

Grafikkarten

BIS 300 EURO IM TEST

Grafikkarten für 150 Euro bringen nahezu jedes Spiel in maximalen Details auf den Monitor. Für hohe Kantenglättung brauchen Sie aber schnellere und teurere Hardware. Wir testen zehn 3D-Karten bis 300 Euro. Von Hendrik Weins und Michael Löprich

Eine GeForce GTX 460 kostet mit rund 150 Euro nicht die Welt und bietet ebenso wie die minimal teurere Radeon HD 6850 eigentlich genügend Leistung für alle aktuellen Spiele. Sparfüchse, denen es auf jeden Euro ankommt finden in den beiden Platinen mehr als ausreichend schnelle Modelle. Allerdings stoßen die günstigen Karten an ihre Leistungsgrenze, wenn die Spiele technisch besonders anspruchsvoll sind oder durchgehend Bildverbesserungen wie Kantenglättung oder anisotropem Texturfilter hinzugeschaltet werden sollen. Dann ist die Zeit der gut 50 bis 100 Euro teureren Mittelklasse-Modelle Radeon HD 6870, HD 6950 und GeForce GTX 560 Ti gekommen. Im Vergleich zu einer GeForce GTX 460 leistet die GTX 560 Ti gut 30 Prozent mehr, eine Radeon HD 6950 schlägt die HD 6850 ebenfalls um knapp 30 Prozent.

Die meisten Hersteller in unserem Test übertakten die Grafikkarten moderat und spendieren ihnen eigene Lüfter. Die höheren Taktraten führen je nach Niveau zu deutlich mehr Leistung, aber auch zu einem gestiegenen

Stromverbrauch. Auffallend viele Kühllösungen der Hersteller arbeiten erheblich lauter als die Referenz-Muster von AMD oder Nvidia und sorgen dabei nicht einmal für bessere Temperaturen. Ein gesteigener Stromverbrauch in Spielen sowie deutlich hörbare Lüfter schlagen sich in Wertungsabzügen nieder. Alle Grafikkarten jagen wir in drei Auflösungen und drei Detaileinstellungen durch die Spiele **Battleforge**, **Call of Duty: Black Ops**, **Crysis**, **F1 2010**, **Mafia 2** und **Metro 2033**. Dadurch bewerten wir nicht nur die Spieleleistung in DirectX 11 (**Metro 2033**, **F1 2010**) und DirectX 10, sondern auch die Performance unter DirectX 9, was noch in vielen Konsolenumsetzungen zum Einsatz kommt.

1. Platz **MSI N560GTX-Ti Twin Frozr II**

Leicht übertaktet und mit solidem Kühler schnappt sich die MSI-Karte den Testsieg.

MSI hebt die Taktraten einer normale GeForce GTX 560 Ti von 820/1.640/4.008 auf 880/1.760/4.200 MHz an und verpasst der Karte auch gleich noch den bewährten Kühler »Twin Frozr II«. Mit einem Preis von 210 Euro konkurriert die Karte direkt mit einer Radeon HD 6870 (200 Euro) oder einer HD 6950 mit 1,0 GByte Videospeicher (220 Euro). Aktuelle Spiele stellen die MSI kaum vor Probleme. **Call of Duty: Black Ops** läuft in 1920x1080 mit 8xAA und 16xAF mit knapp 80 fps, das extrem anspruchsvolle **Crysis** schafft immerhin 32 Bilder pro Sekunde. Im Durchschnitt aller Benchmarks holt die **Twin Frozr** die teurere Konkurrenz von AMD

ein und liefert genau so viel Leistung wie die Radeon HD 6950. Die Übertaktung seitens MSI verleiht der Karte insgesamt etwa sechs Prozent mehr Leistung; der zusätzliche Takt wird also nahezu eins zu eins in Spieleleistung verwandelt.

Durch die Übertaktung zieht die MSI-Karte unter Last etwa 20 bis 25 Watt mehr Strom aus der Steckdose als das Referenzmodell. Das entspricht einem um etwa sieben Prozent gestiegenen Leistungshunger. Dabei ist sie immer noch sparsamer als die GeForce GTX 470, braucht aber etwa 15 Watt mehr als die gleich schnelle Radeon HD 6950. Im Windowsbetrieb arbeitet das Kühlaggregat der **N560GTX-Ti** nahezu lautlos (0,8 Sone), nur in unmittelbarer Nähe ist ein Rauschen zu erahnen. Unter Last bleibt die **GeForce N560GTX-Ti** dank des verbauten »Twin Frozr II«-Kühlers zwar kühl, dreht aber leicht hörbar auf 2,4 Sone auf. Die Temperaturen liegen im grünen Bereich und erlauben sogar weiteres Übertakten auf eigene Faust.

2. Platz **Gainward Gefore GTX 560 Ti Phantom**

Mit einem Flüsterlüfter und besonders kompakter Platine landet die Gainward Gefore GTX 560 Ti Phantom ganz weit vorn.

Die Gainward **GeForce GTX 560 Ti Phantom** ist eine der ersten GeForce GTX 560 Ti mit vom Hersteller überarbeiteter Platine. Das neue Design spart zwar in der Länge mehr-

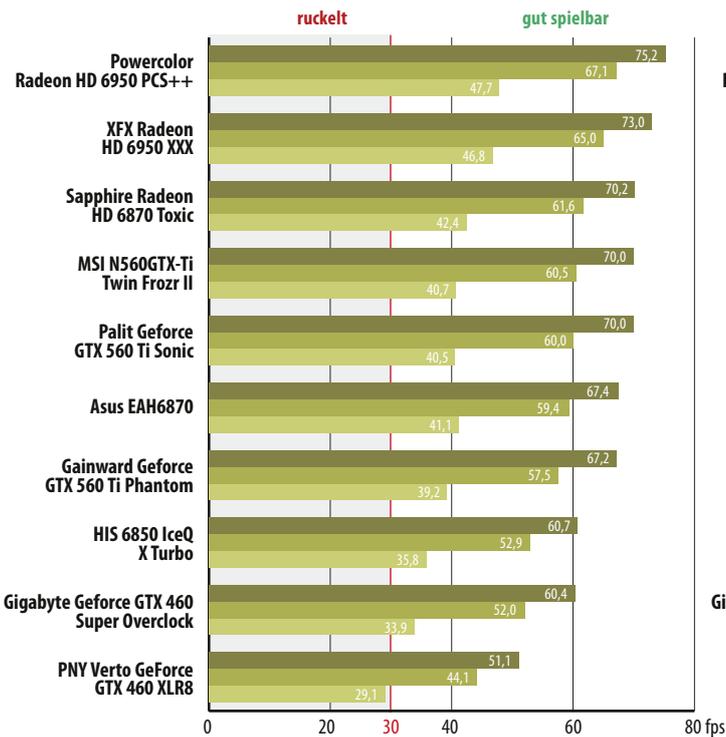
Kürzere Platine, mehr Leistung.

Die Gainward **GeForce GTX 560 Ti Phantom** ist eine der ersten GeForce GTX 560 Ti mit vom Hersteller überarbeiteter Platine. Das neue Design spart zwar in der Länge mehr-

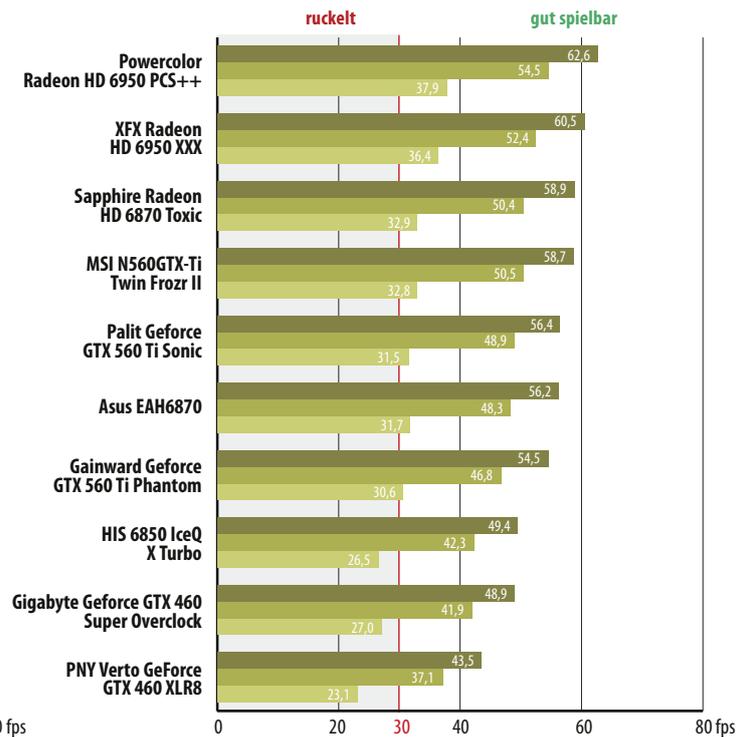


Performance Rating Standard-Grafikeinstellungen

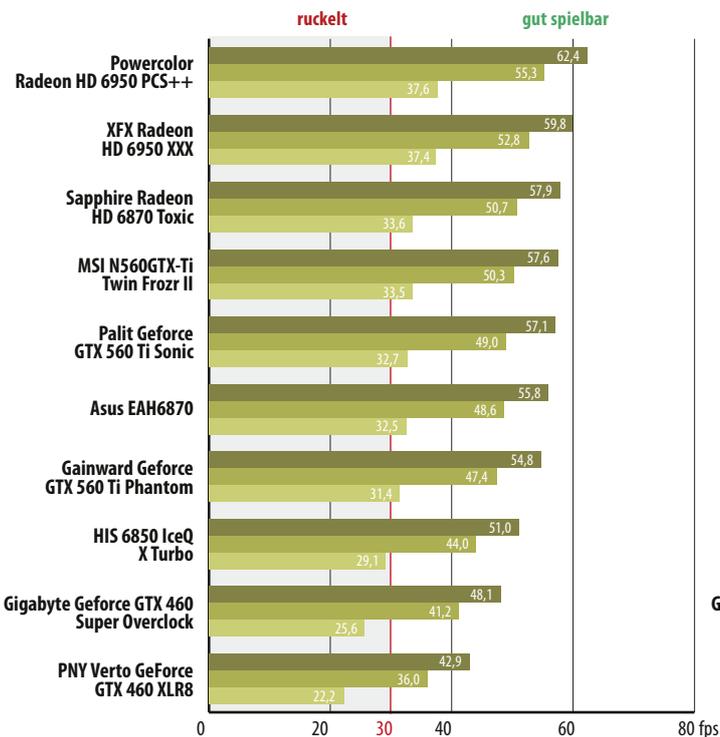
■ 1680x1050 ■ 1920x1200 ■ 2560x1600

**Performance Rating Hohe Qualität**

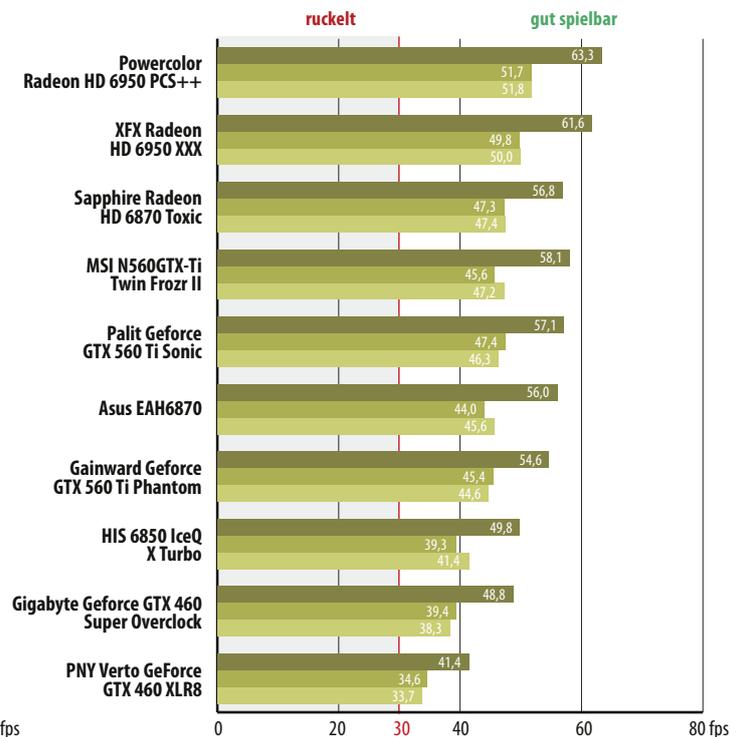
■ 1680x1050 4xAA/8xAF ■ 1920x1200 4xAA/8xAF ■ 2560x1600 4xAA/8xAF

**Performance Rating Sehr hohe Qualität**

■ 1680x1050 8xAA/16xAF ■ 1920x1200 8xAA/16xAF ■ 2560x1600 8xAA/16xAF

**Performance Rating Durchschnitt**

■ 1xAA / 1xAF ■ 4xAA / 8xAF ■ 8xAA / 16xAF



re Zentimeter, das Kühlaggregat blockiert nun aber gleich drei statt zwei Steckplätze in der Höhe. Zudem verbaut der Hersteller die Lüfter nicht wie sonst üblich auf den Kühlrippen, sondern darunter. Auf diese Weise ziehen die zwei 80-mm-Ventilatoren die Luft durch die Kühlfinnen und pusten direkt auf die Platine. Mit 230 Euro kostet die von 822/1.642/4.008 MHz auf 835/1.670/4.008 MHz behutsam übertaktete **GTX 560 Ti**

Phantom in etwa so viel wie die Konkurrenz von MSI und Palit. Die **Phantom** bietet ausreichend Leistung, um aktuelle Spiele in hohen Auflösungen und maximalen Details zu spielen, erst 30-Zöller mit 2.560x1.600 Bildpunkten bringen die Karte gelegentlich an ihr Leistungslimit. Im direkten Vergleich mit der MSI **N560GTX-Ti Twin Frozr II** und der Palit **Geforce GTX 560 Ti Sonic** leistet die **Phantom** nur minimal weniger.

Aufgrund der dünnen Übertaktung zieht die **Phantom** kaum mehr aus der Steckdose als eine standardmäßig getaktete GTX 560 Ti. Im Leerlauf gönnte sich unser Testsystem knapp 150 Watt, unter Last waren es stolze 320 Watt. Ähnlich viel Strom zieht auch eine Radeon HD 6950, obwohl diese letztlich in Spielen etwas mehr leistet. Der Phantom-Kühler arbeitet auch unter Last leise (1,6 Sone) und liegt deutlich unter dem



Der Kühler der GTX-560-Phantom (rechts) ist zwar flüsterleise, blockiert aber im Vergleich zur Palit gleich drei Steckplätze.

Niveau des Twin-Frozr-II-Kühlers auf der **MSI N560GTX-Ti** (2,4 Sone). Im Gegensatz zu den meisten Nvidia-Grafikkarten brauchen Sie bei der **Phantom** keine Adapter, denn sie bietet von Haus aus zwei DVI-, einen VGA- sowie einen normalen HDMI-Ausgang anstatt der unpraktischen Mini-HDMI-Buchse.

3. Platz Powercolor Radeon HD 6950 PCS++

Extrem schnell, aber alles andere als leise schiebt sich die HD 6950 PCS++ auf Platz 3.

Die **Radeon HD 6950 PCS++** kostet mit etwa 270 Euro gut 10 Prozent mehr als eine normale Radeon HD 6950 mit 2,0 GByte Videospeicher. Mit Taktfrequenzen von 880/5.000 MHz beschleunigt der Hersteller nur den Chiptakt um 80 MHz, der Speicher läuft mit Standard-Werten. Derart getunt verbessert sich die Spieleleistung zwar messbar, aber kaum spürbar. Denn die zehn Prozent Taktsteigerung setzt die **PCS++** zwar in respektable 7 Prozent Mehrleistung um, diese machen aber im Test nie den Unterschied zwischen ruckelndem oder flüssigem Spiel-

vergnügen aus. Allerdings kommt die Powercolor durch die Leistungsspritze einer 60 Euro teureren Radeon HD 6970 extrem nahe. Eine ebenfalls deutlich teurere GeForce GTX 570 wird von der **PCS++** sogar eingeholt – teilweise schlägt die übertaktete Radeon auch den Rivalen von Nvidia. Die Spieleleistung der **PCS++** ist immens! Selbst **Crysis** läuft in 1920x1200 mit 30,7 fps in maximalen Details mit 8xAA und 16xAF. Weniger anspruchsvolle Spiele spielen Sie jederzeit flüssig und kommen nicht mal in die Nähe der 30-fps-Grenze.

Powercolor hat der Karte durch die Übertaktung zwar Beine gemacht, im Gegenzug steigt aber auch die Stromaufnahme der Karte. 7 Prozent mehr Leistung ziehen 7 Prozent mehr Stromverbrauch nach sich. Und so genehmigt sich unser Testsystem mit der **Radeon HD 6950 PS++** unter Last gut 350 Watt und damit 24 Watt mehr als mit einer normalen HD 6950. Eine nur minimal schnellere, aber deutlich teurere GeForce GTX 570 zieht bereits 381 Watt aus der Steckdose. Im Vergleich arbeitet die Powercolor-Karte also deutlich energieeffizienter

als die ähnlich schnelle Konkurrenz. Neben der reinen Leistung nahm sich der Hersteller bei der **Radeon HD 6950 PCS++** auch der Kühlung an. Statt des originalen Radiallüfters sorgen zwei 92-mm-Ventilatoren auf einem die ganze Karte bedeckenden Kühlkörper für 15 °C niedrigere Temperaturen. Den leisen Betrieb hat der Hersteller trotzdem aber aus den Augen verloren: Das Kühlsystem rauscht selbst ohne Last mit hörbaren 2,8 Sone und dreht in Spielen auf deutlich wahrnehmbare 3,2 Sone auf.

4. Platz Palit Geforce GTX 560 Ti Sonic

Wie die Phantom basiert auch die Sonic auf einer überarbeiteten GTX-560-Platine, allerdings ist der Lüfter wesentlich lauter.

In unserem Benchmark-Parcours verhelfen der **Geforce GTX 560 Ti Sonic** von Palit die von 820/1.640/4.008 auf 900/1.800/4.008 MHz gesteigerten Taktfrequenzen dazu, das Referenzmodell Geforce GTX 560 Ti abzuschütteln und die AMD Radeon HD 6950 einzuholen. In 1920x1200 oder 1920x1080

Call of Duty: Black Ops läuft auf allen getesteten Grafikkarten in maximalen Details selbst mit hoher Kantenglättung ruckelfrei.



Geforce oder Radeon?

GEFORCE

RADEON

Welche Grafikkarte soll es sein? Wir stellen die Konkurrenz von AMD und Nvidia einmal grundsätzlich gegenüber und beleuchten die individuellen Vor- und Nachteile.

PREIS-LEISTUNGS-VERHÄLTNIS

Im Vergleich zu einer gleich teuren Radeon leisten die Geforce-Karten momentan durch die Bank etwas weniger. So schlägt eine Radeon HD 6850 (170 Euro) die Geforce GTX 460 (160 Euro) um gut 10 Prozent, eine HD 6950 1,0 GB (230 Euro) übertrumpft die GTX 560 Ti (220 Euro) um etwa 8 Prozent, und die GTX 570 (340 Euro) verliert gegenüber der HD 6970 (340 Euro) gut 4 Prozent an Spieleleistung.

BILDQUALITÄT

Bei der Bildqualität liegen die Geforce-Platinen leicht in Front, da sie die extrem feine Kantenglättung Super Sampling Antialiasing nicht nur in DirectX 9, sondern auch in 10 und 11 beherrschen. Zudem arbeitet der anisotrope Texturfilter bei den Geforce-Modellen in der höchsten Einstellung weitgehend flimmerfrei, bei den Radeons dagegen nicht ganz.

ENERGIEEFFIZIENZ

Beide Modell-Reihen genehmigen sich bei gleicher Leistung nahezu den identischen Stromverbrauch. Ob Geforce GTX 570 oder Radeon HD 6970 (etwa 200 Watt), Geforce GTX 560 Ti oder Radeon HD 6950 (140 Watt) oder Geforce GTX 460 und Radeon HD 6850 (90 Watt).

LAUTSTÄRKE

Der Referenzlüfter der Geforce-Modelle arbeitet grundsätzlich leiser als die AMD-Lösungen. Vor allem die Geforce GTX 560 Ti und GTX 460 drehen unter Last mit maximal 1,6 Sone nur kaum hörbar auf, während die vergleichbaren Radeon-Modelle (HD 6950 und HD 6850) mit gut 2,7 Sone hörbar rauschen.

3D

3D Vision von Nvidia ist momentan die bei weitem verbreitetste Technik, um Spiele in 3D darzustellen und auch die einzig ausgereifte. Wenn Sie aber in 3D spielen wollen, sollten Sie den Kauf einer High-End-Karte einplanen, da der 3D-Modus bislang noch sehr viel Leistung kostet. Für das Radeon-Pendant HD3D gibt es kaum passende Monitore und die Software für die 3D-Darstellung kostet zusätzlich Geld.

PHYSIK

Geforce-Karten können PhysX-Effekte auf der Grafikkarte beschleunigen, wenn Sie einen der seltenen Titel spielen, die das unterstützen (Mafia 2, Metro 2033). Radeon-Spieler bekommen dort nur die abgespeckten Effekte zu Gesicht, die der Prozessor berechnet.

Mehrere Monitore

An eine Geforce lassen sich maximal zwei Monitore anschließen, für mehr TFTs brauchen Sie ein SLI-System. Mit einer Radeon sind bis zu fünf Monitore möglich und Sie können dann sogar auf allen gleichzeitig spielen. Oft genügt die Leistung einer einzigen Grafikkarte aber nicht für die dann riesigen Auflösungen.

fühlt sie sich allerdings durchweg wohl. Das Zuschalten feiner Kantenglättung verkraftet sie im Test ohne relevante Leistungseinbrüche. Selbst 30-Zoll-Auflösungen stellen für die Karte keinerlei Probleme dar, wobei die Leistungsreserven in solch extremen Auflösungen in sehr hohen Kantenglättungsstufen dann doch erschöpft sind.

So schnell wie die Palit **Geforce GTX 560 Ti Sonic** durch die Übertaktung wird, so sehr steigt ihr Hunger nach Strom. Während unser Testsystem mit einer GTX 560 Ti im Referenzdesign unter Last 316 Watt benötigt, saugt das übertaktete Modell 40 Watt mehr aus der Steckdose. Das liegt unter anderem daran, dass Palit die Spannung der GPU auf über ein Volt anheben musste, um die Karte mit dieser hohen Übertaktung stabil betreiben zu können. Damit schluckt sie genau so viel wie eine Geforce GTX 470. AMDs Radeon HD 6970 braucht nochmals 20 Watt mehr, liefert dafür aber auch ordentliche 11 Prozent mehr Performance. In Sachen Lautstärke hingegen verhält sich die **Sonic** nur im Leerlauf vorbildlich. Das Kühlsystem verrichtet seine Arbeit unter Windows mit nahezu unhörbaren 0,9 Sone, unter Last dreht es aber auf hörbare 2,9 Sone auf. Wie die Gainward **Geforce GTX 560 Ti Phantom** besitzt auch die **Sonic** eine kürzere Platine, verwendet aber einen normalen Zwei-Slot-Kühler und blockiert nicht noch einen dritten Steckplatz. Zudem ersetzt der Hersteller den unpraktischen Mini-HDMI-Ausgang durch einen gängigen Standard-HDMI-Port.

5. Platz **Gigabyte Geforce GTX 460 Super Overclock**

Nach der günstigen und leisen GTX 460 Overclock bringt Gigabyte nun die brutal übertaktete Super-Overclock-Variante.

Gigabyte verpasst seiner **Geforce GTX 460 Super Overclock** ganze 140 MHz mehr Chip-takt – also ein Plus von gut 20 Prozent! Um diese hohe Übertaktung adäquat zu kühlen, verbaut Gigabyte seinen »Windforce«-Kühler mit zwei sehr leisen Lüftern. Im Windows-Betrieb flüstern sie nahezu unhörbar (1,5 Sone) vor sich hin und auch unter Last drehen sie nur mit aus dem Gehäuse heraus kaum wahrnehmbaren 1,7 Sone. Für die leisen Lüfter sowie die zusätzlichen Megahertz verlangt Gigabyte mit 200 Euro gut 40 Euro mehr als für seine kleinere übertaktete GTX 460, die **GTX 460 OC**. Direkte Konkurrenten sind AMDs Radeon HD 6870 und etwas darunter die HD 6850. Durch die hohe Übertaktung stellt die **Super Overclock** nahezu alle aktuellen Spiele in hohen Auflösungen mit aktivierter Kantenglättung ruckelfrei dar – nur **Crysis** und **Metro 2033** überfordern die Karte in maximalen Details mitunter. Weniger anspruchsvolle Spiele wie **Call of Duty: Black Ops** oder **F1 2010** laufen auch in 1920x1200 durch die Bank mit mehr als 40 Bildern pro Sekunde. Noch höhere Auflösungen oder Kantenglättungseinstellungen verlangen der **Super Overclock** dann aber zu viel

ab. Den Leistungsvergleich mit der kaum teureren Geforce GTX 560 oder Radeon HD 6950 verliert die Gigabyte letztlich mit einem Rückstand von gut 15 Prozent.

Im Leerlauf gibt sich unser Testsystem mit der Gigabyte **Geforce GTX 460 Super Overclock** geradezu genügsam (150 Watt). Unter Last sind es aber stolze 320 Watt – fast 60 Watt mehr als eine normale GTX 460! Bei der Lautstärke hingegen nimmt es diese Karte mit allen anderen auf: Mit hoher Kühlleistung und minimaler Lautstärke flüstert sie sich durch alle Benchmarks.

6. Platz **XFx Radeon HD 6950 XXX**

Platz 6 geht an die schnelle, aber nicht eben leise Radeon HD 6950 XXX von XFX.

XFX hebt die Taktfrequenzen nur moderat von 800/5.000 MHz auf 830/5.200 MHz an und spendiert der **Radeon HD 6950 XXX** einen neuen Kühler, der durch offene Seitenwände mehr Abwärme nach außen transportieren soll, und versetzt den Lüfter vom Ende der Karte in deren Mitte. Mit einem Preis von rund 240 Euro liegt die XFX **Radeon HD 6950 XXX** auf dem Niveau von Radeon-HD-6950-Modellen mit 2,0 GByte Speicher, besitzt aber trotzdem nur 1,0 GByte. Eine Geforce GTX 560 Ti kostet in etwa das Gleiche, leistet aber gut zehn Prozent weniger. An der Ausstattung spart Hersteller XFX, denn neben einer Crossfire-Brücke zur Verbindung zweier Radeon-Karten gibt es keine weiteren Extras – weder Strom- noch Video-Adapter oder gar Vollversionen, HDMI-Kabel oder andere sinnvolle Dreingaben. Durch die leicht erhöhten Taktraten verbessert sich die Leistung der **Radeon HD 6950 XXX** gegenüber den Standard-Modellen im Schnitt um rund 4 Prozent – beim Spielen werden Sie davon also kaum etwas merken. Bis auf **Crysis** und **Metro 2033** laufen alle Spiele in unserem Benchmark-Parcours in maximalen Details inklusive achtfacher Kantenglättung sowie 16x AF ruckelfrei. Erst bei noch höheren Einstellungen wie 2560x1600 für 30-Zoll-Monitore oder 16facher Kantenglättung stößt die XFX im Test an ihre Grenzen.

Tuning kommt wieder in Mode.

Während unser Testsystem mit einer Standard-Radeon HD 6950 maximal 326 Watt aus der Steckdose zieht, sind es mit der **HD 6950 XXX** bereits 343 Watt – eine Geforce GTX 560 Ti benötigt hier rund 316 Watt, die schnellere Geforce GTX 570 381 Watt. Je nach Qualität des Netzteils sind 500 Watt also die absolute Untergrenze, um noch Reserven für künftige Aufrüstungen zu haben. Die Lautstärke sinkt durch die XFX-Kühlösung nur minimal. Rauscht eine normale Radeon HD 6950 unter Last noch mit hörbaren 2,8 Sone, sinkt die Lautstärke bei der **XXX** auf kaum leisere 2,7 Sone. Ohne Last säuselt die Karte mit unhörbaren 0,8 Sone vor sich hin.

7. Platz HIS
6850 IceQ X Turbo

Der Spar-Tipp in diesem Grafikkartentestfeld ist die HIS IceQ X Turbo. Die Leistung stimmt, der Energieverbrauch ist niedrig.

180 Euro kostet die HIS **Radeon HD 6850 IceQ X Turbo**, für die Variante ohne Übertaktung verlangt HIS 20 Euro weniger. Der IceQ-Lüfter hält die Karte im Vergleich mit dem Standard-Modell deutlich kühler, die Temperatur steigt nie über 60 °C. Bei der Lautstärke überzeugt der Lüfter hingegen nicht vollends, denn ob ohne (2,2 Sone) oder mit Last (2,4 Sone), stets hören Sie ein leises Rauschen. Klarer Fall einer nicht optimalen Lüftereinstellung. Wer sich traut, kann mit dem MSI Afterburner-Tool die Drehzahl und damit die Lautstärke reduzieren und etwas höhere Temperaturen in Kauf nehmen, die dann aber immer noch im grünen Bereich liegen. Abseits dieser Hardware-Umbauten knausert der Hersteller. Neben den obligatorischen Video- und Stromadaptern sowie einer Crossfire-Verbindungsbrücke gibt es keine Extras.

Im Schnitt liefert die HIS **Radeon HD 6850 IceQ X Turbo** rund 10 Prozent mehr Leistung als eine normale Radeon HD 6850 und gut 20 Prozent mehr als eine GeForce GTX 460. Bis auf **Crysis** und **Metro 2033** laufen alle Spiele in unserem Benchmark-Parcours in

1920x1200 und maximalen Details stets ruckelfrei. Selbst mit achtfacher Kantenglättung sowie 16x anisotropem Texturfilter beschleunigt die Karte unsere Benchmarks noch auf über 30 Bildern pro Sekunde. Durch die Taktsteigerungen schnellst allerdings der Stromverbrauch in die Höhe. Unser Testsystem zieht mit der HIS **6850 IceQ X Turbo** unter Vollast 283 Watt und etwa 10 Watt mehr als mit einer Standard-Radeon HD 6850 aus der Steckdose. Der Stromverbrauch im Leerlauf unter Windows sinkt hingegen seltsamerweise leicht von 151 auf 145 Watt.

8. Platz Sapphire
Radeon HD 6870 Toxic

Sapphire patzt mit einem unter Last deutlich zu lauten Lüfter, die Leistung ist aber gut.

Hersteller Sapphire rüstet die **Radeon HD 6870 Toxic** mit einem anderen Kühlkörper aus und hebt die Taktfrequenz von 900 MHz auf 970 MHz beziehungsweise von 4.200 MHz auf 4.600 MHz Speichertakt an. Infolgedessen steigt der Preis um etwa 20 Euro auf 220 Euro. Durch die Mehrleistung hängt die **Toxic** das Referenzmodell ab, kommt einer HD 6950 gefährlich nahe und ist damit eine echte Alternative zu Nvidias GeForce GTX 560 Ti. An der Spieleleistung haben wir nichts auszusetzen. Alle aktuellen Spiele spielen Sie bis zu einer Auflösung von 1920x1200 ruckel-

frei. Je nach Titel kommt die Karte bei allzu feiner Kantenglättung oder extrem hohen Auflösungen aber gelegentlich ins Trudeln. Für derart hohe Einstellungen eignet sich eine Radeon HD 6950 besser.

Im Windows-Betrieb genehmigte sich unser Testsystem mit der Sapphire **Radeon HD 6870 Toxic** moderate 150 Watt. Unter Last waren es immerhin 320 Watt, was in etwa dem Verbrauch einer GeForce GTX 560 Ti entspricht. Somit ist die Energieeffizienz besser als bei Nvidias Konkurrenzplatine. Die gesteigerten Taktraten verkraftet Sapphires hauseigenes Kühlaggregat nicht besonders gut. Der Kühler hält die Radeon-Grafikkarte zwar im Zaum, doch bekommen Sie davon viel mit: Unter Last ist die Karte auch aus dem Gehäuse heraus durchweg hörbar (4,2 Sone), im Leerlauf rotiert der Lüfter jedoch angenehm leise (1,3 Sone).

9. Platz Asus
EAH6870

Bis auf den lauten Lüfter überzeugt die Asus EAH6870, auch durch gute Spieleleistung.

Asus übertaktet die **EAH6870** um 15 Megahertz von 900/4.200 auf nun 915/4.200 MHz und setzt bei der Kühlung auf das Referenzdesign von AMD – allerdings scheint bei der Lüftersteuerung einiges schief ge-

Test-Ergebnisse



	1 N560GTX-Ti Twin Frozr II	2 Geforce GTX 560 Ti Phantom	3 Radeon HD 6950 PCS++	4 Geforce GTX 560 Ti Sonic	5 Geforce GTX 460 Super Overclock
Hersteller / Preis	MSI / 210 Euro	Gainward / 230 Euro	Powercolor / 270 Euro	Palit / 225 Euro	Gigabyte / 200 Euro
Technische Angaben					
Grafikchip / Shader / DirectX	Geforce GTX 560 / 384 / 11.0	Geforce GTX 560 / 384 / 11.0	Radeon HD 6950 / 1.408 / 11.0	Geforce GTX 560 / 384 / 11.0	Geforce GTX 460 / 336 / 11.0
GPU- / Shader- / DDR-Takt	880 / 1.760 / 4.200 MHz	835 / 1.670 / 4.008 MHz	880 / 880 / 5.000 MHz	900 / 1.800 / 4.008 MHz	815 / 1.630 / 3.600 MHz
Videospeicher / Speicheranbindung	1.024 MB GDDR5 / 256 Bit	1.024 MB GDDR5 / 256 Bit	2.048 MB GDDR5 / 256 Bit	1.024 MB GDDR5 / 256 Bit	1.024 MB GDDR5 / 256 Bit
Steckplatz / Stromanschlüsse	PCIe 16x / 2x 6-Pol	PCIe 16x / 2x 6-Pol	PCIe 16x / 2x 6-Pol	PCIe 16x / 2x 6-Pol	PCIe 16x / 2x 6-Pol
Monitor-Anschlüsse	2x DVI, 1x Mini-HDMI	2x DVI, 1x HDMI, 1x VGA	2x DVI, 2x Mini-DP, 1x HDMI	2x DVI, 1x HDMI, 1x VGA	2x DVI, 1x Mini-HDMI
Bewertung					
Spielleistung 60%	49/60	48/60	53/60	49/60	44/60
Pro & Kontra	sehr schnell 8x AA meist flüssig fast so schnell wie HD 6950 10 Prozent langsamer als GTX 570	sehr schnell 8x AA meist flüssig schneller als HD 6870 7 Prozent langsamer als Radeon HD 6950	schnellste Karte im Test 8x AA meist flüssig so schnell wie GTX 570 15 Prozent langsamer als GTX 580	sehr schnell 8x AA meist flüssig fast so schnell wie Radeon HD 6950 10 Prozent langsamer als GTX 570	schnell 4x AA stets flüssig teils von 8x AA / 16x AF überfordert 12 Prozent langsamer als HD 6870
Bildqualität 10%	10/10	10/10	9/10	10/10	10/10
Pro & Kontra	bestes AA Supersampling auch in DX 10 und 11 bis zu 32x AA sehr gutes AF AF winkelabhängig	bestes AA Supersampling auch in DX 10 und 11 bis zu 32x AA sehr gutes AF AF winkelabhängig	sehr gutes AA winkelnunabhängiges AF AF flimmert minimal kein Supersampling in DirectX 10 & 11	bestes AA Supersampling auch in DX 10 und 11 bis zu 32x AA sehr gutes AF AF winkelabhängig	bestes AA Supersampling auch in DX 10 und 11 bis zu 32x AA sehr gutes AF AF winkelabhängig
Energieeffizienz 10%	7/10	7/10	6/10	6/10	7/10
Pro & Kontra	befriedigende Energieeffizienz moderater maximaler Verbrauch	befriedigende Energieeffizienz moderater maximaler Verbrauch	befriedigende Energieeffizienz hoher maximaler Verbrauch	befriedigende Energieeffizienz hoher maximaler Verbrauch	befriedigende Energieeffizienz moderater maximaler Verbrauch
Kühlsystem 10%	8/10	9/10	6/10	8/10	9/10
Pro & Kontra	sehr leise unter Windows nur leicht hörbar unter Last	sehr leise unter Windows leise unter Last besonders kurze Platine blockiert 3 Slots	nur leicht hörbar unter Windows hörbar unter Last	sehr leise unter Windows besonders kurze Platine hörbar unter Last	sehr leise unter Windows leise unter Last
Ausstattung 10%	7/10	7/10	7/10	7/10	8/10
Pro & Kontra	3D Vision GPU-PhysX alle Adapter dabei sonst nichts	3D Vision GPU-PhysX keine Adapter nötig sonst nichts	Eyefinity Vollversion Modern Warfare 2 DVI-VGA-Adapter sonst nichts keine gute 3D-Unterstützung	3D Vision GPU-PhysX keine Adapter nötig sonst nichts	3D Vision GPU-PhysX alle Adapter dabei HDMI-Kabel sonst nichts
Fazit	Bis 1920x1200 können Sie alle aktuellen Spiele in höchsten Details inklusive Kantenglättung problemlos spielen. Auch durch die noch moderate Lautstärke Testsieger!	Die Gainward GTX 560 Ti Phantom bringt hohe Spieleleistung auch in kurze Gehäuse, zudem überzeugt der Lüfter mit leisem Betrieb, blockiert aber drei Steckplätze.	Unterm Strich bietet die Powercolor Radeon HD 6950 PCS++ sehr hohe Spieleleistung und eine solide Energiebilanz – der hörbare Lüfter nervt aber unter Last.	Die kurze Sonic passt auch in kleine Gehäuse. Durch die hohe Übertaktung schnellste Geforce GTX 560 im Test. Allerdings rauscht der 2-Slot-Lüfter unter Last hörbar vor sich hin.	Dank brutaler Übertaktung und gutem Kühler bietet die GTX 460 Super Overclock flotte Spieleleistung bei geringer Lautstärke. Im Vergleich mit der GTX 560 aber zu teuer.
Preis/Leistung	Gut	Gut	Befriedigend	Gut	Befriedigend
	81	81	81	80	78



Im Vergleich zu einer normalen GTX 560 (unten) sind die GTX-560-Modelle von Palit und Gainward deutlich kürzer.

Das hätte der Hersteller mal lieber gelassen, denn unter Last dreht der Lüfter mit leicht hörbaren 2,1 Sone, während das Referenzdesign mit 1,6 Sone spürbar ruhiger bleibt.

Mit einem Preis von 160 Euro ist die PNY-Karte zwar die günstigste im ganzen Test, aber eben auch die langsamste. Gigabyte verwendet zwar ebenfalls eine GeForce GTX 460, übertaktet das eigene Modell **Super Overclock** aber immens und holt so eine Menge zusätzlicher Leistung aus dem Chip. Niedrige Framerraten oder gar reduzierte

laufen zu sein. Eine normale HD 6870 rauscht unter Last maximal 2,7 Sone laut, die **EAH6870** produziert jedoch deutlich hörbare 3,7 Sone. Da hilft es auch nicht, dass die Karte unter Windows mit sehr leisen 1,0 Sone arbeitet.

Bei der Spieleleistung gibt es hingegen keinen Anlass zu Kritik. Die meisten Titel laufen auch in 2560x1600 noch ruckelfrei, selbst achtfache Kantenglättung ist in dieser Einstellung bei **Call of Duty: Black Ops** locker drin. Technisch anspruchsvollere Spiele wie **Crysis** oder **Metro 2033** überfordern die Karte mit aktivierten Bildverbesserungen. Die dafür nötige Leistung bringen nur deutlich teurere Karten wie eine GeForce GTX 570 oder Radeon HD 6970. Im Konkurrenzumfeld liegt die Asus **EAH6870** aber auf einem Niveau mit der Sapphire **Radeon HD 6870 Toxic** oder der **GeForce GTX 560 Ti Sonic** von Palit. Der Stromverbrauch

der **EAH6870** beträgt 142 Watt ohne und 309 Watt mit Last (ganzes Testsystem). Das entspricht in etwa den Werten der Nvidia GeForce GTX 560 Ti, die ihrerseits 148 beziehungsweise 316 Watt aus der Steckdose zieht. Bei der Ausstattung zeigt sich Asus knauserig und legt der Karte nur die üblichen Strom- und Videoadapter bei, sinnvolle Extras fehlen hingegen.

Standard-GTX-460 altersschwach

10. Platz PNY Verto GTX 460 XLR8

Ohne Übertaktung, pfiffige Extras oder einen gelungenen Lüfter landet die PNY GeForce GTX 460 XLR8 abgeschlagen auf dem letzten Platz.

PNY verzichtet bei seiner **Verto GeForce GTX 460 XLR8** (160 Euro) auf Übertaktung, verbaut aber trotzdem ein eigenes Kühlsystem.

Spieldetails müssen Sie aber dennoch nicht befürchten, denn für die meisten aktuellen Spiele hat die **Verto GeForce GTX 460 XLR8** auch mit GTX-460-Standardtakt ausreichend Kraft. Kantenglättung lässt sich bei vielen Titeln wie **Call of Duty: Black Ops** oder **F1 2010** zuschalten. Nur **Crysis** und **Metro 2033** überfordern die Karte von PNY in maximalen Details. Im Windows-Betrieb braucht unser Testsystem mit der PNY am wenigsten Strom von allen Karten im Test (137 Watt), unter Last benötigt das System mit 318 Watt gut 180 Watt mehr – damit übertrifft sie aus nicht nachvollziehbaren Gründen sogar eine GTX 560 Ti. Dicker Punktabzug! **HW ML**



6 Radeon HD 6950 XXX

Hersteller / Preis XFX / 240 Euro

Technische Angaben

Grafikchip / Shader / DirectX Radeon HD 6950 / 1.408 / 11.0

GPU- / Shader- / DDR-Takt 800 / 800 / 5.000 MHz

Videospeicher / Speicheranbindung 2.048 MB GDDR5 / 256 Bit

Steckplatz / Stromanschlüsse PCIe 16x / 2x 6-Pol

Monitor-Anschlüsse 2x DVI, 2x Mini-DP, 1x HDMI

Bewertung

Spielleistung 60%

Pro & Kontra

↻ sehr schnell ↻ 8x AA meist flüssig ↻ fast so schnell wie GeForce GTX 570 ↻ 18 Prozent langsamer als GTX 580

Bildqualität 10%

Pro & Kontra

↻ sehr gutes AA ↻ winkelunabhängiges AF ↻ AF flimmert minimal ↻ kein Supersampling in DirectX 10 & 11

Energieeffizienz 10%

Pro & Kontra

↻ befriedigende Energieeffizienz ↻ hoher maximaler Verbrauch

Kühlsystem 10%

Pro & Kontra

↻ sehr leise unter Windows ↻ hörbar unter Last

Ausstattung 10%

Pro & Kontra

↻ Eyefinity ↻ sonst nichts ↻ keine gute 3D-Unterstützung

Fazit

Die XFX Radeon HD 6950 XXX liefert genügend Leistung für aktuelle Spiele in maximalen Details. Die Kühlung rauscht unter Last hörbar, aber recht effektiv.

Preis/Leistung **Ausreichend**



7 6850 IceQ X Turbo

HIS / 180 Euro

Radeon HD 6850 / 960 / 11.0

820 / 820 / 4.400 MHz

1.024 MB GDDR5 / 256 Bit

PCIe 16x / 1x 6-Pol

2x DVI, 1x HDMI, 1x Displayport

Spielleistung 45/60

↻ schnell ↻ 4x AA stets flüssig ↻ teils von 8x AA / 16x AF überfordert ↻ 10 Prozent langsamer als HD 6870

Bildqualität 9/10

↻ sehr gutes AA ↻ winkelunabhängiges AF ↻ AF flimmert minimal ↻ kein Supersampling in DirectX 10 & 11

Energieeffizienz 9/10

↻ hohe Energieeffizienz ↻ geringer maximaler Verbrauch

Kühlsystem 8/10

↻ nur leicht hörbar unter Windows ↻ nur leicht hörbar unter Last

Ausstattung 6/10

↻ Eyefinity ↻ alle Adapter dabei ↻ sonst nichts ↻ keine gute 3D-Unterstützung

Durch die Übertaktung leistet die IceQ X Turbo gut 10 Prozent mehr als eine normale HD 6850, zudem arbeitet der Kühler leise und effizient. Die Ausstattung ist aber mager.

Preis/Leistung **Gut**



8 Radeon HD 6870 Toxic

Sapphire / 220 Euro

Radeon HD 6870 / 1.120 / 11.0

970 / 970 / 4.600 MHz

1.024 MB GDDR5 / 256 Bit

PCIe 16x / 2x 6-Pol

2x DVI, 2x Mini-DP, 1x HDMI

Spielleistung 49/60

↻ sehr schnell ↻ 8x AA meist flüssig ↻ fast so schnell wie Radeon HD 6950 ↻ 10 Prozent langsamer als GTX 570

Bildqualität 9/10

↻ sehr gutes AA ↻ winkelunabhängiges AF ↻ AF flimmert minimal ↻ kein Supersampling in DirectX 10 & 11

Energieeffizienz 8/10

↻ hohe Energieeffizienz ↻ moderater maximaler Verbrauch

Kühlsystem 4/10

↻ sehr leise unter Windows ↻ laut unter Last

Ausstattung 7/10

↻ Eyefinity ↻ alle Adapter dabei ↻ HDMI-Kabel ↻ sonst nichts ↻ keine gute 3D-Unterstützung

Mit etwa 220 Euro ist Sapphires Toxic so teuer wie eine GTX 560 Ti und dabei oft schneller. Der unter Last laute Lüfter disqualifiziert die Karte aber für lärmempfindliche Spieler.

Preis/Leistung **Befriedigend**



9 EAH6870

Asus / 220 Euro

Radeon HD 6870 / 1.120 / 11.0

915 / 915 / 4.200 MHz

1.024 MB GDDR5 / 256 Bit

PCIe 16x / 2x 6-Pol

2x DVI, 2x Mini-DP, 1x HDMI

Spielleistung 48/60

↻ sehr schnell ↻ 8x AA meist flüssig ↻ schneller als GTX 560 ↻ 6 Prozent langsamer als Radeon HD 6950

Bildqualität 9/10

↻ sehr gutes AA ↻ winkelunabhängiges AF ↻ AF flimmert minimal ↻ kein Supersampling in DirectX 10 & 11

Energieeffizienz 8/10

↻ hohe Energieeffizienz ↻ moderater maximaler Verbrauch

Kühlsystem 5/10

↻ sehr leise unter Windows ↻ deutlich hörbar unter Last

Ausstattung 6/10

↻ Eyefinity ↻ alle Adapter dabei ↻ sonst nichts ↻ keine gute 3D-Unterstützung

Die Asus EAH6870 bietet eine gute Spieleleistung, der Stromverbrauch ist in Ordnung. Allerdings rauscht der Lüfter unter Last zu laut und die Ausstattung ist spartanisch.

Preis/Leistung **Befriedigend**



10 Verto GeForce GTX 460 XLR8

PNY / 160 Euro

GeForce GTX 460 / 336 / 11.0

675 / 1.350 / 3.600 MHz

1.024 MB GDDR5 / 256 Bit

PCIe 16x / 2x 6-Pol

2x DVI, 1x Mini-HDMI

Spielleistung 40/60

↻ flott ↻ 4x AA meist flüssig ↻ oft von 8x AA / 16x AF überfordert ↻ etwa 10 Prozent langsamer als Radeon HD 6850

Bildqualität 10/10

↻ bestes AA ↻ Supersampling auch in DX 10 und 11 ↻ bis zu 32x AA ↻ sehr gutes AF ↻ AF winkelabhängig

Energieeffizienz 7/10

↻ befriedigende Energieeffizienz ↻ hoher Verbrauch für GTX 460

Kühlsystem 8/10

↻ leise unter Windows ↻ nur leicht hörbar unter Last

Ausstattung 7/10

↻ 3D Vision ↻ GPU-PhysX ↻ alle Adapter dabei ↻ sonst nichts

Zwar reicht die Leistung der PNY Verto GeForce GTX 460 XLR8 für viele aktuelle Spiele aus, doch eine Radeon HD 6850 liefert deutlich mehr Performance bei gleichem Preis.

Preis/Leistung **Befriedigend**

