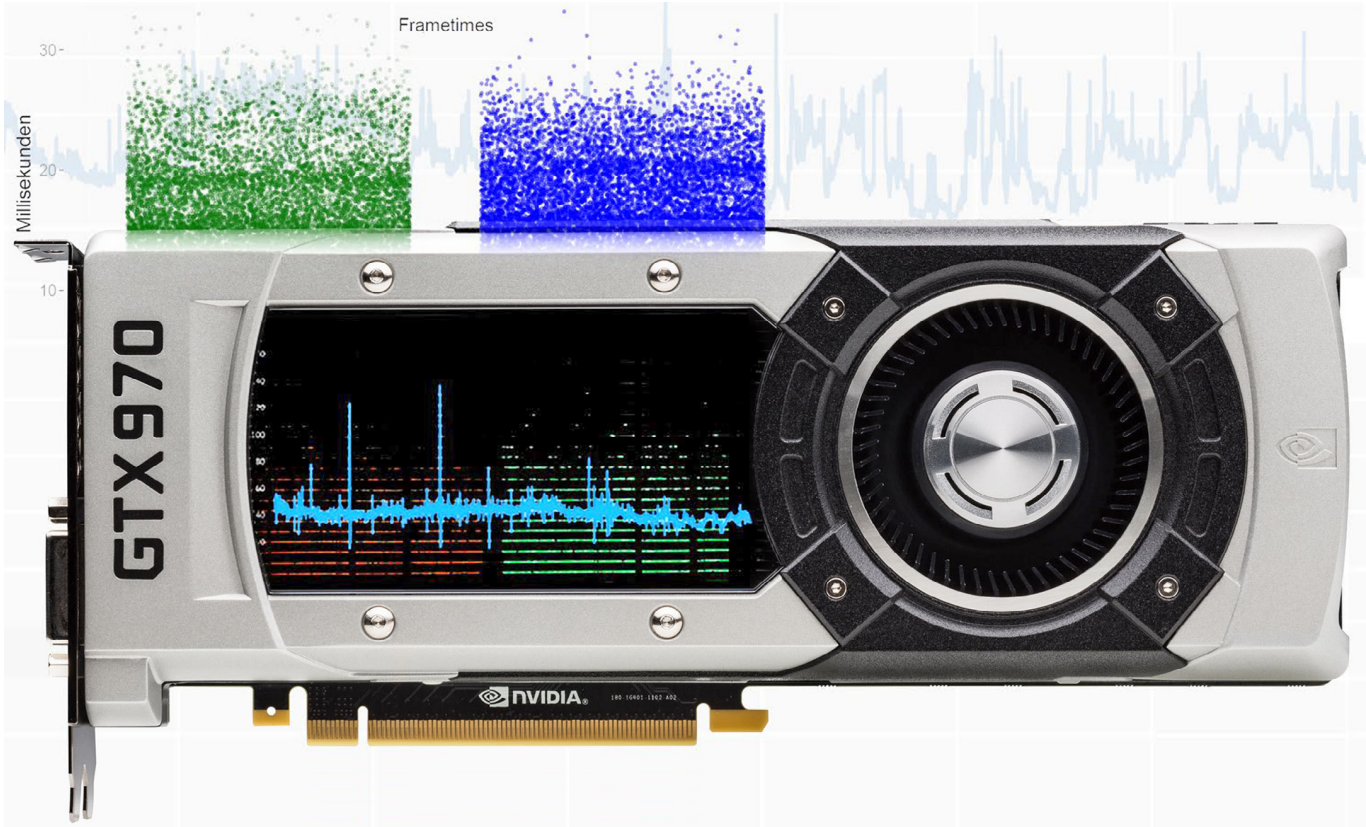


Der Skandal um die GTX 970

Umtauschen oder nicht?

Nvidia hat falsche technische Angaben zur GTX 970 gemacht, viele Spieler fühlen sich betrogen. Wir zeichnen die Geschehnisse um den Skandal nach und klären, was die verschwiegenen Einschränkungen im Spielealltag bedeuten. Von Nils Raettig

Als die GTX 970 im September 2014 gemeinsam mit der GTX 980 auf den Markt kommt, ist sich die Fachpresse (inklusive GameStar) einig: Die Grafikkarte mit der neuen Maxwell-Architektur überzeugt auf ganzer Linie, von der Spieleleistung über den Stromverbrauch bis hin zu den Temperaturen gibt es so gut wie nichts daran auszusetzen. Da sie außerdem nur etwa zehn Prozent langsamer als die GTX 980 ist, gleichzeitig aber rund 200 Euro weniger kostet, erfreut sie sich in den folgenden Monaten großer Beliebtheit bei Spielern, zumal AMD mangels neuer Modelle nur mittels Preisnachlässen halbwegs dagegen halten kann.

Anfang 2015 tauchen dann erste Berichte in Foren auf, die ein Problem mit der Speicherbelegung der GTX 970 ausmachen. Obwohl die Karte über 4,0 GByte VRAM verfügt, werden laut dieser Berichte in vielen Spielen maximal 3,5 GByte davon belegt. Nur beim Spielen in sehr hohen Auflösungen wie 3840x2160 Pixel (UHD/4K) überschreitet die GTX 970 diese Speichergrenze, während die GTX 980 teilweise schon in 1920x1080 Pixel (Full HD) mehr als 3,5 GByte VRAM nutzt.

Mit der Zeit bestätigen immer mehr Spieler dieses merkwürdige Verhalten der GTX 970, synthetische Tests zeigen außerdem, dass die Datenübertragung des Speichers deutlich langsamer vonstattengeht, wenn mehr als 3,5 GByte VRAM belegt sind. Allein die große Zahl der Berichte legt die Vermutung nahe, dass es sich um ein generelles Problem der GTX 970 und nicht um einzelne technische Defekte handelt, der Unmut bei den Spielern wächst dementsprechend an und erste Rückruf-Forderungen werden laut.

Nvidia muss einlenken

Schließlich bleibt Nvidia nichts anderes übrig, als die Katze aus dem Sack zu lassen:

Da Battlefield 4 größtenteils in eher kleinen Arealen gespielt wird und bereits etwas älter ist, macht sich der limitierte Speicher der GTX 970 in diesem Spiel praktisch nicht negativ bemerkbar.

	GEFORCE GTX 980	GEFORCE GTX 970
CUDA Cores	2048	1664
Base Clock	1126 MHz	1050 MHz
Boost Clock	1216 MHz	1178 MHz
Single Precision	5 Teraflops	4 Teraflops
Memory Config	4GB / 256-bit GDDR5	4GB / 256-bit GDDR5
Memory Speed	7.0 Gbps	7.0 Gbps
Power Connectors	6-pin + 6-pin	6-pin + 6-pin
Outputs	DL-DVI HDMI 2.0 3x Displayport 1.2	DL-DVI HDMI 2.0 3x Displayport 1.2

Im Präsentationsmaterial, das Nvidia zur Veröffentlichung der GTX 970 und der GTX 980 an die Presse geschickt hat, waren die Speicherangaben zu beiden Karten komplett identisch, obwohl der VRAM der GTX 970 im Gegensatz zum VRAM der GTX 980 in zwei unterschiedlich schnelle Speicherbereiche eingeteilt ist.

Zur Veröffentlichung der GTX 970 gab es angeblich ein internes Kommunikationsproblem, die damals angegebenen technischen Daten waren teilweise falsch. Dadurch ist auch das im Vergleich zur GTX 980 ungewöhnliche Speicherverhalten zu erklären. Während die 4,0 GByte Grafikspeicher der GTX 980 über ein einheitliches 256-Bit-Interface angebunden sind, hat Nvidia die 4,0 GByte der GTX 970 den korrigierten Angaben zufolge in zwei unterschiedlich schnelle Bereiche eingeteilt: 3,5 GByte arbeiten mit einem 224-Bit-Interface, 0,5 GByte sind nur mit deutlich schmaleren und langsameren 32 Bit angebunden.

Der Grund: Die GTX 970 verfügt über ein Achtel weniger L2-Cache-Speicher und ROPs (»Raster Operation Processors«) als die GTX 980 (obwohl sie angeblich den gleichen GM204-Grafikchip verwendet), was zur Veröffentlichung der Karte von Nvidia nicht angegeben wurde. Für den letzten der acht VRAM-Blöcke mit jeweils 0,5 GByte bleibt dadurch kein eigener L2-Cache samt passender ROPs übrig, deshalb kann er nur deutlich langsamer angesprochen werden als die restlichen 3,5 GByte.

Die schnellen 3,5 GByte werden von der GPU der GTX 970 priorisiert behandelt, zudem versucht der Grafiktreiber so lange wie möglich, Platz in diesem Speicherbereich für neue Daten freizuhalten (was sich in unseren Benchmarks bestätigt). Ab wann diese Aufräumarbeiten verstärkt vorgenommen werden müssen und inwieweit sie die Leistung der GTX 970 beeinflussen, lässt sich indes nur schwer feststellen, zumal Grafikkarten oft frühzeitig Speichermengen belegen, die noch nicht wirklich gebraucht werden. Allerdings ist spätestens dann mit Leistungseinbrüchen zu rechnen, wenn mehr als 3,5 GByte Videospeicher von der GTX 970 genutzt werden.

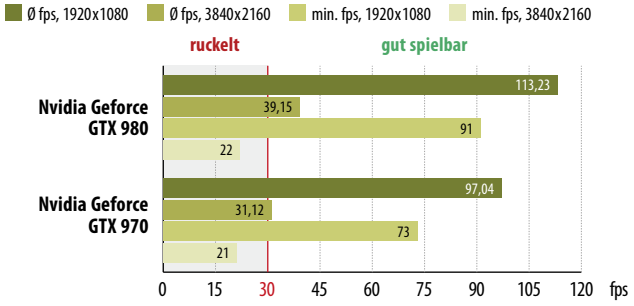
Es ist Nvidias Glück, dass dieser Punkt in aktuellen Spielen nur selten und nur in extrem hohen Auflösungen und Qualitätseinstellungen erreicht wird (was sich mit künftigen Spielen aber immer mehr ändern wird). Das ist auch der Grund dafür, dass die VRAM-Problematik in keinem uns bekannten Test der GTX 970 zu deren Release aufgefallen ist. Nvidias Umgang mit dem Thema ist allerdings gelinde gesagt alles andere als vorbildlich. Ein offizielles Statement oder eine klare öffentliche Entschuldigung gibt es bis heute nicht, stattdessen wird in Twitter-Einträgen immer wieder betont, dass die GTX 970 so arbeite wie gedacht. Auch in Sachen Rückgabe und Entschädigung äußert sich Nvidia – wenn überhaupt – nur sehr zurückhaltend, viele Händler fühlen sich ähnlich wie Besitzer der GTX 970 von Nvidia alleine gelassen, nehmen die Karten aber häufig aus Kulanz dennoch zurück.

fps vs. Frametimes

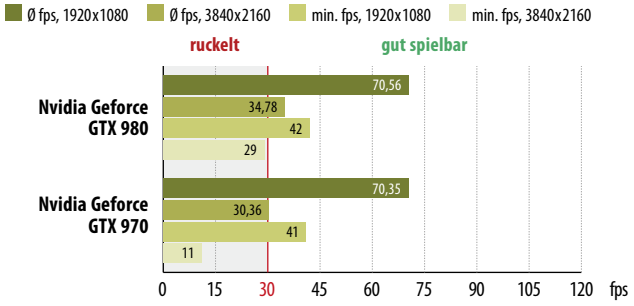
Eine Rückgabe der GTX 970 ist allein aufgrund der falschen technischen Angaben nachvollziehbar. In unseren Benchmarks überprüfen wir außerdem, ab wann und wie stark sich der beschnittene VRAM im Spielealltag niederschlägt und somit einen weiteren Grund zur Rückgabe liefert. Dabei ist zu beachten, dass sich das VRAM-Problem anhand der beliebten Angabe der durchschnittlichen Bilder pro Sekunde (frames per second / fps) nur bedingt abbilden lässt, weil der langsamere Videospeicher nicht unbedingt reduzierte fps, sondern vielmehr ungleichmäßigere Frametimes zur Folge hat.

Spiele-Benchmarks

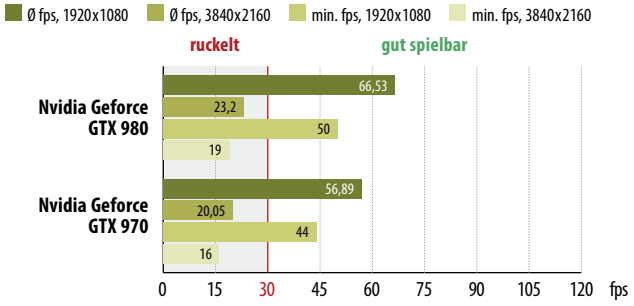
Battlefield 4 maximale Details, 4xMSAA



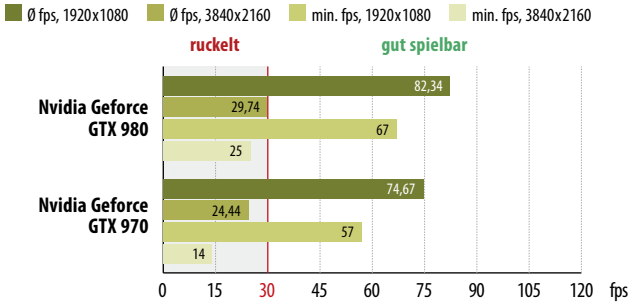
Dying Light maximale Details, FXAA



Far Cry 4 maximale Details, 2xMSAA



Mittelerde: Mordors Schatten maximale Details, kein AA



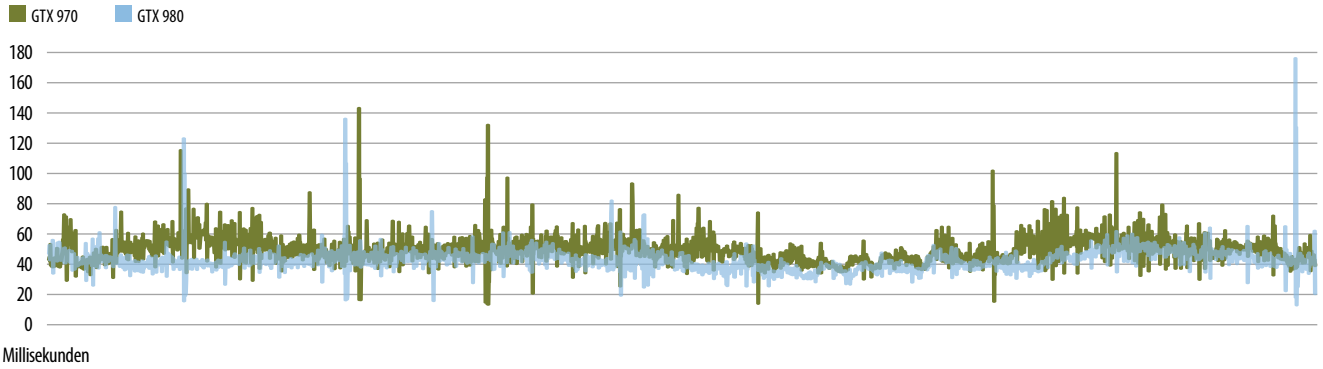
Testsystem: Core i7 4690K, ASRock Fatal1ty Z97 Killer, 16,0 GByte DDR3-1600, Samsung SSD 840 Evo, Windows 8.1 64 Bit

Die Frametime gibt die Zeit an, die die Grafikkarte zur Berechnung eines Bildes braucht. Je gleichmäßiger dieser Wert ist, desto flüssiger wirkt das Bild. So können 60 Bilder pro Sekunde beispielsweise so zustande kommen, dass die Grafikkarte jedes einzelne Bild in 16,6 Millisekunden berechnet, die Frametimes wären dann völlig gleichmäßig. Bei den Bildern pro Sekunde kommt aber auch dann am Ende die Zahl »60« heraus, wenn 30 Bilder in jeweils 32,3 Millisekunden berechnet werden, während die restlichen 30 Bilder jeweils schon in einer Millisekunde bereit stehen. Obwohl das Spiel im letzten Fall bei Betrachtung der reinen fps genauso flüssig läuft wie im ersten, fühlen sich die ungleichmäßigen

Verlauf der Frametimes

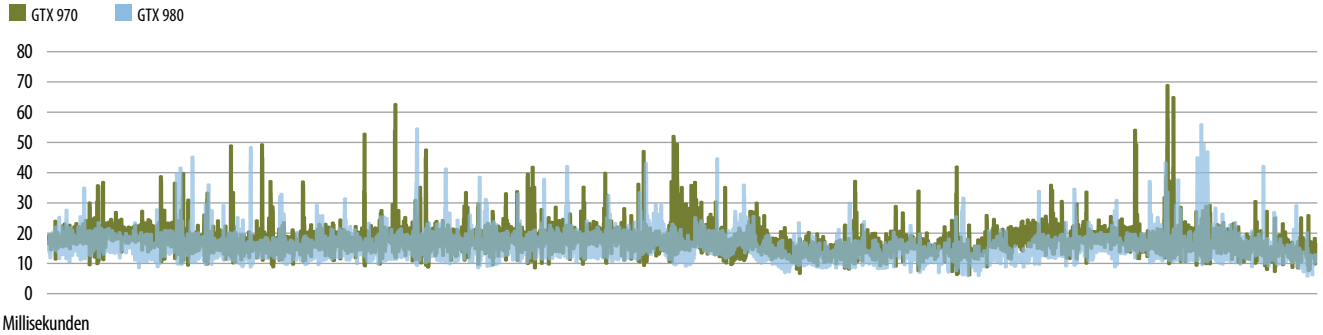
Far Cry 4 in 4K

Während Punkte-Diagramme wie das auf der nächsten Seite die Streuung der Frametimes unabhängig von ihrem zeitlichen Verlauf darstellen, zeigen die folgenden Kurven ihre tatsächliche Abfolge. Je niedriger und gleichmäßiger eine Kurve verläuft, desto flüssiger ist das Spielerlebnis. Bei Far Cry 4 kann sich die GTX 980 in 4K klar besser als die GTX 970 platzieren, ihre Frametime-Kurve verläuft sichtbar ruhiger.



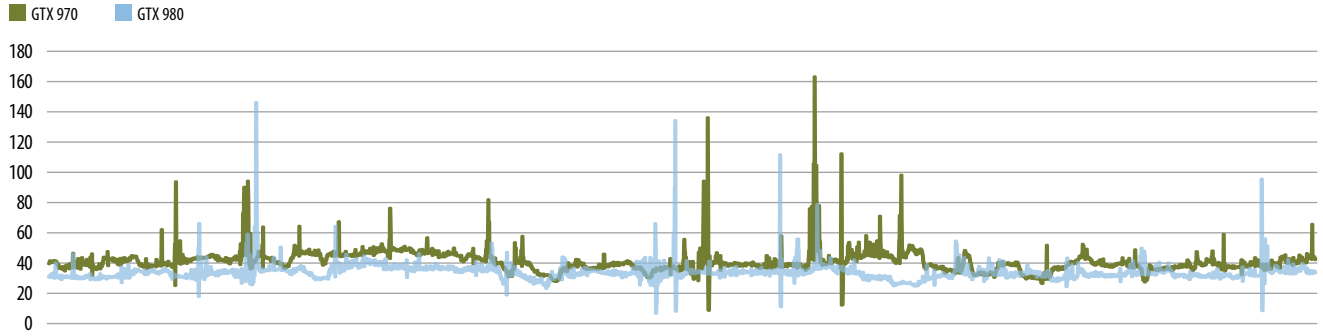
Far Cry 4 in Full HD

In Full HD sind deutlich weniger Unterschiede zwischen der GTX 970 und der GTX 980 festzustellen. Die Frametimes der GTX 980 verlaufen zwar minimal gleichmäßiger, insgesamt liegen beide Karten bei dieser vergleichsweise niedrigen Auflösung aber auch in maximalen Details auf einem sehr ähnlichen Niveau.



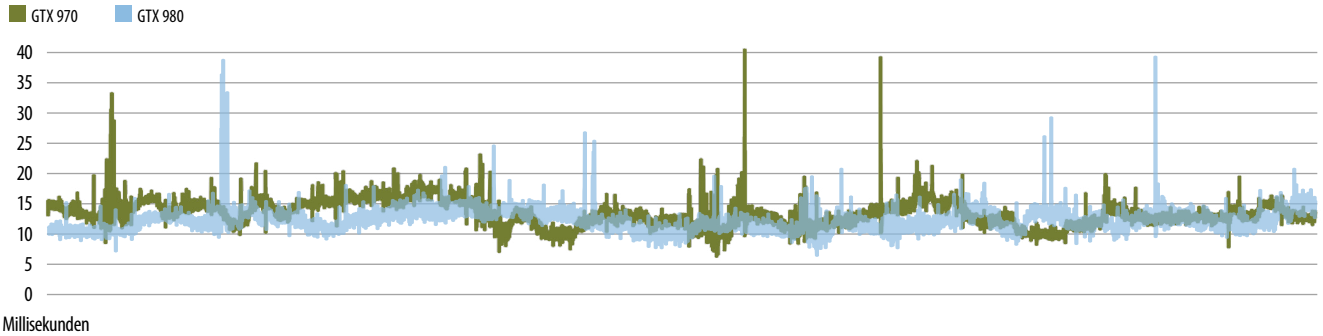
Mittelerde: Mordors Schatten in 4K

Obwohl Mittelerde: Mordors Schatten gerade mit aktivierten Ultra-Texturen in 4K mit am meisten Videospeicher unter unseren Benchmark-Titeln belegt, verliert Nvidias GTX 970 in dieser Auflösung nur wenig an Boden gegenüber der GTX 980. Nicht zu unterschätzen sind allerdings die Ausreißer nach oben, die im Falle der GTX 970 etwas häufiger auftreten. Das schlägt sich unter anderem in einem niedrigen minimalen fps-Wert von 14 nieder.



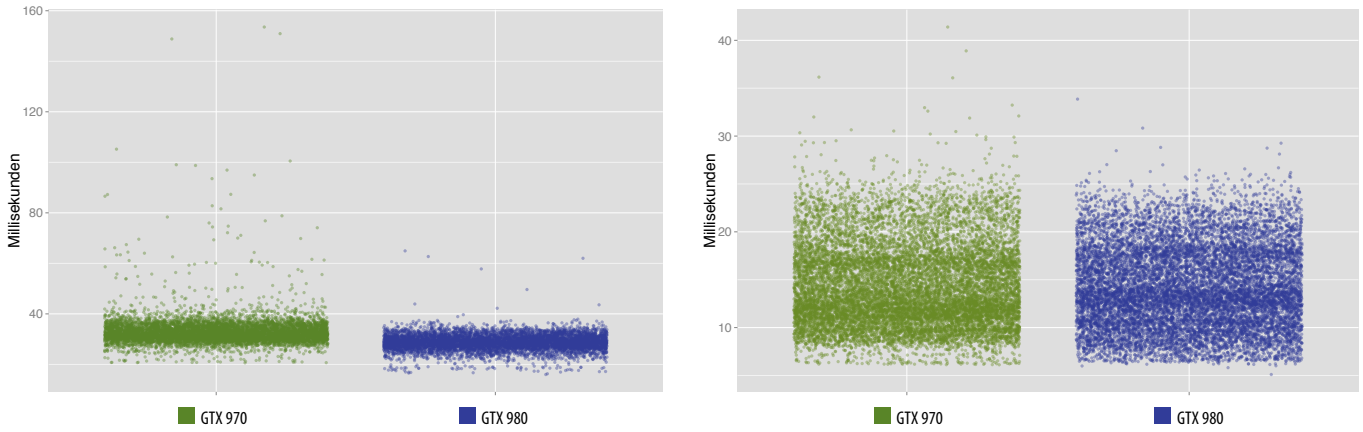
Mittelerde: Mordors Schatten in Full HD

In der Full-HD-Auflösung ergibt sich für Mittelerde: Mordors Schatten ein ähnliches Bild wie schon in 4k: Die Frametimes verlaufen mit beiden Grafikkarten relativ identisch, sowohl die GTX 970 als auch die GTX 980 erreichen damit problemlos flüssige und gleichmäßige Bildraten im Bereich zwischen 60 und 80 fps.



Testsystem: Core i7 4690K, ASRock Fatal1ty Z97 Killer, 16,0 GByte DDR3-1600, Samsung SSD 840 Evo, Windows 8.1 64 Bit

Streuung der Frametimes: Dying Light



Bei unserer Analyse verwenden wir unter anderem Grafiken wie diese. Sie stellen optisch dar, wie sehr sich die einzelnen Frametimes der GTX 970 und der GTX 980 unterscheiden, in diesem Fall am Beispiel von Dying Light. Je dunkler ein Punkt eingefärbt ist, desto näher liegt er am Durchschnittswert. Generell gilt, dass das Spielerlebnis umso gleichmäßiger ist, je weniger weit die Punkte auseinanderliegen. Während die GTX 970 und die GTX 980 in Full HD (rechtes Bild) ähnliche Ergebnisse abliefern, schneidet die GTX 970 in 4k (linkes Bild) etwas schlechter ab.

Frametimes aus dem zweiten Beispiel deutlich ruckeliger an.

Dieses Phänomen ist bislang vor allem unter dem Begriff Mikroruckler in Zusammenhang mit SLI und Crossfire bekannt geworden, also beim Betrieb von zwei Grafikkarten, die Abstimmungsschwierigkeiten beim Berechnen der einzelnen Bilder haben. Es wird subjektiv unterschiedlich stark wahrgenommen, den einen stört der Effekt mehr als den anderen. Während SLI und Crossfire aber immer noch ein Nischendasein fristen, findet sich eine einzelne GTX 970 durch ihre prinzipiell hohe Leistung bei gleichzeitig niedrigem Stromverbrauch und leisem Betrieb deutlich häufiger in Spiele-PCs. Es verwundert also nicht, dass die Frametime-Frage durch den Fall der GTX 970 weitaus mehr Aufmerksamkeit erlangt als bislang durch SLI und Crossfire.

Wie die GTX 970 in sehr hohen Auflösungen und bei maximaler Grafikqualität in Sachen Frametimes dasteht, analysieren wir auf den folgenden Seiten in vier verschiedenen Spielen. Dabei vergleichen wir die Ergebnisse in 3840x2160 mit identischen Messungen in 1920x1080 und mit den Werten der GTX 980, deren 4,0 GByte Speicher durchgängig gleich angesprochen werden. Außerdem betrachten wir, wie viel Speicher beide Grafikkarten in den verschiedenen Auflösungen belegen, schauen uns die durchschnittlichen und die minimalen fps an und werfen abschließend noch einen Blick auf die durchschnittlichen Ergebnisse über alle vier Spiele hinweg. Als Testsystem

kommt für alle Messungen ein Core i5 4690K mit 16,0 GByte DDR3-RAM und einer SSD zum Einsatz. Noch ein Hinweis vorab: Aus Platzgründen können wir in diesem Artikel nicht alle Benchmarks und Diagramme abdrucken. Sie finden sie bei Interesse in unserem Online-Special unter http://bit.ly/1Cdmmk4.

Battlefield 4

In Sachen Grafikspeicherbelegung erweist sich Battlefield 4 als relativ genügsam. Das dürfte einerseits an den im Vergleich zu Far Cry 4 & Co eher kleinen Leveln liegen, andererseits darf man auch nicht vergessen, dass der Titel in unserer Auswahl der älteste ist. In Full HD liegen sowohl die GTX 980 als auch die GTX 970 bei weniger als 2.500 MByte Speicherbelegung. In 4K bleibt die GTX 970 mit 3.184 MByte deutlich unter der kritischen Grenze von 3.584 MByte, während die GTX 980 immerhin 3.622 MByte beansprucht. Für unsere Analyse ist Battlefield 4 aber dennoch interessant, da wir so auch die Leistung der GTX 970 in einem Spiel in den Vergleich mit einbringen können, indem die besagte Grenze selbst in 4K eindeutig nicht erreicht wird.

Bei den durchschnittlichen Bildern pro Sekunde wächst der Vorsprung der GTX 980 auf die GTX 970 von 16 Prozent in Full HD auf immerhin 26 Prozent in 4K. Positiver sieht es für die GTX 970 dagegen mit Blick auf die minimalen fps aus: Beide Grafikkarten liegen hier in 3840x2160 bei knapp über 20 fps, was zwar nicht mehr flüssig ist, aber auch keinen völligen Einbruch bedeutet, wie wir ihn bei anderen Spielen im Falle der GTX 970 noch beobachten werden.

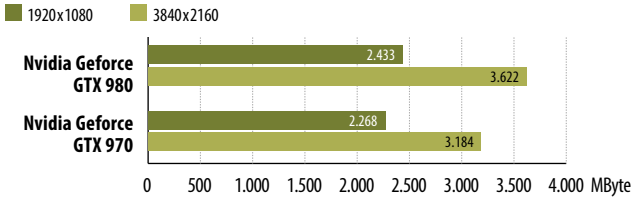
Generell ist Battlefield 4 in 4K mit der GTX 980 bei etwa 39 fps deutlich besser spielbar als mit der GTX 970 (31 fps). Das ist aber nicht unbedingt nur auf den VRAM, sondern auch auf die sonstigen Unterschiede zwischen den Karten (wie etwa bei der Anzahl der Shader- und Textureinheiten) zurückzuführen – schließlich liegt die Speicherbelegung bei der GTX 970 selbst in 4K nur bei 3.184 MByte. Ernsthaft spielen möchten wir Battlefield 4 aber mit keiner der beiden Karten in dieser Auflösung (und maximalen Details), da die minimalen fps in beiden Fällen zu niedrig sind und das Spielerlebnis nicht flüssig genug ist. Die Frametimes der GTX 980 und der GTX 970 verlaufen bei Battlefield 4 unabhängig von der Auflösung relativ ähnlich, die GTX 970 ist hier also nicht im Nachteil gegenüber der GTX 980. Da der VRAM der GTX 970 klar mit weniger als 3,5 GByte belegt wird, war das allerdings auch nicht zu erwarten.

Dying Light

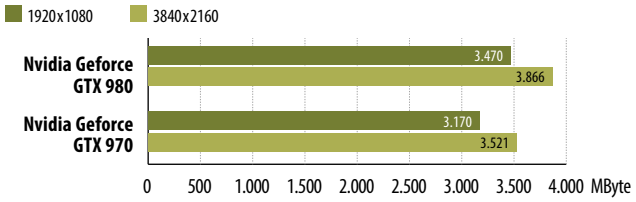
In Dying Light kommt die GTX 970 der Grenze von 3.584 MByte Speicherbelegung bei 3840x2160 Pixeln mit einem Wert von 3.521 MByte gefährlich nahe. Die GTX 980 belegt in 4K sogar 3.866 MByte, es scheint also durchaus Bedarf für mehr als 3.584 MByte VRAM vorhanden zu sein. In Full HD bleibt die GTX 970 dagegen mit 3.170 MByte klar im unkritischen Bereich, selbst die GTX 980 belegt dann mit 3.470 MByte etwas weniger als 3.584 MByte Videospeicher.

VRAM-Belegung

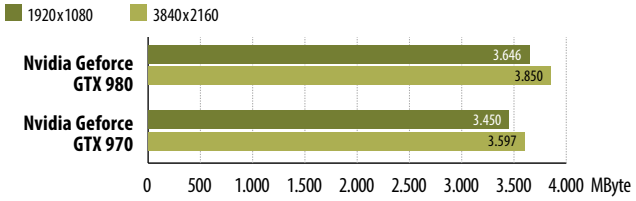
Battlefield 4 maximale Details, 4xMSAA



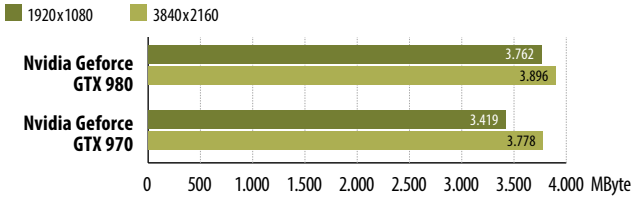
Dying Light maximale Details, FXAA



Far Cry 4 maximale Details, 2xMSAA



Mittelerde: Mordors Schatten maximale Details, kein AA



Durchschnittliche Belegung des Grafikkartenspeichers, gemessen mit HWiNFO 64.

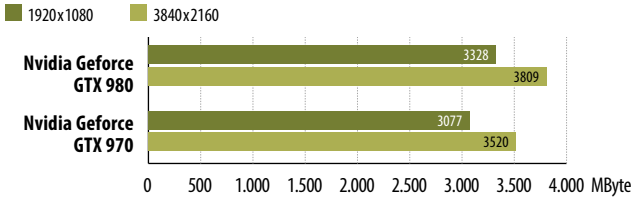
Beim Blick auf die fps zeigen sich vor allem zwei Dinge: Erstens merkt man Dying Light an, dass die Engine gerade in Bezug auf den Prozessor nicht optimal rendert, da die GTX 980 und die GTX 970 in Full HD praktisch identische Werte erreichen (was für eine Limitierung durch den eigentlich sehr flotten Core i5 4690K spricht). Zweitens erzielt die GTX 970 in 4K vor allem bei den minimalen fps ei-

Streuung der Frametimes: Battlefield 4

Die Grafiken zur Frametime-Streuung in Battlefield 4 zeigen relativ wenig Unterschiede zwischen der GTX 980 und der GTX 970, was sowohl für 4K (linkes Bild) als auch für Full HD (rechts Bild) gilt. Dieses Ergebnis überrascht wenig, da die GTX 970 in dem etwa eineinhalb Jahre alten Multiplayer-Shooter selbst bei einer Auflösung von 3840x2160 Pixel im Schnitt »nur« 3.184 MByte Videospeicher belegt.

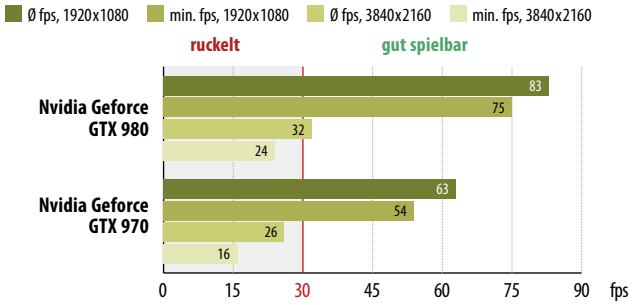
Durchschnittliche Messergebnisse

VRAM-Belegung



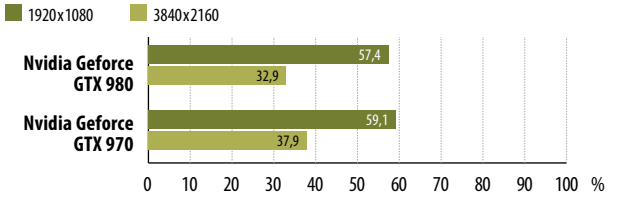
Durchschnittliche Belegung des VRAMs in MByte, gemessen mit HWiNFO 64.

Bilder pro Sekunde



Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.

Anteil der Frametimes, die mehr als 10 % vom Durchschnitt abweichen



Anteil in Prozent. Je niedriger, desto gleichmäßiger werden die Frametimes berechnet (also desto besser).

Testsystem: Core i5 4690K, ASRock Fatal1ty Z97 Killer, 16,0 GByte DDR3-1600, Samsung SSD 840 Evo, Windows 8.1 64 Bit

nen sehr schlechten Wert: Sie kommt hier auf 11 fps, während die GTX 980 mit deutlich flüssigeren (aber immer noch leicht ruckeligen) 29 fps ihr Minimum erreicht. In 3840x2160 Pixel gilt für Dying Light aber das Gleiche wie schon für Battlefield 4: Wir würden das Spiel so weder mit der GTX 980 noch mit der GTX 970 wirklich spielen wollen. Durch Reduzieren der Grafikdetails lassen sich aber spielbare fps-Werte in UHD-Auflösung erreichen.

Mit Blick auf die Frametimes spiegelt sich das Problem der minimalen fps bei der GTX 970 klar wider: Gerade zu Beginn unserer Benchmark-Sequenz, wenn viele Leveltexturen geladen werden müssen, kommt es zu deutlichen Ausreißern nach oben, die bei der GTX 980 nur in wesentlich geringerem Maße zu beobachten sind. Die Schwankungen fallen zwar auch in Full HD bei der GTX 970 etwas größer aus, der Unterschied zur GTX 980 ist in 1920x1080 aber spürbar weniger gravierend als in 3840x2160.

Far Cry 4

Bei Far Cry 4 fällt in Sachen Grafikspeicherbelegung zunächst auf, dass der Unterschied zwischen Full HD und 4K sowohl bei der GTX 970 als auch bei der GTX 980 nicht sehr groß ist, was an der weitreichenden, offenen Welt des Spiels liegen dürfte. Für die GTX 970 ist allerdings entscheidend, dass die Grenze von 3.584 MByte in 3840x2160 Pixeln mit 3.597 MByte leicht überschritten wird, während in Full HD mit 3.450 MByte VRAM-Belegung noch ein gewisser Sicherheitsabstand besteht. Die GTX 980 kommt dagegen in beiden Auflösungen auf eindeutig höhere Werte (Full HD: 3.646 MByte, 4K: 3.850 MByte).

Die fps-Messungen sind in Far Cry 4 dennoch unauffällig: Der Abstand zwischen der GTX 980 und der GTX 970 liegt sowohl in 3840x2160 als auch in 1920x1080 auf einem sehr ähnlichen Niveau, die GTX 970 weist also weder bei den durchschnittlichen noch bei den minimalen Bildern pro Sekunde starke Ausreißer auf. In 4K läuft der Titel allerdings mit beiden Grafikkarten noch schlechter als Battlefield 4 und Dying Light, wobei hier sicher wieder die große Spielwelt ein wichtiger Faktor ist.

Während die Bilder pro Sekunde also recht normal ausfallen, schaut es bei den Frametimes etwas anders aus (siehe auch die Kurve auf Seite 108). In 1920x1080 sind die Schwankungen der GTX 970 zwar nur minimal höher als im Falle der GTX 980, in 4K wird der Unterschied aber deutlich größer. Weitgehend ähnlich verlaufen die Kurven nur im dritten Viertel der Benchmark-Sequenz, wo wir gerade durch ein Bergdorf laufen und den Blick kaum in die Ferne schweifen lassen. Während der sonst größtenteils stattfindenden Fahrt durch die offene Spielwelt ist die GTX 970 dagegen klar im Nachteil gegenüber der GTX 980.

Mittelerde: Mordors Schatten

Keines der von uns getesteten Spiele verbraucht so viel Grafikspeicher wie Mittelerde: Mordors Schatten. Die GTX 980 überschreitet durch die besonders hochauflösenden Ultra-Texturen schon in Full HD die Grenze von 3,5 GByte, während die GTX 970 mit 3.419 MByte noch knapp darunter liegt. In 4K kommt dann aber selbst die GTX 970 auf 3.778 MByte, was für die folgenden Messungen nichts Gutes erahnen lässt.

Die Ergebnisse bei den Bildern pro Sekunde bestätigen die Befürchtungen bereits ein Stück weit: In 1920x1080 liegt die GTX 970 nur etwa fünfzehn Prozent hinter der GTX 980, in 3840x2160 Pixel fällt der Abstand vor allem bei den minimalen fps deutlich größer aus. Statt wie in Full HD nur 18 Prozent hinter der GTX 980 zu liegen, muss sich die GTX 970 jetzt mit fast 80 Prozent geschlagen geben, zudem ist der erreichte Wert von minimal 14 fps deutlich ruckeliger als die 25 minimalen fps beim großen Bruder. Gut spielbar ist aber auch dieser Titel mit keiner der beiden Grafikkarten in 4K.

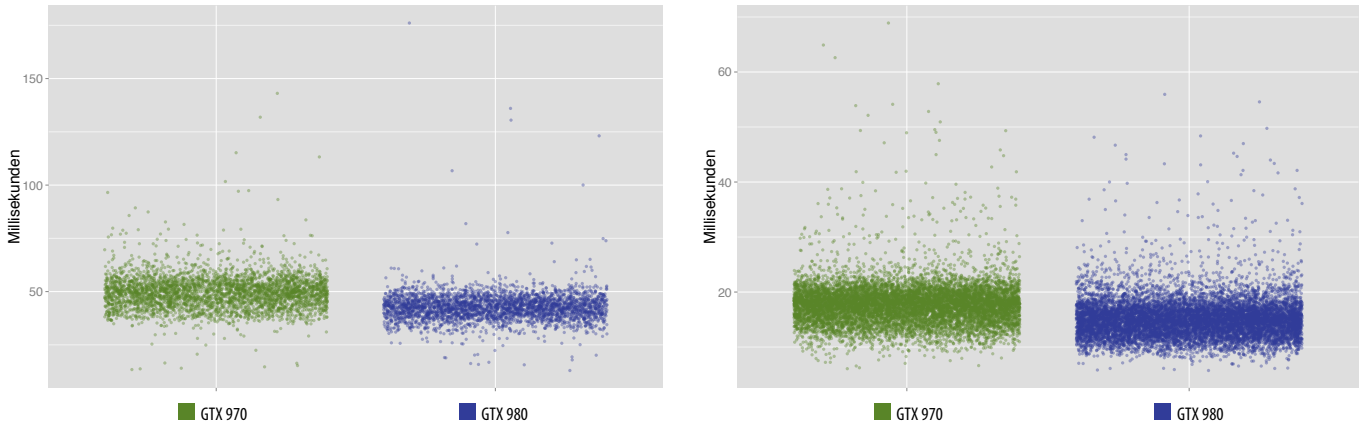
Die Frametimes verlaufen mit der GTX 970 dementsprechend etwas ungleichmäßiger als mit der GTX 980, allerdings in geringerem Maße als gedacht. Außerdem gilt diese Beobachtung nicht nur für 4K, sondern auch für Full HD, die ungleichmäßigeren Frametimes können also nicht alleine auf das Überschreiten der Speichergrenze von 3.584 MByte zurückzuführen sein, da der VRAM in Full HD immerhin knapp 100 MByte unterhalb dieser Grenze bleibt.

Das große Ganze

Im Durchschnitt über alle vier Spiele hinweg zeigt sich einerseits, dass die GTX 970 selbst in 4K und bei maximalen Details nur selten über eine Speicherbelegung von 3.584 MByte kommt, andererseits bewegt sie sich aber bei dieser extrem hohen Auflösung die meiste Zeit über gefährlich nahe an dieser Grenze. Dass sich auch mehr Speicher nutzen ließe, zeigen die Messungen der GTX 980, die in 4K im Schnitt 3.809 MByte Videospeicher belegt. Man kann hier gut die Bemühungen der GTX 970 erkennen, nicht auf den langsameren Speicherbereich zurückgreifen zu müssen – was vermutlich bereits Einfluss auf ihre Leistung hat.

Im Menü von Mittelerde: Mordors Schatten werden 6,0 GByte VRAM empfohlen, um mit den Ultra-Texturen flüssig spielen zu können, tatsächlich reichen in Full HD aber auch 4,0 GByte problemlos dafür aus.

Streuung der Frametimes: Far Cry 4



In Full HD (rechtes Bild) fällt die Streuung bei der GTX 970 und der GTX 980 im Falle von Far Cry 4 sehr ähnlich aus. Das könnte daran liegen, dass die GTX 970 die kritische VRAM-Grenze von 3.584 MByte in dieser Auflösung meist nicht überschreitet. In 4K (linkes Bild) ändert sich das, hier sind bei der GTX 970 im Schnitt 3.597 MByte belegt, was sich auch in der Streuung der Frametimes bemerkbar macht.

Diese Vermutung bestätigt sich auch mit Blick auf die fps, da die GTX 970 in 4K messbar an Boden gegenüber der GTX 980 verliert. Dabei stechen einmal mehr die für das Spielgefühl so wichtigen minimalen fps negativ hervor, die im Vergleich zu Full HD stärker als die durchschnittlichen fps einbrechen. Auch bei der Gleichmäßigkeit der Frametimes schneidet die GTX 970 in 3840x2160 im Durchschnitt messbar schlechter als die GTX 980 ab, was sich ebenfalls in Zahlen festhalten lässt. Wir haben dazu für jedes Spiel und jede Auflösung überprüft, wie hoch der jeweilige Anteil an Frametimes ist, die mehr als zehn Prozent von der durchschnittlichen Frametime abweicht. Je höher dieser Wert ist, desto größer fällt die Streuung der Frametimes aus, was wiederum tendenziell zu einem weniger flüssigen Spielerlebnis führt. In Full HD hat die GTX 980 gegenüber der GTX 970 nur einen Vorsprung von drei Prozent, in 4K fällt der Unterschied dagegen mit 15 Prozent merklich größer aus.

Einerseits liefert unsere Analyse der Leistung der GTX 970 also ein recht klares Bild: Während in Full HD nur wenige Unterschiede zur GTX 980 bei der Gleichmäßigkeit der Frametimes auszumachen sind, berechnet die GTX 970 mit ihren zweigeteilten 4,0 GByte Speicher Bilder in UHD/4K messbar weniger gleichmäßig als die GTX 980, die über durchgängig schnell abgebundene 4,0 GByte VRAM verfügt. Außerdem schneidet die GTX 970 vor allem bei den minimalen fps in 3840x2160 merklich schlechter als in 1920x1080 ab.

Andererseits ist es nicht leicht, anhand der Messergebnisse zu beurteilen, welchen Einfluss der in zwei Speicherbereiche geteilte VRAM der GTX 970 auf dieses Ergebnis genau hat. Das liegt sowohl daran, dass die GTX 970 auch bei extremen Qualitätseinstellungen und Auflösungen meist knapp unter der Grenze von 3.584 MByte bleibt, als auch an Messungen wie im Falle von Mittelerde: Mordors Schatten. Hier fällt die Ungleichmäßigkeit der Frametimes auch in Full HD spürbar höher als bei der GTX 980 aus, obwohl die Belegung des Grafikspeichers der GTX 970 etwa 100 MByte unterhalb der 3,5-GByte-Grenze bleibt.

Endgültige Klarheit ließe sich wohl nur dann erlangen, wenn Nvidia eine GTX 970 mit den ursprünglich angegebenen technischen Daten auf den Markt bringen würde (was sicher nicht passieren wird). Bei all dem muss man allerdings auch berücksichtigen, dass die GTX 980 und die GTX 970 bei unseren Tests in Full HD gleichermaßen für ein sehr flüssiges Spielerlebnis sorgen, während in 4K und hohen Details mit keiner der beiden Karten genug fps für komplett ruckelfreien Spielspaß erreicht werden. Unterm Strich bestätigen unsere Benchmarks damit die von vielen geäußerte Vermutung, dass der beschnittene VRAM in der Praxis momentan nur sehr selten nennenswerte Auswirkungen hat.

Diese Aussage könnte ihre Gültigkeit allerdings verlieren, wenn in Zukunft mehr Spiele den Treiber der GTX 970 dazu zwingen, auf die zusätzlichen 0,5 GByte langsamer angebundenen Speicher zurückzugreifen. Ab wann das in einem relevanten Maß der Fall sein wird, ist indes nur schwer einzuschätzen. Durch all den Wirbel um das VRAM-Thema muss Nvidia aber wohl dennoch spätestens mit dem baldigen Erscheinen von AMDs neuer Grafikkartengeneration der R9-300-Serie befürchten, so manchen potenziellen Käufer zu verlieren. NR

Der limitierte VRAM der GTX 970 wird am ehesten in grafisch anspruchsvollen Titeln mit einer großen, offenen Spielwelt wie Far Cry 4 zu einem Problem, da der Grafikspeicher hier besonders schnell mit Texturen vollgeladen wird.

Ein schwieriger Fall

Nils Raettig
Redakteur Hardware
nils@gamestar.de

Es ist alles andere als leicht, den Auswirkungen des limitierten VRAMs auf die Spur zu kommen. Gerade der genaue Blick auf die Frametimes macht aber deutlich, dass die GTX 970 bei hoher Auflösung und Speicherbelegung an Boden gegenüber der GTX 980 verliert. In meinen Augen ist aber unabhängig von all den Zahlen und Werten ein gewisser Vertrauensverlust das größere Problem, und zwar sowohl der GTX 970 als auch Nvidia gegenüber. Man ist sich jetzt eben nie ganz sicher, ob ein kleiner Ruckler ohne den beschnittenen VRAM vielleicht nicht aufgetreten wäre, und bei den technischen Daten wird man in Zukunft bei Nvidia ganz genau hinsehen – oder gleich zu einer AMD-Grafikkarte greifen, vor allem wenn die R9 300-Serie hält, was die Gerüchte versprechen.