



Blender - Lektion M3

BOXMODELLING

Blender V2.70 - Skript V2.1a

Autor: Uwe Gleiß, Franz-Ludwig-Gymnasium Bamberg, Computergrafikgruppe (CoGra-FLG) • Kontakt über: cogra-flg@web.de
Dieses Werk steht unter einer Creative Commons Lizenz (Details durch Klick auf diesen Text).



EINLEITUNG

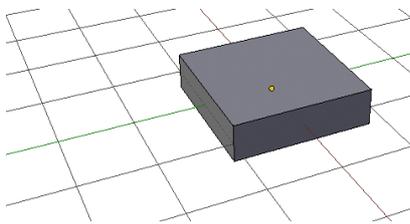
Was ist Boxmodellierung

Boxmodellierung oder Subdivision Modelling sind keine eindeutig festgelegten Begriffe. Boxmodellierung leitet seinen Namen davon ab, dass am Beginn ein einfaches Objekt steht, bei dem es sich häufig (aber nicht immer) um einen Würfel handelt. Der angestrebten Form nähert man sich dadurch an, dass man immer feinere Details herausarbeitet, ganz ähnlich wie ein Bildhauer oder Schnitzer, der sich von groben Formen zu feinen Details vorarbeitet.

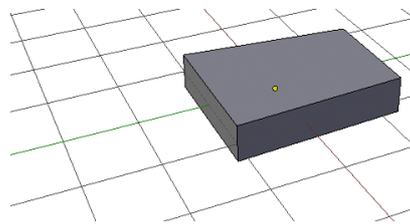
Im Fall des Boxmodellierung besteht die Arbeit aus den folgenden, sich wiederholenden Schritten:

- Vorhandene Punkte (Vertices) werden so lange bearbeitet, bis die momentan vorhandene Geometrie nicht weiter optimiert werden kann.
- Dort wo Details fehlen werden neue Kanten hinzugefügt.
- Der Vorgang beginnt von vorn, indem die neuen Punkte wieder passend positioniert werden.

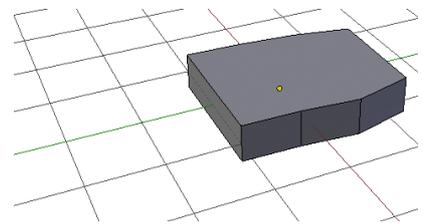
Das nachfolgende Beispiel soll das grob erläutern:



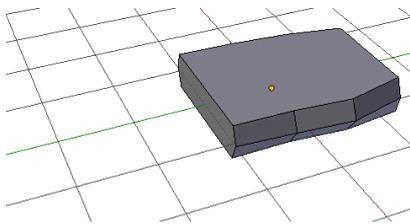
Ein Quader als Start ...



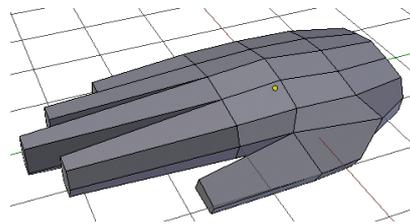
... in Form gezupft



Weiter unterteilt und angepasst



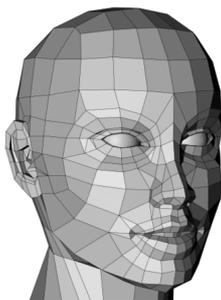
leicht abgerundet



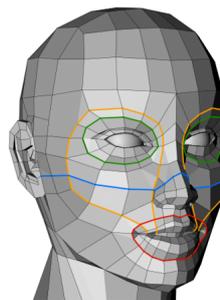
wird einige Schritte später eine Hand daraus

Ziel ist es, mit möglichst wenig Punkten möglichst viel Details darzustellen. Dabei versucht man im Allgemeinen die folgenden „Regeln“ einzuhalten:

- Vielecke mit mehr als fünf Eckpunkten und Dreiecke versucht man möglichst selten zu verwenden. Während der Modellierphase kommen beide immer wieder vor, man sollte sie später wenn möglich in Vierecke auflösen.
- Der Verlauf der Kanten folgt in „natürlicher“ Weise den Gegebenheiten des Objekts. Lange, durchgezogene Kantenfolgen, sog. Edgeloops sind einem wilden Gemetzel mit der Kantenmachete vorzuziehen. Eine saubere Aufteilung der Oberfläche, eine sog. gute Topologie erleichtert später vieles.



Ein einfaches Modell eines Kopfes



Einige der vorhandenen Edgeloops

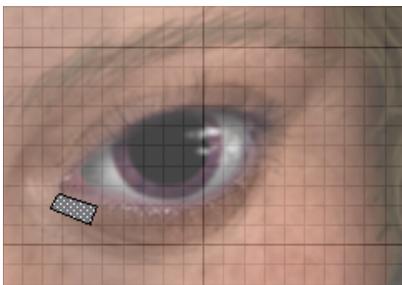
Die notwendigen Werkzeuge in Blender oder einem anderen Programm sind schnell erlernt. Die Hauptarbeit, um beim Boxmodellierung den Bogen heraus zu bekommen liegt in jeder Menge Übung und dem Mut, dabei auch einmal eine Arbeit in den Sand zu setzen. Der Lohn der Mühen ist, dass man früher oder später alles modellieren kann.

Alternativen

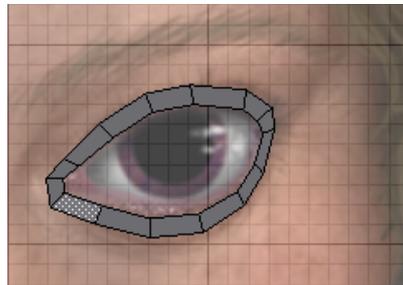
Bevor wir mit Boxmodellierung beginnen: Das ist kein Allheilmittel für jede Modellieraufgabe. Darum gleich hier einige Alternativen, die je nach Neigung des Künstlers, mehr aber noch abhängig vom Objekt besser oder schlechter sein können.

Edge Modelling

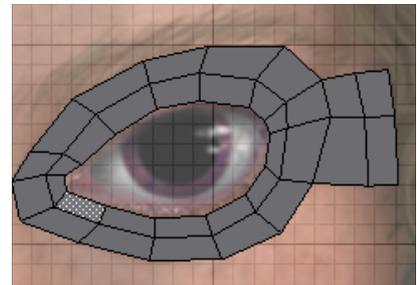
Bei dieser, auch als Contour Modelling bekannten Technik wird das Modell von Beginn an relativ fein unterteilt erstellt. Der Anfangspunkt ist dabei ein einzelnes Polygon, das durch Extrudieren erweitert wird. Dieser Vorgang ist zwar mühsam, macht aber das Erstellen von klaren Edgeloops wesentlich leichter als beim Boxmodellierung.



Ein einzelnes Polygon zu Beginn



Erweitert zu einem Ring ...

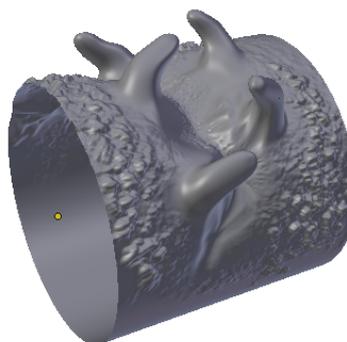


... der dann nach außen fortgesetzt wird.

In Blender kann das Erstellen solcher Strukturen mit dem Addon Bsurfaces GPL Edition beschleunigt werden, indem man den sog. Grease Pencil nutzt. Diese Option ist aber noch mit Vorsicht zu genießen. Natürlich kann Edge Modelling mit Methoden des Boxmodellierung kombiniert werden.

Sculpt Tools

Im Sculpt Mode kann die Geometrie buchstäblich gemalt oder geknetet werden. Dabei erzeugt Blender bei Bedarf feinere Geometrie. So sind sehr feine Details möglich, was aber auch zu horrenden Mengen an Polygonen führt. Der Sculpt Mode wird in Lektion M4 behandelt.

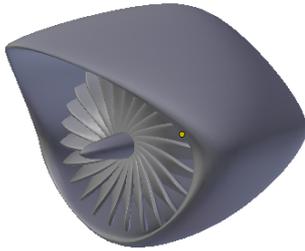


Mit Sculpt Tool bearbeitet (ca. 260.000 Polygone)

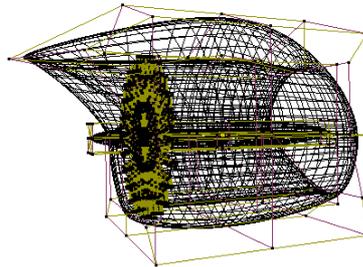
Nurbs und Splinmodellierung

Vor allem wenn gekrümmte Oberflächen exakt dargestellt werden sollen hat die Verwendung von Polygonen entscheidende Nachteile, denn sie sind ja per Definition eckig. Nurbsflächen oder -kurven (siehe zu Letzterem Lektion M2) sind immer rund und können bei Bedarf durch beliebig fein aufgeteilte Polygonflächen angenähert werden. Da

die Nurbsskurve dabei aber erhalten bleibt, geht keinerlei Information verloren. Diese Art des Modellierens empfiehlt sich bei technischen Bauteilen wie einer Autokarosserie, evtl. aber auch bei Lebewesen. Das Kontrollieren einer gekrümmten Fläche mittels Punkten, die nicht direkt auf dieser liegen benötigt aber Erfahrung und Übung.



Eine Turbine aus Nurbsoobjekten



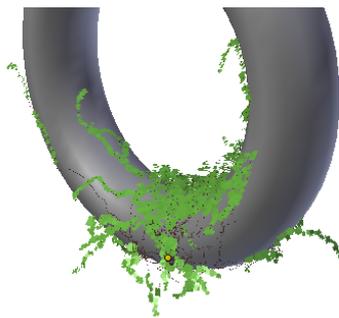
Die Kontrollstruktur (grobes Gitter) der Turbine

Procedural Modelling

Bei solchen Techniken verliert der Begriff Modellieren ein wenig seine Berechtigung, denn hier lässt man den Computer mittels geeigneter Programmierung Objekte erschaffen. Gute Beispiele hierfür sind die Addons Sapling und IvyGen (beide zu finden unter Add Curve in den Addons, aufzurufen mit **Ctrl+Alt+U**). Sowohl die Regeln, die die Form eines Baumes bestimmen, als auch die, nach denen sich eine Kletterpflanze entwickelt sind erstaunlich einfach.



Ein Baum (Eiche) generiert mit Sapling

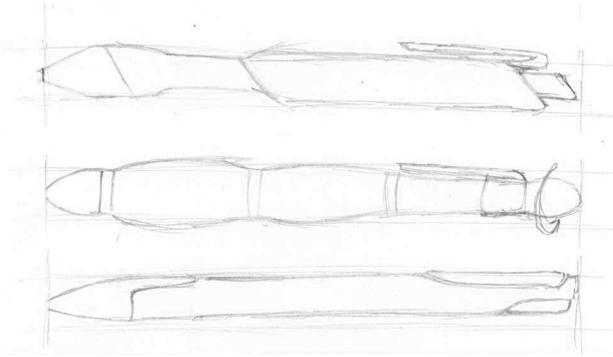


Ein Torus, mit IvyGen begrünt

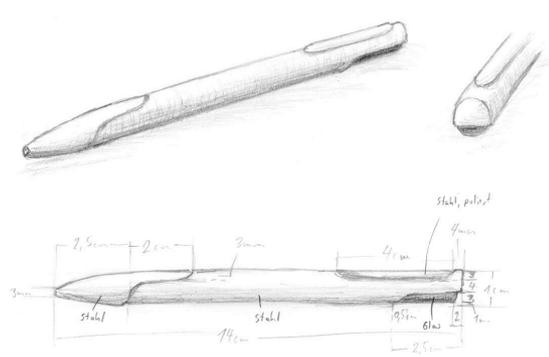
VORBEREITUNG

Skizze oder Referenzbilder

Wenn man keine Ahnung hat, wo die Reise hin gehen soll, dann kann man nur falsch abbiegen. Es gibt sicherlich einfache Objekte, die man ohne Vorlage aus dem Kopf heraus modellieren kann. Modellieren kann für sich allein auch kreativer Prozess sein, aber wenn man sollte seine Vorstellung durch Skizzen konkretisieren, egal ob man mit ihnen ein bestehendes Objekt besser kennenlernt oder einer diffusen Idee Form verleiht. Der künstlerische Wert der Skizzen ist dabei zweitrangig. Also schnitzen Sie schon mal ihren Bleistift zurecht, denn er bekommt Arbeit. Geben Sie sich auch nicht mit einer ersten schwammigen Zeichnung zufrieden, sondern skizzieren Sie mehrfach, bis für Sie selbst die angestrebte Form klar ist (jemand anderes kann warten, bis das 3D Objekt fertig ist).



Erste Planungsskizzen - verschiedene Stiftdesigns



Ausarbeitung eines der Entwürfe

Im Fall von Lebewesen sind Anatomiestudien der Muskulatur und des Skeletts als Ergänzung schwer zu empfehlen. Denn die oben genannten Edgeloops sollten sich meist an dem Verlauf von Muskeln und Knochen orientieren.

Ebenso hilfreich wie notwendig sind Referenzbilder, am Besten nicht nur in Schrägansicht, sondern von der Seite, von oben usw. Wenn diese Bilder auch noch gleichen Maßstab haben und am Ende sogar Blaupausen sind (also exakte Risszeichnungen) - na wunderbar! Will man Fotos machen, die solchen Plänen nahe kommen empfiehlt sich ein Objektiv mit großer Brennweite.

In vielen Fällen genügt eine Schrägansicht zur Anschauung zusammen mit den drei Standardansichten (vorne, Seite, oben), aber mehr kann nicht schaden. In dieser Lektion ist eine Gießkanne das Ziel der Übung:



Unser Opfer dieser Lektion: eine Gießkanne



vorne



hinten



oben

Die Bilder vor ihrem Einsatz in Blender in der Größe aufeinander abzustimmen kann viel Ärger ersparen, wenn genau nach Vorlage gearbeitet werden soll. Eventuell ist es auch sinnvoll, den Kontrast zu erhöhen, damit man auch weiche Kanten und kleine Details gut erkennen kann. Bei den obigen Bildern ist das nur teilweise gelungen.

Planen der Edgeloops

Vor allem bei Objekten, die die Komplexität einer Gießkanne übersteigen ist es sinnvoll, vorher die Topologie zu planen. Bei Lebewesen jeglicher Art kann das eine erneute Abfolge von mehreren Skizzen bedeuten, wobei vorangegangene Studien sicher hilfreich sind.

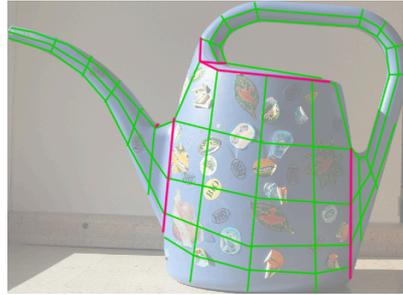
Bei der Gießkanne ist es ein wenig übertrieben, aber meist ist die Planung in mindestens zwei Teilschritten zu absolvieren:

- Einzeichnen der Kanten, die unumgänglich sind, evtl. auch nur die wichtigsten davon. Dabei bleiben hübsch verlaufende Loops erst mal außen vor.
- Verbinden und Auffüllen mit weiteren Linien - jetzt soll ein sauberes Netz entstehen (wenig oder keine Polygone, die keine Vierecke sind, klare Loops und insgesamt sparsamer Einsatz von Polygonen).

In einem Malprogramm wie Gimp kann man diese einzelnen Schritten gut in verschiedenen Ebenen planen. Aber auch ein aufgehellter Ausdruck, auf den man mit Filzern das Netz plant tut seinen Dienst. Es geht bei dieser Planung nicht unbedingt um die perfekte Topologie. Aber sich mit dem Objekt vorher auseinandergesetzt zu haben verhindert ein Modellieren völlig ins Blaue hinein.



Entscheidende Kanten



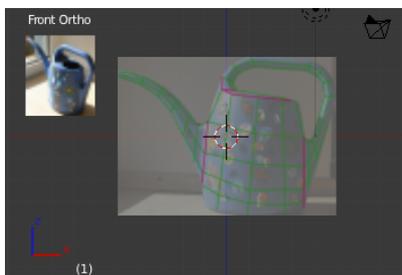
und ein erster Versuch einer Feinunterteilung

Einbau der Referenzbilder

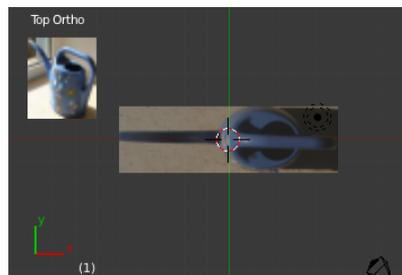
Je nach Objekt und Arbeitsweise kann es Sinn machen, die Referenzbilder im Programm verfügbar zu haben. Blender bietet dazu an, Bilder in den Hintergrund der orthogonalen Ansichten bzw. in die Kameraansicht zu legen.

Die notwendigen Einstellungen kann man in der rechten Seitenleiste des 3D Bereichs vornehmen (aufrufen mit **N**). Dort ist relativ weit unten Background Images zu finden. Nachdem dieser aktiviert und mit Add Image ein Bild hinzugefügt wurde, muss nur noch die passende Datei geladen werden. Sollte dann noch nichts zu sehen sein, muss die Ansicht eventuell noch in eine der Standardansichten umgeschaltet werden (**Num1**, **Num3**, **Num7** bzw. **Num0**; mittels **Num5** bei Bedarf auf Ortho umstellen).

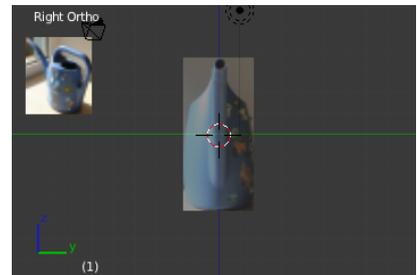
Neben Axis kann eingestellt werden, dass ein Bild nur in einer der Ansichten zu sehen sein soll. Auf diese Weise können Bilder wie die auf der Vorseite strategisch verteilt werden. Opacity steuert die Transparenz des Bildes und mit den Reglern darunter können Größe und Position angepasst werden. Wenn man möchte kann man auch mehrere Bilder zugleich anzeigen. Unten wurde zusätzlich in allen Ansichten die Schrägansicht integriert.



Die Ansichten von vorne,



oben



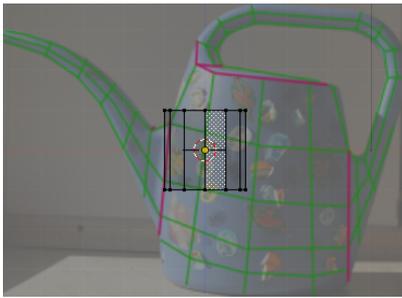
und von der Seite

WERKZEUGE UND METHODEN

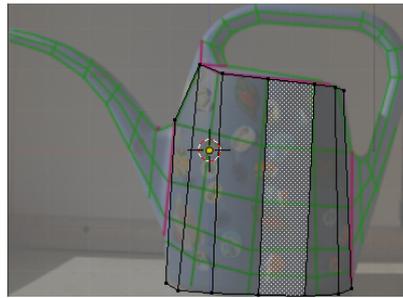
Grundlegende Werkzeuge

Boxmodellierung beginnt nicht zwingend mit einem Quader. In jedem Fall sollte das Objekt nur grob unterteilt sein. Direkt nach Erstellen sind in Blender diverse Feineinstellungen möglich. Diese sind in der linken Seitenleiste des 3D Bereichs (aufrufen mit **T**) unten zu finden. Im Fall des Zylinders, der den Beginn des Kannenlebens markiert, wurde dieser auf 12 Vertices eingestellt und die Deckflächen bei Cap Fill Type deaktiviert (siehe Bilder nächste Seite).

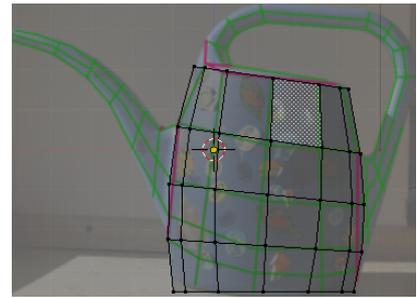
Wie oben beschrieben wird die vorhandene Geometrie so gut es geht dem Original angepasst, erst dann werden neue Schnitte gesetzt (**K** für gezielt gesetzte Einzelschnitte, **Ctrl+R** für Ringschnitte, sog. Loop Cuts, siehe Lektion M1). Dann werden die neuen Punkte angepasst und der Vorgang beginnt erneut. In den Seitenansichten ist dabei die Ansicht Wireframe (mit **Z** an- und abzuschalten) empfehlenswert. Als Werkzeuge genügen meist die Methoden zum Auswählen von Teilelementen, Verschieben, Drehen und Skalieren.



Ein Zylinder als Ausgangspunkt

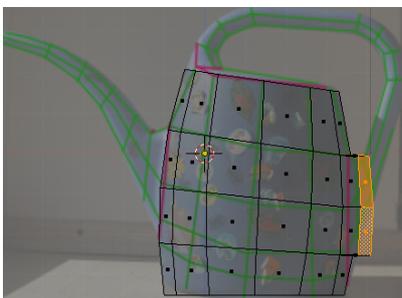


Anpassen der Größe

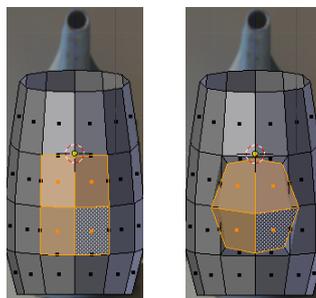


Neue Schnitte und erneutes Anpassen

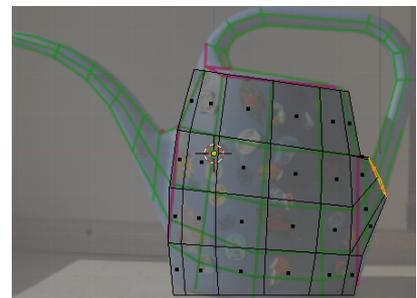
Beim Erweitern der Geometrie ist zuvorderst das Extrudieren (mit **E** zu starten) das Mittel der Wahl. Die Polygone aus denen der Griff der Kane entstehen soll sind eckig, es wird aber eine Rundung benötigt. Statt diese von Hand zu zupfen kann evtl. der Menüpunkt Mesh - Transform - To Sphere verwendet werden. Nach dessen Auswahl wird durch Bewegungen der Maus die ausgewählte Geometrie gerundet (Alternativ geht's mit **Shift+Alt+S**).



Extrudieren



Vor und nach Mesh-Transform-To Sphere



Passend skalieren und positionieren

Im Menü Mesh - Transform findet sich noch manch anderes nützliches Werkzeug. Hier einmal zu stöbern kann so manchen Trick zu Tage fördern, der in später mal sehr nützlich wird.

Das richtige Koordinatensystem

Beim Modellieren ist nicht immer das Weltkoordinatensystem die beste Wahl. Im Header des 3D Bereichs kann bei  eine andere Transform Orientation gewählt werden. Normal ist beim Modellieren sehr hilfreich, da dann das Koordinatensystem senkrecht auf den gerade ausgewählten Elementen steht.

Die gewählte Orientierung kann auch beim Arbeiten mit Skalierung, Verschiebung und Rotation (**S**, **G** und **R**) aufgerufen werden. Eine Eingabe einer Achse mit z.B. **X** beschränkt auf die Veränderung auf die Weltachse, ein nochmaliges Eintippen der selben Koordinate wechselt in die gerade ausgewählte lokale Ausrichtung (also z.B. Normal). Das gleiche ist mit der Tastenkombination **Shift+X** möglich, um so senkrecht zur lokalen Achse zu arbeiten.



Globale Orientierung der Modellierachse



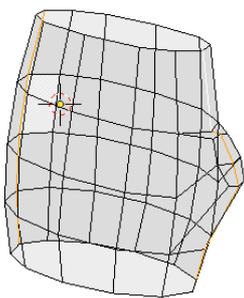
und entlang der Normalen

In der rechten Seitenleiste des 3D Bereichs kann eine neue Orientierung mit eigenem Namen hinzugefügt werden. So kann beispielsweise die Richtung einer Dachschräge im einen Objekt als neue Orientierung gespeichert werden (mit dem + neben dem Namen Normal +), um diese dann für das Verschieben der Ziegel zu nutzen.

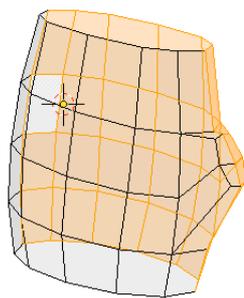
Hilfreiche Modifier

Mirror

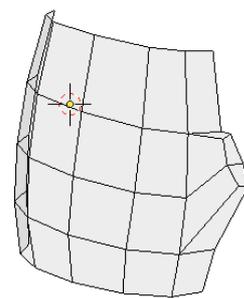
Die Gießkanne soll symmetrisch sein, eine Eigenschaft, die sie mit vielen anderen Objekten teilt. Um nur eine Hälfte modellieren zu müssen löschen wir zunächst die andere. Mühsames Markieren kann man dabei etwas reduzieren, indem man die beiden Nahtkanten auf der Symmetrieebene markiert (mit **Alt+Klick**) und dann den Menüpunkt Selection - Select Loop Inner Region wählt (in älteren Versionen von Blender: Loop to Region).



Zwei Linien vorne und hinten

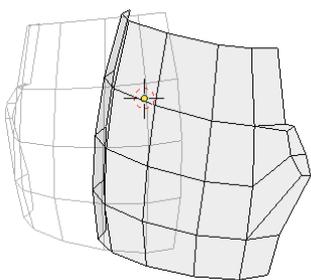


Nach Select Loop Inner Region

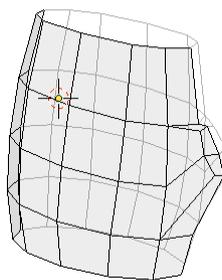


Nach Löschen der Faces

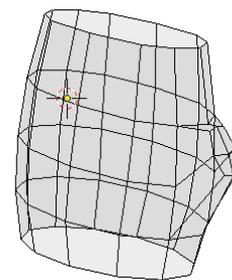
Modifier findet man in den Eigenschaften unter dem Schraubenschlüssel . Mit Add Modifier öffnet sich eine Auswahl, in der man unter Generate (zweite Spalte) Mirror auswählen kann. Ist das Ergebnis nicht korrekt, dann muss noch die Spiegelrichtung verändert werden. Zusätzlich können die folgenden Optionen sinnvoll sein: Merge lässt Punkte, die sehr nahe an der Spiegelebene liegen miteinander zusammenfallen. Clipping verhindert, dass ein Punkt über die Spiegelebene hinaus gleitet. Letztere Option hat den Nebeneffekt, dass ein Punkt, der auf der Spiegelebene sitzt von dort nicht mehr wegzubewegen ist. In manchen Situationen muss man diese Option deshalb kurz abschalten, ansonsten ist es meist zu empfehlen sie aktiviert zu lassen.



Mirror Modifier mit falscher Achse



Korrekt gesetzte Achse



Auch die gespiegelte Hälfte ist hier editierbar

Ganz oben im Modifier finden sich die Knöpfe . Die ersten drei steuern, ob der Modifier beim Berechnen des Bildes, bei der Anzeige im Editor und im Edit Mode aktiv sein soll. Der vierte Schalter macht es möglich, auch die gespiegelten Elemente auszuwählen und zu verändern.

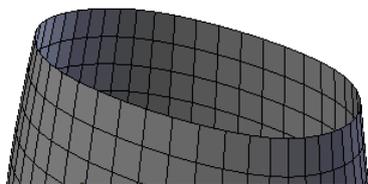
Subdivision Surface

Eine feinere Unterteilung um das Objekt gleichmäßiger erscheinen zu lassen muss nicht von Hand eingearbeitet werden. Ein Modifier vom Typ Subdivision Surface oder kurz Subsurf erledigt das. Wie viele Unterteilungen dieser berechnen soll kann bei View bzw. Render eingestellt werden.

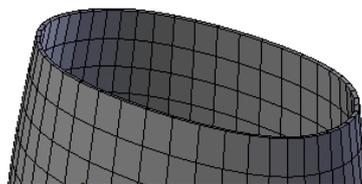
Die Reihenfolge ist bei Modifizieren entscheidend. In unserem Beispiel sollte Mirror unbedingt vor Subsurf wirken. Bei Interesse kann man die Reihenfolge mal mit den beiden Knöpfen  oben rechts in den Modifizieren verändern.

Solidify

Man wird später in die Kanne hinein sehen können. Dabei könnte man erkennen, dass das Plastik keinerlei Dicke besitzt. Das lässt sich mit einem Modifier des Typs Solidify lösen. Dann kann man die Dicke auch später noch problemlos anpassen.



Ohne Solidify



und mit (genau auf die Abschlusskante sehen)

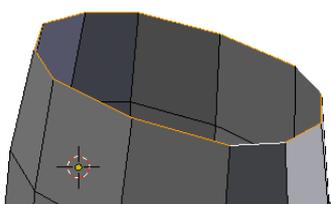
Ausarbeitung der Kannenform

Deckel drauf

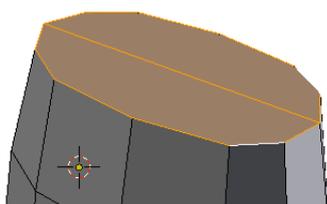
Subsurf und Solidify Modifier sollten einstweilen deaktiviert werden (durch Klick auf das Auge  in deren Titelleisten). Subsurface kann die letzten Feinheiten übernehmen, zur Reparatur von schlecht modellierten Details taugt der Modifier nicht und beim Modellieren stört er meist den klaren Blick für das, was man gerade tut.

Damit Einfüllöffnung und Henkelvorderseite aus dem Korpus entwachsen können ist eine Deckfläche notwendig. Das geht am schnellsten durch markieren der Randkante, gefolgt von **F** (wie fill). Dabei entsteht ein sogenanntes NGon (Vieleck). Obwohl das ein Verstoß gegen die genannten Spielregeln ist (immer nur Vierecke), nehmen wir das zunächst in Kauf.

In gleicher Weise kann das untere Loch verschlossen werden.



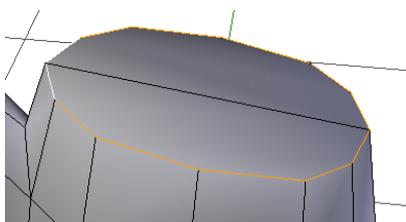
Das Loch mit markierter Randkante



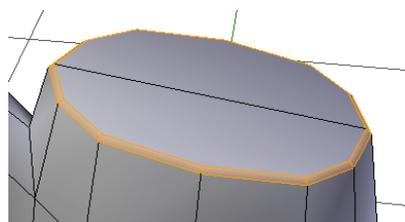
F wie Fill

Bevel

Die Oberseite der Kanne knickt relativ scharf zu den Seiten hin um. Bei Einsatz von Subsurf ließe sich das mit dem Parameter Mean Crease (ganz oben in der rechten Seitenleiste des 3D Bereichs) steuern, wir werden diese Korrektur aber durch Modellieren durchführen. Nach Auswahl der oberen Ringkante aktiviert man die Funktion Bevel mit **Ctrl+B** und passt die Aufspaltung der Kante mit der Maus an um am Ende mit Linksklick zu bestätigen.



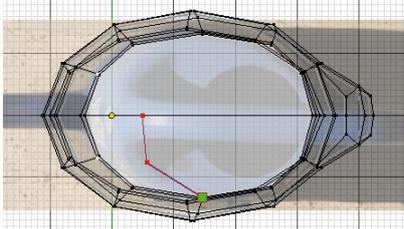
Auswahl der passenden Kanten



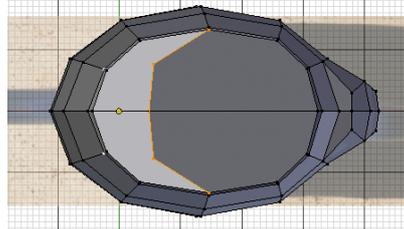
Auftrennen in zwei Kanten mittels Bevel

Knife

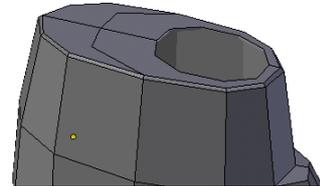
Nach Start mit **K** können durch **Klicken** nahezu beliebig Eckpunkte neu gesetzt werden. In unserem Fall soll so das Einfüllloch und der obere Ansatz des Henkels entstehen. Ein Schnitvorgang kann jederzeit mit Rechtsklick abgebrochen werden, **Eingabetaste** oder **Leertaste** schließt ihn ab.



Setzen der Punkte der Schnittlinie



Der fertige Schnitt

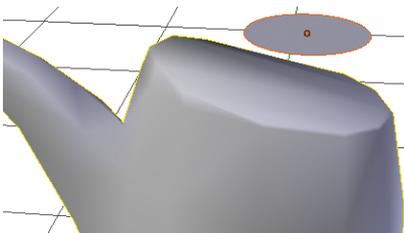


Nach Schneiden und Löschen des Loches

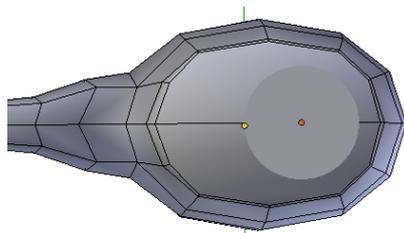
Das Messer verfügt noch über einige weitere nützliche Möglichkeiten:

- **E** startet eine neue Schnittlinie, ohne die Arbeit bestätigen und das Werkzeug neu starten zu müssen.
- Bei gedrückter **Ctrl**-Taste schnappen die Schnittpunkte auf **Kantenmitten** ein.
- Mit **Shift** schnappen die Schnittpunkte nicht mehr auf vorhandene Geometrie ein.
- Ein Druck auf **C** schaltet präzise Winkel der Schnittlinien in 45° Schritten aktiv oder wieder aus.
- Mit **Z** kann aktiviert oder deaktiviert werden, ob der Schnitt auch auf abgewandten Flächen stattfindet, als würde man das Objekt mit einem Messer zerteilen (oder zumindest so ähnlich).

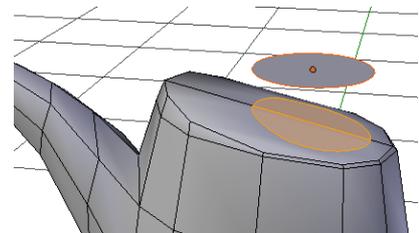
Bevor Sie die nächsten Schritte ausprobieren sollten Sie die Datei speichern! Alternativ könnte man das Loch auch durch ein weiteres Objekt einstanzen. Dieses muss flach sein (kein Körper mit Volumen). In unserem Fall wäre ein Kreisobjekt (oder eine Curve in Kreisform) geeignet, die man in Draufsicht über dem zukünftigen Loch platziert. Damit diese Technik funktioniert muss zuerst die Schablone, dann die Kante selektiert werden (die Kante ist dann das aktive Objekt). Die Funktion Knife Project findet sich im Edit Mode im Tool Shelf des 3D Bereichs unter Add.



Schablone (selektiert) und Kante (aktiv)



Blick von oben, vor Anwendung

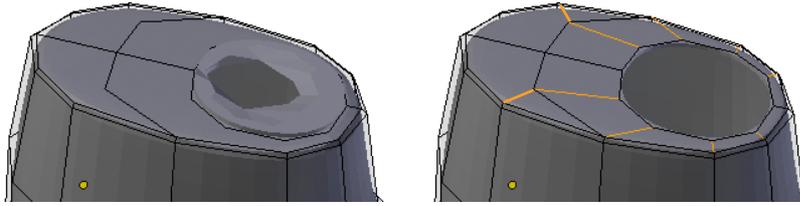


Ergebnis nach Knife Project

In unserem konkreten Fall ist diese Möglichkeit nicht optimal, denn es werden zu viele Polygone erzeugt. Wenn Sie es also ausprobiert haben sollten Sie einige Schritte zurück gehen oder laden, was Sie oben brav gespeichert haben. Schneiden Sie die Öffnung dann von Hand in den Deckel. Die schon erwähnte Funktion To Sphere kann helfen diese rund zu bekommen.

Nieder mit den Ngons

Jetzt kann die Topologie der Kante angepasst werden. Das wäre nicht zwingend notwendig, wenn da nicht der Subsurf Modifier wäre, der mit der Art, wie das Loch geschnitten wurde ein wenig Probleme hat. Ein Aufteilen des NGons um das Loch herum in Vierecke schafft da Abhilfe. Ein zusätzlicher kleiner Schnitt trennt den Henkelansatz vom Rest der Deckfläche (siehe nächste Seite).

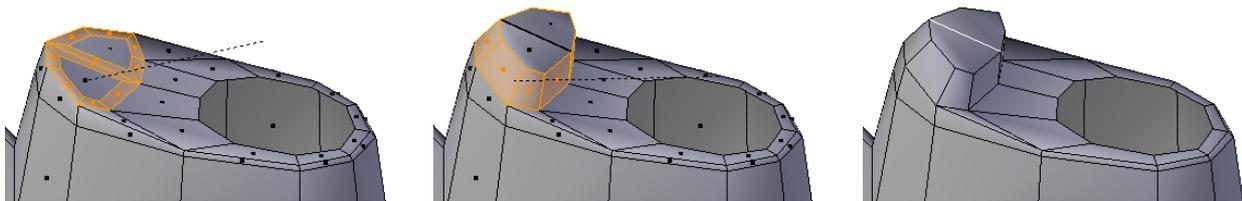


Manche NGons bringen Subsurf durcheinander. Mit Vierecken gibt es keine Probleme.

Vor Arbeit am Henkel sollten Sie die Flächen etwas anheben, aus denen dieser erwachsen soll (siehe Bild unten links zur Orientierung). So wird die vorhin mit Bevel erzeugte Kante im Vorderbereich breiter. Bei Aktivierung des Subsurf Modifiers entstände da vorne sonst eine unschöne Unterbrechung.

Der Ansatz des Henkels könnte wieder mit Extrusion bewerkstelligt werden, wir werden aber zwecks Lerneffekt eine Alternative nutzen. Nach Markieren der passenden Polygone (vorher ist noch ein zusätzlicher Schnitt notwendig) startet man das Werkzeug Inset mit **I**. Durch Bewegung der Maus entstehen eingelegte Polygone in der Auswahl. Damit uns der Mirror Modifier nicht in die Suppe spuckt ist ein Druck auf **B** notwendig. Bei gedrückter **Ctrl**-Taste kann die neue Fläche noch angehoben werden.

Mit Inset geht man nicht das Risiko ein versehentlich Flächen zu produzieren, die unsichtbar sind wie bei Extrude, aber im konkreten Fall driften die Kanten an der Mitte auseinander und es entsteht eine schmale Lücke. Durch Verschieben dieser Kante auf die Symmetrieebene ist das aber schnell behoben.



Eingesetzte Flächen mit Inset

Anheben der neuen Fläche

Verschließen der Nahtstelle

Bridge

Das weitere Extrudieren des Henkels ist wenig problematisch, aber irgendwann gilt es die Enden (aus denen die Flächen entfernt wurden) zu verbinden. Sind beide Enden als Edgeloops markiert geht das schnell mit einem Befehl aus dem Edge Menü (Mesh - Edges oder schneller mit **Ctrl+E** und dort mit Bridge Edge Loops).



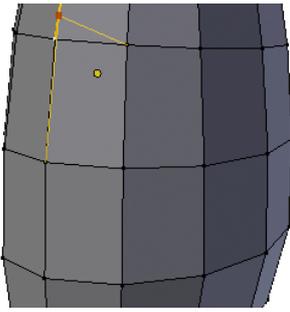
Die beiden markierten Enden

Auswahl des Befehls

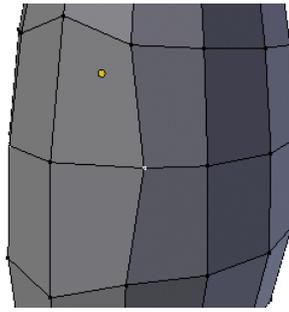
fertig ist der Griff

Anpassen von Kanten und Punkten ohne Verändern der Form

Oft möchte man Punkte und Kanten neu positionieren ohne die Form des Objekts zu sehr zu beeinflussen. Für die Tülle soll vorne ein leicht gerundeter Querschnitt entstehen. Sind entweder ein einzelner Punkt oder mehrere Kanten markiert, dann kann im Vertex Menü (**Ctrl+V**) bzw. im Edge Menü (**Ctrl+E**) die Option Vertex Slide bzw. Edge Slide aktiviert werden. Probieren Sie das bei einem beliebigen Punkt erst mal aus und bewegen Sie dann die Maus in verschiedene Richtungen. Der Punkt rutscht auf vorhandenen Kanten entlang (dabei bleibt die Form nicht exakt so wie sie war, aber zumindest nahe dran).



Verschieben des ersten Vertex



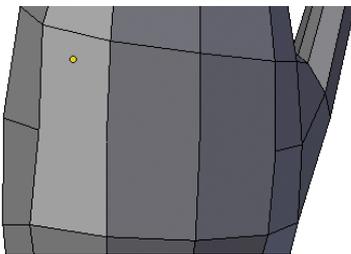
Fertig angepasster Ansatz der Tülle

Eine weitere Möglichkeit der Anpassung ist das Drehen vorhandener Kanten. Wählen Sie dazu eine aus und dann im Edge Menü einen der Punkte Rotate Edge CW (ClockWise - im Uhrzeigersinn) oder Rotate Edge CCW (Counter-ClockWise). Wenn man den Verlauf der Edge Loops eines Modells anpassen möchte ist diese Funktion Gold wert.

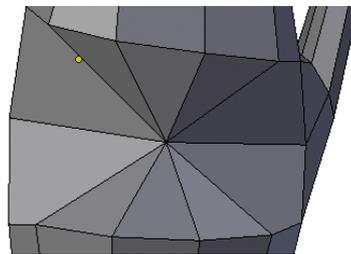
Auflösen statt Löschen

Drückt man **Entf** oder **X**, dann gibt es neben den verschiedenen Möglichkeiten zum Löschen auch die folgenden drei Varianten:

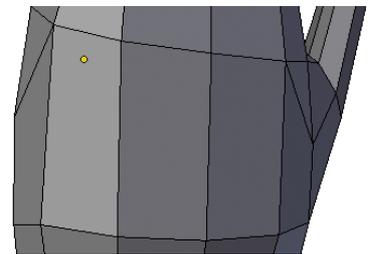
- Dissolve - Die ausgewählten Teile werden so gelöscht, dass alle Flächen, die daran grenzen zu einem NGon verschmolzen werden.
- Edge Collapse - Miteinander verbundene Kanten werden auf einen einzelnen Punkt zusammengeschmolzen.
- Edge Loop - Eine Abfolge von Kanten wird aus der Geometrie gelöscht, die Form des Objekts bleibt aber grob erhalten. Diese Möglichkeit ist gut geeignet, um ein Modell zu vereinfachen, wo man zu emsig unterteilt hat.



Drei Kanten wurden mit Dissolve gelöscht



stattdessen mit Edge Collapse verschmolzen



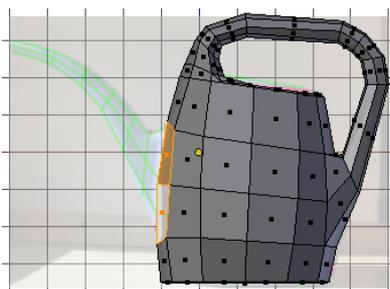
oder mittels Delete Edge Loops gelöscht

Sollten Sie das ausprobiert haben, dann machen Sie es wieder rückgängig - das tut der Kanne nicht wirklich gut.

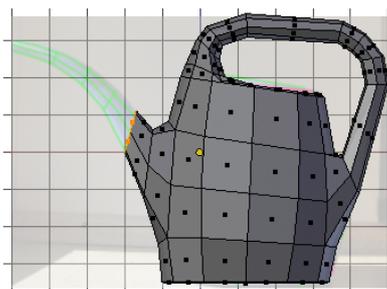
Modellervarianten

Es fehlt noch die Tülle. Dazu drei verschiedene Methoden:

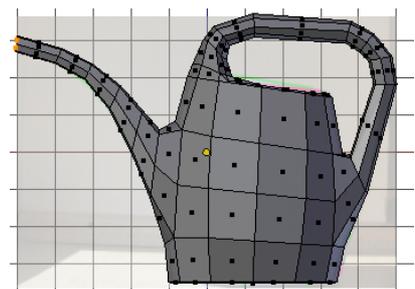
Stückweises Extrudieren, Verschieben und Anpassen



Markieren der vorbereiteten Flächen

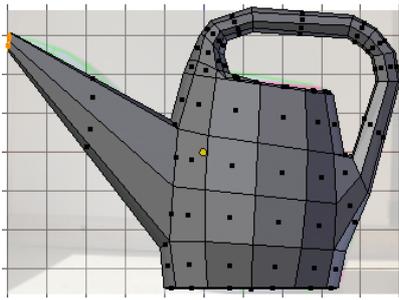


Einmal ... zweimal ...

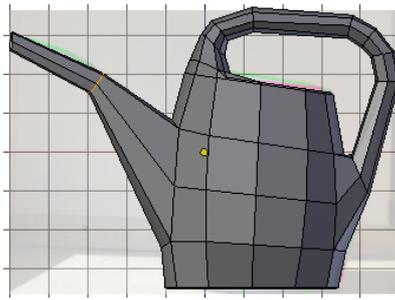


insgesamt sechs mal extrudieren und anpassen

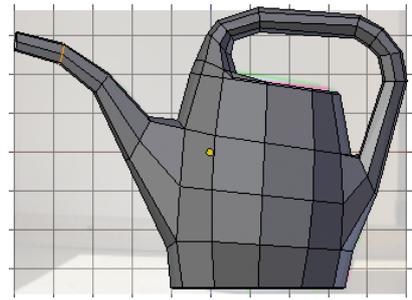
Boxmodellierung in Reinform



Die gesamte Tülle, aber erst mal grob



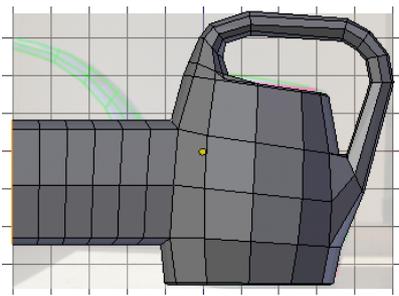
dann unterteilen ...



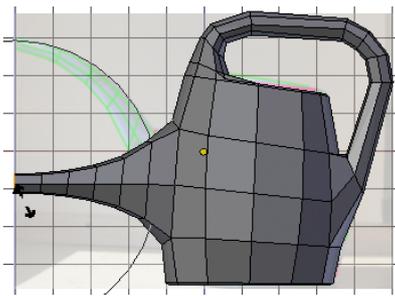
... noch mal unterteilen ...

Mit Proportional Editing

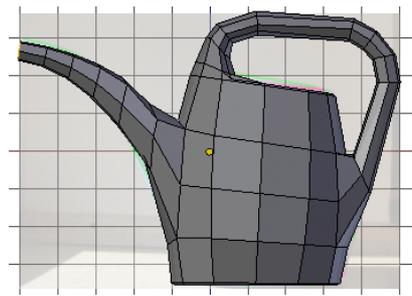
Zum Schluss noch eine wertvolle Einstellung, die manches an Arbeit ersparen kann. Sämtliche Editiermethoden (Grab, Scale, Rotate) können auf mehr als nur die selektierten Objekte wirken. Dies nennt sich in Blender Proportional Editing und wird im Header des 3D Bereichs bei  oder mit **O** aktiviert und deaktiviert. Dort kann auch das Abklingen des Bereichs in seiner Form eingestellt werden. Beim Bearbeiten erscheint jetzt ein Kreis um den Mauszeiger, dessen Größe mit dem Mausrad angepasst werden kann. Der Rest erklärt sich durch Ausprobieren. Die Tülle der Kanne könnte mit Hilfe dieser Technik auch so entstehen:



Extrudieren und angemessen unterteilen



Skalieren mittels Proportional Editing



Verschieben nach oben mittels Prop. Editing

Mit noch etwas Arbeit und ein wenig Hilfe von Cycles (siehe Lektion T3) kann die virtuelle Kanne relativ schnell ihrer Vorlage nahe kommen:



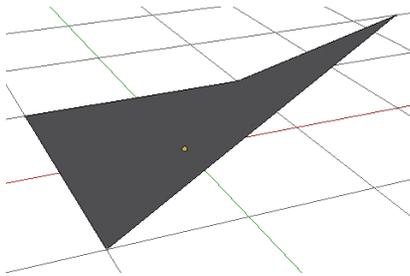
REPARATURARBEITEN

Bei der Anleitung zum Bau der Gießkanne wurde darauf geachtet, dass die Topologie sauber bleibt. Gerade dann, wenn man etwas zum ersten Mal bastelt wird das jedoch sicherlich nicht immer klappen. Manchmal sind unschöne Details in der Aufteilung der Oberfläche auch mit viel Grübeln unvermeidbar.

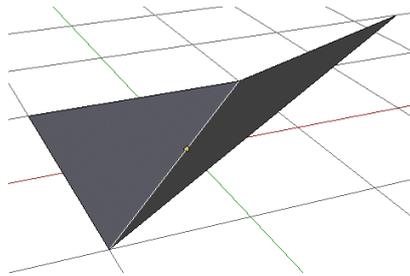
Fehler passieren, das ist auch beim Modellieren völlig normal. An dieser Stelle auf alles was einem so passieren kann einzugehen würde viel zu weit führen, aber ein paar Dinge passieren jedem früher oder später mal:

Völlig zerknitterte Polygone

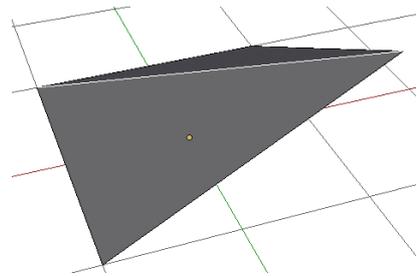
Ein Dreieck ist immer brettflach, aber schon bei einem Viereck und erst recht bei einem NGon liegen die Eckpunkte nur in den seltensten Fällen in einer Ebene (ein Grund mehr, der gegen massenweisen Einsatz von NGons spricht). So lange die Abweichung nicht all zu groß gerät ist das unbedenklich, aber manchmal entstehen seltsame Effekte. Denn Blender unterteilt bei der Darstellung heimlich immer in Dreiecke - aber eventuell nicht so wie vom Künstler gewünscht. Wenn ein Polygon mit mehr als drei Ecken höchst seltsam aussieht, dann kann es vielleicht helfen, eine Unterteilung von Hand vorzugeben (z.B. mit dem Messer).



Ein etwas arg geknicktes Viereck



Die Diagonale, mit der Blender es trennt

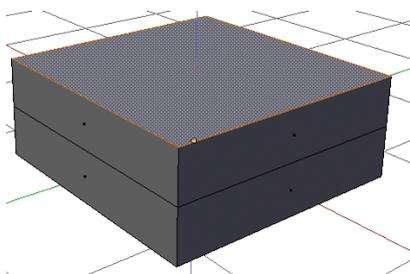


und mit der anderen Diagonalen

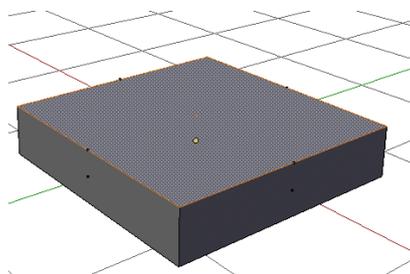
Wenn sich in einem Modell mehrere solche Polygone tummeln, dann schafft der Punkt Split Non-Planar Faces unter Mesh - Clean up Abhilfe.

Totgeschrumpfte Polygone

Vor allem beim Extrudieren ist es schnell passiert: Man erzeugt neue Polygone, beginnt zu verschieben, überlegt es sich anders und beendet mit der rechten Maustaste. Aber die neuen Polygone sind immer noch da, nur extrem platt. Später können diese vor allem beim Einsatz von Modifiern für zunächst unerklärliches Verhalten sorgen.



Während des Extrudierens



Nach Abbruch verbleiben Polygone ohne Fläche

Solche Polygone ohne Fläche bezeichnet man als degeneriert. Los bekommt man sie mit Degenerate Dissolve, erneut aus dem Menü Mesh - Clean up.

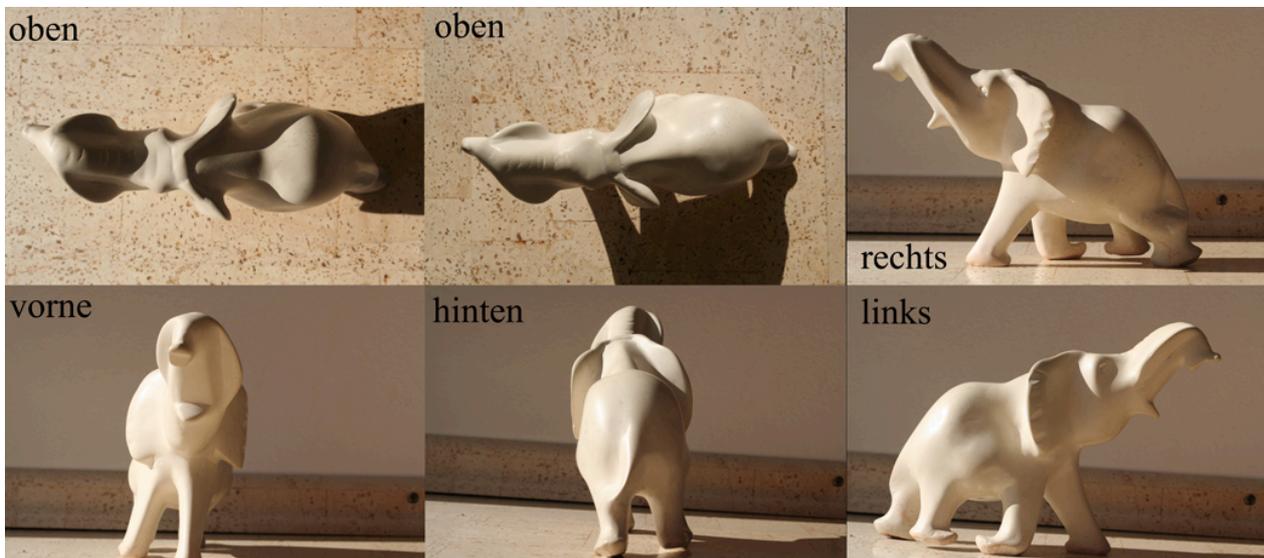
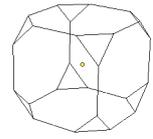
Weitere Erste Hilfemaßnahmen

Das jetzt schon zweimal genannte Menü enthält noch weitere Punkte, die beim Aufräumen sehr behilflich sein können:

- Delete Loose - Einzel im Raum verbliebene Kanten oder Punkte, die nicht Teil einer Fläche sind, werden gelöscht.
- Limited Dissolve - Mit einem Schieberegler in den Werkzeugeinstellungen (linke Seitenleiste im 3D Bereich) kann die Geometrie vereinfacht werden.
- Fill Holes - Löcher in einem Objekt werden gestopft. Dabei kann eingestellt werden, wie viele Ecken ein Loch maximal haben darf, wenn es noch gefüllt werden soll.

ÜBUNGS AUFGABEN

1. Schneiden Sie von einem Würfel die Ecken ab (schön gleichmäßig versteht sich).
2. Holen Sie sich einen neuen Würfel, wählen Sie Mesh-Vertices-Bevel (oder drücken Sie **Shift+Ctrl+B**). Wählen Sie nach Linksklick im Tool Shelf des 3D Bereichs ganz unten die Option Vertex only und ärgern Sie sich dann tüchtig über Aufgabe 1.
3. Und wenn wir gerade schon dabei sind: Schnappen Sie sich noch mal einen Würfel und lassen Sie erneut die Funktion Bevel auf ihn los (jetzt wieder auf die Kanten). Drehen Sie in den Einstellungen (s. 2.) diesmal den Wert Segments hoch und spielen Sie dann mit dem Wert Profile - das nur als Entschädigung für den Ärger in Aufgabe 2.
4. Skizzieren Sie ein ganz einfaches Objekt wie z.B. eine Tasse oder einen Kugelschreiber und überlegen Sie sich eine mögliche Unterteilung.
5. Schnappen Sie sich ein abwaschbares Objekt und zeichnen Sie direkt darauf die Unterteilung in Polygone mit einem wasserlöslichen Foliestift. Wer mehr Spaß daran hat kann auch in einen interessant geformten Schokoriegel Linien ritzen (und ihn natürlich danach verspachteln).
6. Nehmen Sie sich Ihr Lieblingsstofftier vor und fotografieren Sie es aus jeder der drei Hauptansichten. Erstellen Sie dann eine grobe Skizze der notwendigen Kanten, gefolgt von einer Unterteilung in Edgeloops.
7. Integrieren Sie die in 5. erstellten Bilder in Blender und machen Sie die ersten Schritte beim Modellieren des hoffentlich süßen Plüschtieres.
8. Nehmen Sie sich zunehmend kniffligere Objekte vor und heben Sie sich korrekte Anatomie auf jeden Fall für viel viel später auf. Einen Menschen, Hund oder Velociraptor überzeugend zu modellieren ist definitiv die Königsklasse. Ersatzweise kann der nachfolgende Steinelefant als Herausforderung dienen.



Dieses Bild gibt es auch in höherer Auflösung auf der CoGra-Homepage, direkt neben dem Skript (CC non comercial, share alike)