



High Dynamic Range in PC-Spielen

LOHNT SICH HDR?

Das Schlagwort HDR fällt bei PC-Monitoren und Spielen immer häufiger. Unser Erfahrungsbericht zeigt allerdings, dass auf dem PC vieles mit HDR (noch) nicht rund läuft. Von Nils Raettig

Was HDR (beziehungsweise »High Dynamic Range«) auf dem Papier verspricht, klingt ohne Zweifel sehr gut: Im Vergleich zu Displays mit »Standard Dynamic Range« (beziehungsweise SDR) sollen die Bilder in passenden Medien wie Filmen oder Spielen auf einem HDR-Fernseher oder -Monitor besser dargestellt werden. Möglich machen das unter anderem ein höherer Kontrast- und Farbumfang, die den Fähigkeiten des menschlichen Auges näherkommen – stark vereinfacht ausgedrückt.

Bei unseren jüngsten Praxistests mit HDR in PC-Spielen sind wir aber immer wieder auf Schwierigkeiten gestoßen. Dafür gibt es diverse Gründe, wobei genau diese Vielschichtigkeit aktuell noch eines der größten Probleme von HDR auf dem PC darstellt. Was für Stolpersteine uns genau begegnet sind und ob die Technik in Spielen unserer Erfahrung nach aktuell dennoch einen nennenswerten positiven Unterschied ausmachen kann, schildern wir euch in diesem Erfahrungsbericht. Für die Tests haben wir den Samsung C49HG90 (PC-Bildschirm) und den

Samsung UE55MU8009 (TV-Gerät) an drei PCs mit verschiedenen Grafikkarten genutzt. Genauere Infos zur Technik und Wirkungsweise von HDR inklusive Grundlagen-Video findet ihr übrigens online in unserem ersten Bericht zu der Technik mit dem Titel »Was ist High Dynamic Range?« (bit.ly/2yyWLVG). Vorab außerdem noch ein wichtiger Hinweis: Auf Systemen mit unterschiedlichen Monitoren (beziehungsweise Fernsehern) und in anderen Titeln kann man durchaus Erfahrungen machen, die von unseren abweichen.

HDR ist nicht gleich HDR

Der erste Stolperstein wartet schon bei der Wahl eines passenden Monitors. Während im TV-Bereich in Form der konkurrierenden Standards HDR10 (auch auf der Playstation 4 Pro und der Xbox One X verfügbar) und Dolby Vision (nicht auf den Konsolen verfügbar) zumindest bestimmte Vorgaben existieren, ist das mit Blick auf PC-Monitore erst seit der Bekanntgabe der neuen VESA-Standards DisplayHDR 400, DisplayHDR 600 und DisplayHDR 1000 Mitte Dezember 2017 der

Fall. Die Folge: So mancher Bildschirm, der mit HDR-Fähigkeiten wirbt, unterscheidet sich technisch nicht wirklich nennenswert von herkömmlichen SDR-Displays. So gibt es aktuell beispielsweise vier Dell-Monitore mit sogenanntem »Dell HDR«, die maximal 16,7 Millionen Farben darstellen können, indem sie ihre native Farbtiefe von 6 Bit pro Farbkanal per »Frame Rate Control« (beziehungsweise »Dithering«) künstlich auf 8 Bit erhöhen. Die neuen VESA-Standards sehen dagegen mindestens eine native Farbtiefe von 8 Bit vor, beim HDR10-Standard mit statischen Metadaten sind es 10 Bit, bei Dolby Vision mit dynamischen Metadaten sogar 12 Bit.

Weitere wichtige Faktoren sind die minimale und die maximale Helligkeit eines Monitors, wobei es in diesem Zusammenhang zwei Probleme gibt. So finden sich in den Datenblättern von Monitoren einerseits oft keine Angaben zu der minimalen Helligkeit. Andererseits unterscheiden die neuen VESA-Standards mit Blick auf die maximale Helligkeit zwischen länger haltbaren Werten für statische Inhalte und kurzzeitig erreichbaren Spitzenwerten in einzelnen Szenen oder Bildbereichen – was die TFT-Hersteller bislang allerdings in der Regel nicht tun.

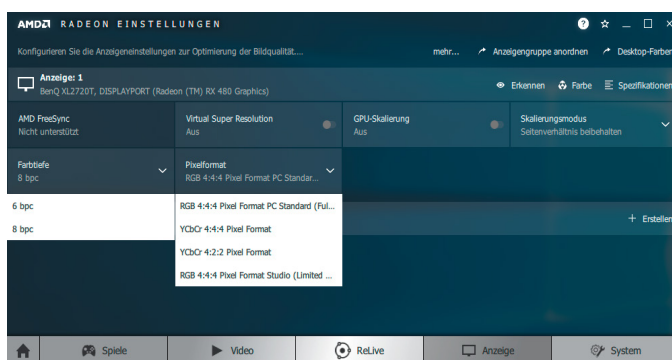
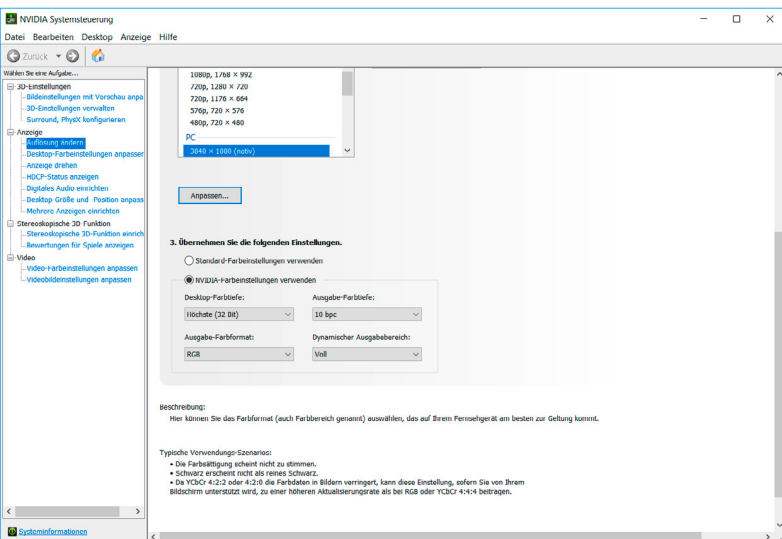
Auch das sogenannte »Local Dimming« ist hilfreich für eine gute HDR-Darstellung. Dadurch kann die Hintergrundbeleuchtung des Monitors in verschiedenen Bereichen unterschiedlich stark eingestellt werden. Im Falle des Samsung C49HG90 ist eine entsprechende Option im Monitormenü aktivierbar, sie macht unserem Eindruck nach aber kaum einen Unterschied. Das dürfte auch an der geringen Zahl von Bereichen für das Local Dimming liegen – laut Samsung gibt es nur acht davon. Zum Vergleich: Der Dell UP2718Q hat 384 dieser Zonen.

Da viele Hersteller von Monitoren, Grafikkarten und PCs an der Ausarbeitung der neuen HDR-Spezifikationen beteiligt waren,

NEW LEVELS OF PERFORMANCE FOR HDR DISPLAYS

VESA CERTIFIED DisplayHDR™ 400 First genuine entry point for HDR. Significant step up from SDR baseline: • True 8-bit image quality – on par with top 15% of PC displays today • Global dimming – improves dynamic contrast ratio • Peak luminance of 400 cd/m² – up to 50% higher than typical SDR • Minimum requirements for color gamut and contrast exceed SDR	VESA CERTIFIED DisplayHDR™ 600 Targets professional/enthusiast-level laptops and high-performance monitors. True high-contrast HDR with notable specular highlights: • Peak luminance of 600 cd/m² – double that of typical displays • Full-screen flash requirement renders realistic effects in gaming and movies • Real-time contrast ratios with local dimming – yields impressive highlights and deep blacks • Visible increase in color gamut compared to already improved DisplayHDR 400 • Requires 10-bit image processing	VESA CERTIFIED DisplayHDR™ 1000 Targets professional/enthusiast/content-creator PC monitors. Outstanding local-dimming, high-contrast HDR with advanced specular highlights: • Peak luminance of 1000 cd/m² – more than 3x that of typical displays • Full-screen flash requirement delivers ultra-realistic effects in gaming and movies • Unprecedented long duration, high performance ideal for content creation • Local dimming yields 2x contrast increase over DisplayHDR 600 • Significantly visible increase in color gamut compared to DisplayHDR 400 • Requires 10-bit image processing
---	--	---

Die Ende 2017 veröffentlichten VESA-Standards für HDR-Monitore dürften interessierten Käufern das Leben im Jahr 2018 deutlich leichter machen.



Die Bilddarstellung (und die maximale Bildwiederholrate) hängt auch davon ab, welche Anzeigeeinstellungen wir im Treiber auswählen. Bei Nvidia (links) können wir unter anderem die Farbtiefe und das Farbformat ändern. Im Treiber von AMD (oben) finden sich ähnliche Einstellungsmöglichkeiten. Generell empfiehlt es sich, eine möglichst hohe Farbtiefe und ein nicht begrenztes Farbformat auszuwählen.

sollten die vorgestellten DisplayHDR-Standards für eine Verbesserung der Situation sorgen. Grundsätzlich empfehlen wir deshalb, beim Neukauf auf Geräte mit einem der neuen Logos zu warten. Der Samsung C49HG90 hat das DisplayHDR-600-Zertifikat nach unseren Tests als einer der ersten Bildschirme erhalten, weitere Monitore könnten bereits auf der CES Anfang Januar 2018 zu sehen sein. Wann genau sie im Handel verfügbar sind, lässt sich allerdings noch schwer abschätzen. Gleiches gilt für die Frage, wie groß die Unterschiede zwischen den drei Standards in der Praxis sein werden – sowohl in Sachen HDR-Darstellung als auch mit Blick auf die Preise.

Wo macht man was an?

Ist der Windows-PC mit einem passenden HDR-Bildschirm verbunden (am besten per HDMI-2.0a- oder per DisplayPort-1.4-Kabel und mit einer AMD-Grafikkarte ab der Polaris-Generation oder einer Nvidia-Grafikkarte ab der Maxwell-Generation), reicht das simple Aktivieren im Spiel der Wahl oft leider noch lange nicht aus. So kann es je nach Bildschirm oder Fernseher zunächst nötig sein, High Dynamic Range auf dem entsprechenden Gerät zu aktivieren, wobei die passende Option teilweise alles andere als leicht zu finden ist.

Beim Samsung UE55MU8009 gibt es beispielsweise in den Bildeinstellungen einen »HDR+ Modus«, der laut Beschreibung »automatisch einen optimalen HDR-Effekt entsprechend der Videoquelle einstellen« soll. Mit der eigentlichen Aktivierung von HDR hat das aber nichts zu tun. Dazu müssen wir stattdessen umständlich in den allgemeinen Einstellungen die »Externe Geräteverwaltung« öffnen und dort den Modus »HDMI UHD Color« für jeden einzelnen HDMI-Port manuell aktivieren.

Die nächste Baustelle: Seit dem Fall Creators Update lässt sich HDR auch in den Windows-Einstellungen ein- und ausschalten, wenn ein passender Monitor samt entsprechender Grafikkarte erkannt wird. Im Menü von Call of Duty: World War 2 wird das Aktivieren des HDR-Modus in den Windows-Einstellungen als zwingende Voraussetzung für die Nutzung von HDR genannt, in vielen anderen Spielen ist das dagegen nicht der Fall.

HDR unter Windows, in Spielen & im Treiber

Ob eine Aktivierung des HDR-Modus unter Windows nötig ist oder nicht, ist auch deshalb von Bedeutung, weil die Farbdarstellung auf dem Windows-Desktop in diesem Modus aktuell noch stark verblasst aussieht. Aber selbst, wenn HDR für den Bildschirm und unter Windows 10 aktiviert ist,

bedeutet das noch lange nicht, dass es sich auch im Spiel nutzen lässt.

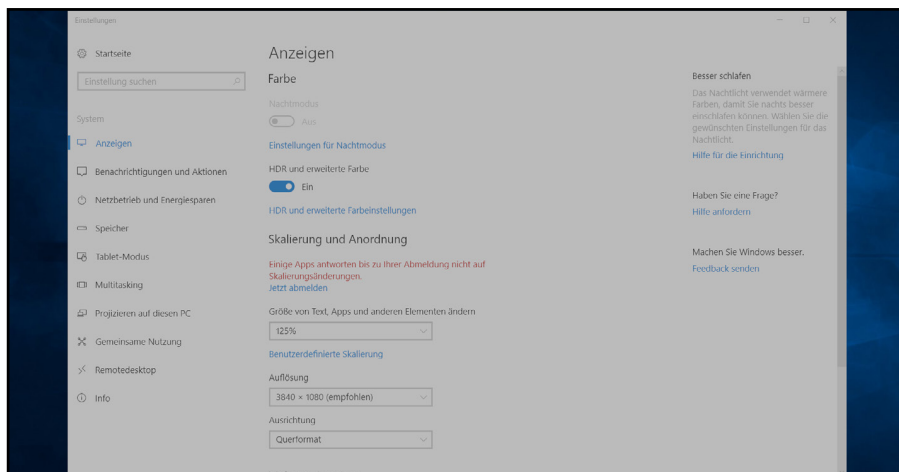
So war die HDR-Option in Call of Duty: WW2 bei all unseren Tests trotz Erfüllen der genannten Voraussetzungen nie auswählbar. Das galt zunächst auch für Hitman, wobei hier der Wechsel zum exklusiven Vollbildmodus geholfen hat. In Call of Duty steht eine entsprechende benannte Option nicht zur Verfügung, hier gibt es nur die Modi »Fenster«, »randloses Fenster« und »Vollbild« (wobei Letzteres meist mit dem exklusiven Vollbildmodus gleichzusetzen ist). Ebenfalls ungünstig: Ist der exklusive Vollbildmodus in Hitman nicht aktiviert, weist uns das Spiel im HDR-Menü nicht auf die einfache Lösung dieses Problems hin. Destiny 2 meint es dagegen zu gut mit uns: Die HDR-Option lässt sich auch bei völliger Abwesenheit von passender Hardware aktivieren – freilich ohne, dass sich die Darstellung ändern würde.

Zu guter Letzt kommen auch noch die Treibereinstellungen von AMD und Nvidia hinzu. Hier stehen teils unterschiedliche Farbformate (RGB, YcBCr), Abtaststufen (4:4:4, 4:2:2, 4:2:0) und auch Farbtiefen (8 Bit, 10 Bit, 12 Bit) zur Wahl. Grundsätzlich sollte es nicht nötig sein, Änderungen daran vorzunehmen, im Falle von Problemen mit der HDR-Darstellung kann es aber helfen, mit verschiedenen Treibereinstellungen zu experimentieren.

Ebenfalls eine wichtige Frage: Welche Spiele unterstützten überhaupt HDR? Laut PC Gaming Wiki sind bislang 24 passende Titel unter Windows erschienen. 2018 folgen mit Anthem, Metro: Exodus und Final Fantasy 15 mindestens drei weitere Titel für den PC, wobei die Zahl im Laufe des Jahres weiter ansteigen dürfte. Gleichzeitig gibt es auch Spiele wie Gears of War 4 oder Ghost Recon: Wildlands, die HDR nur auf den Konsolen, nicht aber auf dem PC unterstützen.

Bildfehler und andere Probleme

Hat man endlich alle Voraussetzungen geschaffen, um HDR in einem Spiel aktivieren zu können, ist leider längst noch nicht alles eitel Sonnenschein. So kam es beim Samsung C49HG90 teilweise vor, dass der



Mit dem Fall Creators Update von Windows 10 ist es möglich, HDR in den Anzeigeeinstellungen zu aktivieren. Das sorgt aber noch für ein deutlich dunkleres und weniger kontrastreiches Bild.



In Battlefield 1 sind mit HDR (links) im hellen Bereich in der Mitte mehr Details zu erkennen, die Farben wirken außerdem etwas weniger satt.



In Destiny 2 nimmt die Farbintensität mit HDR (links) stärker ab als in BF1. In hellen Bereichen können wir auch hier mehr Details ausmachen.



Hitman gehört auch zu den Titeln, die durch HDR (links) gesättigtere Farben haben. Die Wolken heben sich gleichzeitig stärker vom Himmel ab.



Während wir das Gebäude im Hintergrund ohne HDR (rechts) kaum erkennen können, wird es mit High Dynamic Range besser sichtbar.

Monitor nach der HDR-Aktivierung nur ein schwarzes Bild angezeigt hat und der Signaleingang immer wieder von »DisplayPort« zu »DisplayPort HDR« wechselte. Hier half nur das kurzzeitige Ausweichen zum Anschluss per HDMI-Kabel. Auch Bildfehler wie ein Flackern oder gar völlig falsche Farbdarstellungen im HDR-Modus sind uns begegnet. Auf einem System war es außerdem trotz aktueller Treiber weder mit einer Radeon RX Vega 64 noch mit einer Radeon RX 580 möglich, HDR unter Windows zu aktivieren – mit einer Radeon RX 480 hat es dagegen kurioserweise geklappt.

Probleme dieser und anderer Art sind uns mit drei verschiedenen Testsystemen sowohl mit dem HDR-Monitor als auch mit dem HDR-Fernseher begegnet. Wir haben aber weniger die Bildschirme, sondern eher die Software (beziehungsweise das Zusammenspiel mit ihr) in Form der Spiele, des Grafikkartentreibers und der Windows-Einstellungen als Fehlerquelle in Verdacht.

Ist das HDR oder kann das weg?

All den geschilderten Problemen zum Trotz konnten wir HDR in den Titeln Battlefield 1, Destiny 2, Hitman, Resident Evil 7 und Shadow Warrior 2 ausprobieren. In Call of Duty: WW2 war HDR dagegen wie bereits geschildert und all unseren Versuchen zum Trotz nie auswählbar. Insgesamt verbessert HDR das Bild bei genauerem Hinsehen tatsächlich meist, weil dank des höheren Kontrastumfangs mehr Details in sehr hellen und in sehr dunklen Bildbereichen erkennbar sind und weil kurzzeitig besonders helle Szenen

wie etwa Explosionen intensiver aussehen.

Die Farben wirken gleichzeitig meist auch weniger kräftig, was man auf den ersten Blick nicht unbedingt als eine Verbesserung der Optik wahrnimmt. Das dürfte zwar realistischer sein als die oft recht knallige und bunte Farbdarstellung in Spielen, dieser Aspekt der HDR-Umsetzung erfordert allerdings etwas Eingewöhnungszeit (siehe auch die Vergleichsbilder). Die fps sind durch die Aktivierung von HDR nur geringfügig gesunken, allerdings hatten wir teilweise den Eindruck, dass sich die Eingabeverzögerung etwas erhöht. Nachmessen und durch harte Fakten belegen können wir das zum aktuellen Zeitpunkt aber nicht.

Bitte bedenkt übrigens beim Betrachten der Vergleichsfotos, dass sich der tatsächliche Unterschied zwischen SDR und HDR auf diesem Weg nur bedingt darstellen lässt. Unserer Einschätzung nach vermitteln die Fotos aber durchaus einen guten Eindruck von den Differenzen in der Realität. Ebenfalls zu bedenken: Eine gute HDR-Darstellung lässt sich vermutlich nicht einfach per Knopfdruck erreichen, hier dürften auch die Spieleentwickler gefragt sein. Durch das altbekannte Henne-Ei-Problem stellt sich allerdings die Frage, inwiefern es sich für sie lohnt, Zeit in eine gute HDR-Darstellung zu investieren.

Zur zusätzlichen Motivation spielt die HDR-Unterstützung von Konsolen wie der PS4 Pro und der Xbox One X einerseits eine wichtige Rolle. Andererseits haben es die Entwickler auf dem PC aber mit teils von HDR10 abweichenden Vorgaben bei den VESA-Standards

zu tun. Immerhin dürften die neuen Standards für mehr Klarheit bei potenziellen Käufern eines Monitors und damit auch für eine höhere Investitionsbereitschaft sorgen. Unterm Strich können wir zum jetzigen Zeitpunkt aber aufgrund unserer bisherigen Erfahrungen nicht dazu raten, sich auf das Abenteuer High Dynamic Range auf einem Windows-PC einzulassen. ★



Nils Raettig
@nraettig



Ich bin wirklich froh, mich bislang nur beruflich mit dem Thema HDR auf dem PC auseinandersetzen zu müssen. Hätte ich mir privat einen passenden Monitor oder Fernseher angeschafft, wäre mein Ärger über all die im Artikel geschilderten Probleme vermutlich noch größer gewesen. Zugegeben, nicht jeder muss zwingend ähnliche Schwierigkeiten erleben, und die allerbesten und teuersten HDR-Monitore haben wir für die Tests auch nicht verwendet. Meinem Eindruck nach ist die Zahl der vorhandenen Baustellen aber sowohl mit Blick auf die Software als auch in Sachen Hardware noch zu groß, als dass ich in ein entsprechendes HDR-Display investieren wollen würde. Erschwerend hinzu kommt die Tatsache, dass HDR zumindest in den von mir getesteten Spielen keinen entscheidend großen Unterschied ausmacht.