GameStar.de
- Technik-Demo Supersonic Sled im Detail
▶ Quicklink: 6768

- Alles über Nvidias »The Way It's Meant To Be Played«-Programm
▶ Quicklink: 6769

Nvidia Geforce GTX 480 im Test

Endlich hat es die DirectX-11-Geforce ins GameStar-Testlabor geschafft. In den Benchmarks schlägt Nvidias neues High-End-Modell die Radeon HD 5870 um gut 15 Prozent. Warum die Geforce dennoch insgesamt nicht besser ist, verrät unser Test.

Anders als AMD bei der Radeon HD 5000 hat Nvidia für seine DirectX-11-Generation einen komplett neuen Grafikprozessor entwickelt. Unter anderem deshalb kommt die **Geforce GTX 480** erst ein gutes halbes Jahr nach der Radeon HD 5870 in den Handel. Die Gründe der Verspätung haben wir in einem Vorschau-Artikel in GameStar 03/2010 und im Internet unter ▸GameStar.de-Quicklink: 6737 untersucht. Bis vor zwei Monaten sollte Nvidias DirectX-11-Debut als Geforce GTX 380 in den Handel kommen. Kurzfristig entschied sich Nvidia nun doch für die Eröffnung der 400er-Serie. Damit herrscht erstmals seit Jahren wieder Klarheit im Sortiment: Die »400« im Namen bleibt DirectX 11 vorbehalten. Die »300« tragen nur die exklusiv für PC-Hersteller erhältlichen Einsteiger-Grafikkarten wie die Geforce GT 310 mit DirectX 10.1, und die »200« gehört den DirectX-10.0-Platinen wie der Geforce GTX 285.

In diesem Test stellen wir die 480 Euro teure **Geforce GTX 480** gegen die Radeon HD 5870 (400 Euro) und das Zwei-Chip-Monster HD 5970 (650 Euro). Die kleinere Geforce GTX 470 (350 Euro) hat uns nicht mehr vor Drucklegung erreicht; deren Test lesen Sie so bald wie möglich auf GameStar.de und im nächsten Heft.

Technische Daten

	Geforce GTX 480	Geforce GTX 470	Radeon HD 5970	Radeon HD 5870	Radeon HD 5850
Chip	GF100	GF100	RV870 Hemlock	RV870 Cypress	RV870 Cypress
Chip- / Shader-Takt	700 / 1.401 MHz	607 / 1.215 MHz	725 / 725 MHz	850 / 850 MHz	725 / 725 MHz
Shader- / Textureinheiten	480 / 60	448 / 56	2x 320 / 2x 80	320 / 80	288 / 72
GDDR5-Speicher	1.536 MByte	1.280 MByte	2x 1.024 MByte	1.024 MByte	1.024 MByte
Speichertakt	3.696 MHz	3.348 MHz	4.000 MHz	4.800 MHz	4.000 MHz
Speicher-Interface	384 Bit	320 Bit	2x 256 Bit	256 Bit	256 Bit
Speicher-Bandbreite	177,4 GByte/s	133,9 GByte/s	256 GByte/s	153,6 GByte/s	128 GByte/s
Volllast (TDP)	250 Watt	225 Watt	294 Watt	188 Watt	151 Watt
Leerlauf (TDP)	50 Watt	30 Watt	51 Watt	27 Watt	27 Watt
Preis	480 Euro	350 Euro	600 Euro	400 Euro	300 Euro

Der GF100-Grafikchip

Bei der Entwicklung des GF100-Grafikprozessors musste Nvidia

Nach den High-End-Modellen bringt Nvidia im Sommer kleine DirectX-11-Einsteigermodelle. Die Mittelklasse folgt wohl erst später.

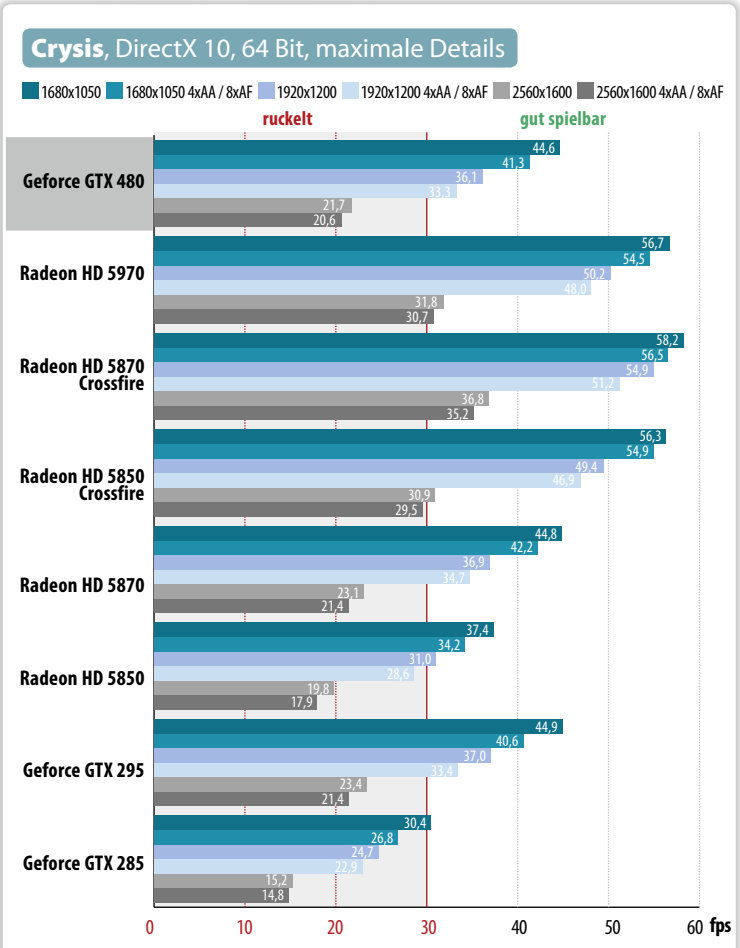
Nur mit Raytracing sind **pysikalisch korrekte Spiegelungen** möglich. Mit Nvidias Designgarage können Sie spektakuläre Bilder von Edelschlitten auf der neuen Geforce berechnen.

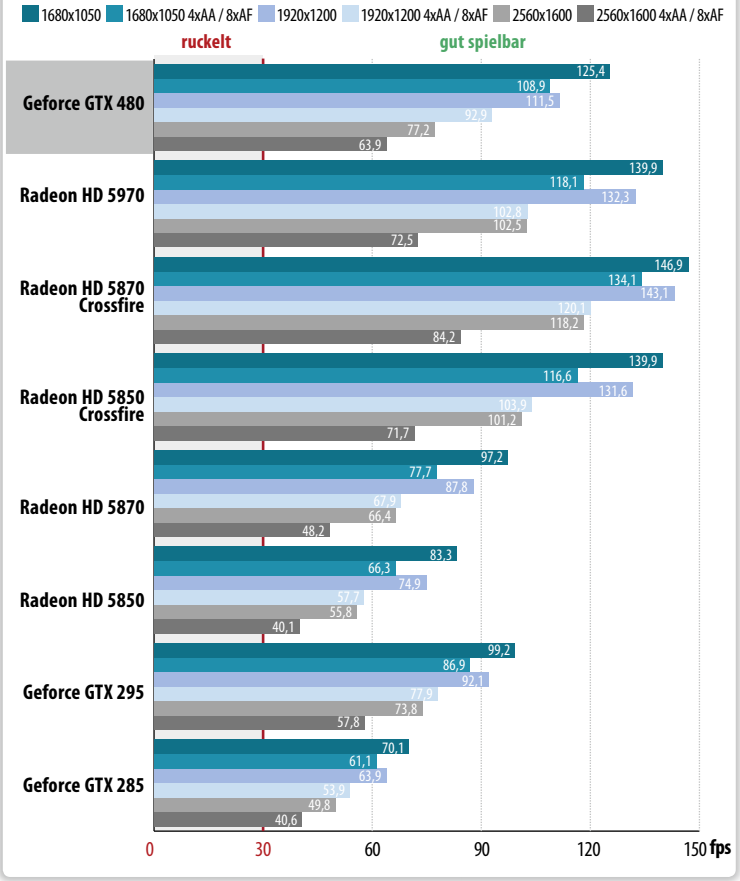
Die interaktive **Supersonic-Sled-Demo** soll jeder Geforce GTX 480 beiliegen und vereint DirectX 11 inklusive Tesselation mit ausufernden PhysX-Effekten.

zwei wesentliche Aspekte in Einklang bringen: Der Chip sollte im professionellen Segment neue Maßstäbe bei der Programmierbarkeit setzen und gleichzeitig in Spielen DirectX 11 unterstützen und Benchmark-Rekorde aufstellen. Dazu wurde der GF100 im Vergleich zum G200b völlig umgekrempelt und unter anderem um die für DirectX 11 notwendigen Funktionen erweitert. Das Ergebnis ist der mit Abstand komplexeste PC-Baustein – der GF100 besteht aus über 3 Milliarden Transistoren! Zum Vergleich: AMDs RV870 auf der HD 5870 hat 2,15 Milliarden und ein Intel Core-i7-Vierkernprozessor lediglich 731 Millionen Schaltwerke.

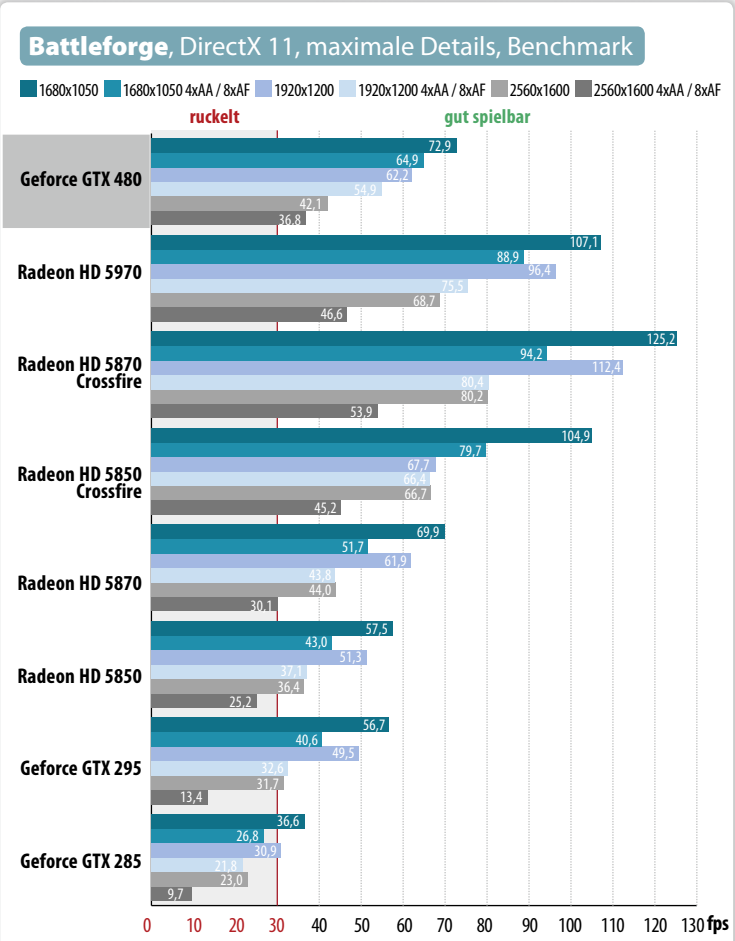
Ungefähr zwei Drittel des zur Verfügung stehenden Platzes beanspruchen die von 240 auf 512 mehr als verdoppelten Shader-Prozessoren. Wie bei Grafikchips üblich sind diese für die Performance ausschlaggebenden Einheiten in Blöcken organsiert, um die Leistung der verschiedenen Grafikkarten-Varianten einfach und schnell anpassen zu können. Beim GF100 setzen sich die 512 Einheiten aus 16 Blöcken mit je 32 Shadern zusammen. Hier versteckt sich auch ein für die Leistung in kommenden DirectX-11-Spielen möglicherweise entscheidendes Detail: Jeder dieser Blöcke hat eine eigenen Tesselation-Einheit, der komplette Chip also insgesamt 16, die Radeon HD 5870 dagegen nur eine (mehr zur Bedeutung von Tesselation und DirectX 11 im Allgemeinen lesen Sie auf Seite 126). Nvidia begründet diesen Schritt mit der bislang unzureichenden Darstellung von organischen Formen in Computerspielen. In der Tat werden die einzelnen Pixel mittlerweile fast genauso exakt bearbeitet wie im Kino, die darunterliegende Polygonstruktur aber nach wie vor stiefmütterlich behandelt. Während die Pixel-Shader-Performance von der Geforce FX 5800 (2003) bis zur GTX 285 (2008) um das 150-fache gesteigert wurde, verdreifachte sich die Geometrieleistung in dieser Zeit lediglich, so Nvidia. Die **Geforce GTX 480** aber liefere nun die achtfache Geometrieleistung der GTX 285, um in kommenden Spielen mit Tesselation ausreichend Performance auf die Straße zu bringen.

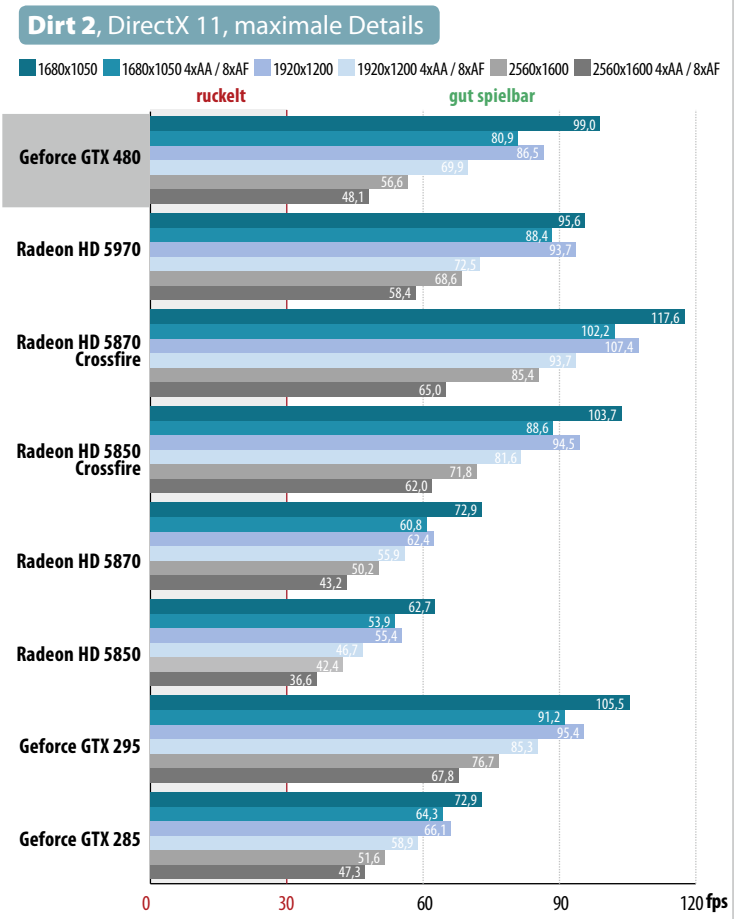
Jeder der 16 Shader-Blöcke hat nicht nur einen eigenen Tessela-





Da Fermi beim selben Hersteller wie ATIs HD-5000-Serie gefertigt wird, dürfte die Verfügbarkeit anfangs mindestens ähnlich schlecht sein.





tor, sondern anders als beim GT200b auch vier Texture-einheiten. Deren absolute Zahl fällt damit zwar von 80 auf 64; durch die Platzierung im Shader-Bereich arbeiten diese aber nun mit vollem Takt (im Fall der **GTX 480** mit 1.400 statt 700 MHz), was deren Leistung steigern sollte.

Mit dem GF100 macht Nvidia zudem den längst überfälligen Schritt vom alten GDDR3- zum energieeffizienten GDDR5-Speicher. Bei gleichem Takt schaufelt der doppelt so viele Datenpakete durch die Leitungen wie GDDR3. Im Gegenzug kann Nvidia die Speicher-Anbindung von 512 Bit beim GT200b auf 384 Bit Breite schrumpfen, um Kosten zu sparen. Effektiv steigt die für die Leistung in hohen Auflösungen und mit Kantenglättung wichtige Speicher-Bandbreite dennoch.

Profi-Spaß

Das letzte Drittel der mehr als 3 Milliarden Transistoren belegt der 768 KByte große L2-Cache, ein rasend schneller Zwischenspeicher, dessen Fassungsvermögen bisher nur von Prozessoren bekannt war. Die im Profi-Umfeld anfallenden Berechnungen verhalten sich gänzlich anders als konventionelle PC-Spiele und müssen Zwischenergebnisse blitzschnell ablegen und wieder auslesen können. Raytracing, Physik und künstliche Intelligenz sind drei denkbare Anwendungsgebiete in Spielen, bei denen der GF100 von seiner überlegenen Cache-Architektur profitieren müsste.

Zu guter Letzt kann der GF100 viel schneller zwischen seinen beiden Betriebsmodi Grafik und CUDA für allgemeine Berechnungen wechseln als der GT200b. Laut Nvidia könne man nun Spiele entwickeln, die DirectX 11 für die Grafik verwenden, bestimmte Teile des Bildes aber per CUDA mit Raytracing aufpeppen, DirectCompute für Post-Processing heranziehen und Flüssigkeitssimulationen über PhysX abwickeln. Um das schnell genug hinzubekommen, beherrscht der GF100 wie Intels Prozessoren eine Art Hyperthreading.

Die Geforce GTX 480

Zum Preis von 480 Euro positioniert Nvidia die **Geforce GTX 480** zwischen Radeon HD 5870 (400 Euro) und der 650 Euro teuren Radeon HD 5970 mit zwei Grafikprozessoren. Wie die Profi-Varianten Tesla muss sich auch die **GTX 480** mit 480 statt 512 Shader-Einheiten begnügen – immerhin doppelt so viele wie beim Vorgänger Geforce GTX 285. Analog dazu stehen der Karte 60 statt 64 Textureinheiten und 15 statt 16 Tesselatoren zur Verfügung. Mit Blick auf die Benchmarks hätten die zusätzlichen 32 Shader sicherlich nicht geschadet. Vermutlich ist die Fertigungsausbeute aber einfach noch zu schlecht. Oder aber eine Variante mit 512 Shadern hätte schlicht einen zu hohen Stromverbrauch. Sobald die Fertigungsqualität steigt, könnte Nvidia eventuell eine beschleunigte Version nachschieben. Chip- und Shader-Einheiten laufen mit 700 beziehungsweise 1.401 MHz schneller als bei der GTX 285 mit 648/1.476 MHz. Immerhin kann die **Geforce GTX 480** bei der Speicher-Bandbreite aus dem Vollen schöpfen und übertrifft die Radeon HD 5870 wegen des 384 statt 256 Bit breiten Speicher-Interfaces mit 177,4 zu 153,6 GByte/s deutlich (trotz eines niedrigeren Speichertakts von 3.696 statt 4.800 MHz). Der Videospeicher fasst mit 1.536 MByte 50 Prozent mehr als der der HD 5870 mit 1.024 MByte.

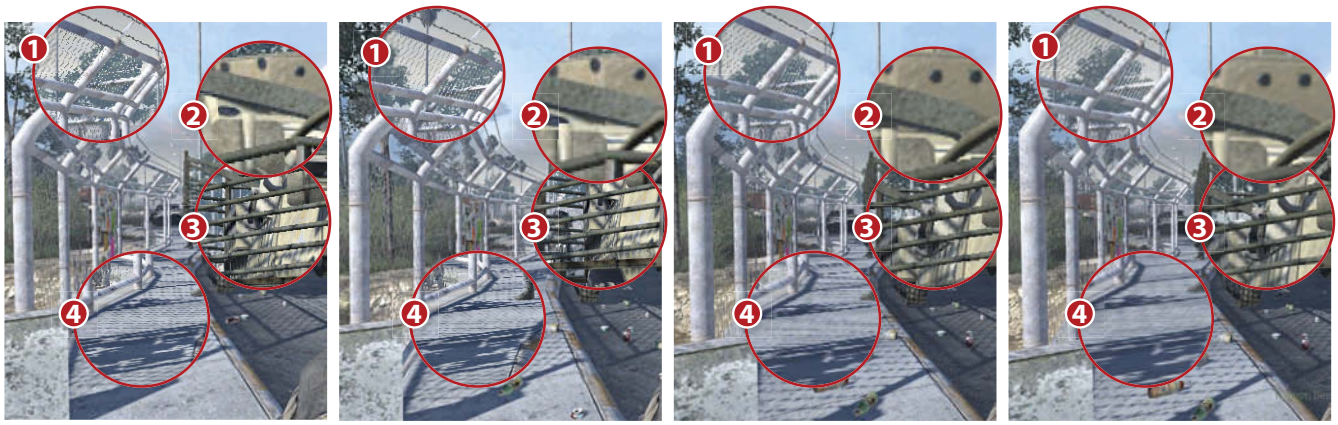
Die Platine ist mit 26,5 cm genauso lang wie eine Geforce GTX 285 und etwas kürzer als eine HD 5870 (28 cm). Die beiden Stromanschlüsse ragen platzsparend nach oben. Trotzdem sollten Sie Ihr Gehäuse vor dem Kauf zur Sicherheit ausmessen, zumal die **GTX 480** durch ihre herausstehenden Heatpipes mit 11 cm ungewöhnlich breit ausfällt.

High-End pur

Daniel Visarius: So flüssige Bildwiederholraten in extremen Auflösungen bei höchster Bildqualität schafft außer der Geforce GTX 480 nur die Radeon HD 5970. Das über 100 Euro teurere Radeon-Monster ist trotz zweier Grafikchips mit ultrafeiner Kantenglättung nicht schneller als die Geforce! Und wird zudem von konstruktionsbedingten Problemen wie Mikroruckler oder Crossfire-Inkompatibilität geplagt. Wegen des immensen Stromverbrauchs und des hohen Preises lohnt sich die Geforce aber nur für Besitzer von 30-Zoll-TFTs, denn sonst löst sich der Leistungsvorteil gegenüber einer nur wenig langsameren Radeon HD 5870 buchstäblich in Luft auf.

daniel@gamestar.de

Maximale Bildqualität in Modern Warfare 2



Geforce GTX 480 — **Radeon HD 5970**

Mit vierfacher Kantenglättung (AA) ❷ und anisotropem Texturfilter (AF) ❹ sieht Modern Warfare 2 schon ziemlich fein aus. Im Vergleich zur Radeon ist der Texturfilter um einiges gröber.

Maximale Geforce-Bildqualität bei relativ hoher Performance mit 32x AA ❷, Transparenz-AA ❶ ❸ und achtfachem Texturfilter ❹, der aber qualitativ hinter dem Supersampling der Radeon zurückbleibt.

Bei 4x Multisampling-AA ❷ liegt die Radeon mit der neuen Geforce gleichauf, beim AF vorn ❹. Zaun und Panzergitter werden aber auch hier technisch bedingt nicht bearbeitet ❶ ❸.

Besser geht's nicht: Das **4x Supersampling-AA** der Radeon bearbeitet alle Objekte optimal ❶ ❷ ❸ ❹. Die Performance bleibt allerdings hinter dem Geforce-Qualitätsmodus zurück.

Wie gewohnt können Sie die **GTX 480** über die beiden SLI-Anschlüsse mit zwei weiteren Karten des gleichen Typs zur Leistungssteigerung zusammenschalten. An die zwei DVI- und den einen Mini-HDMI-Ausgang lassen sich drei Monitore gleichzeitig anschließen. Weil aber kaum ein Monitor den entsprechenden HDMI-Eingang bietet, müssen Sie sich einen passenden Adapter besorgen. Das Spielen auf drei Monitoren funktioniert ähnlich wie bei AMDs vergleichbarer Mehrschirmtechnik Eyefinity. Im Laufe dieses Jahres will Nvidia einen Treiber bereitstellen, der auch im 3-Schirm-Betrieb die 3D-Brille **Geforce 3D Vision** und wie Eyefinity variable Display-Positionen unterstützt. Die zulässige Maximalauflösung pro TFT beträt 2560x1600, im 3D-Modus dann nur 1920x1080.

Spiele-Leistung

Der gigantische Materialaufwand macht die **GTX 480** quer durch alle Benchmarks schneller als die Radeon HD 5870. Mit 83,6 zu 70,5 fps fällt der Abstand mit rund 18 Prozent allerdings geringer aus als erwartet. Ohne Kantenglättung (AA) kann sich die Geforce nur um 10 Prozent von der Radeon absetzen (91,2 zu 82,9 fps). Die Stärke der neuen Karte liegt in hohen Auflösungen mit aktivierten Bildverbesserungen, wo der Vorsprung auf beeindruckende 30 Prozent anwächst (76,1 zu 58,0 fps). Dennoch gibt das nie den Ausschlag zwischen einem flüssigen und einem ruckeligen Spielablauf. Gegen die 650 Euro teure Radeon HD 5970 macht die **GTX 480** aber keinen Stich. Im Schnitt erreicht sie 80 Prozent von deren Performance (83,9 zu 102,5 fps). Mit 4xAA kommt sie näher heran, bei 8xAA zieht sie sogar gleich.

Im **Heaven**-Benchmark, der Tesselation intensiv einsetzt und damit die Objektstrukturen verfeinert, überflügelt die **Geforce GTX 480** die HD 5870 auch ohne Kantenglättung um gut 20 Prozent. Allerdings dürften die wenigsten Spiele den Einsatz von Tesselation so auf die Spitze treiben wie diese Technik-Demo. Erst die Zukunft wird daher zeigen, wie sich die theoretisch wesentlich höhere Tesselationsleistung der **GTX 480** gegenüber der HD 5870 in der Praxis auszahlt.

Um die PhysX-Performance zu messen, haben wir die **GTX 480** mit einer GTX 285 in **Batman: Arkham Asylum** verglichen. In 1920x1200 übertrumpft das neue Geforce-Spitzenmodell seinen Vorgänger mit 77 zu 53 fps um fast 50 Prozent! Das Gros des Vorsprungs geht sicherlich auf das Konto der 480 Shader, die Verbesserungen beim Umschalten vom Grafik- zum CUDA-Modus dürften aber ihren Teil zur erheblichen Leistungssteigerung beitragen.

Lautstärke & Strombedarf

Dass sich Nvidia mit der **Geforce GTX 480** an der Grenze des Machbaren bewegt, zeigen Strombedarf, Hitzeentwicklung und Lautstärke. Um rund 15 Prozent schneller zu rechnen als die Radeon HD 5870, braucht die Geforce satte 415 statt 318 Watt (alle Angaben für das gesamte identische Testsystem). Dabei wird die Metallplatte auf der Oberseite des Kühlers extrem heiß. In schlecht belüfteten oder kleineren Gehäusen raten wir vom Einsatz der neuen Geforce ab. Am besten platzieren Sie auch keine anderen Steckkarten unmittelbar neben der Karte. Im Leerlauf zieht unser Rechner mit der Geforce immer noch 174 Watt aus dem Netzteil, mit der Radeon lediglich 141 Watt. Zum stabilen Betrieb empfiehlt Nvidia denn auch ein 650-Watt-Netzteil.

Mit einer Lautstärke von 1,6 Sone im Leerlauf und 3,6 Sone unter Volllast bewegt sich die insgesamt deutlich hörbare **GTX 480** in Regionen der Zwei-Chip-Karte HD 5970 (2,0 / 3,9 Sone). Im direkten Vergleich geht die HD 5870 mit ihren 1,0 beziehungsweise 2,4 Sone als Leisetreter durch (1,0 Sone entsprechen dem Umgebungsrauschen).

Fazit

Die **Geforce GTX 480** ist die schnellste Grafikkarte überhaupt, wenn man mal von der Radeon HD 5970 absieht, die durch das Crossfire-Konzept ihre eigenen Probleme hat (unter anderem Mikroruckler). Nvidias wirklich gelungene Beigaben wie die Raytracing-Garage oder die witzige Supersled-Demo machen das eigentliche Problem der Karte aber nicht wett: Im Vergleich zur HD 5870 frisst die Geforce einfach zu viel Strom und macht zu viel Lärm. Darüber tröstet auch die überragende Performance mit achtfacher Kantenglättung und die möglicherweise bessere Zukunftssicherheit durch die zusätzlichen Tesselation-Einheiten nicht hinweg. Die Geforce ist die schnellere Grafikkarte, die Radeon aber letztlich die bessere. Wir sind nun gespannt auf das Duell zwischen der Geforce GTX 470 (350 Euro) und der Radeon HD 5850 (350 Euro). DV

Geforce GTX 480

Ca. Preis 450 Euro — Hersteller Nvidia

TECHNISCHE ANGABEN

Grafikchip	GF100	RAM-Anbindung	384 Bit
GPU-/ DDR-Takt	700 / 3.696 MHz	DirectX-Version	11.0
Video-RAM	1.536 MByte	Steckplatz	PCIe 16x 2.0

BEWERTUNG

Spieleleistung	⊕ momentan schnellste Grafikkarte mit einem Chip ⊕ bis 2560x1600 mit Kantenglättung flüssig	39/40
Bildqualität	⊕ sehr gute Kantenglättung ⊕ 32xCSAA ⊕ guter anisotroper Texturfilter ⊖ AF winkelabhängig	18/20
Technik	⊕ DirectX 11 ⊕ SLI ⊕ GPU-PhysX ⊕ bis zu drei TFTs ⊖ extremer Strombedarf	17/20
Kühlsystem	⊕ unter Windows weitgehend leise ⊖ unter Volllast meist deutlich hörbar ⊖ blockiert Steckplatz	7/10
Ausstattung	⊕ 1.536 MByte ⊕ 2x DVI ⊕ HDMI ⊖ aber nur Mini-HDMI, erfordert Adapter	6/10

Fazit Schnellste Ein-Chip-Karte überhaupt! Die geringe Mehrleistung zur Radeon HD 5870 erkauft sich die GTX 480 aber mit extremem Strombedarf und lautem Lüfter.

PREIS/LEISTUNG Ausreichend

Testsystem: Intel Core i7 965 Extreme Edition, 6,0 GByte DDR3-1600-RAM, Asus-Mainboard P6T6 WS Revolution, Windows 7 64 Bit.