

Nvidia GeForce GTX 1080 Ti im Test

DIE SCHNELLSTE GRAFIKKARTE FÜR SPIELER

Titan X in bezahlbar(er): Die Nvidia GeForce GTX 1080 Ti knüpft im Test an die Leistung der Luxus-Karte an, aber knackt die 819 Euro teure Karte auch die 60-fps-Marke in 4K? Von Christoph Liedtke



Die Nvidia GeForce GTX 1080 Ti erscheint ein halbes Jahr nach der Titan X und ist das neue Gaming-Flaggschiff der GeForce-Familie. Wie von der Titan X bekannt arbeitet auch in der GTX 1080 Ti der Pascal-Chip GP102 mit 3.584 Shader-Einheiten (CUDA Cores). Die GTX 1080 Ti taktet mit 1.480 MHz / 1.582 MHz Boost im Vergleich zur Titan X (1.417 / 1.531 MHz Boost) geringfügig höher, hat aber mit 11,0 GByte GDDR5X ein Gigabyte weniger VRAM.

Der Speichertakt der 1080 Ti wird im Vergleich zur Titan X und zur GTX 1080 um ein Gigahertz auf effektive 11,0 GHz angehoben, das Speicherinterface ist 352 Bit breit, und die Bandbreite beträgt 484 Gigabyte pro Sekunde. Mit der gleichen Anzahl an Textureinheiten (224), aber weniger ROPs (88 anstatt 96) gehen wir von einer Leistung der GTX 1080 Ti auf Augenhöhe mit der Titan X aus, außerdem dürfte sie einen deutlichen Vor-

sprung gegenüber der GTX 1080 mit 160 Textureinheiten und 64 ROPs haben.

Nvidia selbst sieht die GeForce GTX 1080 Ti mit bis zu 35 Prozent vor dem bisherigen GeForce-Flaggschiff und reduzierte kurzherhand den Preis der GeForce GTX 1080 auf 499 US-Dollar. Entsprechend bekommen Sie die GTX 1080 mittlerweile ab 500 Euro. Nvidia richtet sich dabei mit der GTX 1080 Ti in erster Linie an Spieler, die in Auflösungen über Full-HD (oder sogar WQHD) mit maximalen Details flüssig spielen wollen. Wir richten unser Augenmerk daher verstärkt auf die 4K-Auflösung (3840x2160), lassen aber auch Full-HD (1920x1080) und WQHD (2560x1440) nicht unberücksichtigt.



Das Testsystem

Für den Test der GTX 1080 Ti kommt zum voraussichtlich letzten Mal unser Testsystem mit Intels Core i7 4770K zum Einsatz. Die CPU gehört zwar immer noch zu den schnellsten auf dem Markt, zumal wir sie auf 4,5 GHz übertakten. Für die Zukunft wechseln wir aber dennoch auf den aktuelleren Core i7 7700K, mit dem extrem schnelle Grafikkarten wie die GTX 1080 Ti ihr Potenzial in Full HD noch besser entfalten können. In höheren Auflösungen spielt der Prozessor dagegen kaum noch eine Rolle – für potenzielle Käufer der sehr teuren GTX 1080 Ti dürften WQHD und 4K ohnehin die deutlich relevanten Auflösungen sein.

Die Speicherbänke des MSI Z87-GD65 Gaming Mainboards sind mit 16,0 GByte DDR3-1600 Arbeitsspeicher bestückt. Als Betriebssystem kommt Windows 10 zum Einsatz, das auf einer 500 GByte großen Samsung 850 EVO SSD Platz findet. Die Grafikkarten müssen sich in drei DX11- und zwei DX12-Spielen beweisen (Ashes of the Singularity, Hitman, Rise of the Tomb Raider, Far Cry: Primal und The Witcher 3). Alle genannten Titel testen wir mit sehr hohen Details in den Auflösungen 1920x1080, 2560x1440 und 3840x2160. Bei den Benchmarks loten wir die Leistung mit Kantenglättung sowie sechzehnfacher, anisotroper Filterung aus und nehmen den Mittelwert aus jeweils drei Messungen.

Der gemessene Stromverbrauch bezieht sich auf das gesamte System, während der Temperaturwert auf den Angaben von MSI Afterburner beruht. Unsere Lautstärkemessungen führen wir in einem schallgedämm-

	GTX 1080 Ti	Titan X	GTX 1080	GTX 980 Ti
Grafikchip	GP102	GP102	GP104	GM200
Chiptakt (Basis/Boost)	1.480 / 1.582 MHz	1.417 / 1.531 MHz	1.607 / 1.733 MHz	1.000 / 1.075 MHz
Shader-Einheiten	3.584	3.584	2.560	2.816
TMUs / ROPs	224 / 88	224 / 96	160 / 64	176 / 96
Turbo-Takt	4,5 GHz	4,2 GHz	3,7 GHz	4,4 GHz
Fertigungsprozess	16 nm FinFET	16 nm FinFET	16 nm FinFET	28 nm
Videospeicher	11,0 GByte GDDR5X	12,0 GByte GDDR5X	8,0 GByte GDDR5X	6,0 GByte GDDR5
Speichertakt(effektiv)	11,0 GHz	10,0 GHz	10,0 GHz	7,0 GHz
Speicherinterface	352 Bit	384 Bit	256 Bit	384 Bit
Speicherbandbreite	484 GByte/s	480 GByte/s	320 GByte/s	336,5 GByte/s
TDP	250 Watt	250 Watt	180 Watt	250 Watt
Preis	ab 819 Euro	ab 1.359 Euro	ab 529 Euro	ab 500 Euro

ten Raum mit einem Voltcraft SL200 durch. Das Messgerät wird im Abstand von 50 Zentimetern schräg zur Grafikkarte und dem offenen Testsystem platziert. Ohne Grafikkarte und bei deaktivierten CPU- und Netzteil-Lüftern beträgt die Lautstärke 38,0 Dezibel (dBA).

Full HD- und WQHD-Benchmarks

Unsere Performance-Rangliste der GTX 1080 Ti haben wir in zwei Kategorien unterteilt. Einerseits in die Messungen unter Full HD und WQHD sowie andererseits in die Ergebnisse der deutlich anspruchsvolleren 4K-Auflösung. Die Einzelergebnisse in den verschiedenen Spielen finden Sie auf Seite 117.

In Full HD- und WQHD-Auflösung dominiert die GeForce GTX 1080 Ti fast durchgehend das Feld und setzt sich mit eindrucksvollem Abstand vor die GTX 1080. Mit der Titan X liefert sie sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen und verbucht leichte Vorteile. Die angestrebten Taktraten von standardmäßig 1.480 MHz und 1.582 MHz Boost werden unter 1080p und 1440p weit übertroffen und pendeln sich zwischen 1.720 und 1.835 MHz ein – im Idealfall satte 250 MHz mehr verglichen mit dem von Nvidia angegebenen Boost-Takt.

Es wird allerdings auch klar, dass wir in diesen Auflösungen teilweise ins CPU-Limit laufen und die Grafikkarte nicht voll ausgelastet wird. Bestes Beispiel hierfür ist Rise of the Tomb Raider: Selbst eine GTX 1070 ist in



Die Backplate der GeForce GTX 1080 Ti unterscheidet sich nur beim Schriftzug von der Founders Edition der GeForce GTX 1080, auf die Kühlleistung hat sie aber generell kaum Einfluss.

Full HD nur neun Prozent langsamer als die GTX 1080 Ti. An dieser Stelle können wir schon einen ersten Ausblick auf das neue, aber noch nicht ganz fertige Grafikkartentestsystem geben: In Kombination mit einem Core i7 7700K wächst der Abstand der GeForce GTX 1080 Ti gegenüber der GeForce GTX 1070 in Rise of the Tomb Raider von neun auf 40 Prozent an.

Sowohl für das alte als auch für das neue Testsystem gilt allerdings: Je höher die Auflösung, desto stärker spielt die GTX 1080 Ti das restliche Feld an die Wand – mit Ausnahme der Titan X, die sie im Mittel nur um drei Prozent übertrifft. In Full HD wird eine GTX 1080 um zwölf Prozent geschlagen, in WQHD sind es bereits 31 Prozent. Ihre direk-

te Ti-Vorgängerin, hier in Form der von Haus aus übertakteten EVGA GTX 980 Ti SC, lässt sie weit hinter sich: In Full HD ist die GTX 1080 Ti 37 Prozent flotter, in 1440p beträgt der Abstand 64 Prozent.

4K-Benchmarks

Die GeForce GTX 1080 Ti sorgt für durchgehend flüssige Bildraten bei maximalen Details in 4K. In The Witcher 3: Wild Hunt und Hitman wird sogar die 60-fps-Marke geknackt, in anderen Spielen und besonders im Hinblick auf minimale fps ist die Grafikkarte davon aber noch ein gutes Stück entfernt. Die erhöhte Spiele-Last fordert ihren Tribut: Die Taktraten der GPU pendeln sich ungefähr im Bereich von 1.590 MHz und

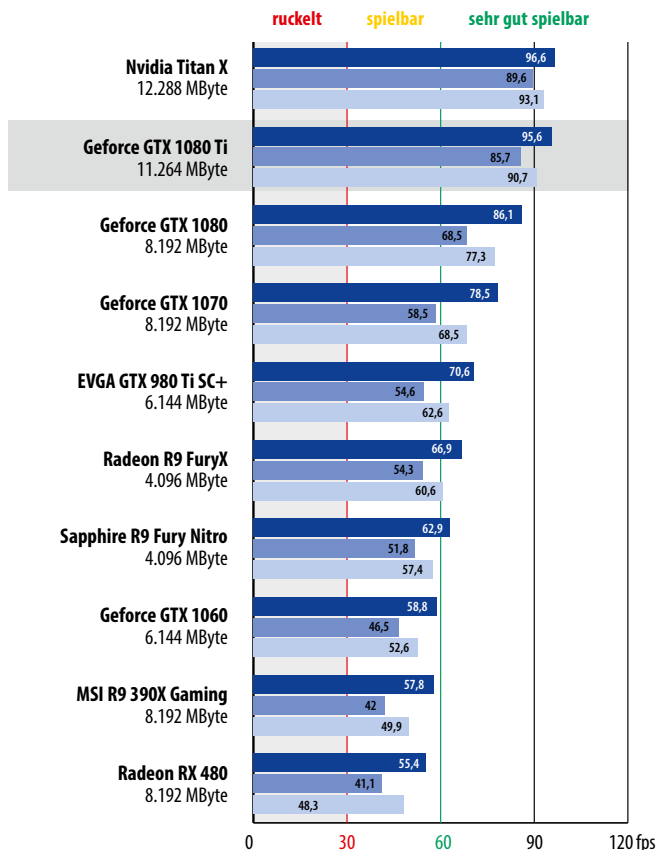
Performance-Rating

unter 30 fps = ruckelt; 30 bis 60 fps = spielbar; ab 60 fps = sehr gut spielbar

Full HD & WQHD

Durchschnitt aller Spiele

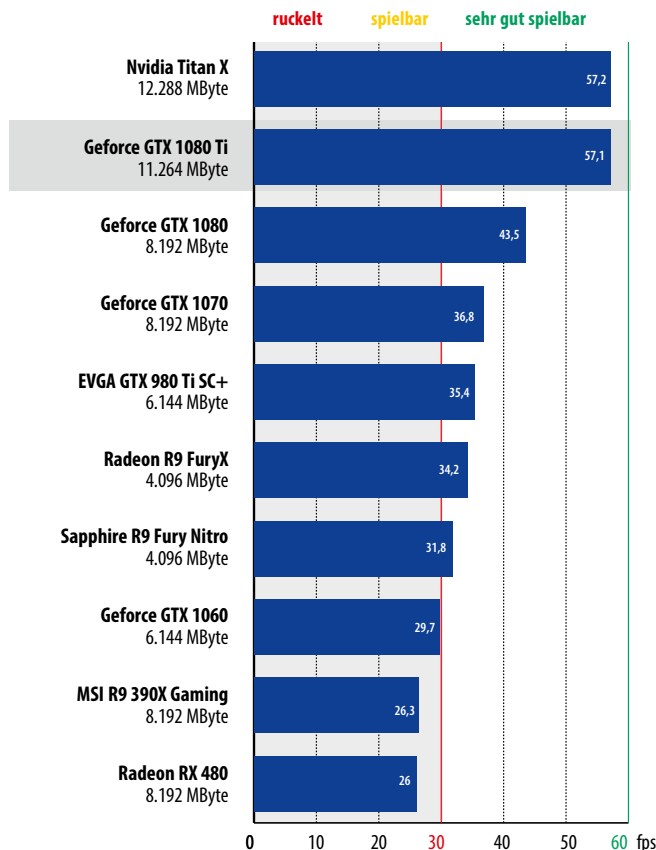
■ 1920x1080 ■ 2560x1440 ■ Insgesamt



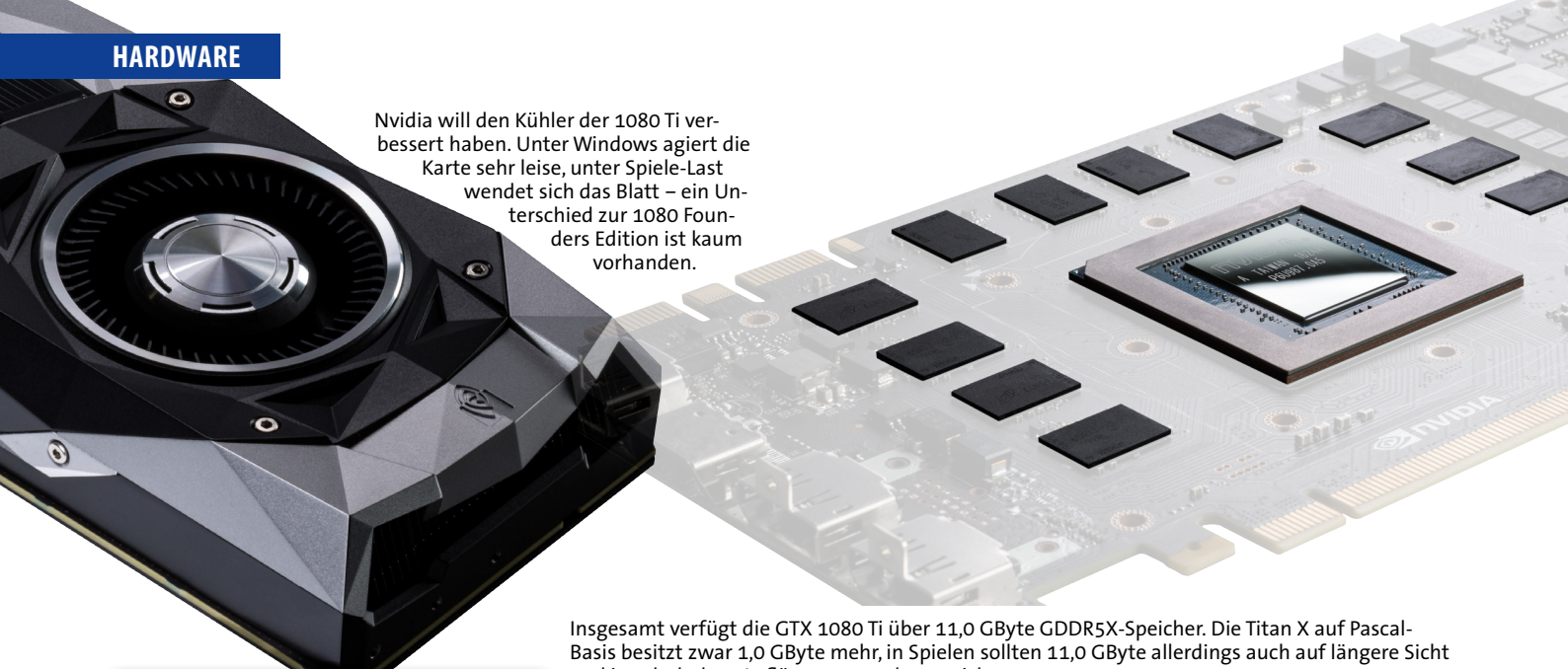
4K-Benchmarks

Durchschnitt aller Spiele

■ Insgesamt



Testsystem: Testsystem für alle Benchmarks: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung Evo-SSD, Windows 10 64 Bit



Nvidia will den Kühler der 1080 Ti verbessert haben. Unter Windows agiert die Karte sehr leise, unter Spiele-Last wendet sich das Blatt – ein Unterschied zur 1080 Founders Edition ist kaum vorhanden.

Insgesamt verfügt die GTX 1080 Ti über 11,0 GByte GDDR5X-Speicher. Die Titan X auf Pascal-Basis besitzt zwar 1,0 GByte mehr, in Spielen sollten 11,0 GByte allerdings auch auf längere Sicht und in sehr hohen Auflösungen noch ausreichen.

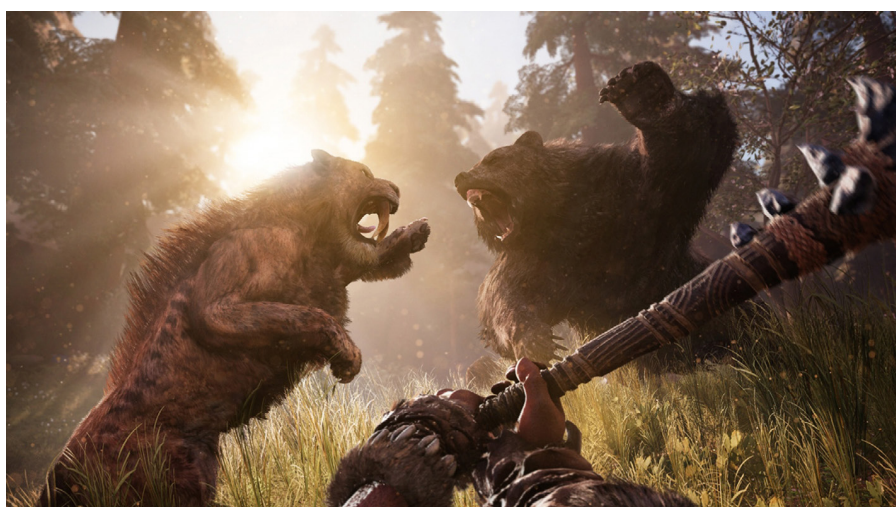


Christoph Liedtke
@vAronized

Der Traum von 4K und 60 fps bei maximalen Details wird von der Founders Edition der GTX 1080 Ti zumindest messtechnisch in unseren Benchmarks mit 57,2 fps nicht ganz erreicht. Custom Designs mit besserem Kühler und höherem Takt werden die 60 fps bei 4K aber sicher schaffen – und dabei sehr wahrscheinlich noch ein gutes Stück leiser sein. Ich persönlich empfehle deshalb, zu einer der angepassten Herstellerkarten zu greifen. In jedem Fall erhalten Sie mit der GTX 1080 Ti eine extrem schnelle und effiziente Grafikkarte, die Spiele selbst in Auflösungen von 2560x1440 oder gar 3840x2160 Pixeln mit maximalen Details flüssig darstellt. Spielen Sie dagegen noch in 1920x1080, lohnt es sich meiner Meinung nach nicht, so viel Geld für eine Grafikkarte auszugeben.

1.670 MHz ein, befinden sich allerdings noch ein gutes Stück über dem angegebenen Boost-Takt von 1.582 MHz.

Dabei hindert uns das Temperatur-Target an höheren Taktraten. Wird der Lüfter per MSI Afterburner oder EVGA Precision X auf (sehr laute) 100 Prozent angehoben, erhalten wir in The Witcher 3 durchschnittlich 1.803 MHz anstelle von 1.673 MHz. Heben wir außerdem noch das Power-Target auf das Maximum an, erzielt die GTX 1080 Ti eine durchschnittliche Taktrate von 1.846 MHz. Im Schnitt sichert sich die GTX 1080 Ti mit



Nur in Far Cry Primal muss sich die Geforce GTX 1080 Ti der Titan X knapp geschlagen geben.

winzigem Vorsprung zur Titan X den ersten Platz der 4K-Rangliste. Insgesamt hebt sich Nvidias neuer Sprössling im Mittel um 31 Prozent von einer GTX 1080 ab, die übertaktete GTX 980 Ti von EVGA wird gar um 62 Prozent geschlagen.

Lautstärke, Stromverbrauch und Temperatur

Die Geforce GTX 1080 Ti geht im Desktop-Betrieb mit 38,2 dBA angenehm leise ans Werk. In Spielen dreht der Lüfter dagegen bis maximal 50 Prozent auf und erzeugt dann deutlich hörbare 43,6 dBA. Das Lüfterverhalten ist praktisch identisch zur Titan X, die 1080 Ti ist aber insgesamt eine Nuance leiser. Für Silent-Liebhaber führt allerdings auch dieses Mal kein Weg an Custom-Designs vorbei, die wir in Kürze erwarten.

Das Temperaturlimit von 84 Grad ist identisch zur Titan X: Einmal erreicht wird der Takt schrittweise durch die GPU-Boost-3.0-Technik heruntergeregt, um die maximal erlaubte Temperatur zu halten. Die deutlich gestiegene Leistung der GTX 1080 Ti im Vergleich zur GTX 1080 geht gleichzeitig auch mit spürbar erhöhtem Strombedarf einher. Mit Standard-Takt messen wir 346 Watt, erhöhen wir das Power-Target auf das Maximum, messen wir für das komplette Testsystem (exklusive Monitor) sogar 386 Watt. Eine effiziente Karte ist die GTX 1080 Ti aufgrund der hohen Leistung aber dennoch.

Titan X knapp entthront

Mit der Geforce GTX 1080 Ti präsentiert Nvidia die momentan schnellste Grafikkarte für



Die 1080 Ti wird wie die Titan X mit je einem 6- und 8-Pin-PCIe-Anschluss mit Strom versorgt und zieht bis zu 250 Watt aus der Steckdose.

Spiele-Benchmarks

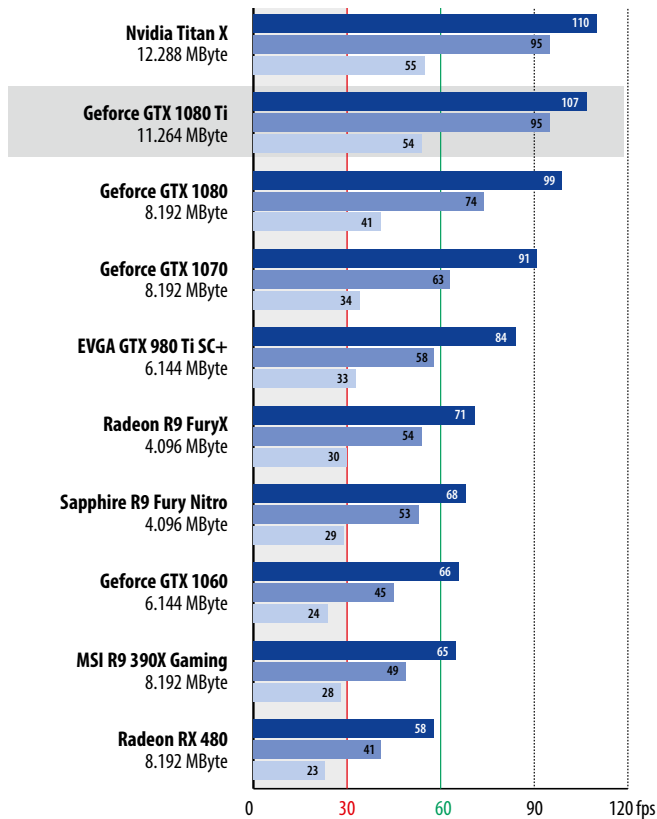
unter 30 fps = ruckelt; 30 bis 60 fps = spielbar; ab 60 fps = sehr gut spielbar

Far Cry Primal

maximale Details, SMAA

1920x1080 2560x1440 3840x2160

ruckelt spielbar sehr gut spielbar

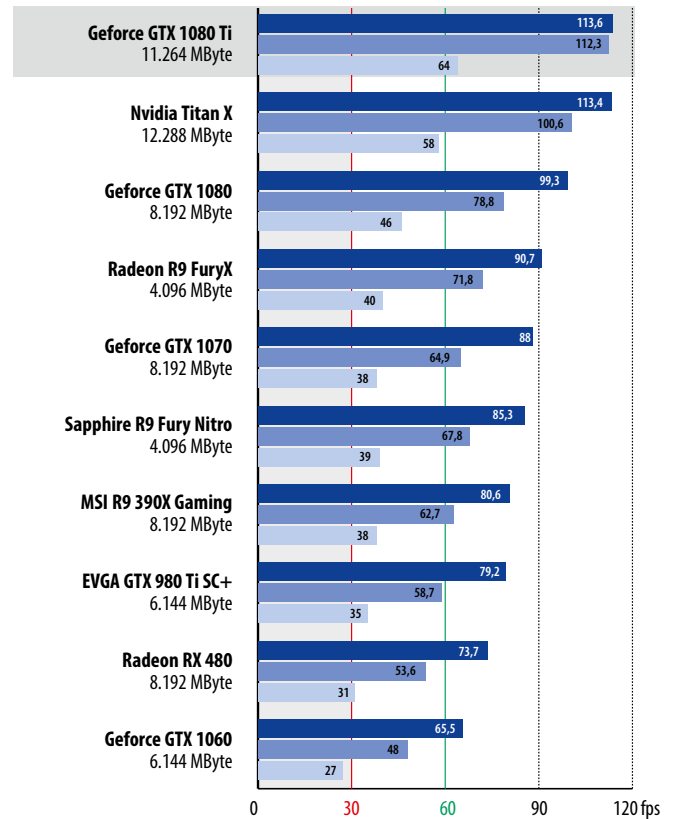


Hitman

maximale Details, SMAA, DX12

1920x1080 2560x1440 3840x2160

ruckelt spielbar sehr gut spielbar

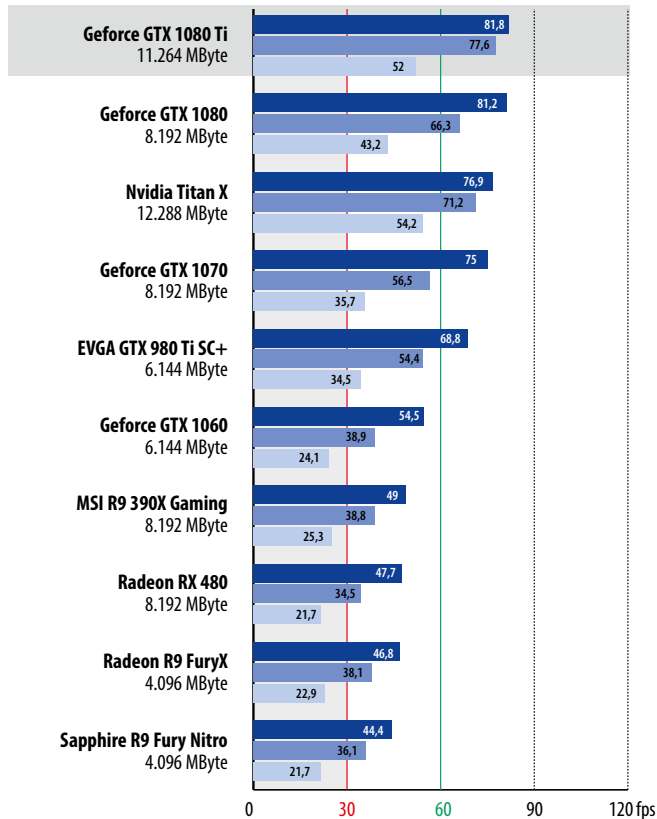


Rise of the Tomb Raider

sehr hohe Details, SMAA, DX11

1920x1080 2560x1440 3840x2160

ruckelt spielbar sehr gut spielbar

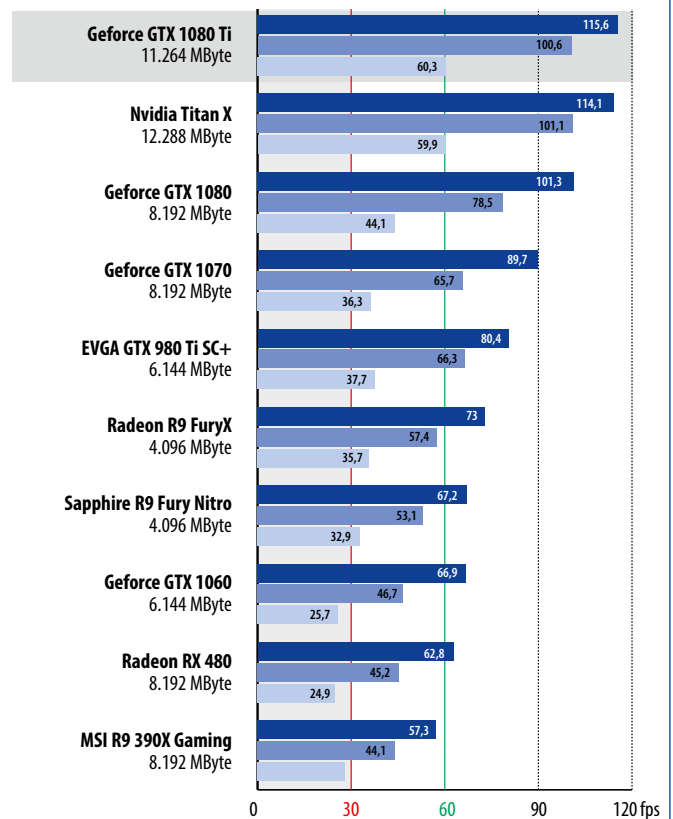


The Witcher 3

maximale Details, SSAO, HW off

1920x1080 2560x1440 3840x2160

ruckelt spielbar sehr gut spielbar

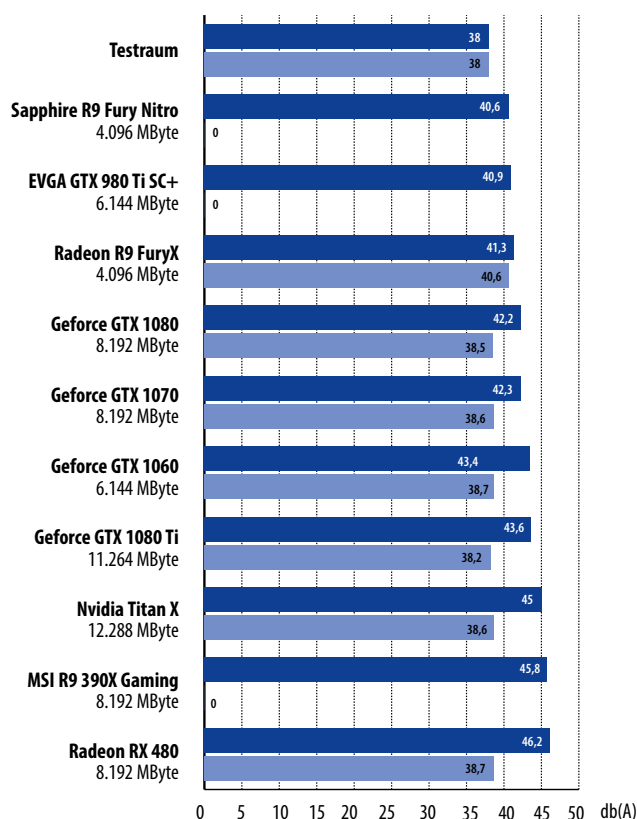


Testsystem: Testsystem für alle Benchmarks: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung Evo-SSD, Windows 10 64 Bit

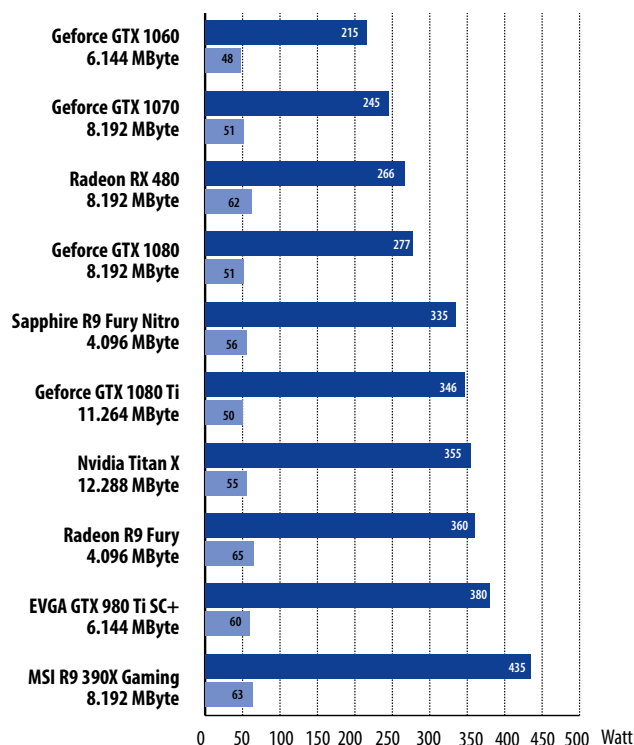
Benchmarks

Lautstärke gemessen im schallisolierten Raum

■ Spielelast ■ Leerlauf

**Stromverbrauch** gesamtes Testsystem

■ Spielelast ■ Leerlauf



Testsystem: Core i7 4770K@4,5 GHz, 16,0 GByte RAM, MSI Z87-GD65 Gaming, Samsung Evo-SSD, Windows 10 64 Bit

Spieler, die auch in 4K-Auflösung beziehungsweise bei 3840x2160 Pixeln flüssiges Spielen bei maximalen Details ermöglicht. Diese Leistungsregionen sind wir zwar schon von der Titan X gewohnt, doch die war in erster Linie für professionelle Anwender gedacht, nur als Founders Edition über Nvidia zu haben und gute 500 Euro teurer als die GTX 1080 Ti. Außerdem ist die Titan X kaum noch lieferbar.

In unserer Grafikkarten-Rangliste sichert sich die 1080 Ti in allen drei Auflösungen den ersten Platz, sie entfaltet ihr ganzes Potenzial aber erst ab WQHD (2560x1440). In Full HD (1920x1080) ist sie durchschnittlich nur zwölf Prozent schneller als eine GTX 1080, in WQHD und 4K sind es ganze 31 Prozent. Ihre direkte Vorgängerin, die GTX 980

Ti, wird im Vergleich deutlich um 64 Prozent (WQHD) beziehungsweise 62 Prozent (4K) geschlagen.

Die gesteigerte Leistung verlangt auch spürbar mehr Strom, dennoch ist die GTX 1080 Ti eine sehr effiziente Karte. Im Desktop-Betrieb schlägt sich die GTX 1080 Ti in Sachen Lautstärke außerdem mit angenehm leisen 38,2 dBA sehr gut, gerät unter Last aber schnell in das Temperaturlimit von 84 Grad und dreht dann gleichzeitig auch deutlich hörbar mit 43,6 dBA auf.

Die Founders Edition der GTX 1080 Ti wird dabei schnell vom Nvidia-Kühler zurückgehalten, was den Takt der Karte beim Erreichen des Temperatur-Targets durchschnittlich auf 1.673 MHz drosselt. Lassen wir den

Lüfter deutlich schneller drehen (70 statt 50 Prozent), pendelt sich die GTX 1080 Ti in The Witcher 3 bei 1.803 MHz ein, heben wir obendrein noch das Power-Target auf das Maximum an, steigt die Taktrate auf 1.846 MHz – angepasste Herstellerkarten werden demnach noch reichlich Spielraum nach oben haben. ★

GEFORCE GTX 1080 Ti
GRAFIKKARTE

Hersteller / Preis	Nvidia / 819 Euro
Standard-/Turbotakt	1.480 / 1.582 MHz
Speicher	11,0 GByte GDDR5X
Shadereinheiten	3.584
Grafikchip	GP102
TDP	250 Watt

- 3840x2160 jederzeit ruckelfrei
- auch für extreme AA-Modi wie SSAA oft ausreichend Leistung
- deutlich mehr Performance als Vorgänger-Generation
- sehr gute Energieeffizienz
- niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf
- deutlich hörbar unter Last
- für Referenzkarten typisch hohe Temperaturen
- kein DVI

FAZIT

Die Geforce GTX 1080 Ti macht einen deutlichen Leistungsprung und ermöglicht flüssiges Spielen in 4K bei maximalen Details.

PREIS/LEISTUNG: Mangelhaft



Die Founders Edition der 1080 Ti gleicht der 1080 in puncto Optik und Abmessungen. Nur anhand des Ti-Schriftzuges und dem fehlenden DVI-Port kann sie unterschieden werden.

