

Open-World-Revolution dank Unreal Engine 5

EINE DEMO WEIST DEN WEG

Von Epics Matrix-Erfahrung zum nächsten Open-World-Traum: Warum sieht die Unreal-Engine-5-Demo so genial aus, und was könnte das für die Entwicklung von Spieleabenteuern in offenen Welten bedeuten? Von Matthias Schmid



Matthias Schmid

Matthias, Baujahr 1981, schreibt seit 17 Jahren hauptberuflich über Spiele – lange Jahre in Diensten des Print-Oldies M! Games (einst MANIAC), danach bei 4Players. Von Freunden und Kollegen muss er sich schon mal »Grafik-Schmid« schimpfen lassen, denn er liebt gutaussehende Spiele und drückt dann vielleicht schon mal ein Auge zu viel zu – so geschehen bei Erweckungserlebnissen wie Shenmue, Far Cry, Gears of War oder Ryse. Ja, Ryse ...

Wie sieht die Grafik der Zukunft aus? Epic Games, die Macher der Unreal Engine 5, haben da ihre Ideen. Realistische NPCs, beeindruckende Stadtszenen in nie dagewesener Größe, famose Beleuchtung: Mit der Tech-Demo The Matrix Awakens haben die Engine-Spezialisten unlängst einen Ausblick darauf gegeben, wie gut Videospiele 2022 und darüber hinaus aussehen könnten. Das grafisch opulente The Matrix Awakens ist aktuell nur für PlayStation 5 und Xbox Series X/S verfügbar. Es zeigt uns nichts Geringeres als die Zukunft der Open-World-Spiele.

Doch was genau sind die Technologien, die The Matrix Awakens und die Unreal En-

gine 5 zur Speerspitze der technischen Entwicklung machen? Und welche Gameplay-Vorteile ergeben sich daraus für Entwickler? Wir wagen für euch einen tieferen Blick in die Eingeweide der Demo.

Was ist Realität, was Spielgrafik?

In der Welt von The Matrix Awakens verschwimmen die Grenzen zwischen Filmaufnahmen und Spielgrafik. Zuerst begegnet der Spieler Keanu Reeves und Carrie-Anne Moss. Passend zur Matrix-Thematik »Was ist real, was nicht?« fragt man sich als Zuseher der nicht interaktiven Sequenz ständig, welche Einstellung vorberechnet wurde, in Echt-

zeit abläuft oder doch abgefilmt ist. Dass man sich diese Frage tatsächlich stellt und dass viele Szenen in Echtzeit von der Unreal Engine 5 berechnet werden, zeigt bereits, was für ein grafisches Brett Epic da auffährt.

Im zweiten Teil der Demo greift man als Spieler selbst ein: Während einer rasanten Verfolgungsjagd inmitten einer Großstadt darf man das Fadenkreuz selbstständig ausrichten und den Abzug betätigen, um Verfolger auszuschalten – Autos überschlagen sich und explodieren. In spielerischer Hinsicht ist das superflach und noch deutlich unter dem Gehalt einschlägiger Light-Gun-Shooter aus der Spielhalle, doch die Inszenierung auf Hollywood-Niveau macht das, zumindest kurzfristig, wett. Die Chaos-Engine sorgt für immer wieder anders kollidierende und zerberstende Autos, dadurch wird klar, dass Epic hier nicht einfach ein vorberechnetes Filmchen ablaufen lässt.

Wer nach dieser Fahrt noch Zweifel an der Grafik-Power hat, darf sich im letzten Part der Matrix-Erfahrung austoben: Ohne Zeitlimit bewegt man sich mit einem Charakter namens IO durch die riesige Open-World-



Auch aus der Nähe können sich Asphalt-texturen, Spiegelungen in Pfützen und Straßenmüll sehen lassen.



16 Quadratkilometer Metropole – im letzten Demo-Abschnitt könnt ihr frei über die Stadt fliegen.



Dieser Teil der Filmszenen wurde nicht in Echtzeit gerendert – dafür waren wohl doch zu viele Personen zu sehen.

Am Anfang der Demo trifft Keanu Reeves auf Morpheus und Neo – im Standbild ist nicht zu erkennen, wer davon in Echtzeit berechnet ist.



Stadt oder fährt mit dem Auto herum. Spielerische Inhalte fehlen, dafür hat man per Menü Zugriff auf überraschend viele Debug-Optionen: Neben einem Fotomodus erlauben weitere Einstellungen, die Anzahl von Passanten und Fahrzeugen anzupassen, den grünlich-entsättigten Matrix-Filter abzuschalten und sogar die UE5-Magie unter der Haube, das Nanite-Netz, anzuzeigen.

Epic Flight Simulator

Am besten man verlässt per Knopfdruck den Körper von IO – dann findet man im Kleinen wie im Großen viele spannende Details in der Matrix-Welt. Wer besonders nah an den Asphalt, an herumliegenden Müll, an deformierte Motorhauben herangeht, der staunt über die Qualität der Texturen und Modelle.

Die Menschen halten bei genauem Blick noch nicht den Qualitätskriterien stand, die wir an heutige virtuelle Dialogpartner rich-

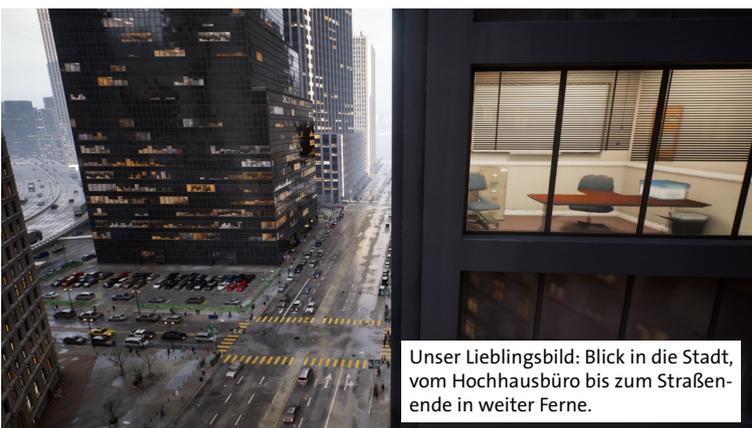
ten – dafür bevölkern tausende dieser sogenannten »Meta Humans« die virtuelle Stadt und halten brav an Ampeln, während zahllose Fahrzeuge den dichten Berufsverkehr einer Metropole nachahmen.

Fliegt man mit der Kamera in die Höhe, wird es stark: Da gibt es bei der Annäherung aus großer Höhe keine Pop-ups, keine verschiedenen Levels of Detail (LoD). Fliegen wir nah an die glänzenden Glasfassaden der Wolkenkratzer heran, ist hinter den Fenstern das Innere der Zimmer zu erkennen. Gleichzeitig patrouillieren die Meta-Human-Ameisen einhundert Meter tiefer über den nächsten Zebrastreifen. Eine solche Anzahl von Details bot bisher noch keine Open World.

Wenn die Unreal Engine 5 im Laufe dieses Jahres den Early Access verlässt, dann werden die kompletten Assets der beeindruckenden Matrix-Demo an die Benutzer mitgeliefert. Viel wichtiger als das bloße

Ausprobieren und Herumlaufen ist dann natürlich dieser Schatz, dieser Fundus an Texturen, Geometrie und Co.

Die für die Spielezukunft vielleicht wichtigste Aussage ergibt sich aus der Kombination der Unreal-Engine-5-Tools mit der mächtigen Animations-Software Houdini von SideFX. Epic betont deshalb: »Trotz der Komplexität der Stadt wurde die Matrix-Erfahrung von einem vergleichsweise kleinen Kernteam realisiert – dank einer Reihe von prozeduralen Werkzeugen, darunter Houdini. Prozedurale Regeln steuern, wie die Welt erzeugt wird: von der Breite der Straßen über die Höhe der Gebäude bis hin zur Menge an Kehricht auf den Fußwegen. Das erlaubt Entwicklerteams, mit hoher Geschwindigkeit an etwas Großem zu arbeiten – die Anzahl der Menschen, die es braucht, um eine große, offene Spielwelt zu realisieren, wird erheblich reduziert.«



Unser Lieblingsbild: Blick in die Stadt, vom Hochhausbüro bis zum Straßenecke in weiter Ferne.



Crashes fordern die Unreal Engine 5, denn für verbeulte Modelle müssen normale Polygonmodelle geladen werden.



Schießt auf die Reifen, damit sich die Autos überschlagen – dank Chaos-Physik jedes Mal ein bisschen anders.

Des Pudels Kern

Weniger Menschen, die sich mit dem Aufbau einer offenen Welt beschäftigen müssen? Dann kann ein großes Studio bei gleicher Personaldecke mehr Arbeit in andere Bereiche investieren, in das Feintuning der Welt, in KI-Routinen oder das NPC-Verhalten. Nehmen wir Assassin's Creed als Beispiel, da wären solche Veränderungen extrem willkommen. Natürlich wird sich aber zeigen müssen, wie das UE5-Weltenbaukonzept von einer modernen Großstadt auf die Simulation einer antiken Welt mit Wüsten, Wasser und Bergen übertragen werden kann.

Die zweite Option ist, dass nun auch kleinere Entwicklerteams ausladende offene 3D-Welten bauen können. Wer Biomutant gespielt hat, der weiß jedoch, dass so etwas auch gehörig in die Hose gehen kann. Wie erstrebenswert ist es wohl, eine gigantische offene Welt zu haben, die prozedural generiert, aber dann nur unzureichend an Setting, Story und Co. angepasst ist?

Fakt ist aber auch, dass laut Experten bei aktuellen Großprojekten oft weniger die mangelnde Hardware-Power moderner PCs und Konsolen das Problem ist, sondern eher die Arbeitszeit, die benötigt wird, um diese

Welten zu bauen und mit Leben zu füllen. Und hier könnte die Unreal Engine 5 dann offenbar an den richtigen Rädchen drehen.

Nanite-Flickenteppich

Erlaubt mir, noch ein Stück näher an die Technik heranzurücken: Was ist das Geheimnis der Matrix-Demo und damit der Unreal Engine 5? Warum ist so ein beeindruckendes Ergebnis auf zwei 500-Euro-Konsolen möglich, die zweifelsohne nicht über die Hardware-Power eines hochgerüsteten Spiele-PCs mit RTX 3080 Ti an Bord verfügen? Dafür verantwortlich zeichnet eine Vielzahl von Tools und Techniken, zum Beispiel die bereits angesprochenen Meta Humans, die Chaos-Physik-Engine oder Temporal Super Resolution (TSR). Hinter TSR verbirgt sich Epics neue Upscaling-Technik, die zwar nicht ganz so potent wie Nvidias Deep Learning Super Sampling (DLSS) ist, aber trotzdem erstaunlich starke Ergebnisse liefert. An einem Punkt in der Matrix-Demo lässt sich TSR exemplarisch abschalten, und das Bild wird mit einem Mal erheblich unschärfer und deutlich flimmeriger.

Die wichtigsten Pferde im UE5-Stall sind aber Lumen und Nanite. Diese Schlagworte

geistern schon seit knapp zwei Jahren durch die Köpfe technikaffiner Spieler. Aber jetzt, am Beispiel der Matrix-Erfahrung, konnte sie jedermann endlich mal im Praxistest erleben – und eben auf Knopfdruck ein- und ausblenden. Was auf den ersten Blick wie ein Flickenteppich oder eine politische Landkarte wirkt, ist in Wirklichkeit die Darstellung des virtualisierten Geometriesystems in der Unreal Engine 5. Nanite erlaubt extrem detaillierte Objektgeometrien, die aber vergleichsweise billig, also weniger rechenintensiv sind. Verkürzt gesagt ist die Ära des Polygonzählens durch Nanite quasi ad acta gelegt. Dazu nutzt man Nanite-Meshes, die zuerst in sogenannte Cluster und schließlich auf Dreiecksnetze heruntergebrochen werden. Die Objekte werden dadurch je nach Entfernung auf intelligente Weise und ohne sichtbare Übergänge unterschiedlich detailliert angezeigt, ohne dass die Entwickler spezielle Levels of Detail festlegen müssen. Obendrein wird stets nur der Teil geladen und gerendert, den der Spieler gerade im Blickfeld hat, auch das spart natürlich viel Rechenkraft.

Aktueller Pferdefuß der Nanite-Technologie: Sie kann nur auf statische Objekte,



IO steht auf einem belebten Platz. Und so sieht es mit eingblendetem Nanite-Mesh aus. Rechts: Nanite-Sicht der ganzen Stadt. Per einblendbarem Menü schaltet ihr ein paar Optionen durch, die man sonst nur von Debug-Versionen kennt.



Freie Autowahl: Auf Knopfdruck klemmt sich IO hinters Lenkrad aller parkenden Autos – und genießt dann so hübsch beleuchtete Fahrten.

nicht aber zum Beispiel auf Menschen oder sich verbeulende Autos angewendet werden; dementsprechend geht die Bildrate in der Matrix-Demo spürbar in die Knie, wenn viele Vehikel miteinander kollidieren. Weil eben bei Crashes blitzschnell einige Teilbereiche der mittels Nanite realisierten Autos durch normale Polygonmodelle ausgetauscht werden müssen.

Es werde Lumen

Schon mal vom heiligen Gral der Computergrafik gehört? Nein? Wir machen euch schlauer: Global Illumination (GI), manchmal auch als indirekte Beleuchtung bezeichnet, meint die Lichtwechselwirkungen zwischen den Objekten einer Szene. Es berechnet also nicht nur die direkte Beleuchtung aus einer Lichtquelle (zum Beispiel der Sonne), sondern auch welches Licht die verschiedensten Objektflächen wieder abstrahlen. Gutes Beispiel: Ein rotes Objekt in einem Raum wird direkt von der Sonne angestrahlt, das sorgt dafür, dass ein heller Boden neben dem Objekt ebenfalls einen roten Schimmer erhält (»color bleeding«), weil die Beleuchtung an dieser Stelle eben nicht nur von der Sonne be-

stimmt wird, sondern auch von den Strahlen, die vom roten Objekt reflektiert werden. Und das macht Global Illumination verdammt aufwendig. So aufwendig, dass diese Technik in Render-Programmen wie 3D Studio Max lange Zeit überhaupt nicht möglich war, diese indirekte Form der Beleuchtung beherrschte damals nur das Renderman-Programm von Pixar.

»Lumen Global Illumination and Reflections« kombiniert in der Unreal Engine 5 die globale Beleuchtung mit den Spiegelungen. Lumen nutzt Raytracing, jedoch in Kombination mit erheblich vereinfachter Geometrie, weshalb die indirekte Beleuchtung über Lumen zwar nicht ganz an echtes Raytracing herankommt, jedoch erheblich weniger aufwendig ist. Wurde indirekte Beleuchtung bislang vielfach über sogenanntes »light baking«, also das Einbrennen vorberechneter Light Maps hingetrückt, soll diese Fake-Technik dank Lumen der Vergangenheit angehören. In der Praxis der Matrix-Demo sorgt Lumen für aufwendige Spiegelungen auf glänzendem oder mattem Lack, für überstrahlendes Licht nach einer Tunneldurchfahrt oder für diffuses, zartes Licht von Laternen (»emissive surfaces«).

Ob Lumen Auswirkungen auf die Machart kommender (Open-World-)Spiele hat, bleibt abzuwarten – im Großen dürften sie sicherlich weniger einschneidend ausfallen als die von Nanite. Denkbar wäre aber, dass Entwickler künftig weniger Hemmungen haben, wichtige Szenen in Innenräumen stattfinden zu lassen. Sorgt unter freiem Himmel das dominante Licht der Sonne oftmals jetzt schon für eine recht ansehnliche Beleuchtung, fällt die indirekte Beleuchtung im Inneren von Gebäuden im Vergleich erheblich ab. Dank Lumen könnte dieser Malus aber bald beseitigt werden.

Ein vorläufiges Fazit fällt freilich noch schwer: Wie schnell sich Studios auf die Verbesserungen durch Lumen, Nanite und Co. einstellen beziehungsweise welche Vorteile sich daraus konkret für die Entwicklung von (Open-World-)Spielen ergeben, das werden wir erst in den nächsten Jahren sehen – die Möglichkeiten sind aber in jedem Fall enorm! Und wenn die Unreal Engine 5 auf PlayStation 5 und Xbox Series X bereits jetzt für so beeindruckende Ergebnisse sorgt, dann muss einem als PC-Spieler im Hinblick auf kommende Grafikfeuerwerke keineswegs bang werden. Im Gegenteil. ★



Das MG-Ballern im Auto ist spielerisch flach, aber unfassbar stark inszeniert.



Die Kleidung ist fein texturiert, aber so richtig lebendig wirken die Meta Humans am Straßenrand nicht.