

2014

ISSN 1433-2620 > B 43362 >> 18. Jahrgang >>> www.digitalproduction.com

Published by **ATEC**

Deutschland

€ 14,95

Österreich

€ 17,-

Schweiz

sfr 23,-

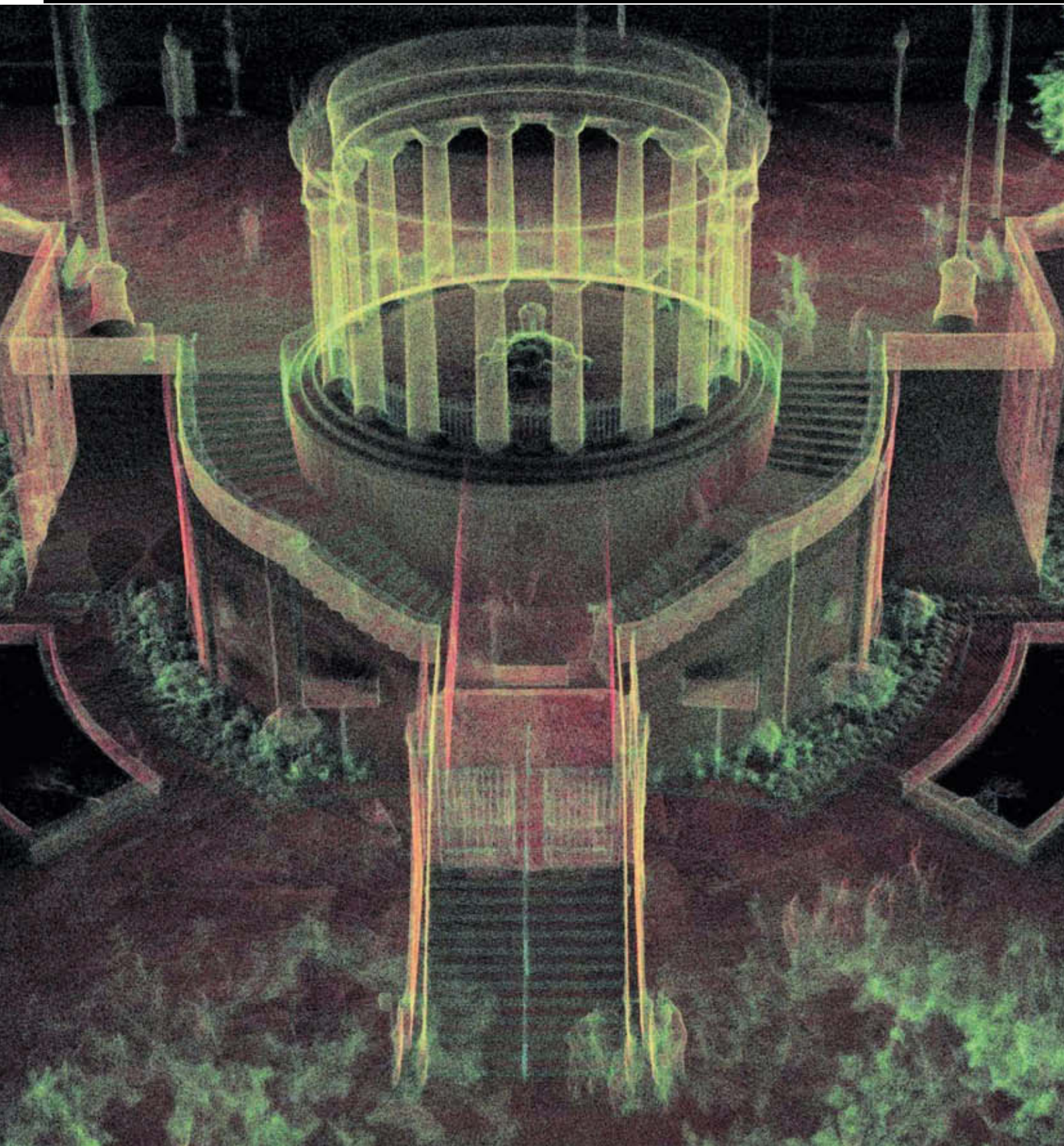
7

DIGITAL
PRODUCTION

DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

NOVEMBER | DEZEMBER 07|14



LIDAR ist lustig

Von Punktwolken und Stolperfallen – alles über Scanner

Lucy & Guardians

Kinokracher im Detail-Check – wo steckt der Teufel?

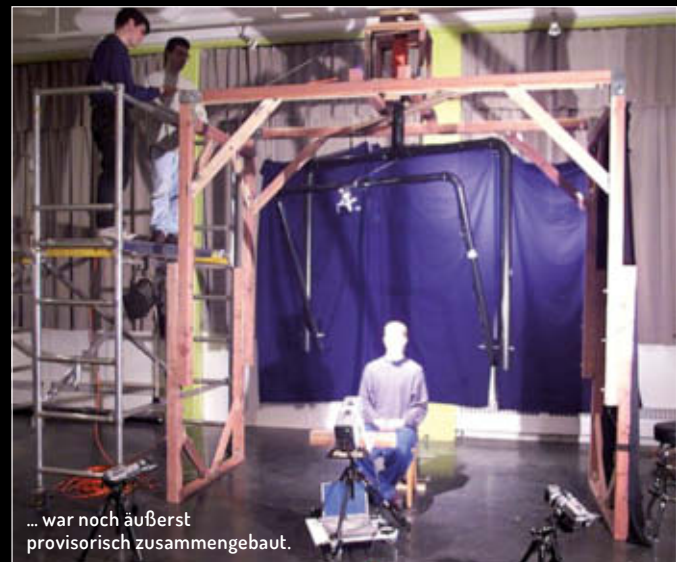
MoCap in Maya

Workshop für Einsteiger und Systemwechsler





Die erste Light Stage, die Paul Debevec entwickelte ...



... war noch äußerst provisorisch zusammengebaut.

Digital-Double aus der Lichterbühne

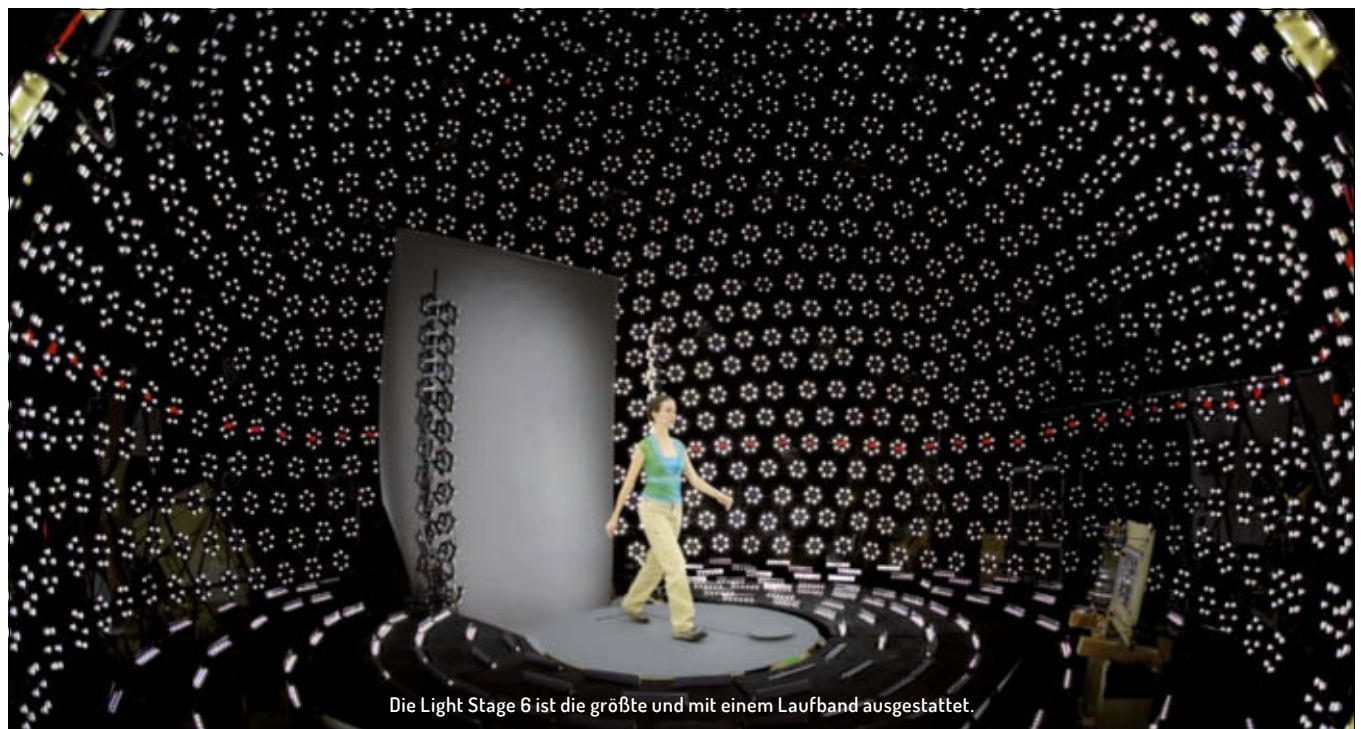
Ohne Paul Debevecs Entwicklungen an der University of Southern California (www.usc.edu) wären die CG-Effekte vieler Filme sicherlich nicht so beeindruckend. Beispiele sind „Benjamin Button“, „Oblivion“ oder „Gravity“ – in diesen Werken sorgten Debevecs Forschungsergebnisse für glaubwürdige Schauspielerduplikate und ein realistisches Szenen-Lighting. Wir trafen den Spezialisten für bildbasierte Beleuchtung auf der FMX 2014 zum Interview. von Mirja Fürst

Paul Debevec ist Wissenschaftler, Informatiker und Mitautor der HDRI-Bibel „High Dynamic Range Imaging“ (amzn.to/TvGeNz). Dass er die Welt analytischer betrachtet als der Durchschnittsbürger, wird schon zu Beginn des Interviews deutlich, als er erklärt, durch welches Zusammenspiel der Reflexionen die Lichtverhältnisse im Interviewsaal entstehen.

Debevec war schon zu Studienzeiten fasziniert von Bildern, Pixeln und Licht; der bildbasierten Beleuchtung widmet er sich

seit seiner Dissertation im Jahr 1996. Seine Technik des bildbasierten Modelings präsentierte er erstmals auf der Siggraph 97. Die mit seiner Technik abgetasteten Lichtwerte aus HDRIs können in eine CG-Szene importiert werden und erzeugen nahezu reale Lichtverhältnisse für ein digitales Objekt. Schon zu diesem Zeitpunkt wurde die Filmindustrie auf Debevecs Forschung aufmerksam, und CG-Drehorte für „Matrix“ wurden mithilfe seines Verfahrens generiert.

Mit Unterstützung aus der Industrie entwickelt Debevec seit 2001 die Light Stages, mit deren Daten sich CG-Charaktere in ein realistisches Licht tauchen lassen. Seitdem baute er rund zehn davon, die immer bessere Daten lieferten. Digital Domain setzte Brad Pitt in die Light Stage und schuf so das Gesichts-Replacement für die Illusion des alten und jungen Benjamin Button. Auch Tom Cruise erhielt dank der Light Stage seinen Doppelgänger in „Oblivion“ (siehe auch DP-Ausgabe 06/13).



Die Light Stage 6 ist die größte und mit einem Laufband ausgestattet.



Alfred Molina (Dr. Octavius) für „Spider-Man“ in der Light Stage 2



Die LED-basierte Light Stage 3

DP: Wie ist Ihr Interesse für diesen speziellen Bereich entstanden?

Paul Debevec: Ich bin von visuellen Effekten schon seit meiner Kindheit fasziniert, ich liebte „Star Wars“ und das fliegende Auto in „Back to the Future“. Ein weiteres Interesse von mir war seit Kindheitstagen die Fotografie. In der Computergrafik sah ich eine gute Möglichkeit, die Bereiche Wissenschaft und Film zu verbinden, und ich begann Programme zu schreiben, mit denen ich Bilder und die Reflexionseigenschaften von Oberflächen analysieren konnte.

DP: Haben Sie sich auch mal als CG-Artist versucht?

Paul Debevec: Ich mochte den Kunstunterricht in der Schule gerne, aber ich habe mich in diesem Bereich nie wirklich geschult und weitergebildet – was ich manchmal bereue. Ich habe Ende der 90er Jahre ein paar Kurzfilme gemacht, als ich an der UC Berkeley studiert habe. Es war das letzte Mal, dass ich mit Tools künstlerisch gearbeitet habe.

DP: Wie kam es zur Entwicklung der Light Stage?

Paul Debevec: Ende der 90er Jahre war noch niemandem klar, wie Oberflächen das Licht in der Realität reflektieren, sodass es im CG-Bereich keiner glaubhaft umsetzen konnte. Auch die zu der Zeit verfügbare Technologie war diesbezüglich noch nicht so weit. Es gab zwar schon Lösungen von einzelnen Artists – sie konnten oder wollten ihre verwendeten Formeln aber nicht offenlegen. Ich war sehr zufrieden, als wir mithilfe unserer Forschung die Sachverhalte verstanden haben, um dieses Problem zu lösen. Mit der Light Stage sind wir in der Lage, Lichtverhältnisse einer realen Situation und die Reflexion auf Oberflächen exakt zu rekonstruieren: Das CG-Modell eines realen Gegenstands würde genau so aussehen, wenn es mit den Daten aus der Light Stage beleuchtet wird. Und egal wo wir das

Modell im CG-Environment hinsetzen, es würde das Licht immer korrekt reflektieren.

DP: Sie arbeiten sehr oft mit Digital Domain (DD) zusammen, wie ist diese Kooperation entstanden?

Paul Debevec: Zunächst einmal, weil sie damals einfach bei uns in der Nähe waren. Sie saßen in Venice in Los Angeles und wir nur drei Meilen von ihnen entfernt. Jetzt sind wir beide nach Playa Vista in Los Angeles gezogen, wir befinden uns also nur noch etwa zehn Minuten voneinander entfernt. DD hat sehr talentierte Leute, die Technologie und Kunst gleichwertig behandeln. 1999 arbeiteten sie am ersten „X-Men“-Film und waren dabei das erste Studio überhaupt, das für einen Film die Technik der bildbasierten Beleuchtung verwendete. Die zu dieser Zeit verfügbare Software war nicht in der Lage, so etwas umzusetzen, aber zwei TDs bei DD waren von unserer Arbeit inspiriert worden

und passten sie auf eine clevere Art an, so dass sie sehr gute Ergebnisse erzielten. Für eine lange Zeit waren sie das beste Studio überhaupt für HDRI-basiertes Lighting. Sie erkennen, für welche Zwecke Tools nützlich sind und finden Wege, unsere bereitgestellte Technologie künstlerisch für Filme einzusetzen. Wir versuchen im ersten Teil des Prozesses gute Modelle zu erstellen, DD bringt sie dann erfolgreich auf die Leinwand.

DP: Für welches Studio haben Sie zuerst gearbeitet?

Paul Debevec: Sony Picture Imageworks konnte als erstes Studio die Light Stage für „Spider-Man 2“ (2004) nutzen, denn sie hatten das Firmen-Geld im Rücken. Zu dieser Zeit gab es eine große Konkurrenz zwischen DD und Sony. DD war ein Independent-Studio und Sony konnte den Mitarbeitern 50 Prozent mehr Lohn zahlen und stahl damit Leute von DD.



Mit der Light Stage 5 realisierte Debevec 2009 das Projekt „Digital Emily“ (bit.ly/1sZ416t).



Mit der Light Stage X wurde der fotorealistische Echtzeit-Charakter „Digital Ira“ kreiert (bit.ly/1sYQcDb).



DP: Welche Produktion war dann die erste für DD in der Light Stage?

Paul Debevec: 2005 verwendete DD die Stage für „King Kong“, aber nur für einige Szenen. Seit 2004 sprachen wir mit DD schon über das Projekt „Benjamin Button“. Meine erste Idee dafür war, eine LED-Panel-Light-Stage zu kreieren, um Brad Pitts Augen für den digitalen Charakter korrekt zu beleuchten. Das hätte vielleicht erfolgreich sein können, aber sie verwendeten dann unsere Technik auf andere Weise, als ich es bisher tat, was eine tolle Lösung für das Projekt war.

DP: Wie sah die erste Light Stage aus?

Paul Debevec: Ich musste sie selbst finanzieren – sie hat circa 1.000 Dollar gekostet und sah auch dementsprechend aus: Die Hardware war mithilfe von Seilen an einem Holzgestell befestigt, Studenten halfen mir beim Aufbau. Mit einem Projektor, der Lichtstreifen auf die in der Light Stage sitzende Person projizierte, sind wir um die Stage herumgefahren. So wollten wir verstehen, auf welche Weise die Streifen auf dem Gesicht reflektiert werden.

DP: Und die aktuelle Light Stage X?

Paul Debevec: Sie ist mit sieben Canon-1DX-Kameras, die ein manuelles 135-mm-Nikon-Objektiv haben, ausgestattet. Wir filmen die Schauspieler mit einer Auflösung von circa 5,5K zu 3,5K. So erfassen wir Hautdetails inklusive Poren sowie den Schein aus verschiedenen Richtungen. Einzigartig bei unserer Scan-Technik ist die Analyse des Glanzes der Gesichtshaut. Durch diese erhalten CG-Modelle mit unseren Scan-Daten diesen hohen Detailgrad, denn sie beinhaltet nicht das Subsurface Scattering oder das Blurring des Lichts, das für gewöhnlich da ist. Die Light Stage X ist die fortschrittlichste Light Stage, die bisher gebaut wurde. Wir arbeiten

derzeit an der dritten Lichtquellen-Generati-on für die Light Stage X, die schneller, heller, besser programmierbar und mit noch mehr LEDs bestückt sein wird. Zuletzt kam die Light Stage X für die Filme „Maleficent“ und die neuen Teile von „Avatar“ zum Einsatz.

DP: Welche Tools sind in den Light-Stage-Prozess integriert?

Paul Debevec: Zu 80 Prozent besteht das System aus selbst entwickelten Tools aus unserem Labor. Zusätzlich benutzen wir Computer Vision Librarys für das Feature Matching und die Rough Stereo Reconstruction, die auch für die Öffentlichkeit zugänglich sind. Eine Custom-Lösung verfeinert das Vorstufen-Modell, indem es die Lichtreflexionen der Fotografien anpasst.

DP: Da Sie fast nur Custom-Lösungen nutzen, die Studios aber mit gängigen Industrie-Tools arbeiten – in welchem Format geben Sie Ihre Modelle heraus?

Paul Debevec: Wir generieren für die VFX-Studios Modelldateien in gängigen Standardformaten, beispielsweise OBJ-Dateien für die Geometrie des Gesichts – wenn die Studios wollen mit bis zu fünf Millionen Polygonen. Oder wir geben ihnen eine 4K-Displacement-Map. Diffuse und Specular Maps liefern wir im EXR-Format.

DP: Kam die Light Stage X auch für „Gravity“ zum Einsatz?



Paul Debevec: Nein, das ist eine Installation, die speziell für den Film gebaut wurde. Beim Dreh in London fand Framestore heraus, wie sie unsere Technologie in einer Produktion als Tool anwenden konnten. Wir machten nur Tests in unseren Light Stages, ob Farb-LEDs oder weiße LEDs besser geeignet sind. In Burbank steht eine weitere Light Stage von uns, die wir für eine Firma lizenziert haben. Dort testeten Tim Webber und das Framestore-Team die Technologie. Weil sie in England drehen wollten und eine höhere Lichtauflösung brauchten, war schnell klar, dass sie für den Film eine eigene Anwendung kreieren mussten, die auf unseren Forschungen basierte.

DP: Wurde auf die LEDs ein digitales Environment projiziert?

Paul Debevec: Alle Bilder, die für den Dreh von „Gravity“ auf die LEDs gespielt wurden, waren Virtual Environments. Framestore kreierte unglaubliche digitale Sets von der internationalen Raumstation und dem All. Als ich es mir ansah, war für mich nicht ersichtlich, wie sie das erreicht haben. Das Framestore-Team schaffte es, das Material wie einen echten Planeten aussehen zu lassen. Durch die digitalen Environments auf den LEDs wurde die Beleuchtung generiert und die Schauspieler erhielten in der Light-Box einen gepixelten Blick auf die jeweilige Szene.

DP: Die Light Stage X kann auch Gesichtsmo-delle in Echtzeit animieren. Gibt es Pläne, diese Technologie für Games zu verwenden?

Paul Debevec: Wir haben seit zwei Jahren eine Partnerschaft mit Activision (www.activision.com). Eines der ersten Ergebnisse daraus war „Digital Ira“ – der digitale Charakter ist eigentlich nur ein R&D-Test. Aber der Betrachter fühlt, dass sich etwas hinter den Augen des Charakters tut.

Das war ein großes Überraschungsmoment für uns. An diesem Modell wird deutlich, wie man High-Resolution-Daten aus der Light Stage für verschiedene Gesichtsausdrücke eines realistisch aussehenden Digital-Charakters nutzen kann.

DP: Wie erstellten Sie „Digital Ira“?

Paul Debevec: Wir scannen einfach die besten Daten, die wir bekommen konnten, gleichzeitig hatten wir ein neues Tool, das uns alles im gleichen Texturraum zusammensetzte. Wenn man von dem einen Ausdruck auf den nächsten wechselt, haben so die Texture Maps die gleichen Koordinaten, was bei der Facial Animation hilft. Graham Fyffe aus unserer Gruppe entwickelte die Facial-Animation-Technik, dank derer wir unsere Kameras auf den Film-Modus umschalten konnten. So nahmen wir sieben Videos vom Gesicht aus allen Richtungen auf. Wir nutzten sie, um die Regungen zu tracken und die Blend Shapes zu triggern. Gerendert haben wir mit einem Renderer, den Activision geschrieben hat, und das komplette System wurde in eine Standard-Game-Engine transportiert. Wir lieferten Activision die Daten, Shapes und Reflexionen, und sie fanden heraus, wie das Subsurface Scattering auf der Haut aussehen musste und wendeten Shading-Tricks an, sodass die digitale Haut und die Augen realistisch aussahen.



DP: Ist die Technologie auf Gesichter beschränkt oder könnte sie auch für Hände verwendet werden?

Paul Debevec: Hände können wir scannen, aber wir erhalten nicht das komplette Handmodell. Die Zwischenbereiche sind schwer zu erfassen und müssen von Artists ergänzt werden.

DP: Und was ist mit Tieren?

Paul Debevec: Tiere würden wir sehr gerne scannen. Bisher haben wir die Light Stage mit einem Schäferhund getestet, um zu sehen, ob die schnellen Lichtveränderungen oder die Helligkeit dem Tier Probleme bereiten – was aber nicht der Fall war. Wir hatten eine Anfrage für die Produktion von „Game of Thrones“. Sie wollten am Set nicht mit einem echten Wolf drehen und ein Wolf-Modell haben, das man immer wieder neu beleuchten kann. Also brachten wir einen Halb-Wolf in die Light Stage. Es stellte sich dann aber heraus, dass das Budget für „Game of Thrones“ zu knapp war, um unsere Technik zu nutzen. Also endete es doch mit einem traditionellen Greenscreen-Dreh. Alles, was wir für die Industrie machen, muss unseren Aufwand finanziell decken, wir können keine kostenlose Arbeit leisten. Wenn wir mit Leuten zusammenarbeiten, erhalten sie bei uns Zutritt zu Forschungsinvestitionen

und Technik, die mehrere Millionen Dollar gekostet hat. Um diese zu nutzen, kommt ein hoher Preis zustande.

DP: Die Haare stellen kein Problem dar?

Paul Debevec: Nein, die Technologie funktioniert hervorragend für Haare. Aber wenn wir die Geometrie eines Gesichts erstellen, dann zunächst nur von einem Ohr zum anderen – ohne Haare. Wir fokussieren uns bei der Forschungsarbeit nicht auf das Haarproblem, denn es gibt bereits genug Ansätze und Siggraph Paper, die sich mit diesem Thema beschäftigen. Einer meiner Kollegen gehört zu einer Kollaboration, die an einem der besten Haar-Capturing-Systeme arbeitet, das es aktuell gibt. Bei diesem System nimmt man das Haar mit vielen Fotos auf, trackt es Frame für Frame und lässt digitales Haar wachsen, das sich dem Gesicht anpasst. Ich würde sein System gerne in die Light Stage integrieren.

DP: Welche weiteren Pläne gibt es mit der Technologie?

Paul Debevec: Wir wollen das Facial-Animation-System weiter verbessern und neue Modell-Gesichtsausdrücke, die auf den Bewegungen des Gesichts der vorher aufgenommenen Person basieren, schneller und

»Wir träumen von einer Light Stage über einem kompletten Filmset.«

Paul Debevec

Research Professor, USC Institute for Creative Technologies

leichter erstellen können. Denn der beste interaktive Charakter zeigt Reaktionen, die man vorher nicht erwartet oder geplant hat. Außerdem arbeiten wir daran, dass der digitale Charakter eingegebenen Text nachspricht – nicht roboterhaft, sondern mit Emotionen. Damit die digitalen Avatare sich realistisch bewegen und agieren, arbeiten wir mit anderen Hochschul-Instituten zusammen, unter anderem der Forschungsabteilung für Artificial Intelligence.

DP: Wird Ihre Technologie zukünftig in Filmproduktionen zum Standard gehören?

Paul Debevec: Wir träumen davon, eine riesige Light Stage in ein Filmstudio zu bauen, in die wir alle Schauspieler und das ganze Set integrieren können. Tim Webber und ich möchten so etwas wie bei „Gravity“ noch einmal realisieren und die Methode weiterentwickeln. Ich hoffe, beide Techniken – reale Drehs und CG-Technik – werden zukünftig immer besser kombiniert. Ich wünsche mir, dass unsere Technik irgendwann nicht nur von großen Filmproduktionen, sondern auch von Independent-Filmemachern ver-



Debevecs 3D-Modell wurde für einen „The New Yorker“-Artikel erstellt (nyr.kr/1rbHc0x).

wendet werden kann, und ich denke, eines Tages ist das auch für kleine Produktionen machbar. Zu der Zeit, als der erste „Avatar“-Teil und „Herr der Ringe“ entstanden, waren digitale Produktionen noch sehr zeit- und kostenintensiv. Vermutlich wird in Zukunft ein genau gegenteiliger Trend einsetzen, dass nämlich nur die großen, teuren Filme sich noch Drehs mit echten Schauspielern in realen Environments leisten können und die günstigeren Produktionen verstärkt auf digitale Technologien setzen werden.

DP: Wie groß ist Ihr Team?

Paul Debevec: Ich bin der Chef von einem kleinen Forschungsteam mit rund zehn Mann: ein Digital Artist und ein Technical Artist, der sich auf Facial Rigging spezialisiert hat, sowie aktuell vier Doktoranden. Zum Team gehören außerdem noch ein Producer und ein Koordinator.

DP: Wie viel Zeit Ihrer Tätigkeit geht für die Filmindustrie drauf?

Paul Debevec: In den letzten Monaten war es sehr viel. Ich würde sagen, 50 Prozent haben wir in Produktionen gesteckt. Was toll ist, aber wir müssen auch Zeit für unsere Forschungsarbeiten haben, damit wir neue Entwicklungen präsentieren können.

DP: Sie haben auch mal ein 3D-Modell Ihres eigenen Gesichts erstellt. Wofür war das?

Paul Debevec: Einige meiner Freunde der Chaos Group fragten mich nach einem realistischen Modell, mit dem sie die Leistung von V-Ray zeigen konnten. Zur gleichen Zeit schrieben sie über unser Labor im Magazin „The New Yorker“ einen Artikel und dafür wollten sie ein 3D-Rendering von meinem Gesicht haben. Die Chaos Group half mir, mein Gesicht mit V-Ray zu rendern – und tatsächlich, es sah genauso aus wie ich. > mf