

CGI / Digitale Bildgenerierung

Englisch: Computer Generated Imagery (CGI)

VFX/TECHNIK

CGI (Computer Generated Imagery) bezeichnet computergenerierte Bilder und Animationen, die mithilfe von 3D-Modellierung, Texturierung und Rendering erzeugt werden.

Definition CGI (Computer Generated Imagery) bezeichnet alle Bilder und Animationen, die vollständig oder teilweise von einem Computer erzeugt werden. Dies umfasst: 3D-Modellierte Charaktere und Objekte Digitale Environments und Landschaften Effekt-Simulationen (Feuer, Wasser, Rauch) Abstrakte Visualisierungen Motion Graphics CGI ist heute unverzichtbar für moderne Filmproduktion. Kaum ein Blockbuster kommt ohne digitale Charaktere, Set-Erweiterungen oder Effekte aus.

Arten von CGI

1. 3D Character Animation Definition: Digitale menschenähnliche oder tierische Charaktere Komplexität: Einfach : Grundmenschliche Figur mit Standard-Anatomie (200-400 Polygone) Komplex : Muskulatur, Haare, Kleidung, Hautdetails (5-20 Millionen Polygone) Photorealistic : Haut-Subsurface Scattering, Pore-Details, Mikro-Geometrie (50+ Millionen Polygone) Tools: Maya, MotionBuilder, Blender, Zbrush Kosten: 200K€ - 800K€ pro Charakter (inkl. Rigging, Animation, Texturing)
2. Digital Environments Definition: Komplette digitale Landschaften, Gebäude, Städte Kategorien: Architektur : Gebäude, Interiors, futuristische Strukturen Naturlandschaften : Berge, Wälder, Ozean-Szenen Sci-Fi Welten : Alien-Planeten, Raumstationen Tools: Houdini, Maya, Blender, Zbrush, Unreal Engine Kosten: 300K€ - 2M€ (abhängig von Detailgrad und Größe)
3. Effekt-Simulationen Arten: Particles : Rauch, Feuer, Staub, Funken Fluid Simulation : Wasser, Öl, Rauchverhalten Cloth/Hair : Stoffe, Haare, Fahnen Destruction : Gebäude-Einstürze, Explosionen Cloth/Rigid Body : Fahrzeug-Crashes, physikalische Simulation Tools: Houdini, Maya nCloth, RealFlow, Tyflow Kosten: 50K€ - 300K€ pro Effekt-Sequence
4. Matte Paintings & Set Extensions Definition: Digitale Hintergründe, oft mithilfe von Fotografie und 3D kombiniert Techniken: 2D Painting : Digitales Malen (2-10 Wochen) 3D Projection : Fotografische Texturen auf 3D-Geometrie Hybrid : Kombination aus Fotografie und 3D Tools: Nuke, Substance Painter, Photoshop, 3D-Paint-Tools Kosten: 10K€ - 100K€ pro Shot

CGI-Pipeline: Von Concept bis Final Die Pipeline beginnt mit Concept Art und Design: Character Design nimmt zwei Wochen in Anspruch, Environment Design zwei bis vier Wochen und Texture Concepts ein bis zwei Wochen. Es folgt das 3D-Modeling mit dem High-Poly Sculpt (drei bis sechs Wochen), der Low-Poly Optimization (zwei bis drei Wochen) und der Asset Integration (eine Woche). In der Phase Texturing & Shading entstehen die Diffuse/Albedo Maps (zwei bis drei Wochen), Normal Maps und Details (zwei Wochen), Specular/Roughness (ein bis zwei Wochen) und die Shader-Entwicklung (ein bis zwei Wochen). Rigging & Animation umfasst das Skeleton-Setup (ein bis zwei Wochen), das IK/FK-Setup (eine Woche), das Facial Rig (ein bis drei Wochen), die Motion-Capture-Cleanup (zwei bis vier Wochen) sowie Hand-Animation und Polishing (zwei bis sechs Wochen). Bei Simulation & Effects folgen Hair/Cloth-Setup (ein bis zwei Wochen), Simulation Passes (ein bis drei Wochen) und die Simulation-Optimierung (eine Woche). Lighting & Rendering besteht aus Light-Rig-Setup (ein bis zwei Wochen), Material Tweaks (ein bis zwei Wochen), Render Passes (ein bis drei Wochen) und Render-Optimierung (ein bis zwei Wochen). Zum Abschluss steht die Compositing Integration mit Plate Matching (ein bis zwei Wochen), Color Grading (eine Woche) und Final Delivery (drei bis fünf Tage). Für komplexe Charaktere ergibt sich

insgesamt ein Zeitrahmen von sechs bis zwölf Monaten. Standard CGI-Software Suites Industry Standard: Autodesk Maya + Houdini Maya: 3D-Modellierung, Rigging, Animation Standard in VFX-Studios weltweit Starke Integration mit anderen Tools Kosten: 500€/Monat oder 5.000€/Jahr Houdini: Prozedurale Modellierung, FX, Simulation Non-linear Workflow ermöglicht späte Änderungen Überlegene Particle/Fluid-Simulation Kostenlos für unter 250K€ Einnahmen (Houdini Indie) Kosten: 269€/Monat oder 4.000€/Jahr (Standard) Rendering Engines RenderMan (Pixar): Industrie-Standard für Filmrendering Unterstützt komplexe Materialien und GI CPU/GPU-basiert V-Ray: Schnelle Renderzeiten Gutes für VFX und Compositing-Integration Multi-GPU-Support Arnold (Solidangle): GPU-basiertes Rendering Schnell, weniger Speicherverbrauch Populär für Characterwork RenderWare/Real-Time Rendering: Unreal Engine, Unity (In-engine Rendering) Echtzeit-Preview für schnellere Iterationen 3D-Sculpting & Detailing Zbrush: High-Poly Sculpting, Anatomie-Details Industry-Standard für Character-Detailing 799€ Einmalzahlung Blender (Sculpt Mode): Kostenlos, aber weniger Interface-Feinheiten als Zbrush Zunehmend professionell Photorealism in CGI: Die größten Herausforderungen 1. Skin Rendering (Haut) Problem: Haut ist semi-transparent, bricht Licht unter der Oberfläche Lösung: Subsurface Scattering (SSS) Shader Multiple Scattering für Dick-Materialien Spezialisierte Skin-Maps (spekulativ, Pore-Details) High-Frequency Displacement Maps Kosten für korrektes Skin-Rendering: +40% zur Standard-Texturing-Zeit 2. Hair & Fur Problem: Millionen einzelner Haare, jedes mit eigener Oberflächengeometrie Lösung: Hair-Guides mit Interpolation (statt jedes einzelne Haar zu modellieren) Strand-basierte Shading mit speziellen BSDF-Modellen Grooming-Tools wie XGen oder Groom GPU-basiertes Hair-Rendering (NVIDIA Hair Works) Kosten: +50-100% für photorealistic Haar 3. Augen Problem: Menschen sehen sofort, wenn Augen falsch aussehen (Uncanny Valley) Lösung: Multiple Scheibe-Geometrie (Sclera, Iris, Cornea) Spezialisierte Eye-Shaders mit korrektem IOR (Index of Refraction) High-Resolution Iris-Texturen Spekular-Highlights auf Cornea Korrekte Pupillen-Reaktion auf Beleuchtung Kosten: +20% für korrekt aussehende Augen 4. Mund & Zähne Problem: Offener Mund zeigt Geometrie-Komplexität (Speichel, Zahnoberfläche) Lösung: Speichel-Simulation (Wasser-basiert, spekulativ) Separate hochauflösende Zahn-Geometrie Spezialisierte Mund-Innenraum-Shader 5. Farb-Genauigkeit Problem: Digitale Charaktere sehen künstlich aus, wenn Farben nicht exakt matchen Lösung: ACES-Pipeline für Farbraum-Konsistenz Direkte Lighting-Reference-Messung vom Set (HDRI, Color Charts) Frequent Color-Matching gegen Plate $\Delta E < 0,5$ für Skin-Farben anstreben CGI-Szenen: Komplexität vs. Kosten Szenen-Typ Komplexität Kosten/Shot Dauer Hero Shot (nah) Sehr hoch 15K-50K€ 3-6 Wochen Medium Shot Hoch 8K-15K€ 2-4 Wochen Wide Shot Mittel 3K-8K€ 1-2 Wochen Crowd/Background Niedrig 500€-2K€ 3-7 Tage Effects-only Variabel 2K-20K€ 1-3 Wochen VFX-Supervisor Checkliste für CGI-Integration Pre-Production [] Referenzmaterial sammeln (Fotografie, Video) [] Camera Data Specification definieren [] Lighting References (HDRI, Color Charts) planen [] Costume/Material-Samples für Texturing [] Animation-Guidelines & Motion-Captures planen During Filming [] HDRI-Kugeln fotografieren [] Color References bei jeder Tageszeit [] Clean-Plates für Hintergründe [] Motion-Control-Daten (wenn verfügbar) [] Recount Test-Grades durchführen Post-Production [] Weekly Review-Cycles [] Revision-Limits auf 2-3 Major Cycles [] Kontinuierliche Qualitäts-Kontrolle [] Final Approval-Prozess Bekannte CGI-Achievements in Film Avatar (2009): Digitale Na'vi Charaktere, Pandora-Environment Jungle Book (2016): Photo-realistic digitale Tiere Ready Player One (2018): CGI-lastige Action-Szenen Avengers: Endgame (2019): 1300+ VFX-Shots, teilweise CGI-only Black Panther: Wakanda Forever (2022): Mehrere digitale Charaktere Zukunft von CGI Trends 2026+: AI-gestützte automatische Texturing (Substance AI) Real-Time

Raytracing ermöglicht schnellere Iterations Cloud-basiertes Rendering (RenderMan Cloud, Zync)
Neural-Network-basierte Super-Resolution Markerless Performance Capture wird Standard Digital
Doubles mit AI-Training statt Manueller Animation Siehe auch Motion Capture – Bewegungsdaten für
Charaktere Compositing – Integration in Live-Action Rendering – CGI-Bild-Erzeugung VFX-Supervisor
– Qualitätskontrolle Matte Painting – Digitale Hintergründe

FilmFarm - filmfarm.de/c/cgi