				5.216
Core 2 Duo P8600 (2,40 GHz)				4.954
Core 2 Duo T7200 (2,40 GHz)				4.707
Lenovo Thinkpad X100e				2.547
Athlon X2 L310 (1,2 GHz)				1.907

Minimum-Fps

Standardeinstellungen

**System:** Intel PM55/PM45, AMD RS880/780, Windows 7 x86/x64, Turbo-Modus und SMT aktiviert  
**Bemerkungen:** Der Core i5 im Vostro 3700 kann es dank seines Turbo-Modus' und SMT mit dem vierkernigen Phenom II X4 aufnehmen. Letzterer bringt in Spielen wie Anno 1404 (siehe unten) mehr Fps auf die Straße.

## 3D-Leistung: Crysis bleibt eine Herausforderung

### Anno 1404 (DX10), Spielstand „Small city“, max. Details

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	5	10	15	20	25
Acer Aspire Aspire 5553G						24,0 (+500 %)
Toshiba Satellite L670-10P						21,7 (+443 %)
Dell Vostro 3700						19,8 (+395 %)
Samsung R530 Aura						14,0 (+250 %)
Lenovo Thinkpad X100e						4,0 (Basis)

### Crysis v1.21 (DX10, 64 Bit), Spielstand „Paradise Lost“, max. Details

BESSER ▶ Bilder pro Sek.	0	2	4	6	8	10	12	14	16
Acer Aspire Aspire 5553G									15,7 (+772 %)
Toshiba Satellite L670-10P									14,3 (+694 %)
Dell Vostro 3700									13,3 (+639 %)
Samsung R530 Aura									6,8 (+278 %)
Lenovo Thinkpad X100e									1,8 (Basis)

Minimum-Fps

1.024 x 768, kein AA/AF

**System:** Core i7 @ 4,0 GHz, Intel P55, 2x 2.048 MiB DDR3-1600, Windows 7 x64, Cat. 10.3 (A.I. Standard), GF 196.75 (Qualität) **Bemerkungen:** Mainstream-Notebooks haben mit Crysis bei maximalen Details ihre Mühe. Anno 1404 ist dank der flinken Dual- oder Quadcore-Prozessoren für die meisten Probanden kein Problem.



## Meinung aus der Redaktion

# Note, Sub oder gar Net?

Kennen Sie das? Sie müssen mal wieder auf eine IT-Fachmesse, sich den ganzen Tag neue, faszinierende Hardware ansehen und daraus News für die Webseite schnitzen, weil Ihr Chef Sie sonst nicht mehr mag. Vermutlich nicht. Doch auch ohne ganztägigen Messe-Stress ist es von unschätzbarem Wert, wenn das mitgeführte Notebook nicht so viel wiegt wie ein Goldbarren. Wer viel unterwegs ist, ist für jede wegfallende Schulterlast dankbar.



Das Dilemma: Kaufen Sie zum Wohle des Geldbeutels und Rückens ein Netbook, bleibt die Rechenkraft auf der Strecke. Die Lösung des Problems lautet „Subnotebook“, eine Geräteklasse zwischen 10 und 13 Zoll. Das mitgetestete Lenovo X100e mag den anderen Modellen in puncto Schlagkraft unterliegen, kombiniert jedoch (fast) das Gewicht und die Laufzeit eines Notebooks mit mehr Bildfläche, mehr Pixeln, mehr Features und in Relation deutlich mehr Leistung. Tragen Sie Ihr Notebook höchstens vom Wohnzimmer ins Bett, sind die anderen Geräte goldrichtig! (rv)

»Subnotebook: oft eine gute Verbindung aus Net und Note«

Raffael Vötter, Fachbereich Notebooks

bringt die Einsteiger-Geforce 310M im Test keine spielbaren Bildraten auf den Glanz-Bildschirm. Zum Ausgleich ist der Chip sehr sparsam, was dem R530 trotz des kleinen 44-Wattstunden-Akkus zu vier Stunden 2D-Akkulaufzeit und geringer Geräuschemission verhilft. Fazit: unser Spartipp!

**Lenovo Thinkpad X100e: Leichtes und ausdauerndes Subnotebook mit AMD-Innereien.** Der einzige Proband im 11,6-Zoll-Format besitzt einen gewichtigen Vorteil: Mit nur 1,52 Kilogramm wiegt es etwa ein Kilo weniger als die Mitbewerber. Der große 57-Wattstunden-Akku steht rund zwei Zentimeter am Heck heraus, ermöglicht dem X100e aber die sehr gute Laufzeit von 6 Stunden und 10 Minuten (Surfbetrieb). Selbst unter 3D-Last ohne GPU-Stromsparfunktion ist ein 1:45-stündiger Betrieb möglich. Die gute Laufzeit findet ihren Haken bei der Rechenleistung: Zwar beherbergt das Thinkpad einen

Zweikern-Prozessor mit 1,6 GHz, im Duell mit einem Core i3 zieht der Athlon X2 Neo jedoch klar den Kürzeren. Die integrierte Grafikeinheit (HD 3200) nutzt den Hauptspeicher als Bildpuffer, ermöglicht jedoch HD-Beschleunigung und Spaß mit älteren Spielen. Weitere Glanzpunkte des – vollständig lösende Display (1.366 x 768 Pixel), die gute Verarbeitung sowie die Thinkpad-typischen Gimmicks in Form des Trackpads (ein „Mini-Joystick“ als Mäusersatz) inklusive einer mittleren Maustaste. (rv)

## Fazit



### Notebooks bis 800 Euro

Alle hier getesteten Notebooks bieten ein gutes bis befriedigendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Welches Sie kaufen sollten, hängt von Ihren Präferenzen und dem künftigen Einsatzzweck ab. Unser Spartipp für Selten-Spieler ist Samsungs R530 Aura.

<div> <div>NOTEBOOKS</div> <div>Auszug aus Testtabelle mit 431 Wertungskriterien</div> </div>					
Produktname	Aspire 5553G-N934G64Mn	Vostro 3700	Satellite L670-10P	R530 Aura (R530-JT50DE)	Thinkpad X100e
Hersteller (Webseite)	Acer (www.acer.de)	Dell (www.dell.de)	Toshiba (www.toshiba.de)	Samsung (www.samsung.de)	Lenovo (www.lenovo.com/de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 730,-/gut	ca. € 750,-/befriedigend	ca. € 700,-/befriedigend	ca. € 560,-/gut	ca. € 500,-/befriedigend
Bezugsquelle	www.euronics.de	www.notebooksbilliger.de	www.toshiba.de	www.notebooksbilliger.de	www.notebooksbilliger.de
Ausstattung (20 %)	2,25	2,45	2,28	2,50	3,15
Arbeitsspeicher	2x 2.048 MiByte DDR3-1066 (7-7-7-20-1T)	3.072 MiByte DDR3-1066 (7-7-7-20-1T)	2x 2.048 MiByte DDR3-1066 (7-7-7-20-1T)	2x 2.048 MiByte DDR3-1066 (7-7-7-20-1T)	1x 2.048 MiByte DDR2 (5-5-5-15-2T)
Prozessor/Chipsatz	Phenom II X4 N930 (2,0 GHz, Quad-core, 4 x 512 KiB L2)/RS880M	Core i5-430M (2,26 GHz, Dualcore)/HM55	Core i3-330M (2,13 GHz, Dualcore)/HM55	Core i3-330M (2,13 GHz, Dualcore)/HM55	Turion X2 Neo L625 (1,6 GHz, Dualcore)/RS780M
Grafikchip	Mobility Radeon HD 5650 + HD 4250	Geforce GT 330M (575/1.265 MHz)	Mobility Radeon HD 5650 (450 MHz)	Geforce 310M (625/1.530 MHz)	Mobility Radeon HD 3200 (IGP, 380 MHz)
Grafikspeicher	1.024 MiByte GDDR3 (800 MHz)	1.024 MiByte DDR3 (790 MHz)	1.024 MiByte GDDR3 (800 MHz)	512 MiByte DDR3 (790 MHz)	384 MiByte shared VRAM
Festplatte	Toshiba 640 GByte (583 GiByte), 5.400 U/min	Seagate 320 GByte (298 GiByte), 7.200 U/min	Toshiba 500 GByte (465 GiByte), 5.400 U/min	Samsung 320 GByte (298 GiByte), 5.400 U/min	WDC 320 GByte (298 GiByte), 7.200 U/min
Optisches Laufwerk	Slimtype DS8A35 (DVD-DL-Brenner)	PLDS DS-8A45 (DVD-DL-Brenner)	HL-DT-ST GT30N (DVD-DL-Brenner)	TSST TS-L633C (DVD-DL-Brenner)	–
LCD, Spiegelung	15,6 Zoll (1.366 x 768; 16:9), stark	17,3 Zoll (1.600 x 900), keine (matt)	17,3 Zoll inkl. LED (1.600 x 900), mittel	15,6 Zoll inkl. LED (1.366 x 768), mittel	11,6 Zoll (1.366 x 768), keine (matt)
Akku/Gewicht inkl. Akku	48 Wattstunden/2,47 Kilogramm	56 Wattstunden/2,96 Kilogramm	48 Wattstunden/2,82 Kilogramm	44 Wattstunden/2,46 Kilogramm	50,7 Wattstunden/1,52 Kilogramm
Kommunikation	GBit-Ethernet, WLAN, Bluetooth	GBit-LAN, WLAN inkl. n-Std.	LAN, WLAN inkl. n-Draft, Bluetooth	GBit-LAN, WLAN inkl. n-Std.	GBit-LAN, WLAN inkl. n-Draft, Bluet.
Soundchip	Realtek ALC888/Ati HDMI	IDT 92HD81B1X/Nvidia HDMI	Realtek ALC289/Ati HDMI	Realtek ALC289/Nvidia HDMI	Conexant Cx20582
Eigenschaften (20 %)	1,59	1,56	1,66	1,59	1,69
Zubehör/Software	Webcam, Handbuch	Webcam (2 Mpix), Works 9, Treiber	Webcam, Handbuch	Webcam, Handbuch	Webcam, Handbuch
Anschlüsse	4x USB, HDMI, D-Sub, LAN, SD-Karte	5x USB 2.0, HDMI, D-Sub, E-SATA, SD	2x USB 2.0, HDMI, E-SATA, Firewire, SD	4x USB 2.0, HDMI, D-Sub, Sound, SD	3x USB 2.0, D-Sub, SD-Karte, Sound
Ergonomie	Flache Chiclet-Tastatur inkl. Num-Block, Multi-Gestik-Pad	Geraumige Handballenaufklappe, angenehme Tasten inkl. Zifferblock	Flache Tasten mit gutem Druckpunkt, raues Touchpad mit Präzision	Präzises Multi-Gestik-Pad, flache, weiche Tasten	Ergonomische Tastatur, wackelige, leise Mäusersatz-Tasten
Haptik (Verarbeitung/Stabilität)	Stabiles Hartplastik, Auflage im Aluminium-Look – gut	Stabiles Hartgummi, auch am Deckel – gut	Lack, wohin das Auge sieht, glatt, stabil – gut	Stabiles Hartplastik im Alu-Look (Imitat) – gut	Voll-Kunststoff, stabil und glatt – gut
Leistung (60 %)	1,90	2,34	2,42	2,57	3,15
CPU-Leistung: Cinebench R10 (32 Bit)/x264 HD	6.313 Punkte/11,6 Fps	6.366 Punkte/11,3 Fps	5.527 Punkte/9,9 Fps	5.489 Punkte/9,8 Fps	2.547 Punkte/4,0 Fps
3D-Leistung: Crysis/Anno 1404 (Average-Fps)	15,7/24,0 Fps	13,3/19,8 Fps	14,3/21,7 Fps	6,8/14,0 Fps	1,8/4,0 Fps
Akkulaufzeit: 2D (WLAN aktiv)/3D Mark 06 Loop	4:40 h (280 Min.)/1:25 h (85 Min.)	4:10 h (250 Min.)/1:05 h (65 Min.)	3:05 h (185 Min.)/1:05 h (65 Min.)	4:00 h (240 Min.)/1:15 h (75 Min.)	6:10 h (370 Min.)/1:45 h (105 Min.)
Lautheit 2D/Leichte Last/3D Mark 06 Loop	0,8/1,1/1,6 Sone	0,5/1,1/2,1 Sone	0,7/1,3/1,6 Sone	0,5/0,8/1,2 Sone	0,4/0,9/1,5 Sone
Festplatte: Lesen, Zugriff (HD Tach)	60,7 MByte/s, 17,1 Millisekunden	82,3 MByte/s, 17,0 Millisekunden	68,4 MByte/s, 16,9 Millisekunden	77,6 MByte/s, 19,0 Millisekunden	71,1 MByte/s, 19,0 Millisekunden
LCD: Reaktionszeit, Regelbereich	35 Millisekunden, 13 bis 145 cm <sup>2</sup>	37 Millisekunden, 13 bis 233 cm <sup>2</sup>	35 Millisekunden, 22 bis 195 cm <sup>2</sup>	35 Millisekunden, 13 bis 182 cm <sup>2</sup>	35 Millisekunden, 3 bis 193 cm <sup>2</sup>
LCD: Helligkeitsverteilung, Interpolation	Befriedigend (2,5), gut	Sehr gut (1,0), befriedigend	Gut (2,0), befriedigend	Gut (1,5), gut	Gut (2,0), gut
Klangqualität Lautsprecher	Gut	Gut	Gut	Gut	Befriedigend
FAZIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Rechenleistung</li> <li>Hybrid-Grafik</li> <li>Relativ langsame Festplatte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Großes, helles LCD</li> <li>Speiletauglich</li> <li>Unter Vollast relativ laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Speiletaugliche DX11-GPU</li> <li>Großes Display</li> <li>Kurzatmiger Akku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preis-Leistungs-Verhältnis</li> <li>Gute Akkulaufzeit</li> <li>Langsamer Grafikchip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lange Akkulaufzeit</li> <li>Portabel/leicht</li> <li>Kein optisches Laufwerk</li> </ul>
	Wertung: <b>1,91</b>	Wertung: <b>2,20</b>	Wertung: <b>2,24</b>	Wertung: <b>2,36</b>	Wertung: <b>2,86</b>

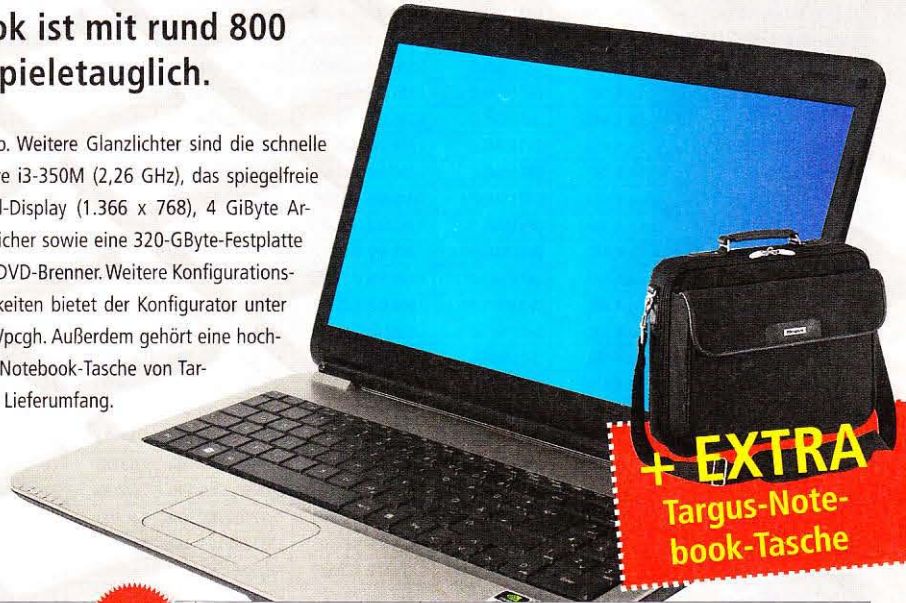





# PCGH-Optimus-Notebook

Das neue PCGH-Optimus-Notebook ist mit rund 800 Euro sehr günstig und trotzdem spielefähig.

Mit dem fünften PCGH-Notebook, das PC Games Hardware zusammen mit mySN auf den Markt bringt, sprechen wir vor allem Spieler an, die Geld sparen wollen und auch Wert auf eine lange Akkulaufzeit legen. Der Clou des neuen PCGH-Optimus-Notebooks ist eine spezielle Technologie von Nvidia: Arbeiten oder surfen Sie mit dem Laptop, wird die interne und stromsparende Intel-Grafikkarte verwendet. Erst wenn Sie ein Spiel starten, wird auf die GeForce GT 335M mit 1.024 MiByte Speicher umgeschaltet. Das PCGH-Optimus-Notebook bietet also hohe Spieleleistung und lange Akkulaufzeit. Zudem kostet der Laptop nur

799 Euro. Weitere Glanzlichter sind die schnelle CPU Core i3-350M (2,26 GHz), das spiegelfreie 15,6-Zoll-Display (1.366 x 768), 4 GiByte Arbeitsspeicher sowie eine 320-GByte-Festplatte und ein DVD-Brenner. Weitere Konfigurationsmöglichkeiten bietet der Konfigurator unter [mysn.de/pcgh](http://mysn.de/pcgh). Außerdem gehört eine hochwertige Notebook-Tasche von Targus zum Lieferumfang.



PCGH-NOTEBOOKS					
Produktname	PCGH-Budget-Notebook	PCGH-Optimus-Notebook	PCGH-Gaming-Notebook	PCGH-High-End-Notebook II	PCGH-Ultimate-Notebook II
Hersteller (Webseite)	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> )	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> )
Erweiterte Informationen	<a href="http://www.pcgh.de/go/budget-notebook">www.pcgh.de/go/budget-notebook</a>	<a href="http://www.pcgh.de/go/optimus-notebook">www.pcgh.de/go/optimus-notebook</a>	<a href="http://www.pcgh.de/go/gaming-notebook">www.pcgh.de/go/gaming-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>
Garantie/Rückgaberecht	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage	2 Jahre/14 Tage
Ausstattung					
Arbeitsspeicher	1 x 2.048 MiB DDR3-1066	2 x 2.048 MiB DDR3-1066	2 x 2.048 MiB DDR3-1333	2 x 2.048 MiB DDR3-1333	2 x 2.048 MiB DDR3-1333
Prozessor/Chipsatz	Core 2 Duo T6600 (2,2 GHz, 2 MiB L3)/PM55	Core i3-350M (2,27 GHz, 3 MiB L3)/HM55	Core i5-540M (2,53 GHz, 3 MiB L3)/PM55	Core i7-740QM (1,73 GHz, 6 MiB L3)/PM55	Core i7-740QM (1,73 GHz, 6 MiB L3)/PM55
Grafikeinheit	Mobility Radeon HD 4650 (600 MHz, 512 MiB)	Intel HD Graphics + GeForce GT 335M (450 MHz, 1.024 MiB)	Mobility Rad. HD 5650 (550 MHz, 1.024 MiB)	GeForce GTX 280M (550 MHz, 1.024 MiB)	Mobility Rad. HD 5870 (700 MHz, 1.024 MiB)
Festplatte	Seagate 320 GByte (297 GiByte), 7.200 U/min	Seagate 320 GByte (297 GiByte), 7.200 U/min	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)
Optisches Laufwerk	Optiarc DVD-RW AD-7560S (DVD-DL-Brenner)	TSSTcorp TS-L633A (DVD-DL-Brenner)	Slimtype DVD A DS8A4S (DVD-DL-Brenner)	Optiarc AD-7700S (DVD-DL-Brenner)	Optiarc AD-7700S (DVD-DL-Brenner)
LCD	15,6 Zoll Glare (1.366 x 768; 16:9)	15,6 Zoll Non-Glare (1.366 x 768; 16:9)	15,6 Zoll Glare Full HD (1.920 x 1.080; 16:9)	15,6 Zoll Non-Glare (1.600 x 900; 16:9)	17,3 Zoll Glare Full HD (1.920 x 1.080; 16:9)
Akku/Gewicht	52 Wattstunden/2,66 Kilogramm	58 Wattstunden/2,41 Kilogramm	54 Wattstunden/2,76 Kilogramm	42 Wattstunden/3,44 Kilogramm	42 Wattstunden/3,95 Kilogramm
Kommunikation	GBit-LAN, WLAN (n-Standard), Bluetooth	GBit-LAN, WLAN (n-Standard), Bluetooth	GBit-LAN, WLAN (n-Standard), Bluetooth	GBit-LAN, WLAN (n-Standard), Bluetooth	GBit-LAN, WLAN (n-Standard), Bluetooth
Soundchip	Realtek AC268/Ati HDMI	Realtek	Realtek ALC272/Intel HDMI	Realtek ALC888	Realtek ALC888
Anschlüsse	4 x USB, HDMI, D-Sub, LAN, SD-Card	2 x USB, E-SATA, HDMI, D-Sub, LAN, SD-Card	4 x USB, 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
Leistung					
Cinebench R10 (32 Bit)/x264 HD	4.510 Punkte/7,2 Fps	6.924 Punkte/10,4 Fps	7.180 Punkte/12,8 Fps	8.999 Punkte/17,7 Fps	9.001 Punkte/17,6 Fps
Crysis DX10/Anno 1404 (Durchschnitts-Fps)	15,5/15,9 Fps	16,6/18,1 Fps	16,2/28,1 Fps	27,4/31,6 Fps	34,2/35,8 Fps
Akkulaufzeit 2D (WLAN aktiv)/3D Mark 06	310/80 Minuten (6-Zellen-Akku)	196/62 Minuten	210/65 Minuten (6-Zellen-Akku)	61/36 Minuten	51/36 Minuten
Lautheit 2D/3D Mark 06 Loop	0,6/1,7 Sone	0,6/1,2 Sone	0,5/1,8 Sone (1,3 Sone bei schwacher Last)	1,5/2,7 Sone	1,1/1,5 Sone
Festplatte: Lesen, Zugriff (HD Tach)	77,5 MByte/s, 16,9 Millisekunden	79,5 MByte/s, 16,8 Millisekunden	75,7 MByte/s, 16,1 Millisekunden	85,1 MByte/s, 17,5 Millisekunden	192,5 MByte/s, 0,1 Millisek. (SSD)
PREIS* ohne Betriebssystem	€ 599,-	€ 799,-	€ 1.020,-	€ 1.400,-	€ 1.990,-
PREIS* mit Windows 7	€ 698,- (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	€ 899,- (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	€ 1.119,- (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	€ 1.499,- (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)	€ 2.089,- (inkl. Win7 Home Premium 64 Bit)

\* Preisverfassung vom 22.07.2010, auf der angegebenen Webseite finden Sie stets den aktuellen Preis.  
\*\* Bei der Variante mit Betriebssystem sind neben Windows auch sämtliche Treiber installiert.





# Einkaufsführer Grafikkarten/VGA-Kühler

Beachten Sie auch  
die Grafikkarten-MÜ  
auf Seite 36.

## 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
Wertungssystem bis Ausgabe 08/2010 – nicht 1:1 vergleichbar mit der aktuellen Marktübersicht!											
Sapphire Radeon HD 5970 Toxic	Ca. € 1.100,-	DX11/SM5.0	2 x 2.048 MiB (GDDR5)	900/900/2.400 MHz	2 x 1.600/80	47/315 Watt	1,1/3,7 Sone	171/106/55/126/63	156/92/45/123/62	1,63	07/2010
Sapphire Radeon HD 5970 OC	Ca. € 550,-	DX11/SM5.0	2 x 1.024 MiB (GDDR5)	735/735/2.020 MHz	2 x 1.600/80	42/214 Watt	1,1/5,6 Sone	157/89/47/117/63	141/77/38/108/60	1,82	03/2010
Zotac GeForce GTX 480 AMP!	Ca. € 510,-	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	1,89	08/2010
Zotac GeForce GTX 480	Ca. € 440,-	DX11/SM5.0	1.536 MiB (GDDR5)	701/1.402/1.848 MHz	480/60	45/236 Watt	1,1/4,6 Sone	114/78/30/106/73	100/64/25/93/71	2,02	07/2010
Asus ENGTX480	Ca. € 440,-	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	2,03	07/2010
Edel-Grafikk. HD 5870 MK-13	Ca. € 450,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	900/900/2.500 MHz	1.600/80	19/142 Watt	0,3/0,3 Sone	113/62/33/85/57	99/53/27/77/54	2,03	06/2010
Gainward GeForce GTX 480	Ca. € 430,-	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	2,04	06/2010
Sapphire Radeon HD 5870 Toxic	Ca. € 470,-	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	2,06	06/2010
Edel-Grafikk. GTX 470 MK-13	Ca. € 390,-	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	08/2010
Asus Matrix HD 5870	Ca. € 440,-	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	95/51/27/84/56	2,07	07/2010
Powercolor Radeon HD 5870 PCS+	Ca. € 370,-	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	2,16	06/2010
Sapphire HD 5870 Eyefinity 6	Ca. € 430,-	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	06/2010
Sapphire HD 5870 Vapor-X Rev. 2	Ca. € 390,-	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	06/2010
Gigabyte HD 5870 Super Overclock	Ca. € 450,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	950/950/2.500 MHz	1.600/80	44/176 Watt	4,1/4,1 Sone	113/62/34/87/57	99/53/27/77/54	2,17	07/2010
MSI Radeon HD 5870 Lightning	Ca. € 420,-	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	05/2010
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	06/2010
Sapphire HD 5850 Toxic/2G	Ca. € 340,-	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	2,19	07/2010
Sapphire Radeon HD 5870	Ca. € 360,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	1.600/80	27/144 Watt	0,8/3,4 Sone	107/59/32/81/54	94/50/26/74/51	2,20	12/2009
Asus Radeon HD 5870	Ca. € 370,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	1.600/80	22/120 Watt	0,8/3,4 Sone	108/59/32/81/54	94/50/26/74/51	2,21	12/2009
HIS Radeon HD 5870	Ca. € 360,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	1.600/80	24/134 Watt	0,6/3,1 Sone	107/59/32/81/54	94/50/26/74/51	2,22	12/2009
Gainward GeForce GTX 470 GS	Ca. € 320,-	DX11/SM5.0	1.280 MiB (GDDR5)	650/1.300/1.700 MHz	448/56	29/203 Watt	2,9/4,1 Sone	106/65/26/82/60	91/52/20/82/60	2,22	08/2010
Edel-Grafikk. HD 5850 Musashi	Ca. € 330,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	780/780/2.200 MHz	1.440/72	23/109 Watt	0,2/0,2 Sone	99/52/28/73/47	87/45/23/66/45	2,24	03/2010
MSI N470GTX-M2D12	Ca. € 300,-	DX11/SM5.0	1.280 MiB (GDDR5)	608/1.215/1.674 MHz	448/56	27/189 Watt	0,9/4,9 Sone	100/62/24/89/67	85/49/20/78/57	2,29	06/2010
Zotac GeForce GTX 470	Ca. € 300,-	DX11/SM5.0	1.280 MiB (GDDR5)	608/1.215/1.674 MHz	448/56	28/182 Watt	1,0/4,8 Sone	100/62/24/89/67	85/49/20/78/57	2,29	07/2010
Asus ENGTX470	Ca. € 310,-	DX11/SM5.0	1.280 MiB (GDDR5)	608/1.215/1.674 MHz	448/56	33/188 Watt	1,1/4,6 Sone	100/62/24/89/67	85/49/20/78/57	2,31	07/2010
Gainward GeForce GTX 470	Ca. € 290,-	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	2,32	06/2010
Sapphire Radeon HD 5850 Toxic	Ca. € 290,-	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	05/2010
Asus EAH5850 TOP Direct Cu	Ca. € 290,-	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 RS580-PM2D1G-SC3	Ca. € 290,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	765/765/2.250 MHz	1.440/72	23/127 Watt	0,8/3,6 Sone	100/53/28/74/48	89/45/23/67/46	2,36	03/2010
Powercolor Radeon HD 5850 PCS+	Ca. € 260,-	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	04/2010
Sapphire Radeon HD 5850	Ca. € 260,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	725/725/2.000 MHz	1.440/72	21/108 Watt	0,8/3,5 Sone	99/52/28/73/47	87/45/23/66/45	2,41	12/2009
Powercolor HD 5830 PCS+	Ca. € 200,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	825/825/2.100 MHz	1.120/56	25/139 Watt	0,5/1,7 Sone	84/34/23/57/43	71/30/19/55/40	2,62	07/2010
MSI Radeon HD 5770 Hawk	Ca. € 170,-	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	2,62	04/2010
Asus EAH5830 Direct Cu	Ca. € 220,-	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	07/2010
Powercolor HD 5770 PCS++	Nicht lieferbar	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	875/875/2.500 MHz	800/40	20/79 Watt	0,3/0,8 Sone	71/33/18/52/39	61/28/15/47/36	2,64	07/2010
Edel-Graf. HD 5750 L2 Pro Edition	Ca. € 140,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	800/800/2.500 MHz	720/36	12/80 Watt	0,2/0,2 Sone	61/29/16/46/34	53/23/13/40/31	2,74	01/2010
Asus EAH5770/2D/512/1GB/512	Ca. € 170,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	800/40	18/83 Watt	0,8/1,4 Sone	69/32/17/51/38	59/27/15/45/35	2,77	01/2010
Club 3D HD 5770 (Club-3D-Design)	Ca. € 170,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	850/850/2.400 MHz	800/40	18/79 Watt	0,8/1,3 Sone	69/32/17/51/38	59/27/15/45/35	2,77	01/2010
Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X	Ca. € 140,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	710/710/2.320 MHz	720/36	19/70 Watt	0,7/1,0 Sone	59/27/15/44/32	51/22/12/39/29	2,80	01/2010
HIS Radeon HD 5750 Iceq+	Ca. € 140,-	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	2,84	02/2010
Powercolor AX5750 SC53	Ca. € 130,-	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	2,85	02/2010
Powercolor AX5750 PDH PCS	Ca. € 120,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	700/700/2.300 MHz	720/36	16/70 Watt	0,3/0,5 Sone	58/27/15/43/32	50/22/12/38/29	2,87	02/2010
Gainward GT 240 Golden Sample	Ca. € 80,-	DX10.1/SM4.1	1.024 MiB (GDDR5)	585/1.424/1.890 MHz	96/32	12/57 Watt	0,6/0,8 Sone	52/25/13/40/30	47/20/11/39/28	3,43	01/2010
Sapphire Radeon HD 5670	Ca. € 95,-	DX11/SM5.0	1.024 MiB (GDDR5)	775/775/2.000 MHz	400/20	15/49 Watt	0,2/0,5 Sone	25/11/7/18/14	17/10/5/15/13	3,56	04/2010
Sapphire Radeon HD 4670 Ultimate	Ca. € 65,-	DX10.1/SM4.1	512 MiB (GDDR3)	750/750/873 MHz	320/32	9/44 Watt	0 So. (passiv)	22/9/16/16/12	16/8/14/14/12	3,67	04/2009

Sapphire-Karten: Sofern verfügbar, wurde die Full-Retail-Version getestet. \* Siehe Grafikkarten-Startseite (Index) für Benchmark-Details

## VGA-Kühler

Modell	Preis	Hersteller-Webseite	Lüfter	Lautheit*	GPU- und VRM-Temp. (Crysis „Ice“)	Unter anderem kompatibel mit ...	Wertung	Ausgabe
Aktuelles Wertungssystem								
Thermalright Spitfire + VRM-R5	Ca. € 85,-	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
Prolimtech 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
Scythe Setsugen v1.0	Ca. € 35,-	www.scythe-eu.com	120 mm (axial)	0,2 Sone	57 und 88° Celsius (HD 5850 @ 900/2.400)	GF 6-9, GTX 200, X1900, HD 3800 bis HD 5870	1,82	04/2010
EKL Alpenföhn Heidi	Ca. € 30,-	www.alpenfoehn.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. Accellero 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. € 40,-	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
Altes Wertungssystem								
Scythe Musashi	Ca. € 25,-	www.scythe-eu.com	2 x 100 mm (axial)	0,3 Sone	51° Celsius (Radeon HD 4850/512M)	GF 6-9, X1900, HD 3800, HD 4800	1,59	01/2009

\* Aus 50 Zentimetern Entfernung gemessen; Lüftersteuerung auf niedrigster Stufe \*\* Via Rivatuner geregelt \*\*\* Mit Be quiet Silent Wings USC bei 7 Volt vermesssen \*\*\*\* Mit Thermalright XP-140 bei 900 U/min vermesssen



# Ihr habt abgestimmt!



COMPUTEC  
COMPUTEC MEDIA

## DER COMPUTEC GAMES AWARD

Verleihung am 20. August 2010 in Köln.  
Alle News und Gewinner auf [www.bamaward.de](http://www.bamaward.de)!

powered by

**ASUS**  
Inspiring Innovation • Persistent Perfection

**STRATO AG**

**Norton**





# Einkaufsführer Prozessoren/Kühler

## Aktuelle 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	3,0 GHz	64+64 KiByte	2 x 1.024 KiByte	-	65 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 55,-
Phenom II X2 545	Callisto	2	3,0 GHz	64+64 KiByte	2 x 512 KiByte	6 MiByte	80 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 70,-
Phenom II X2 550	Callisto	2	3,1 GHz	64+64 KiByte	2 x 512 KiByte	6 MiByte	80 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 80,-
<b>Drei Kerne</b>											
Athlon II X3 425	Rana	3	2,7 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 65,-
Athlon II X3 435	Rana	3	2,9 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 70,-
Phenom II X3 710	Heka	3	2,6 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 120,-
Phenom II X3 720 BE	Heka	3	2,8 GHz	64+64 KiByte	3 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 140,-
<b>Vier Kerne</b>											
Athlon II X4 605e	Propus	4	2,5 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	-	45 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 125,-
Athlon II X4 640	Propus	4	2,8 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	-	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 120,-
Phenom II X4 810	Deneb	4	2,6 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	4 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 130,-
Phenom II X4 925	Deneb	4	2,8 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 120,-
Phenom II X4 945	Deneb	4	3,0 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 130,-
Phenom II X4 940 BE	Deneb	4	3,0 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR2-1066	AM2+	N. I.
Phenom II X4 955	Deneb	4	3,2 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 145,-
Phenom II X4 965 BE	Deneb	4	3,4 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	140 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 160,-
Phenom II X4 975 BE	Deneb	4	3,6 GHz	64+64 KiByte	4 x 512 KiByte	6 MiByte	140 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	N. I.
<b>Sechs Kerne</b>											
Phenom II X6 1055T	Thuban	6	2,8 GHz	64+64 KiByte	6 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 180,-
Phenom II X6 1090T	Thuban	6	3,2 GHz	64+64 KiByte	6 x 512 KiByte	6 MiByte	125 W	45 nm	DDR3-1333	AM3	Ca. € 280,-

## Aktuelle Intel-Prozessoren (Auswahl)

Prozessor	Codename	Kerne	Takt (Turbo.)	L1-Cache	L2-Cache	L3-Cache	TDP	Prozess	RAM-Contr.	Socket	Preis
<b>Zwei Kerne</b>											
Pentium E5400	Wolfdale	2/2	2,7 GHz	32+32 KiByte	2.048 KiByte	-	65 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 60,-
Core 2 Duo E8400	Wolfdale	2/2	3,0 GHz	32+32 KiByte	6.144 KiByte	-	65 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 150,-
Core 2 Duo E8600	Wolfdale	2/2	3,3 GHz	32+32 KiByte	6.144 KiByte	-	65 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 230,-
Core i5-661	Clarkdale	2/4	3,33 (3,6) GHz	32+32 KiByte	2 x 256 KiByte	4 MiByte	87 W	32 nm	DDR3-1066	LGA 1156	Ca. € 190,-
<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 (E0)	Yorkfield	4/4	2,83 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	95 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 230,-
Core 2 Quad Q9650	Yorkfield	4/4	3,0 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	95 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 300,-
Core 2 Extreme QX9770	Yorkfield	4/4	3,2 GHz	32+32 KiByte	2 x 6.144 KiByte	-	136 W	45 nm	-	LGA 775	Ca. € 1.300,-
Core i5-750	Lynnfield	4/4	2,67 (3,2) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 185,-
Core i5-760	Lynnfield	4/4	2,8 (3,46) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 190,-
Core i7-860	Lynnfield	4/8	2,8 (3,46) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 230,-
Core i7-870	Lynnfield	4/8	2,93 (3,6) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	95 W	45 nm	DDR3-1333	LGA 1156	Ca. € 300,-
Core i7-940	Bloomfield	4/8	2,93 (3,2) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	130 W	45 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 500,-
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. € 490,-
Core i7-975 Extreme Edition	Bloomfield	4/8	3,3 (3,6) GHz	32+32 KiByte	4 x 256 KiByte	8 MiByte	130 W	45 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 880,-
<b>Sechs Kerne</b>											
Core i7-970	Gulftown	6/12	3,2 (3,46) GHz	32+32 KiByte	6 x 256 KiByte	12 MiByte	130 W	32 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 850,-
Core i7-980X	Gulftown	6/12	3,33 (3,6) GHz	32+32 KiByte	6 x 256 KiByte	12 MiByte	130 W	32 nm	DDR3-1066	LGA 1366	Ca. € 930,-

## 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, AM2-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
Scythe Yasya	Ca. € 35,-	754, 939, AM2-AM3/478, 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 Venomous X	Ca. € 55,-	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 Matterhorn	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. € 35,-	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
Xigmatek Balder	Ca. € 40,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/mittel	53,6/55,5/58,8 °C	3,8/1,6/0,7 Sone	Turmkühler	616 Gramm	2,26	02/2010
Gelid Tranquillo	Ca. € 25,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Gering/mittel	59,6/62,1/67,8 °C	1,4/0,5/0,1 Sone	Turmkühler	664 Gramm	2,28	02/2010
Scythe Ninja 3	Ca. € 40,-	754, 939, AM2-AM3/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	50,8/51,8/55,3 °C	4,5/2,1/0,4 Sone	Turmkühler	1.026 Gramm	2,28	08/2010
Cogage Arrow	N. lieferbar	AM2-AM3 (optional)/775, 1156, 1366	Mittel/mittel	50,4/53,7/57,7 °C	3,0/1,7/0,9 Sone	Turmkühler	910 Gramm	2,30	04/2010

\* Messwerte bei montiertem Be quiet Silent Wings PWM mit max. 1.500 U/min ermittelt

\*\* CPU-Kühler liegt kein Lüfter bei, Gewicht ermittelt bei montiertem Be quiet Silent Wings PWM





# 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
<b>NEU</b> Asus Crosshair IV Formula	Ca. € 190,-	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.	<b>1,44</b>	09/2010
<b>NEU</b> Gigabyte 890FXA-UD7	Ca. € 220,-	890FX/SB850	F2/2.0	x16 (6)	2 Ports	6 x SATA 6Gb/s, 2 x USB 3.0, Wakü-Anschl.	1,50	7-7-7-21, ung.	Stabil	24,3 Sek.	<b>1,51</b>	09/2010
<b>NEU</b> MSI 890FXA-GD70	Ca. € 180,-	890FX/SB850	1.0826/1.1	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.	<b>1,58</b>	09/2010
<b>NEU</b> Gigabyte 890GPA-UD3H	Ca. € 120,-	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.	<b>1,63</b>	09/2010
<b>NEU</b> As. M4A89GTD Pro/USB3	Ca. € 130,-	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.	<b>1,65</b>	09/2010
<b>NEU</b> MSI 870A-G54	Ca. € 90,-	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.	<b>1,73</b>	09/2010
<b>NEU</b> Gigabyte 870A-UD3	Ca. € 90,-	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.	<b>1,74</b>	09/2010
<b>NEU</b> 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.	<b>1,78</b>	09/2010
<b>NEU</b> MSI 890GXM-G65	Ca. € 120,-	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.	<b>1,78</b>	06/2010
<b>NEU</b> Asus M4A88TD-M/USB3	Ca. € 90,-	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.	<b>1,81</b>	09/2010
<b>NEU</b> Asus M4N98TD EVO	Ca. € 120,-	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.	<b>1,82</b>	09/2010
<b>NEU</b> 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.	<b>2,02</b>	09/2010

System: 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), Unganged-Modus; Anno 1404, 1.280 x 1.024, Windows Vista

## 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 5.6Gb/s, 2 x U. 3.0	1,25	200 MHz (Auto-Sp.)	9.698 KiB/s	15,522 Sek.	<b>1,27</b>	05/2010
MSI Big Bang Trinity*	Ca. € 300,-	P55	1.0833/1.1	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.	<b>1,29</b>	01/2010
MSI Big Bang Fusion**	Ca. € 210,-	P55	1.01/1.0	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.	<b>1,31</b>	05/2010
Gigabyte P55-UD6*	Ca. € 190,-	P55	F3/1.0	Drei Slots	Zwei x1-Slots	2 Ports	10 x SATA, 2 x Fw., 4 x E-SATA, Diag.-LEDs	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.217 KiB/s (OC)	15,225 Sek.	<b>1,35</b>	10/2009
MSI P55-GD80*	Ca. € 140,-	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.	<b>1,36</b>	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.	<b>1,39</b>	01/2010
MSI P55-GD65*	Ca. € 120,-	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.	<b>1,41</b>	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.	<b>1,43</b>	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.	<b>1,43</b>	10/2009
Gigab. H55M-UD2H**	Ca. € 85,-	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.	<b>1,45</b>	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.	<b>1,48</b>	03/2010
Gigabyte P55-UD3*	Ca. € 110,-	P55	F3/1.0	Zwei Slots	Zwei x1-Slots	1 Port	8 x SATA	1,50	200 MHz (Auto-Sp.)	9.006 KiB/s	15,725 Sek.	<b>1,49</b>	11/2009
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.	<b>1,50</b>	11/2009

System: Core i5-750 E5, 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

## 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. € 250,-	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**	<b>1,35</b>	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*	<b>1,39</b>	07/2009
EVGA X58 4 Way SLI Clas.	Ca. € 470,-	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.	<b>1,57</b>	05/2010
Foxconn Flaming Blade GTI	Ca. € 140,-	X58/ICH10	8C9F1P05L-	x16 (2), x4 (1), 2.0	1 Port (115/116 MiByte/s)	6 x SATA, Diagnose-LEDs	1,50	Bestanden	70/49*	<b>1,77</b>	07/2009

System: Core i7-920, kein Turbo Mode, Rad. HD 4870 OC (512 MiB, 780/1.000 MHz), 6.144 MiByte DDR3-1066-RAM, Cat. 8 10 \* Left 4 Desd: Max. Detail, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF \*\* Far Cry 2: DX10, Ultr. Hoch, 1.280 x 1.024, kein FSAA/AF

## 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
Patriot Sector 5 Viper II	PVV34G1600LLK	Ca. € 130,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	8-8-8-24	5-5-5-15/5-5-5-15	6-6-6-18/6-6-6-18	990 MHz	860 MHz, 1,75 V*	<b>1,56</b>	04/2010
Corrsair XMS 3	TR3X6G1600C7	Ca. € 200,-	3 x 2.048 MiByte DDR3-1600	7-7-7-20	6-6-6-18/7-7-7-21	7-7-7-21/7-7-7-21	1.070 MHz	860 MHz, 1,75 V*	<b>1,58</b>	10/2009
Kingston Hyper X	KHX1600C8D3K2/4GX	Ca. € 120,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	CL8	6-6-6-18/7-7-7-21	7-7-7-21/8-8-8-24	1.090 MHz	850 MHz, 1,75 V	<b>1,60</b>	10/2009
Super Talent Speed-Series	WS220UX4G8	Ca. € 220,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-2200	8-8-8-24	5-5-5-15/5-5-5-15	6-6-6-18/6-6-6-18	1.120 MHz	850 MHz, 1,75 V	<b>1,61</b>	04/2010
G.Skill Ripjaws	F3-10666CL7D-4GBRH	Ca. € 95,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1333	7-7-7-21	7-7-7-21/7-7-7-21	8-8-8-24/8-8-8-24	1.020 MHz	850 MHz, 1,6 V*	<b>1,63</b>	04/2010
G.Skill Eco (1,35 Volt)	F3-12800CL7D-4GBECO	Ca. € 100,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	7-8-7-24	7-7-7-21/7-7-7-21	7-8-7-24/7-8-7-24	940 MHz	840 MHz, 1,4 V*	<b>1,66</b>	04/2010
Mushkin Redline	996805	Ca. € 120,-	2 x 2.048 MiByte DDR3-1600	6-8-6-24	6-8-6-24/7-7-7-21	6-8-6-24/8-8-8-24	950 MHz	840 MHz, 1,65 V	<b>1,67</b>	04/2010
OCZ Platinum Low-Voltage	OC23P1600LV6GK	Ca. € 160,-	3 x 2.048 MiByte DDR3-1600	7-7-7-24	6-6-6-18/6-6-6-18	7-7-7-21/7-7-7-21	960 MHz	830 MHz, 1,75 V*	<b>1,70</b>	10/2009

System: Core i7-860, Asus P7P55D Deluxe/Phenom II X4 965 BE, MSI 790FX-GD70 \* Spannung oberhalb der Vorgabe

## 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
Corrsair 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	<b>1,45</b>	06/2009
OCZ Blade OC22B1150LV4GK (selten)	Ca. € 130,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1150	Kühlschläufen (Blade, 4,7 cm)	5-5-5-18	4-4-4-12	5-5-5-15	620 MHz, 1,9 Volt	<b>1,48</b>	12/2009
Corrsair 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	<b>1,58</b>	12/2008
G.Skill F2-8500CL5D-4GBPI	Ca. € 100,-	2 x 2.048 MiByte DDR2-1066	Hohe Schläufen (Pi, 5,5 cm)	5-5-5-15	4-4-4-12	5-5-5-15	550 MHz, 2,1 Volt	<b>1,61</b>	06/2009
OCZ Plat. XTC Ed. OC22P10664GK	Ca. € 95,-	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	<b>1,61</b>	05/2009

System: Core 2 Duo E8500, Asus Blitz Formula (P35)





# Einkaufsführer Monitore/Eingabegeräte/Headsets

## Flüssigkristallbildschirme (LCDs)

Modell	Preis	Nat. Auflösung	Hintergrundbeleuchtung	Anschlüsse	Reaktionszeit/Schlieren/Corona	Spieleaug-lich/Inputlag	Helligkeit (0, 50, 100 %)	Helligkeits-abweichung	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	Max. 19 %	1,99	07/2010
Eizo Foris FX2431	Ca. € 900,-	1.920 x 1.200	CCFL	D-Sub, DVI-D, 2 x HDMI, 5-Vid.	18 ms/keine/keine	Ja/38 ms	61, 203, 370 cd/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	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/m²	Max. 7 %	1,99	01/2010
<b>30 Zoll</b>										
Eizo Flexscan SX3031W	Ca. € 2.300,-	2.560 x 1.600	CCFL	DVI-D (Dualink), DVI-D	19 ms/sehr gering/keine	Ja/28 ms	73, 142, 250 cd/m²	Max. 4 %	1,99	01/2010
LG Flatron W3000H	Ca. € 1.150,-	2.560 x 1.600	CCFL	DVI-D (Dualink)	20 ms/gering/gering	Ja/8 ms	95, -, 375 cd/m²	Max. 15 %	2,08	01/2010

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp

## Mäuse

Modell	Preis	Kabellänge/ Stromversorgung	Tasten	Abtastung	An- schluss	Max. Auflösung	Gewicht	Spieleauglichkeit	Wertung	Ausgabe
Steelseries Xai	Ca. € 60,-	195 cm	5 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.000 Dpi	96 Gramm	Uneingeschränkt	1,56	11/2009
Gigabyte M8000X	Ca. € 60,-	185 cm	6 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	6.000 Dpi	110-148 Gramm	Uneingeschränkt	1,58	06/2010
Logitech G9x	Ca. € 60,-	200 cm	6 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.000 Dpi	110-142 Gramm	Uneingeschränkt	1,59	04/2009
Gigabyte M8000	Ca. € 40,-	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
Roccat Kone Max	Ca. € 55,-	185 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	3.200 Dpi	114-155 Gramm	Uneingeschränkt	1,62	11/2008
Razer Imperator	Ca. € 55,-	205 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.600 Dpi	100 Gramm	Uneingeschränkt	1,62	02/2010
Ozone Smog Mouse	Ca. € 45,-	190 cm	7 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.040 Dpi	131-167 Gramm	Uneingeschränkt	1,67	01/2010
Razer Mamba	Ca. € 100,-	208 cm/Ladestation per USB	6 + Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	5.600 Dpi	130 Gramm	Uneingeschränkt	1,68	04/2009
Roccat Kova	Ca. € 30,-	190 cm	7 + Scrollrad	Optisch (LED)	USB	3.200 Dpi	90 Gramm	Uneingeschränkt	1,73	11/2009

## Tastaturen

Modell	Preis	Anschlag/Druckpunkt	Layout/Tastenhöhe	Anschluss	Zusatz-tasten	Handballenablage	Spieleauglichkeit	Wertung	Ausgabe
Logitech G19	Ca. € 115,-	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. € 85,-	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. € 40,-	Gut/sehr gut	Full-size/halbhoch	USB	16	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,59	05/2010
Logitech G110	Ca. € 60,-	Befriedigend/gut	Full-size/normal	USB	26	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,66	02/2010
Roccat Arvo	Ca. € 50,-	Sehr gut/sehr gut	Half-Size/halbhoch	USB	4	Nicht vorhanden	Uneingeschränkt	1,81	01/2010
Logitech Illuminated Keyboard	Ca. € 60,-	Sehr gut/sehr gut	Full-size/flach	USB	16	Vorhanden	Uneingeschränkt	1,83	05/2010

## Headsets

Modell	Preis	Art	Tragekomfort	Gewicht	Hochtonbereich	Mitteltonbereich	Tieftonbereich	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. € 80,-	Stereo-Headset, Klinke	Gut bis sehr gut	238 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,51	08/2010
Sennheiser PC 360	Ca. € 160,-	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. € 50,-	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. € 90,-	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. € 110,-	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

Hardware  
Preis-Leis-  
tungs-Tipp





# 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. € 160,-	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	<b>2,07</b>	11/2009
Seagate Barracuda XT ST32000641AS	Ca. € 200,-	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	<b>2,20</b>	04/2010
Samsung Ecogreen F3 HD203WI	Ca. € 100,-	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	<b>2,25</b>	04/2010
Seagate Barracuda LP 5900.12 ST32000542AS	Ca. € 100,-	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	<b>2,41</b>	11/2009
WD Caviar Green WD20EADS	Ca. € 120,-	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	<b>2,57</b>	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	<b>2,41</b>	06/2009
Seagate Barracuda LP 5900.12 ST31500541AS	Ca. € 75,-	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	<b>2,58</b>	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	<b>2,64</b>	05/2009
<b>1 Terabyte</b>										
Samsung Spinpoint F3 HD103SI	Ca. € 55,-	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	<b>2,25</b>	11/2009
Samsung Spinpoint F1 HD103UJ	Ca. € 60,-	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	<b>2,52</b>	05/2009
Seagate Barracuda 7200.12 ST31000528AS	Ca. € 60,-	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	<b>2,58</b>	05/2009
<b>Unter 1 Terabyte</b>										
WD Velociraptor 600GB WD6000 HLHX	Ca. € 250,-	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	<b>2,19</b>	06/2010
Samsung Spinpoint F3 HD502HJ	Ca. € 40,-	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	<b>2,26</b>	11/2009
WD Velociraptor VR150 WD3000 GLFS/HLFS	Ca. € 180,-	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	<b>2,45</b>	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	<b>2,56</b>	05/2009

## Solid State Disks (SSDs)

Modell	Preis	System-schnittstelle	Kapazität binär/dezimal	Technik	Zugriff Lesen	Zugriff Schreiben	Cache	Dauertransfer-rate Lesen	Dauertransfer-rate Schreiben	Wertung	Test in Ausgabe
Super Talent Teradrive 100 GB	N. lieferbar	SATA 3 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	<b>2,06</b>	06/2010
Intel X25-E 32 GB	Ca. € 340,-	SATA 3 GBit/s	30 GiByte/32 GByte	SLC-Flash	0,09 ms	0,06 ms	16 MiByte	232,6 MByte/s	198,7 MByte/s	<b>2,07</b>	05/2009
Extrememory XLR8 M 128 GB	Ca. € 290,-	SATA 3 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,4 ms	64 MiByte	248,1 MByte/s	214,1 MByte/s	<b>2,10</b>	06/2010
OCZ Vertex Turbo 128 GB	Ca. € 330,-	SATA 3 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,3 ms	64 MiByte	231,1 MByte/s	222,2 MByte/s	<b>2,11</b>	10/2009
<b>NEU</b> Corsair Force F60	Ca. € 160,-	SATA 3 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	<b>2,15</b>	09/2010
<b>NEU</b> Extrememory XLR8 Plus 60 GB	N. lieferbar	SATA 3 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	<b>2,16</b>	09/2010
OCZ Agility 120 GB	Ca. € 270,-	SATA 3 GBit/s	119 GiByte/128 GByte	MLC-Flash	0,1 ms	0,4 ms	64 MiByte	248,5 MByte/s	183,7 MByte/s	<b>2,16</b>	06/2010
Asax Leopard Hunt II T2 256 GB	N. lieferbar	SATA 3 GBit/s	238 GiByte/256 GByte	MLC-Flash	0,15 ms	0,31 ms	64 MiByte	196,5 MByte/s	194,0 MByte/s	<b>2,20</b>	01/2010
<b>NEU</b> Kingston SSD Now V+ 64 GB	Ca. € 160,-	SATA 3 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	<b>2,21</b>	09/2010
<b>NEU</b> OCZ Vertex 2 Extended 60 GB	Ca. € 150,-	SATA 3 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	<b>2,21</b>	09/2010

## Gehäuse

	Preis	Montageplätze	Lüfterplätze	Gewicht	Temperatur CPU/VGA/HDD	Lautheit (3D)	Wertung	Ausgabe
Lian-Li PC-X1000	Ca. € 290,-	3 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	5 x 140 mm	Schwer (9,4 Kilogramm)	60/62/31 Grad Celsius	5,9/5,4 Sone	<b>1,92</b>	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	Schwer (14,2 Kilogramm)	59/64/29 Grad Celsius	6,9/8,3 Sone	<b>1,94</b>	05/2010
In Win Maelstrom	Ca. € 100,-	5 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	10 x 120 mm	Schwer (12,3 Kilogramm)	60/66/33 Grad Celsius	4,7/7,4 Sone	<b>2,15</b>	05/2010
Xigmatek Utgard	Ca. € 70,-	9 (5,25 Zoll)	3 x 140 mm, 6 x 120 mm	Schwer (9,1 Kilogramm)	60/67/29 Grad Celsius	6,1/7,6 Sone	<b>2,17</b>	05/2010
Zalman Z7 Plus	Ca. € 60,-	9 (5,25 Zoll)	4 x 140 mm	Leicht (7,8 Kilogramm)	65/71/30 Grad Celsius	6,2/6,2 Sone	<b>2,22</b>	05/2010
NZXT Tempest Evo	Ca. € 100,-	9 (5,25 Zoll)	2 x 140 mm, 4 x 120 mm	Schwer (9,9 Kilogramm)	64/67/32 Grad Celsius	6,4/6,8 Sone	<b>2,23</b>	05/2010
NZXT Hades	Ca. € 70,-	9 (5,25 Zoll)	2 x 200 mm, 2 x 140 mm, 1 x 120 mm	Leicht (7,3 Kilogramm)	62/64/31 Grad Celsius	6,8/8,1 Sone	<b>2,34</b>	05/2010
Inter-Tech 2873-XT	Ca. € 75,-	9 (5,25 Zoll)	3 x 140 mm, 1 x 120 mm	Schwer (9,7 Kilogramm)	66/69/34 Grad Celsius	5,8/5,8 Sone	<b>2,38</b>	05/2010
Sharkoon Rebel 9 Pro	Ca. € 55,-	9 (5,25 Zoll)	1 x 200 mm, 1 x 140 mm, 2 x 120 mm	Leicht (6,6 Kilogramm)	60/68/36 Grad Celsius	5,8/6,3 Sone	<b>2,39</b>	05/2010

## Netzteile

	Preis	Gesamtleistung	PCI-Express-Anschlüsse	Belastbarkeit +3,3 V/+5 V	Belastbarkeit +12 V	Lautheit 20/100 Prozent Last	Effizienz 20/100 Prozent Last	Wertung	Ausgabe
<b>350 bis 600 Watt</b>									
Cougar GX G600	Ca. € 130,-	600 Watt	2 x 6-Pin PCI-E, 2 x 6/8-Pin PCI-E	150 Watt	588 Watt	0,1/0,9 Sone	89 %/91 %	<b>1,34</b>	05/2010
Enermax Pro87+ 500W	Ca. € 100,-	500 Watt	2 x 6/8-Pin PCI-E	100 Watt	492 Watt	0,3/0,6 Sone	88 %/91 %	<b>1,35</b>	05/2010
Be quiet Pure Power L7	Ca. € 35,-	350 Watt	1 x 6/8-Pin PCI-E	120 Watt	300 Watt	0,3/0,4 Sone	86 %/85 %	<b>1,77</b>	12/2009
<b>600 bis 800 Watt</b>									
Enermax Modu 87+ 700W	Ca. € 160,-	700 Watt	4 x 6/8-Pin PCI-E	120 Watt	696 Watt	0,3/0,6 Sone	92 %/91 %	<b>1,34</b>	03/2010
Super Flower SF-700P14XE 700W	Ca. € 160,-	700 Watt	2 x 6-Pin PCI-E, 2 x 6/8-Pin PCI-E	110 Watt	696 Watt	0,2/0,3 Sone	89 %/92 %	<b>1,36</b>	05/2010
Silverstone Olympia Plus OP650-P	Ca. € 95,-	650 Watt	4 x 6-Pin PCI-E, 1 x 8-Pin PCI-E	180 Watt	648 Watt	0,6/1,2 Sone	84 %/86 %	<b>1,81</b>	12/2009
<b>Ab 800 Watt</b>									
Corsair HX 850W	Ca. € 140,-	850 Watt	6 x 6/8-Pin PCI-E	150 Watt	840 Watt	0,6/1,1 Sone	89 %/89 %	<b>1,55</b>	03/2010
Enermax Revolution85+ 850W	Ca. € 220,-	850 Watt	6 x 6/8-Pin PCI-E	160 Watt	840 Watt	0,6/1,4 Sone	86 %/89 %	<b>1,56</b>	12/2009
Be quiet! Dark Power Pro P8 900W	Ca. € 170,-	900 Watt	2 x 6-Pin PCI-E, 2 x 6/8-Pin PCI-E	180 Watt	864 Watt	0,5/2,2 Sone	90 %/91 %	<b>1,68</b>	03/2010



## 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.

## Vollversion Chrome Specforce

Ich habe versucht, das Spiel von der Heft-DVD der Ausgabe 08/2010 mit dem Windows-7-Patch zum Laufen zu bekommen, aber das Programm kann nichts zum Updaten finden. Somit kann ich das Spiel nicht starten – was soll ich tun?

Heino S., per E-Mail

**Carsten Spille:** Damit die Aktualisierung des Kopierschutztreibers erfolgreich sein kann, muss das Spiel bzw. dessen Starforce-Version natürlich auf dem System installiert sein. Eventuell müssen Sie Administratorrechte bei der Installation des Spiels angeben, um den Starforce-Treiber zu installieren. Bitte legen Sie die Heft-DVD mit dem bedruckten Innenring nach oben in Ihr Laufwerk. Im automatisch startenden Menü sehen Sie als zweiten Punkt von oben „Spiele-Vollversion: Chrome Specforce Patch“ – klicken Sie rechts davon auf die Schaltfläche „Starten“. Haben Sie die Autostart-Funktion Ihres optischen Laufwerks deaktiviert, starten Sie den Windows-Explorer oder öffnen den Arbeitsplatz und klicken doppelt auf das Symbol des optischen Laufwerks, um das Menü zu starten.

## Mugen 2 Rev. B PCGH zu schwach?

Ich habe mir vor ein paar Wochen einen PC mit einem Phenom II X4 965 BE @ 3,4 GHz zusammengestellt. Da der Lüfter des beiliegenden Boxed-Kühlers unzumutbar laut war, hatte ich mir einen Scythe Mugen 2 Rev. B PCGH nachbestellt. Die CPU hat nun aber nach längerem Spielen um 60 °C, obwohl ich bereits die Lüfterdrehzahl auf das Maximum angehoben habe. Als Gehäuse dient ein Tronje N-890B ohne Gehäuselüfter. Beim Auftragen der Wärmeleitpaste habe ich mir sehr viel Mühe gegeben.

Marvin P., per E-Mail

**Stephan Wilke:** Der Mugen 2 Rev. B in der PCGH-Edition ist mit einem extrem leisen Lüfter ausgestattet, der aufgrund der niedrigen Drehzahl eine nicht ganz so hohe Kühlleistung aufweist wie der Standardlüfter des Mugen 2 Rev. B, der allerdings deutlich lauter ist. Daher sollte der Mugen 2 Rev. B PCGH nach Möglichkeit in einem Gehäuse mit Lüftern oder zumindest großflächigen Luftein- und -auslässen (Lochgit-

ter) eingesetzt werden, da er ansonsten bereits erwärmte Luft ansaugt, während die erwärmte Luft nicht aus dem Gehäuse entweichen kann, was gerade im Sommer zu deutlich höheren Komponententemperaturen führt.

Falls der PC stabil und fehlerfrei funktioniert, besteht kein akuter Bedarf, für zusätzliche Kühlung zu sorgen. Generell empfehlen wir allerdings, zumindest einen Hecklüfter und nach Möglichkeit einen Ventilator in der Gehäusefront zu verwenden. Dadurch bleiben auch andere Komponenten wie die Grafikkarte oder der Arbeitsspeicher kühler.

## Vorteile des Referenzlüfters?

Dem CPU-Kühler-Test in der Ausgabe 08/2010 und dem Bonusmaterial entnehme ich, dass die Temperaturen bei den verschiedenen Kühlern mit Ihrem Referenzlüfter meist höher sind als mit dem Originallüfter. Welche Vorteile hat denn der Referenzlüfter?

Wolfgang R., per E-Mail

**Stephan Wilke:** Wie Sie richtig erkannt haben, ist der Referenzlüfter Be quiet Silent Wings nicht so leistungsfähig wie die meisten Standardventilatoren, die CPU-Kühlern beiliegen. Dafür ist er aber auch bei maximaler Drehzahl recht leise und bereits bei geringer Drehzahlreduzierung nicht mehr aus dem Gehäuse herauszuhören. Dabei liefert er noch eine ausreichende Kühlleistung, was ihn zu einem guten Allrounder macht. Fairerweise sei gesagt, dass in vielen



Spiele-PCs der Lüfter des Grafikkartenkühlers unter Last lauter ist – daher muss es beim CPU-Kühler also nicht zwangsweise ein Silent-Lüfter sein, falls die Geräuschkulisse nicht als störend empfunden wird.

## PCGH Mobil

Über die Mobil-Version eurer Webseite habe ich keinen Zugriff mehr auf die Community. Des Weiteren vermisste ich die Suchfunktion und den Preisvergleich. Ist ja alles nicht so schlimm, wenn ich denn die Möglichkeit bekomme, mit dem Iphone auch wieder eure normale Webseite zu öffnen – die finde ich nämlich auch auf dem Handy besser, da einfach der volle Funktionsumfang gegeben ist.

Ringo S., per E-Mail

**Andreas Link:** Die mobile Version wird nur als Alternative angeboten und ist bewusst sehr schmal gehalten. Sie soll unterwegs einen Überblick über die wichtigsten Themen bieten und kann auch auf normalen Handys geöffnet werden. Auf dem Iphone funktioniert die normale Webseite weiterhin wie gewohnt. Eine Einbindung der Elemente ist aktuell nicht geplant. Besonders die Einbindung des Vbulletin-Forums ist hier nicht ganz so einfach. Problematisch ist auch der zur Verfügung stehende Platz, weshalb Elemente aus der Navigation auf der [m.pcgh.de](http://m.pcgh.de) entfallen. In diesem Fall kann ich dann nur die normale Webseite empfehlen. Wir werden Ihre Anregungen dennoch beherzigen und bei weiteren Änderungen berücksichtigen.

## Fragen zu den PCGH-PCs

**Alex:** Werden bei den PCGH-PCs bzw. den PCG-PCs die Komponenten so verbaut, wie man sie auch einzeln kaufen kann, also ohne abgespecktes BIOS?

**Daniel Waadt:** Ja, das ist der Fall. Es kommt exakt die Ware zum Einsatz, die auch einzeln bei Alternate im Shop verkauft wird. Abgespeckte OEM-Versionen wird es in den PCGH-PCs also nicht geben.

**Markus K.:** Der PCGH-HD5850-PC ist nach wie vor als leisester Spiele-PC in Ihrem Magazin gelistet. Leider bietet er noch USB 2.0. Wissen Sie, wann ein Nachfolgemodell des PCGH-HD5850-PC erscheinen wird und ob dieser dann

auch USB 3.0 haben wird? Eigentlich könnte man USB 3.0 auch als Einschubkarte nachrüsten, doch ich befürchte, dass das mit Leistungseinbußen einhergeht.

**Daniel Waadt:** Ein Nachfolge-PC zum HD5850-PC ist derzeit nicht geplant. Auch bei unseren aktuellen Planungen zu neuen PCGH-PCs steht USB 3.0 nur an zweiter Stelle. Wenn ein Board kein USB 3.0 unterstützt und etwas besser ist als ein USB-3.0-Board, entscheiden wir uns im Zweifelsfall für das Board ohne USB 3.0. Notfalls kann man mit einer Karte nachrüsten – Performance-Einbußen müssen Sie dabei nicht befürchten, da der PCI-Express-Slot hier problemlos mithalten kann. Hier bremsen eher die Geräte wie USB-3.0-Sticks.

Die Leserbriefes geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Die Redaktion behält sich außerdem vor, Leserbriefes zu kürzen.





Bild: Robert Kneschke – Fotolia.com

## Der PCGH-Schnäppchenführer

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

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)





# Die Redaktion

**Zusätzliche PC-Details  
finden Sie per BONUSCODE  
bei unserem Partner  
www.sysprofile.de**

## THILO BAYER

Chefredakteur | tb@pcgh.de

**PC aktuell:** Im Urlaub blieb der PC im Tiefschlaf. Das Projekt Backup läuft noch.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist gerade noch okay bei meiner Kiste. Bei Spielen ist die Grafikkarte hörbar laut – und wenn meine jüngste Tochter mit im Zimmer schläft, ist auch 1 Sone noch zu viel.

**Das Ipad ...** wäre eine tolle Alternative für schnelles Surfen oder Recherchieren, ohne den PC anmachen zu müssen. Ich fürchte aber, dass durch das permanente Online-Sein der Haussegen bald schief hängen würde.



**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

**PC aktuell:** Das Notebook nervt (s. S. 126)

**Der PC-Geräuschpegel ...** meiner Rechner mit Conroe- und Penryn-CPU ist mit unter 1 Sone perfekt. Beim Nehalem-PC nervt allerdings die Lüftersteuerung der 4870, die manchmal aufdreht.

**Das Ipad ...** ist eine weitere Apple-Erfindung, mit der ich nichts anfangen kann. Als E-Book-Reader ist ein Gerät mit elektronischer Tinte besser, für alles andere reicht mir ein Netbook. Ich muss ein Produkt nicht kaulen, nur weil ein „I“ davorsteht.



**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

**PC aktuell:** Das Abspielproblem meines HTPCs konnte ich lösen, indem ich den RAM von 1 auf 2 GiByte aufgestockt habe – sollte eigentlich bei Windows Vista auch Pflicht sein. :-)

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist im Sommer eindeutig zu laut, da die Umgebungstemperatur auf 30 Grad Celsius ansteigt. Die Kühlung müsste ich also dringend optimieren.

**Das Ipad ...** hat mich sehr interessiert, aber eine Alternative mit Windows ist mir lieber, da warte ich auf MSI oder Asus.



**Privat-PC:** Core 2 Duo E6700, Asus Rampage Formula, 2 GiByte DDR2-667, Geforce 9800 GT, 22-Zoll-LCD  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2666**

**Fachbereiche:** Monitore, Sicherheitssoftware, Netzwerke, Windows

## ANDREAS LINK

Redakteur | al@pcgh.de

**PC aktuell:** Diesen Monat gibt es lediglich einen Wechsel des Gehäuses zu vermeiden. Das Corsair Obsidian 700D ist nun das neue Heim meiner Hardware und bietet Platz für die geplante Wasserkühlung.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist nicht störend und wird bald noch leiser sein.

**Das Ipad ...** Apples Betriebssystem ist mir zu proprietär. Einschränkungen an allen Ecken und Enden. Grundsätzlich muss man aber sagen, dass das Ipad den Tablet-PC-Markt wiederbelebt hat und Apple weiß, wie man ein Produkt hypt und verkauft.



**Privat-PC:** i5-750, P775SD 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

**PC aktuell:** Im Spiele-PC sitzt nun eine HD 5770 statt der GTX 275; geringe Leistungsaufnahme und Abwärme sind mir im Mikro-ATX-Gehäuse wichtiger als ein wenig mehr Spieleleistung. *Mass Effect 2*, *Star Trek Online* oder *Starcraft 2* laufen auch auf der HD 5770 sehr gut. Am HTPC genieße ich die achte Staffel von Scrubs auf DVD.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist bei meinem HTPC unhörbar und beim Spielerechner dank HD 5770 sehr angenehm.

**Das Ipad ...** ist für mich keine Alternative zu meinem guten alten MSI-Wind-Netbook.



**Privat-PC:** Core i5-750, Gigabyte P55M-UD4, 4 GiByte DDR3-RAM, Radeon HD 5770, Viewsonic 24-Zoll-LCD  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2668**

**Fachbereiche:** Mainboards, RAM, Headsets, Lautsprecher

## MARC SAUTER

Redakteur | ms@pcgh.de

**PC aktuell:** Nachdem ich nun eine recht leise HD 5870 PCs im Rechner hatte, spiele ich gerade *Mafia II* auf einer Geforce GTX 480 – aber die ist akustisch unerträglich. Dafür entschädigt auch Physik nicht.

**Der PC-Geräuschpegel ...** zeigt sich vom Sommer unbeeindruckt. Die manuelle Lüftersteuerung hält alle Propeller auf 5 Volt, einzig das „semi-passive“ Netzteil dreht deutlich häufiger seine Runden – allerdings dank Mod nur mit 700 U/min.

**Das Ipad ...** ist die wohl unnützigste Erfindung seit dem USB-Fußwärmer.



**Privat-PC:** i5-750 @ 3,6 GHz, P55-GD80, 4 GiByte DDR3-2010, GTX 480 (Test), Falcon-SSD, X-Fi Xtreme Music  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2665**

**Fachbereiche:** Prozessoren, Spiele, Online, Grafikkarten-Kühler

## CARSTEN SPILLE

Redakteur | cs@pcgh.de

**PC aktuell:** Ich trage mich weiterhin mit SSD-Plänen – vielleicht der Marktübersicht-Testieger dieser Ausgabe?

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist trotz Sommer nicht gestiegen. Leider resoniert die Kühlung der HD 5870 bei Drehzahlen zwischen 20 und 36 Prozent mit dem Gehäuse – das Dröhnen verschwindet erst ab 37 Prozent Lüfterdrehzahl, dafür rauscht es dann für meinen Geschmack zu laut.

**Das Ipad ...** passt im Gegensatz zum Iphone nicht mal in die Hosentasche – und verliert m. A. n. so komplett seinen Nutzen.



**Privat-PC:** Core 2 Duo E8500, Gigabyte EP45-UD3P, 2x 2 GiByte DDR2-800, Radeon HD 5870, Dell 3007WFP  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2662**

**Fachbereiche:** Grafikkarten, Festplatten/SSDs, Heft-VD

## FRANK STÖWER

Redakteur | fs@pcgh.de

**PC aktuell:** Diesen Monat habe ich meinen Rechner nicht einmal angeschaltet, hitze- und krankheitsbedingt war das Notebook mein ständiger Begleiter.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist mir sehr wichtig. Am liebsten habe ich es, wenn ich das Ding unter dem Schreibtisch überhaupt nicht höre. Leider ist das im Sommer nicht immer der Fall.

**Das Ipad ...** interessiert mich als Iphone-Besitzer weniger, da ich mit dem kleinen Helfer fast alles mache, was ich mit dem Ipad auch könnte.



**Privat-PC:** Phenom II X4 940 BE auf Asus M3A78-T (790GX), 4 GiByte DDR2-800-RAM, Geforce GTX 285  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2660**

**Fachbereiche:** Spiele, Eingabegeräte, USB-Sticks, Mausepds

## RAFFAEL VÖTTER

Redakteur | rv@pcgh.de

**PC aktuell:** Keine Änderungen vollzogen, nichts in Planung. Ich harre der GPU-Dinge, die im Herbst kommen mögen.

**Der PC-Geräuschpegel ...** stieg bei zwischenzeitlich 29 °C Raumtemperatur hörbar an. Der „Turban“-Prozessor ist unschuldig, weil undervolted – die HD 5870 Vapor-X hingegen entwickelt bei höheren Drehzahlen ein hochfrequentes Surren. Na ja, wenigstens muss ich mich nicht mit GTX-480-Karten im Referenzdesign herum-schlagen. Nicht wahr, Bench-Marc? :-)

**Das Ipad ...** Apple? Idontcare.



**Privat-PC:** X6 1055T @ 3,0 GHz, 4 GiByte DDR3-1666, Sapphire HD 5870 Vapor-X 1.0, X-Fi Forte, 30-Zoll-LCD  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2664**

**Fachbereiche:** Grafikkarten, Notebooks, optische Laufwerke

## DANIEL WAADT

Product Manager | dw@pcgh.de

**PC aktuell:** In Zeiten der Fußball-WM musste der PC hinten anstehen.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist bei meinem PC im Sommer und Winter stets leise. Dazu verwende ich viele passiv gekühlte Komponenten (Grafikkarte, Netzteil), eine SSD und setze 5- bzw. 7-Volt-Adapter ein.

**Das Ipad ...** ist für mich als Iphone-User sehr interessant, wird aber vorerst nicht gekauft, damit das Iphone nicht seine Daseinsberechtigung verliert. Wenn ich kurz auf dem Sofa surfe, nutze ich schon lange kein Netbook (bootet ewig) mehr.



**Priwaadt-PC:** Phenom II X4 940 BE, Asus M3A78-T, 4 GiByte DDR2-800, Geforce 8600 GT, 128-GB-SSD  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2749**

**Fachbereiche:** Videos, PCGH-Produkte, Online

## STEPHAN WILKE

Volontär | sw@pcgh.de

**PC aktuell:** Die Suche nach dem Notebook war erfolgreich. Einige Kompromisse musste ich – wie erwartet – eingehen.

**Der PC-Geräuschpegel ...** ist mir privat ehlich gesagt nicht so wichtig, auch wenn ich bei Luftkühlungstests penibel darauf achte. Ich weiß immerhin, was ich optimieren müsste, damit es flüsterleise wäre.

**Das Ipad ...** wird sicherlich nicht in meinem Privatbesitz landen. Sogar digitale Bilderrahmen bieten ohne zusätzliche Adapter USB- und SD-Karten-Unterstützung – aber auch diese Geräte brauche ich nicht. :-)



**Privat-PC:** Intel Xeon E3110, Asus PSW DH Deluxe, 4 GiByte DDR2-800 (Patriot), Gainward Geforce GTX 275  
Komplettes System:  
**BONUSCODE 2745**

**Fachbereiche:** Luftkühlung, Overclocking, PCGH-Extreme-Forum

## Aus dem Redaktionsalltag ...



Anlässlich eines Volontärtaushaus hatten wir Anja Schmidt (vordere Reihe, Mitte) zu Gast in der Redaktion. Zumindest teilweise waren auch wir im WM-Fieber.



19. – 22. August 2010

**KOSTENLOSE 16-seitige  
Leseprobe am Stand!\***

# BESUCHT UNS AUF DER GAMESCOM!



**PC ACTION**



**GAMES  
AKTUELL**

**play<sup>3</sup>**

**N-ZONE**

Kommt zu unserer

## Leserlounge in Halle 7.1 C010

und macht es euch gemütlich!



Für unsere Abonnenten haben wir ein ganz besonderes Präsent: Zusammen mit Titus halten wir für euch starke Geschenke am Stand bereit! Bringt den Coupon, der dieser Ausgabe beiliegt, ausgefüllt zum Stand mit und holt euch euer Treue-Goody!\*

Noch kein Abonnent? Jetzt noch schnell ändern unter

[shop.compute.de](http://shop.compute.de)

und Auftragsbestätigung mit zum Stand bringen.

## Wir freuen uns auf euch!

powered by

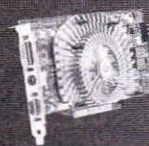


[www.titus.de](http://www.titus.de)

\* Nur solange Vorrat reicht! Wenn Vorrat aufgebraucht, kein Anspruch auf Ersatz



# ALTERNATE



ATI-Grafikkarte

## XFX HD5770 XXX

- ATI Radeon™ HD5770 • 875 MHz Chiptakt • 1 GB GDDR5-RAM
- 5,2 GHz Speichertakt • DirectX® 11 und OpenGL 4.0 • Crossfire ready
- HDMI, DisplayPort, 2x DVI-I • PCIe 2.0 x16



ATI-Grafikkarte

## SAPPHIRE HD5830

- ATI Radeon™ HD5830 • 800 MHz Chiptakt
- 1 GB GDDR5-RAM • 4 GHz Speichertakt
- DirectX® 11 und OpenGL 4.0
- HDMI, DisplayPort, Dual DVI-I • PCIe 2.0 x16



Nvidia-Grafikkarte

## Asus ENGTX470/2DI

- Nvidia GeForce GTX 470 • 607 MHz Chiptakt
- 1.280 MB GDDR5-RAM • 3.348 MHz Speichertakt
- DirectX 11 und OpenGL 4.0
- Mini-HDMI, 2x DVI-I • PCIe 2.0 x16



Sockel-AM3-Prozessor

## AMD Phenom II X2 550

- Callisto • 2x 3.100 MHz Kerntakt
- 1 MB Level-2-Cache, 6 MB Level-3-Cache
- Boxed inkl. CPU-Kühler



Sockel-1156-Prozessor

## Intel® Core™ i5-760 Prozessor

- Lynnfield • 4x 2.800 MHz Kerntakt
- 1 MB Level-2-Cache, 8 MB Level-3-Cache
- Boxed inkl. CPU-Kühler



640-GB-Festplatte

## Western Digital Caviar Blue

- „WD6400AAKS“ • 640 GB Kapazität
- 7.200 Umdrehungen/Minute
- 16 MB Cache • 8,9 ms Zugriffszeit
- 3,5"-Bauform • SATA 3Gb/s



1-TB-Festplatte

## Samsung SpinPoint F3

- „HD103SJ“ • 1 TB Kapazität • 32 MB Cache
- 7.200 Umdrehungen/Minute
- 3,5"-Bauform • SATA 3Gb/s



Nvidia-Grafikkarte

## Club 3D CGNX-G9824G Green Edition

- Nvidia GeForce 9800 GT • 550 MHz Chiptakt
- 1 GB DDR3-RAM • 1.400 MHz Speichertakt
- DirectX 10 und OpenGL 3.2 • SLI-Support
- 2x DVI-I • PCIe 2.0 x16



2-TB-Festplatte

## Hitachi XL Desk Drive

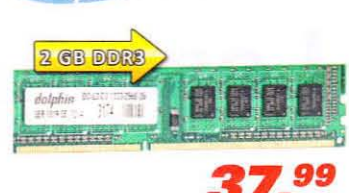
- „HXSDEB20001BBB“ • 2.000 GB Kapazität
- 5.400 Umdrehungen/Minute • USB 2.0
- 3,5"-Bauform



Multiformat-Blu-ray-Brenner

## LiteOn iHBS112-37

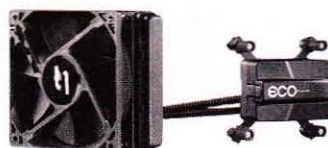
- Schreiben: 12x BD-R, 8x BD-R DL, 2x BD-RE, 16x DVD±R, 12x DVD-RAM, 8x DVD±R DL
- Lesen: 8x BD, 16x DVD, 12x DVD-RAM, 48x CD
- SATA



Arbeitsspeicher (2 GB)

## Dolphin DIMM DDR3-1333

- ID0-LO-D3-1333-2568-2G • Timing: 9-9-9-24
- DIMM DDR3-1333 (PC3-10666)



CPU-Wasserkühlung

## Coolit Systems ECO Advanced Liquid Cooling

- für Sockel 775, AM2+, AM3, 1156 und 1366
- im CPU-Kühler integrierte Pumpe • wartungsfrei
- Single-Radiator mit 1x 120-mm-Lüfter



Arbeitsspeicher-Kit (8 GB)

## G.Skill 8 GB DDR3-1600 Kit

- F3-12800CL9D-8GBRL, Ripjaws-Serie
- CAS Latency (CL) 9
- DIMM DDR3-1600 (PC3-12800)
- Kit: 2x 4 GB



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.





**www.alternate.de**

**24h-Bestellhotline: 01805-905040\***

\* 14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz/powerd by GSC, max. 42 Cent/Min. aus Mobilfunknetzen.



**Midi-Tower  
Thermaltake Armor A60**

- Einbauschächte extern: 3x 5,25", 1x 3,5"
- Einbauschächte intern: 6x 3,5"
- inkl. drei Lüfter • Front: 2x USB, Audio-I/O
- Window-Kit • für Mainboard bis ATX-Bauform



**Mobiltelefon  
SonyEricsson Zylo Chancha**

- Standards: GSM (850/900/1.800/1.900 MHz), HSDPA • 3,2-Megapixel-Kamera • microSD-Slot
- 6,6-cm-Display • Bluetooth, USB
- Telefonatstatur • ohne SIM-Lock



**DLP-Projektor  
Acer P1200**

- 1.024x768 Pixel
- Kontrast: 3.700:1
- 2.600 ANSI-Lumen Helligkeit
- Standardmodus 28 dB(A) • 1x HDMI



**Multimedia-Spielkonsole  
Microsoft Xbox 360 250 GB**

- 3,2 GHz Prozessor • 250-GB-Festplatte
- DVD-Laufwerk • HDMI, LAN, WLAN
- inkl. Wireless-Controller (2,4 GHz) und Xbox-360-Headset



**25,7-cm-Netbook (10,1")  
Asus EeePC T101MT**

- Intel® Atom N450 (1,66 GHz) • Intel® GMA 3150
- 2 GB DDR2-RAM • 320-GB-HDD • VGA
- Windows® 7 Home Premium (OEM)
- drehbares Touch-Display • schwarz oder weiß



**33,8-cm-Notebook (13,3")  
Apple MacBook**

- Intel® Core™ 2 Duo Prozessor (2,4 GHz)
- Nvidia GeForce GT 320M • 4 GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • DVD-Brenner • Mini-DisplayPort
- MacOS X 10.6 Snow Leopard • iLife '09



**LCD-Monitor  
iiyama ProLite E2410HDS-B1**

- 61 cm (24") Bilddiagonale • 1.920x1.080 Pixel
- 2 ms Reaktionszeit • Kontrast: 20.000:1
- 75 Hz • Helligkeit: 250 cd/m²
- 1x HDMI, 1x DVI-I, 1x VGA, Audio



**DVB-S2-Receiver  
AVANIT FYNBOX inkl. HDMI-Kabel**

- DVB-S2-Tuner • HDTV • EPG • PVR Ready
- WLAN Ready • HDMI • USB • 9.999 Kanäle
- inkl. Home Digital Pure HDMI®-Kabel (2 m)



**32-GB-USB-Stick  
Corsair Flash Voyager GTR**

- 32 GB Kapazität
- max. 34 MB/s lesen
- max. 28 MB/s schreiben
- USB 2.0



**Headset  
Sennheiser PC 141**

- Noise-Cancelling-System
- Frequenz: 40Hz - 20kHz
- Kabelfernbedienung
- 3,5-mm-Klinkenanschlüsse



**Utilities-Software  
Paragon Festplatten Manager 2010 Suite**

- Partitionieren, Dateisystemoptimierung, Datensicherung und Datenwiederherstellung
- für Windows 2000, XP, Vista und 7



**Gaming-Maus  
Razer DeathAdder**

- 3.500 dpi • 5 frei belegbare Tasten • Scrollrad
- ergonomisches Design
- leuchtendes Logo
- USB-Anschluss



**World-of-Warcraft-  
Design**



**Gaming-Maus**

**SteelSeries World of Warcraft MMO**

- 3.200 dpi • 15 frei belegbare Tasten • Scrollrad • ergonomisches Design
- Makros mit bis zu 160 Zeichen • USB-Anschluss



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.

Alle Preise in Euro inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Angebot gültig bis zum 18.08.2010.

**ALTERNATE**

**Fon:** 01805-905040\*  
**Fax:** 01805-905020\*  
**Mail:** mail@alternate.de

**Philipp-Reis-Straße 3**

**35440 Linden**

**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-h.de](http://www.pcg-h.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.

[pcg.h.caseking.de](http://pcg.h.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/pcg-h-pc](http://www.pcg-h.de/go/pcg-h-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 09/2010

Gigabyte.....	2	Caseking.....	39, 68
Loadstreet.....	3	A-Data.....	57
1&1.....	5	Coolergiant.....	61
Antec.....	9	Bigfoot.....	75
Strato.....	13	Alternate.....	79, 142, 143
Compucase.....	15	Thermaltake.....	85
Corsair.....	16, 17, 22, 23, 67	Raptor.....	98, 99
Cooler Master.....	18, 19, 41	Sharkoon.....	107
MSI.....	20, 21, 25	MySN Schenker.....	127, 131
Listan.....	27	Devolo.....	147
Super Flower.....	28	Topware.....	148
HoH.....	30, 31, 109		

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA AG  
Verleger Jürg Marquard

**Verlag** Computec Media AG  
Dr.-Mack-Straße 77, 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** Florian Schmidt (fsc), Julian Witte (jw), Andreas Zuber (az), Matthias  
Hesselmann (mh), Mario Riemann (mr), Kristoffer Keipp (kk)

**Lektorat** Margit Koch-Weil (Lt.), Birgit Bauer, Claudia Brose,  
Esther Marsch, Natalja Schmidt

**Layout** Frank Pründer (Lt.), Hans Strobel  
**Bildredaktion** Albert Kraus (Lt.), Tobias Zellerhoff  
**Titelgestaltung** Frank Pründer  
**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 (Lt.), Alexander Wadenstorf, Björn von Bredow,  
Thomas Dziewiszek, Jasmin Sen, Michael Schraut,  
Daniel Kunoth, Christine Brunner

**Verlagsleiter** Hans Ippisch  
**Vertriebskoordination** Sabine Eckl-Thurl  
**Marketing** Jeanette Haag, Christina Seifferth  
**Produktion** Martin Clossmann, 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, Henner Schröder, Marc Sauter,  
Kristoffer Keipp, Raffael Vötter  
**Entwicklung** Markus Wolny, René Giering, Aykut Arik, Tobias Hartlehnert  
**Webdesign** Tony von Biedenfeld, Emanuel Popa

### Anzeigen

CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 77, 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 Nussner: Tel.: +49 911 2872-254; bernhard.nussner@computec.de  
Gregor Hansen: Tel.: +49 221 2716-257; gregor.hansen@computec.de

**Anzeigenberatung Online** InteractiveMedia CCSP GmbH, T-Online-Allee 1, 64295 Darmstadt  
Telefon: +49 (6151) / 5002-100, Fax: +49 (6151) / 5002-101  
E-Mail: info@interactivemedia.net

**Anzeigendisposition** 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

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  
\*(14 Cent/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 € 47,88 (€ 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\*  
\*(14 Cent/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 Modina 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. Datenträger 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, PANI DOMU EXTRA,  
PANI DOMU POLECA, SEKRETY SERCA, CIENIE BLASKI  
**Ungarn:** JOY, SHAPE, EVA, IN STYLE, FITT MAMA, JOY CELEBRITY, PLAYBOY, CKM,  
PLAYBOY EXCLUSIVE, DESIGN ROOM



# BLOODGAME



**Tauche ein in die düstere Welt  
der Vampire und Werwölfe!**

- Kämpfe auf Seiten der **Vampire**, **Werwölfe** oder **Hunter** und verbünde Dich mit Gleichgesinnten!
- Wähle aus einer riesigen Anzahl deinen persönlichen Avatar!
- Eine schier endlose Anzahl von Quests warten auf Dich!

Jetzt anmelden und Zugang zur Open-Beta sichern!

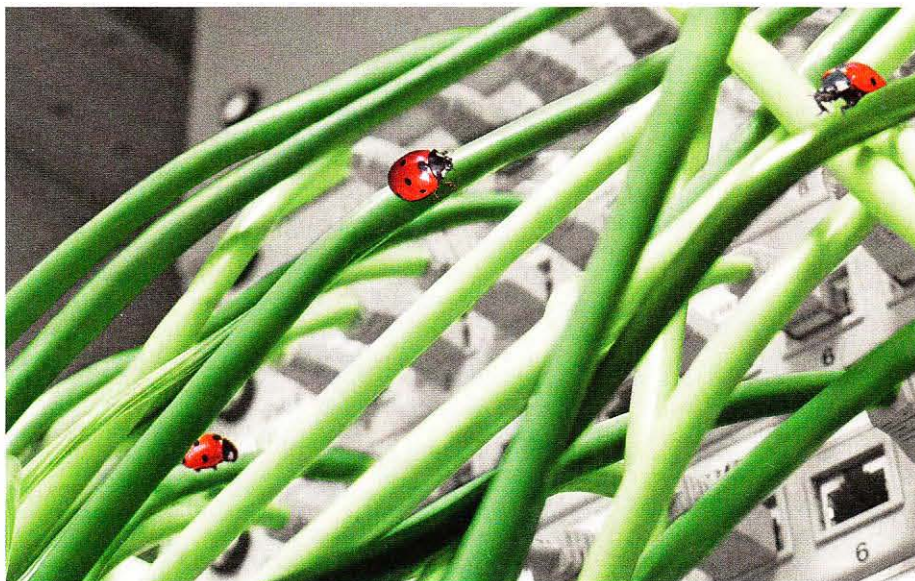
**Release Sommer 2010**

**Das neue Game der  
Shakes & Fidget-Macher!**

**[www.bloodgame.de](http://www.bloodgame.de)**



# Vorschau: 10/2010



## Bild des Monats

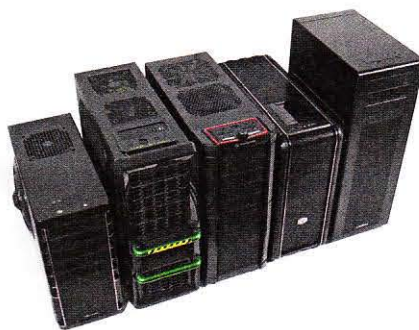


Früh übt sich, wer ein fleißiger PC-Games-Hardware-Leser (respektive: eine Leserin) werden möchte. Die rund 13 Monate alte Dame ist auf dem besten Wege, eine gute Hackerin zu werden, wie uns Leser Andy Polenz mitteilte. Na dann – weiter so!

Bild: Cebit

## PCGH-Special: Energie sparen\*

In unserem jährlichen Special testen wir die neueste Hardware auf ihren Energieverbrauch. Mit welchem Prozessor und mit welcher Grafikkarte Sie langfristig am günstigsten fahren, enthüllen wir im nächsten Heft.



## Spiele beschleunigen\*

Wenn ein Spiel nicht flüssig läuft, muss nicht immer gleich neue Hardware her. Unser Tipp-Special zeigt für aktuelle und populäre Spiele, mit welchen Einstellungen Sie am besten fahren.

## Gehäuse & Kühler\*

Nicht weniger als 40 neue Gehäuse erwarten wir für die große Marktübersicht in der kommenden Ausgabe. Außerdem im Test: Neue Kühler für aktuelle AMD- und Intel-Prozessoren.

## Weitere Themen\*

- **Hintergrund:** Befehlssätze bei Prozessoren: Was erwartet uns in den nächsten Jahren?
- **Praxis:** Windows 7 entschlacken – so wird das Betriebssystem wieder schlanker
- **Marktübersicht:** Neue Mäuse und Tastaturen für Spieler

## Worte des Monats

„Ich bin sehr enttäuscht über den Rückgang der Benutzerfreundlichkeit von Windows.“

Microsoft-Gründer Bill Gates in einer E-Mail an Mitglieder des Usability-Teams; den lesenswerten Gesamtdialog finden Sie unter WEBCODE 2782.

## Rossis Restekiste



### Das letzte Gadget

Sie würden diese Zeitschrift nicht in Händen halten, wenn Sie keine Gadgets mögen würden. Leider liegt es in der Natur der Sache, dass man irgendwann einmal wirklich genug davon hat oder diese Teile schlicht nicht mehr nutzen kann. Aber inzwischen gibt es Abhilfe. Selbst über den Tod hinaus kann man jetzt ein Gadget nutzen. Der Grabstein mit eingearbeiteter Elektronik übermittelt auch nach Ihrem Ableben letzte Grüße, Fotos oder Verwünschungen den hoffentlich Trauernden auf ihr Handy. Und seien Sie versichert, dass Sie dann garantiert das letzte Wort haben und auch keine Rückrufe befürchten müssen.

<http://www.personalrosettastone.com>

**Die nächste PC Games Hardware erscheint am 1.9.10**

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.



# Swapping it on the Dark-Side

Ein vielseitiger 2,5" SATA topmounted Hot-Swap Schacht bietet Schnelligkeit und Komfort



## Dark Fleet Innovationen:

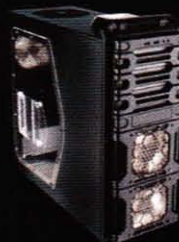


- Interne Hot-Swap Schächte mit frontalem Zugang
- Stufenlose Lüfter Kontrolle eröffnet unendliche Cooling Möglichkeiten
- Waschbare werkzeugfrei wechselbare Luftfilter

## Dark Fleet Serie:



DF-30



DF-35



DF-85

Ausschließlich erhältlich in Antec's Dark Fleet Gehäusen. Besuchen Sie [www.antec.com](http://www.antec.com) für weitere Informationen.

**Antec**  
Believe it.



# Battle vs Chess



- DAS SPIEL DER KÖNIGE MAL GANZ ANDERS!**
- zwei fesselnde Strategie-Kampagnen mit insgesamt 30 Missionen
  - interaktiver 3rd Person Actionmodus
  - Beat 'em Up Kämpfe in einzigartigen Arenen mit jeder der 12 Figuren
  - Spannende PvP-Duelle zu zweit auf einer Konsole, im LAN und Internet
  - Fritz! Schach-Algorithmus mit zusätzlicher Eröffnungsbibliothek

PC DVD-ROM SOFTWARE



WWW.BATTLEVSCHESS.COM

**TopWare**  
INTERACTIVE



PS3  
PlayStation 3



XBOX 360



PSP  
PlayStation Portable

NINTENDO DS

Wii

Battle vs. Chess is a registered trademark of ZUKKEZ Entertainment AG. TopWare Interactive is a registered trademark of TopWare Interactive Inc. "PS3", "PSP", "PS3", and "PSP" are trademarks or registered trademarks of Sony Computer Entertainment Inc. Nintendo DS and Wii are trademarks of Nintendo. Xbox, Xbox 360, Xbox LIVE sowie die Xbox-Logos sind Marken der Microsoft Unternehmensgruppe. All other trademarks are the property of their respective owners. All rights reserved.