

# DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR POSTPRODUKTION & VISUALISIERUNG

JANUAR | FEBRUAR 01|09

## Tierischer Held

**Bolt: Start der verbesserten Stereo-3D-Offensive**  
**Pixar-Art: Disney mit neuem Konzept**

PDF-  
Jahresarchiv  
2008 exklusiv für  
DP-Premiumabonnenten



### Kult-Auto

Mackevision visualisiert  
den neuen VW Scirocco



### Digital-Workflow

Arbeitsabläufe optimieren  
in der Postproduktion

### Test: Neue Versionen

Maya, Toxik, Mudbox, DeltaGen,  
Massive 3.5, BodyPaint 3D, Vue 7

### eyeon Generation

Die perfekte Ergänzung zum  
Compositing-Tool Fusion



# Virtuelle Rekonstruktionen



Salomon de Caus ist ein Vertreter der „Ingenieure der Renaissance“. Er plante den Hortus Palatinus, den „Pfälzischen Garten“, der wegen des Dreißigjährigen Krieges aber nie fertiggestellt wurde. Bis heute. Jetzt wurde der Garten virtuell angelegt.

von Rüdiger Mach

Für eben jenen Garten entwarf de Caus eine Vielzahl „Magischer Maschinen“, die den Gartenbesucher überraschen und „verzaubern“ sollten. Er nutzte Phänomene wie „Vakuum“, Luft- und Wasserdruck, Sonnenenergie und Wasserdampf als Antriebe für seine Maschinen. Aufgrund seiner Experimente zur Nutzung von Wasserdampf als Antrieb für Maschinen wurde er in den vergangenen Jahren in der Fachliteratur als „Pionier der Dampfmaschine“ erkannt.

Er entwarf bereits 1615 einen durch Sonnenenergie betriebenen Springbrunnen und

„programmierte“ Tonträger, die auf Musikautomaten wie von magischer Hand erzeugte Melodien spielten. Mittels unterschiedlicher Methoden sollte die Ausstellung das Wirken und Schaffen de Caus' vorstellen und verständlich machen. Zu den Methoden gehören klassische Texttafeln, Originalexponate, physikalische Modelle und natürlich auch virtuelle Rekonstruktionen. Der Dreißigjährige Krieg machte dem großartigen Visionär einen Strich durch die Rechnung. Der Garten mit seinen Maschinen wurde niemals gebaut, blieb aber in der Literatur erhalten.

Für die Ausstellung „Magische Maschinen, Salomon de Caus' Erfindungen für den Heidelberger Schlossgarten, 1614–1619“ wurden für die virtuelle Rekonstruktion vor allem folgende Themen näher betrachtet: Theoreme, nützliche und lustige Maschinen sowie Grotten und Gärten. Es ging in erster Linie darum, eine digitale Ergänzung der wunderbaren Kupferstiche und gartenarchitektonischen Entwürfe zu schaffen. Ergänzend zu offenen Fragen einzelner Entwürfe sollten digitale Rekonstruktionen helfen, die Dinge in ein verständliches Licht zu rücken.

## Entwürfe

Erste 3D-Modelle des Ausstellungsraumes halfen sehr früh, Entscheidungen auf einer gemeinsamen visuellen Grundlage zu fällen und Missverständnisse zu vermeiden. So wurde ergänzend zu Pflichtenheft und Ausstellungskonzept unter anderem ein „begehbare“ 3D-Modell erstellt. Dieses Modell half zum Beispiel, räumliche Zuordnungen und Abmessungen bezüglich des geplanten physikalischen Modells, das heißt des Nachbaus einer der Maschinen von Salomon de Caus, besser einzuordnen und festzulegen. Verwendete Werkzeuge für die interaktive Nutzung waren die Programme TerrainView – eine Virtual-Reality-Umgebung der Schweizer Firma Viewtec – und Acrobat 3D von Adobe.

## Auswahl der Objekte

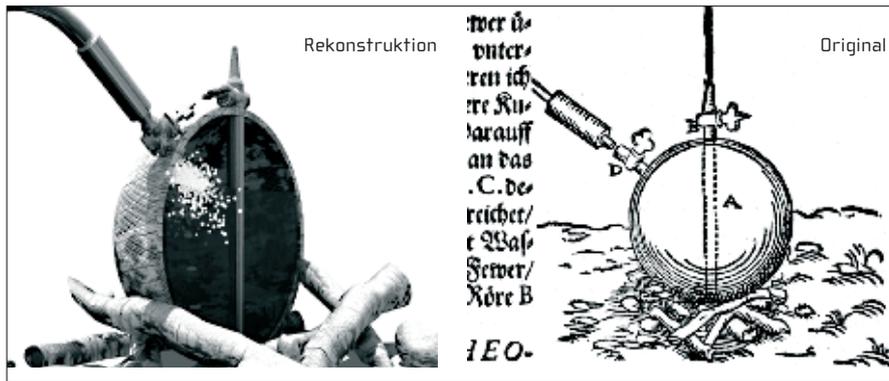
Bereits bei den ersten Konzeptentwürfen für die Ausstellung wurde eine Auswahl möglicher virtueller Rekonstruktionen von den verantwortlichen Beteiligten getroffen. Es ergab sich unter Berücksichtigung der Themenschwerpunkte, der technischen Umsetzbarkeit und des Ambientes der Ausstellung.

## Theoreme

Die Theoreme von Salomon de Caus entsprechen dem neuzeitlichen empirischen Ansatz, technischen oder naturwissenschaftlichen Problemen mit Experimenten auf den Grund zu gehen. Im Vordergrund der Auswahl standen Maschinen zu Phänomenen des Luftdrucks, zu Hydraulik und Mechanik.

## Nützliche und lustige Maschinen

Diese Maschinen hatten einen praktischen, aber manchmal sehr versteckten Nutzen. Bei der Auswahl standen die Themen Wasserkraft, Mechanik, Pumpen und Luftdruck im



**Ueberdruck** Der in einem geschlossenen Behälter durch Feuer erzeugte Überdruck treibt nach dem Prinzip des Dampfkochtopfes das darin enthaltene Wasser hinaus

**Eingesetzte Software**

- ▷ Konstruktion und ingenieurgemäße Aufbereitung der 3D-Modelle: Autodesk Civil 3D 2008
- ▷ 3D-Prozessierung und Aufbereitung: Autodesk 3ds Max 2008
- ▷ Bildbearbeitung und Retusche: Adobe Photoshop CS3
- ▷ Composite und Nachbearbeitung des Filmmaterials: Adobe After Effects und Autodesk Combustion
- ▷ Filmschnitt: Adobe Premiere Pro CS3
- ▷ Interaktive Visualisierung der 3D-Inhalte: Adobe Acrobat 3D Viewtec TerrainView

Vordergrund. Aber natürlich hatte der Planer auch viel Spaß an der Sache, was sich in zahlreichen lustigen Maschinen ausdrückt.

**Gärten und Grotten**

Hier ging es weniger um die exakte Rekonstruktion der dahinter verborgenen Technologie, als vielmehr um die Ästhetik der für den Hortus Palatinus entworfenen Werke.

**Entwicklung des geeigneten Erscheinungsbildes**

Ein Nachteil digitaler Arbeiten ist, dass sie oft zu technisch wirken. Gerade wenn es um Maschinen geht, wirken sie häufig sehr klar, metallisch und steril. Die geplanten Rekonstruktionen einiger ausgewählter Maschinen sollten vor allem den Bezug zur Zeit von de Caus herstellen. Daher standen zwei Anforderungen zur Diskussion und waren von besonderem Interesse: Rekonstruktion der von de Caus geplanten Originalbauteile und Einfügung in eine möglichst fotorealistische Umgebung. Orientierung an den Vorgaben, in diesem Fall am Erscheinungsbild der Originalstiche. Im Rahmen der digitalen Rekonstruktionen wurde der technischen Machbarkeit in der Realität ein besonderes Augenmerk gewidmet. So wurden Kräfteverhältnisse er-

mittelt, Übersetzungen nachgerechnet und das Verhalten von Flüssigkeiten überschlägig überprüft. Für eine physikalisch hundertprozentig korrekte Wiedergabe der Modelle hätte allerdings noch weiterer Aufwand betrieben werden müssen. Alle Ansätze einer fotorealistischen Rekonstruktion wurden daher zu den Akten gelegt. Schließlich sollten die animierten 3D-Modelle im Rahmen der Ausstellung das Verständnis der Entwürfe von de Caus vertiefen und nicht als Konstruktionsvorlagen für eine Fertigung dienen.

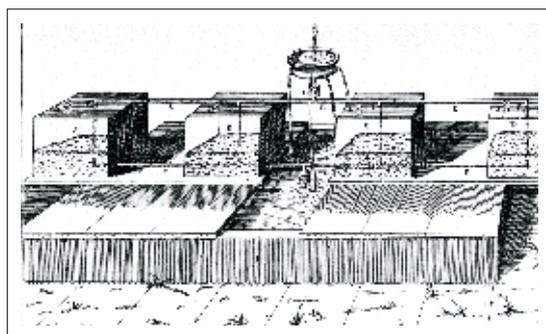
**Grafische Gestaltung**

Orientiert man sich an den Vorlagen aus de Caus' Werken, so ist ihre Darstellung schwarz-weiß geprägt. Sämtliche Bilder, Drucke und Texte sind dort in sehr hoher Qualität wiedergegeben, wie die Abbildung „Original“ unten links zeigt. Die Ausstellung wird somit notwendigerweise visuell stark durch die Originalbilder und Texte aus Salomon de Caus' Büchern geprägt. Angesichts der Vorlagen fiel die Entscheidung, das Erscheinungsbild der digitalen 3D-Rekonstruktionen dem Stil der Kupferstiche anzupassen und dennoch die Möglichkeiten der Modellierungssoftware hinsichtlich Dreidimensionalität, Beleuchtung und Interaktion auszunutzen. Die Abbildung „Oberfläche“ unten rechts zeigt das Ergebnis

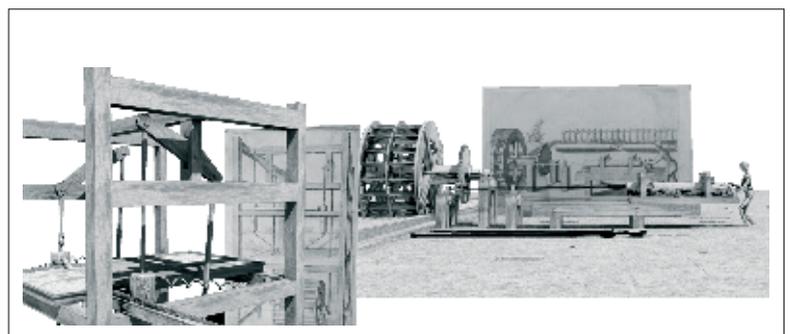
des für die 3D-Modellierung verwendeten Layouts. Es wurde ein der Oberfläche der Kupferstiche nachempfundenen Material erstellt. Das verwendete Material, oder der Shader wurde als Mischung aus Handzeichnungen für die Schraffuren und mathematisch erzeugten Strukturen generiert. Es ist im Detail in nachfolgender Übersicht von Abbildung „Material“ zu sehen. Das wichtigste Ziel war die Harmonie zwischen Altem und Neuem. Die Originalstiche dienten als Grundlage für sämtliche Formen der Gestaltung und das Erscheinungsbild der gesamten digitalen Arbeiten wurde bezüglich Grafik, Farbe und Text durch sie geprägt. Das bedeutete auch, die Möglichkeiten überschwänglicher Farbgestaltung auf ein Minimum zu reduzieren. Der Vorteil der gewählten Darstellung liegt in der harmonischen Integration zwischen de Caus' Originalstichen und den Möglichkeiten moderner Animationstechnik.

**Zugrundegelegtes Quellenmaterial**

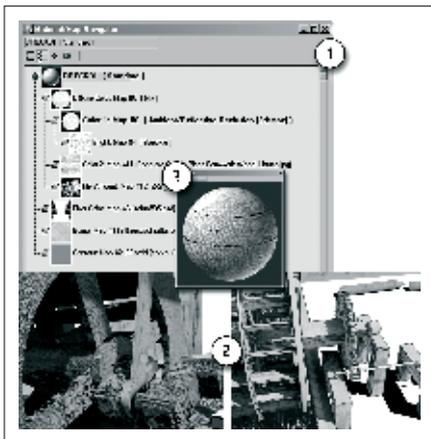
Hauptquelle des umfangreichen Bildmaterials waren die Bücher „Von Gewalttamen



**Original** Problema XIII aus de Caus' Buch „Von Gewalttamen Bewegungen“



**Oberfläche** Beispiele der verwendeten Oberflächen der Objekte (Materialien) für die 3D-Rekonstruktionen



**Material** Übersicht des aus Algorithmen und Handzeichnungen gefertigten Materials: Struktur (1), Übersicht (3). Das Material verhält sich unterschiedlich bei Nahaufnahmen und größeren Abständen der Kamera zum jeweiligen Objekt (2)



**Flussgott** Digitale Rekonstruktion des Flussgottes (Vater Rhein) mit Wasserspiel. Interessant ist das Zusammenspiel von Animation und Wasser. Hier kommt die Spielfreude des Gartenplaners voll zum Tragen. Kur vor dem Dreißigjährigen Krieg waren Wasserspiele groß in Mode

Bewegungen“ und „La Perspective“ von Salomon de Caus. Fotografien des Originals, die mit Genehmigung der Universitätsbibliothek Heidelberg und Zürich erstellt wurden, sowie der Reprint des Klosters Michaelstein mit dem Titel „Kunst der Mechanik“ und die Bilddatenbank „database machine drawings“ von Wolfgang Lefèvre und Marcus Poplow (<http://dmd.mpiwg-berlin.mpg.de>) dienen als maßgebliche Quellen zur Nachbildung und Orientierung. Besonders hilfreich war, dass die „database machine drawings“ bereits transkribierte Versionen der Originaltexte von de Caus enthielt, was die Arbeit um einiges erleichterte.

## Darstellungsformen in der Ausstellung

In der Ausstellung selbst kommen, abgesehen von den digital aufbereiteten Originalwerken, drei Formen der Rekonstruktion respektive Neugestaltung zum Einsatz: Standbild, Film und interaktive Anwendungen.

### Standbild und Film

Das Standbild ist sicherlich die einfachste Art der Wiedergabe. Auch sind die Möglichkeiten der Bildretusche hier weniger eingeschränkt. Somit ist das Standbild vor allem für zwei Einsatzbereiche sehr geeignet: Zum einen lassen sich Schnitte und Details gut mit Texten und Beschriftungen ergänzen und helfen damit, die Inhalte des Bildes leichter zu vermitteln. Zum anderen kann für ein einzelnes Bild ein recht hoher Aufwand an Nachbearbeitung in absehbarer Zeit erbracht werden. Damit sind Standbilder auch sehr gut geeignet, um ansprechende Präsentationen zu erzeugen, wie in unserer Abbildung Flussgott oben. Die Möglichkeit, bewegte Bilder zu erzeugen,

wurde für die Ausstellung am umfassendsten genutzt. Die meisten Arbeiten sind Animationen, die zur Vermittlung der Funktionen der einzelnen Maschinen von de Caus erstellt wurden. Sie sind auf den Monitoren der Terminals zu sehen und behandeln die Schwerpunkte der Ausstellung, nämlich Theoreme, lustige und nützliche Maschinen, sowie Grotten und Gärten. Die Filme werden über eine entsprechende Benutzeroberfläche vom Besucher selbst gestartet.

### Interaktive Anwendungen

Ein positiver Nebenaspekt bereits konstruierter digitaler 3D-Modelle liegt darin, dass sie mit meist überschaubarem Aufwand für unterschiedliche Einsatzbereiche bearbeitet werden können. So wurden die Modelle als interaktive 3D-Modelle in ein speziell aufbereitetes 3D-PDF-Dokument eingebunden. Der Betrachter hat also die Möglichkeit, die Rekonstruktionen selber zu erkunden und von allen Seiten zu betrachten. Wir haben diese PDFs im geschützten Bereich unserer Website, die für Abonnenten zugänglich ist.

### Ausblick

Die digitalen Rekonstruktionen für die Ausstellung „Magische Maschinen“ sollen zeigen, dass digitale Technologie und konventionelle Präsentationsformen historischer Zusammenhänge sich in idealer Form ergänzen können. Die Möglichkeiten heutiger computergestützter Werkzeuge sind vielfältig und können helfen, schwer greifbare Inhalte plastisch und nachvollziehbar wiederauferstehen zu lassen. Obwohl der Gedanke einer physikalischen Rekonstruktion aller Maschinen von de Caus in großem Maßstab sicherlich sehr reizvoll ist, wäre in der Ausstellung weder der benötigte Platz vorhanden, noch wären die daraus resultierenden Kosten zu bewältigen gewesen. Auch sind Auf- und Abbau physi-

kalischer Rekonstruktionen mit erheblichem Aufwand verbunden. Ein entscheidender Vorteil virtueller Rekonstruktionen ist demgegenüber die Verfügbarkeit und vielschichtige Nutzung der generierten Daten. Diese können auf unterschiedlichsten Plattformen und mit unterschiedlichsten Medien verbreitet werden. Denkbar ist beispielsweise, auf der Basis der für die Ausstellung erstellten 3D-Rekonstruktionen, zusätzliche Angebote im Bereich des interaktiven Erlebens und Lernens zu entwickeln. Ein nächster Schritt wird sicherlich die stärkere Synergie virtueller Erlebniswelten mit denen der haptisch erfahrbaren realen Welt sein.

Auf der DP-Website [www.digitalproduction.com](http://www.digitalproduction.com) finden Sie im Abonnentenbereich Filme mit den Animationen des Gartens sowie interaktive PDFs. Hier lassen sich durch den Einsatz von Acrobat 3D die Modelle im PDF drehen und somit besser für das Publikum veranschaulichen. > mj1

#### Informationen

- ▷ Ausstellung: [www.salomondecaus.de](http://www.salomondecaus.de)
- ▷ Förderung u. Finanzierung d. Ausstellung: Klaus Tschira Stiftung gGmbH  
Villa Bosch  
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33  
69118 Heidelberg  
[www.kts.villa-bosch.de](http://www.kts.villa-bosch.de)
- ▷ Träger der Ausstellung: Pollichia – Verein für Naturforschung und Landespflege e.V.  
Bismarckstraße 33  
67433 Neustadt an der Weinstraße  
[www.pollichia.de](http://www.pollichia.de)
- ▷ Ausstellungsort: Kurpfälzisches Museum Heidelberg  
Hauptstraße 97  
69117 Heidelberg  
[kurpfalzischesmuseum@heidelberg.de](mailto:kurpfalzischesmuseum@heidelberg.de)