

Im Test Grafikkarten-Oberklasse ab 250 Euro

Welcher Hersteller schafft es, das beste Gesamtpaket aus hoher Leistung pro Euro, leisem Kühler sowie guter Ausstattung zu schnüren? Von Jan Purucker und Nils Raettig

Eine Faustregel bei der Zusammenstellung eines neuen Spiele-Rechners besagt, dass die Grafikkarte etwa ein Drittel des Gesamtbudgets ausmachen sollte. Somit richten sich Karten für 250 Euro und mehr an Spieler, die sich ihren PC mindestens 750 Euro kosten lassen. Wer lediglich von einem älteren Pixelbeschleuniger auf ein neues Modell aufrüstet, sollte darauf achten, dass die neue Grafikkarte zumindest 30 Prozent mehr Leistung bringt, sonst ist der Performance-Vorteil in der Praxis kaum spürbar. Machen Sie Ihre Entscheidung aber nicht nur von der Leistung abhängig. Auf lange Sicht spielen neben der reinen Performance auch die Lüfter-

lautstärke und (in geringerem Maße) der durchschnittliche Stromverbrauch und die maximale Chip-Temperatur eine Rolle.

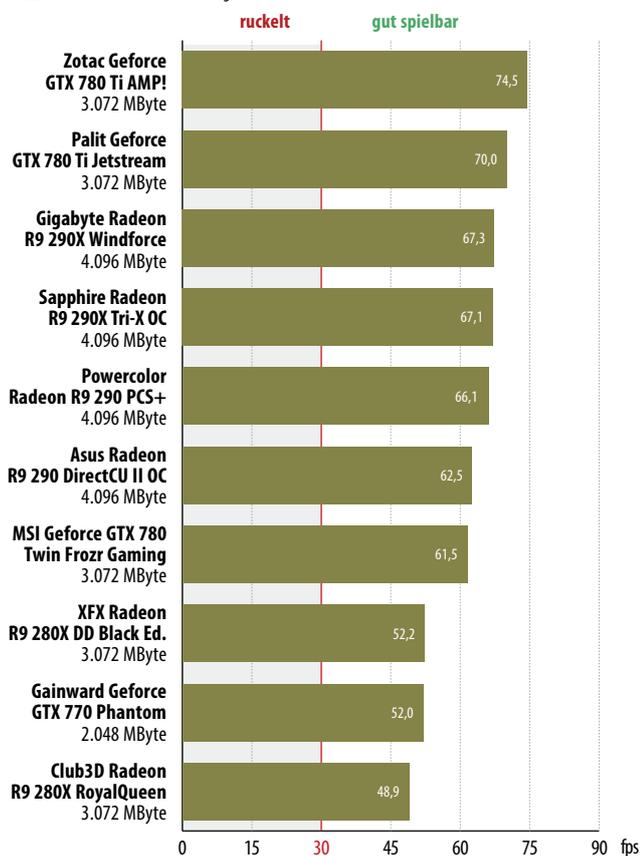
Jede der zehn von uns getesteten Grafikkarten setzt auf ein unterschiedliches Kühlsystem. Die Hersteller wollen damit zum einen den Lärmpegel der Karten senken, zum anderen sorgen die individuellen Kühllösungen auch für niedrigere Temperaturen. Dadurch lassen sich die Taktfrequenzen im Vergleich zu den Standard-Varianten der Grafikkarten weiter anheben und somit die Performance steigern. Gerade im High-End-Segment findet sich mittlerweile kaum eine Karte ohne werkseitige Übertaktung, was sich auch in unserem Testfeld widerspiegelt – bei neun von zehn Modellen wurde teilwei-

Spiele-Benchmarks

Performance Rating insgesamt

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 4, Crysis 3, Grid 2, Rome 2 und Metro: Last Light

■ Durchschnittswert aller Messungen



Testsystem: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung SSD 830, Windows 8.1 64 Bit

Individuell ist Trumpf

se deutlich an der Taktschraube gedreht. Für Spieler hat das einige Vorteile. Schließlich erhalten Sie gegenüber dem Referenzdesign bessere Performance und verlieren trotz der Übertaktung nicht die Garantie. Die Nachteile liegen im (teilweise ungerechtfertigten) Aufpreis und im höheren Stromverbrauch einiger Modelle, bei denen auch die Spannung angehoben wurde. Die Preisspanne unserer Testkandidaten reicht von 280 Euro für die günstigste Karte bis hin zu 610 Euro für die teuerste. Im Detail besteht das Testfeld aus jeweils zwei **Radeon R9 280X**, **Radeon R9 290**, **Radeon R9 290X** sowie zwei **GeForce GTX 780 Ti**. Dazu kommt jeweils ein Modell der bereits seit längerem erhältlichen **GeForce GTX 780** und **GTX 770**, die mittlerweile deutlich günstiger sind als bei ihrer Einführung.

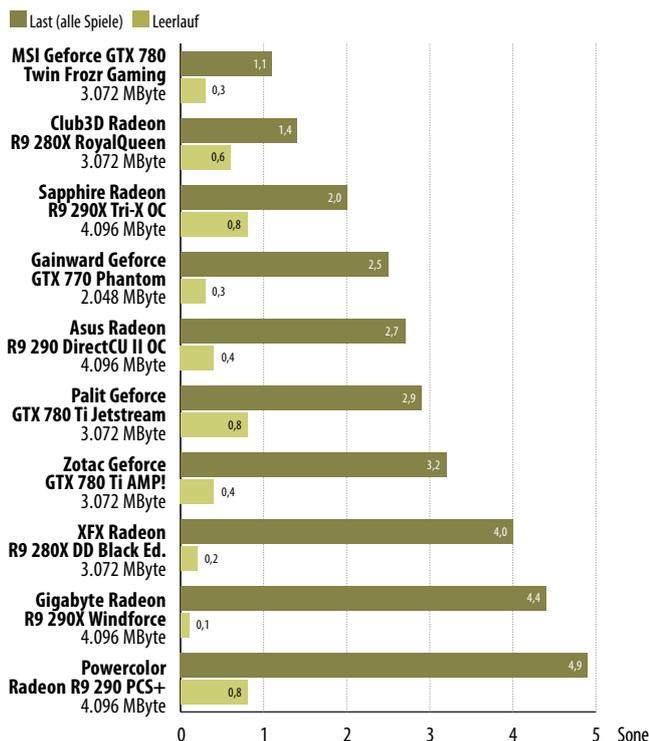
1. Platz Zotac GTX 780 Ti AMP!

Die GTX 780 Ti AMP! ist extrem schnell, bleibt dabei relativ leise und bietet jede Menge Ausstattung – klarer, aber teurer Testsieger!

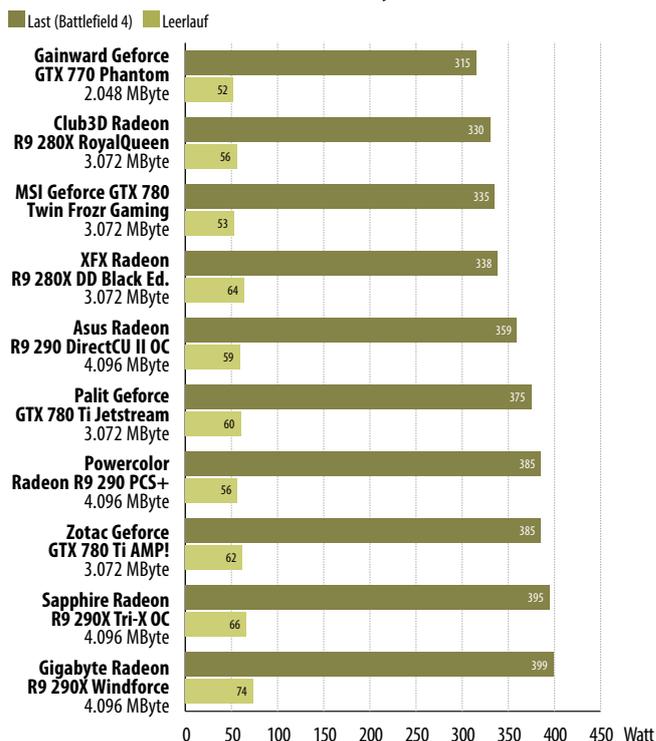
Während das Referenz-Design der **GeForce GTX 780 Ti** mit 876 MHz GPU-Takt läuft, schafft es die **Zotac GeForce GTX 780 Ti AMP!** auf stolze 1.006 MHz. Durch die Boost-Funktion erreicht sie sogar bis zu 1.124 MHz und liegt damit rund 100 MHz über den Standardwerten einer GTX 780 Ti (1.020 Mhz). Die starke Übertaktung zahlt sich aus: Insgesamt platziert sich die **GTX 780 Ti AMP!** mit durchschnittlich 74,5 fps deutlich vor den restlichen Karten (siehe Benchmarks). Der Vorsprung auf die niedriger getaktete **780 Ti** von Palit liegt bei sechs Prozent, und von der Gigabyte **Radeon R9 290X** kann sie sich sogar um knapp 10 Prozent absetzen. Damit gibt es im Spielealltag praktisch kein Szenario, in dem die **780 Ti AMP!** an ihre Grenzen stößt. Selbst im sehr anspruchsvollen Benchmark von **Metro: Last Light** bringt sie es in einer Auflösung von 2560x1440 und hochwertiger Kantenglättung auf flüssige 35,1 Bilder pro Sekunde. Den großen Kühler bestückt Zotac mit drei Lüftern, die die Chip-Temperatur auch unter Last nicht höher als 71 Grad steigen lassen. Damit

Benchmarks

Lautstärke



Stromverbrauch Gesamtes Testsystem



Testsystem: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung SSD 830, Windows 8.1 64 Bit

bietet die Karte sogar noch Raum für höhere Taktraten. Allerdings müssen dann auch die Lüfter schneller drehen, wodurch der Lärmpegel steigt. Der liegt im Test bei 0,4 Sone im Leerlauf unter Windows und 3,2 Sone in Spielen. Damit bleibt die **AMP!** im Leerlauf zwar unhörbar, ist unter Last allerdings deutlich aus einem geschlossenen Gehäuse heraus zu hören. Pluspunkte sammelt die Grafikkarte durch die umfangreiche Ausstattung. Neben einigen Adaptern finden sich auch drei **Splinter Cell**-Titel inklusive des neuesten Teils **Blacklist**. Außerdem verlängert Zotac die gewährte Garantiezeit auf fünf statt zwei Jahre, allerdings erst nach einer Online-Registrierung. In Sachen Leistung und Ausstattung liegt die **GTX 780 Ti AMP!** somit klar an der Spitze des Testfelds. Das gilt allerdings auch für den Preis, denn mit 610 Euro kostet sie ungleich mehr als die nicht sehr viel langsameren R9-290X-Modelle im Test.

2. Platz **MSI GTX 780 Twin Frozr Gaming**

Die MSI-Geforce bietet viel Leistung pro Euro und bleibt auch unter Last flüsterleise. Damit schafft sie es auf den zweiten Platz.

Unter dem Kühler der **MSI Geforce GTX 780 Twin Frozr Gaming** arbeitet wie bei der **GTX 780 Ti** ein GK110-Grafikkern. Allerdings verfügt die ältere **GTX 780** nicht wie die neueren Ti-Varianten über den Vollobausbau des Grafikkchips. Dadurch stehen der MSI-Geforce weniger Shader-Einheiten zur Verfügung (2.304 statt 2.880) und auch die Taktraten für GPU und Speicher sind niedriger, was

sich entsprechend auf die Performance auswirkt. Mit im Schnitt 61,5 fps besitzt die **GTX 780 Twin Frozr Gaming** zwar mehr als genug Leistung für alle getesteten Spiele, liegt aber deutlich hinter den beiden Ti-Modellen von Palit und Zotac (70 und 74,5 fps) und fast auf einem Niveau mit der **Radeon R9 290 DirectCu II** von Asus (62,5 fps).

Dass die MSI-Karte dennoch so weit vorne im Test landet, hat sie besonders ihrer guten Energieeffizienz und dem flüsterleisen Kühler zu verdanken. Mit 1,1 Sone unter Last ist die Grafikkarte in einem Gehäuse fast unhörbar. Trotzdem bleiben die Temperaturen bei 74 Grad, was Spielraum für eigene Über-taktungen ermöglicht. Zumal MSI den Chip-takt im Vergleich zum Referenz-Design nur geringfügig von 863 auf 902 MHz angehoben hat. Im Handel ist die **MSI Geforce GTX 780 Twin Frozr Gaming** ab 430 Euro erhältlich. Damit kostet sie zwar 25 Euro mehr als die geringfügig schnellere **Asus Radeon R9 290 DirectCU II OC**, gleicht das jedoch durch den geringeren Stromverbrauch und den deutlich leiseren Kühler wieder aus.

3. Platz **Sapphire Radeon R9 290X Tri-X OC**

Sapphires Radeon R9 290X Tri-X rechnet zwar langsamer als der Erstplatzierte, ist dafür aber günstiger und leiser unter Last.

Mit einer Gesamtnote von 89 Punkten ist die **Sapphire Radeon R9 290X Tri-X OC** die beste Radeon-Grafikkarte im Test. Durch die schlechtere 3D-Leistung und Energieeffizienz muss sie sich nur den Geforges von Zotac und MSI geschlagen geben. Bei den Benchmarks schießt die **Tri-X** durchschnittlich 67,1 Bilder pro Sekunde an den Monitor und rechnet damit genauso schnell wie die **Radeon R9 290X** von Gigabyte (67,3 fps). In der Praxis bedeutet das, dass Sie mit dieser Karte ruhigen Gewissens alle Regel auf Anschlag drehen können. Lediglich im extrem anspruchsvollen **Metro: Last Light** fällt die Framerate in 2560x1440 und aktivierter Kantenglättung knapp unter die 30-fps-Grenze.

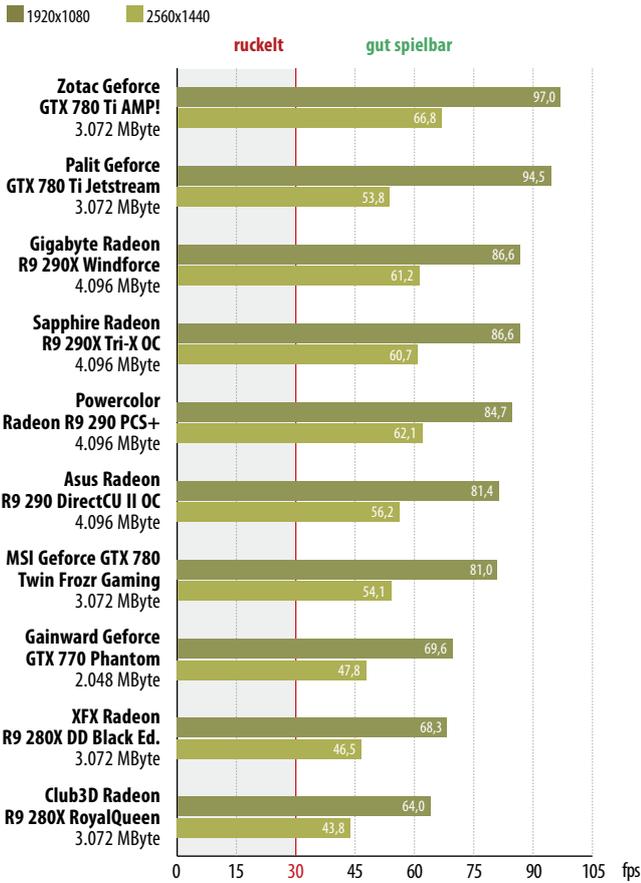
Einige Hersteller versehen ihre Grafikkarten mit rückwärtigen **Metallplatten**. Die sollen die Stabilität der Platine erhöhen und zudem für eine bessere Wärmeabfuhr sorgen.



Spiele-Benchmarks

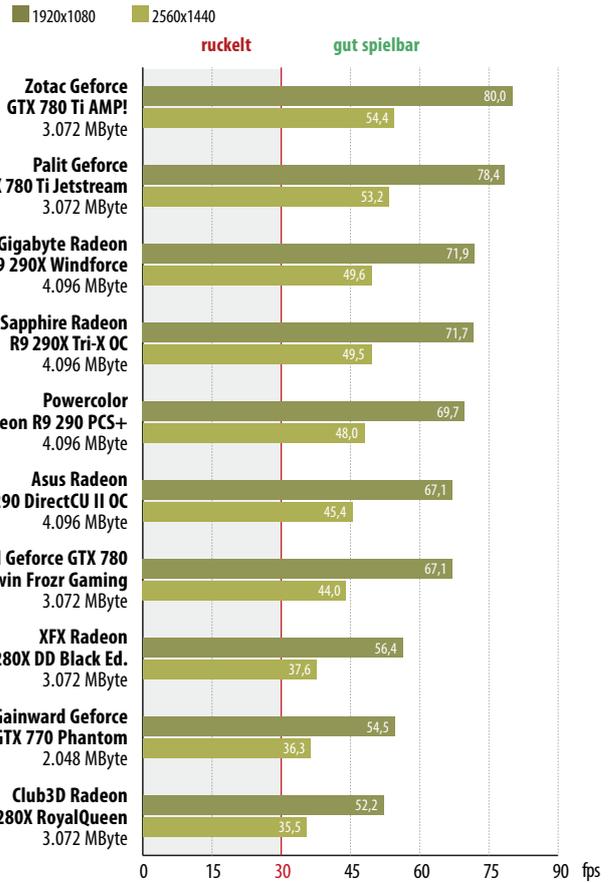
Performance Rating 1x AA / 1x AF

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 4, Crysis 3, Grid 2, Rome 2 und Metro: Last Light



Performance Rating 4x AA / 16x AF

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 4, Crysis 3, Grid 2, Rome 2 und Metro: Last Light



Testsystem: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung SSD 830, Windows 8.1 64 Bit

Sapphire hebt die Taktfrequenz des Grafikchips von standardmäßig 1.000 MHz auf 1.040 MHz an und auch der Speicher läuft mit effektiven 5.200 MHz schneller als beim Referenzdesign (5.000 MHz).

Das Kühlsystem hält den Grafikchip unter Last bei maximal 74 Grad und dreht auch in Spielen mit höchstens 2,0 Sone nicht störend auf. Abzüge gibt es aber bei der Energieeffizienz: Zwar verbraucht unser Testsystem inklusive **Tri-X** mit 395 Watt minimal weniger Strom als mit der **R9 290X Windforce** von Gigabyte (399 Watt), liegt aber trotz geringerer 3D-Leistung über dem Verbrauch der **Geforce GTX 780 Ti AMP!** von Zotac (385 Watt). Die Ausstattung geht in Ordnung, als einziger Hersteller im Test legt Sapphire der Grafikkarte ein HDMI-Kabel bei.

4. Platz Palit Geforce GTX 780 Ti Jetstream

Palits Jetstream-Grafikkarte ist etwas günstiger und leiser als der Testsieger. Allerdings arbeitet sie auch etwas langsamer.

Mit durchschnittlich 70,0 Bildern pro Sekunde reiht sich die **Geforce GTX 780 Ti Jetstream** in den Benchmarks nur etwas mehr als vier fps hinter der **Geforce GTX 780 Ti** von Zotac mit 74,5 fps ein, was am niedrige-

ren Takt der Palit-Platine liegt. Der rangiert bei der **Jetstream** mit 980 MHz für die GPU zwar noch weit über dem Standard-Wert (876 MHz), allerdings relativiert sich dieser Vorsprung etwas beim Blick auf die Boost-Taktraten, welche die Grafikchips bei ausreichender Kühlung häufig dauerhaft erreichen. Hier bringt es die Palit-Karte in unseren Benchmarks auf 1.046 MHz, das sind nur 26 MHz mehr als das Referenzdesign (1.020 MHz). Die **Zotac Geforce GTX 780 Ti AMP!** schafft dagegen stolze 1.124 MHz. In Sachen Lautstärke nehmen sich die beiden Geforce-Flaggschiffe hingegen kaum etwas. Genau wie die **AMP!** bleibt auch die **Jetstream** unter Windows sehr leise (0,8 Sone) und dreht in Spielen nicht nervig, aber doch deutlich hörbar auf (2,9 Sone).

Die Chiptemperatur erreicht bei der **GTX 780 Ti Jetstream** maximal 67 Grad, was angesichts der Leistung einen sehr guten Wert darstellt und zum weiteren Übertakten einlädt. In Punkto Ausstattung zeigt sich Palit spartanisch: Neben der obligatorischen Treiber-CD und einigen Adaptern gibt es keine weiteren Extras. Wenn Sie bereit sind, mehr als 600 Euro in eine Grafikkarte zu investieren, raten wir Ihnen daher zur Zotac-Karte zu greifen. Die kostet nur minimal mehr, rechnet dafür allerdings schneller und bietet die bessere Ausstattung.

5. Platz Asus Radeon R9 290 DirectCU II OC

In den Benchmarks muss sich die Asus-Karte zwar dem Radeon-290-Modell von Powercolor geschlagen geben, der leisere Kühler sichert ihr aber die bessere Gesamtnote.

Der auf der Asus **Radeon R9 290 Direct CU II OC** eingesetzte Hawaii-XT-Chip bietet zwar viel Spieleleistung, stellt aufgrund seiner hohen Hitzeentwicklung aber auch hohe Anforderungen an die Kühlungslösung. Das Referenzdesign der **R9 290** von AMD mit Radiallüfter heizt sich schnell auf bis zu 94 Grad auf. Ist diese Grenze erreicht, taktet der Grafikkern sich automatisch herunter, um mögliche Hitzeschäden zu vermeiden. Asus setzt daher auf den bewährten, auch auf anderen Asus-Karten zu findenden DirectCU-II-Kühler. Der verrichtet seine Arbeit zuverlässig und hält die R9-290-GPU bei maximal 80 Grad, was keinen Bestwert darstellt, allerdings noch genügend Puffer zum Temperatur-Limit lässt. Dabei machen sich die Lüfter mit 0,4 Sone im Leerlauf kaum bemerkbar, werden unter Last mit 2,7 Sone jedoch hörbar, wenn auch nicht störend.

An den Taktraten hat Asus nur geringfügig gedreht und den Chiptakt von 947 MHz auf rund 1.000 MHz erhöht. Im Performance-

Um den Luftstrom zu optimieren, ist einer der beiden **Lüfter** auf der Asus-Karte eine Mischung aus Radial- und Axial-Lüfter. Große Vorteile in Sachen Lautstärke und Temperaturen bringt das aber nicht mit sich.



beachtlich! Um die hohen Taktraten zu bewältigen, müssen die Lüfter unter Last deutlich hörbar aufdrehen, mit 4,9 Sone patzt die Powercolor-Karte hier und erreicht den höchsten Wert im Testfeld. Ein Gutes haben die stark aufdrehenden Lüfter allerdings auch: Sie machen die **Radeon R9 290 PCS+** zu einer der kühlest Karten im Testfeld. Dazu liegt der Stromverbrauch mit 385 Watt unter Last durch die Übertaktung spürbar höher als bei der **Radeon R9 290 DirectCU II OC** von Asus mit 359 Watt, aber immer noch niedriger als bei den R9-290X-Karten, die fast 400 Watt verbrauchen. Unterm Strich lohnt sich die Karte vor allem für wenig geräuschempfindliche Spieler, die möglichst viel Frames pro Euro wollen.

Vergleich zur 25 Euro teureren **GTX 780 Twin Frozr Gaming** von MSI (61,5 fps) schneidet die **Asus R9 290 DirectCU II OC** in den Benchmarks minimal besser ab (62,5 fps). Der deutlich stärker übertakteten **Radeon R9 290 PCS+** von Powercolor (66,1 fps) muss sich die Asus-Karte jedoch geschlagen geben. Dafür verbraucht sie unter Last weniger Strom als die **Radeon R9 290 PCS+** von Powercolor (359 statt 385 Watt für das gesamte Testsystem) und bleibt in Spielen deutlich leiser (2,7 statt 4,9 Sone). Die Ausstattung ist mit einigen Adaptern zwar lediglich Standardkost. Wer aber eine Radeon im Preisbereich um die 400 Euro sucht, findet in der **Asus R9 290 DirectCU II OC** ein rundum ausgewogenes Modell.

6. Platz Powercolor Radeon R9 290 PCS+

Trotz sehr hoher Leistung bleibt die R9 290 von Powercolor relativ kühl. Das geht allerdings auf Kosten der Lautstärke.

Die **Radeon R9 290 PCS+** von Powercolor zeichnet sich vor allem durch ihre starke Übertaktung aus, mit 1.040 und 5.400 MHz für Grafikchip und Speicher erreicht sie sogar höhere Werte als eine R9 290X im Referenzdesign mit 1.000 sowie 5.400 MHz. Das schlägt sich in der Leistung nieder, die **Radeon R9 290 PCS+** liegt in unseren Performance-Ratings nur knapp hinter den über 100 Euro teureren R9-290X-Karten – sehr

7. Platz Gigabyte Radeon R9 290X Windforce

Trotz hoher 3D-Leistung landet die Windforce auf dem siebten Platz. Schuld sind die hohe Lautstärke und der Stromverbrauch.

Gigabyte setzt bei der **Radeon R9 290X** auf das **Windforce-Design** mit drei Lüftern, die Taktraten weichen dagegen kaum von AMDs Referenzmodell ab. Trotzdem ist die **Radeon R9 290X Windforce** die drittschnellste Karte im Testfeld. Ihre Leistung genügt problemlos, um auch sehr anspruchsvolle Spiele in 2560x1440 und mit Kantenglättung flüssig darzustellen. Zwiespältig fällt unser Urteil in Bezug auf die Lautstärke aus: Während

LC-POWER™
www.lc-power.com

CUBETRON

LC-SP-2B
LC-SP-2W



Mobile Bluetooth-Lautsprecher mit Freisprechfunktion für Smartphones

- unterstützen Sprachsteuerung und Wahlwiederholung
- blaue LED-Beleuchtung
- kompatibel mit diversen Bluetooth-Geräten, wie z.B. Smartphones, Tablet Computer etc.



die Gigabyte-Karte unter Windows mit 0,1 Sone praktisch unhörbar bleibt, kommt sie mit 4,4 Sone unter Last auf den zweithöchsten Wert im Testfeld. Kritik gibt es auch für den erstaunlich hohen Stromverbrauch im Leerlauf: Das **Windforce**-Testsystem überschreitet hier die 70-Watt-Grenze. Auch unter Last erreicht es mit 399 Watt Verbrauch den höchsten Wert. Für wen Energieeffizienz und Lautstärke unter Last eine Rolle spielen, kauft besser die **R9 290X Tri-X OC** von Sapphire.

8. Platz Gainward Geforce GTX 770 Phantom

Viel Leistung pro Euro, niedriger Stromverbrauch und geringe Lautstärke bescheren der Phantom den Preis-Leistungs-Sieg.

Mit einem Preis von 285 Euro ist die **Geforce GTX 770 Phantom** von Gainward die zweitgünstigste Karte im Testfeld, nur die auf dem neunten Platz folgende **Radeon R9 280X** von Club3D ist etwas billiger (280 Euro). Beim Stromverbrauch kann die Karte sogar alle anderen Modelle im Testfeld un-

terbieten, sowohl unter Last (315 Watt) als auch in Windows (52 Watt). Die Leistung der deutlich teureren und stromhungrigeren Konkurrenz-Karten erreicht die **GTX 770 Phantom** erwartungsgemäß nicht, durch die um 100 MHz übertaktete GPU kann sie aber zumindest die R9-280X-Modelle im Performance-Rating hinter sich lassen. Die drei Lüfter werden in Spielen mit maximal 2,5 Sone hörbar, aber noch nicht störend, die 0,3 Sone im Leerlauf unter Windows sind dagegen praktisch unhörbar. Die vergleichsweise niedrigen Lüfterdrehzahlen machen sich aber auch bei den Temperaturen bemerkbar, der Grafikkchip erwärmt sich sowohl unter Last als auch im Leerlauf deutlich mehr als bei den beiden wesentlich schnelleren 780-Ti-Modellen von Palit und Zotac, bleibt mit maximal 81 Grad Celsius aber in absolut unbedenklichen Regionen. Unterm Strich gelingt der **Geforce GTX 770 Phantom** dank der sehr guten 3D-Leistung pro Euro (die um ein Vielfaches höher liegt als bei den teils doppelt so teuren High-End-Karten) sowie dem auch nach stundenlangem Spielen nie nervigen Kühlsystem ein knapper Preis-Leistungs-Sieg!

9. Platz Club3D Radeon R9 280X RoyalQueen

Die R9 280X RoyalQueen punktet vor allem durch niedrige Lautstärke, gute Spieleleistung und hohe Energieeffizienz.

Während die meisten Hersteller ihre Grafikkarten übertakten, läuft die **Radeon R9 280X RoyalQueen** mit den Standardwerten von 1.000 MHz beim GPU- und 6.000 MHz beim Speichertakt. Ihre Leistung genügt dennoch problemlos, um aktuelle Spiele in 1920x1080 Pixeln mit hohen Details und aktivierten Bildverbesserungen wie Kantenglättung flüssig darzustellen. Wenn Sie allerdings mit dem Gedanken spielen, sich demnächst einen hochauflösenden Monitor mit 2560x1440 Pixeln oder mehr zuzulegen, dann erreichen Sie mit der Karte von Club3D teilweise keine spielbaren Frameraten mehr, vor allem nicht mit aktivierten Bildverbesserungen. In Sachen Lautstärke und Energieeffizienz schlägt sich die **R9 280X RoyalQueen** aber hervorragend. Unter Last flüstert sie mit maximal 1,4 Sone, was aus einem geschlossenen Gehäuse heraus

Test-Ergebnisse



Hersteller / Preis	Zotac / 610 Euro	MSI / 430 Euro	Sapphire / 520 Euro	Palit / 600 Euro	Asus / 405 Euro
Technische Angaben	Grafikkchip: Geforce GTX 780 Ti (GK110) GPU- / Speicher-Takt: 1.006 / 7.200 MHz Videospeicher: 3.072 MByte GDDR5 Speicheranbindung: 384 Bit Stromanschlüsse: 1x 8-Pol, 1x 6-Pol	Grafikkchip: Geforce GTX 780 (GK110) GPU- / Speicher-Takt: 902 / 6.008 MHz Videospeicher: 3.072 MByte GDDR5 Speicheranbindung: 384 Bit Stromanschlüsse: 1x 8-Pol, 1x 6-Pol	Grafikkchip: Radeon R9 290X (Hawaii XT) GPU- / Speicher-Takt: 1.040 / 5.200 MHz Videospeicher: 4.096 MByte GDDR5 Speicheranbindung: 512 Bit Stromanschlüsse: 1x 8-Pol, 1x 6-Pol	Grafikkchip: Geforce GTX 780 Ti (GK110) GPU- / Speicher-Takt: 980 / 7.000 MHz Videospeicher: 3.072 MByte GDDR5 Speicheranbindung: 384 Bit Stromanschlüsse: 2x 8-Pol	Grafikkchip: Radeon R9 290 (Hawaii XT) GPU- / Speicher-Takt: 1.000 / 5.040 MHz Videospeicher: 4.096 MByte GDDR5 Speicheranbindung: 512 Bit Stromanschlüsse: 1x 8-Pol, 1x 6-Pol
Bewertung					
Spielleistung (60%)	59/60	55/60	57/60	58/60	55/60
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> ➔ schnellste Karte im Test ➔ sehr stark übertaktet ➔ 4xAA in 1920x1080 stets ruckelfrei ➔ auch mit 4xAA in 2560x1440 immer flüssig 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ leicht übertaktet ➔ 4xAA in 1920x1080 immer flüssig ➔ 4xAA in 2560x1440 nicht immer ruckelfrei 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ leicht übertaktet ➔ 4xAA in 1920x1080 immer ruckelfrei ➔ 4xAA in 2560x1440 meist flüssig 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ stark übertaktet ➔ 4xAA in 1920x1080 stets ruckelfrei ➔ auch mit 4xAA in 2560x1440 immer flüssig 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ leicht übertaktet ➔ 4xAA in 1920x1080 stets ruckelfrei ➔ 4xAA in 2560x1440 meist flüssig
Bildqualität (10%)	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Kantenglättung ➔ sehr guter anisotroper Texturfilter ➔ beste Shader-Kantenglättung ➔ Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Kantenglättung ➔ sehr guter anisotroper Texturfilter ➔ beste Shader-Kantenglättung ➔ Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Kantenglättung ➔ winkelunabhängiger Texturfilter ➔ sehr guter anisotroper Texturfilter ➔ Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Kantenglättung ➔ sehr guter anisotroper Texturfilter ➔ beste Shader-Kantenglättung ➔ Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Kantenglättung ➔ winkelunabhängiger Texturfilter ➔ sehr guter anisotroper Texturfilter ➔ Supersampling auch in DirectX 10 & 11
Energieeffizienz (10%)	7/10	9/10	6/10	7/10	8/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> ➔ gute Energieeffizienz ➔ niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf ➔ stromhungrig in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ sehr gute Energieeffizienz ➔ sehr niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf ➔ sparsam in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ solide Energieeffizienz ➔ niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf ➔ stromhungrig in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ gute Energieeffizienz ➔ niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf ➔ stromhungrig in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ gute Energieeffizienz ➔ niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf ➔ moderat in Spielen
Kühlsystem (10%)	7/10	9/10	8/10	7/10	7/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> ➔ unter Windows unhörbar ➔ niedrige Temperatur ➔ hörbar in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ unter Windows unhörbar ➔ unter Last sehr leise ➔ niedrige Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ unter Windows sehr leise ➔ unter Last leise ➔ niedrige Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ unter Windows sehr leise ➔ sehr niedrige Temperatur ➔ hörbar in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ unter Windows unhörbar ➔ leicht hörbar in Spielen ➔ vergleichsweise hohe Temperatur
Ausstattung (10%)	9/10	7/10	8/10	7/10	7/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 3D Vision ➔ PhysX ➔ SLI ➔ 2x DVI ➔ HDMI ➔ Displayport ➔ DVI-/VGA-Adapter ➔ Stromadapter ➔ 5 Jahre Garantie ➔ Splinter-Cell-Compilation 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 3D Vision ➔ PhysX ➔ SLI ➔ 2x DVI ➔ HDMI ➔ Displayport ➔ DVI-/VGA-Adapter ➔ Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Mantle ➔ Eyefinity ➔ Crossfire ➔ 2x DVI ➔ HDMI ➔ Displayport ➔ Stromadapter ➔ HDMI-Kabel 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 3D Vision ➔ PhysX ➔ SLI ➔ 2x DVI ➔ HDMI ➔ Displayport ➔ DVI-/VGA-Adapter ➔ Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Mantle ➔ Eyefinity ➔ Crossfire ➔ 2x DVI ➔ HDMI ➔ Displayport ➔ Stromadapter
Fazit	Durch die starke Übertaktung erreicht die GTX 780 Ti von Zotac die beste 3D-Leistung im Testfeld, dazu gibt es die beste Ausstattung. Allerdings drehen die Lüfter in Spielen hörbar auf. Unterm Strich trotzdem verdienter, aber sehr teurer Testsieger!	Der Twin-Frozr-Kühler von MSI bleibt selbst unter Last unhörbar. Zudem liefert die leicht übertaktete Geforce GTX 780 selbst in hohen Auflösungen sehr viel Leistung und verbraucht vergleichsweise wenig Strom – unser Silent-Tipp.	Mit nur 2,0 Sone unter Last bleibt die Sapphire R9 290X Tri-X OC in Spielen angenehm leise und liefert stets flüssige Frameraten. Die im Vergleich zur GTX-780-Ti-Konkurrenz etwas schwächere 3D-Performance macht der deutlich niedrigeren Preis wett.	Die Taktraten der Palit Geforce GTX 780 Ti sind niedriger als beim Testsieger von Zotac, daher liegt die Karte in unseren Benchmarks etwas zurück. Auch die Ausstattung ist sparsamer, dafür bleibt das Kühlsystem in Spielen leiser und sie kostet geringfügig weniger.	Asus verpasst der R9 290 DirectCU II OC nur eine leichte Übertaktung, trotzdem stößt die Karte in kaum einem Spiel an ihre Leistungsgrenze. Das voluminöse Kühlsystem arbeitet auch in Spielen nur leicht hörbar, allerdings heizt sich der Grafikkchip spürbar auf.
Preis/Leistung	Mangelhaft	Befriedigend	Ausreichend	Mangelhaft	Befriedigend
	92	90	89	89	87

nur leicht wahrnehmbar wird, der Stromverbrauch ist mit 330 Watt beim Spielen der zweitniedrigste. Schlechter sieht es dagegen bei der Wärmeentwicklung aus: Die 85 Grad beim Spielen sind der höchste Wert im Test, bremst die Karte aber nicht aus. Ein kleines Manko gibt es außerdem bei der Ausstattung, der **R9 280X RoyalQueen** liegt als einzige Karte im Test kein Stromadapter bei. Unterm Strich ist die **R9 280X RoyalQueen** aber eine gute Wahl im Preisbereich um die 300 Euro.

10. Platz XFX Radeon R9 280X DD Black Edition

Das Kühlsystem der XFX ist unter Last alles andere als ein Leisetreter, sonst leistet sich die Karte aber keine Ausrutscher.

Im Gegensatz zu Club3D übertaktet XFX seine **Radeon R9 280X Double Dissipation Black Edition** spürbar. Dadurch kann sie sich in den Benchmarks unterm Strich nicht nur vor der **Radeon R9 280X RoyalQueen** platzieren, sondern auch knapp die Nvidia-

Konkurrenz in Form der Gainward **Geforce GTX 770 Phantom** schlagen. Der Abstand zu den erheblich kostspieligeren Geforce- und Radeon-Modellen ist zwar deutlich, die Leistung der 300 Euro teuren XFX-Karte kann sich insgesamt aber durchaus sehen lassen. Dass sie dennoch die gleiche Wertung wie die etwas langsamere **R9 280X RoyalQueen** erhält, liegt primär an ihrem wesentlich lauterem Lüfter: Während die Club-3D-Karte auch unter Last sehr ruhig bleibt, wird die **R9 280X DD BE** von XFX mit 4,0 Sone unangenehm laut.

Immerhin schlägt sich der Lärm auch bei den Temperaturen nieder, mit 71 Grad beim Spielen ist die Karte trotz Übertaktung ganze 14 Grad kühler als das nicht übertaktete Modell von Club 3D. Der Stromverbrauch des gesamten Testsystems inklusive jeweils einer der beiden Radeon R9 280X unterscheidet sich dagegen nur geringfügig. Hier liegt die **Radeon R9 280X Double Dissipation Black Edition** von XFX mit 338 Watt nur acht Watt über den 330 Watt der **RoyalQueen** von Club3D. Wenn Sie mit der ho-



Mehr fps, mehr Spaß

Jan Purrucker
Redakteur
jan@gamestar.de

Für manche mag es absurd sein, über 500 oder gar 600 Euro für eine Grafikkarte auszugeben. Aber für Spieler (mich eingeschlossen), die neben der Grafikkarte auch besonderen Wert auf sehr hohe Framraten legen, kann es nie genug 3D-Power sein. Besonders in Multiplayer-Shootern wie Battlefield 4 bin ich um jedes zusätzliche fps dankbar. Fps-Werte jenseits der 70 Bilder pro Sekunde und das flüssigere Spielerlebnis können hier durchaus einen Vorteil bedeuten – deswegen bin ich auch bereit, für eine Grafikkarte tiefer in die Tasche zu greifen.

hen Lautstärke unter Last leben können, erhalten Sie bei der **Radeon R9 280X Double Dissipation Black Edition** in etwa die gleiche Spieleleistung wie bei der Gainward **Geforce GTX 770 Phantom**, bezahlen allerdings rund 15 Euro mehr. **JP / NR**



Hersteller / Preis	Powercolor / 390 Euro	Gigabyte / 500 Euro	Gainward / 285 Euro	Club3D / 280 Euro	XFX / 300 Euro
Technische Angaben					
Grafikchip	Radeon R9 290 (Hawaii XT)	Radeon R9 290X (Hawaii XT)	Geforce GTX 770 (GK104)	Radeon R9 280X (Tahiti XTL)	Radeon R9 280X (Tahiti XTL)
GPU- / Speicher-Takt	1.040 / 5.400 MHz	1.040 / 5.000 MHz	1.150 / 7.010 MHz	1.000 / 6.000 MHz	1.080 / 6.200 MHz
Videospeicher	4.096 MByte GDDR5	4.096 MByte GDDR5	2.048 MByte GDDR5	3.072 MByte GDDR5	3.072 MByte GDDR5
Speicheranbindung	512 Bit	512 Bit	256 Bit	384 Bit	384 Bit
Stromanschlüsse	1x 8-Pol, 1x 6-Pol	1x 8-Pol, 1x 6-Pol	1x 8-Pol, 1x 6-Pol	1x 8-Pol, 1x 6-Pol	1x 8-Pol, 1x 6-Pol
Bewertung					
Spielleistung (60%)	57/60	57/60	49/60	47/60	49/60
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> stark übertaktet 4xAA in 1920x1080 stets ruckelfrei 4xAA in 2560x1440 meist flüssig 	<ul style="list-style-type: none"> leicht übertaktet 4xAA in 1920x1080 immer flüssig 4xAA in 2560x1440 meist flüssig 	<ul style="list-style-type: none"> stark übertaktet 4xAA in 1920x1080 immer ruckelfrei in 2560x1440 mit Kantenglättung teilweise überfordert 	<ul style="list-style-type: none"> 4xAA in 1920x1080 immer flüssig in 2560x1440 mit Kantenglättung teilweise überfordert 	<ul style="list-style-type: none"> stark übertaktet 4xAA in 1920x1080 stets ruckelfrei in 2560x1440 mit Kantenglättung teilweise überfordert
Bildqualität (10%)	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Kantenglättung winkelunabhängiger Texturfilter sehr guter anisotroper Texturfilter Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Kantenglättung winkelunabhängiger Texturfilter sehr guter anisotroper Texturfilter Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Kantenglättung sehr guter anisotroper Texturfilter beste Shader-Kantenglättung Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Kantenglättung winkelunabhängiger Texturfilter sehr guter anisotroper Texturfilter Supersampling auch in DirectX 10 & 11 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Kantenglättung winkelunabhängiger Texturfilter sehr guter anisotroper Texturfilter Supersampling auch in DirectX 10 & 11
Energieeffizienz (10%)	7/10	5/10	9/10	9/10	8/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> gute Energieeffizienz niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf stromhungrig in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> noch akzeptable Energieeffizienz vergleichsweise hohe Leistungsaufnahme im Leerlauf und in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Energieeffizienz niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf sparsam in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> sehr gute Energieeffizienz niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf sparsam in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> gute Energieeffizienz moderate Leistungsaufnahme im Leerlauf sparsam in Spielen
Kühlsystem (10%)	5/10	5/10	7/10	8/10	6/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> unter Windows unhörbar deutlich hörbar in Spielen vergleichsweise hohe Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> unter Windows unhörbar niedrige Temperatur deutlich hörbar in Spielen 	<ul style="list-style-type: none"> unter Windows sehr leise leicht hörbar in Spielen vergleichsweise hohe Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> unter Windows unhörbar unter Last sehr leise vergleichsweise hohe Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> unter Windows unhörbar niedrige Temperatur deutlich hörbar in Spielen
Ausstattung (10%)	7/10	7/10	7/10	6/10	7/10
Pro & Kontra	<ul style="list-style-type: none"> Mantle Eyefinity Crossfire 2x DVI HDMI Displayport Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> Mantle Eyefinity Crossfire 2x DVI HDMI Displayport Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> 3D Vision PhysX SLI 2x DVI HDMI Displayport DVI-/VGA-Adapter Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> Mantle Eyefinity Crossfire 2x DVI HDMI 2x Mini-Displayport Crossfire-Brücke kein Stromadapter 	<ul style="list-style-type: none"> Mantle Eyefinity Crossfire 2x DVI HDMI 2x Mini-Displayport Crossfire-Brücke Stromadapter
Fazit	Um die starke Übertaktung zu bändigen, müssen die Lüfter der R9 290 PCS+ deutlich hörbar aufdrehen. Die Karte ist damit zwar nichts für Silent-Fans, dafür rechnet sie aber fast so schnell wie eine 290X und das zum Preis von 400 Euro.	Gigabytes R9 290X Windforce arbeitet extrem schnell, bleibt dabei kühl und sorgt in allen Titeln und Settings für ausreichend fps. Nur die in Spielen deutlich hörbaren Lüfter und der Stromhunger der Karte verhindern eine höhere Platzierung.	Für 290 Euro bietet die GTX 770 Phantom von Gainward sehr viel fps pro Euro und reicht für Full-HD-Auflösung samt Kantenglättung locker aus. In Kombination mit dem leisen Kühlsystem und der hohen Energieeffizienz verdienter Preis-Leistungs-Sieg!	Als einzige Grafikkarte im Test kommt die RoyalQueen ohne Übertaktung aus, und die Performance der günstigen R9 280X liegt erwartungsgemäß am Ende des Testfeldes – der Preis, das leise Kühlsystem und die hohe Energieeffizienz sind dafür aber erstklassig.	XFX dreht bei der Radeon R9 280X stark an der Taktschraube. Full-HD-Auflösung und Kantenglättung bereiten der Karte in keinem Spiel Probleme. Allerdings kostet sie 20 Euro mehr als die nur minimal langsamere und deutlich leisere R9 280X von Club 3D.
Preis/Leistung	Befriedigend	Mangelhaft	Gut	Gut	Befriedigend
	86	84	82	80	80