

# Character Modeling mit Maya: Der Weg zur Glückseligkeit

Betreuer: S. Todt und C. Rezk-Salama

26. April 2005

Dieser Artikel soll ein kleiner Wegweiser sein, um erfolgreich einen Charakter mit Maya zu modellieren.

Vorgehensweise:

1. **Entwurf des Charakters:** Zeichnen des Charakters in Front- und Seitenansicht (Minimum). Wenn nötig kann auch eine Ansicht von oben oder weitere Ansichten gezeichnet werden. Anschließend werden die Zeichnungen eingescannt und als Imageplanes in die entsprechenden Ansichtsfenster von Maya geladen.

View→Image Plane → Import Image

Dann die Bilder auswählen. Damit die Imageplanes die modellierte Geometrie nicht verdecken, ist es ratsam, die Position der Imageplane nach hinten (relativ zur orthographischen Camera) zu schieben. Beispielsweise bei den *Image Plane Attributes* des **side**-Views:

View→Image Plane → Import Plane Attributes, Placement Extras→Center auf  $-100,0,0$

Wenn man sich im perspektivischen View davon überzeugt hat, dass die Bildebenen gut zusammen passen, kann man sie im perspektivischen View wieder ausblenden:

View→Image Plane → Import Plane Attributes, Display→looking through camera

**Tip:** Als hilfreich hat sich dabei herausgestellt, wenn bei den Zeichnungen der Hintergrund nicht weiß ist, sondern mittelgrau. Dies kann in einem Bildbearbeitungsprogramm auch nach dem Scannen noch gesetzt werden.

2. **Modellieren mit Polygonen:**

In den Übungsstunden wurde das Modellieren mit Polygonen ausführlich besprochen. Wichtig ist hier die Frage, wann das Polygonmodell in eine Subdivision-Surface konvertiert wird. Hier hat sich folgende Strategie als sinnvoll erwiesen:

- Überlegt Euch aus welchen separaten Teilen ihr Euer Modell aufbauen wollt. Bei einem Charakter, der keine Kleidung tragen wird es sinnvoll sein, den gesamten Körper als eine zusammenhängende

Fläche zu modellieren. Wird der Charakter beispielsweise ein Hemd tragen, ist es besser z.B. Hemd und Kopf als separate Flächen zu modellieren und den Hals im Hemd verschwinden zu lassen. Dabei ist lediglich darauf zu achten, dass auch bei den beabsichtigten Animationsposen keine Lücken (beispielsweise zwischen Hals und Hemd) sichtbar werden können.

**Tip:** Bei dieser Entscheidung sollte nur die *geometrische Form* des Charakters in Betracht gezogen werden, nicht auf die Materialeigenschaften! Es ist leicht möglich Materialeigenschaften an unterschiedliche Teilflächen der Polygonfläche zu binden. Es ist jedoch nahezu unmöglich während der Animation zwei separate Flächen glatt und lückenlos zu bewegen!

- Fangt an den Kopf des Charakters als Polygonfläche zu modellieren. Dabei sollte man immer im Auge behalten, dass man später die Polygonfläche in eine glatte Subdivision-Surface konvertieren will:
  - Die Polygone sollten nur grob der gezeichneten Geometrie entsprechen. Hier ist etwas Vorstellungsvermögen gefragt.
  - Überlegt Euch genau wo an Eurem Objekten scharfe oder halb-scharfe Kanten auftreten und berücksichtigt dies bei der Modellierung indem ihr genau dort die Polygonkanten hinlegt. Wenn man später eine Subdivision-Surface hat, kann man für jede Kante genau festlegen wie scharf die Kante sein soll!
  - Es kann natürlich sein, dass bestimmte Kanten nur in bestimmten Animationsposen auftreten (z.B. Lachfalten). Auch dies sollte man vorher bei der Polygonfläche miteinbeziehen!
  - Polygonkanten sollten auch dahin gelegt werden, wo später Materialkanten auftreten (z.B. beim Batman-Modell zwischen Gesicht und Maske)

Folgende Grundregeln haben sich als sinnvoll herausgestellt. Diese Regeln sind nicht zwingend und sollten nur als Richtlinien gesehen werden. Es mag nicht immer möglich sein, alle Regeln vollständig zu erfüllen:

- (a) Verwendet **möglichst wenige Polygone**. Eure gesamte Proxy-Geometrie sollte nicht mehr als 2000 Polygone haben!
  - (b) Verwendet wenn möglich **Vierecke**, dann wird die Subdivision-Surface später nicht unnötig komplex.
  - (c) Verwendet möglichst **planare Polygone**, d.h. alle Vertices liegen möglichst auf einer Ebene. Zu starke Verzerrungen führen meist zu ungewollten und unschönen Resultaten.
- **Speichert von Zeit zu Zeit Eure Polygonfläche ab**. Es kommt hin und wieder vor, dass Maya etwas Unerwartetes macht (gar abstürzt). **Wenn ihr abgespeichert habt**, konvertiert Eure Polygonfläche

testweise in eine Subdivision-Surface und schaut Euch an, ob das Ergebnis Euren Erwartungen entspricht. Ladet dann aber die Polygonfläche wieder und arbeitet daran weiter.

- Wenn ihr mit einem Teil zufrieden seid, **löscht die Construction-History!**

Edit → Delete All by Type → History

- Auf diese Weise modelliert ihr alle Teile (Kopf, Arme, Beine) Eures Charakters zunächst separat. Je nachdem aus welchen Teilen Eure Modell besteht werdet ihr unabhängig modellierte Teile, zu einer einzigen Fläche zusammenfügen wollen. Dies ist nicht schwierig, man sollte nur einige Dinge beachten.

Wenn man zwei separate Flächen konstruieren will, die exakt aneinander passen sollen, muß man an den Anschlußkanten die Vertices exakt überlagern. Dies ist einfach, wenn man die Vertices mit dem Move-Tool verschiebt und dabei die Taste `v` gedrückt hält. Dann schnappen die Vertices auf andere Vertices ein (Aber schaut Euch das Ergebnis in verschiedenen Views an, denn man verliert leicht die Orientierung!)

Vor dem Verschmelzen zweier Polygonflächen sollte man sich versichern, dass beide Teilflächen die gleiche Orientierung haben. Dies kann man überprüfen, indem man sich die Oberflächennormalen anzeigen läßt mit:

Display → Polygon Components → Normals

Zeigen die Normalen der einzelnen Flächen in unterschiedliche Richtungen, so kann man eine Fläche auswählen und mit folgendem Befehl die Normalenrichtung ändern:

Edit Polygons → Normals → Reverse

Dies kann man auch für einzelne Polygone machen, falls es notwendig sein sollte.

Wenn alles ok ist kann man zwei Polygonflächen mit dem Befehl

Polygons → Combine

zu einer einzigen zusammenfügen. Anschließend sollte man noch doppelte Vertices und Kanten verschmelzen mit

Edit Polygons → Merge Vertices

und

Edit Polygons → Merge Multiple Edges

Nachdem alle Polygonflächen, die zusammengehören, miteinander kombiniert wurden, muß sichergestellt sein, dass es sich bei der Gesamtfläche um eine sog. Mannigfaltigkeit handelt, sonst läßt sie sich nicht in eine Subdivision-Surface konvertieren. Die Definition einer Mannigfaltigkeit wird in der CG-II Vorlesung erklärt. Für uns heißt das zunächst nur...

- ...dass es keine Kante im Polygonnetz geben darf, an der mehr als zwei Polygone anschließen.
- ...dass es keinen Punkt gibt, an dem vier Randkanten aufeinanderstoßen.

Es gibt mehrere Möglichkeiten solche Problemfälle zu beheben. Die Behebung sollte allerdings manuell erfolgen, da die automatische Cleanup Funktion von Maya üblicherweise nicht die Ergebnisse liefert, die man haben will. Die Cleanup Funktion ist allerdings sinnvoll, um sich Nichtmannigfaltigkeiten anzeigen zu lassen. Wählen sie (am besten im Wireframe-Modus (Taste 4)) den Befehl

Polygons → Cleanup

mit der Option Box und wählen sie bei Operation den Eintrag Select Geometry sowie das Häkchen bei Nonmanifold geometry. Problemstellen werden dann gehighlightet. Diese Problemfälle lassen sich manuell durch Manipulation einzelner Vertices mit der Funktion

Edit Polygons → Split Vertex

beheben.

Als Abschluß sollte man sich noch alle Randkanten anzeigen lassen, um zu überprüfen, das bei der Modellierung keine Löcher entstanden sind:

Display → Polygon Components → Border Edges

Sieht man nun eine unbeabsichtigte Randkante, die sich durch Merge Multiple Edges nicht beheben läßt, so liegt meist der Fall vor, dass zwei Vertices sehr nahe beieinander liegen, aber nicht exakt aufeinander. Dies behebt man am besten indem man einen der Vertices selektiert, ihn mit dem Move-Tool bei gedrückter Taste  auf den anderen einschnappen läßt und anschließend Merge Vertices aufruft.

Wenn alles ok ist, kann die Fläche testweise in eine Subdivision Surface konvertiert werden. Bevor wir aber endgültig mit der Subdivision Surface weiterarbeiten, wollen wir zunächst die Texturkoordinaten generieren, da dies für Polygonflächen sehr viel einfacher ist, als für Subdivision Surfaces.

### 3. Vorbereiten für die Texturierung (OPTIONAL)

Um unser Modell später mit Texturen versehen zu können, müssen wir zunächst Texturkoordinaten generieren. Eine Textur ist ein Bitmap (d.h. ein 2D Pixelbild), das ähnlich einer Tapete auf das Polygonmodell *geklebt* werden kann. Im Rahmen unseres Praktikums werden Texture optional behandelt, d.h. wer keine Texturen haben will, muß auch keiner verwenden. Texturen verbessern jedoch sehr stark den visuellen Eindruck des Charakters.

Wenn wir Texturen verwenden wollen, müssen wir Maya zunächst mitteilen wie unsere 3D Polygonfläche auf die Ebene abgebildet werden soll.

Die empfohlene Strategie ist hier, Teile (d.h. Faces) der Polygonfläche auszuwählen und diese auf einfache Flächen (z.B. eine Ebene, einen Zylinder oder eine Kugel) zu projizieren. Die Texturkoordinaten werden als Werte  $(u, v)$  angegeben, um sie von den Vertex-Koordinaten  $(x, y, z)$  zu unterscheiden.

- Wählt entweder Euer gesamtes Objekt aus, oder selektiert einzelne Flächen, die auf die Textur abgebildet werden sollen.
- Öffnet zunächst den **UV Texture Editor** unter

Window → UV Texture Editor...

Ihr seht nun in dem Fenster, wie die ausgewählten Flächen Eures Objekts auf die 2D-Textur-Ebene abgebildet werden. Dies ist wahrscheinlich nicht, das was ihr haben wollt, da sich die Flächen womöglich überschneiden und ihr somit keine konsistente Textur bekommt.

- Wählt nun - je nachdem welche Form Euer Objekt hat - einen der folgenden Befehle aus:

Edit Polygons → Texture Editor → Planar Mapping

Edit Polygons → Texture Editor → Cylindrical Mapping

Edit Polygons → Texture Editor → Spherical Mapping

Es erscheint dann ein Manipulator, der es Euch ermöglicht die Form auf die Eure Auswahl projiziert wird noch zu verändern. Ihr seht die Änderungen direkt im UV-Texture-Editor. Mit dieser Methode versucht ihr zunächst einzelne Teile Eurer Polygonfläche auf unterschiedliche Teile der UV-Textur-Ebene abzubilden.

Anschließend könnt ihr Euere Texturkoordinaten im UV-Texture-Editor noch manuell nachbearbeiten. Klickt im UV-Editor rechts mit der Maus auf Euer Objekt und selektiert UV. Ihr könnt die  $(u, v)$ -Koordinaten selektieren und mit den bekannten Manipulatoren (Translate, Rotate, Scale) verändern.

Wenn ihr einzelne Teilflächen Eures Objekts separat projiziert habt könnt ihr die einzeln projizierten Teile auch wieder zusammenfügen. Dies geht, indem ihr auf die gleiche Weise **Edges** selektiert und die Randkanten Eurer Teilfläche auswählt. Wenn ihr eine Kante auswählt highlightet Maya automatisch auch die entsprechende Kante der anderen Teilfläche und ihr könnt sie mit

Polygons → Move and Sew UVs

aus der Menüleiste des UV-Texture-Editors zusammenfügen lassen.

Ziel des ganzen ist es, die Oberfläche Eures Polygonobjekts so auf die  $(u, v)$ -Ebene abzubilden, das die Polygone möglichst wenig verzerrt werden. Dies ist natürlich nur bedingt möglich. Außerdem sollte man darauf

achten, dass Nahtstellen in der Textur möglichst an verdeckten Stellen des Objekts liegen.

Um allzugroße Verzerrungen, die durch das Editieren der Texturkoordinaten entstanden sind wieder auszugleichen, kann die Funktion

Polygons→Relax UVs

aus dem UV-Texture-Editor (mehrfach) angewendet werden (Option-Box beachten!).

**Anmerkung:** Maya kann Euch Eure Textur-Koordinaten auch vollautomatisch generieren mit dem Befehl

Edit Polygons→Texture Editor→Automatic Mapping

allerdings entspricht das Resultat oft nicht dem was man haben will und die Textur enthält viele kleine unzusammenhängende Polygone.

#### 4. Konvertierung in eine Subdivision Fläche

Wenn ihr die Texturkoordinaten generiert habt, könnt ihr Eure Polygonfläche in eine Subdivision-Fläche konvertieren. Wählt einfach

Modify→Convert→Polygon to Subdivision

mit der Option-Box. Setzt Maximum Base Mesh Faces auf ca. 3000 hoch, damit ihr keine Probleme bei der Konvertierung bekommt. Wählt **Standard (no history)** und setzt das Häkchen **Keep Original**, um die Original-Polygonfläche nicht zu löschen. Anschließend könnt ihr die Polygonfläche unsichtbar machen (z.B. indem ihr im Show-Menü Eures aktiven Views die Sichtbarkeit von Polygonen ausschaltet). Wenn Eure Subdivision-Surface etwas grob aussieht, dann drückt einfach die Taste 3 um die Darstellungsgenauigkeit hochzusetzen.

Als nächstes solltet ihr bei Eurem Subdivision Modell die Creases setzen. Dies funktioniert indem ihr Edges selektiert, und die entsprechenden Kanten auswählt. Mit dem Befehl

Subdivi Surfaces→Full Crease Edge/Vertex

könnt ihr scharfe Kanten setzen. Wenn ihr nicht komplett scharfe Kanten haben wollt, könnt ihr wiederholt den Befehl

Subdivi Surfaces→Partial Crease Edge/Vertex

bis Eure Kante den gewünschten Schärfegrad erreicht hat.

**Tip:** Creases erhöhen die Komplexität und den Speicherbedarf Eures Modells. Macht sie also nur dort wo ihr sie auch wirklich braucht!

#### 5. Texturierung des Objekts (OPTIONAL)

Es gibt zwei Möglichkeiten Texturen für Euer Objekt zu erstellen:

- (a) **Malen der Textur direkt auf das 3D Objekt in Maya:**  
Hierzu selektiert ihr einfach Euere Subdivision-Fläche und wählt (mit aktivem Rendering Menu-Set) den Befehl

Texturing→3D Paint Tool

Wenn ihr nun mit der Maus über das Objekt fahrt, erscheint ein kreiskörmiger Cursor, der sich über die Oberfläche des Objekt bewegt. Dieser Cursor ist momentan noch durchgestrichen, was daran liegt, dass ihr noch keine Textur zugewiesen habt. Sucht also in der Option-Box des 3D-Paint-Tools den Eintrag **File Textures**, wählt das Attribut das ihr malen wollt (idR. Color) und klickt auf **Assign Textures**. Es erscheint eine Dialog-Box in der ihr die Größe der Textur in Pixeln angeben könnt.

Anschließend könnt ihr in der Option-Box des 3D-Paint-Tools die Größe des Pinsels auswählen und die Farbe mit der ihr malen wollt und loslegen. (Wenn sich beim Malen seltsame Effekte ergeben, z.B. das Maya dorthin malt, wo ihr garnicht hingeklickt habt, dann liegt es daran, dass Eure Texturkoordinaten nicht stimmen! Hört also sofort auf mit dem Malen und behebt die Probleme im UV-Texture-Editor!)

**Tip:** Man kann sehr schnell die Größe des Pinsels verändern, indem man die Taste **b** gedrückt hält und mit der linken Maustaste den Pinsel auf die gewünschte Größe zieht!

- (b) **Verwendung externer Bildbearbeitungsprogramme** Wenn ihr mit dem Paint-Tool von Maya nicht genau genug arbeiten könnt, ist es am einfachsten sich die Textur-Bitmap zu exportieren und sie in einem externen Bildbearbeitungsprogramm (z.B. Adobe Photoshop) zu editieren. Ihr könnt Eure 3D-Paint-Textur exportieren (Tool-Option-Box unter **File Textures**→**Save Texture**). Das Ergebnis liegt dann im Unterverzeichnis **3dPaintTextures** in Eurem Projektverzeichnis.

Oft ist es auch sinnvoll sich die Texturkoordinaten als Bild zu exportieren. Im UV-Texture-Editor könnt ihr mit dem Eintrag

Polygon→UV Snapshot...

die Texturkoordinaten als Bild exportieren.