

⊕ Stärken

- + schnell
- + effiziente Kühlung
- + gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

⊖ Schwächen

- technisch kaum Neuerungen gegenüber der Vorgänger-Generation
- lauter Referenzlüfter

Nvidia Geforce GTX 760 im Test

Nvidias neue Mittelklasse Geforce GTX 760 kostet nur 240 Euro. Ob sie trotzdem genügend Leistung für Full HD in maximalen Details hat und wie sie sich im Vergleich zur Radeon HD 7950 schlägt, zeigt unser Benchmark-Test. Von Jan Purrrucker

Beim Grafikkartenkauf ist das Preissegment zwischen 150 und 300 Euro für die meisten GameStar-Leser am interessantesten. Die bisher vorgestellten Geforce-Karten **GTX 780** (560 Euro) und **GTX 770** (360 Euro) richten sich allerdings vorrangig an Käufer, die für das Spielen mit Auflösungen jenseits von 1920x1080, mehreren Monitoren und feiner Kantenglättung bereit sind, deutlich tiefer in die Tasche zu greifen.

Den meisten Spielern genügt jedoch ein einzelner Full-HD-Monitor und sie greifen daher zur Mittelklasse-Grafikkarte. Für diese Zielgruppe hatte Nvidia noch keine entsprechende GTX-700-Karte im Sortiment, die Lücke zwischen den Top-Modellen und der **GTX 660** aus der Vorgängergeneration soll nun die **Geforce GTX 760** schließen. Nvidia positioniert die neue Grafikkarte mit einem aktuellen Preis von 240 Euro als Gegenspieler zu AMDs **Radeon HD 7950 Boost** (260 Euro). Ob und für wen sich der Kauf einer **Geforce GTX 760** lohnt, überprüfen wir im Test mit

umfassenden Benchmarks und vergleichen die Geforce-Karte sowohl mit der AMD-Konkurrenz als auch mit dem direkten Vorgänger **Geforce GTX 660 Ti**. Technisch gleicht die **GTX 760** wie schon die **Geforce GTX 770**

Geforce für die Masse

den Karten der Vorgänger-Generation (der High-End-Grafikchip GK110 kommt nur in den Top-Modellen Nvidia **Geforce GTX Titan** und Nvidia **Geforce GTX 780** zum Einsatz).

Auf den übrigen Grafikkarten der Geforce-700-Reihe nutzt Nvidia den GK104-Chip, der auch schon die GTX-600-Generation antreibt. Im Vergleich zu anderen Generationen beim Übergang von der GTX-600- zur GTX-700-Baureihe marginal aus und beschränken sich im Wesentlichen auf höhere Taktfrequenzen. Auch die **Geforce GTX 760** verwendet somit den bereits bekannten

und im 28-nm-Verfahren gefertigten Grafikern. Standardmäßig taktet die **GTX 760** mit 980 MHz, allerdings nutzt sie nun ebenfalls die von **GTX 780** und **770** bekannte GPU-Boost-2.0-Funktion, die die Taktrate unter Last automatisch erhöht und im Leerlauf absenkt. Dadurch bleibt der Chip im Windows-Betrieb kühler und verbraucht weniger Strom, was sich im leiseren Lüftergeräusch und niedrigeren Stromverbrauch zeigt. In Spielen taktet die **GTX 760** durch die automatische Übertaktung dann höher – Nvidia gibt hier einen Wert von 1.033 MHz an. Da GPU Boost die Übertaktung von der Chip-Temperatur und dem Stromverbrauch abhängig macht, kommt unsere Test-**GTX 760** sogar auf bis zu 1.150 MHz.

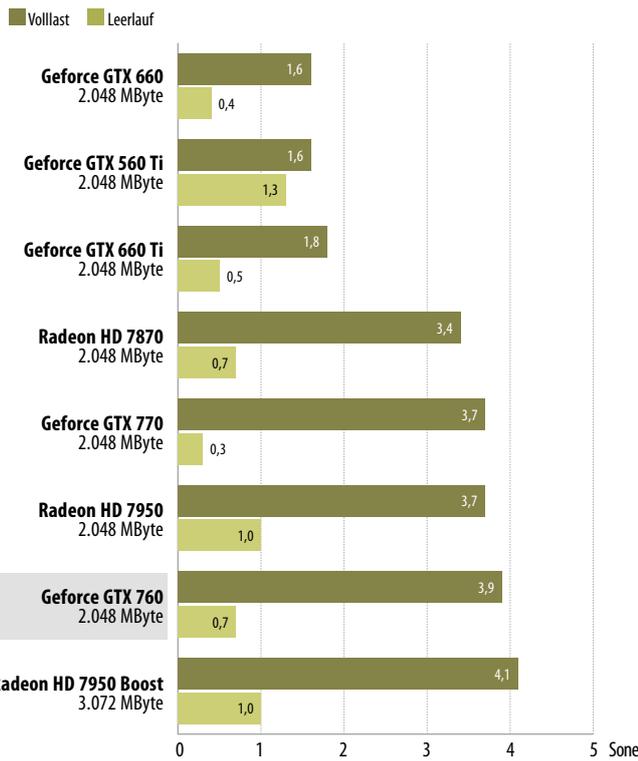
Vergleichen wir die technischen Daten der **GTX 760** mit denen anderen Mittelklasse-Karten wie der **Geforce GTX 660 Ti** (220 Euro) und der **Radeon HD 7950 Boost** (260 Euro) fällt besonders die relativ niedrige Zahl der Shader-Einheiten auf. Die **Geforce GTX 760** verfügt über 1.152 dieser Recheneinheiten und damit über deutlich weniger

Technische Daten im Vergleich

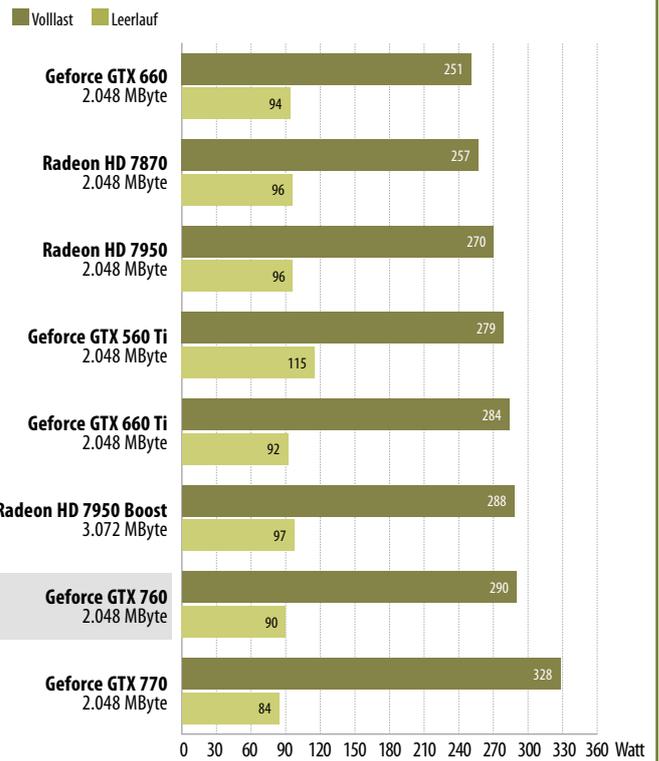
	Geforce GTX 760	Geforce GTX 770	Geforce GTX 660 Ti	Radeon HD 7950	Radeon HD 7950 Boost
Grafikchip	GK104	GK104	GK104	Tahiti Pro	Tahiti Pro
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm
Chiptakt	980 MHz	1.046 MHz	915 MHz	800 MHz	850 MHz
Shader-Einheiten	1.152	1.536	1.344	1.792	1.792
GDDR5-Speicher	2.048 MByte	2.048 MByte	2.048 MByte	3.072 MByte	3.072 MByte
Speichertakt (effektiv)	6.008 MHz	7.008 MHz	6.008 MHz	5.000 MHz	5.000 MHz
Speicheranbindung	256 Bit	256 Bit	192 Bit	384 Bit	384 Bit
Speicherbandbreite	192,4 GByte/s	224 GByte/s	144 GByte/s	240 GByte/s	240 GByte/s
Stromverbrauch Vollast (TDP)	170 Watt	230 Watt	150 Watt	200 Watt	200 Watt
Stromverbrauch Leerlauf (TDP)	15 Watt	15 Watt	15 Watt	15 Watt	15 Watt
Preis	240 Euro	360 Euro	210 Euro	250 Euro	260 Euro

Benchmarks

Lautstärke Grafikkartenlüfter



Stromverbrauch Gesamtes Testsystem



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

als die **GTX 660 Ti** (1.344) und die **HD 7950 Boost** (1.792). Durch den mindestens 25 Prozent höheren Chiptakt (1.033 bis 1.150 MHz gegen 850 bis 925 MHz) dürfte die **GTX 760** diesen Nachteil aber in den Benchmarks wettmachen können.

Punkten kann die **GTX 760** auch bei der Takt rate des Videospeichers. Der fällt mit 2,0 GByte genauso groß aus wie bei der **660 Ti**, ist jedoch anstelle von 192 Bit mit einer 256 Bit breiten Datenleitung angebunden und rechnet mit effektiv 6.008 MHz rund 1,0 GHz schneller als der Speicher der **HD 7950 Boost** (5.000 MHz). Dafür verfügt die Radeon mit 3,0 GByte über den deutlich größeren Videospeicher und erreicht durch ihre 384 statt 256 Bit breite Speicheranbindung mit 240 GByte pro Sekunde statt 192,4 GByte/s die höhere Speicherbandbreite. Die maximale thermische Verlustleistung (TDP) der **GTX 760** liegt laut Nvidia bei 170 Watt. Das bedeutet, dass der Kühler maximal 170 Watt an Abwärme abtransportieren muss. Mit diesem Wert liegt die GTX 760 zwar 20 Watt über dem einer **660 Ti**, allerdings 50 Watt unter dem einer **HD 7950 Boost**.

Für unsere Grafikkarten-Tests nutzen wir einen 3,4 GHz schnellen Intel **Core i7 2600K** mit 8,0 GByte DDR3-RAM auf dem P67-Mainboard **Maximus IV Extreme** von Asus. Die Intel-CPU spielt durch die geringen Leistungssteigerungen in den letzten Jahren noch immer auf Spitzenniveau mit. Betriebssystem und Spiele finden auf einer 512 GByte große Samsung **SSD 830** Platz. Der Benchmark-Parcours setzt sich aus den DirectX-11-

Titeln **Anno 2070**, **Battlefield 3**, **Crysis 2**, **Dirt 3**, **Max Payne 3** und **The Elder Scrolls 5: Skyrim** zusammen. Außerdem prüfen wir die Leistung der Karte auch im grafisch anspruchsvollen Endzeit-Shooter **Metro: Last Light**, das Spiel ersetzt ab sofort seinen Vorgänger **Metro 2033**. Alle Titel testen wir mit maximalen Details in den Auflösungen 1.680x1.050, 1.920x1.080 und 2.560x1.440. Dabei überprüfen wir die Leistung sowohl mit als auch ohne Kantenglättung und nehmen den Mittelwert aus mehreren Messungen. Für **Crysis 2** haben wir zudem die per Patch nachgereichten, hochauflösenden Texturen und den DirectX-11-Modus installiert.

In den Benchmarks ohne Kantenglättung liefern sich **Geforce GTX 760** und **Radeon HD 7950 Boost** ein Kopf-an-Kopf-Rennen. Während die **HD 7950 Boost** die **GTX 760**

etwa in **Anno 2070** deutlich schlägt und in Full HD 20 Prozent schneller arbeitet, zieht die Radeon wiederum in **Crysis 2** den Kürzeren. Auch in den weiteren Titeln nehmen sich die beiden Karten nicht viel, und meist

Viel Leistung für Full HD

trennen sie nur wenige fps, wobei die **HD 7950 Boost** oft die Nase knapp vorn hat. Von der **GTX 660 Ti** kann sich die **GTX 760** mit knapp 10 Prozent absetzen. Der Vorsprung zur einfachen **GTX 660** beträgt sogar fast 30 Prozent. Vierfaches Anti-Aliasing bereitet der **GTX 760** keine Probleme, zumindest bis zur Full-HD-Auflösung von

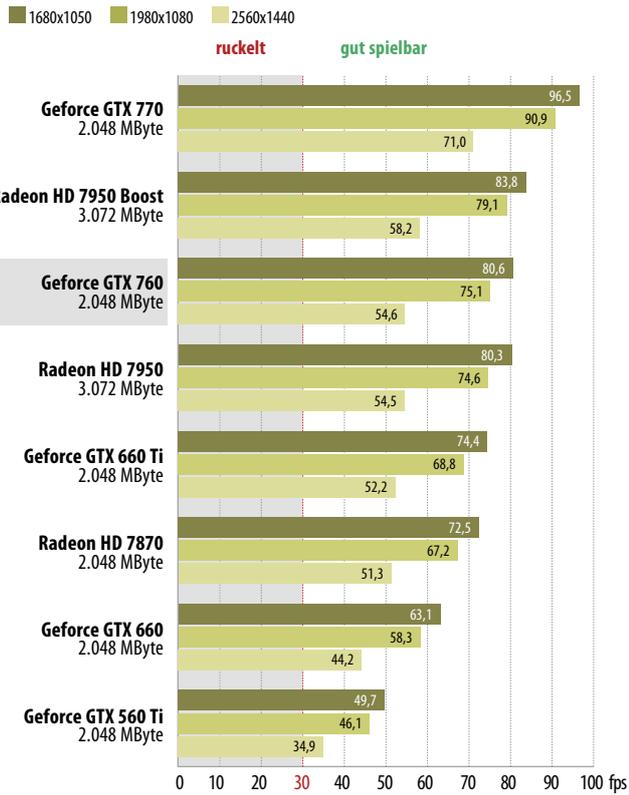


Der aus Kunststoff gefertigte Referenz-Kühler der **Geforce GTX 760** arbeitet deutlich lauter als die silberne Aluminium-Variante der High-End-Modelle **GTX 770** und **780**.

Spiele-Benchmarks

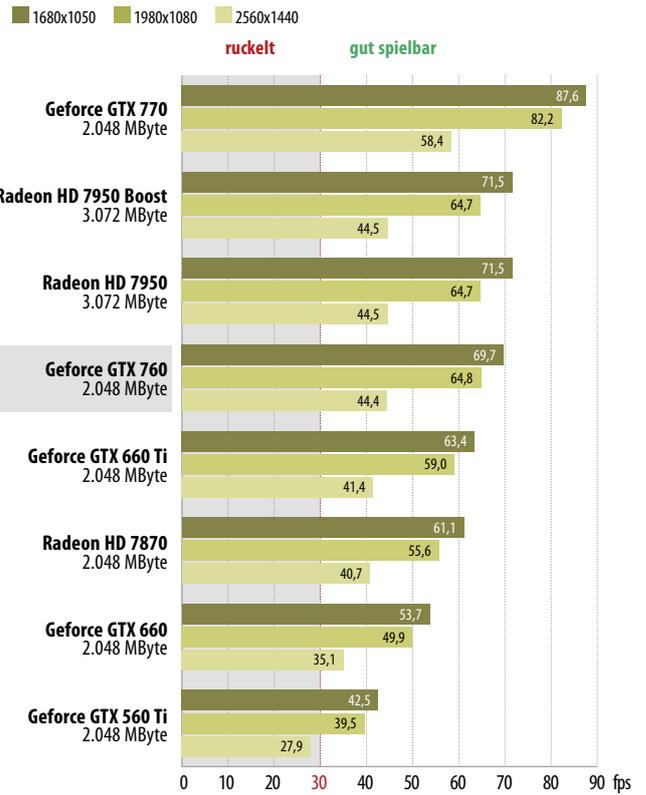
Performance Rating 1x AA / 1x AF

Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 3, Crysis 2, Dirt 3, Max Payne 3, Metro Last Light & Skyrim



Performance Rating 4x AA / 8x AF

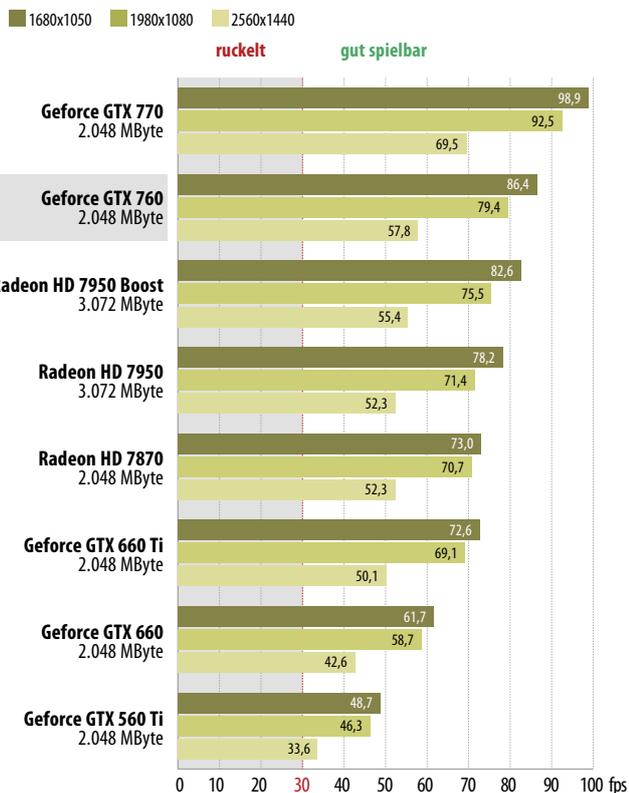
Durchschnitt aus Anno 2070, Battlefield 3, Crysis 2, Dirt 3, Max Payne 3, Metro Last Light & Skyrim



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

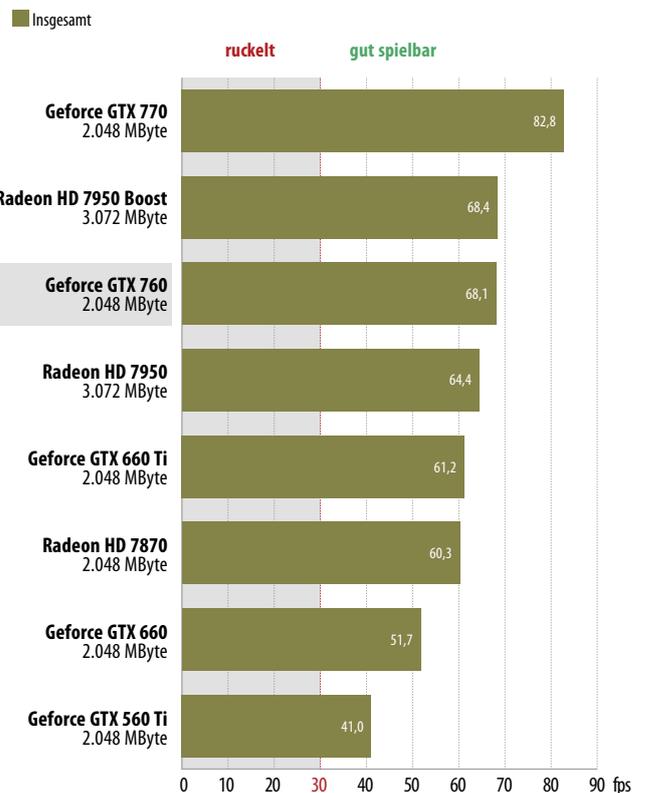
Performance Rating 8x AA / 16x AF

Durchschnitt aus Dirt 3, Max Payne 3 & Skyrim



Performance Rating Insgesamt

Durchschnitt aller Spiele



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



Starke Mittelklasse

Jan Purrucker
Trainee Hardware
jan@gamestar.de

Geforce GTX 760 und Radeon HD 7950 Boost sind in fast allen Benchmarks gleich schnell und liefern auch in grafisch anspruchsvollen Titeln genügend fps bei maximalen Details und Full HD. Eine weitere Gemeinsamkeit der beiden Grafikkarten ist der laute Referenzlüfter, hier lohnt sich der Griff zu einer Retail-Variante mit leiserer Kühlung. Zwar gibt es die GTX 760 etwa 20 Euro günstiger als die 7950 Boost, allerdings legt AMD seinen Radeon-Karten noch ein sattes Spielepaket bei. Die vier zusätzlichen Titel kosten im Einzelhandel derzeit gut 105 Euro. Wer die Spiele bereits hat oder einfach nicht interessant findet, kann bedenkenlos zur günstigeren GTX 760 greifen.

1920x1080 Pixeln. Insgesamt fällt die Leistung von **GTX 760** und **HD 7950 Boost** auch hier praktisch identisch aus. Achtfach geglättete Kanten und höhere Auflösungen sind hingegen meistens den High-End-Grafikkarten vorbehalten. Allerdings liegt der **GTX 760** achtfaches Anti-Aliasing in den von uns getesteten Spielen besser als der Radeon. In diesen Einstellungen kann die **Geforce** die **HD 7950 Boost** erstmals übertrumpfen und holt einen Vorsprung von 11 Prozent heraus. Dennoch fehlt es der Mittelklasse für grafische Herausforderungen dieser Art besonders in leistungshungrigen Titeln wie den Shootern **Metro: Last Light** und **Max Payne 3** an Reserven. Die teurere **Geforce GTX 770** arbeitet in diesen Einstellungen bis zu 20 Prozent schneller.

Unterm Strich ist die **GTX 760** eine der leistungsstärksten Grafikkarten im Mittelklasse-Segment. Der Rückstand zur **GTX 770** für 360 Euro beträgt zwar 22 Prozent, mit der etwas teureren **Radeon HD 7950 Boost** liegt die **GTX 760** aber gleichauf. Etwas enttäuschend fällt jedoch der Vergleich mit der Vorgängergeneration aus. Der Vorsprung zur

GTX 660 Ti macht insgesamt nur elf Prozent aus. Das mag angesichts der kaum veränderten Kepler-Architektur nicht verwundern, wir hatten dennoch mehr erwartet.

Anders als bei **GTX 780** und **770** setzt Nvidia bei der **GTX 760** nicht auf einen Aluminium-Kühlkörper. Stattdessen kommt ein Plastik-Gehäuse zum Einsatz. Der Lüfter arbeitet sowohl im Leerlauf als auch unter Last lauter als die Kühlösungen von **GTX 770** und **780**. Im Windows-Betrieb produziert die Grafikkarte im Test 0,7 Sone, was aus einem geschlossenen Gehäuse zwar nicht herauszuhören ist, aber deutlich über den 0,3 Sone einer **GTX 770** liegt. In Spielen kommt die **GTX 760** auf mehr als deutlich hörbare 3,9 Sone und liegt nur noch knapp unter den nervigen 4,1 Sone einer **HD 7950 Boost**. Unter Last hält das Kühlsystem den Chip der **GTX 760** fast konstant bei 80 Grad Celsius, weil auch die neue Grafikkarte wie alle GTX-700-Modelle GPU Boost 2.0 nutzt. Die automatische Funktion taktet die GPU unter Last höher, um so die Performance zu verbessern. Die Taktrate ist dabei abhängig von Temperatur und dem über die TDP definierte, maximal abzuführende Wärmeenergie. Ab Werk setzt Nvidia das Temperatur-Limit auf konservative 80 Grad Celsius. Beim Stromverbrauch unter Last liegt das Testsystem mit der **Geforce GTX 760** bei rund 290 Watt, also über der **GTX 660 Ti** mit 284 Watt. Das ist zwar ein gutes Stück vom Stromhunger einer **GTX 770** (328 Watt) entfernt, aber auch minimal mehr als die **HD 7950 Boost** (288 Watt). Da **GTX 760** und **7950 Boost** fast gleich schnell arbeiten, liegt die Energieeffizienz auf einem Niveau.

Während Grafikkartenflaggschiffe wie die **Geforce GTX Titan** und **Geforce GTX 780** zwar wichtig fürs Prestige sind, erreichen Mittelklasse-Modelle wie die **Geforce GTX 760** wesentlich mehr Käufer. Nvidia liefert mit der neuen **Geforce GTX 760** eine sehr gute Mittelklassekarte ab, die ihren Preis von 240 Euro mit viel Leistung pro Euro rechtfertigt. Auch grafisch anspruchsvolle

Spiele wie **Metro: Last Light** bewältigt die **Geforce GTX 760** mit maximalen Details und flüssigen Bildwiederholraten. Im Vergleich mit der kaum teureren **Radeon HD 7950 Boost** (260 Euro) liegt die GTX 760 gleichauf, kostet aber weniger. Allerdings schenkt AMD derzeit allen Käufern einer Radeon-HD-7900-Karte die Vollversionen von **Crysis 3**, **Bioshock Infinite**, **Tomb Raider** und **Far Cry 3: Blood Dragon** und wendet das Blatt somit wieder zu seinen Gunsten.

Nvidia und AMD gleichauf

Von dem etwa gleich teuren Vorgänger-Modell **Geforce GTX 660 Ti** kann sich die **GTX 760** um elf Prozent absetzen, die günstigere **Geforce GTX 660** ohne Ti wird um 32 Prozent geschlagen. Da Nvidia, anders als bei den Top-Modellen **Geforce GTX Titan** und **GTX 780**, keinen neuen Chip nutzt, sondern lediglich den alten mit höherem Takt laufen lässt, ist der relativ geringe Leistungssprung nicht weiter verwunderlich – einen großen Fortschritt wird wohl erst wieder die Geforce-GTX-800-Serie im nächsten Jahr bringen. Lohnenswert ist die **Geforce GTX 760** unterm Strich besonders für Spieler, die noch eine Karte der vorletzten Generation besitzen: Der Vorsprung zur damaligen Mittelklasse-Karte **Geforce GTX 560 Ti** beträgt ganze 66 Prozent! JP

PREIS 240 Euro HERSTELLER Nvidia

Grafikkarte Geforce GTX 760

Grafikchip	Geforce GTX 760 (GK104)
GPU- / Speicher-Takt	980 / 6.008 MHz
Videospeicher	2,0 GByte GDDR5
Speicheranbindung	256 Bit
Stromanschlüsse	2x 6-Pol

SPIELELEISTUNG

- sehr schnell
- 4xAA in 1920x1080 jederzeit ruckelfrei
- 8xAA in 1920x1080 ebenfalls meist flüssig

54/60

BILDQUALITÄT

- sehr gute Kantenglättung
- sehr guter anisotroper Texturfilter
- beste Shader-Kantenglättung

10/10

ENERGIEEFFIZIENZ

- gute Energieeffizienz
- niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf
- vergleichsweise sparsam in Spielen
- Energieeffizienz durch höheren Takt schlechter als bei Vorgängergeneration

7/10

KÜHLSYSTEM

- leise im Leerlauf
- deutlich hörbar unter Last

6/10

AUSSTATTUNG

- 3D Vision
- PhysX
- SLI
- 2x DVI
- Displayport
- HDMI
- keine weitere Ausstattung, da Referenzkarte

6/10

FAZIT

Die GTX 760 liefert für 240 Euro jederzeit genügend Leistung für maximale Details in Full-HD-Auflösung. Mit der nur geringfügig teureren Radeon HD 7950 Boost liegt sie im Test gleichauf. Der Leistungssprung gegenüber der vorletzten Generation ist gewaltig, sodass sich hier ein Aufrüsten lohnt.



Geforce Experience ist ab sofort in Nvidias Grafikkarten-Treiber integriert, lässt sich aber bei der Installation abwählen. Das Programm lädt die neusten Updates automatisch aus dem Internet und optimiert die Grafikeinstellungen von Spielen auf Knopfdruck.