

Einleitendes zu den Übungen für

3D-Computergraphik und Animation

Axel Hoppe

Überblick und Formulierung der Lernziele.

Letzte Änderung von 15. Juli 2004

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines Lernziel	2
2	Produktionsphasen	2
3	Bei der Bildproduktion benötigte Kompetenzen	5
4	Inhalt und Motivation	9

1 Allgemeines Lernziel

Ziel der Übungen zur Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden einen informierenden und praxisorientierten Überblick über das Themengebiet der 3D-Computergraphik und der 3D-Computeranimation zu geben und gleichzeitig deutlich zu machen, wo die Herausforderungen an einen Ingenieur der Medieninformatik hierbei liegen.

Es wird vor allem auf Grundlagen der dreidimensionalen Konstruktion, der Erzeugung und Gestaltung von 3D-Szenen und der Animation von 3D-Objekten fokussiert. Grundlage der praktischen Übungen ist das Modellier- und Animationswerkzeug 3D Studio MAX.

Im folgenden wird überblicksartig dargestellt, welche Teilprozesse der Erstellung gerenderter Bilder in Verbindung mit welchen Kompetenzen im Mittelpunkt der Übungen stehen.

2 Produktionsphasen

Im Folgenden wird eine ablauforientierte Unterteilung der Produktionsphasen gerenderter Bilder betrachtet, die sich auf inhaltliche Aspekte der einzelnen Produktionsphasen konzentriert.

Entsprechend gliedert sich der Produktionsprozess gerenderter Bilder wie folgt:

- *Planung*

Die Planungsphase beinhaltet die genaue Formulierung der zu Grunde liegenden Idee oder Aufgabenstellung und der Vorgehensweise bei der thematischen und gestalterischen Aufarbeitung des Themas. Im folgenden wird stets ein Auftrag als Grundlage betrachtet, um Unschärfen und Eventualitäten zu vermeiden, die mit dem Begriff „Idee“ hineininterpretiert werden könnten. Der Planungsprozess kann weiterhin unterteilt werden in

- *Inhaltliche Planung*. In einem Exposé werden Auftrag und Thema festgehalten. Es erfolgt die Planung des zeitlichen Ablaufs der Produktion. Ein Filmvorhaben wird in einzelne, zeitlich abgeschlossene Handlungsabläufe zerlegt, die Handlungsträger werden charakterisiert (Treatment). Bei längeren Filmvorhaben wird eine detailliertere Beschreibung des Handlungsablaufes in

skizzenhafter Form (Storyboard) erarbeitet. Es erfolgt eine detaillierte Auseinandersetzung mit der Thematik durch Beschaffen von Vorlagen, Photographien, Zeichnungen etc.

- *Organisatorische Planung.* Hier erfolgt die Formulierung gestalterischer, technischer und organisatorischer Vorgaben in einer Projektplanung, einer Zeitplanung, einer Personalplanung, einer Soft- und Hardware-Nutzungs-Planung, einem Organisationskonzept für Datenspeicherung, -sicherheit, -transport und -versionskontrolle und einer Kostenplanung.

Hauptsächlich in der Planungsphase wird das gestalterische und organisatorische Konzept für die Bildproduktion festgelegt. Letzteres erfährt im Verlaufe des Produktionsprozesses zumeist noch zahlreiche Änderungen und Aktualisierungen. Beide Konzepte werden aufeinander abgestimmt.

- *Modellierung*

Der Prozess der Modellierung beinhaltet die Konstruktion der Objekte neben der Zuordnung von Oberflächeneigenschaften (Materialdefinition), ihre Anordnung im dreidimensionalen Raum (Komposition) und die Beschreibung von Bewegungen dieser Objekte gemäß bestimmter Animationstechniken. Ergebnis der Modellierung ist das Modell. Entsprechend wird die Modellierung in vier inhaltlich sehr unterschiedliche Teilprozesse unterteilt:

- *Geometriemodellierung*
- *Komposition*
- *Materialdefinition*
- *Animation*

Diese Arbeitsgänge werden zeitlich parallel ausgeführt. Das Modell befindet sich während der Modellierungsphase „in Arbeit“ und unterliegt ständigen Veränderungen.

- *Inszenierung*

Die Erzeugung der Lichtquellen, Kameras bzw. atmosphärischer Effekte und die Festlegung ihrer Charakteristika wird als eigenständiger Prozess betrachtet. Dies ist sinnvoll, da dieser Prozess durch die bildgestalterischen Umsetzung des Auftrags

mit Mitteln des Computers und des Animationssystems gekennzeichnet ist. Die Generierung und Topologierzeugung der Objekte, die Inhalt der Modellierung sind und mehr unter einem technischen Aspekt stehen, müssen dafür abgeschlossen sein.

Bei der Inszenierung werden interaktiv (von einem Bearbeiter über eine Programmschnittstelle) oder generativ (durch interne oder externe Programme) die Daten eingegeben, welche der Renderer des Animationssystems zur Berechnung der bildlichen Darstellung des Modells benötigt. Wegen der großen inhaltlichen Nähe zu Verfahren wie der Photographie oder der Filmaufnahme wurden diese Daten unter entsprechend gleichlautenden Begriffen geordnet – den *Instrumenten* der Inszenierung, die sich wie folgt aufteilen:

- Lichtquellen (Definition von Art, Richtung, Intensität, Farbe und Qualität des Lichts),
- Kamera (Wahl von Kamerastandort, Kameraobjektiv, Perspektive, Bildformat und Entfernung zum Objekt),
- atmosphärische Werkzeuge (Definition von Nebel, Rauch, Dunst, atmosphärischen Unschärfen und Bewegungsunschärfen von Objekten).

Nach der Inszenierung befindet sich das Modell in einem inhaltlich relativ abgeschlossenen Zustand.

- *Rendering*

In dieser Phase erfolgt die Bildberechnung des Einzelbildes oder der Bildsequenz Einzelbild für Einzelbild basierend auf dem Modell. Anschließend werden die Bilder abgespeichert (bei einem Frame-by-Frame-Animationsfilm in Einzelbildern oder in einem digitalen Filmformat) oder sofort angezeigt (Echtzeit-Animationen).

- *Postproduktion (Nachbearbeitung)*

Bei der Nachbearbeitung kann eine weitere gestalterische Fortbildung eines einzelnen Bildes oder einer Bildsequenz durch bildbearbeitende Maßnahmen erfolgen (z. B. Verzerrungen, Weichzeichnungen). Der Bildproduktionsprozess eines einzelnen Bildes ist nach einer Speicherung des postproduzierten Bildes beendet.

Bei einer Bildsequenz werden Teilstücke unter Benutzung verschiedener Techniken wie Ein-, Aus-, Überblenden, Schnitt etc. zu einem Ganzen zusammengefügt (digitaler Schnitt). Bei der Nachbearbeitung wird die Bildsequenz auch vertont (digitale

Vertonung).

- *Aufzeichnung*

Bei der Aufzeichnung wird die Bildsequenz auf ein Aufzeichnungsmedium zum Zwecke der dauerhaften Speicherung kodiert. Mittlerweile existieren neben analogen Aufzeichnungsmedien (z. B. Video) auch digitale Medien (etwa Video-CD oder DVD). Die Qualität des Aufzeichnungsmediums hat hierbei einen entscheidenden Einfluss auf den Modellierungs- und Inszenierungsprozess (Farben und Details der Oberflächen etc.) und auf den Renderingprozess (Bildauflösung) und muss bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden.

Abbildung 1 zeigt ein Schema der Teilprozesse und verdeutlicht den Datenfluss.

Bei allen Prozessen kommt der Computer zum Einsatz; das Rendering wird dabei sogar fast selbständig vom Rechner durchgeführt. In der Phase der Modellierung werden mittlerweile neben der interaktiven Erzeugung auch Geometrien und deren Bewegungen vom Rechner generiert, z. B. bei Landschaftsgeneratoren oder Partikelsystem-Animationen.

Während der Übungen wird die Planung vom Übungsleiter bereit gestellt. Die Teilnehmer machen vor allem mit folgenden Phasen Bekanntschaft:

- Geometriemodellierung,
- Materialdefinition,
- Animation,
- Inszenierung und selbstverständlich
- Rendering.

Die Nachbearbeitung und Aufzeichnung werden vernachlässigt, da sie den Rahmen der Veranstaltung sprengen würden.

3 Bei der Bildproduktion benötigte Kompetenzen

Bei den Teilprozessen der Produktion gerendeter Bilder werden jeweils sehr unterschiedliche Kompetenzen benötigt, die fast die gesamte Bandbreite eines Medieninformatikers

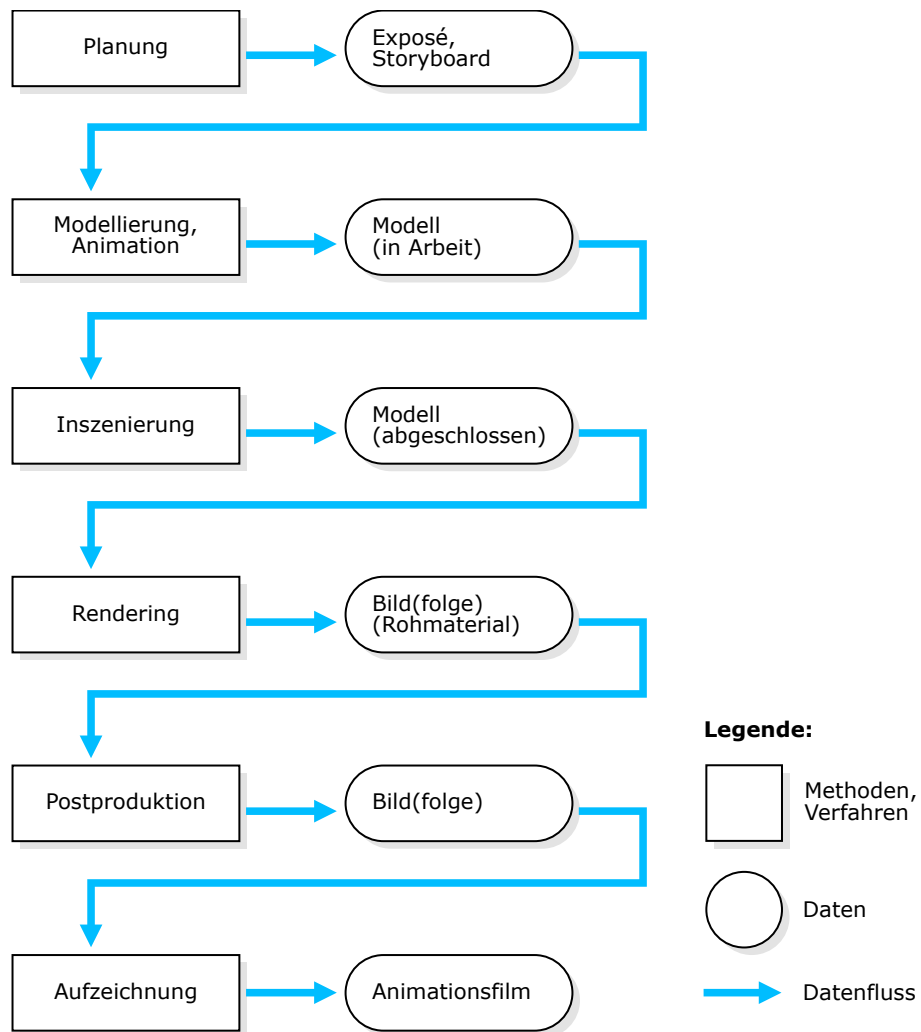


Abbildung 1: Informationsfluss bei den Produktionsphasen gerendertter Bilder.

abdecken:

- Kreativität beim Entwurf,
- Ingenieurtechnische Fähigkeiten bei der Arbeitsorganisation,
- Effizientes Konstruieren und dreidimensionales Vorstellungsvermögen,
- Gestalterische Aspekte,
- Dramaturgische Aspekte,
- Zeichnerische Fähigkeiten,
- Wissen über 2D-Bildbearbeitungsmöglichkeiten,
- Tonmischung und Musikkomposition.

Entsprechend der erforderlichen Kompetenzen lassen sich folgende „Berufe“ während des Bildproduktionsprozesses unterscheiden:

- Der *Autor* des Bildes oder des digitalen Films hat die Idee, die er mit dem Rechner als Werkzeug umzusetzen wünscht. Der Autor bereitet dabei die Idee zu einem Auftrag auf, damit dieser in einem Projekt umgesetzt werden kann und arbeitet das gestalterische Konzept aus. Dazu werden Hilfsmittel wie textuelle Beschreibungen oder Skizzen bei einzelnen Bildern oder aber Exposé und Storyboard bei Animationsfilmen benutzt. Bei der Ausarbeitung des gestalterischen und des organisatorischen Konzepts arbeiten Autor und Koordinator eng zusammen. Der Autor ist kreativ und weiß präzise, wo die Größen und Grenzen seiner Werkzeuge bei der Umsetzung seiner Idee liegen.
- Der *Koordinator* erarbeitet das organisatorische Konzept. Er legt eine Zeitplanung fest, erarbeitet eine Finanz- und personelle Planung. Er ist für die Speicherung, Sicherung, Sicherheit und den Transport der Daten und für eine Versionskontrolle verantwortlich.
- Der *Modellierer* erstellt nach den Vorgaben des Autors das Modell (Objektgeometrie, Komposition, Oberflächenbeschreibungen, Animation) nebst aller für die Bildberechnung notwendigen Komponenten (Kamera-, Lichtbeschreibungen etc.). Entsprechend der dafür notwendigen Teilprozesse (vgl. Abschnitt 2) muss hierbei noch wie folgt unterschieden werden:

- Der *Konstrukteur* führt die Modellierung der Objekte durch.
- Der *Texturierer* erarbeitet die Materialien und erstellt mit geeigneten 2D-Werkzeugen Texturen.
- Der *Animierer* animiert die konstruierten Objekte.
- Der *Regisseur* ergreift alle notwendigen Maßnahmen bei der Inszenierung.
- Nach dem Rendering führt der *Nachbearbeiter* die weitere gestalterische Fortbildung der gerenderten Bilder oder Bildsequenz durch und organisiert im Falle der Bildsequenz den digitalen Schnitt, die Vertonung und die Aufzeichnung. Auch kann entsprechend der zu Grunde liegenden Teilprozesse der Bildproduktion in
 - *Postproduzent*,
 - *Schnitttechniker* und
 - *Aufzeichner*

unterschieden werden.

Die verschiedenen Aufgaben können durchaus in Personalunion eines oder einiger Beteiligter bearbeitet werden.

Während der praktischen Übungen wird vor allem auf folgende Kompetenzen fokussiert:

- Konstrukteur
- Texturierer
- Animierer
- Regisseur



Abbildung 2: Das Filmplakat zu „Troy“.

4 Inhalt und Motivation

Inspiriert vom Kinofilm „Troy“¹ – siehe dazu in Abbildung 2 zur Illustration das Filmplakat – in dem massiv 3D-Computeranimationen zum Einsatz kamen, wird der Inhalt der Übungen die Erstellung von Gebäuden einer antiken Stadt sein.

Die typische Gestaltung der Bauten in der Antike – siehe dazu z. B. die Gebäude im Hintergrund in Abbildung 3 – Tempelanlagen, Mauern und Häuser, ermöglichen eine Beschäftigung mit vielen Aspekten von Konstruktionstechniken in einem 3D-Editor.

Dazu wurde eine Gruppe von Gebäuden entworfen und als Projektplanung festgehalten. Zu jeder Teilaufgabe steht zudem ein individuelles Lernziel im Mittelpunkt.

Als Grundlage für alle Tätigkeiten in den Übungen werden zudem Richtlinien für eine gemeinsame geordnete Vorgehensweise aus einer ingenieurtechnischen Sichtweise dienen.

Die Richtlinien sind in einem Styleguide zusammengefasst und bilden die Grundlage für die Vorgehensweisen in den Übungen und vor allem bei der Umsetzung der Aufgabenstellungen zur Erlangung des Scheins.

¹Deutscher Titel des Films ist „Troja“.



Abbildung 3: Szene aus „Troy“.

Quelle von beiden Abbildungen in diesem Abschnitt ist die öffentliche WWW-Publikation von Warner Bros. unter [\[Bos\]](#).

Literatur

[Bos] WARNER BOS. "Troy." WWW-Seite. <http://troymovie.warnerbros.com/>.