

Modeling Hands



Christof Rezk Salama
Severin S. Todt
Computergraphik und Multimediasysteme



Herausforderung

- **Hände als Ausdrucksinstrument**

- Neben dem Gesicht zählen die Hände zu den ausdrucksstärksten Körperpartien des menschlichen Körpers

- **Handanimation als Herausforderung**

- Die Animation der Hände stellt wegen der komplexen Struktur den Modellierer und Animierer vor große Herausforderungen
- Trotz der Dutzenden Knochen, Muskeln und Sehnen kann die Handmodellierung in einfache Schritte zerlegt werden

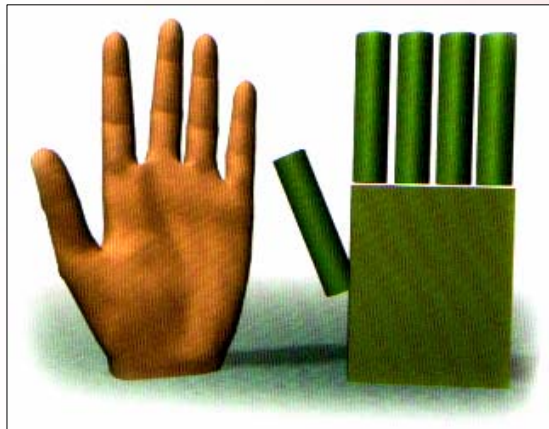


Struktur der Hand

- **Zerlegung der Hand in einfache Geometrien**

- Bei Betrachtung der Hand kann diese in einfache Geometrien zerlegt werden:

- Handballen : Einfache, rechtwinklige Box
- Finger : Zylinder an der Oberkante der Box
- Daumen : Untersetzter Zylinder an unteren Ecke des Zylinders, im 45 Grad Winkel abgespreizt



Flexibilität der Hand

- **Modellierung bestimmt Flexibilität**

- Segmentiert modellierte Hände und Finger ermöglichen lediglich eine Transformationen kompletter Segmente
- An ein Skelett gebundene geschlossene Oberflächen ermöglichen eine flexible Deformierung und Animation einzelner Handpartien

- **Flexibilität der Hand als ästhetische Entscheidung**

- Wie detailliert sich die Hand bewegt ist eine Designentscheidung
- Für realistische Bewegungen sind alle Finger individuell zu bewegen, für unrealistische Animationen reicht die Bewegung der kompletten, starren Hand



Flexibilität der Hand

- **Modellierung bestimmt Flexibilität**

- Segmentiert modellierte Hände und Finger ermöglichen lediglich eine Transformationen kompletter Segmente
- An ein Skelett gebundene geschlossene Oberflächen ermöglichen eine flexible Deformierung und Animation einzelner Handpartien

- **Flexibilität der Hand als ästhetische Entscheidung**

- Wie detailliert sich die Hand bewegt ist eine Designentscheidung
- Für realistische Bewegungen sind alle Finger individuell zu bewegen, für unrealistische Animationen reicht die Bewegung der kompletten, starren Hand



Deformierung der Hand

- **Eigene Hand als Vorlage**

- Das Studium der eigenen Hand läßt eine realistische Modellierung und Animation zu
- Komplexe Abläufe lassen sich auf eine Auswahl oft verwendeter Bewegungen reduzieren

- **Spreizen der Finger**

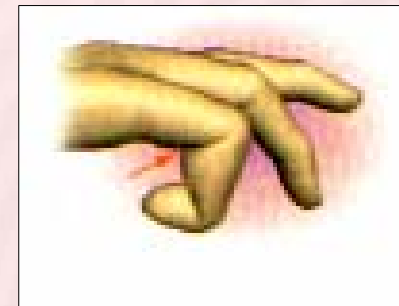
- Das Spreizen der Finger erfolgt durch Abwinkeln der Finger nach außen



Deformierung der Hand

● Greifen

- Beim Greifen drehen sich die Finger nach innen zum Handballen durch eine Minimierung der Winkel an den Fingergelenken ein
- Der kleine Finger dreht sich zumeist zuerst ein, der Daumen erst, wenn die Hand fast geschlossen ist
- Beim Anwinkeln der Finger faltet und überlappt sich die Haut im Gelenk



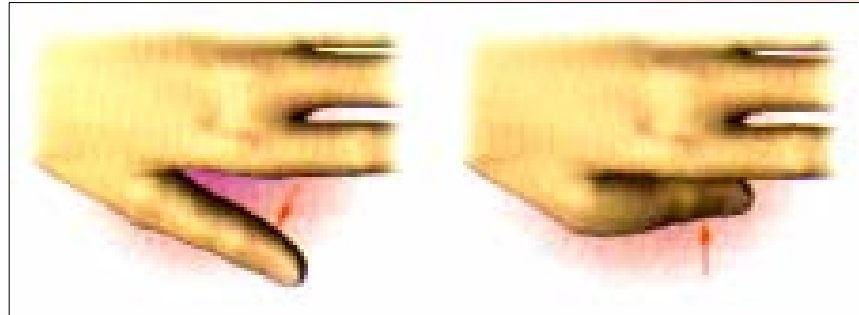
Deformierung der Hand

- **Daumen mit komplexester Deformierung**

- 1. Daumenglied biegt den Daumen zum Handballen



- 2. Daumenglied bewegt den kompletten Daumen zum Handballen



Deformierung der Hand

- **Daumen mit komplexester Deformierung**
 - 3. Daumenglied ist in der Haut des Handballen verborgen und ermöglicht die Bewegung des Daumen unter dem Handballen und die Berührung des Daumen mit den anderen Fingern
 - Daumenbewegung verursacht Deformierung der Handballenoberfläche



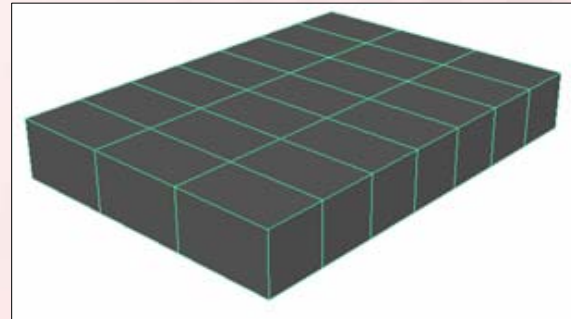
Polygonal Hand

- **Aller Anfang ist wenig Detail**

- Bei der Handmodellierung ist es ratsam mit wenig Detail zu beginnen und sequentiell Detail hinzuzufügen

- **Am Anfang war die Box**

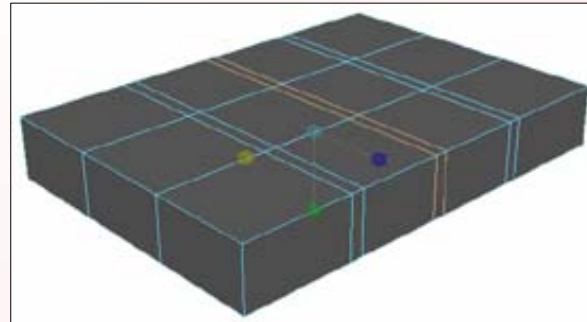
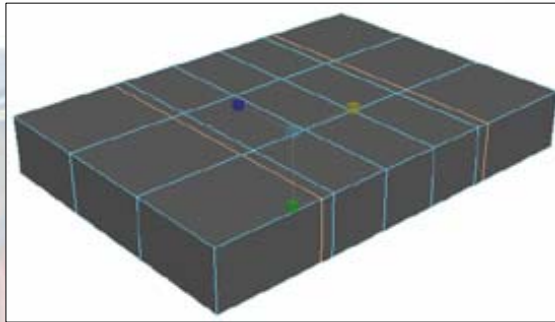
- Ein flacher Quader mit 7 Unterteilungen in der Breite und 3 Unterteilungen in der Tiefe stellt die Basisgeometrie
- *Create → Polygon Primitives → Cube $\hat{I}$*
(Width=7, Height=1, Depth=4)



Polygonal Hand

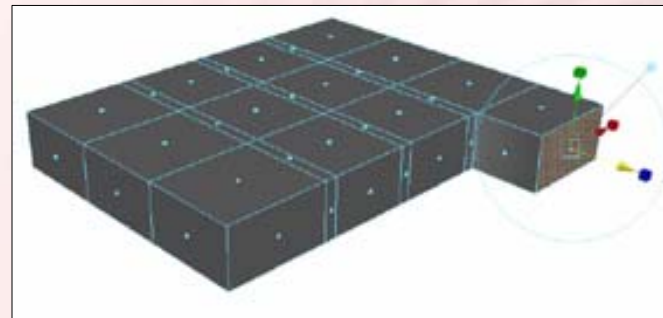
- **Fingerzwischenräume durch Kantenskalierung**

- Für die Fingerzwischenräume sind 4 Kantenzüge zu selektieren und zu sklaieren



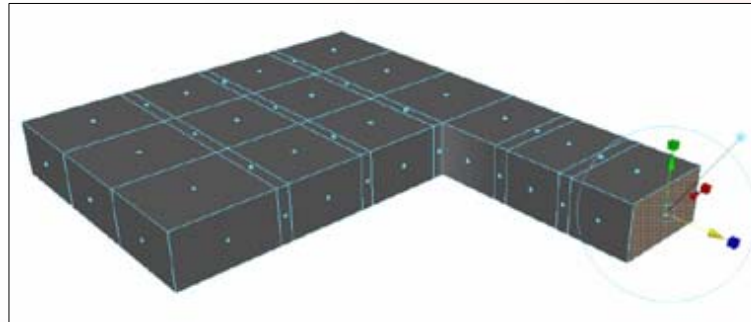
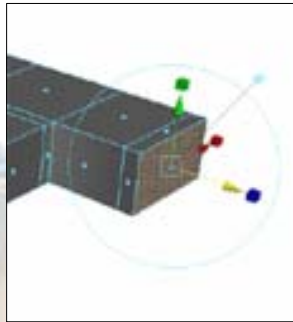
- **Fingerglieder aus den Rand-Faces**

- Mit dem Extrude Face Tool werden die Fingerglieder erstellt



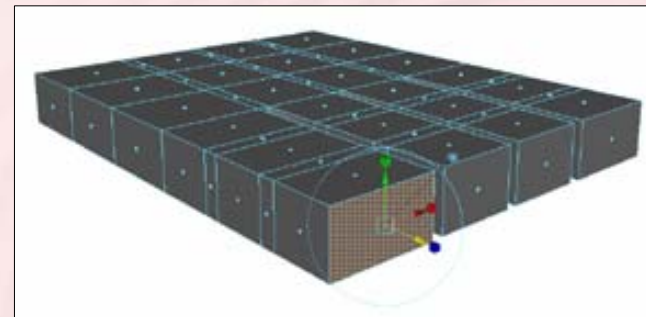
Polygonal Hand

- Wiederholtes Extrude schafft Fingergelenke und weiterer Fingerglieder



- Für die anderen 4 Finger ist die Prozedur zu wiederholen

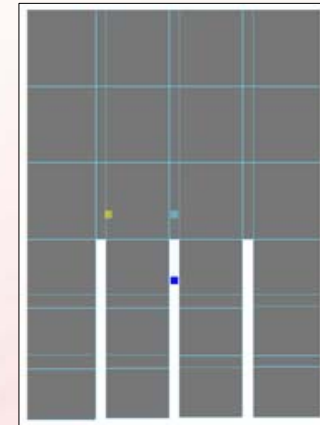
- Für ungefähr gleiche Finger die Extrude Operation am besten im Top View durchführen



Polygonal Hand

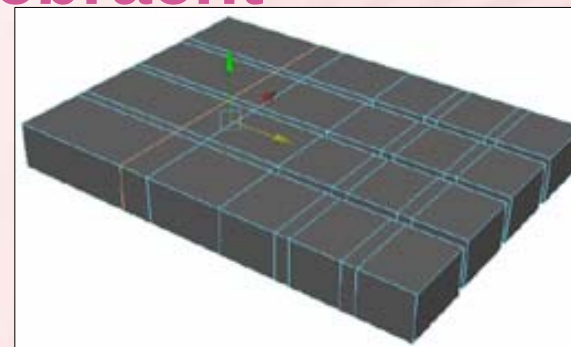
- **Anpassung der Fingerbreite durch Skalierung der Randkanten**

- Sollten die Randfinger evtl. breiter sein als die übrigen, kann die Fingerbreite über Skalierung der Rankanten angepaßt werden (im Top View)



- **Bevor der Daumen entsteht wird der Handrücken in Position gebracht**

- Für den Handrücken ist der hinten liegende Kantenzug mit dem Move Tool in Position zu bringen



Polygonal Hand

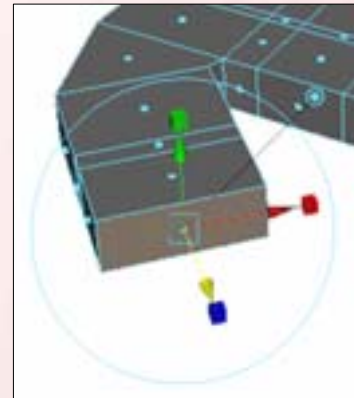
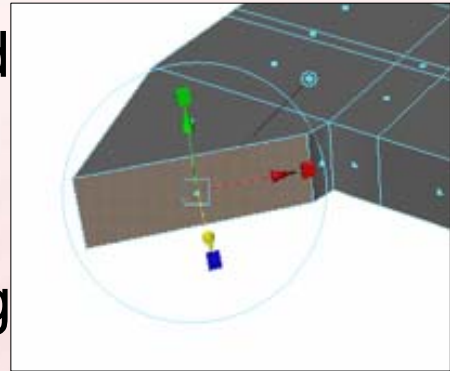
- **Der Daumen entsteht aus einer Seitenfläche**

- Das hinterste Seiten-Face mit dem Extrude-Tool herausziehen

- Mit der Extrude Operation um ca. 45 Grad um Y rotieren (Klick auf den Kreis, anschließend rotieren)

- Face weiter herausziehen und gleichzeitig in X-Richtung translieren

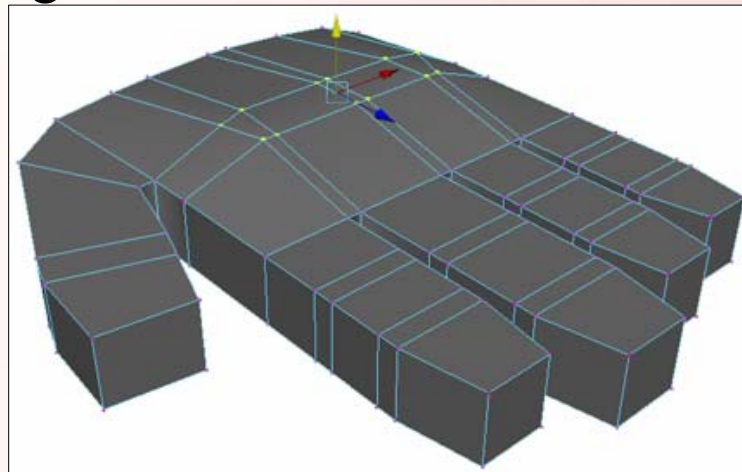
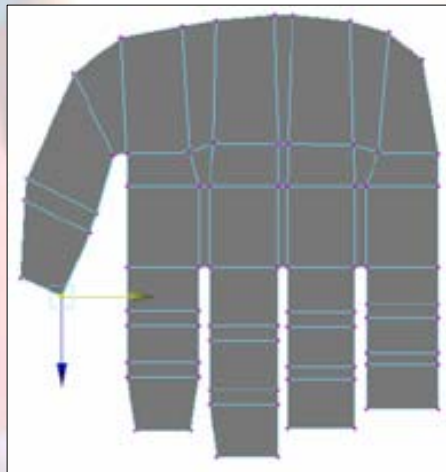
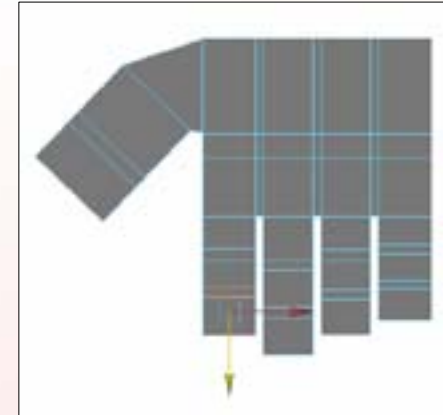
- **Weitere Daumenglieder und Gelenke wie gehabt**



Polygonal Hand

- **Handproportionen**

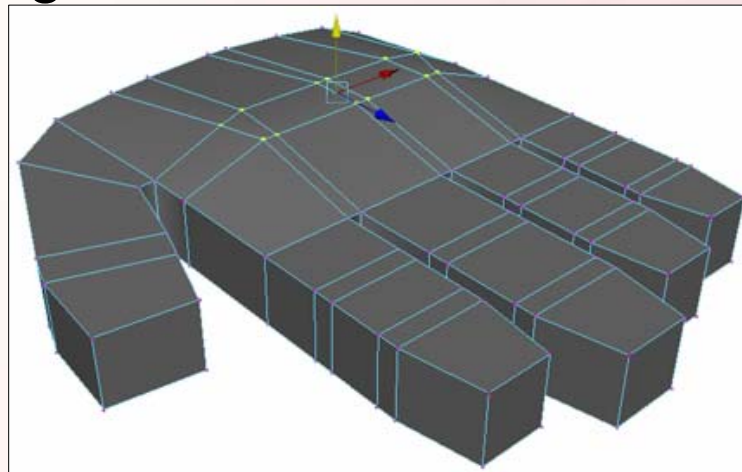
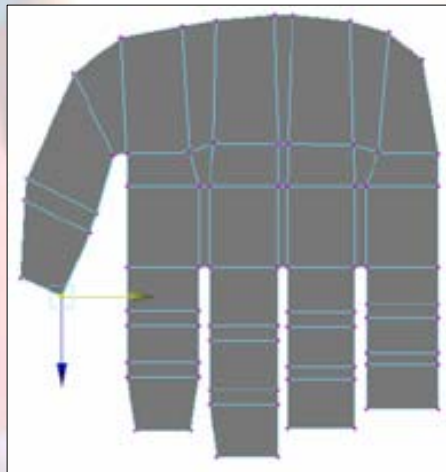
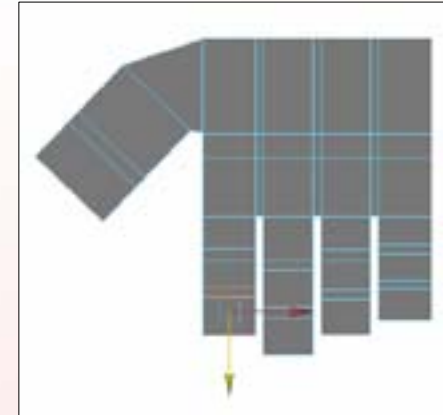
- Fingerlänge über das Move-Tool mit selektierten Fingerkanten kürzen
- Über die Vertices mit dem Move-Tool die Hand in Form bringen



Polygonal Hand

- **Handproportionen**

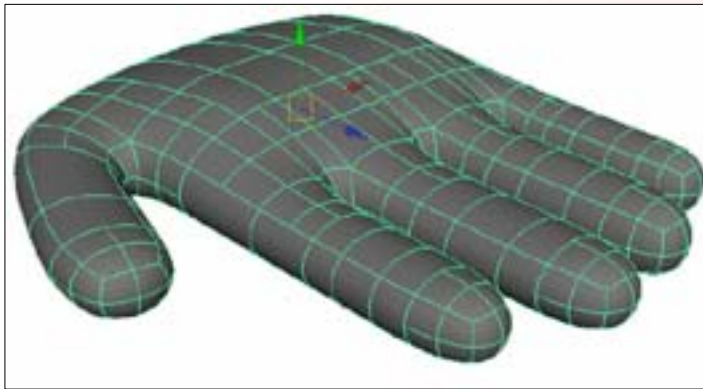
- Fingerlänge über das Move-Tool mit selektierten Fingerkanten kürzen
- Über die Vertices mit dem Move-Tool die Hand in Form bringen



Polygonal Hand

- **Subdivision und alles wird gut**

- Im Object Mode kann die Polygon Fläche in eine Subdivision Surface gewandelt werden



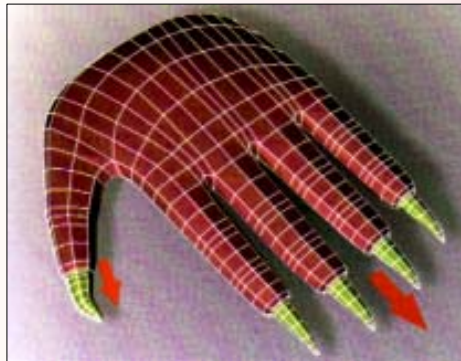
- Mit Hilfe der Subdivision Surface werden Details wie Knöchel, Sehnen und Fingernägel ausmodelliert



Polygonal Hand

● Fingernägel

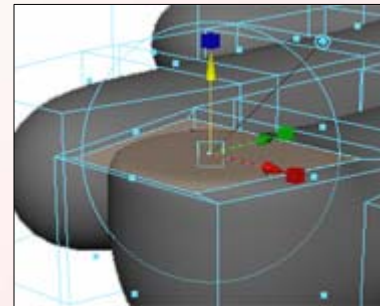
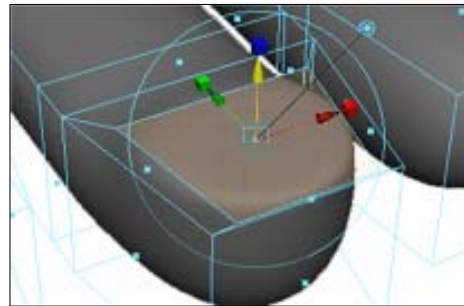
- Fingernägel können direkt aus der Handoberfläche erstellt werden, oder als extra Objekte angesetzt werden
- Das Ansetzen von Fingernägeln eignet sich vor allem für lange Nägel oder Krallen
- „Normale“ Nägel werden durch Verfeinerung des Polygon Proxy



Polygonal Hand

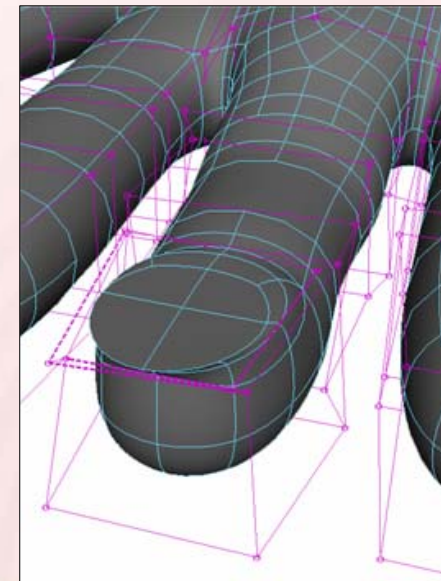
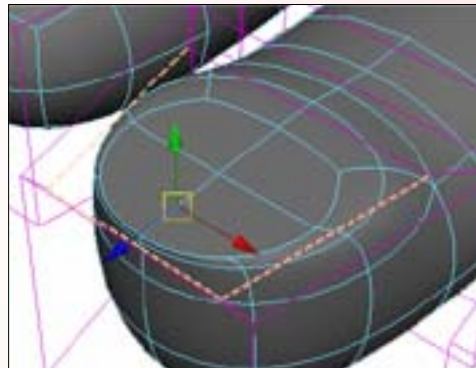
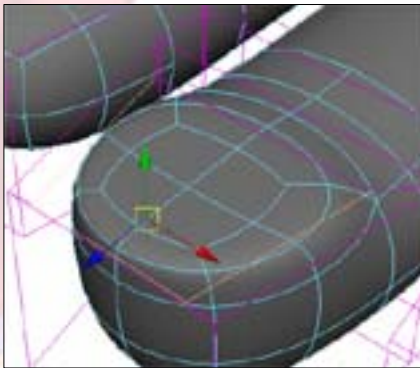
- **Fingernägel aus dem Polygon Proxy**

- Um Nägel in die Subdivision Surface zu modellieren sind die oberen Faces der Fingerkuppen mit dem Extrude Tool in Kombination mit einer Skalierung und Translation zu unterteilen



Polygonal Hand

- Im Standard Mode sind die Kanten der eben erstellten Fläche zu selektieren und über die *Subdiv Surfaces* → *Full Crease Edge/Vertex* zu harten Kanten zu modifizieren
- Durch Verschiebung der Vertices kann dann der Fingernagel ausmodelliert werden



Polygonal Hand

- Evtl. sind neue Creases einzufügen und eine weitere Unterteilung mit Hilfe des Split Polygon Tools durchzuführen

