

Echtzeit-Rendering

Englisch: Real-Time Rendering

KAMERA/TECHNIK

Grafikrendering bei interaktiven Bildfrequenzen (typisch 24+ fps) für unmittelbares Feedback.

Überblick Real-Time Rendering (deutsch: Echtzeit-Rendering) bezeichnet das Erzeugen von computergenerierten Bildern, die unmittelbar berechnet und dargestellt werden, während sich die Szene verändert. Im Gegensatz zum klassischen Pre-Rendering (Offline-Rendering), bei dem einzelne Frames vorab über Stunden auf einer Render-Farm berechnet werden, entstehen die Bilder beim Real-Time Rendering interaktiv und lassen sich live verändern. Am Set ist Real-Time Rendering kein eigenständiges Gerät, sondern die technische Grundlage der Virtual Production und insbesondere des In-Camera VFX (ICVFX) : Eine Game-Engine berechnet die digitale Umgebung in Echtzeit und spielt sie auf einer LED-Wand bzw. einem LED-Volume aus, das die Darsteller und das physische Set umgibt. Die Inhalte werden direkt von der Kamera mitgefilmt, statt sie nachträglich per Greenscreen einzusetzen. Funktionsprinzip Das Bild wird von einer GPU (Grafikkarte) statt von einer CPU-Render-Farm berechnet. Verbreitete Engines sind Unreal Engine (Epic Games) und Unity . Damit die perspektivische Darstellung auf der LED-Wand zur Kamerabewegung passt, wird die Position und das Objektiv der Kamera über ein Camera-Tracking-System erfasst und an die Engine zurückgespielt; der gerenderte Ausschnitt (Frustum) folgt der Kamera in Echtzeit. Damit Kamera, Render-Pipeline und LED-Prozessoren ohne Bildreißen (Tearing) zusammenarbeiten, müssen alle Komponenten über Genlock und Timecode auf eine gemeinsame Studio-Clock synchronisiert sein. Eine entscheidende Anforderung ist niedrige Latenz , damit die dargestellte Umgebung der Kamerabewegung verzögerungsfrei folgt. Abgrenzung Real-Time vs. Pre-Rendering Merkmal Real-Time Rendering Pre-Rendering (Offline) Berechnung sofort, interaktiv (GPU) vorab, nicht-interaktiv (Render-Farm) Anpassung der Szene live am Set möglich nur durch erneutes Rendern Priorität Geschwindigkeit / Interaktivität maximale Bildqualität Typischer Einsatz Virtual Production, ICVFX, Previs finale VFX-Shots, klassische CGI Einsatz am Set LED-Volume / ICVFX: Die LED-Wände zeigen die in Echtzeit gerenderte Umgebung und liefern zugleich realistisches Umgebungslicht und Reflexionen auf Darsteller, Kostüme und Requisiten. Live-Anpassung: Tageszeit, Wetter, Lichtstimmung oder Set-Elemente lassen sich direkt während des Drehs verändern, ohne neu rendern zu müssen. Previsualisierung: Real-Time Rendering wird auch für Previs/Techvis und virtuelle Kameraerkundung eingesetzt, bevor physisch gedreht wird. Hinweis: Konkrete Latenz- und Bildraten-Anforderungen hängen vom Studio-Setup, der verwendeten Hardware und der gedrehten Bildfrequenz ab und sollten projektspezifisch geprüft werden.