



Control im Technik-Check

# RAYTRACING AUF DEM VORMARSCH?

**Mit Control erscheint das vierte Spiel, das Raytracing unterstützt. Was bringt das für die Grafik und wie ist die Performance mit und ohne Raytracing?** Von Nils Raettig

Control von Remedy gehört zu den wenigen Spielen, die bislang Raytracing unterstützen. Neben der wichtigen Frage, was das Ganze optisch bringt, steht auch der Einfluss von Raytracing auf die Performance im Mittelpunkt dieses Artikels. Das Spiel stammt von den Machern von Quantum Break, was man ihm optisch durchaus ansieht. Viel wichtiger als die Ähnlichkeiten im Grafikstil ist aber die Klärung der Frage, ob Control auch vergleichbare technische Probleme wie seinerzeit Quantum Break hat.

Bevor wir uns die Leistung mit und ohne

Raytracing sowie die optischen Unterschiede durch die Render-Technik näher ansehen, werfen wir deshalb einen allgemeinen Blick auf die Technik von Control und die gewissen Probleme, die das Spiel hat. Eines sei schon an dieser Stelle gesagt: Control läuft trotz dieser Probleme zum Release deutlich runder als Quantum Break.

## Control vs. Quantum Break

Wir erinnern uns: Quantum Break erschien damals zunächst exklusiv im Microsoft Store und hatte auch in Folge dessen mit so mancher Unzulänglichkeit in Sachen Performance und Optik zu kämpfen. Dazu zählten ein zunächst nicht abschaltbares Up-Sampling der Auflösung (was zu einem unscharfen Bild geführt hat), erzwungenes V-Sync (was die Performance auf die maximale Bildwiederholrate des Monitors begrenzt) sowie Performance-Probleme in Zusammenhang mit dem Videospeicher.

Für das ein Jahr lang exklusiv im Epic Store verfügbare Control, das wie Quantum Break auf der Northlight-Engine basiert, können wir in Bezug auf die oben beschriebenen Probleme Entwarnung geben. Up-Sampling und V-Sync lassen sich deaktivieren und auch ältere Grafikkarten mit für heutige Verhältnisse wenig VRAM wie die Radeon R9 290X mit 4,0 GByte erreichen in Full HD bei maximalen Details spielbare fps-Werte im Bereich von 35 bis 40 Bildern pro Sekunde (gemessen mit einem Core i9 9900K und 16,0 GByte RAM), ohne von Einbrüchen geplagt zu sein. Apropos fps-Einbrüche: Unter DirectX 12 (das für Raytracing zwingend benötigt wird) kommt es im Gegensatz zu DirectX 11 auch mit schneller Hardware teils zu einem kurzen Stocken des Bildes. Mit der R9 290X ist das unserer Erfahrung nach aber nicht nennenswert häufiger der Fall als mit einer RTX 2080 Ti.



Links ohne Raytracing sind die Reflexionen im Bild zwar deutlich weniger detailliert, dafür rauscht die nur matt spiegelnde Oberfläche der Fahrstuhltür rechts mit Raytracing sichtbar, was in Bewegung noch stärker auffällt.

# CONTROL™

Play DirectX 11

Play DirectX 12

Exit

DirectX® 11 Mode is recommended for most users  
Raytracing is only available in DirectX® 12 Mode



Das Startmenü von Control empfiehlt für die meisten Spieler DirectX 11, Raytracing funktioniert dagegen nur unter DirectX 12.

## Technisch nicht einwandfrei

Abseits der nicht immer ganz runden Performance unter DirectX 12 gibt es noch ein paar technische Baustellen in Control. Diese wiegen allerdings klar weniger schwer als damals in Quantum Break, auch weil sie primär die Optik betreffen. So neigt das Spiel selbst ohne aktivierte Filmkörnung zu einem gewissen Rauschen der Grafik. Das ist ein von Raytracing bekannter Nebeneffekt, der in Control teils auch ohne aktiviertes RT auftritt. Mit RT ist das Rauschen dann vor allem an größeren und weniger stark reflektierenden Objekten deutlich zu erkennen, wie der Bildvergleich zeigt. Außerdem verändert sich die Beleuchtung von Arealen sowohl mit als auch ohne Raytracing nicht immer nachvollziehbar und es kann zu Artefakten wie nachgezogenen Rändern von sich bewegenden Objekten und Figuren kommen. Das könnte mit einer temporalen Berechnung von Bildinhalten zusammenhängen, bei der Informationen von vorangegangenen Frames für die Darstellung neuer Frames genutzt werden, um Rechenzeit zu sparen. Ein solcher Ansatz wurde teilweise auch in Quantum Break genutzt.

## Raytracing in Control

Um Raytracing in Control nutzen zu können, benötigt ihr das Mai-Update für Windows 10 (Version 1903), eine passende Grafikkarte von Nvidia (es muss kein RTX-Modell sein, da Nvidia Raytracing per Treiber auch für Karten ab der GTX 1060 ermöglicht) sowie DirectX 12. Während Raytracing in Spielen bislang für einen Hauptzweck wie Reflexionen (Battlefield 5), Schatten (Shadow of the Tomb Raider) oder globale Beleuchtung (Metro: Exodus) eingesetzt wurde, erfüllt es in Control verschiedene Funktionen, die im Menü über insgesamt fünf entsprechende Raytracing-Optionen unabhängig voneinander zu- und abschaltbar sind.

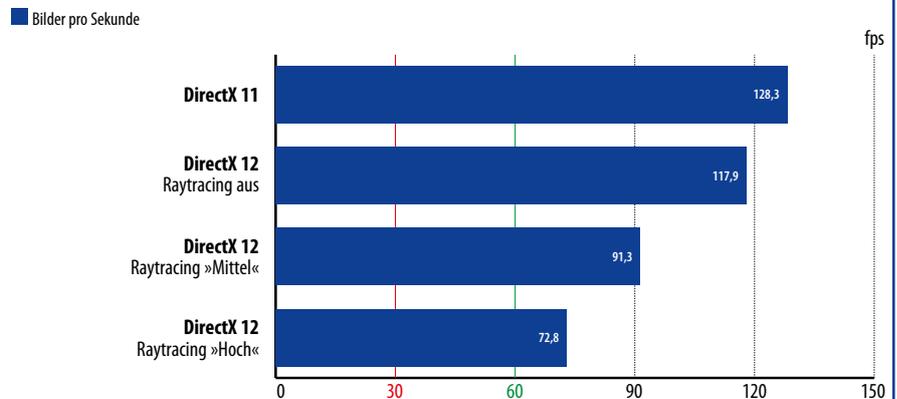
Sie betreffen die Reflexionen von nicht-transparenten und transparenten Objekten, die indirekte Beleuchtung und die Kontaktschatten. Die Option »Raytracing Schutz« sorgt dafür, dass die anderen Raytracing-Ef-

Selbst eine Dual-Core-CPU mit Hyperthreading wird von Control in Full HD nicht komplett ausgelastet, der Prozessor ist dementsprechend für die Performance im Spiel nicht sehr wichtig.

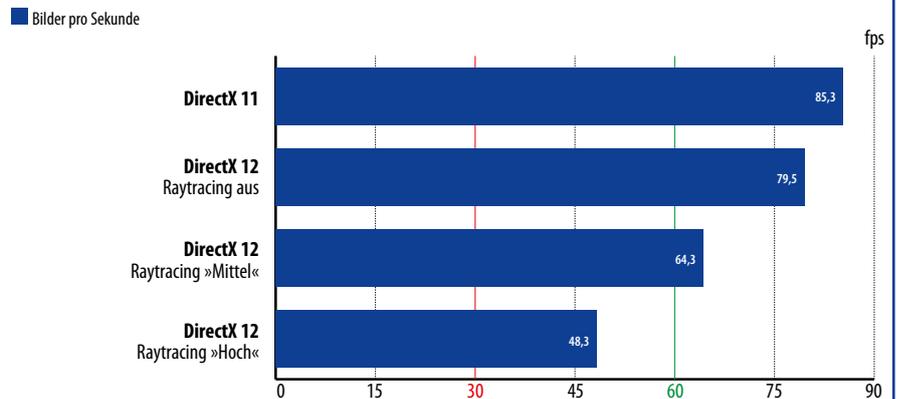
## Raytracing-Benchmarks

Testsystem: Geforce RTX 2080 Ti, Core i9 9900K, 16 GB RAM, Windows 10

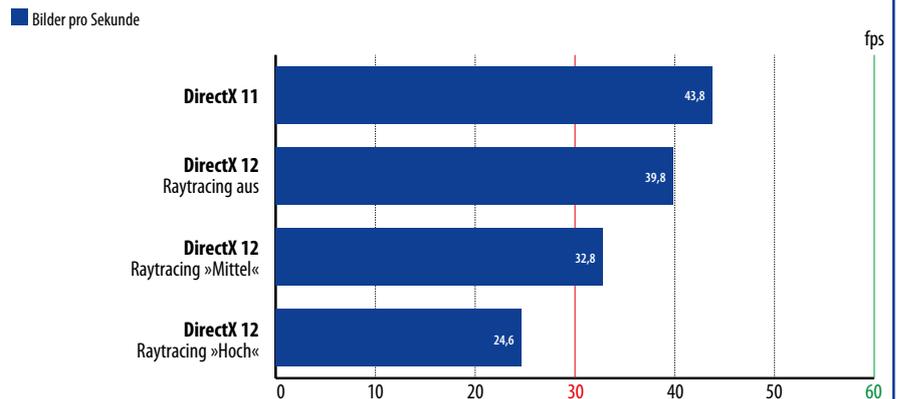
### 1920x1080

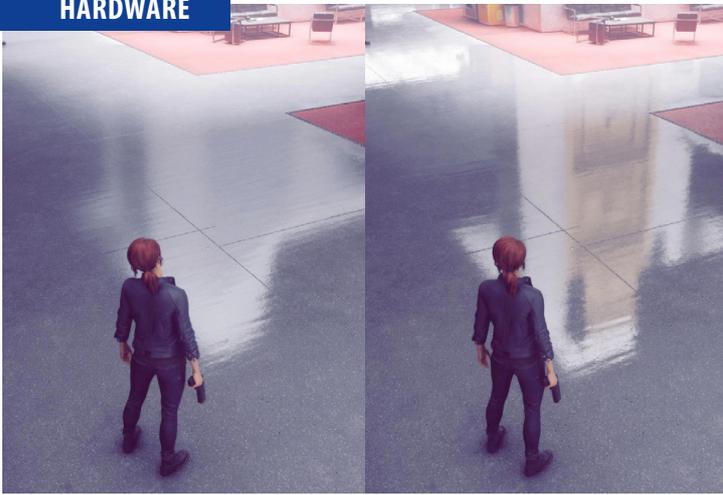


### 2560x1440



### 3840x2160





Mit Raytracing (rechts) fallen die Reflexionen klar detailreicher aus, an manchen Stellen übertreibt es das Spiel aber auch mit dem Effekt.



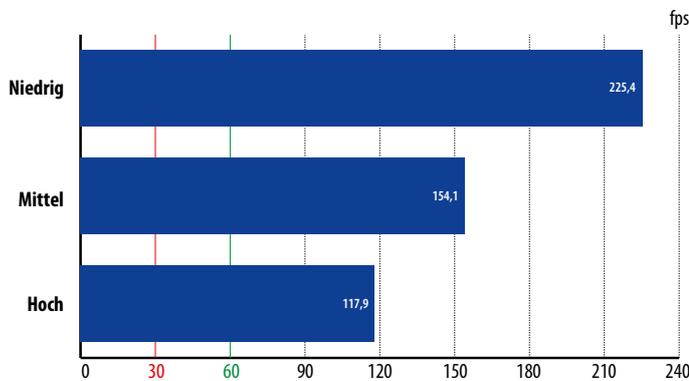
Hier erzeugt die Antenne des Radios ohne die RT-Option für die indirekte Beleuchtung (links) einen unrealistischen Schattenwurf.

## Preset-Vergleich

Testsystem: Geforce RTX 2080 Ti, Core i9 9900K, 16 GB RAM, Windows 10

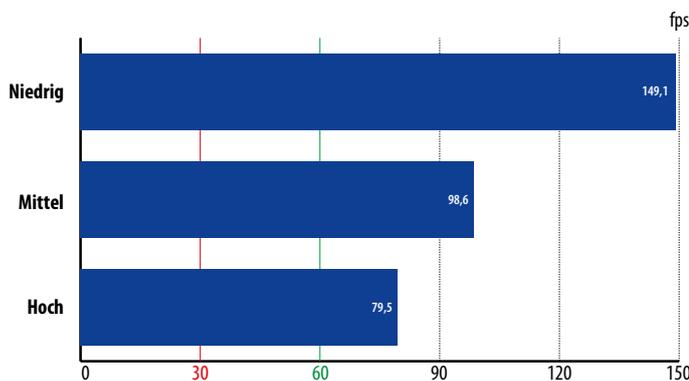
**1920x1080**

■ Bilder pro Sekunde



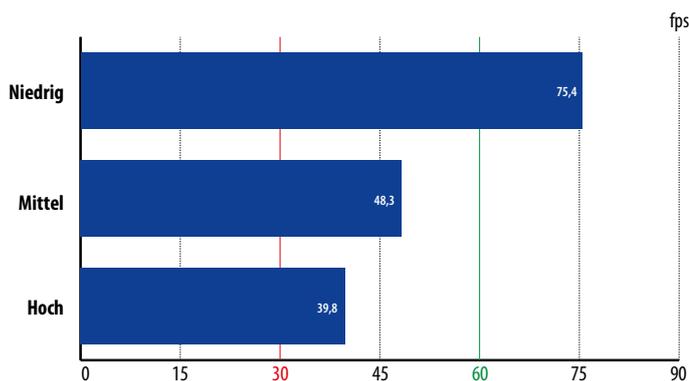
**2560x1440**

■ Bilder pro Sekunde



**3840x2160**

■ Bilder pro Sekunde



fekte auch auf durch die Zerstörung der Spielwelt entstandene Objekte angewendet werden, da das aber immer etwas anders aussieht, gibt es dazu keine Vergleichsbilder. Den meist am deutlichsten sichtbaren Unterschied machen die beiden Optionen zu den Reflexionen, wobei aber auch die anderen Optionen die Optik des Spiels durchaus nennenswert verbessern können – wenn auch eher bei genauem Hinsehen als auf den ersten Blick und im Spielgeschehen selbst. Die Vergleichsbilder in diesem Artikel veranschaulichen das, wobei links stets die Version des Spiels ohne Raytracing zu sehen ist und rechts die mit Raytracing.

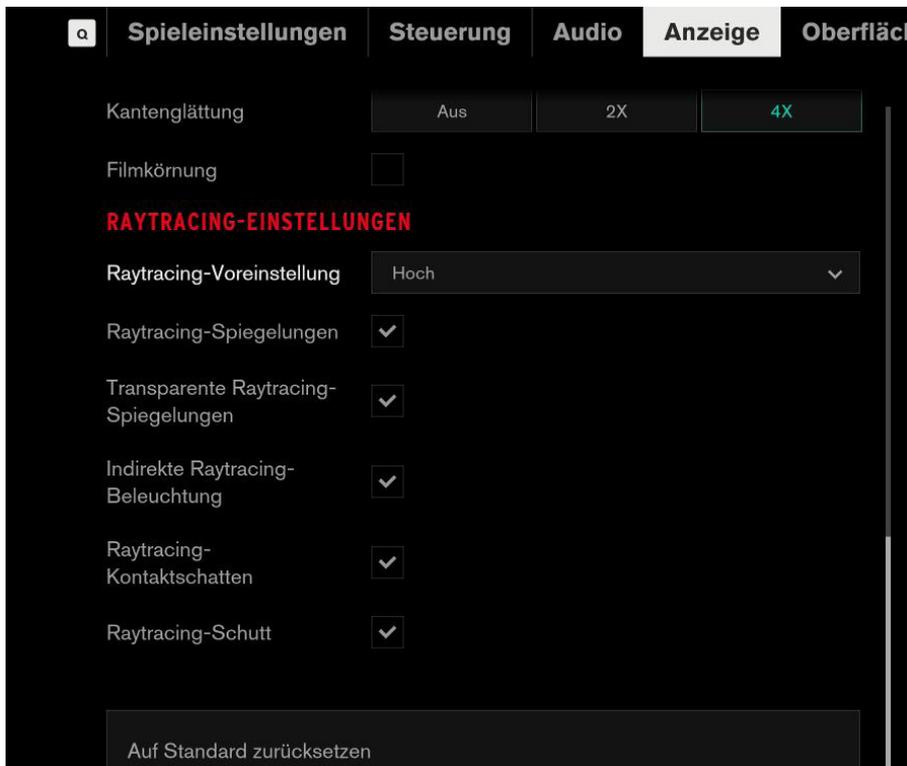
### Performance in Control

Die Performance von Control anhand einer Geforce RTX 2080 Ti in Kombination mit Intels Core i9 9900K und 16,0 GByte RAM näher an. Außer dem oben angesprochenen Zusatztest mit einer deutlich langsameren Grafikkarte in Form der Radeon R9 290X haben wir auch Messungen mit wesentlich weniger CPU-Leistung durchgeführt.

Nutzen wir eine Dual-Core-CPU samt Hyper-Threading (zwei Kerne, vier Threads) bei einer für heutige Verhältnisse niedrigen Taktrate von nur 3,0 GHz, verändert sich die Performance in Control mit der Geforce RTX 2080 Ti in Full HD um gerade mal knapp fünf Prozent, wobei auch die Zahl der kurzen Framedrops nur minimal steigt. In Control ist die Grafikkarte also der klar bestimmende Faktor für die Performance, was in Anbetracht der eher kleineren Areale und meist eher begrenzten Spielwelt wenig überrascht.

### Benchmarks mit und ohne Raytracing

Wie unsere Messungen mit sehr schneller Spieler-Hardware zeigen, ist Control auch ohne Raytracing ein sehr anspruchsvoller Titel – von einer RTX 2080 Ti sind wir in 4K auch bei maximalen Details höhere fps-Werte als circa 44 Bilder pro Sekunde (unter DX11) gewöhnt. Wie der Performance-Vergleich der insgesamt drei Presets zeigt, ist auf der Stufe »Mittel« statt »Hoch« aber bereits ein ordentlicher Performance-Schub von etwa 20 bis 30 Prozent drin, ohne dass



Control bietet insgesamt fünf verschiedene Raytracing-Optionen, die sich unabhängig voneinander ein- und ausschalten lassen. Außerdem gibt es zwei Presets.

die Optik allzu stark leiden würde. Für Raytracing gibt es dagegen zwei Presets: Die Stufe »Mittel« aktiviert nur die beiden Optionen für die Reflexionen, die Stufe »Hoch« dagegen alle fünf Optionen. Deaktiviertes Raytracing ermöglicht in unseren Messungen unter DirectX 12 etwa 20 bis 30 Prozent höhere fps als die RT-Stufe »Niedrig«. Gegenüber der RT-Stufe »Hoch« steigen die fps ohne Raytracing um über stolze 60 Prozent.

DirectX 11, das laut Startmenü des Spiels für die meisten Spieler empfohlen wird, aber kein Raytracing ermöglicht, liefert zumindest mit der RTX 2080 Ti etwas mehr Bilder pro Sekunde, außerdem fallen die vereinzelt auftretenden Framedrops damit größtenteils weg. Im Falle der Radeon R9 290X und Radeon R9 390 (nicht in den Benchmarks aufgeführt) erhöhen sich die fps mit DirectX 12 dagegen minimal, die ins-

gesamt etwas rundere Performance liefert aber auch hier DirectX 11.

#### Control unterstützt Nvidia DLSS

Um die Performance spürbar zu verbessern, kann die interne Render-Auflösung in Control auf zwei Wegen gesenkt und wieder zur gewünschten Auflösung hochskaliert werden: entweder über das Upscaling der Engine selbst oder über Nvidias DLSS. Je niedriger die gewählte Render-Auflösung, desto unschärfer wird das Bild. Dafür erhöht sich die Performance potenziell deutlich und erreicht erwartungsgemäß in etwa das Niveau des nativen Spielens in der entsprechenden gewählten Render-Auflösung.

Theoretisch sollte DLSS dank des über die Tensor-Kerne der dafür nötigen RTX-Grafikkarten von Nvidia berechneten KI-Algorithmus' dafür sorgen, dass das Bild qualitativ

**Nils Raettig**  
@nraettig

Control bestätigt weitgehend die Eindrücke, die ich bisher in den wenigen verfügbaren Titeln mit Raytracing gewonnen habe. Die Render-Technik kann also auch in diesem Spiel durchaus für eine klare Verbesserung der Optik sorgen, vor allem mit Blick auf die sehr detaillierten Reflexionen, aber nicht ohne spürbaren fps-Verlust und gewisse Darstellungsprobleme. Außerdem sind die grafischen Unterschiede je nach Szene und Raytracing-Option mal mehr, mal weniger gravierend, sodass sich auch im Falle von Control die Frage stellt, ob Raytracing die damit einhergehenden Performance-Einbußen wirklich wert ist. Immerhin handelt es sich um einen Singleplayer-Titel. Der generell eher hohe Hardware-Anspruch des Spiels lässt den fps-Verlust aber potenziell stärker ins Gewicht fallen. Ich persönlich finde eine realistischere Darstellung wichtig und neige deshalb in Singleplayer-Spielen dazu, mit aktiviertem Raytracing zu spielen, sofern die Bilder pro Sekunde noch ausreichend hoch genug liegen. Letztlich ist das aber eine sehr subjektive Frage, da die Gewichtung hoher fps-Werte und optischer Veränderungen individuell stark variieren kann.

besonders hochwertig hochskaliert wird. Bislang konnten wir aber keine nennenswerten Unterschiede zum Upscaling über die Engine selbst feststellen. Insgesamt erweist sich Control aber vor allem dank Raytracing als ein technisch in vieler Hinsicht interessanter und durchaus beeindruckender Titel, der aber auch mit Problemen zu kämpfen hat. Außerdem kostet die volle Raytracing-Pracht wie in den anderen Titeln mit der Technik sehr viel Leistung. Control zeigt damit einmal mehr, dass wir uns mit Blick auf die alte, neue Render-Technik immer noch in einem frühen Stadium befinden. ★



Aktivieren wir die Raytracing-Kontaktschatten, werfen die Stuhlbeine klar besser sichtbare Schatten, Ähnliches gilt für die Griffe der Schubladen.



Ist Raytracing für transparente Oberflächen aktiv, spiegeln sich die Spielfigur und auch der Raum hinter ihr größtenteils sehr genau in Glasscheiben.