



Noch nicht konkurrenzfähig

RADEON HD 2900 XT VS. GEFORCE 8800

Mit einem Jahr Verspätung und sechs Monate nach Nvidia bringt ATI die erste DirectX-10-Radeon auf den Markt. In unseren Benchmarks stellt sich die Radeon HD 2900 XT der starken Geforce-Konkurrenz.

Auf dem Papier macht ATIs **Radeon HD 2900 XT** eine gute Figur: über 700 Millionen Transistoren, 320 Shader-Prozessoren, ein 512 Bit breites Speicher-Interface, bis zu 24fache Kantenglättung und endlich DirectX-10-Unterstützung. Bis zum Hardware-Redaktionsschluss war von einem praxisnahen DirectX-10-Benchmark noch nichts zu sehen, und so stellt sich die ATI-Karte der etablierten Konkurrenz von Nvidia unter DirectX 9 – auch Nvidias neuem 700-Euro-Flaggschiff **Geforce 8800 Ultra**.

KURZ & KNAPP

- Erste DirectX-10-Grafikkarte von ATI
- Annähernd soviel Leistung wie eine Geforce 8800 GTS
- Sehr gute Bildqualität durch hervorragende Kantenglättung
- Kostet weniger als 400 Euro

ZAHLEN & FAKTEN

	GPU-/GDDR3-Takt (MHz)	Speicher (MByte)	Shader	Preis
➤ HD 2900 XT	745 / 1.650	512	320	400 €
➤ X1950 XTX	650 / 1.000	512	96	300 €
➤ GF 8800 Ultra	612 / 2.160	768	128	650 €
➤ GF 8800 GTX	575 / 1.800	768	128	500 €
➤ GF 8800 GTS	500 / 1.600	640 / 320	96	350/250 €

Der R600-Chip unter der Lupe

Mit über 700 Millionen Transistoren überflügelt der R600-Chip der **Radeon HD 2900 XT** nicht nur die **Radeon X1950 XTX** (384 Millionen), sondern auch die Geforce-8-Serie (681 Millionen). Zum Vergleich: Ein Core-2-Duo-Prozessor von Intel besteht gerade einmal aus knapp 150 Millionen Schaltwerken. Und mit einem 745 MHz schnellen Chiptakt überholt die Radeon sogar die 612 MHz der **Geforce 8800 Ultra** deutlich (**8800 GTX**: 575 MHz). Während Nvidia die Geforce 8800 noch im 90-nm-Prozess fertigt und erst die Herstellung der Modelle 8500 und 8600 auf 80 Nanometer verkleinerte, ist ATI bereits einen Schritt weiter. Zwar lässt auch ATI die **Radeon HD 2900 XT** noch in einer Strukturgröße von 80 Nanometern bauen, die Herstellung der demnächst folgenden Einsteiger- und Mittelklasse-Karten **HD 2400** und **HD 2600** schrumpft hingegen auf kleinere 65 nm. Größte Vorteile: niedrigerer Stromverbrauch, höhere Fertigungskapazität und günstigere Preise.

Ebenso wie die achte Geforce-Generation verzichtet auch ATI bei der **HD 2000**-Serie auf eine Trennung von Vertex- und Pi-

xel-Shadern. Die sogenannten »Unified Shader« übernehmen jegliche Art von Shader-Berechnungen. Das hat den Vorteil, dass die Shader-Einheiten stets zu fast 100 Prozent ausgelastet werden können, egal ob nun Vertex-, Geometrie- oder Pixel-Berechnungen anstehen. Mit DirectX 10 zieht nämlich noch ein dritter Shader-Typ ins Silizium ein: Der Geometry-Shader übernimmt von der CPU die Zeichnung neuer Polygone genauso wie deren dynamische Veränderung. Der zeitfressende Umweg über den Hauptprozessor gehört damit der Vergangenheit an. Auf diese Weise werden gänzlich neue Effekte möglich, so etwa Gravitationszauber, die ganze Gebirge in Echtzeit wachsen oder untergehen lassen. Doch nicht nur die Art der Berechnung beschleunigt ATI, auch die Anzahl der für die Leistung wichtigen Shader-Prozessoren wurde drastisch erhöht. Musste eine **Radeon X1950 XTX** noch mit 16 Pixel- und acht Vertex-Shadern arbeiten, schufteten auf der **HD 2900 XT** gleich 320 Unified Shader. Die sind durch ihren internen, »superskalaren« Aufbau in der Praxis komplizierter auszulasten und können daher nicht in jeder Situation ihre theoretische Maximalleistung erreichen.

Damit die 512 MByte Videospeicher schnell genug angesprochen werden, hat ATI die Speicheranbindung im Vergleich zur **Radeon X1950 XTX** von 256 Bit auf 512 Bit verdoppelt, aber im Gegenzug die Taktfrequenz von 2.000 MHz auf 1.650 MHz gesenkt.

Weil Systeme mit mehreren Grafikkarten noch immer eher die Ausnahme als die Regel sind, vereinfacht ATI den Betrieb von zwei Radeon-Karten. Im Gegensatz zu den X1000-Modellen brauchen Sie nun keine der seltenen und teuren Radeon-Master-Karten mehr. Seit der X1950er-Reihe schließen Sie zwei gleiche Karten über eine mitgelieferte Crossfire-Brücke zusammen – ganz ähnlich wie bei Nvidias SLI.

Mehr als nur Grafik

Das »HD« im Namen deutet es an: ATI will mehr als nur Spiele beschleunigen. Ein spezieller Videochip sorgt für ruckelfreien Filmgenuss hochauflöster Videos. »High Definition«-Videos benötigen Unmengen Rechenkraft und können so manch ältere Hardware überfordern. Beispielsweise läuft auf vielen älteren PCs **Command & Conquer 3** problemlos, in den hochauflösenden Zwischensequenzen hingegen hinkt das Bild dem Ton um eine halbe Minute hinterher – die Rechenlast ist einfach zu hoch.

Mit dem »Unified Video Decoder« will ATI HD-Material einfach auf der Grafikkarte berechnen und damit den Prozessor entlasten. Auch kopiergeschütztes Material ist kein Problem, denn die HD-2000-Serie unterstützt in allen Varianten den Kopierschutz HDCP. Über einen beigelegten DVI-HDMI-Adapter können Sie beispielsweise Ihren PC an einen Fernseher per HDMI anschließen und so rechtlich geschütztes Material von Blu-ray oder HD-DVD-Medien abspielen. Ein Novum: Selbst der Ton wird von der Grafikkarte übermittelt. Dabei greift eine HD-2000-Karte den Audiostream direkt an der installierten Soundkarte ab und gibt ihn zusammen mit dem Bild über den HDMI-Adapter aus. Spielesound bleibt davon allerdings unberührt – der wird weiterhin von der Soundkarte berechnet.

Auch die komplette Physikberechnung soll künftig der Grafikkarte übernehmen. Erster Titel dürfte **Hellgate: London** werden. Laut ATI sind aber noch viele andere Spiele in der Entwicklung. Namen, Entwicklerstudios oder Erscheinungstermine wollte man uns aber noch nicht verraten.

Geforce 8800 Ultra

Zwar gehört Nvidia mit der **Geforce 8800 GTX** bereits die Leistungsführerschaft, mit der höher getakteten **Ultra**-Version legt die Firma allerdings noch eine Schippe nach. Zwar bleiben die 128 Shader-Einheiten, das 384 Bit breite Speicherinterface und die 768 MByte Speicher unverändert, dafür erhöht



128 künstliche Muskeln machen Rubys Mimik **ausdrucksstark** – sogar die Pupillen reagieren auf Lichteinfall.

ZUKÜNFTIGE HD-2000-MODELLE

HD 2600 Pro / XT



HD 2400 Pro / XT



HD 2300



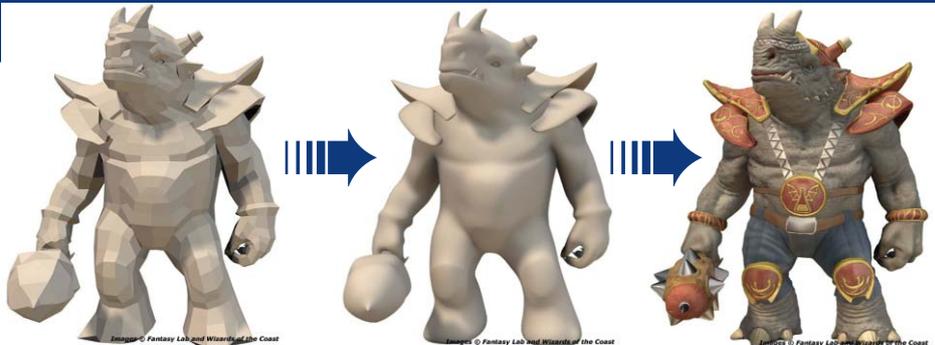
Desktop

Chiptakt	600 – 800 MHz	525 – 700 MHz	k. A.
Speichertakt	400 – 1.100 MHz	400 – 800 MHz	k. A.
Speicher	256 MByte	128 / 256 MByte	k. A.
Shader-Einheiten	120	40	k. A.
Bandbreite	128 Bit	64 Bit	k. A.
Preis	100 – 200 Euro	weniger als 100 Euro	k. A.

Notebook

Chiptakt	400 – 700 MHz	350 – 600 MHz	450 – 480 MHz
Speichertakt	550 – 750 MHz	400 – 700 MHz	400 – 550 MHz
Bandbreite	64 / 128 Bit	64 Bit	64 / 128 Bit

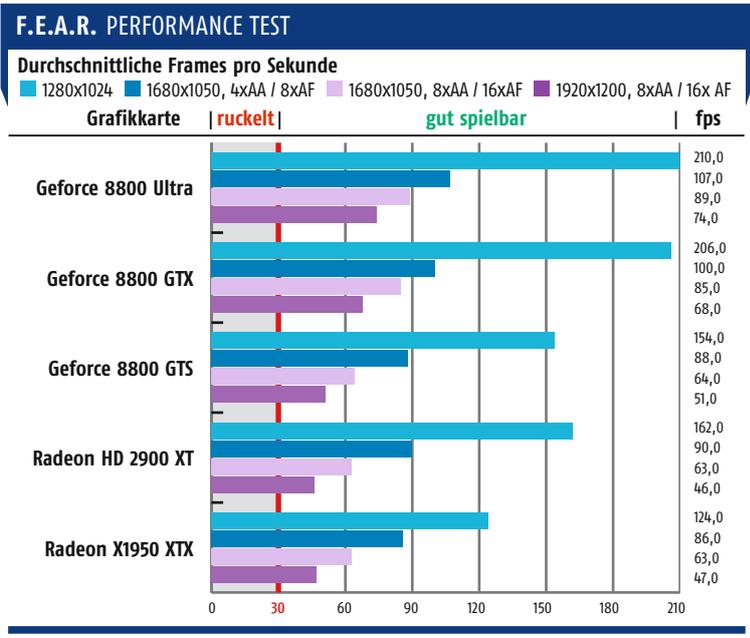
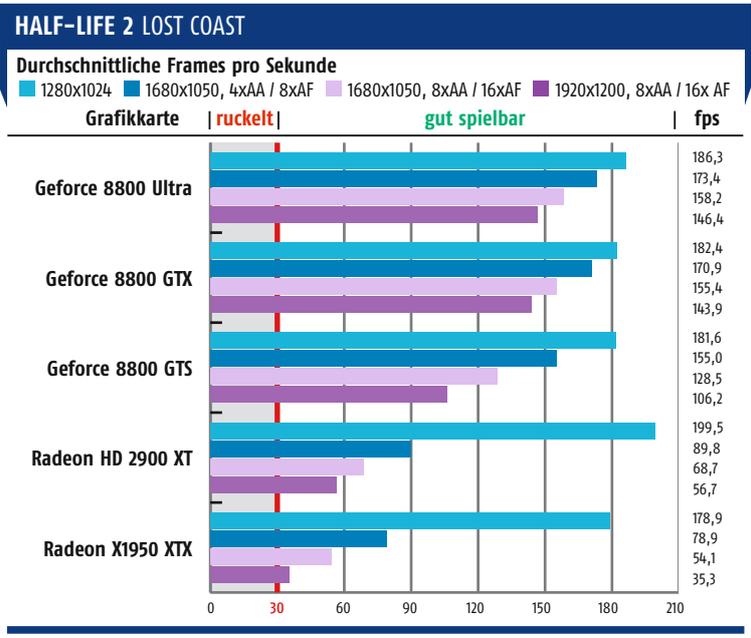
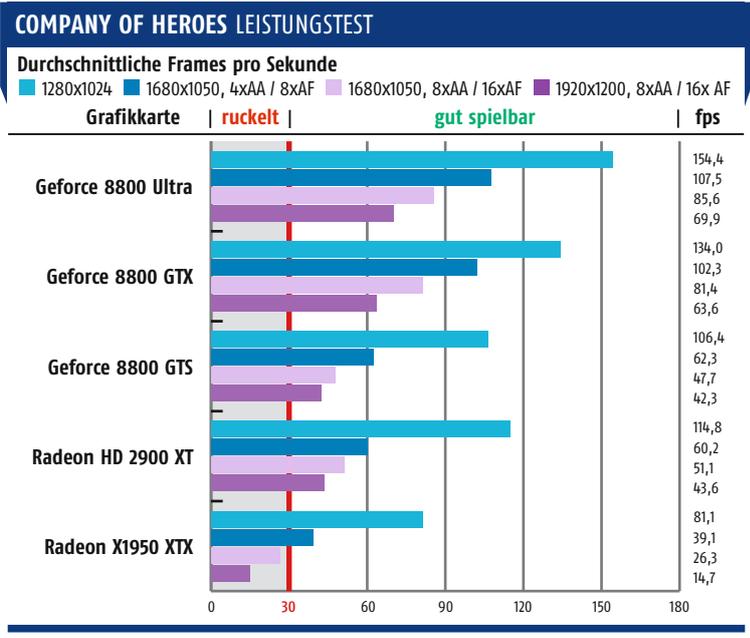
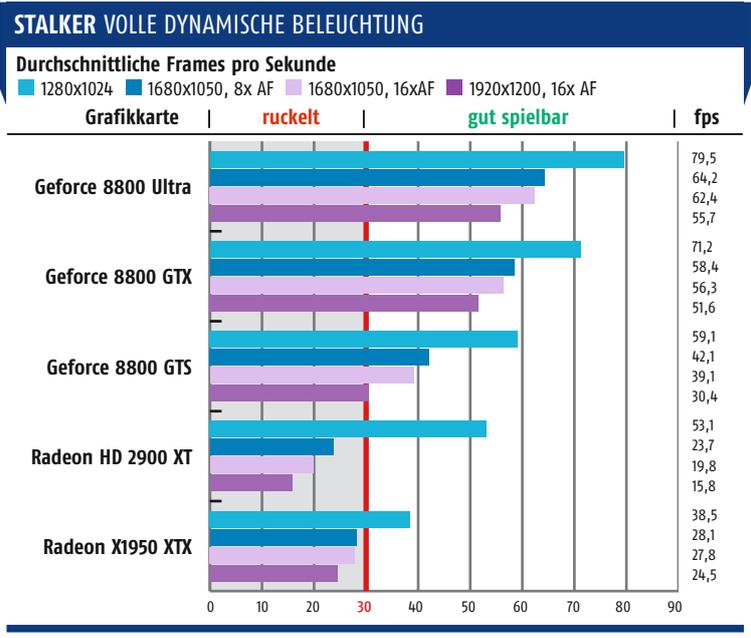
WAS BEDEUTET TESSELATION?



Die recht grobe und kantige Form des Ausgangsmodells wird durch Tessellation verfeinert, ohne dass sich die Polygonzahl erhöht.

Der Charakter sieht nun deutlich harmonischer aus, besteht aber aus der gleichen Anzahl an Polygonen wie das erste Modell.

Das fertige Modell wirkt durch den Einsatz von Höhenprofilen und Texturen wesentlich detaillierter – benötigt aber dieselbe Rechenzeit.



Nvidia den Chiptakt von 575 MHz um behutsame 37 MHz auf 612 MHz. Der Speicher rennt 360 MHz schneller als bei einer GTX (2.160 MHz statt 1.800 MHz). Im Gegensatz zu den ATI-Karten laufen die Shader-Einheiten einer Geforce 8 nicht mit demselben Takt wie der Grafikchip. Bei einer **Geforce 8800 GTX** legen die Shader mit 1.350 MHz ein ordentliches Tempo vor, die **Ultra** setzt noch eins drauf und betreibt ihre Shader-Prozessoren mit 1.512 MHz.

Bildqualität

Bei der für die Bildqualität wichtigen Kantenglättung liegt ATI mit der **HD 2900 XT** wieder vorne (siehe Kasten »Optimale Bildqualität im Vergleich«). Mit Hilfe von »Coverage Sample Filtering« verdoppelt Nvidia die maximale Kantenglättungsstufe ihrer

Karten auf sechzehnfache Präzision. Per »Custom Filter AA« hingegen erhöht ATI die Kantenglättungsstufe mit kleinen Tricks von 8x auf 24x. Dazu glättet die Karte weiterhin achtfach, dehnt das Kantenglättungsmuster aber zusätzlich auf umliegende Pixel aus – so entsteht eine überlappende Glättung bei hoher Performance, allerdings minimal zu Lasten der Bildschärfe. Zudem funktioniert die Kantenglättung bei der von uns verwendeten Treiberversion 8.374 nicht immer zuverlässig. Mit einem Alpha-Treiber kurz vor Testschluss verschwanden die Probleme mit den Bildverbesserungen jedoch. Der anisotrope Filter (AF) macht aber auch mit dem neuen Treiber noch Probleme: So zieht er die Leistung viel stärker als üblich in den Keller und zeigt auf vereinzelt Texturen minimales Flimmern.

Heiss und hungrig

Unter Vollast genehmigt sich unser Testsystem mit einem **Core 2 Extreme X6800**, 2,0 GByte RAM, einem DVD-Laufwerk sowie einer Festplatte und der **Radeon HD 2900 XT** knapp 295 Watt. Das sind nochmal 10 Watt mehr als mit einer deutlich schnelleren **Geforce 8800 Ultra** – damit stellt die **HD 2900 XT** einen neuen Negativrekord auf. Zudem benötigt die Karte für einen stabilen Betrieb gleich zwei Stromstecker, einen sechs- und einen achtpoligen (entsprechende Netzteile sind bereits im Handel). Allerdings konnten wir die Radeon auch mit zwei sechspoligen Anschlüssen ohne Abstürze betreiben, nur Übertakter sollten auf den achtpoligen Stecker nicht verzichten. Im 2D-Modus, beispielsweise bei Office-Ar-

OPTIMALE BILDQUALITÄT IM VERGLEICH



Geforce 8: Hervorragendes und fast winkelnabhängiges AF, die 8x-Kantenglättung (oberer Kreis) kann aber nicht mit ATIs AA mithalten.

Radeon HD 2000: Der anisotrope Filter (AF) kann in bestimmten Situationen minimal flimmern, die 8x-Kantenglättung arbeitet sauber.

Radeon HD 2000: 24x Custom Filter AA glättet noch eine Spur feiner als 8x AA, aber dafür verlieren die Texturen geringfügig an Schärfe.

beiten, schaltet die Karte ein paar Gänge zurück und unser System gibt sich mit 170 Watt zufrieden (**Geforce 8800 Ultra:** 176 Watt). Dennoch, unterm Strich ist ein derart hoher Stromverbrauch, verglichen mit der gebotenen Leistung, viel zu hoch.

Mit 7,3 Sone rauscht der 70-mm-Lüfter im 3D-Betrieb deutlich hörbar (**Geforce 8800 Ultra:** flüsterleise 1,0 Sone), hält sich aber dafür im 2D-Modus zurück, auch wenn er immer wieder sporadisch aufdreht. Selbst mit maximaler Drehzahl erhitzt sich die Karte auf heiße 75 °C, ein gut durchlüftetes Gehäuse ist daher Pflicht.

8800 Ultra vs. 2900 XT

Der **Geforce 8800 Ultra** kann keine andere Karte in unserem Schwerpunkt etwas entgegensetzen – auch nicht die **Radeon HD 2900 XT**. Mit einem **Core 2 Duo X6800** und 2,0 GByte DDR2-800-Arbeitsspeicher auf dem **Asus-Mainboard P5B Deluxe** läuft **Stalker** selbst mit voller dynamischer Beleuchtung, allen Details und 16fachem anisotropen Texturfilter in 1920x1200 mit flüssigen 55,7 Bildern pro Sekunde. Im Schnitt liefert

die Karte aber nur knapp magere fünf Prozent mehr Spieleleistung als eine 200 Euro günstigere **Geforce 8800 GTX!** Preis-Leistungs-Verhältnis: ungenügend.

ATIs neueste Karte schlägt sich in unseren Benchmarks zwar wacker, verliert aber in **Half Life 2: Lost Coast** und **Stalker** gegen eine **Geforce 8800 GTS** deutlich (siehe Benchmarks). Wahrscheinlich liegt das mauere Abschneiden noch an den unausgereiften Treibern. Mit einem kurz vor Redaktionsschluss veröffentlichten Alpha-Treiber holte die **HD 2900 XT** in **Half-Life 2** ein wenig auf.

Trotz sehr hoher Kartentemperaturen ist die **Radeon** übertaktungsfreudig. So kitzelten wir mit 820 MHz Chiptakt und 1.680 MHz schnellem Video-RAM eine Leistungssteigerung von bis zu 10 Prozent heraus (**F.E.A.R.** in 1280x1024 und maximalen De-

HENDRIK WEINS

hendrik@gamestar.de

Ich hatte mir viel erhofft von ATIs DirectX-10-Generation. Meine hohen Erwartungen wurden aber nicht erfüllt. Der extreme Stromverbrauch, gepaart mit dem unter Last deutlich hörbaren Lüfter und der etwas schwächeren Leistung im Vergleich zur gleich teuren oder sogar günstigeren Konkurrenz sprechen für sich. Noch habe ich die Hoffnung, dass viele der Probleme an dem unausgereiften Treiber liegen. Wenn ATI diese Fehler möglichst bald in den Griff bekommt, kann aus der Karte doch noch der erwartete Preis-Leistungs-Hit werden.

Ach, wenn wir schon über Geld sprechen: Über die **Geforce 8800 Ultra** breiten wir schnell den Mantel des Vergessens. Zwar gibt es keine schnellere Grafikkarte auf dem Markt, der Preis für diesen Luxus ist aber völlig unverhältnismäßig.



»Chance vertan«

tails: 162 zu 178 fps). Einige Hersteller wie **Sapphire** oder **MSI** haben bereits übertaktete **HD-2900-XT**-Karten angekündigt.

Fazit

Zwar zeigt die **Radeon HD 2900 XT** eine höhere Leistung als die ehemalige Spitzen-Radeon **X1950 XTX**, dennoch enttäuscht uns ATIs DirectX-10-Debüt. Zum einen nerven der laute Lüfter beim Spielen und der hohe Stromverbrauch. Zum anderen liefert die Karte weniger Leistung als eine **Geforce 8800 GTS** – und die gibt es teilweise schon für 330 statt 370 Euro. Die Bildqualität sowie die technischen Fähigkeiten sind insgesamt aber sehr gut. Einen Großteil der Leistungseinbrüche führen wir auf die derzeit schwachen Treiber zurück.

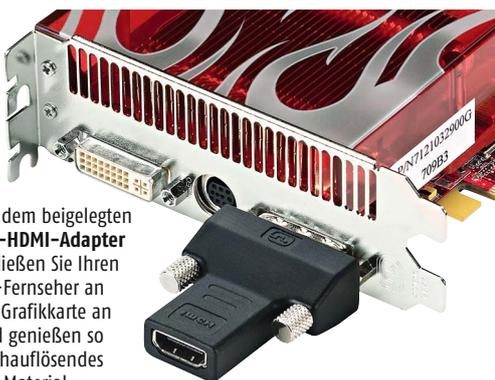
Auch von der **Geforce 8800 Ultra** haben wir uns mehr erhofft: Fünf Prozent mehr Leistung für einen Aufpreis von etwa 200 Euro gegenüber der **Geforce 8800 GTX** stehen in keinem Verhältnis zueinander. **HW**

ATI RADEON HD 2000: > QUICKLINK: 3849

GEFORCE 8800 ULTRA: > QUICKLINK: 3848

GEFORCE 8800 ULTRA	
CA. PREIS	700 Euro
HERSTELLER	Nvidia
TECHNISCHE ANGABEN	
GRAFIKCHIP	Geforce 8800 Ultra (G80)
RAM-ANBINDUNG	384 Bit
GPU/DDR-TAKT	612/2.160 MHz
DIRECTX-VERSION	10.0
VIDEO-RAM	768 MByte GDDR3
STECKPLATZ	PCI-E
BEWERTUNG	
SPIELE-LEISTUNG	40/40
BILDQUALITÄT	18/20
TECHNIK	17/20
KÜHLSYSTEM	8/10
AUSSTATTUNG	5/10
FAZIT Mehr Spieleleistung als eine Geforce 8800 GTX, dafür aber wesentlich teurer, lauter und stromhungriger – nur für beachtete Framerate-Jäger empfehlenswert.	
PREIS/LEIST.	UNGENÜGEND
88	

HD 2900 XT	
CA. PREIS	370 Euro
HERSTELLER	ATI
TECHNISCHE ANGABEN	
GRAFIKCHIP	Radeon HD 2900 XT (R600)
RAM-ANBINDUNG	512 Bit
GPU/DDR-TAKT	745/1.650 MHz
DIRECTX-VERSION	10.0
VIDEO-RAM	512 MByte GDDR3
STECKPLATZ	PCI-E
BEWERTUNG	
SPIELE-LEISTUNG	36/40
BILDQUALITÄT	19/20
TECHNIK	16/20
KÜHLSYSTEM	5/10
AUSSTATTUNG	5/10
FAZIT Schnelle DirectX-10-Karte mit toller Bildqualität, aber etwas langsamer als eine Geforce 8800 GTS. Der hohe Stromverbrauch und der laute Lüfter stören.	
PREIS/LEIST.	AUSREICHEND
81	



Mit dem beigelegten **DVI-HDMI-Adapter** schließen Sie Ihren HD-Fernseher an die Grafikkarte an und genießen so hochauflösendes HD-Material.