



+ Stärken

- + viel Leistung fürs Geld
- + bis zu 6 Monitore
- + verbesserte Bildqualität

- Schwächen

- nicht mehr Leistung als Radeon HD 5870 und HD 5850
- Lüfter etwas lauter als bei HD 5870 und HD 5850

AMD Radeon HD 6870 & HD 6850

ATI ist tot, es lebe AMD: Die zweite DirectX-11-Grafikkartengeneration soll der GeForce GTX 460 die Luft zum Atmen nehmen und kommt zu Preisen ab 170 Euro auf den Markt. Von Daniel Visarius

GameStar.de: Mehr Benchmarks Quicklink: 7164

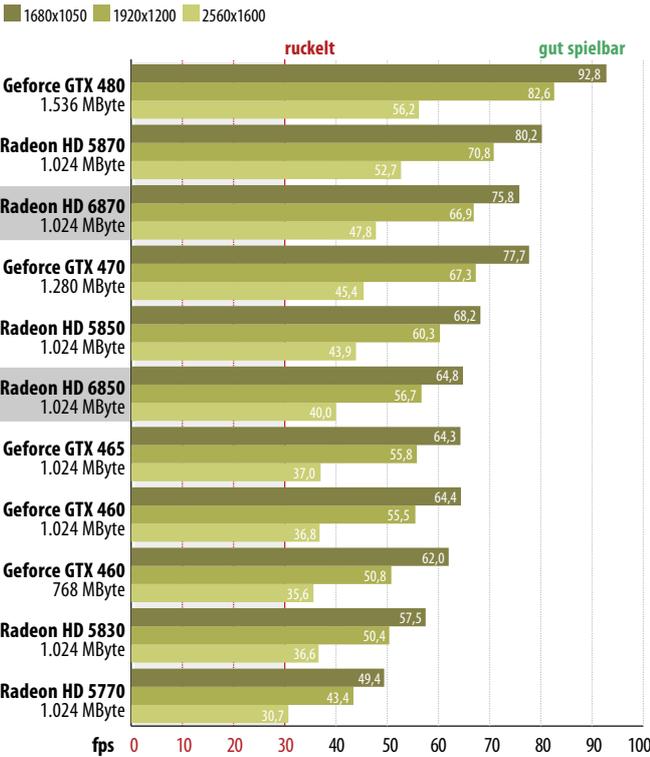
Mittlerweile sind Radeon HD 5870 (350 Euro) und Radeon HD 5850 (220 Euro) ein Jahr auf dem Markt. Erst vor kurzem haben sich deren Preise auf Druck der GeForce GTX 460 dem ursprünglich von AMD angepeilten Preisniveau genähert. Mangels DirectX-11-Konkurrenz war die Nachfrage über Monate so hoch, dass AMD mit der Chipproduktion nicht hinterherkam und die Hersteller entsprechend marktwirtschaftlicher Kriterien von Angebot und Nachfrage die Chance auf höhere Preise und einen warmen Geldregen dankend annahmen. Während Nvidia mit GeForce GTX 480, GTX 470, GTX 465, GTX 460, GTS 450 und GT 430 erst nach und nach sein DirectX-11-Angebot komplettiert

hat, führt AMD bereits jetzt seine zweite DirectX-11-Generation ein. **Radeon HD 6870** und **Radeon HD 6850** sind allerdings keine Oberklasse-Grafikkarten, wie der Name vermuten lässt. Vielmehr handelt es sich hierbei um neue, potenzielle Preis-Leistungs-Sieger, also um Nachfolger der Radeon HD 5770 (mehr dazu in der Kolumne im News-Teil). AMD sieht die neuen Grafikkarten in erster Linie als Konkurrenz zur GeForce GTX 460. Die **Radeon HD 6850** soll mit einem Kampfpfeis von 170 Euro die GeForce GTX 460 mit 768 MByte Videospeicher attackieren, die ab 160 Euro über den Ladentisch geht. Und die **Radeon HD 6870** das Preissegment bis 220 Euro aufmischen, wo derzeit die GeForce GTX 460 mit 1,0 GByte dominiert. Im Wesentlichen hat AMD die Performance der DirectX-11-Funktion Tesse-

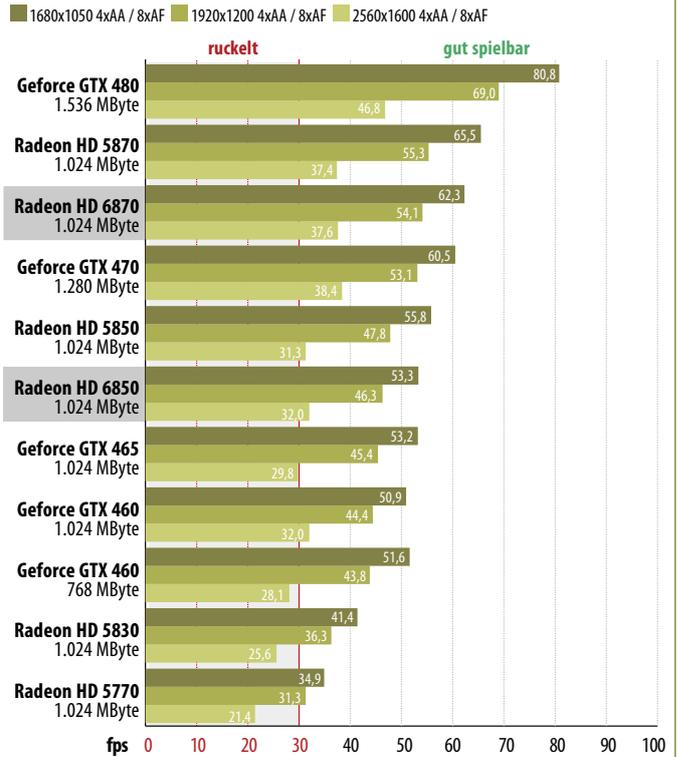
lation verbessert, die sich um den dynamischen Detailgrad von Objekten kümmert. Zudem lassen sich nun bis zu sechs statt drei Monitore an eine Grafikkarte anschließen; der HDMI-Eingang entspricht jetzt dem HDMI-1.4a-Standard und unterstützt damit auch 3D-Blu-rays. Beim Spielen in 3D setzt AMD weiter auf die Zusammenarbeit mit Drittherstellern, also auf die unausgereiften Passiv-Pol-Displays zum Beispiel von Zalman und IZ3D. Demnächst soll mit dem Viewsonic **V3D241wm-LED** aber der erste 120-Hz-TFT mit Shutter-Brille und Radeon-Unterstützung auf den Markt kommen. Vielleicht kann AMD dann Nvidia mit seinem 3D-System **3D Vision** Paroli bieten. Zum Test der neuen Radeon-Karten haben wir Hunderte von Benchmarks durchgeführt sowie Stromverbrauch und Lautstärke gemessen.

Spiele-Benchmarks (Alle Benchmarks finden Sie unter Quicklink: 7164 auf GameStar.de)

Performance-Rating Standard-Grafikeinstellungen



Performance-Rating Mittlere Einstellungen (4xAA/8xAF)



Technisch basieren **Radeon HD 6870** und **Radeon HD 6850** auf dem »Barts«-Grafikprozessor, der wie der Vorgängerchip Cypress (Radeon HD 5800) im 40-nm-Prozess entsteht. Durch eine Umstrukturierung konnte AMD den Materialaufwand von rund 2,15 um 20 Prozent auf knapp 1,7 Milliarden Transistor-Schaltkreise reduzieren, was die Kosten senkt und zu einem niedrigeren Stromverbrauch führen sollte. In Kombination mit einem überarbeiteten Aufbau der chipinternen Zwischenspeicher und weiteren Effizienzsteigerungen konnte AMD die Zahl der Shader-Einheiten von 320 bei der HD 5870 auf 224 bei der **HD 6870** reduzieren, ohne allzu viel Leistung einzubüßen (erst der kommende HD-6900-Chip »Cayman« hat den eigentlich auch für Barts erwarteten komplett neuen Shader-Aufbau). Analog zu den Shader-Einheiten gibt's nur noch 56 statt 80 Textureinheiten. Außerdem hat AMD die Tessellator-Einheit

überarbeitet, die die Polygonzahl von Objekten dynamisch anpassen kann, um beispielsweise weit entfernte Gebäude ressourcensparend darzustellen, Gegner in unmittelbarer Umgebung aber umso detaillierter. Deren Leistung hinkten Nvidias Geforce-GTX-400-Chips bislang hinterher. Laut AMD steigt die Performance mit Tessellation von Radeon HD 5870 zur **HD 6870** um bis zu 100 Prozent. Allerdings wird der Leistungsvorteil in der Praxis geringer ausfallen, weil Tessellation neben Texturen, Shader-Programmen und einer Reihe anderer Faktoren nur ein einzelner Aspekt von 3D-Grafik ist. Im Tessellation-Benchmark Unigine **Heaven** erreicht die **Radeon HD 6870** in der Normal-Einstellung und einer Auflösung von 1920x1200 Pixeln jedenfalls 31,6 fps und damit 12 Prozent mehr als die ähnlich teure HD 5850 (28,2 fps). Die Radeon HD 5870 messen wir im Test mit 33,0 fps, und die Geforce GTX 460 mit 31,1 fps (1,0 GByte) be-

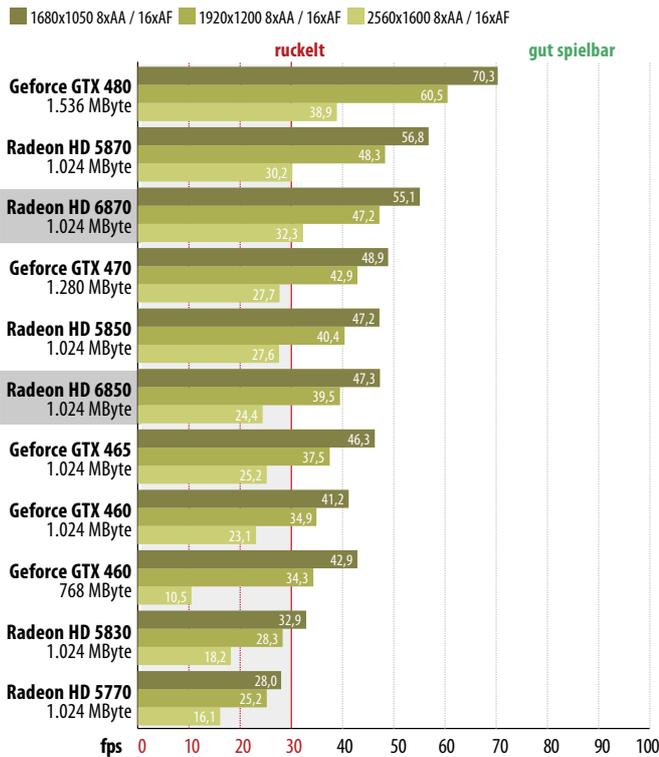
ziehungsweise 29,6 fps (768 MByte). Wegen ihrer gleich sieben Tessellatoren hängt die Geforce GTX 470 (270 Euro) die Radeon-Konkurrenz mit 40,5 fps deutlich ab. Zusätzlich zur höheren Effizienz hat AMD auch an der Bildqualität geschraubt. Der anisotrope Texturfilter arbeitet weiter unabhängig vom Winkel des Betrachters zu einem Objekt, die Geforce-Karten sparen sich die dafür fällige Rechenarbeit in manchen Winkeln. Sämtliche bisherigen »Qualitätsverschlimm-besserungen« des Texturfilters lassen sich nun im Treiber (wie bei Nvidia) endlich abschalten. Mit diesen Optimierungen waren mitunter hässliche Übergänge zwischen den einzelnen Detailstufen von Texturen zu erkennen. Die hochwertige Supersampling-Kantenglättung, die nicht nur Polygonkanten, sondern das gesamte Bild glättet, funktioniert jedoch erneut nur unter DirectX 9, während die Geforce-GTX-400-Karten das auch in DirectX 10 und 11 beherrschen. Im

Technische Daten

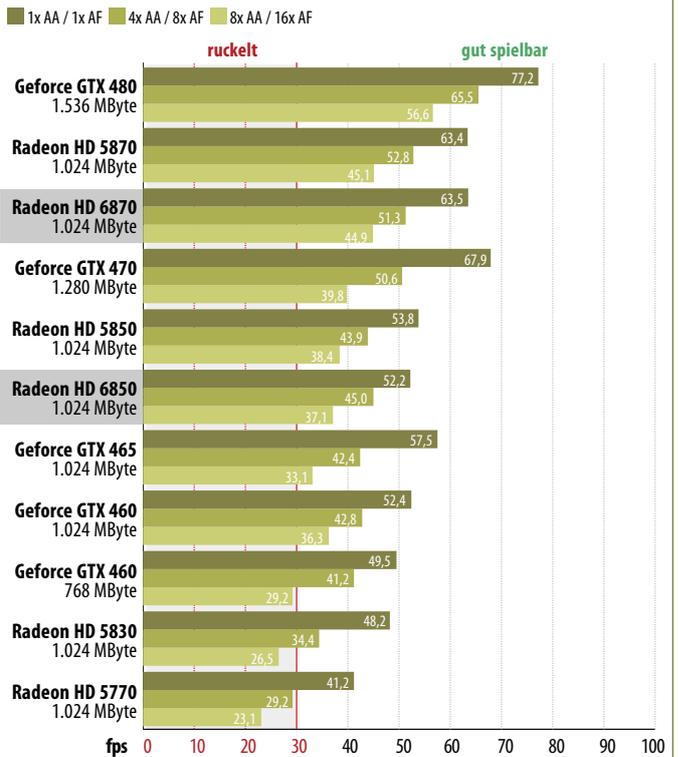
	Radeon HD 6870	Radeon HD 5870	Radeon HD 6850	Radeon HD 5850	Radeon HD 5770
Grafikchip (Fertigung)	Barts XT (40 nm)	Cypress XT (40 nm)	Barts Pro (40 nm)	Crypress XT (40 nm)	Juniper XT (40 nm)
Chiptakt	900 MHz	850 MHz	775 MHz	725 MHz	850 MHz
Shader-Einheiten	224 (5D)	320 (5D)	192 (5D)	288 (5D)	160 (5D)
Textur-Einheiten	56	80	48	72	40
GDDR5-Speicher	1.024 MByte	1.024 MByte	1.024 MByte	1.024 MByte	1.024 oder 512 MByte
Speichertakt (effektiv)	4.200 MHz	4.800 MHz	4.000 MHz	4.000 MHz	4.800 MHz
Speicheranbindung	256 Bit	256 Bit	256 Bit	256 Bit	128 Bit
ROPs	32	32	32	32	16
Speicherbandbreite	134,4 GByte/s	153,6 GByte/s	128,0 GByte/s	128,0 GByte/s	76,8 GByte/s
Strom Vollast / Leerlauf	151 / 19 Watt	188 / 27 Watt	127 / 19 Watt	151 / 27 Watt	108 / 18 Watt
Preis	210 Euro	350 Euro	170 Euro	220 Euro	115 Euro

Spiele-Benchmarks

Performance Hohe Einstellungen (8xAA/16xAF)



Performance-Rating Insgesamt (Durchschnittswert)



Gegenzug hat AMD einen neuen Kantenglättungsmodus namens »Morphological Anti-Aliasing« eingebaut, der den Zweck von Supersampling erfüllen, aber bedeutend schneller sein soll. Das konnten wir aber nicht testen, da die passende Option im Treiber noch fehlte.

Weil wir mit viel mehr Benchmarks testen, als auf die Heftseiten passen, haben wir diesmal keine Balkendiagramme von konkreten Spielen abgedruckt. Dafür finden Sie jeweils die durchschnittliche Gesamtleistung, errechnet aus den Einzelergebnissen in **Battleforge, Crysis, Dirt 2, Far Cry 2** und **H.A.W.X.** in den verschiedenen Auflösungen und Qualitätseinstellungen. Auf diese Weise können Sie leichter erkennen, welche Karte Ihre beim Spielen bevorzugten Grafikeinstellungen am besten bewältigt. Alles in allem stellen die neuen AMD-Grafikkarten in unserem Prüfsystem, bestehend aus einem Intel Core i7 965 Extreme, dem Asus-Board **P6T6 WS Revolution**, 6,0 GByte DDR3-1600-

Speicher und Windows 7 Home Premium 64 Bit keine absoluten Benchmark-Rekorde auf – wohl aber in ihren Preissegmenten! Für lediglich 170 Euro liefert die **Radeon HD 6850** durchgehend die Spieleleistung der Geforce GTX 460 mit 1,0 GByte. Ohne Kantenglättung liegt die Geforce oft an der Spitze, je höher aber Auflösung und Kantenglättungsstufe, desto mehr schiebt sich die Radeon vorbei. Endergebnis: 45,4 zu 44,8 fps für die **HD 6850**, de facto ein Unentschieden. Im Vergleich zur kleineren (und etwa gleich teuren) 768-MByte-Version arbeitet die **HD 6850** einen Vorsprung von durchschnittlich 15 Prozent heraus. Etwa in **Dirt 2** (1920x1200, maximale Details) macht das mit achtfacher Kantenglättung und 16fachen anisotropen Texturfilter den Unterschied zwischen einem ruckelnden und einem flüssigen Spielablauf aus (47,5 gegen 27,1 fps). Grundsätzlich spielen Sie mit der

768-MByte-GTX maximal bis 1920x1200 mit vierfacher Kantenglättung, bei höheren Einstellungen erreicht sie oftmals keine 30 fps. Die **HD 6850** bewältigt dagegen meist auch achtfache Kantenglättung in

Die HD 6850 ist eine ebenbürtige Alternative zur Geforce GTX 460 1,0 GByte.

1920x1200 oder vierfache in 2560x1600. Das sind auch die Einstellungen, in denen die **HD 6850** der Vorgängerin HD 5850 enteilte und sich so unterm Strich mit rund 10 Prozent absetzen kann.

So wie die **Radeon HD 6850** einen Hauch schneller rechnet als die HD 5850, so landet auch die **Radeon HD 6870** in unseren Benchmark-Tests knapp vor der Radeon HD 5870. Auch hier kommt die höhere Leistung in erster Linie durch die bessere Vorstellung mit achtfacher Kantenglättung zu Stande, wo die **HD 6870** mit im Schnitt 44,9 gegen 39,8 fps um 12 Prozent schneller arbeitet. Über alle Benchmarks hinweg liegen beide Karten mit 53,2 zu 52,8 weitgehend gleichauf. Entsprechend ist die nur 44,8 fps schnelle Geforce GTX 460 mit 1,0 GByte kein Gegner. Stattdessen orientiert sich die **HD 6870** in Richtung der derzeit rund 270 Euro teuren Geforce GTX 470. Deren Leistungsvorteil gegenüber der HD 5870 in den Tests mit achtfacher Kantenglättung kann die **HD 6870** mit 45,1 zu 44,9 fast exakt egalisieren. Damit können Sie jedes noch so anspruchsvolle Spiel in maximalen Details mit wunderbar feinen Kanten flüssig genie-

AMDs neue Grafikkarten sind kürzer und passen damit auch in enge Gehäuse. Von unten nach oben: Radeon HD 5870 (28 cm), Radeon HD 6870 (25 cm), Radeon HD 5850 (24 cm) und Radeon HD 6850 (23 cm).





Unentschieden

Daniel Visarius
Ltd. Redakteur Hardware
daniel@gamestar.de

Ich für meinen Teil habe noch eine Geforce GTX 280 – eine DirectX-10-Grafikkarte. So richtig entscheiden, welche Platine deren Nachfolge antreten soll, kann ich mich momentan nicht. Rein von der Leistung brauche ich keinesfalls mehr als eine Radeon HD 6850 oder Geforce GTX 460. Und weil Letztere hörbar leiser ist, wird meine Wahl wohl auf sie fallen, obwohl ich nur mit der Radeon meine zwei PC-Monitore und meinen HD-Fernseher an eine einzige Karte anschließen könnte. So gibt der persönliche Geschmack den Ausschlag. Rekordverdächtig gut sind beide.

ßen. Zur **HD 6850** hat die **HD 6870** einen Puffer von gut 17 Prozent. Und im Vergleich zu AMDs alter Preis-Leistungs-Grafikkarte, der nur noch 120 Euro teuren HD 5770, ist die **Radeon HD 6870** praktisch doppelt so schnell. Die **HD 6850** rennt ihr immerhin um fast 70 Prozent davon.

Bei der Energieeffizienz und vor allem der Lautstärke hat Nvidia mit dem Referenzdesign der Geforce GTX 460 neue Maßstäbe aufgestellt. Wie schlagen sich hier **Radeon HD 6870** und **HD 6850**? Im Prinzip genauso gut oder schlecht wie Radeon HD 5870 und

Strom benötigt als die HD 5870 (304 und 148 Watt statt 318 und 141 Watt), zieht die **HD 6850** mehr Energie als die HD 5850 (273 und 151 Watt statt 265 und 136 Watt).

Auch bei unseren Temperaturmessungen gibt sich die **HD 6850** eine Blöße, was möglicherweise an fehlerhafter Hardware liegt: Mit 82 Grad unter Last und 53 Grad unter Windows wird sie deutlich heißer als die größere **HD 6870** mit sehr guten 76 und 35 Grad. Dieses Bild setzt sich bei der Lautstärke aber nicht fort: Die **HD 6870** liegt mit nicht wahrnehmbaren 1,0 Sone im Leerlauf gleichauf mit der HD 5870. Unter Last wird sie jedoch mit 2,7 Sone etwas lauter als die HD 5870 mit 2,4 Sone. In der Praxis mit Spiele-Sound übers Headset oder Lautsprecher merken Sie davon allerdings nichts. Zum Vergleich: Die bei der Leistung vergleichbare Geforce GTX 470 dreht mit 1,6 beziehungsweise 3,6 Sone erheblich lauter auf. Der Ventilator der **Radeon HD 6850** verhält sich genauso wie der der **HD 6870** und bleibt mit 1,0 Sone im Leerlauf angenehm ruhig. Unter Last läuft die Grafikkarte wie die größere Schwester mit noch akzeptablen 2,7 Sone. Empfindliche Ohren sind in dieser Leistungsklasse mit einer Geforce GTX 460 1,0 GByte aber besser bedient, die mit Nvidias Referenzlüfter selbst unter Last nur 1,3 Sone produziert.

Unterm Strich machen **Radeon HD 6870** und **HD 6850** einen gewaltigen Sprung gegenüber der älteren Mittelklasse-Radeon HD 5770. Beide lohnen sich aber nur für Besitzer langsamerer Karten als HD 5850, HD 5870 und GTX 460. Wer von einer DirectX-10-Grafikkarte wie der Geforce GTX 260

oder der Radeon HD 4870 auf DirectX 11 aufrüsten möchte, der hat im Preisbereich unter 200 Euro mit der **Radeon HD 6850** für 170 Euro jetzt eine echte Alternative zur Geforce GTX 460 mit 1,0 GByte Speicher (180 Euro): Bei Bildqualität und Performance sind beide gleichwertig. Die Radeon kann statt zwei bis zu sechs Monitore ansteuern, ist aber längst nicht so leise wie die GTX 460, die mit Nvidias separat erhältlicher 3D-Brille **3D Vision** zudem die bessere 3D-Unterstützung bietet. Die 210 Euro teure **Radeon HD 6870** liefert praktisch die gleiche Leistung wie Geforce GTX 470 (270 Euro) und Radeon HD 5870 (mindestens 320 Euro) zu einem 50 bis 100 Euro niedrigeren Preis; der Lüfter ist ein ganzes Stück leiser als der der Geforce GTX 470.

Beide neuen AMD-Grafikkarten sollten bei Erscheinen dieses Heftes bereits verfügbar sein – allerdings zunächst erst einmal nur in kleinen Stückzahlen. Deshalb haben wir auch darauf verzichtet, die Platinen schon in unsere Selbstbau-PCs im Hardware-Schwerpunkt einzubauen. Wenn Sie aber eine der neuen Grafikkarten bekommen können, dann ersetzen Sie ganz einfach die Radeon HD 5850 durch die **HD 6850** und die HD 5870 durch die **HD 6870**. DV

PREIS 210 Euro **HERSTELLER** AMD

Grafikkarte Radeon HD 6870

Grafikchip	Barts XT
GPU-/DDR-Takt	900 / 4.200 MHz
Video-RAM	1.024 MByte
RAM-Anbindung	256 Bit
DirectX-Version	11.0
Steckplatz	PCIe 16x

SPIELELEISTUNG

- so schnell wie Radeon HD 5870 und Geforce GTX 470
- bis zu 2560x1600 mit 4x AA flüssig
- gute Leistung mit 8x AA

BILDQUALITÄT

- sehr gute Kantenglättung
- winkelunabhängiger Texturfilter
- Optimierungen abschaltbar
- anisotroper Texturfilter flimmert dennoch minimal
- kein Supersampling in DX 10 & 11

TECHNIK

- DirectX 11
- Crossfire
- bis zu sechs TFs
- energieeffizienter als Radeon HD 5870

KÜHLSYSTEM

- unter Windows kaum wahrnehmbar
- unter Volllast aus dem Gehäuse nur leicht hörbar
- für Silent-PCs einen Tick zu laut

AUSSTATTUNG

- 1.024 MByte
- 2x DVI
- HDMI 1.4a
- 2x Mini-DP 1.2
- keine weitere Ausstattung, da Referenzkarte

FAZIT

Genauso schnell wie die Geforce GTX 470, dazu preiswerter und leiser. Anders ausgedrückt: Die Radeon HD 6870 liefert genauso viel Leistung wie die Radeon HD 5870, nur für 100 Euro weniger. So bekommen Sie bei der HD 6870 mit Abstand am meisten Performance fürs Geld in der Preisklasse ab 200 Euro.

90
Preis/Leistung: Gut

Die Leistung mit feiner 8x-Kantenglättung hat AMD deutlich verbessert.

HD 5850. Zwar wurde die Stromaufnahme sowohl im Leerlauf unter Windows als auch im 3D-Betrieb etwas reduziert, aber die GTX 460 sieht hier mit 265 beziehungsweise 146 Watt trotzdem noch besser aus als die **HD 6850** mit 273 und 151 Watt (Messungen über das gesamte Testsystem). Allerdings scheinen unsere beiden Testexemplare der **HD 6850** etwas aus dem Rahmen zu fallen: Während die **Radeon HD 6870** weniger



Grafikfetischisten bekommen mit diesen Einstellungen **maximale Bildqualität** – genug Leistung haben HD 6870 und 6850 allemal.

PREIS 170 Euro **HERSTELLER** AMD

Grafikkarte Radeon HD 6850

Grafikchip	Barts Pro
GPU-/DDR-Takt	775 / 4.000 MHz
Video-RAM	1.024 MByte
RAM-Anbindung	256 Bit
DirectX-Version	11.0
Steckplatz	PCIe 16x

SPIELELEISTUNG

- so schnell wie Radeon HD 5850 und Geforce GTX 460 1,0 GByte
- bis 2560x1600 mit 4x AA flüssig
- befriedigende Leistung mit 8x AA

BILDQUALITÄT

- sehr gute Kantenglättung
- winkelunabhängiger Texturfilter
- Optimierungen abschaltbar
- anisotroper Texturfilter flimmert dennoch minimal
- kein Supersampling in DX 10 & 11

TECHNIK

- DirectX 11
- Crossfire
- bis zu sechs TFs
- moderater Stromverbrauch
- Stromverbrauch unseres Testexemplars über HD 5850 und über den Angaben von AMD

KÜHLSYSTEM

- unter Windows kaum wahrnehmbar
- unter Volllast aus dem Gehäuse nur leicht hörbar
- für Silent-PCs einen Tick zu laut

AUSSTATTUNG

- 1.024 MByte
- 2x DVI
- HDMI 1.4a
- 2x Mini-DP 1.2
- keine weitere Ausstattung, da Referenzkarte

FAZIT

Die Radeon HD 6850 ist eine der Geforce GTX 460 mit 1,0 GByte Videospeicher ebenbürtige Grafikkarte. Beide haben ihre Vor- und Nachteile. Für die Radeon spricht AMDs Mehrschirntechnik Eyefinity, für die Geforce der leisere Lüfter sowie die Unterstützung von 3D Vision und PhysX-Effekten auf der Grafikkarte.

88
Preis/Leistung: Gut