



Gigabyte GeForce GTX 1060 G1 Gaming 3G im Test

SIND 3,0 GIGABYTE VRAM GENUG?

Nvidias beliebte GeForce GTX 1060 gibt es mit 3,0 oder 6,0 GByte VRAM, aber das ist nicht der einzige Unterschied. Im Test der Gigabyte GTX 1060 G1 Gaming zeigen wir mit Benchmarks und Frametimes, wie sich die 3,0-GByte-Variante gegenüber dem Modell mit 6,0 GByte VRAM schlägt. Von Nils Raettig

Grafikkarten werden immer häufiger mit unterschiedlichen Speichermengen angeboten. Das gilt auch für Gigabytes GTX 1060 G1 Gaming mit Nvidias Pascal-Chip GP106 aus diesem Test, die es sowohl mit 6,0 GByte VRAM (G1 Gaming 6G) als auch mit 3,0 GByte VRAM (G1 Gaming 3G) zu kaufen gibt. Der Preisunterschied liegt bei etwa 60 Euro (240 vs. 300 Euro). Um zu klären, ob man

hier als Spieler am falschen Ende spart, haben wir beide Modelle in Spiele-Benchmarks gegeneinander antreten lassen. Dabei werfen wir auch einen genaueren Blick auf die Frametimes, die von zu geringen Speichermengen meist besonders negativ beeinflusst werden. Ebenfalls im Fokus: das Duell gegen AMDs Radeon RX 470 mit 4,0 GByte VRAM, die sich wie Nvidias GTX

1060 mit 3,0 GByte VRAM etwa im Preisbereich von 200 Euro tummelt.

Zwischen der G1 Gaming 6G und der G1 Gaming 3G gibt es außer der Speichermenge nur noch zwei nennenswerte Unterschiede: Die Karte mit 3,0 GByte VRAM verfügt über etwas weniger Shader-Einheiten (1.152 statt 1.280) und Textur-Einheiten (72 statt 80). Sowohl technisch als auch optisch gleichen

	Gigabyte GTX 1060 G1 Gaming 3G	Gigabyte GTX 1060 G1 Gaming 6G	GeForce GTX 1060	GeForce GTX 1070
Grafikchip	GP106	GP106	GP106	GP104
Chiptakt (Basis/Boost)	1.595 / 1.810 MHz	1.595 / 1.810 MHz	1.506 / 1.708 MHz	1.506 / 1.683 MHz
Shader-Einheiten	1.152	1.280	1.280	1.920
Fertigungsprozess	16 nm FinFet	16 nm FinFet	16 nm FinFET	16 nm FinFET
Videospeicher	3,0 GByte GDDR5	6,0 GByte GDDR5	6,0 GByte GDDR5	8,0 GByte GDDR5
Speichertakt (effektiv)	8,0 GHz	8,0 GHz	8,0 GHz	8,0 GHz
Speicherinterface	192 Bit	192 Bit	192 Bit	256 Bit
Speicherbandbreite	192 GByte/s	192 GByte/s	192 GByte/s	256 GByte/s
TDP	120 Watt	120 Watt	120 Watt	150 Watt
Preis	ab 240 Euro	ab 300 Euro	ab 260 Euro	ab 410 Euro



Gigabytes GTX 1060 G1 Gaming wird im Gaming-Modus ausgeliefert. Über das Tool »Xtreme Engine« können Sie auf Wunsch den OC-Modus mit etwas höheren Taktraten auswählen.

sich die beiden Karten abseits davon wie ein Ei dem anderen. Die Kühlung übernehmen jeweils zwei axial angeordnete 90-Millimeter-Lüfter, die sich erst ab einer Chiptemperatur von 63 Grad drehen (von Gigabyte »Zero Fan«-Modus genannt).

Die Taktraten erreichen in dem bei Auslieferung aktivierten »Gaming-Modus« standardmäßig 1.596 MHz, der Boost-Takt beträgt 1.810 MHz. Über die Gigabyte-Software »Xtreme Engine« können Sie auch einen »OC-Modus« aktivieren (1.620 MHz / 1.847 MHz Boost), der die Spieleleistung aber nur geringfügig verbessert. Außerdem lassen

sich hier auf Wunsch die RGB-Beleuchtung für die Logos auf der Oberseite der Karte und das Drehverhalten der Lüfter anpassen.

GTX 1060 3GB vs. GTX 1060 6GB vs. RX 470

Schon allein der Blick auf die Bilder pro Sekunde spricht eine recht deutliche Sprache zu Gunsten der GTX 1060 mit 6,0 GByte VRAM. In den DirectX-11-Spielen Far Cry Primal und The Witcher 3 muss sich die G1 Gaming 3G zwar nur knapp hinter der G1 Gaming 6G einordnen (was auch mit der geringeren Zahl von Shader-Einheiten zusammenhängt), gleichzeitig schlägt sie die

RX 470 von Sapphire hier insbesondere in Full HD recht klar. In höheren Auflösungen und im deutlich speicherhungrigeren Rise of the Tomb Raider sowie in den beiden DirectX-12-Spielen gerät die Karte mit 3,0 GByte VRAM aber in Schwierigkeiten.

In Tomb Raider liegt die RX 470 beispielsweise in Full HD ein gutes Stück vor der G1 Gaming 3G – hier ist das zusätzliche Gigabyte VRAM wertvoller als die höhere Rohleistung der GTX 1060. Ab WQHD rückt die G1 Gaming 3G zwar wieder näher an die RX 470 heran, gegenüber der G1 Gaming 6G mit doppelter Speichermenge hat sie aber weiter klar das Nachsehen. Auch in den beiden DirectX-12-Spielen Ashes of the Singularity und Hitman schlägt die GTX 1060 mit 6,0 GByte das Modell mit 3,0 GByte deutlich. Gleichzeitig liegen diese Spiele der Radeon-Karte erwartungsgemäß besonders gut, die RX 470 ist teilweise sogar so schnell wie die G1 Gaming 6G. Nvidias Speicherkomprimierung gilt im Vergleich mit AMD zwar als effektiver, das können AMDs architekturbedingte Vorteile unter der DirectX-12-Schnittstelle (Stichwort »Asynchronous Compute«) aber nur bedingt ausgleichen.

Frametime-Analyse

Die geringere Speichermenge macht sich nicht nur bei den durchschnittlichen Bildern pro Sekunde, sondern auch bei den Frame-times bemerkbar. Dieser Wert gibt an, wie lange es dauert, bis ein einzelnes Bild be-

Bring Farbe ins Spiel



ADV STROG
DER. LED. TOWER.

ENERMAX
POWER. INNOVATION. DESIGN.

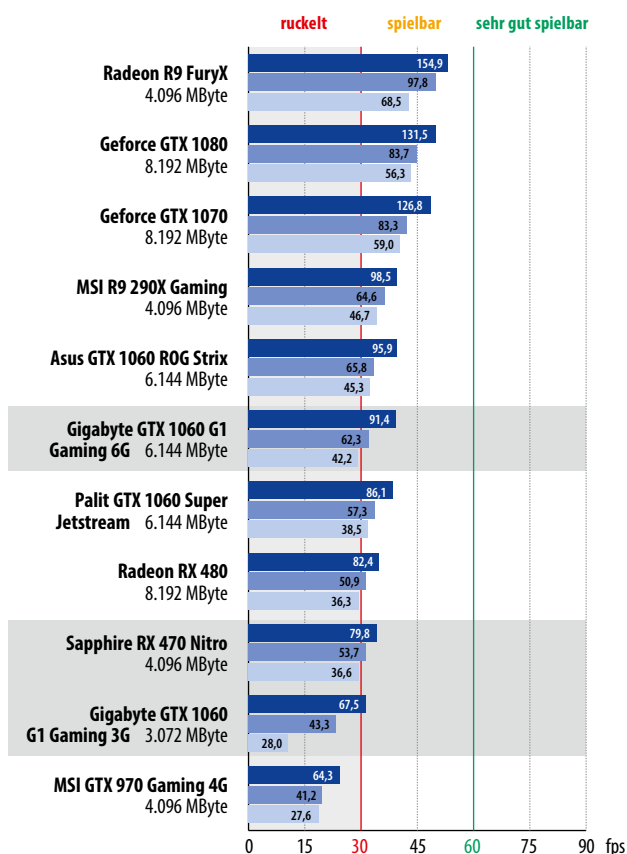
Spiele-Benchmarks

Aus Platzgründen bilden wir hier nur vier der fünf Benchmark-Titel ab. Die fünfte Tabelle finden Sie online. <http://bit.ly/2FTlcVB>

Ashes of the Singularity

DirectX 12, maximale Details

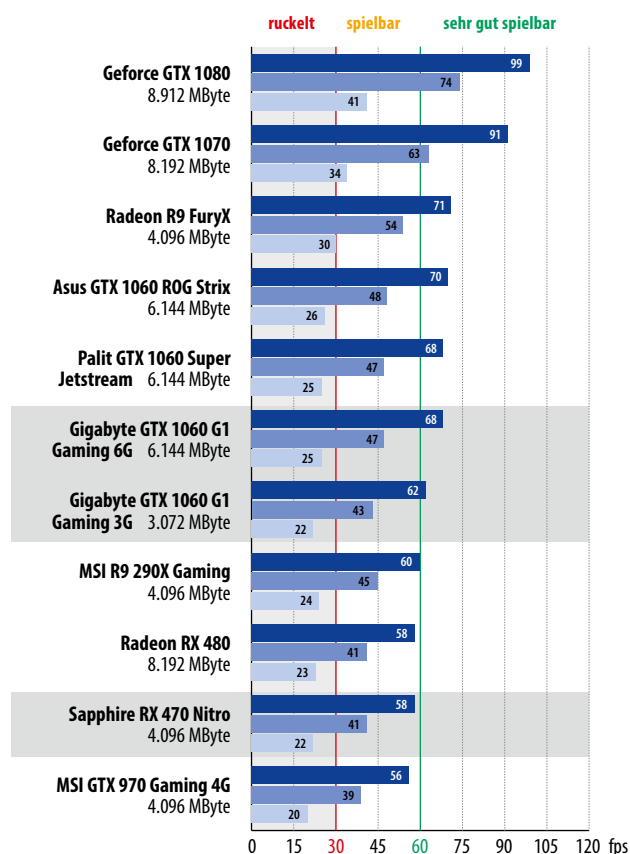
■ 1920x1080, 4x AA / 16 AF ■ 2560x1440, 4x AA / 16 AF ■ 3840x2160, 0x AA / 16 AF



Far Cry Primal

DirectX 11, maximale Details, SMAA

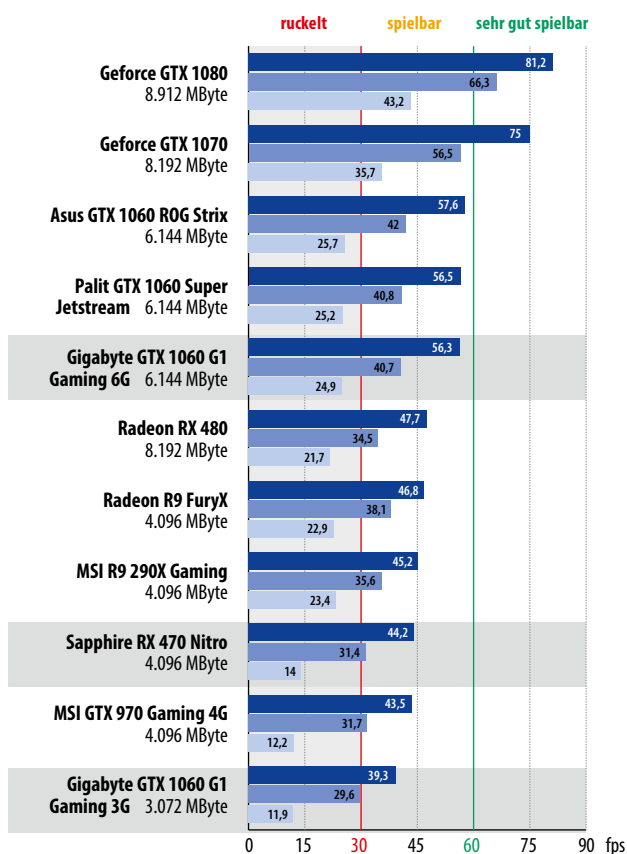
■ 1920x1080, 4x AA / 16 AF ■ 2560x1440, 4x AA / 16 AF ■ 3840x2160, 0x AA / 16 AF



Rise of the Tomb Raider

DirectX 11, sehr hohe Details, SMAA

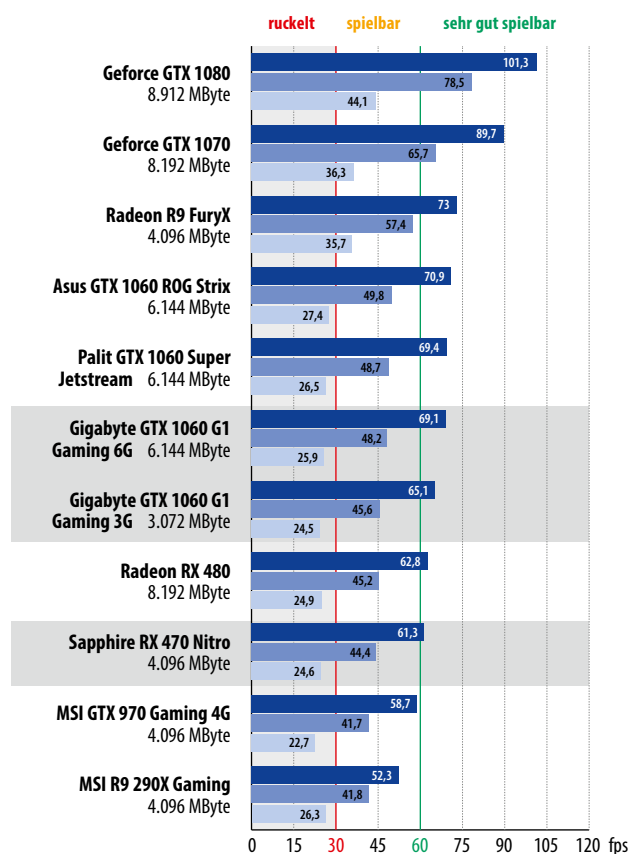
■ 1920x1080, SMAA ■ 2560x1440, SMAA ■ 3840x2160, SMAA



The Witcher 3

DirectX 11, maximale Details, SSAO, HW aus

■ 1920x1080 ■ 2560x1440 ■ 3840x2160



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



Im DirectX-11-Spiel Far Cry Primal macht das zusätzliche VRAM der G1 Gaming 6G kaum einen Unterschied, sie ist nur minimal schneller als die G1 Gaming 3G.

rechnet wird. Je niedriger die Frametimes sind und je weniger sie schwanken, desto besser und flüssiger ist das Spielgefühl. Liegen die Frametimes beispielsweise immer bei circa 16,6 Millisekunden, erreichen wir 60 Bilder pro Sekunde. Das ist zwar auch dann so, wenn die Frametimes immer abwechselnd bei etwa 1,1 und 32,1 Millisekunden liegen. Durch die ungleichmäßigeren Abstände wäre das tatsächliche Spielgefühl in diesem Fall aber trotz identischer Bilder pro Sekunde deutlich weniger flüssig. Außerdem sind in Frametimes störende Ausreißer nach oben (beziehungsweise Frame-

drops) erkennbar, die in einer einzelnen fps-Zahl untergehen können.

Dieses Phänomen zeigt sich auch beim Vergleich der Frametimes der G1 Gaming 3G und der G1 Gaming 6G in Rise of the Tomb Raider. Neben den generell etwas größeren Schwankungen fallen vor allem die häufigeren und größeren Ausreißer nach oben auf, die sich im Spiel selbst als Framedrops (beziehungsweise kleine Ruckler) negativ bemerkbar machen. Im Falle von The Witcher 3 sind die Unterschiede deutlich geringer, was in Anbetracht des vergleichsweise geringen VRAM-Bedarfs des Spiels wenig überrascht



In Sachen Anschlüsse gibt es keine Unterschiede zwischen der G1 Gaming 3G und der G1 Gaming 6G: Neben drei DisplayPorts (Version 1.4) haben sie jeweils einen DVI- und einen HDMI-2.0b-Anschluss zu bieten.

– selbst in 4K belegt der Hexer trotz guter Grafik maximal 3,5 GByte Videospeicher.

Online unter <http://bit.ly/2gggFNT> finden Sie eine Bildergalerie mit allen von uns erstellten Frametimes. Sie beinhaltet eine Gegenüberstellung zwischen der G1 Gaming 3G und der G1 Gaming 6G, der G1 Gaming 3G und der Radeon RX 470 und zwischen allen drei genannten Karten. Dort ist auch gut zu erkennen, dass die RX 470 in Rise of the Tomb Raider trotz der etwas besseren fps im Vergleich mit der G1 Gaming 3G bei den Frametimes nicht besser, sondern eher schlechter dasteht, was sich in einem weni-

LC-POWER™
www.lc-power.com



*PC-Produkte von LC-Power,
elegant und effizient wie ein Assassine.*

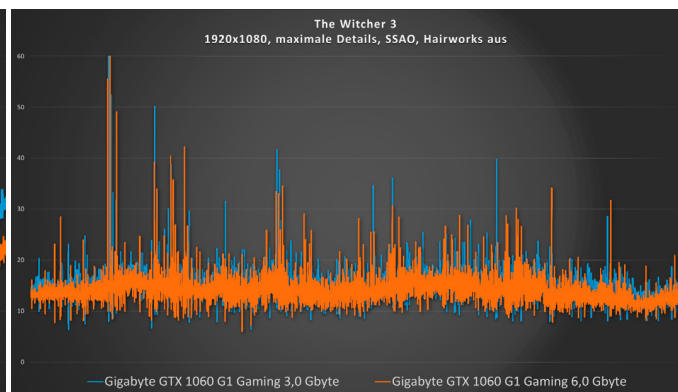
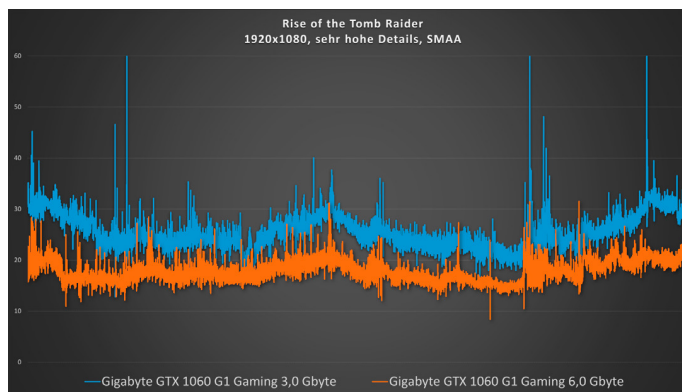
ASSASSIN'S
CREED
NUR IM KINO



*Großes Gewinnspiel
auf www.lc-power.com*



© 2016 Twentieth Century Fox Film Corporation and Ubisoft. Assassin's Creed. All Rights Reserved.



Die Frametimes der G1 Gaming 3G liegen in Rise of the Tomb Raider (links) bereits in Full HD höher als bei der G1 Gaming 6G, außerdem sind sie weniger gleichmäßig. In The Witcher 3 (rechts) sind dagegen nur sehr geringe Unterschiede zwischen den beiden Karten zu erkennen.

ger gleichmäßigen Spielgefühl negativ bemerkbar macht. Das zusätzliche Gigabyte an VRAM macht aus der RX 470 also nicht automatisch eine bessere Karte. Es gibt die RX 470 zwar auch in einer Variante mit 8,0 GByte VRAM, ein Testmodell liegt uns bislang allerdings nicht vor. Durch den Aufpreis von etwa 40 bis 50 Euro rückt das Modell mit doppeltem Videospeicher außerdem näher an die Radeon RX 480 mit 8,0 GByte Vi-

deospeicher und die GeForce GTX 1060 mit 6,0 GByte VRAM heran, sodass wir die beiden letztgenannten Karten für empfehlenswerter halten – auch im Vergleich zu der GTX 1060 mit 3,0 GByte VRAM.

Man muss bei all dem berücksichtigen, dass unsere Benchmark-Titel größtenteils vergleichsweise anspruchsvoll sind, was auch für die jeweils verwendeten Grafikeinstellungen mit sehr hohen bis maximalen

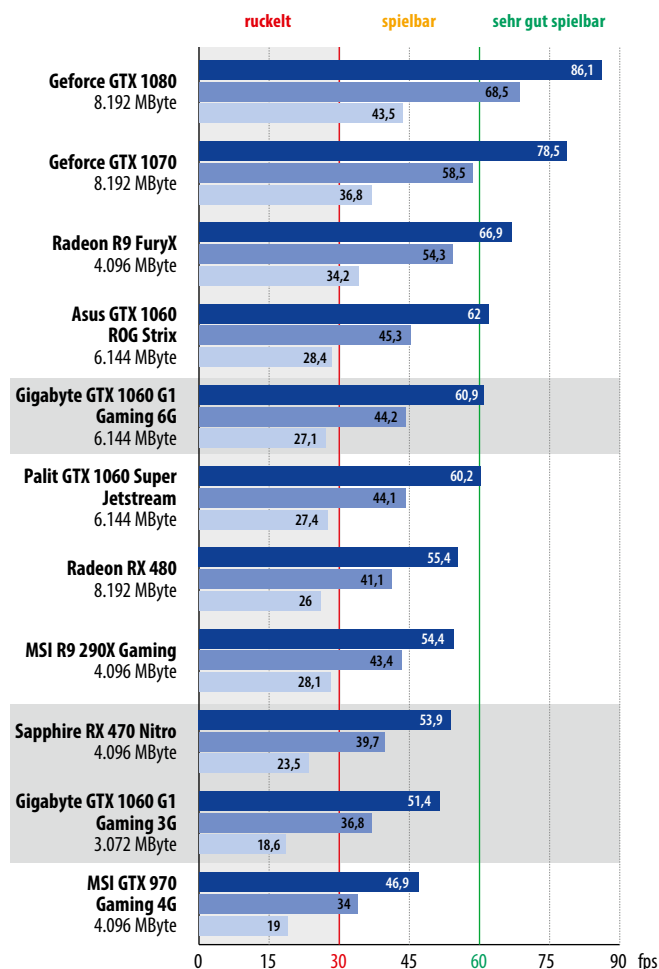
Details gilt. In weniger anspruchsvollen Titeln schafft auch die GeForce GTX 1060 mit nur 3,0 GByte VRAM oft flüssige Bildraten (und gleichmäßige Frametimes), zur Not kann auch das Reduzieren der Texturqualität in der Regel viel Abhilfe schaffen. Das ändert allerdings nichts daran, dass die GTX 1060 mit 3,0 GByte VRAM deutlich weniger Zukunftssicherheit bietet als das Modell mit 6,0 GByte Videospeicher.

Spiele-Benchmarks

Performance Rating 4x AA / 16x AF

Durchschnitt aus Ashes of the Singularity, Far Cry Primal, Hitman, Rise of the Tomb Raider und The Witcher 3: Wild Hunt

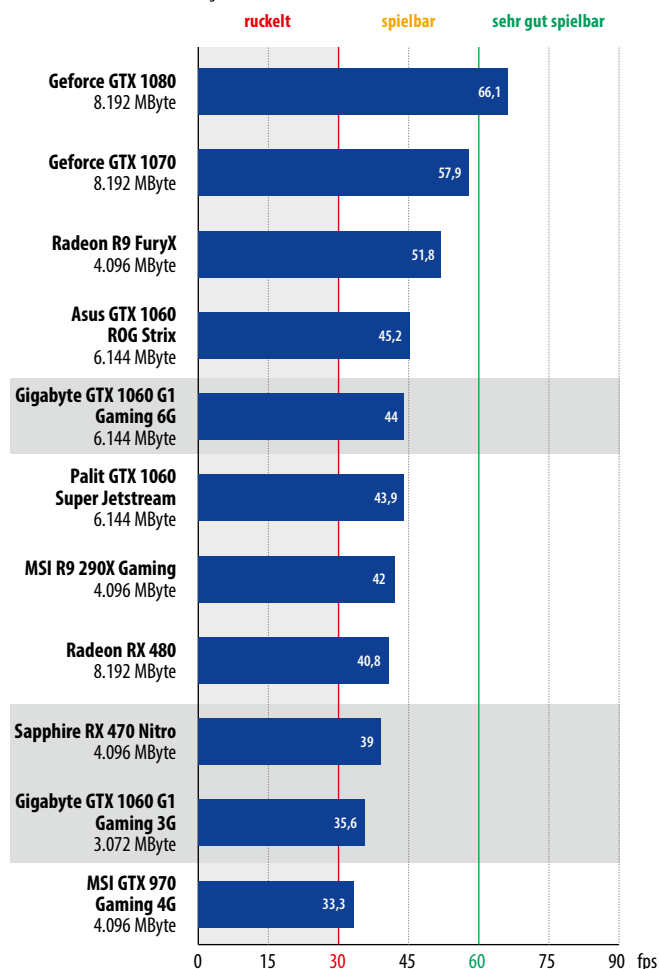
■ 1920x1080 ■ 2560x1440 ■ 3840x2160



Performance Rating insgesamt

Durchschnitt aus Ashes of the Singularity, Far Cry Primal, Hitman, Rise of the Tomb Raider und The Witcher 3: Wild Hunt

■ Durchschnittswert aller Messungen



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

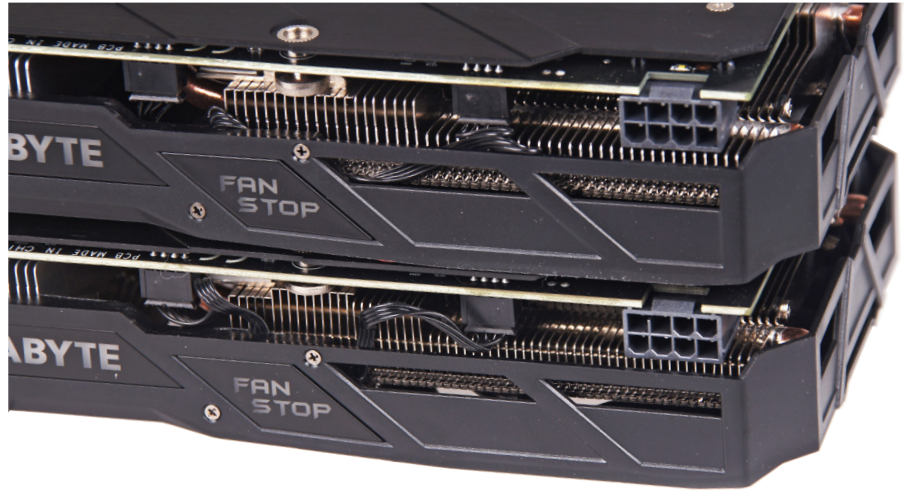


Nils Raettig
@nraettig

Der Test der Gigabyte GTX 1060 G1 Gaming 3G mit 3,0 GByte VRAM bestärkt mich in der Überzeugung, dass ich als Spieler keine Grafikkarte mehr mit weniger als 6,0 GByte VRAM kaufen würde. Ja, unsere Benchmark-Spiele sind recht anspruchsvoll und durch sehr hohe Details wird der Grafikspeicher besonders stark belastet. Ich bin aber nun mal jemand, der gerne in hohen Detailstufen spielt, außerdem steigt der VRAM-Bedarf von Spielen in Zukunft sicher eher an, als dass er fällt, zumal auch Bildschirme mit höheren Auflösungen immer beliebter werden. Natürlich ist der Unterschied zwischen der G1 Gaming 3G und der G1 Gaming 6G nicht in allen Spielen so groß, dass er einen Aufpreis von 60 bis 70 Euro für die 6,0-GByte-Variante rechtfertigen könnte. Mit Blick auf die Zukunft würde ich persönlich diese zusätzliche Summe aber jederzeit investieren. Die Frametimes der Karte mit 6,0 GByte VRAM sind außerdem schon in Full HD oft mess- und spürbar gleichmäßiger, was für das Spielerlebnis eine wichtige Rolle spielt.

GTX 1060-Modelle im Vergleich

Betrachten wir die G1 Gaming 6G von Gigabyte unabhängig von der VRAM-Thematik im Vergleich mit anderen GTX-1060-Karten, so ordnet sie sich in Sachen Spieleleistung meist sehr knapp hinter der Konkurrenz ein. Das liegt am etwas niedrigeren Takt, so kann die Asus Geforce GTX 1060 ROG Strix Werte von knapp über 2.000 MHz halten, während bei der Gigabyte-Karte nach längerer Last meist 1.911 MHz anliegen. Diese Taktrate erreicht zwar auch die G1 Gaming mit 3,0 GByte VRAM, durch den halbierten Video-



Für den Stromanschluss setzen beide Gigabyte-Modelle auf einen 8-Pin-Stecker. Die Logos links davon verfügen über eine RGB-Beleuchtung, die sich per Software steuern lässt.

speicher und die etwas geringere Zahl an Shader-Einheiten fällt sie aber teils spürbar gegenüber der G1 Gaming 6G und den anderen 1060-Modellen zurück.

Im Performance Rating muss sich die G1 Gaming 3G bereits in Full HD knapp der etwas günstigeren RX 470 geschlagen geben, während die Gigabyte-Karte mit 6,0 GByte das AMD-Modell noch gut auf Distanz halten kann. Das liegt vor allem an den schlechten Ergebnissen der 3,0-GByte-Karte unter DirectX 12. Auch unter DirectX 11 bietet die G1 Gaming 3G im Vergleich mit der G1 Gaming 6G das weniger attraktive Gesamtpaket. In WQHD ist das Modell mit 6,0 GByte VRAM insgesamt 20 Prozent schneller als das Modell mit 3,0 GByte VRAM. Damit bleibt die G1 Gaming 6G meist deutlich weiter von der 30-fps-Grenze entfernt, ab der sich Spiele spätestens ruckelig anfühlen.

In unseren Messungen abseits von fps und Frametimes (online zu finden unter dem Link bit.ly/2hhTtnG) stehen beide Gigabyte-Karten gut da. Durch die im Leerlauf stillstehenden Lüfter sind sie beim Surfen & Co.

nicht wahrnehmbar, auch unter Last erreichen sie mit 40,8 db(A) einen niedrigen Geräuschpegel. Der Stromverbrauch liegt wie bei anderen GTX-1060-Modellen unter Vollast im Bereich von 220 Watt für das gesamte Testsystem. Die Temperaturen bieten gleichzeitig genug Spielraum für das Übertakten, in unserem offenen Testaufbau haben wir nie Werte über 70 Grad gemessen. ★

GEFORCE GTX 1060 G1 GAMING 3G GRAFIKKARTE

Hersteller / Preis	Gigabyte / 249 Euro
Grafikchip	GP106
GPU-/Speicher-Takt/Shader	1.595 / 8,0 GHz / 1.152
Videospeicher	3,0 GByte GDDR5
Speicheranbindung	192 Bit
Stromanschlüsse	1x8-Pol

SPIELELEISTUNG

52/60

- ausreichend Leistung für 1920x1080 und max. Details
- auch für 2560x1440 oft Reserven
- ab Werk übertaktet
- teils Leistungseinbußen durch geringe VRAM-Menge

BILDQUALITÄT

10/10

- beste Kantenglättung
- Supersampling auch in DirectX 10 und 11
- bis zu 32-fache Kantenglättung
- sehr guter anisotroper Texturfilter

ENERGIEEFFIZIENZ

10/10

- sehr niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf
- niedrige Leistungsaufnahme in Spielen

KÜHLSYSTEM

9/10

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

AUSSTATTUNG

7/10

- 3D Vision
- G-Sync
- DSR
- PhysX
- 1x DVI
- 3x Displayport 1.4
- 1x HDMI 2.0b
- Backplate
- RGB-Beleuchtung

FAZIT

Die G1 Gaming 3G von Gigabyte ist eine schnelle Grafikkarte, die aber teilweise durch zu wenig VRAM ausgebremst wird.



DirectX-12-Spiele wie Hitman liegen AMD-Karten besonders gut. Da der Titel außerdem viel VRAM benötigt, platziert sich die RX 470 hier in allen drei von uns getesteten Auflösungen vor der G1 Gaming 3G und fast auf dem Niveau der G1 Gaming 6G.