

RTX 2080Ti

Raytracing in Battlefield 5

## DIE REVOLUTION DER SPIELEGRAPHIK?

**Battlefield 5 ist das erste Spiel, das Echtzeit-Raytracing bietet – zumindest für die Reflexionen. Ob das die Grafik revolutioniert und wie viel Leistung Raytracing kostet, haben wir uns genau angesehen.** Von Nils Raettig

Pünktlich zum Release von Battlefield 5 für Besitzer der Deluxe-Version ist auch der Patch mit Raytracing-Unterstützung erschienen. Wir haben überprüft, wie stark die Performance darunter leidet und was die Funktion optisch bringt. Generell gilt dabei, dass Raytracing in Battlefield 5 nur ergänzend zur klassischen Rasterisierung (siehe auch unseren Artikel »Was ist Raytracing?« in der Ausgabe 10/2018, S. 120ff) angewendet wird, um die Reflexionen zu verbessern. Außerdem befindet sich die Funktion noch in einem experimentellen Status und soll weiter angepasst und verbessert werden.

Neben einer GeForce-RTX-2000-Grafikkarte wie der RTX 2080 Ti gehört auch die aktuelle Windows-Version 1809 (Oktober-Update) zu den Voraussetzungen, um Raytracing in Battlefield 5 aktivieren zu können. Das Update ist nach großen Problemen und einem zwischenzeitlichen Zurückziehen wieder offiziell verfügbar. In unserem Fall hat allerdings weder die manuelle Suche nach Updates noch die Installation über den Upgrade-Assistenten von der offiziellen Download-Seite zu Windows 10 den gewünschten Erfolg gebracht. Stattdessen mussten wir die aktuelle Windows-Version per Media Creation Tool komplett neu installieren, um sie nutzen zu können.

**Drei RTX-Grafikkarten, drei Auflösungen**

Unsere Benchmarks haben wir mit den Nvidia-Modellen GeForce RTX 2080 Ti, GeForce RTX 2080 und GeForce RTX 2070 in Full HD (1920x1080), in WQHD (2560x1440) und in 4K (3840x2160) durchgeführt. Neben DirectX 11 und DirectX 12 jeweils ohne Raytracing haben wir außerdem die Performance auf al-

len vier zur Verfügung stehenden Stufen für die Raytracing-Qualität (»Niedrig«, »Mittel«, »Hoch« und »Ultra«) gemessen. Die Stufen unterscheiden sich einerseits in der Menge an Strahlen, die zur Berechnung der Reflexionen genutzt werden, und andererseits bei der Auswahl der Objekte, für die Raytracing zum Einsatz kommt.

So beträgt die Zahl an genutzten Rays auf der Stufe Ultra 40 Prozent der insgesamt dargestellten Pixel (die wiederum von der jeweils gewählten Auflösung abhängt). Auf der Stufe Hoch sind es 31,6 Prozent, auf Mittel 23,3 Prozent und auf Niedrig nur noch 15 Prozent. Außerdem gibt es jeweils einen sogenannten »Smoothness Cut-Off«, der Objekte, die weniger stark reflektierende Eigenschaften haben, auf den niedrigeren Stufen nicht mehr für das Rendern per Raytracing mitberücksichtigt.

Bei jedem Wechsel der Detailstufe haben wir das Spiel jeweils komplett neu gestartet. Allerdings kann es laut Reviewers Guide und einem offiziellen Beitrag im Battlefield-Forum aktuell noch zu Fehlern bei der Darstel-



Von links nach rechts seht ihr hier die Raytracing-Stufen »Ultra«, »Hoch«, »Mittel« und »Niedrig«, ganz rechts ist Raytracing deaktiviert. Ohne Raytracing wird der Baum nicht komplett in der Pfütze reflektiert. Das ändert sich auf der niedrigen Stufe, aber das Bild fällt insgesamt zu hell aus, was auch an der Waffe zu erkennen ist. Die anderen drei Stufen unterscheiden sich dagegen kaum voneinander.



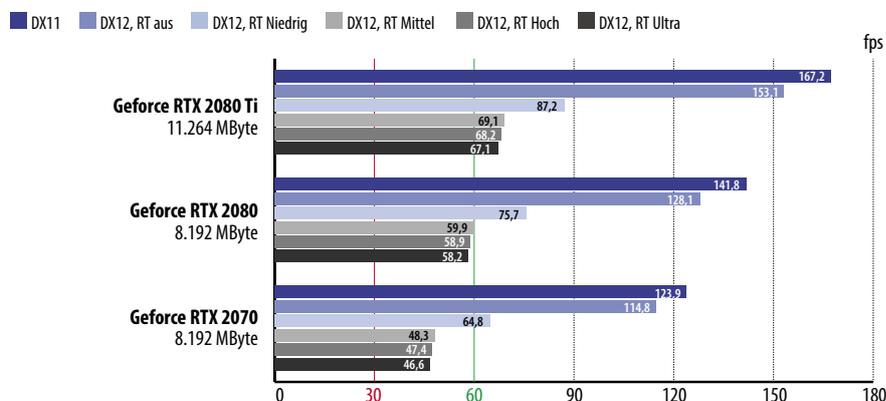
Ist Raytracing aus (ganz rechts), spiegelt sich die Explosion kaum in der Waffe und in der Pfütze wieder. Die Stufe »Niedrig« berücksichtigt das Wasser, aber nicht die Waffe und den Boden davor. Auf den höheren drei Stufen werden alle genannten Bereiche durch die Explosion erhellt.

lung und zu Performance-Problemen kommen, vor allem auf der mittleren Stufe, aber auch auf den Stufen »Ultra« und »Hoch«. Der Guide empfiehlt deswegen die Nutzung der niedrigsten Stufe, wobei für diese Empfehlung auch die Performance eine Rolle spielen dürfte, wie unsere Benchmarks nahelegen. Da es auf den höheren Stufen aber durchaus sichtbare Unterschiede zu der niedrigsten Stufe gibt (siehe auch die Grafikvergleiche in diesem Artikel) und sich die fps-Werte deutlich unterscheiden, führen wir unsere Messergebnisse und die Vergleichsbilder dazu dennoch hier auf. Wegen der von Dice und Nvidia angesprochenen Probleme ist gleichzeitig davon auszugehen, dass sich Raytracing auf den höheren Stufen in Battlefield 5 sowohl mit Blick auf die Performance als auch in Sachen Optik noch verändern wird. Unabhängig davon gibt es eine gute Nachricht in Sachen Stabilität: Zu Abstürzen oder ähnlichen Problemen ist es entgegen erster Berichte im Internet auch mit aktiviertem Raytracing auf unserem Testsystem nicht gekommen.

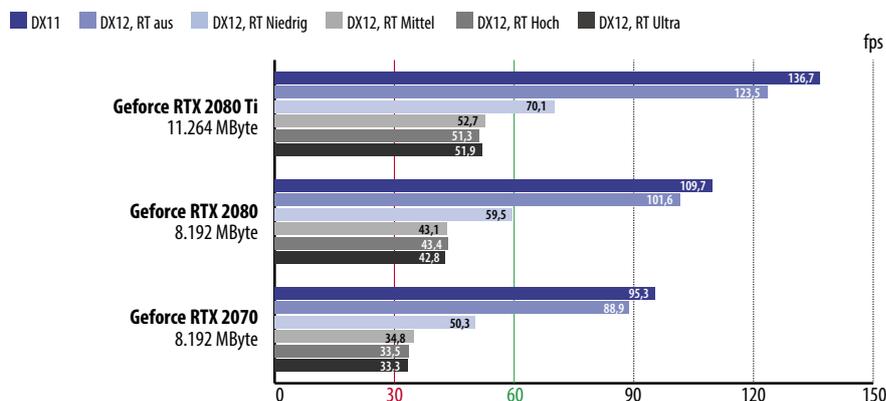
Für die Messungen verwendeten wir dabei eine regnerische Mission aus der Singleplayer-Kampagne in Nordafrika. Einerseits ließen sich so möglichst identische Benchmark-Abläufe garantieren. Andererseits gibt es in der erwähnten Mission zahlreiche Pfützen und explosive Fässer, anhand derer Raytracing potenziell seine Muskeln spielen lassen kann. Unsere ersten Benchmarks in Battlefield 5 hatten wir dagegen noch in einer Mission aus der Provence-Kampagne vorgenommen. Allerdings gibt es laut Dice ein bekanntes Problem mit aktiviertem Raytracing, das immer dann auftritt, wenn viel Laub zu sehen ist – und genau das ist in der besagten Mission der Fall. Diesem und anderen Problemen wollen sich die Entwickler durch weitere Patches noch widmen. Neben den bereits jetzt je nach Map und Szene potenziell bestehenden Unterschieden ist bei dem Blick auf die Benchmarks also auch zu bedenken, dass sich sowohl die Raytracing-Performance als auch die Optik in Battlefield 5 in Zukunft sehr wahrscheinlich noch ändern werden.

## Durchschnittliche fps Testsystem: Core i9 9900K, 16,0 GByte RAM, Treiber 416.94

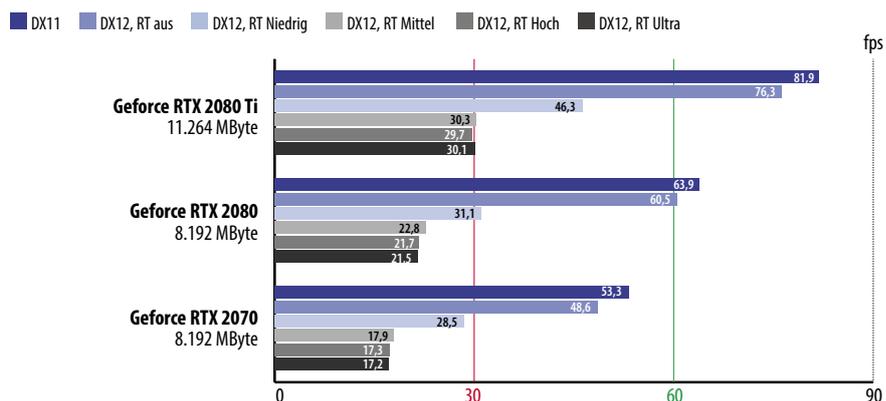
### 1920x1080 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer



### 2560x1440 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer



### 3840x2160 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer





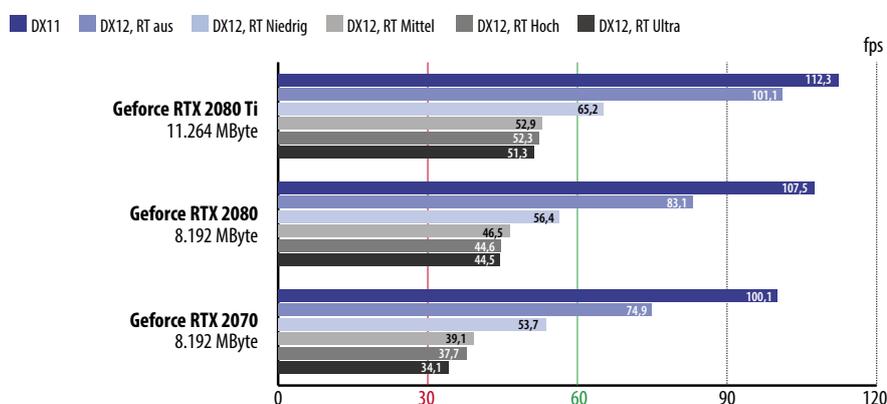
QUALITÄT DER DXR-RAYTRACE-REFLEXIONEN

DirectX Raytracing verbessert die Qualität von Reflexionen. Diese experimentelle Funktion kann die Stabilität des Spiels beeinträchtigen.

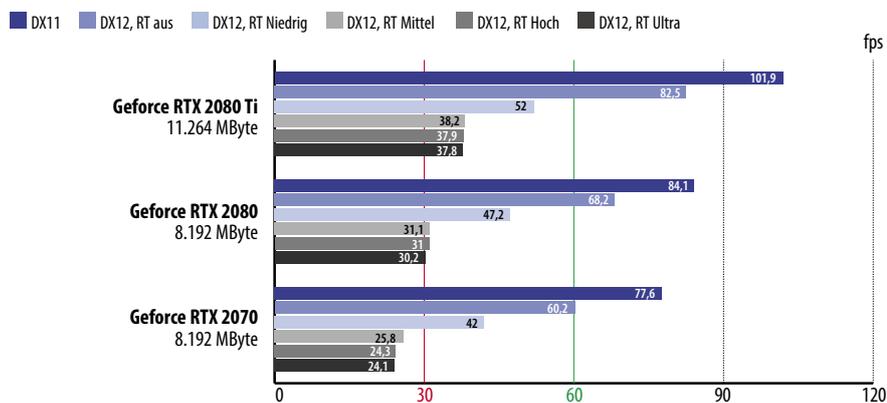
Raytracing kann in Battlefield 5 nur aktiviert werden, wenn DirectX 12 als Grafikschnittstelle genutzt wird. Wie für die meisten anderen Optionen auch stehen im Falle von Raytracing vier Qualitätsstufen zur Auswahl, die höheren drei Stufen unterscheiden sich aber (noch) nur geringfügig.

Minimale fps Testsystem: Core i9 9900K, 16,0 GByte RAM, Treiber 416.94

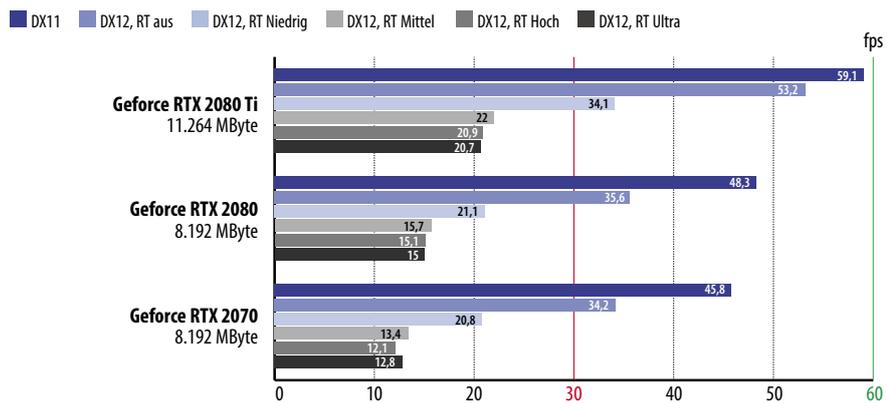
1920x1080 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer



2560x1440 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer



3840x2160 maximale Details, Future Frame Rendering an, Singleplayer



Raytracing-Benchmarks

Der erste Haken von Raytracing besteht mit Blick auf die Performance darin, dass die Funktion nur unter DirectX 12 aktivierbar ist. Die Low-Level-Schnittstelle gibt unseren bisherigen Erfahrungen nach kein sonderlich gutes Bild in Battlefield 5 ab, zumindest nicht in Kombination mit einem flotten Prozessor wie dem hier genutzten Core i9 9900K. Alle drei Grafikkarten sind unter DirectX 11 flotter unterwegs, wobei die minimalen fps (beziehungsweise die 99th Perzentile fps) stärker unter DirectX 12 leiden als die durchschnittlichen fps.

Der zweite Haken fällt viel schwerer ins Gewicht: Der Leistungseinbruch durch das Aktivieren von Raytracing fällt erwartungsgemäß sehr groß aus. Mit der RTX 2080 Ti sinken die Bilder pro Sekunde in Full HD von 153,1 fps (DX12) auf 87,2 fps, die anderen beiden RTX-Grafikkarten leiden in ähnlichen Dimensionen. Prozentual gesehen wird der Leistungsverlust mit steigender Auflösung höher. Während die RTX 2080 in Full HD ohne Raytracing 120 Prozent schneller ist als mit Raytracing auf der höchsten Stufe (128,1 fps vs. 58,2 fps), sind es in WQHD 137 Prozent (101,6 fps vs. 42,8 fps) und in 4K sogar 180 Prozent (60,5 fps vs. 21,5 fps).

Apropos Stufe: Zwischen den Raytracing-Optionen »Mittel«, »Hoch« und »Ultra« gibt es zumindest in unserer Benchmark-Sequenz kaum Performance-Unterschiede (was auch mit den oben angesprochenen Problemen mit diesen Stufen zusammenhängen könnte), auf der niedrigsten Stufe steigen die fps dagegen ein gutes Stück an. Das spiegelt sich auch in der Optik wieder, wie wir im folgenden Abschnitt erläutern.

Was bringt es optisch?

Bei unseren Vergleichsszenen sind die größten Unterschiede erwartungsgemäß zwischen komplett deaktiviertem Raytracing und aktiviertem Raytracing zu sehen. Außerdem unterscheidet sich die niedrigste Stufe sichtbar von den drei höheren Stufen, wogegen sich diese drei Stufen stark ähneln (was auch zu unseren Eindrücken in Sachen Performance passt). Im Falle der Explosion (siehe die zweite Artikelseite) sind ohne Raytra-



Um Raytracing in Battlefield 5 nutzen zu können, ist momentan noch eine RTX-Grafikkarte Pflicht, außerdem muss das Oktober-Update (Version 1809) von Windows 10 installiert sein.

cing nur minimale Reflexionen auf der Waffe und in der Pfütze am Boden zu sehen. Auf der niedrigsten Stufe ist das Feuer in der Pfütze sichtbar, während auf den anderen drei Stufen auch die Waffe die Explosion deutlich widerspiegelt und der Boden davor sichtbar stärker erhellt wird.

Bei der zweiten Szene mit der Glasscheibe des Autos (rechts zu sehen) sind ohne Raytracing praktisch keine Reflexionen erkennbar. Das ändert sich bereits auf der niedrigsten Raytracing-Stufe, allerdings wird die Waffe zu hell dargestellt und der Regen etwas merkwürdig reflektiert. Die zu helle Waffe ist ab der mittleren Stufe kein Problem mehr, die kleinen Striche auf der Scheibe verschwinden ab der Stufe »Hoch«.

In der dritten Szene mit Blick auf die Pfütze auf dem Boden (siehe die erste Artikel-seite) ist der Baum aus dem Hintergrund nur teilweise darin erkennbar, außerdem wirkt die Szene auch hier zu hell. Mit Raytracing auf der Stufe »Niedrig« verbessert sich zumindest die Reflexion vom Baum deutlich. Auf den höchsten drei Stufen fällt die Beleuchtung besser aus, die Reflexion gewinnt aber nicht zusätzlich an Qualität.

Insgesamt sorgt Raytracing mit Blick auf die Reflexionen für einen Grad an Realismus, den es so bislang noch in keinem Spiel zu sehen gab. Allerdings hat man im hektischen Spielgeschehen von Battlefield 5 unserem Eindruck nach kaum Zeit, diese Unterschiede wirklich zu würdigen. Raytracing verbessert die Darstellung dennoch subtil und erhöht so tatsächlich die Immersion. Da dem gleichzeitig auch ein starker fps-Verlust gegenübersteht, kommt Raytracing gepaart mit dem hektischen Spielgeschehen in Battlefield 5 nicht optimal zur Geltung. Bis das

in einer größeren Zahl von Titeln anders aussieht, dürften aber noch einige Jahre vergehen, auch mit Blick auf die Performance mit aktiviertem Raytracing. ★





**Nils Raettig**  
@nraettig

Ich bin ein großer Freund von einer möglichst realistischen Darstellung in Computerspielen, und dazu können auch Feinheiten wie eine sich auf der Waffe widerspiegelnde Explosion oder detaillierte Reflexionen in Glasscheiben und Wasserpfützen beitragen. Ich kann mir aber kaum vorstellen, dass viele bereit sind, die aktuell noch sehr starken fps-Verluste in Battlefield 5 dafür in Kauf zu nehmen. Klar, die Entwickler und Nvidia betonen, dass weiter an der Raytracing-Unterstützung gefeilt werden soll, und Optimierungspotenzial dürfte in jedem Fall noch vorhanden sein. Battlefield 5 ist in seinem aktuellen Zustand aber meiner Meinung nach nicht wirklich dazu geeignet, den Eindruck zu zerstreuen, dass Raytracing erst dann eine nennenswerte Rolle in einer großen Zahl an Computerspielen einnehmen wird, wenn Nvidias aktuelle RTX-Grafikkarten längst abgelöst worden sind. Unabhängig davon bin ich sehr gespannt darauf, wie sich die Raytracing-Unterstützung in Battlefield 5, Shadow of the Tomb Raider und anderen bereits erschienenen und noch kommenden Titeln entwickeln wird. Das sage ich aber eher aus der Sicht eines Hardware-Redakteurs als aus der Sicht eines Spielers.



Kein Raytracing (ganz oben) – keine realistische Reflexion in der Glasscheibe. Auf den Stufen »Niedrig« und »Mittel« darunter sind bei genauem Hinsehen noch nicht ganz stimmig aussehenden Striche zu sehen, die vermutlich durch den Regen entstehen. Bei »Hoch« und »Ultra« ist das nicht mehr der Fall.