



GeForce GTX 1060 im Test

# PREISWERT EFFIZIENT

Mit der GeForce GTX 1060 bringt Nvidia die dritte Grafikkarte auf Basis der Pascal-Architektur und die erste im mittleren Preissegment. Für wen sich die GTX 1060 Founders Edition lohnt und wie sich die Palit GTX 1060 Super Jetstream im Vergleich schlägt, klären wir im Spiele-Test. Von Jan Purucker

Nachdem Nvidia die aktuelle GTX-Generation im Mai mit teuren High-End-Karten vorgestellt hat, folgt mit der GeForce GTX 1060 die erste Pascal-GeForce für unter 350 Euro. Während sich die GeForce GTX 1080 (ab 660 Euro) und die GeForce GTX 1070 (ab 460 Euro) mit der auf hohe Auflösungen und dicke Geldbeutel ausgelegten Performance und den entsprechenden Preisen eher an eine schmale Käuferschicht richten, soll die GTX 1060 als Mittelklassekarte deutlich mehr Käufer ansprechen.

Entsprechend niedriger liegt der Preis, und während sich die von uns getesteten

und jeweils 320 Euro teuren Founders Edition und Palit GTX 1060 Super Jetstream noch über der 300-Euro-Marke ansiedeln, positionieren einige Hersteller ihre Modelle etwas günstiger (ab 279 Euro) und somit klar als Konkurrenz zur 8,0-GB-Byte-Version der Radeon RX 480 von AMD (ab 269 Euro).

Trotz der mit 120 Watt sehr niedrig angesetzten TDP verspricht Nvidia für die GTX 1060 Spiele-Performance auf dem Niveau der ehemaligen High-End-Karte GeForce GTX 980 (400 Euro/165 Watt). Gelingen soll das unter anderem mit dem neuen GP106-Grafikchip auf Basis der Pascal-Architektur.

Dabei handelt es sich entgegen einiger vorab gestreuter Gerüchte nicht um eine beschnittene Version der GP104-GPU (GTX 1070/1080). Der GP106-Grafikchip wird aber wie bei den Top-Pascal-Modellen im FinFet-Verfahren mit 16 Nanometer Strukturbreite gefertigt. Der GP106 verfügt über 1.280 Shader-, 80 Textur- und 48 ROP-Einheiten, und unter Last steigt die Taktfrequenz von 1.506 MHz auf mindestens 1.708 MHz. Damit liegt die Boost-Clock der GTX 1060 fast so hoch wie bei der GTX 1080 (1.733 MHz) und rund 500 MHz über der Maxwell-Karte GTX 980 (1.216 MHz).

Daneben besitzt die GeForce GTX 1060 insgesamt 6,0 GByte GDDR5-Videospeicher, der mit 8,0 GHz effektiv genauso schnell taktet wie bei der GTX 1070 (8,0 GByte) und der Radeon RX 480 (8,0 GByte). Mit dem im Vergleich zu den Flaggschiffen von 256 Bit auf 192 Bit geschrumpften Speicher-Interface kommt die GTX 1060 somit auf 192 GByte/s Bandbreite. Das ist zwar deutlich weniger als bei der GTX 980 (224 GByte/s), allerdings profitiert die GTX 1060 als Pascal-Karte von den Features und Optimierungen der aktuellen Mikroarchitektur.

## Fokus auf Effizienz

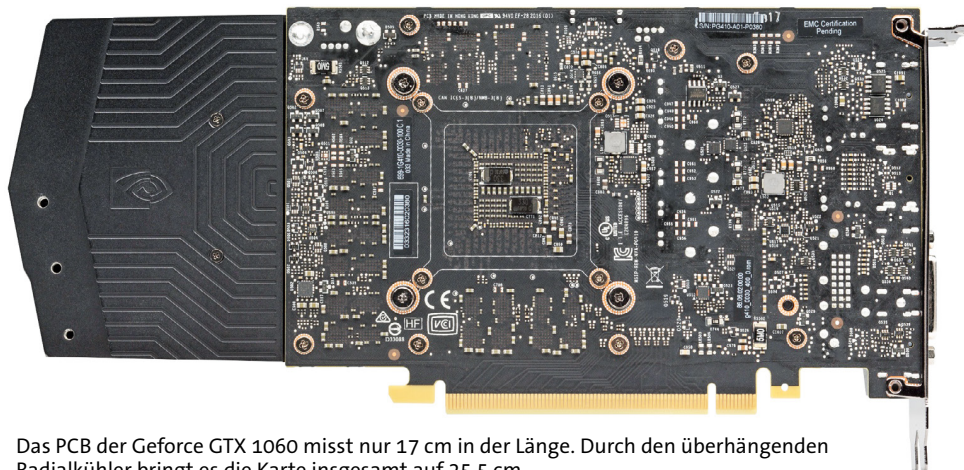
Durch die verbesserte Delta Color Compression erhöht sich die effektive Bandbreite gegenüber Maxwell laut Nvidia um bis zu 20



Wie GTX 1080 und GTX 1070 gibt es auch die GeForce GTX 1060 als Founders Edition. Die finden Sie nur im Online-Store von Nvidia und sie kostet genauso viel wie die Palit GTX 1060 Super Jetstream.

Prozent. Außerdem unterstützt die GTX 1060 auch das Screenshot-Tool »Ansel« und Simultaneous Multi-Projection (SMP). Die Technologie erlaubt der Grafikkarte statt einem bis zu 16 Viewports zu berechnen. Nutzen lässt sich SMP sowohl beim Betrieb von mehreren Monitoren sowie bei der Bildanpassung an die (durch die Linsen) gekrümmten Darstellung in VR-Anwendungen.

Im Vergleich zur Founders Edition fällt die Palit GTX 1060 Super Jetstream mit 25,5 cm genauso lang aus, belegt mit der hohen Kombination aus großen Kühlkörpern, Heatpipes und zwei Axial-Lüftern allerdings gleich drei Slots auf dem Mainboard. Als zusätzliche Features verpasst Palit der GTX 1060 Super Jetstream eine schwarze Backplate sowie einen mit RGB-LEDs beleuchteten Palit-Schriftzug. Dessen Farbe können wir über das ThunderMaster-Tool wählen. Außerdem lassen sich hiermit auch die Taktfrequenzen und die Drehgeschwindigkeit der Lüfter anpassen. Direkt ab Werk rechnet die Palit GTX 1060 Super Jetstream mit 1.620 MHz Standard- und 1.847 MHz Boost-Geschwindigkeit. Beide Lüfter bleiben im Leerlauf stehen und nehmen die Arbeit erst auf, wenn die Chip-temperatur über 50 Grad steigt. Der 6,0



Das PCB der GeForce GTX 1060 misst nur 17 cm in der Länge. Durch den überhängenden Radialkühler bringt es die Karte insgesamt auf 25,5 cm.

GByte große GDDR5-Videospeicher taktet wie bei der Founders Edition mit 8,0 Gbps.

### AMD in DX11 geschlagen

Obwohl die GeForce GTX 1060 laut Nvidia auf das Spielen in Full HD ausgerichtet ist, macht sie in unseren Benchmarks auch bei 2560x1440 Bildpunkten noch eine gute Figur und liefert flüssig spielbare fps-Werte. Im wie gewohnt von Nvidia-Grafikkarten dominierten Battlefield 4 bringt es die Karte auf

94,5 fps bei Full HD, Ultra-Einstellungen und 4-fachem MSAA. Damit liegt sie nur knapp hinter der Radeon R9 Fury X (95,9 fps).

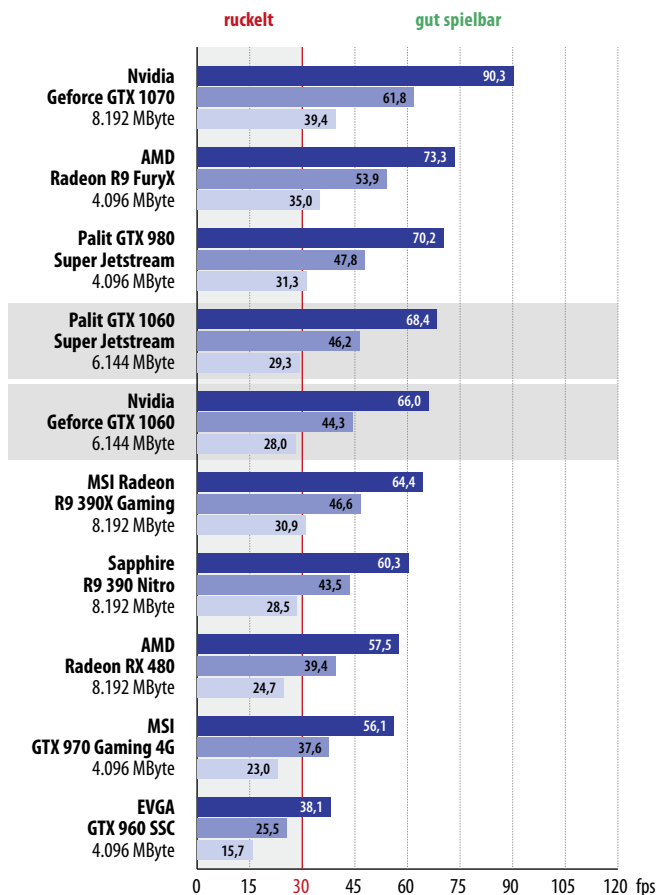
Jedoch ebenfalls typisch für Nvidia schneidet die neue GeForce unter DirectX 12 vergleichsweise schlechter ab als sonst langsamere Radeon-Modelle. Während sie in The Witcher 3 (DX11) noch bis zu 17 Prozent schneller arbeitet als die Radeon R9 390X von MSI, fällt die GTX 1060 in Hitman (DX12) über 30 Prozent zurück.

## Spiele-Benchmarks

### Performance Rating 4x AA / 16x AF

Durchschnitt aus Battlefield 4, Crysis 3, Far Cry Primal, Hitman, Metro: Last Light, Rise of the Tomb Raider und The Witcher 3: Wild Hunt

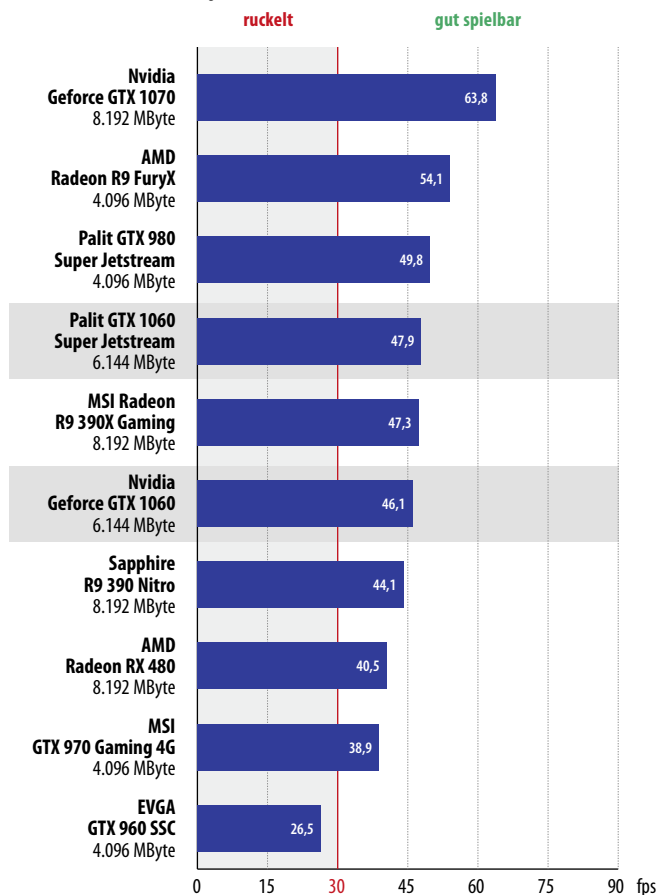
■ 1920x1080 ■ 2560x1440 ■ 3840x2160



### Performance Rating insgesamt

Durchschnitt aus Battlefield 4, Crysis 3, Far Cry Primal, Hitman, Metro: Last Light, 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



Nvidia verzichtet bei der GTX 1060 auf SLI-Anschlüsse. In optimierten DX12-Titeln lassen sich theoretisch dennoch mehrere Karten nutzen.

Dabei bleibt die Framerate in Full- und WQHD zwar dennoch flüssig, an der im Vergleich zu AMD schwächeren DX12-Performance ändert sich aber auch mit der GP106-Grafikeinheit nichts.

Während unser Sample der GTX 1060 Founders Edition unter Last mit maximal 1.835 MHz taktet, bringt es die Palit GeForce GTX 1060 Super Jetstream auf 1.936 MHz. Damit schafft sie im Vergleich zur Referenzkarte in den meisten Titeln einige fps mehr und kommt unter Full HD der Palit GeForce GTX 980 Super Jetstream aus der Vorgängergeneration nahe.

Steigt die Auflösung, zieht die GTX 980 Super Jetstream hingegen davon und profitiert vom breiteren Speicher-Interface. Dennoch bleibt die Palit GTX 1060 Super Jetstream stets vor der gleich teuren GTX 1060 Founders Edition und muss sich der Radeon RX 480 von AMD nur im DX12-Titel Hitman geschlagen geben.

### Reserven für WQHD

Unterm Strich ordnet sich die Founders Edition der GeForce GTX 1060 etwa acht Prozent hinter der stark übertakteten GeForce GTX 980 Super Jetstream von Palit ein. Damit entspricht die 3D-Performance der GTX 1060 etwa dem von Nvidia versprochenen Niveau einer GTX 980 im Referenzdesign.

AMDs etwas günstigere Radeon RX 480 wird um 14 Prozent geschlagen, und der Rückstand zur GeForce GTX 1070 spiegelt mit satten 38 Prozent den großen Preisunterschied wider. Zur derzeit noch rund 40 Euro teureren MSI Radeon R9 390X Gaming kann die GTX 1060 fast aufschließen.

Palits GeForce GTX 1060 Super Jetstream rechnet nochmals rund vier Prozent schneller als die Founders Edition von Nvidia. Wer bereits eine GTX 980 besitzt, kann sich das Umrüsten dennoch sparen. Schließlich reicht die Performance der GTX 1060 gerade bei höheren Auflösungen nicht an das ehema-

lige Geforce-Flaggschiff heran. Dafür sollte die GTX 1060 durch ihre neuere Architektur trotz Übertaktung die erheblich bessere Energieeffizienz besitzen.

### Übertakteter Leisetreter

Für die Founders Edition der GeForce GTX 1060 setzt Nvidia auf eine abgespeckte Variante des bekannten Kühlerdesigns. Zwar gibt es noch ein beleuchtetes Geforce-Logo auf der Oberseite, statt einem Aluminium-Gehäuse wie bei der GTX 1070 und 1080 kommt aber Kunststoff zum Einsatz und das Sichtfenster auf die Kühlrippen wurde durch eine schwarze Platte ersetzt. Auch die von der GTX 1080/1070 bekannte Backplate fehlt, genau wie die SLI-Anschlüsse.

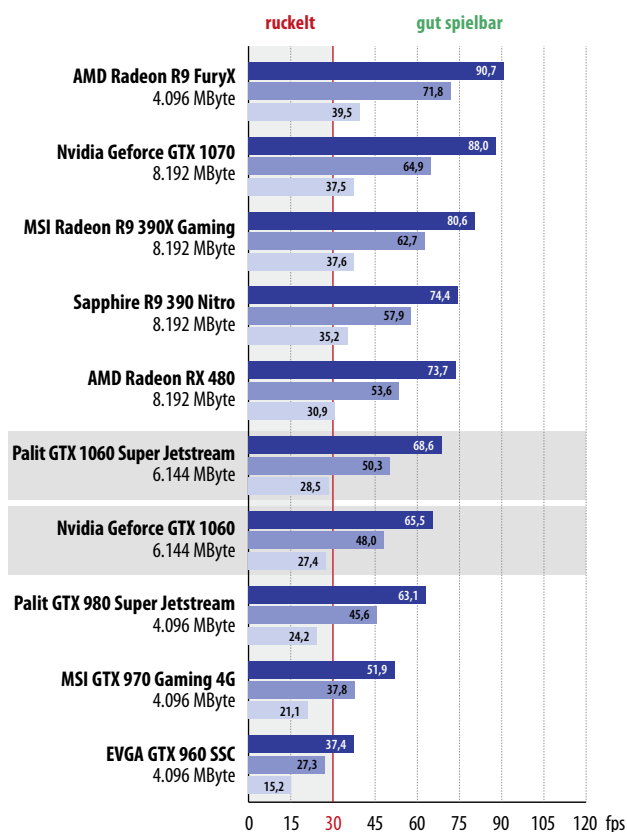
Somit wirkt die GeForce GTX 1060 zwar keinesfalls billig, erscheint aber weniger wertig als die Varianten der Top-Modelle. Bei der neuen Mittelklasse-Geforce verzichtet Nvidia dazu auf SLI-Anschlüsse. Theore-

## Spiele-Benchmarks

Aus Platzgründen bilden wir hier nur zwei der sieben Benchmark-Titel ab. Die übrigen Tabellen finden Sie online. <http://bit.ly/2aRkhVA>

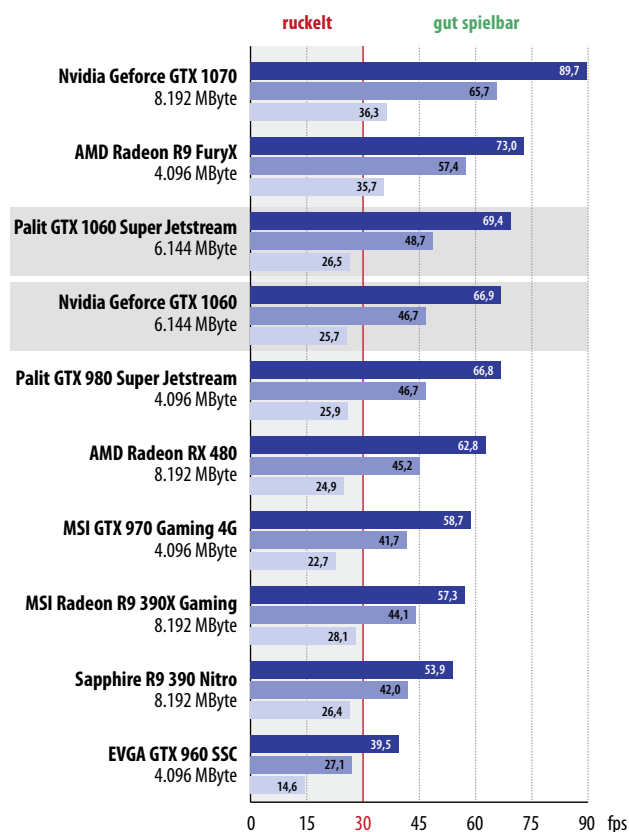
### Hitman maximale Details, DX12

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



### The Witcher 3: Wild Hunt maximale Details, SSAO, HW off

■ 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

tisch lassen sich unter DirectX 12 zwar dennoch mehrere Karten unabhängig von Hersteller und Treiber koppeln (MDA Mode, LDA Explicit), offiziell gibt es für die GTX 1060 jedoch keinen SLI-Support. Die dadurch eingesparten Ressourcen an Entwicklern und Mitarbeitern will Nvidia auf andere Bereiche verteilen.

Laut Nvidia steht bei der GTX 1060 die Energieeffizienz im Vordergrund, und hier schneidet die Karte auch sehr gut ab. Unter Last verbraucht unser GTX-1060-Testsystem (ohne Monitor) rund 215 Watt und liegt damit trotz fast 75 Prozent höherer Performance nur 10 Watt über der GTX 960 SSC von EVGA! Bei nur drei Prozent fps-Rückstand zur MSI R9 390X verbraucht die GTX 1060 gerade einmal die Hälfte an Strom. Auch die langsamere RX 480 wird um rund 20 Prozent Verbrauch unterboten.

Nvidia hat hier eine wirklich sparsame Karte abgeliefert, die mit ihrer hohen Energieeffizienz punktet. Angesichts der deutlich höheren 3D-Leistung schneiden die GTX 1070 und GTX 1080 hier aber im Verhältnis noch etwas besser ab. Dafür heizt sich die Founders Edition der GTX 1060 beim Spielen weniger stark auf, und wir messen das Maximum mit 76 Grad Chiptemperatur. Für eine Referenzkarte stellt das einen ordentlichen Wert dar, auch wenn der Radiallüfter dafür unter Last beim Spielen mit 43,4 dBA deutlich hörbar aufdrehen muss.

Wie für die meisten Herstellermodelle von AMD und Nvidia mittlerweile üblich, bleiben auch die beiden Lüfter der Palit GeForce GTX 1060 Super Jetstream im Leerlauf stehen. Entsprechend arbeitet die Karte unter Windows und in weniger anspruchsvollen Spielen komplett lautlos.

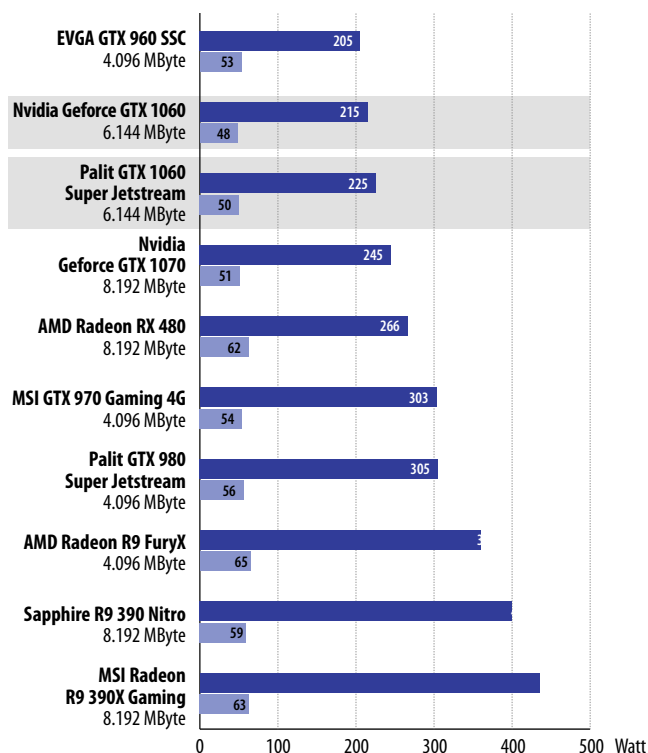
Erst wenn die Last und somit auch die Temperatur steigt (über 50 Grad), laufen die Lüfter an. Bei stillstehenden Lüftern heizt sich die GP106-GPU auf 41 Grad auf und erreicht unter Last maximal 72 Grad. Dann surrt die Palit mit 39,6 dBA und bleibt somit bei geschlossenem Gehäuse praktisch unhörbar. Anders als die GTX 1060 Founders Edition eignet sich die Karte also auch für Freunde von Silent-PCs und lässt Übertaktern mit den niedrigen Temperaturen dennoch Spielraum für noch höhere Frequenzen. Entsprechend der modera-

## Benchmarks

Die Tabellen zur Lautstärke und der Temperatur finden Sie online. <http://bit.ly/2aKVu7U>

### Stromverbrauch

Gesamtes Testsystem ■ Last (Battlefield 4) ■ Leerlauf



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

**LC-POWER™**  
www.lc-power.com

**LGA  
1150  
READY**

**LGA  
2011-3  
READY**

**TDP 350W**

**LC-CC-360-LiCo**

Die ultimative Kühlung für deine CPU!

CPU-Flüssigkühlung  
mit drei 120mm-Lüftern

Kompatibel zu folgenden Sockeln:

Intel LGA 1150/1151/1155/1156/1366/2011/2011-3

AMD FM1/FM2/FM2+/AM2/AM2+/AM3/AM3+

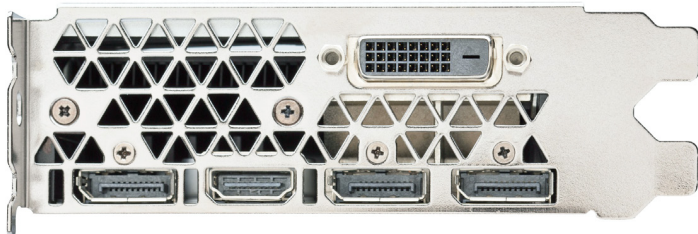
Außerdem erhältlich:

LC-CC-120-LiCo mit einem 120mm-Lüfter

LC-CC-240-LiCo mit zwei 120mm-Lüftern

f /lcpower.germany

LC-Power-Produkte erhalten Sie im gut sortierten Fachhandel!



Wie mittlerweile bei GeForce-Karten üblich, bietet die GTX 1060 je einen DVI- und HDMI-(2.0)-Anschluss sowie drei Displayports (1.4).



Wie die meisten aktuellen GeForce-Modelle verfügt auch die Palit GeForce GTX 1060 Super Jetstream über eine RGB-Beleuchtung. Farbe und Effekte können wir über das ThunderMaster-Tool von Palit anpassen.

ten Übertaktung steigt auch der Verbrauch im Vergleich zur Founders Edition etwas an. Allerdings bleibt die Palit-Karte mit 225 Watt für das gesamte Testsystem (ohne Monitor) dabei immer noch sehr sparsam und besitzt eine erstklassige Energieeffizienz.

### Custom statt Founders

Wie die aktuellen High-End-Modelle von Nvidia profitiert auch die GeForce GTX 1060 von den Optimierungen der Pascal-Architektur und der geschrumpften Strukturbreite des 16-Nanometer-Fertigungsprozesses. So erreicht die Mittelklasse-GeForce bereits in der Referenz- beziehungsweise Founders Edition Taktraten von über 1.800 MHz unter Last und kann jedes aktuelle Spiel mit maximalen Details, mehrfacher Kantenglättung und Full-HD-Auflösung flüssig darstellen. Selbst bei 2560x1440 Bildpunkten (WQHD) besitzt die GTX 1060 in vielen Spielen noch ausreichend 3D-Performance und liefert gut spielbare fps-Werte.

Insgesamt liegt die Leistung der GeForce GTX 1060 auf dem Niveau einer GeForce GTX 980 mit Referenztakt. Von der (momentan noch) teureren Radeon R9 390X trennen die Karte nur drei Prozent. Dabei verbraucht die GeForce GTX 1060 jedoch nur die Hälfte an

Energie und bietet auch im Vergleich zur günstigeren Radeon RX 480 spürbar mehr 3D-Leistung sowie die bessere Energieeffizienz. Zudem besitzt die GTX 1060 noch gehöriges Übertaktungspotenzial: So konnten wir die GP106-GPU durch Anheben des Power-Limits stabil auf über 2,0 GHz bringen!

Ohne Übertaktung leistet das Kühlsystem der GTX 1060 Founders Edition dabei im Vergleich mit anderen Referenzlösungen gute Arbeit und hält die GP106-GPU beim Spielen unter 80 Grad. Mit 43,4 dBA dreht der Radiallüfter beim Spielen dann allerdings deutlich hörbar auf, wenn er auch klar leiser bleibt als der Referenzkühler der Radeon RX 480 (46,2 dBA). Mit ihrem fast drei

Slots hohen Kühlsystem und den beiden Axial-Lüftern, die im Leerlauf stillstehen, arbeitet die Palit-GTX-1060 deutlich leiser als das gleich teure Referenzmodell von Nvidia. Trotz der Übertaktung bleibt die Karte zudem kühler und verbraucht nur minimal mehr Strom.

Wie schon bei der GTX 1070 und GTX 1080 hat Nvidia somit auch bei der GTX 1060 ein solides Referenzdesign abgeliefert. Angesichts der oft identischen Preise und den aufwändigeren Kühlsysteme sollten Sie dennoch statt zur GTX 1060 Founders Edition (320 Euro, nur im Nvidia-Store) zu den Herstellermodellen wie der Palit GTX 1060 Super Jetstream (320 Euro) greifen. ★

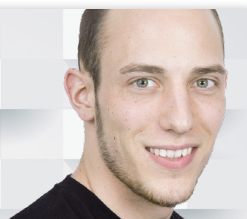
## Testergebnisse



| Produkt                        | GeForce GTX 1060                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | GeForce GTX 1060 Super Jetstream                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hersteller / Preis             | Nvidia / 320 Euro                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Palit / 320 Euro                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Technische Angaben</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
| Grafikchip                     | GP106                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | GP106                                                                                                                                                                                                                      |
| GPU- / Shader- / Speicher-Takt | 1.506 / 8,0 GHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.620 / 8,0 GHz                                                                                                                                                                                                            |
| Videospeicher                  | 6,0 GByte GDDR5                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,0 GByte GDDR5                                                                                                                                                                                                            |
| Speicheranbindung              | 192 Bit                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 192 Bit                                                                                                                                                                                                                    |
| Stromanschlüsse                | 1x 6-Pol                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1x 6-Pol                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bewertung</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
| Spielleistung (60%)            | 56/60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 57/60                                                                                                                                                                                                                      |
| Pro & Kontra                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ausreichend Leistung für 1920x1080 und maximale Details</li> <li>auch für 2560x1440 noch Reserven</li> </ul>                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ausreichend Leistung für 1920x1080 und maximale Details</li> <li>auch für 2560x1440 noch Reserven</li> <li>ab Werk übertaktet</li> </ul>                                            |
| Bildqualität (10%)             | 10/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10/10                                                                                                                                                                                                                      |
| Pro & Kontra                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>beste Kantenglättung</li> <li>Supersampling auch in DirectX 10 und 11</li> <li>bis zu 32-fache Kantenglättung</li> <li>sehr guter anisotroper Texturfilter</li> </ul>                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>beste Kantenglättung</li> <li>Supersampling auch in DirectX 10 und 11</li> <li>bis zu 32-fache Kantenglättung</li> <li>sehr guter anisotroper Texturfilter</li> </ul>               |
| Energieeffizienz (10%)         | 10/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10/10                                                                                                                                                                                                                      |
| Pro & Kontra                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>sehr gute Energieeffizienz</li> <li>niedrige Leistungsaufnahme in Spielen</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>sehr gute Energieeffizienz</li> <li>niedrige Leistungsaufnahme im Leerlauf und in Spielen</li> </ul>                                                                                |
| Kühlsystem (10%)               | 7/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9/10                                                                                                                                                                                                                       |
| Pro & Kontra                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>sehr leise im Leerlauf</li> <li>für Referenzkarten relativ niedrige Temperaturen unter Last</li> <li>hörbar unter Last</li> </ul>                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>lautlos im Leerlauf</li> <li>fast unhörbar unter Last</li> <li>niedrige Temperaturen</li> </ul>                                                                                     |
| Ausstattung (10%)              | 7/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7/10                                                                                                                                                                                                                       |
| Pro & Kontra                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Vision</li> <li>G-Sync</li> <li>DSR</li> <li>PhysX</li> <li>SLI</li> <li>1x DVI</li> <li>3x Displayport</li> <li>1x HDMI 2.0b</li> <li>Beleuchtung</li> <li>keine weitere Ausstattung, da Referenzkarte</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Vision</li> <li>G-Sync</li> <li>DSR</li> <li>PhysX</li> <li>SLI</li> <li>1x DVI</li> <li>3x Displayport</li> <li>1x HDMI 2.0b</li> <li>Beleuchtung</li> <li>Backplate</li> </ul> |
| Fazit                          | Nvidias GTX 1060 liefert zum Mittelklasse-Preis die Performance einer GTX 980 mit dem Verbrauch einer GeForce GTX 960. Full HD stellt somit kein Problem dar. Das Kühlsystem der Founders Edition leistet gute Arbeit, ist unter Last aber deutlich hörbar und rechnet nicht den Aufpreis zu den Herstellermodellen. |                                                                                                                                                                                                                            |
| Preis / Leistung               | Befriedigend                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Befriedigend                                                                                                                                                                                                               |



Jan Purucker  
@TheStoke



Im Vergleich zur Radeon RX 480 von AMD liefert die GeForce GTX 1060 in DirectX-11-Spielen durchweg höhere Frameraten und verbraucht weniger Strom. Allerdings zieht die RX 480 in DirectX-12-Titeln davon, kostet etwa 50 Euro weniger und bietet 2,0 GByte Videospeicher mehr. Insgesamt muss sich AMD momentan bei den Grafikkarten ab 250 Euro knapp Nvidias GeForce GTX 1060 geschlagen geben. Allerdings gibt es mit der Radeon RX 470 und RX 460 bereits weitere und nochmals günstigere AMD-Modelle. Nvidia sollte sich daher nicht zu lange auf die Top-Modelle konzentrieren und auch den Massenmarkt bedienen. Aber mit der GeForce GTX 1050 (vermutlich eine langsamere GTX 1060 mit nur 3,0 GByte Speicher) dürfte ja bereits die erste Pascal-Einsteiger-Karte in den Startlöchern stehen.