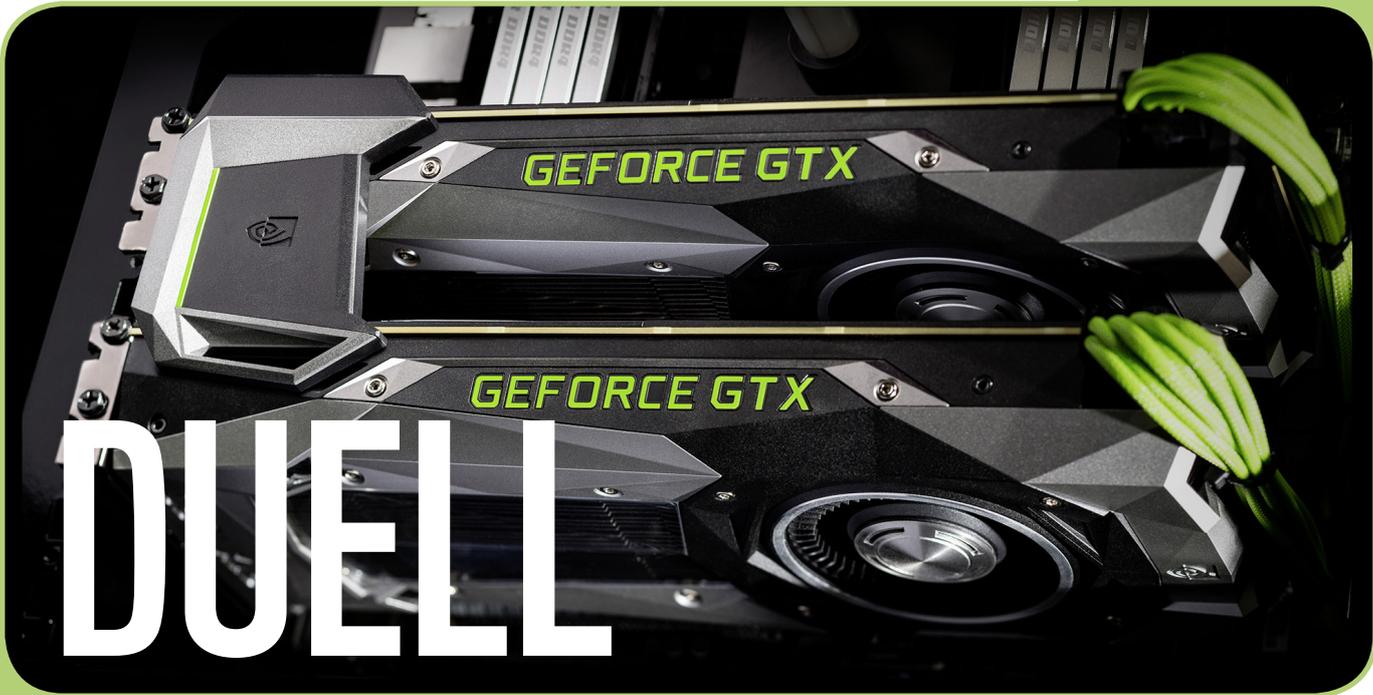


# Titan X vs. Geforce GTX 1080 SLI



## AN DER SPITZE

Wie gut schlägt sich eine einzelne Titan X in Spiele-Benchmarks gegen zwei Geforce GTX 1080 im SLI-Verbund? Von Nils Raettig

Mit der neuen Titan X auf Basis der Pascal-Architektur (Test in diesem Heft) hat Nvidia die aktuell schnellste Single-GPU-Grafikkarte auf den Markt gebracht, ihr Preis liegt allerdings bei stolzen 1.300 Euro. Zwei Geforce GTX 1080-Grafikkarten sind ähnlich teuer (circa. 1.400 Euro), aber wie schlägt

sich ein SLI-Verbund der GTX 1080 in Spiele-Benchmarks gegen eine einzelne Titan X? Um das herauszufinden, haben wir einen High-End-PC vom Hersteller Mifcom mit zwei GTX 1080-Grafikkarten gegen die Titan X antreten lassen. Neben der Spieleleistung werfen wir auch einen Blick auf den Stromver-

brauch und die Frametimes. Außerdem klären wir, welche Neuerungen es im SLI-Bereich mit der Pascal-Architektur gibt.

### Testaufbau

Da wir die Titan X nach unserem Test direkt wieder an Nvidia zurückschicken mussten,

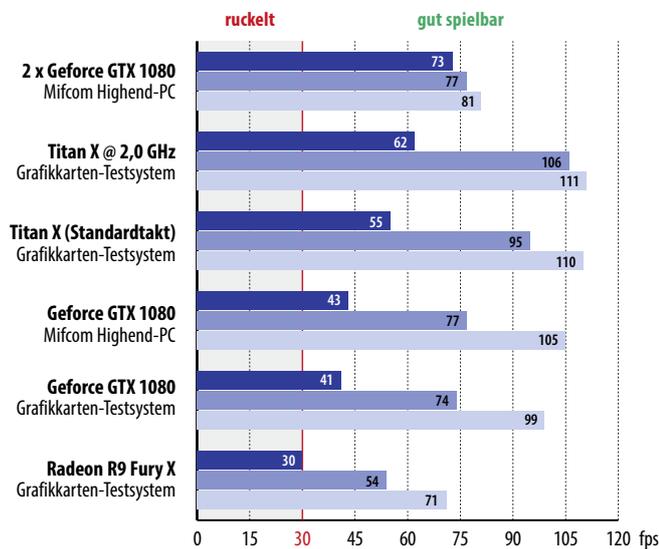
### Spiele-Benchmarks

Testsysteme: siehe Vergleichstabelle

#### Far Cry Primal

maximale Details, DirectX 11

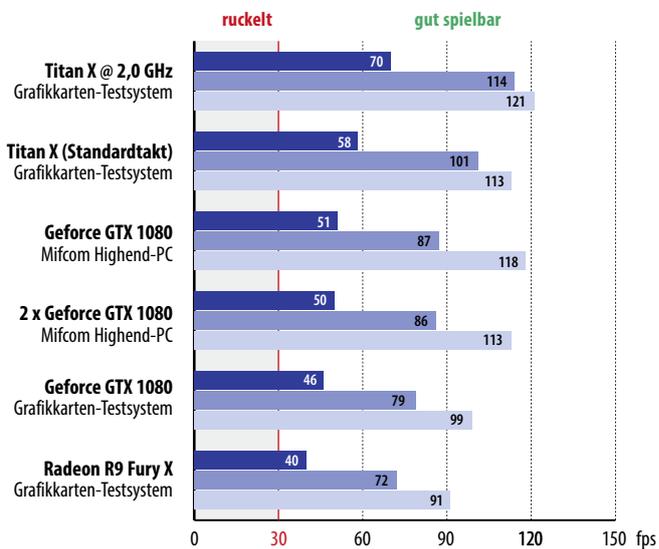
■ 3840x2160 ■ 2560x1400 ■ 1920x1080

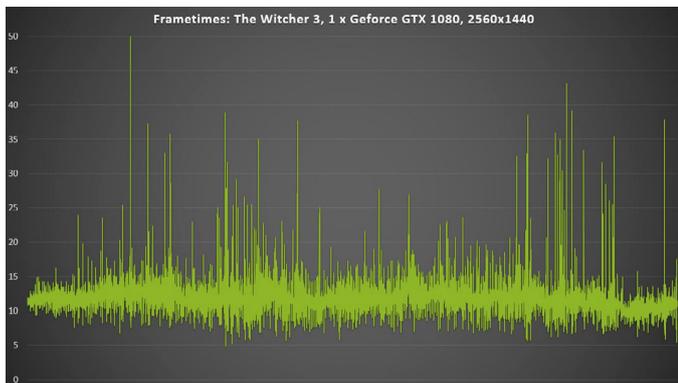


#### Hitman

maximale Details, DirectX 12

■ 3840x2160 ■ 2560x1400 ■ 1920x1080





Eine einzelne GTX 1080 erreicht in unserem Benchmark von The Witcher 3 ungefähr 80 fps in WQHD, die Frametimes sind dabei bis auf einige leichte Ausreißer recht gleichmäßig (linkes Bild). Zwei GTX 1080 im SLI-Verbund kommen sogar in 4K noch auf fast 80 fps, den etwas größeren Abständen bei den Frametimes stehen gleichzeitig weniger Ausreißer gegenüber (rechtes Bild).

sind wir bei den vergleichenden Benchmarks auf Spiele aus unseren Grafikkarten-Testsystem beschränkt. Wir haben uns für Far Cry Primal, Hitman, Rise of the Tomb Raider und The Witcher 3 entschieden. Außerdem sind die Testergebnisse nicht eins zu eins vergleichbar, da sich die sonstige Hardware im Mifcom-PC von unserem Testsystem unterscheidet (siehe Tabelle).

Dass das auf die Spieleleistung nur geringen Einfluss hat, zeigen allerdings Messungen mit einer einzelnen GTX 1080. Die haben wir sowohl auf dem Grafikkarten-Testsystem als auch auf dem Mifcom-Rechner durchgeführt. Der Komplett-PC liegt hier zwar stets leicht vor dem Testsystem mit der Founders

Edition der GTX 1080. Hier spielt aber auch die um circa 100 MHz höhere Taktrate der EVGA SC Gaming ACX 3.0-Version der GTX 1080 eine Rolle, die in unserem Test-Rechner von Mifcom verbaut ist.

#### SLI-Neuerungen

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die verwendete SLI-Brücke, denn mit den Pascal-Grafikkarten hat Nvidia auch neue SLI-Brücken vorgestellt. Sie verwenden jeweils beide SLI-Anschlüsse einer Grafikkarte und erreichen 650 MHz statt 400 MHz, deshalb tragen sie auch die Bezeichnung »High Bandwidth« (HB). In Spielen wird außerdem offiziell nur noch die Koppelung von maximal zwei Gra-

fikkarten durch Nvidia unterstützt. Für Benchmarks wie den 3D Mark lassen sich hingegen weiter bis zu vier Karten koppeln.

Die Verfügbarkeit der neuen SLI-Brücken ist aber auch Monate nach dem Launch der GTX 1080 als erster Pascal-Karte für Spiele immer noch schlecht. Deshalb konnte uns Mifcom den PC auch nur in Kombination mit einer herkömmlichen SLI-Brücke schicken, die jeweils einen SLI-Anschluss pro Grafikkarte nutzt. Erste Tests der HB-SLI-Brücken (etwa bei PC World unter [bit.ly/2c8bdQP](http://bit.ly/2c8bdQP) oder bei Hardware Unboxed unter [bit.ly/2cbBSWK](http://bit.ly/2cbBSWK)) deuten darauf hin, dass das für die Leistung grade in sehr hohen Auflösungen wie 4K (3840x2160) bei manchen

**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!

GPU-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

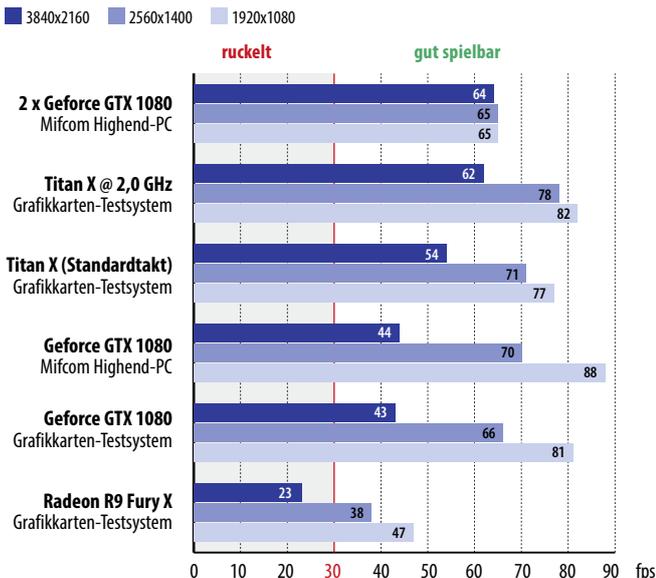
LC-Power-Produkte erhalten Sie im gut sortierten Fachhandel!

# Spiele-Benchmarks

Testsysteme: siehe Vergleichstabelle

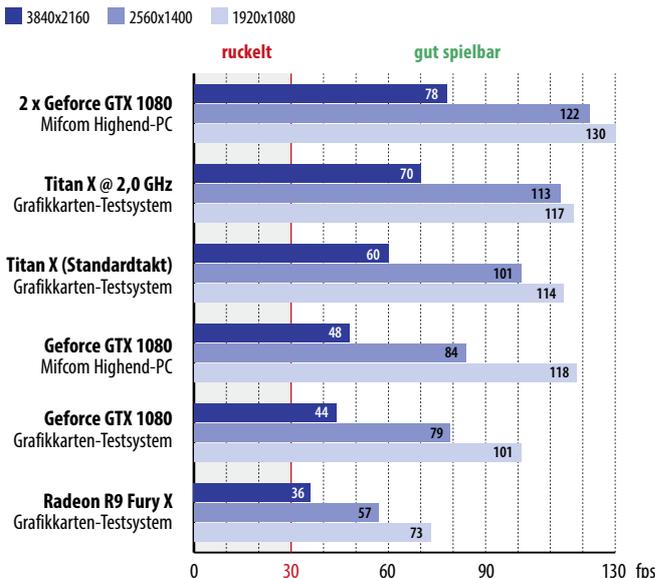
## Rise of the Tomb Raider

sehr hohe Details, DirectX 11



## The Witcher 3

maximale Details, SSAO, HW off, DirectX 11



Spiele durchaus einen nennenswerten Unterschied machen kann, was auch Nvidia selbst betont.

Mifcom hat uns zwar gleichzeitig versichert, dass fertige PCs an die Kunden nur mit den HB-SLI-Brücken verschickt werden. Da uns auch Nvidia bislang keine HB-Brücke zuschicken konnte, mussten wir für unsere Benchmarks aber vorerst mit einer herkömmlichen Brücke vorliebnehmen. Tests mit zwei althergebrachten SLI-Brücken simultan haben übrigens keine Leistungsunterschiede gezeigt.

### Spiele-Benchmarks

Da sich der Einsatz von zwei GTX 1080 im SLI-Verbund in Anbetracht der sehr hohen Leistung aus unserer Sicht nur in Kombination mit einem sehr hoch auflösenden Monitor oder beim Spielen mit Downsampling

lohnt, sind die Benchmarks in diesem Artikel nach der 4K-Leistung sortiert.

Hier können sich die beiden GTX 1080-Modelle in allen Spielen bis auf Hitman an der Spitze platzieren, selbst eine auf 2,0 GHz übertaktete Titan X hat stets das Nachsehen. Das ist meist aber nur vergleichsweise knapp der Fall, zudem verbraucht das SLI-System von Mifcom unter Last mit 480 Watt deutlich mehr Strom als eine einzelne Titan X auf unserem Grafikkarten-Testsystem (355 Watt). Noch wichtiger ist allerdings, dass je nach Spiel und Grafikkarten-Schnittstelle das altbekannte und sehr störende SLI-Problem der nicht immer überzeugenden Skalierung auftritt.

Dass der SLI-Verbund der 1080-Grafikkarten in Hitman unter DirectX 12 hinter der Titan X landet, liegt beispielsweise einfach daran, dass SLI mit dieser Schnittstelle in

Hitman nicht funktioniert. Die zweite Grafikkarte dreht Däumchen, die Leistung entspricht dadurch etwa dem Niveau einer einzelnen GTX 1080. Aktivieren wir SLI dagegen unter DirectX 11, steigen die fps bei Hitman in 4K von etwa 50 auf knapp 80 Bilder pro Sekunde, was eine durchaus ordentliche Skalierung von 60 Prozent darstellt.

In Far Cry Primal und Rise of the Tomb Raider lohnt sich das Aktivieren von SLI mit zwei GTX 1080 unter DirectX 11 nur in 4K. In Full HD (1920x1080) liegen die fps in beiden Spielen mit SLI sogar deutlich niedriger als ohne SLI, die Grafikkarten werden jeweils nur zu etwa 30 Prozent ausgelastet. In WQHD (2560x1440) gibt es nur geringe fps-Unterschiede, die Auslastung der GPUs liegt bei circa 50 Prozent.

Dass das so ist, dürfte vor allem an zwei Faktoren liegen: Einerseits ist bereits eine einzelne GTX 1080 extrem schnell und in 1080p und 1440p oft unterfordert. Andererseits ist im SLI-Betrieb zusätzliche Kommunikation zwi-



Unten links sehen Sie eine herkömmliche, flexible SLI-Brücke zur Verbindung zweier Anschlüsse. Die feste Brücke unten rechts taktet etwas höher, sie koppelt aber ebenfalls nur zwei SLI-Anschlüsse. Bei der neuen High Bandwith-Brücke oben rechts sind es dagegen doppelt so viele.



	Grafikkarten-Testsystem	Mifcom Highend-PC
<b>Prozessor</b>	Core i7 4770K @ 4,5 GHz	Core i7 6850K
<b>Mainboard</b>	MSI Z87-GD65	Asus X99-Deluxe II
<b>Arbeitsspeicher</b>	16,0 GByte DDR3-1600	64,0 GByte DDR4-2666
<b>SSD</b>	Samsung SSD 850 Evo (500 GByte)	Samsung SSD 950 Pro (256 GByte)
<b>HDD</b>	Toshiba DT01ACA (500 GByte)	Seagate Desktop HDD (2.000 GByte)
<b>CPU-Kühler</b>	Noctua NH-D15	Corsair Hydro Series H115i
<b>Netzteil</b>	be Quiet! Dark Power Pr (1.000 Watt)	Corsair Professional Series HX850i (850 Watt)
<b>Gehäuse</b>	n.A.	Corsair Graphite Series 780T
<b>Betriebssystem</b>	Windows 10 Pro	Windows 10 Home



Unter DirectX 11 ist die SLI-Skalierung in Rise of the Tomb Raider höchstens durchwachsen, unter DirectX 12 kann sie dagegen überzeugen.

schen den Grafikkarten nötig, damit sie die jeweils benötigten Bildinhalte auf einander abgestimmt berechnen können. In Far Cry Primal und Rise of the Tomb Raider scheint das dazu zu führen, dass das Aktivieren von SLI in Full HD und WQHD nichts bringt oder sogar kontraproduktiv ist.

Sehr interessant ist dabei auch ein zusätzlicher Blick auf die DirectX 12-Version von Rise of the Tomb Raider. Während SLI mit dieser Schnittstelle in Hitman noch gar nicht funktioniert hat, steigt in Rise of the Tomb Raider nicht nur die Leistung einer einzelnen GTX 1080 unter DirectX 12 bereits deutlich an, sondern SLI lohnt sich jetzt auch in Full HD und WQHD.

So erhöhen sich die fps in 1920x1080 mit SLI von 102 auf 136 fps, in 4K messen wir sogar eine Skalierung von fast 100 Prozent (78 statt 40 fps). Ob das daran liegt, dass die CPU-Leistung in Rise of the Tomb Raider unter DirectX 12 besser als unter DirectX 11 genutzt werden kann oder ob hier eher andere Faktoren wie das inzwischen auch mit

Pascal-Grafikkarten in Rise of the Tomb Raider unterstützte DX12-Feature Asynchronous Compute eine Rolle spielen, ist allerdings schwer einzuschätzen.

Der Blick auf das Rollenspiel-Epos The Witcher 3 zeigt einmal mehr, was für einen guten Job die Programmierer hier bei der Nutzung der Leistung der jeweils vorhandenen Hardware gemacht haben. In dem DirectX 11-Titel steigen die fps bereits in Full HD mit aktivierten SLI leicht an, in 4K ist der Leistungssprung mit 78 statt 48 fps sogar ähnlich hoch wie im Falle von Rise of the Tomb Raider unter DirectX 12.

#### Frametimes

Abschließend noch eine kurze Einschätzung zum Faktor Frametimes. Dieser Wert gibt an, wie lange die Berechnung eines Bildes jeweils dauert. Gibt es hier große Schwankungen, macht sich das in Form von so genannten Mikro-Rucklern bemerkbar. Das Spielgefühl kann dadurch trotz eigentlich ausreichend hoher fps nicht wirklich

flüssig erscheinen. Dieses Phänomen betrifft hauptsächlich SLI- und Crossfire-Systeme, außerdem wird es subjektiv unterschiedlich stark wahrgenommen.

Während unserer Tests mit den GTX 1080 Grafikkarten sind uns beim Spielen selbst keine Mikroruckler aufgefallen. Ein genauere Blick auf die Frametime-Verläufe in Witcher 3 zeigt zwar im Durchschnitt etwas größere Abstände bei den Frametimes gegenüber dem Single GPU-Betrieb, allzu groß sind die Unterschiede aber nicht. Durch die hohe Leistung der GTX 1080 sind die Bilder pro Sekunde allerdings in all unseren Tests vergleichsweise hoch, während Mikroruckler meist eher in niedrigen fps-Bereichen zwischen 30 oder 40 Bildern pro Sekunde störend ins Gewicht fallen. ★



The Witcher 3 zeigt auch bei unseren SLI-Benchmarks einmal mehr, wie eine gut programmierte und vorbildlich skalierende Engine auszusehen hat.



**Nils Raettig**  
@nraettig

Meine Tests mit dem Geforce GTX 1080 SLI-System von Mifcom haben mir einmal mehr gezeigt, warum ich bislang privat noch nie auf Nvidias SLI (oder AMDs Crossfire) gesetzt habe. Es ist einfach nervig, nie sicher wissen zu können, wie viel zusätzliche Leistung die zweite Grafikkarte in einem bestimmten Spiel je nach Auflösung, Settings und Grafikschnittstelle bringt. Wenn ich 1.400 Euro für Grafikkarten übrig hätte, würde ich deshalb immer lieber eine einzelne Titan X kaufen und sie mit einem neuen Lüfter bestücken und übertakten, statt mir zwei GTX 1080 für den SLI-Betrieb zuzulegen. Aus meiner Sicht gilt damit weiterhin, dass SLI nur dann sinnvoll ist, wenn man die schnellsten Grafikkarten mit nur einer GPU koppelt, um die maximal mögliche 3D-Leistung zu bekommen.