

# AMD Radeon HD 7990

## im Test

Auf der Radeon HD 7990 kombiniert AMD zwei HD 7970 auf einer Platine. Ob das 1.000-Euro-Gespann damit die GeForce GTX 690 überholt, zeigt unser Test. Von Jan Purrucker

[GameStar.de/Quicklink/8312](http://GameStar.de/Quicklink/8312)

### ➕ Stärken

- + extrem schnell
- + effiziente Kühlung
- + technisch auf dem neuesten Stand

### ➖ Schwächen

- extrem teuer
- lauter Lüfter
- nicht besonders energieeffizient

Selbst Mittelklasse-Grafikkarten stellen aktuelle Titel in maximalen Details und Full-HD-Auflösung ruckelfrei dar. Schnellere und teurere Modelle wie **Radeon HD 7970** oder **GeForce GTX 680** lohnen sich erst bei exzessivem Gebrauch von Kantenglättung oder extremen Auflösungen weit jenseits von Full HD. Wahren Enthusiasten reichen aber auch 2540x1440 Bildpunkte nicht aus, sie spielen auf mehreren Monitoren, nutzen stereoskopisches 3D oder glätten selbst kleinste Polygonkanten per Super Sampling Antialiasing und treiben so die Anforderungen an die Grafikkarte in die Höhe. Verglichen mit normaler 2D-Darstellung kostet 3D die doppelte Leistung, der Multi-Monitor-Betrieb mit drei Full-HD-TFTs belastet die Karte um den Faktor 3. In diesen Extremfällen sind selbst die 500-Euro-Grafikkarten von AMD und Nvidia überfordert, hier hilft nur die gebündelte Kraft mehrerer Grafikkarten – oder eine sündteure **GeForce GTX Titan**.

Nachdem Nvidia bereits vor einem Jahr ihre Doppelchip-Grafikkarte GeForce GTX 690 präsentierte, zieht AMD erst jetzt mit der **Radeon HD 7990** nach. Zwar gab es mit der Asus **Ares 2** oder der Powercolor **Devil 13**

schon zwei Grafikkarten mit zwei HD-7970-Chips auf einer Platine, ein Referenzmodell von AMD als Vorlage für alle Hersteller aber erst seit der offiziellen Vorstellung der **Radeon HD 7990** am 24. April dieses Jahres. Wie **GTX 690** und **GTX Titan** ist auch die **HD 7990** nicht unter 900 Euro zu haben.

AMD bezeichnet die **Radeon HD 7990** intern mit dem Codenamen »Malta« und packt zwei Tahiti-XT2-Grafikkarten, die auch schon auf der **Radeon HD 7970 GHz Edition** zum Einsatz kommen, auf die über 30 cm lange Platine. Dementsprechend verdoppelt sich die Anzahl der Transistoren im Vergleich zu einer einzelnen **HD 7970 GHz Edition** von 4,3 auf 8,6 Milliarden. Wie alle Chips der HD-7000-Generation fertigt AMD auch die Tahiti-XT2-Chips im platz- und stromsparenden 28-Nanometer-Verfahren. Die Taktfrequenz liegt bei jeweils 950 MHz und steigt durch die automatische Übertaktung »Powertune with Boost« unter Last auf bis zu 1,0 GHz. Damit liegt sie nur geringfügig hinter den 1.050 MHz der **Radeon HD 7970 GHz Edition**. Der Speichertakt beläuft sich auf nominell 1.500 MHz, effektiv arbeitet der

Videospeicher also mit 6.000 MHz. Auch die 4.096 Shader-Einheiten sowie 6,0 GByte Videospeicher entsprechen einer Verdoppelung der **Radeon HD 7970**. Jeder Grafikkarten greift über eine 384 Bit breite Anbindung auf 3,0 GByte Video-RAM zu, die maximale Speicherbandbreite beträgt theoretisch immense 576,0 GByte pro Sekunde. Da aber jeder Grafikkarten nur über sein Speicherinterface auf den ihm zugeordneten Speicher zugreifen kann, erreicht die Karte mit 288 GByte/s die identischen Werte einer **Radeon HD 7970** (288 GByte/s). Im Vergleich zur **Ge-**

**force GTX 690** mit ihren zweimal 192 GByte/s lesen sich die Spezifikationen dennoch eindrucksvoll. Nominell liegt die **HD 7990** also sowohl beim Videospeicher,

der Bandbreite, der Anzahl der Shader-Einheiten als auch dem Interface vor der **GTX 690**. Eine **GTX Titan** kommt der **HD 7990** deutlich näher, da auch sie über 6,0 GByte VRAM, ein 384-Bit-Speicherinterface und eine Speicherbandbreite von 288 GB/s verfügt.

Neben der **Radeon HD 7950 Boost**, **Radeon HD 7870 Boost**, **Radeon HD 7970 GHz Edition** sowie der **Radeon HD 7790** ist die **HD**

2x Tahiti =  
Malta

## Technische Daten im Vergleich

	Radeon HD 7990	Radeon HD 7970 GHz	GeForce GTX 690	GeForce GTX Titan
Grafikchip	2x Tahiti XT2	Tahiti XT2	2x GK104	GK110
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm
Chiptakt	950 MHz	1.000 MHz	915 MHz	837 MHz
Shader-Einheiten	2x 2.048	2.048	2x 1.536	2.688
Textur-Einheiten	2x 128	128	2x 128	224
GDDR5-Speicher	2x 3.072 MByte	3.072 MByte	2x 2.048 MByte	6.144 MByte
Speichertakt (effektiv)	6.000 MHz	6.000 MHz	6.000 MHz	6.008 MHz
Speicheranbindung	2x 384 Bit	384 Bit	2x 256 Bit	384 Bit
Speicherbandbreite	2x 288 GB/s	288 GB/s	2x 192 GB/s	288 GB/s
Stromverbrauch Vollast (TDP)	375 Watt	250 Watt	300 Watt	250 Watt
Stromverbrauch Leerlauf (TDP)	15 Watt	15 Watt	15 Watt	15 Watt
Preis	950 Euro	390 Euro	890 Euro	910 Euro

**7990** erst die fünfte Karte im AMD-Portfolio, die die Turbo-Technik »Powertune with Boost« zur automatischen Übertaktung besitzt. Je nach Auslastung der Grafikkhips erhöht die Grafikkarte die Taktfrequenz des Grafikkhips von 950 auf 1.000 MHz. Damit nicht beide Grafikkhips unnötig Strom verbraten, schaltet AMDs ZeroCore-Power-Technologie eine der beiden GPUs im Leerlauf vollständig ab. Alle Radeon-Modelle der aktuellen Generation beherrschen diese Stromspartechniken, im Crossfire-Betrieb arbeitet unter Windows immer nur eine Grafikkarte, die anderen bleiben deaktiviert. Nvidia kann in diesem Punkt noch nicht mithalten: Zwar arbeiten auch bei den GeForce-Karten die nicht genutzten Modelle nur mit Standgas, ganz deaktiviert werden diese aber nicht. Wie alle aktuellen Grafikkarten unterstützt auch die **Radeon HD 7990** PCI Express 3.0, die Karte passt aber auch problemlos in Mainboards mit PCIe-2.0-Steckplätzen – die Leistungseinbußen sind minimal und auf keinen Fall im Spiel spürbar. Per »Eyefinity« können Sie vier Monitore per Mini-Displayport und einen über DVI anschließen, HDMI bietet die **HD 7990** nicht.

Unsere Testplattform besteht aus einem 3,4 GHz schnellen Intel **Core i7 2600K** mit 8,0 GByte DDR3-RAM und dem P67-Mainboard **Maximus IV Extreme** von Asus. Im Rahmen des Tests haben wir die Taktfrequenz der CPU versuchsweise auf 4,5 GHz erhöht, der Leistungszuwachs war aber marginal, weil in solch hohen Grafikeinstellungen wie etwa bei drei Monitoren in erster Linie die Grafikkarte über die

## Übertakten leicht gemacht

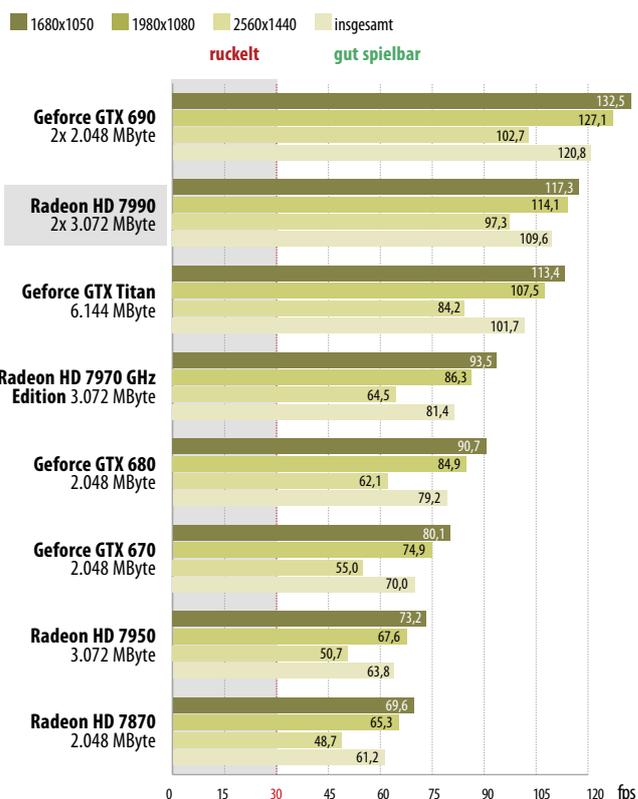
Performance entscheidet. Um eine optimale Vergleichbarkeit mit den anderen Karten in unserem Testfeld zu gewährleisten, haben wir die **Radeon HD 7990** deshalb mit dem Standardtakt des Prozessors getestet. Für kurze Ladezeiten sorgt die 512 GByte große Samsung **SSD 830**. Unser Benchmark-Parcours setzt sich zusammen aus den DirectX-11-Titeln **Anno 2070**, **Battlefield 3**, **Crysis 2**, **Dirt 3**, **Max Payne 3**, **Metro 2033** sowie dem DirectX-9-Spiel **The Elder Scrolls 5: Skyrim**. Alle Spiele testen wir mit maximalen Details sowohl mit als auch ohne Kantenglättung. Bei **Crysis 2** haben wir zudem die per Patch nachgereichten, hochauflösenden Texturen und den DirectX-11-Modus installiert. Als Treiber nutzen wir die zum Zeitpunkt aktuellsten Versionen GeForce 314.21 und Catalyst 13.5 Beta 2.

Da AMD mit der **Radeon HD 7970 GHz Edition** bereits die Benchmarks der Karten mit einem Grafikkhip dominiert (die fast doppelt so teure **GTX Titan** einmal außen vor gelassen), sollte die **HD 7990** Gleiches bei den Karten mit mehreren Grafikkhips erreichen. Umso überraschter waren wir, als die **HD 7990** in unseren Benchmarks nicht immer an die Leistung der **GeForce GTX 690** herankam, vor allem in den Tests ohne Kantenglättung arbeitete die Doppel-Radeon trotz des Vorsprungs bei Videospeicher, Bandbreite und Interface teils deutlich langsamer. Erst in hohen Auflösungen wie 2560x1440 und mit aktivierter Kantenglättung kann die **Radeon HD 7990** zeigen, was in ihr steckt. So schlägt die neue Radeon in **Battlefield 3** (2560x1440, maxi-

## Spiele-Benchmarks

### Performance Rating

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 3, Crysis 2, Dirt 3, Max Payne 3, Metro 2033 & Skyrim mit und ohne Kantenglättung



Testsystem: Core i7 2600K, 8,0 GByte RAM, Asus Maximus IV, Samsung SSD 830, Windows 7 Home Premium 64 Bit

male Details, 4xMSAA, 8xAF) eine **GeForce GTX 690** mit 80,6 zu 73,6 fps deutlich (+10 Prozent), in **Skyrim** steigt der Vorsprung auf 173,3 zu 141,3 fps (+23 Prozent). In **Crysis 2** hingegen hinkt die **Radeon HD 7990** mit 62,9 fps einer **GeForce GTX 690** mit 72,3 Bildern pro Sekunde hinterher (-13 Prozent).

Nach Rücksprache mit AMD könnte das teils schlechte Abschneiden in Spielen ohne Kantenglättung und mit Auflösungen bis maximal 1920x1080 an den gestiegenen Anforderungen an den Prozessor liegen. Die Koordination von zwei Grafikkhips fordert dem Prozessor mehr Leistung ab, als nur einen Chip zu unterstützen. Anscheinend belastet das Zusammenspiel von zwei Nvidia-Chips wie bei der **Ge-**



Drei Lüfter kühlen die beiden **Tahiti-XT-2-Chips** und haben keine Probleme, die Temperaturen auch in fordernden Titeln niedrig zu halten – allerdings arbeiten sie dabei alles andere als leise.



AMD legt im Rahmen des Never-Settle-Reloaded-Programms der Radeon HD 7990 vorübergehend **Gutscheine für acht Spiele** bei: Bioshock Infinite, Crysis 3, Deus Ex: Human Revolution, Far Cry 3, Far Cry 3: Blood Dragon, Hitman: Absolution, Tomb Raider und Sleeping Dogs.

force GTX 690 den Prozessor weniger als mit zwei AMD-Chips, denn die HD 7990 verliert in CPU-limitierten Titeln spürbar mehr Bilder pro Sekunde als eine GTX 690. Besonders bei Spielen wie **Dirt 3** und **Skyrim**, in denen wir ans CPU-Limit stoßen, zeigt sich eine augenscheinlich geringere CPU-Last des Nvidia-Treibers bei der Ansteuerung zweier Grafikkarten. So erreicht eine **Geforce GTX 680** bei einer Auflösung von 1680x1050 in **Dirt 3** 148,9 Bilder pro Sekunde, die stärkere **Geforce GTX 690** mit zwei GTX-680-Chips liefert ebenfalls 149 Bilder pro Sekunde. Ein eindeutiger Hinweis darauf, dass hier der Prozessor die maximale Leistungsfähigkeit der Grafikkarte limitiert. Vergleichen wir nun die **Radeon HD 7970 GHz Edition** mit der stärkeren **Radeon HD 7990**, so zeigt sich, dass die Single-GPU-Karte auf 149,7 fps kommt, während die **HD 7990** lediglich 138,9 Bilder pro Sekunde erreicht. Neben dem höheren Rechenaufwand mag auch die Optimie-

rung der Treiber Einfluss auf die Ergebnisse haben. Die **Geforce GTX 690** ist seit knapp einem Jahr erhältlich, Nvidia hatte also genügend Zeit, um die SLI-Profile zu optimieren.

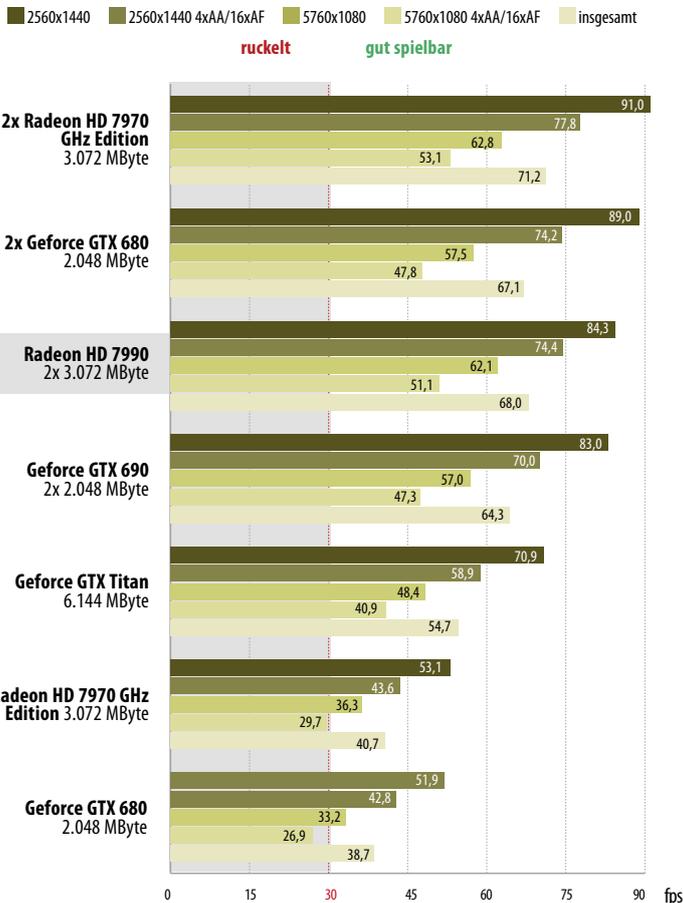
Auflösungen unterhalb von 2560x1440 Bildpunkten unterfordern die **Radeon HD 7990**. Selbst mit mehrfacher Kantenglättung kommt die Karte mühelos zurecht. Daher lassen wir die **HD 7990** neben den üblichen Benchmarks auch auf einer Multi-Monitor-Teststrecke antreten. Bei drei Full-HD-Monitoren erhöht sich die Auflösung auf 5760x1080 Bildpunkte (dreimal 1920x1080). Diese Testumgebung liegt der **Radeon HD 7990**, und am Ende liefert die Karte von allen Grafikkarten am meisten Leistung, auch die **Geforce GTX 690** muss sich hier knapp geschlagen geben. In den meisten Benchmark-Spielen zieht die **Radeon HD 7990** der **GTX 690** davon, in **Metro 2033** gar mit einem Vorsprung von knapp 50 Prozent. Sowohl mit als auch ohne Kantenglättung liefert die AMD-Karte im Schnitt zehn Bilder mehr pro Sekunde. Wie bei allen getesteten SLI- beziehungsweise Crossfire-Systemen stürzt **Max Payne 3** in 5760x1080 und mit achtfacher Kantenglättung auch auf der **Radeon HD 7990** reproduzierbar ab.

**Je höher die Auflösung, desto besser**

## Multi-Monitor-Benchmarks

### Performance Rating

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 3, Crysis 2, Max Payne 3, Metro 2033 & Skyrim



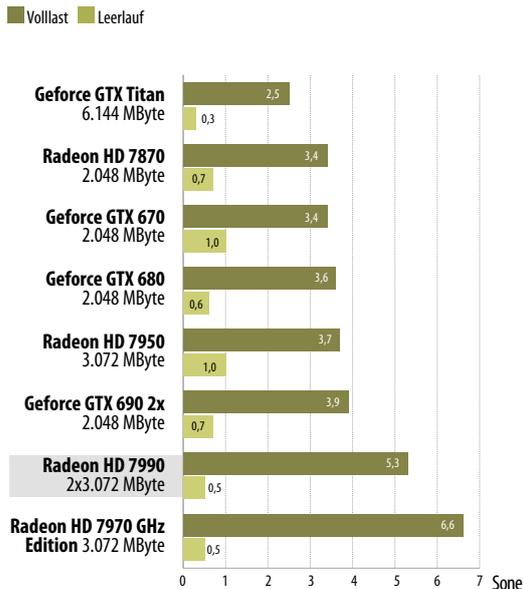
Testsystem: Core i7 2600K, 8,0 GByte RAM, Asus Maximus IV, Samsung SSD 830, Windows 7 Home Premium 64 Bit

Insgesamt muss sich die **Radeon HD 7990** der **Geforce GTX 690** dennoch knapp geschlagen geben – trotz der höheren theoretischen Leistung kann die **Radeon HD 7990** diese in unserem Test nicht in mehr Bilder pro Sekunde umsetzen. Gegenüber der **Radeon HD 7970 GHz Edition** kann sich die Doppel-Radeon um knapp 26 Prozent absetzen, wobei der Leistungsvorsprung wächst, je höher wir die Auflösungen oder Kantenglättungseinstellungen schrauben. Verglichen mit der derzeit schnellsten Grafikkarte mit einem Grafikkchip, der **Geforce GTX Titan**, schneidet die gleichleutere **Radeon HD 7990** nur leicht besser ab. In den normalen Auflösungen bis 1920x1080 liegt die **HD 7990** im Schnitt knapp in Front, erst in 5760x1080 kann sie davonziehen. Im Schnitt lässt sich die Karte jedoch mit keiner Einstellung wirklich ausreizen und stößt oft ans CPU-Limit. Sollte nur ein Monitor auf dem Tisch stehen, können Sie somit getrost zu einer einzelnen **Radeon HD 7970 GHz Edition** oder **Geforce GTX 680** greifen. Erst ab drei Monitoren schöpft die Radeon HD 7990 ihr volles Potenzial aus. Es bleibt also abzuwarten, was AMD per Treiber in Zukunft aus dem HD-7970-Gespann herauskitzelt. Im Rennen um den Titel »Schnellste Grafikkarte der Welt« muss sich die **Radeon HD 7990** in unserem Test jedoch der **Geforce GTX 690** vorerst geschlagen geben.

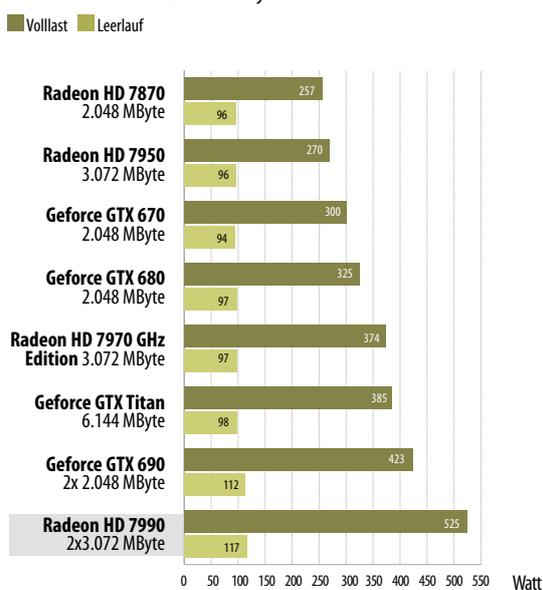
In der Vergangenheit hatten SLI- und Crossfire-Systeme sowie Multi-GPU-Karten zudem oft mit Mikrorucklern zu kämpfen. Diese Mini-Stotterer traten auf, da beide GPUs abwechselnd ein Bild berechnen und dieses an den Monitor ausgeben. Weil diese Berechnung aber nicht immer synchron abläuft, die Bilder also unterschiedlich schnell ausgegeben werden, kann der Spielfluss ins Stocken kommen. Das Spielen mit dem Radeon-Gespann der **Devil 13** von Powercolor wurde so zur Ruckelpartie, vor allem im FPS-Bereich zwischen 40 und 60 fps fielen die unregelmäßigen Mini-Pausen störend auf. Auch für die **Radeon HD 7990** gilt diese Einschränkung, allerdings hatten wir das Gefühl, dass die Ruckler deutlich seltener auftraten und je nach Spiel an Intensität variieren. AMD will die Treiber noch mit entsprechenden Profilen anpassen, um die Mikroruckler ganz zu unterbinden, im Test war unser erster Eindruck vielversprechend; technisch dürfte das ähnlich funktionieren wie bei Nvidia: Der Treiber sorgt einfach für eine gleichmäßige Auslieferung der Einzelbilder, indem er manche einen Augenblick zurückhält. In **Battlefield 3** arbeiteten die beiden Chips der

# Benchmarks

## Lautstärke Grafikkartenlüfter



## Stromverbrauch Testsystem



Testsystem: Core i7 2600K, 8,0 GByte RAM, Asus Maximus IV, Samsung SSD 830, Windows 7 Home Premium 64 Bit

Trotz der im Vergleich zur **Geforce GTX 690** theoretisch schnelleren Grafikkips verpasst die **Radeon HD 7990** knapp den Spitzenplatz. Dennoch bietet die Karte mehr als genug Leistung für praktisch alle Szenarien. Für empfindliche Ohren arbeitet die Doppel-Radeon aber unterschieden so laut, auch wenn das Lüftergeräusch durch das tiefe Rauschen nicht aufdringlich wirkt. Im Rahmen des Never-Settle-Programmes packt AMD der Karte Gutscheine für insgesamt acht Spiele bei (**Far Cry 3**, **Far Cry 3: Blood Dragon**, **Crysis 3**, **Bioshock Infinite**, **Tomb Raider**, **Hitman: Absolution**, **Sleeping Dogs** und **Deus Ex: Human Revolution**) – ein kleiner Trost bei einem stolzen Kaufpreis von etwa 950 Euro. Trotzdem ist die **Geforce GTX 690** durch den optimierten Treiber und den hörbar leiseren Lärmpegel

die derzeit ausgereifere Karte, aber wenn wir überhaupt ein 900-Euro-Modell empfehlen müssten, dann die **Geforce GTX Titan**. Diese Edel-Grafikkarte arbeitet fast so schnell wie die Doppel-Gespanne, aber ohne die Nachteile wie Mikroruckler, unangepasste Treiber oder nervig laute Lüfter. **JP**



### Schnell, aber...

Jan Purucker  
Trainee Hardware  
jan@gamestar.de

AMD präsentiert mit der **Radeon HD 7990** seine derzeit schnellste Grafikkarte, allerdings bremsen derzeit der Treiber und der zusätzliche CPU-Rechenaufwand die Doppel-Radeon noch stark aus. In Auflösungen oberhalb der 2560x1400 kann die 950-Euro-Radeon ihre Leistung aber voll ausspielen und auch die Geforce GTX 690 locker abschütteln. Für anspruchsvolle Spieler mit nur einem Monitor reichen aber auch gut halb so teure Grafikkarten mehr als aus.

**Radeon HD 7990** spürbar besser zusammen, auch **Crysis 3** lief flüssiger als mit den Standard-Treibern. Wann AMD den bisher nur als Alpha-Version vorhandenen Treiber in den Beta-Status übergehen lässt oder ihn gar als getestete WHQL-Version veröffentlicht, stand bis zur Drucklegung noch nicht fest, wir rechnen aber mit einer baldigen Veröffentlichung.

Um die **Radeon HD 7990** zuverlässig und leise zu kühlen, verbaut AMD gleich drei Axiallüfter. In Verbindung mit einem großen Kühlkörper, der fast die gesamte Platine bedeckt, soll so die Abwärme der beiden Tahiti-GPUs gebändigt werden. Im Test gelingt AMD dies auch sehr gut, die Temperatur unter Last steigt auf gerade einmal 72 Grad, der Unterschied zwischen den beiden GPUs beträgt dabei etwa drei Grad. Im Vergleich zur **Geforce GTX 690** bleiben die Grafikkarten damit gut 10 °C kühler. Laut AMDs Produktpräsentation liegt der Lärmpegel der **HD 7990** in Spielen unter 40 Dezibel, was einer leisen Bibliothek entspräche. Wie der Hersteller auf

diesen Wert kommt, ist uns jedoch schleierhaft. In anspruchsvollen Spielen wie **Metro 2033** drehen die Lüfter deutlich hörbar auf und gelegentlich kommt es zu nervigem, hochfrequenten Spulenpfeifen. Die von uns gemessenen 5,3 Sone sind für eine derart leistungsfähige Grafikkarte kein überraschender Wert, aber wir hören die Karte auch aus einem geschlossenen Gehäuse deutlich heraus. Allerdings gelingt es AMD mit Hilfe des Lüfterdesigns das Geräusch so zu steuern, dass es nicht übermäßig stört. Wo andere Kühllösungen penetrant surren, rauscht die **Radeon HD 7990** wesentlich unaufdringlicher, wenn eben auch alles andere als leise. Im normalen Windows-Betrieb säuselt die Karte mit 0,4 Sone praktisch lautlos vor sich hin. Ähnlich leise surrt auch eine **Geforce GTX 690** unter Windows, in Spielen arbeitet das Nvidia-Modell mit maximal 3,9 Sone aber wesentlich leiser als die Doppel-Radeon. Eindeutig am Besten schneidet im Vergleich der 900-Euro-Karten die **GTX Titan** ab, die unter Last lediglich 2,5 Sone laut wird und damit schon fast als leise durchgeht.

Um die **Radeon HD 7990** mit Strom zu versorgen, sind genau wie bei der **Geforce GTX 690** zwei 8-Pol-Stecker notwendig. Damit benötigt das offizielle AMD-Flagschiff einen Anschluss weniger als die bisherigen Dual-GPU-Lösungen Powercolor **Devil 13** und Asus **Ares II**. Dennoch fällt der Stromverbrauch mit 117 Watt im Leerlauf und 525 Watt unter Last sehr hoch aus – eine **GTX 690** bleibt unter Last weitaus genügsamer (423 Watt), die **Geforce GTX Titan** benötigt gar weniger als 400 Watt. Sofern Sie mit dem Gedanken spielen, sich eine Grafikkarte dieser Liga zuzulegen, sollte daher auch ein leistungsstarkes Netzteil mit mindestens 800 Watt im Rechner stecken und die Stromrechnung nicht die allerhöchste Priorität besitzen.

PREIS 950 Euro HERSTELLER AMD

## Grafikkarte Radeon HD 7990

<b>Grafikchip</b>	Radeon HD 7990 (2x Tahiti XT2)
<b>GPU- / Speicher-Takt</b>	950 / 6.000 MHz
<b>Videospeicher</b>	2x 3,0 GByte GDDR5
<b>Speicheranbindung</b>	2x 384 Bit
<b>Stromanschlüsse</b>	2x 8-Pol

### SPIELELEISTUNG

- extrem schnell 4xAA in 2560x1600 jederzeit ruckelfrei
- 8xAA in 2560x1600 ebenfalls jederzeit flüssig
- spürbare Mikroruckler

60/60

### BILDQUALITÄT

- sehr gute Kantenglättung
- sehr guter anisotroper Texturfilter
- Supersampling auch in DirectX 10 & 11

10/10

### ENERGIEEFFIZIENZ

- niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf
- immens hoher Stromverbrauch in Spielen
- sehr starkes Netzteil nötig

6/10

### KÜHLSYSTEM

- sehr leise im Leerlauf
- niedrige Temperaturen
- sehr laut unter Last

4/10

### AUSSTATTUNG

- Eyefinity Crossfire 1x DVI 4x Mini-Displayport
- Backup-Bios keine weitere Ausstattung, da Referenzkarte
- Displayport nur per Adapter

4/10

### FAZIT

Erst in immens hohen Auflösungen kann die **Radeon HD 7990** ihren irrwitzigen Preis rechtfertigen, dann hängt sie die **GTX 690** ab. Gefühlt stören dabei aber oft hässliche Mikro-ruckler, der zu laute Lüfter sowie der hohe Stromverbrauch. Bei einem Monitor überdimensioniert.

