



Ein europäisches Projekt

Wie in Stuttgart die visuellen Effekte für die Erfolgsserie **Game of Thrones** entstanden

Hollywood hat längst kein Monopol mehr auf große Filme und TV-Serien. Gerade für effektgeladene Bilder sind Studios rund um den Globus im Einsatz – auch in Deutschland. Die Branche hierzulande holt auf, wie die Firma Mackevision in Stuttgart beweist. Sie steuert knapp ein Drittel der visuellen Effekte für die HBO-Serie Game of Thrones bei.

Von André Kramer

VFX-Supervisor Jörn Großhans hat wenig Zeit. Bis Episode 9 hat das Studio Mackevision die Szenen schon an HBO ausgeliefert, an der letzten Folge wird aber noch gearbeitet. Am Tag meines Besuchs auf dem Bosch-Areal in Stuttgart zeigt der US-amerikanische Pay-TV-Sender Home Box Office schon die fünfte Folge der aktuellen Staffel.

Hierzulande ist die Serie auf Sky Deutschland zu sehen. Am 26. Juni läuft bereits das Staffelfinale – viel Zeit bleibt nicht für den letzten Schliff und jeder Fehler fiele den Millionen von Fans auf. Die Serie stellt einen Quotenrekord nach dem anderen auf und gewann 2015 allein zwölf Emmies.

Gedreht wird in zwei Units. An den Effekten für die aktuelle Staffel haben in Stuttgart etwa 40 Mitarbeiter sechs Monate lang gearbeitet, wobei die heiße Phase von Anfang Januar bis Mitte Mai dauerte. Eine Szene von acht bis zehn Sekunden beschäftigt fünf Leute drei Monate lang. Die erste Folge war am 24. April zu sehen; an der zehnten Folge wird also noch gearbeitet, während sie bereits läuft. Alles muss nahtlos ineinander greifen, denn jede Verzögerung pflanzt sich im Workflow fort.

Die VFX-Abteilung bei Mackevision erweckt unter anderem King's Landing, Braavos, das Tal von Arryn und etliche Schiffe in der Erfolgsserie zum Leben. Was Originalfilm und was digitale Ergänzung ist, offenbaren zwei Making-of-Videos, in denen sich alle in Stuttgart entstandenen Bestandteile im Schnelldurchlauf mit dem gefilmten Material verbinden. Die Videos finden Sie über den Link am Ende des Artikels.

Mackevision arbeitet hauptsächlich an Automobilvisualisierung unter anderem für Daimler, BMW, Porsche, VW und Toyota. Vor drei Jahren stieß Großhans mit seinem Team in Stuttgart hinzu und brachte den Kunden HBO mit. Er hatte bereits für Pixomondo in London an der dritten Staffel von Game of Thrones gearbeitet und kehrte danach in die alte Heimat zurück, um seine Arbeit mit der vierten Staffel als erstes internationales Projekt der neu gegründeten VFX-Abteilung bei Mackevision fortzusetzen. Für beide Staffeln bekam er den Emmy für visuelle Effekte. Außerdem arbeitete das VFX-Team an der Serie The Shannara Chronicles und der Fortsetzung von Roland Emmerichs Science-Fiction-Klassiker Independence Day:

»Mittlerweile arbeiten alle größeren Hollywood-Player auch in Deutschland.«

Jörn Großhans, Mackevision

„Wir haben Raumschiffe inszeniert“, deutet Großhans an – viel mehr darf er nicht verraten.

Visuelle Effekte als Exportschlager

Hollywood-Effekte aus Deutschland zu exportieren klingt ungewöhnlich, wird aber zunehmend Normalität. „Erst vor wenigen Jahren kamen die ersten internationalen Projekte nach Deutschland“, erzählt Großhans. „Vor zehn Jahren hätte ich mir das nicht vorstellen können; mittlerweile arbeiten alle größeren Hollywood-Player auch in Deutschland.“

Die Filmindustrie arbeitet inzwischen global. Die Harry-Potter-Serie entstand in England, das Herr-der-Ringe-Epos in Neuseeland. Deutsche Studios arbeiten an Marvel-Produktionen.

Sie halten sich an enge Zeitpläne, liefern gute Qualität und locken im Vergleich mit Standorten wie New York oder Los Angeles mit geringeren Kosten. Das Know-how haben die Studios kontinuierlich aufgebaut. „Viele der Mitarbeiter arbeiten für eine Weile in Hollywood und kehren danach in die alte Heimat zurück. Ganz wenig entsteht noch direkt in Los Angeles“, sagt Großhans.

Das hat auch steuerliche Gründe. Die kanadische Regierung etwa subventioniert die Filmproduktion mit Steuervergünstigungen und hat damit Erfolg. Filmförderung gibt es auch hierzulande, beispielsweise die Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg (MFG), von der auch Mackevision profitiert. Einige Filmförderanstalten setzen mittlerweile weniger auf deutsche Filme mit oft desaströsen Zuschauerzahlen, sondern zunehmend auf die Zulieferung für internationale Produktionen mit mehr Aussicht auf Erfolg.

An die Filmförderung sind Bedingungen geknüpft. Beispielsweise gilt das Prinzip der Steuerpflicht: Die Arbeit muss am jeweiligen Standort geleistet werden mit Leuten, die dort leben. So reicht es nicht, seine Mitarbeiter nach Stuttgart einzufliegen, das Geld einzustreichen und in den Credits die Förderanstalt einzublenden.

Der kreative Workflow

Obwohl HBO seinen Sitz in New York hat, handelt es sich bei Game of Thrones eher um eine europäische Produktion: Das



Nur das unterste Stockwerk des „Hauses von Schwarz und Weiß“ in Braavos existiert am Set. Der Rest ist digitale Set-Extension aus Stuttgart.

Headquarter der Produktionsfirma Fire & Blood Productions hat seinen Sitz in Belfast; gedreht wird unter anderem in Island, Spanien und Kroatien. Postproduktion und visuelle Effekte teilen sich Studios weltweit. Etwa 20 bis 25 Prozent des Effekt-Budgets für die Serie liegen bei der Stuttgarter Effektfirma.

Das Art-Department von HBO liefert zunächst Skizzen zu den gewünschten Szenen und gibt die Inszenierung Bild für Bild vor. Die Ressourcen wollen effizient genutzt werden, denn jede Sekunde kostet Geld, verschlingt Arbeits- und Rechenzeit. In der Regel beginnt eine Szene mit einem Establisher, einer weitwinkligen Totalen etwa der Stadt Braavos. Darauf folgt eine dort angesiedelte Spielszene.

In Stuttgart beginnt die Arbeit mit der Suche nach Referenzen und mit Konzeptskizzen. Foto-Ausflüge, etwa zur nahe gelegenen Burg Hohenzollern, helfen bei der fotorealistischen Darstellung einer Stadt. Dann beginnt die Arbeit an den Modellen. Hard-Surface-Objekte ohne weiche Oberflächen wie Schiffe und Gebäude modelliert das Team direkt im Animationsprogramm 3ds Max von Autodesk. Komplexe und organische Modelle entstehen in der Software ZBrush von Pixologic. Im nächsten Arbeitsschritt kommen Texturen und Shader hinzu, die das Material festlegen.

Stadtentwicklung

Die Szenen für King's Landing wurden in Dubrovnik gedreht, wo mittlerweile Game-of-Thrones-Führungen stattfinden. Das Stuttgarter Büro ergänzte den Establisher, die gefilmte Stadt, um die Hauptsehenswürdigkeiten von King's Landing: die Kathedrale „Sept of Baelor“ und den Sitz des Königs „Red Keep“. Sie wurden zusammen mit Fahnen, mittelalterlichen Bewohnern, Schornsteinrauch und anderen Bestandteilen als sogenannte Set-Extension in die vorhandenen Aufnahmen eingefügt.

Vorbild der Bankenstadt Braavos war Venedig. „Wir versuchen immer etwas zu finden, das in der realen Welt existiert, um dem Zuschauer die Orientierung zu erleichtern“, sagt Großhans. Bewacht wird die im Aufmacherbild gezeigte Stadt mit

ihren vielen Kanälen vom Titan, einer gigantischen Bronze-statue, die an den Koloss von Rhodos erinnert. Anders als bei King's Landing gab es hier keine filmische Vorlage. Den Titan hat das VFX-Team aufwendig modelliert, das Material mit Patina belegt und mit Lichtreflexion experimentiert.

Das Stadtpanorama setzt sich aus vielen dreidimensionalen Gebäuden zusammen, deren Geometrie mit Zufalls-werten prozedural variiert wurde. Für den Hintergrund, in dem sich durch die Kamerafahrt kaum perspektivische Verschiebung – im Fachjargon Parallaxe – ergibt, reichte ein Matte-Painting. Früher haben sich Maler wie Ralph McQuarrie einen Namen gemacht, indem sie Hintergründe auf Leinwand oder Glasplatten malten, heute entstehen sie in Photoshop.

Für Szenen, die innerhalb der Stadt spielen, etwa vor dem Eingang der „Iron Bank“ oder dem „House of Black and White“, lieferte Mackevision Set-Extensions. In einigen Aufnahmen ersetzten die Mitarbeiter gefilmte Gebäudeteile durch digitale, in anderen stand eine wenige Meter hohe Gebäudekulisse vor einem Green-Screen und musste ergänzt werden.

Bewegte Polygone

Mackevision zeichnet auch für die meisten Schiffe der Serie verantwortlich. Bei der Animation des Wassers war eher Ingenieursgeist als künstlerische Fähigkeit gefragt. Die dafür genutzte mathematische Methode stammt von Jerry Tessendorf. Ein Noise-Algorithmus erzeugt digitales Rauschen, das als Displacement-Map in eine dreidimensionale Oberfläche mit Erhebungen und Vertiefungen umgesetzt wird, die als Wellenstruktur dient. Die „Wake“, Bugwelle und Kielwasser, errechnet sich aus zehn Millionen Partikeln. Deren Simulation zu errechnen dauerte allein zwei Tage.

Auch Menschenmengen in der Stadt King's Landing entstanden digital. Dafür kamen die Funktionen zur Crowd-Simulation von Softimage zum Einsatz. Das VFX-Team entwarf zehn Basispersonen und variierte wie bei den Gebäuden von Braavos die Farben von Haar, Haut und Kleidung durch Zufallswerte,



Nicht nur das Bluttor vorne und Burg Hohenehr im Hintergrund entstanden digital, sondern auch einige Ritter und Teile der Schlucht.



Die Schiffe für Game of Thrones entstanden in der Autodesk-Software 3ds Max. Bugwelle und Kielwasser wurden aus 10 Millionen Polygonen errechnet.

um eine vielfältige Menschenmenge zu erzeugen. Diese durfte sich auf festgelegten Pfaden bewegen, die den Straßen der Stadt entsprachen.

Koordination

Ein Koordinator kümmert sich bei Mackevision ausschließlich um das reibungslose Zusammenspiel aller Mitarbeiter. Er legt Tasks fest und weist diese den Künstlern zu. Die Arbeiten sind in 3D und 2D aufgeteilt. Digitale Modellbauer und Spezialisten für die Oberflächen entwerfen die Objekte. Beleuchter und Compositing-Spezialisten setzen diese mit Filmmaterial sowie Matte-Paintings zusammen und gleichen Farben, Schwarzwert, Kontraste und Fokus an.

Die Datenbank-Software Shotgun verlinkt in den Workstations der Mitarbeiter auf 3ds Max, erfasst alle Arbeitsschritte und vermerkt deren Status. Die Ergebnisse werden überprüft, korrigiert und kommen in der Produktionspipeline zusammen. Zunächst wird in Grau, also ohne Texturen, die Animation kontrolliert und erst dann folgen weitere Stufen. „Den Shot mit dem Titanen von Braavos habe ich 100 Mal intern angeguckt“, sagt VFX-Supervisor Großhans. „Der Kunde hat acht oder neun Versionen gesehen, bis wir ihn final hatten.“

Als Render-Engine kommt Chaosgroup V-Ray zum Einsatz. Die Software steht als Plug-in für 3ds Max und ebenfalls etwa für Cinema 4D, Maya, The Foundry Nuke und SketchUp Pro zur Verfügung. Fertig gerenderte Bilder gibt die Shotgun-Datenbank ans Compositing weiter, wo diese mit Nuke in Szenen integriert werden. Das final für den Film bestimmte „Beauty“-Bild setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen, beispielsweise aus direktem Licht und indirektem Umgebungslicht, die im Compositing fein eingestellt werden.

Kühlschrank im Keller

Dabei kommen enorme Bildmengen zusammen. Das VFX-Team arbeitet mit dem quelloffenen Bildformat OpenEXR. Es wurde seit 1999 von der US-amerikanischen Effekt-Firma Industrial Light & Magic entwickelt und ist seit 2003 als Open-Source-Lizenz verfügbar. Dessen Besonderheit ist, dass es Farbdaten mit 32-Bit-Gleitkommazahlen pro Farbkanal speichert.

Ein Einzelbild umfasst 200 bis 300 MByte; eine Sekunde Film setzt sich aus 24 Bildern zusammen. Auch die Bildrate ist ein Kostenfaktor. Server-Geschwindigkeit ist ein echtes Problem, da viele Leute auf viele Dateien zugreifen müssen. Das VFX-Team nutzt 100 Render-Nodes, leistungsfähige Computer mit jeweils 24 bis 48 CPU-Kernen, die in Server-Racks in einem gekühlten Raum stehen. Ein Beauty-Bild zu rendern dauert selbst mit diesem Computersystem etwa drei Stunden. An einem durchschnittlich langen Shot aus 120 Frames rechnet eine Render-Node damit 360 Stunden, volle 15 Tage. Für Staffel sechs allein wurden 60 Shots produziert.

Die Szenen werden farbneutral und mit flauem Kontrast im DPX-Format (Digital Picture Exchange) in 10 Bit logarithmisch abgegeben, was den Kontrastumfang von 16-mm-Filmmaterial vollständig abdeckt. In der Serie sind die Szenen in King's Landing eher warm gehalten, an der Mauer ist die Farbgebung bläulich. Farbstimmung und Kontrast werden aber erst bei HBO selbst über Lookup-Tabellen (LUT) zugewiesen, damit Realfilm- und Effektszenen zueinander passen.

Jörn Großhans selbst schaut sich die fertigen Folgen erst fünf bis sechs Wochen später an. Und bis dahin? „Ich brauche nun erstmal vier Wochen Urlaub.“ (akr@ct.de) **ct**

Making-of-Videos von Mackevision: ct.de/yfdg