



# Blender - Lektion M4

# SCULPT MODE

Blender V2.70 - Skript V1.1

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

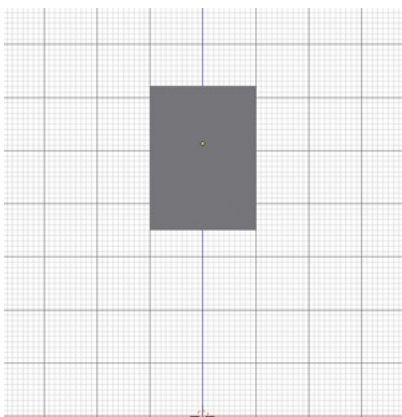


## EINLEITUNG

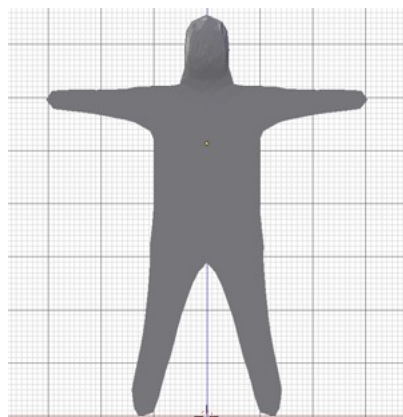
In den Lektionen M1 und M3 wurde besprochen, wie man einzelnen Polygonen, Kanten oder Punkten beibringt, an die richtige Stelle zu rutschen. Für die Konstruktion eines Objekts mit sauberer Topologie (eine gut strukturierte Aufteilung der Oberfläche) ist das ein vernünftiger Weg, für technische Gegenstände mit exakten Maßen ist es die einzige Option. Vor allem organische Objekte sollen aber gar nicht präzise Werkstücke sein. Hier eröffnet der Sculpt Mode intuitives Arbeiten, das beim klassischen Modellieren undenkbar wäre.

Im Sculpt Mode kann die Geometrie buchstäblich gemalt werden. Mit verschiedenen Werkzeugen können neue Schichten aufgetragen, Kerben eingraviert oder die Oberfläche verquirlt werden. Speziell bei Einsatz eines Grafiktablets mit druckempfindlichem Stift entstehen schnell glaubhafte Falten, Pickel und Risse.

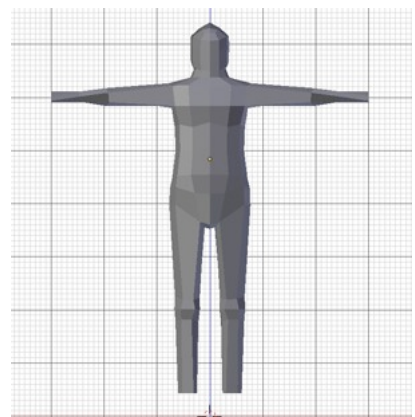
Damit der Sculpt Mode Sinn macht muss das Modell genügend fein unterteilt sein. Diesen Vorgang kann Blender zwar automatisieren, man sollte ihn sich aber nicht vollkommen abnehmen lassen. Bevor man den Sculpt Mode verwendet sollte ein Modell mit den „klassischen“ Modelliermethoden grob in Form gebracht worden sein.



Auch aus einem Quader ...



... kann mit Sculpt ein Körper entstehen.



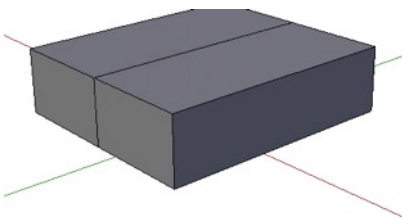
Eine modellierte Vorlage ist jedoch besser.

## METHODE 1 - MULTIREOLUTION

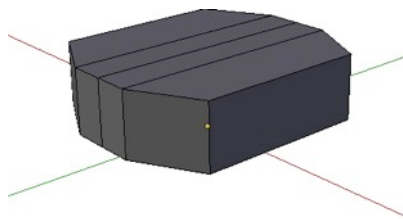
### Schildkrötenbasis

Modellieren Sie eine einfache Schildkröte. Wenn Sie keine hartschaligen Reptilien mögen, dann darf es auch ein Igel oder ein Marienkäfer sein. Die Schildkröte (Arbeitstitel: Tina Turtle) sollte bereits als solche klar erkennbar sein, darf aber in ihrer Struktur einfach bleiben. Beim Modellieren kann ein Mirror Modifier nützlich sein, dieser sollte aber vor Wechsel in den Sculpt Mode angewandt werden, denn sonst kann es nahe der Spiegelebene zu Unfällen kommen. Streng zu vermeiden sind auch Polygone, die das Modell im Inneren ungesehen unterteilen. Deshalb sollte man den Mirror Modifier vor seiner Anwendung kurz abschalten und auf solche Fehler hin überprüfen.

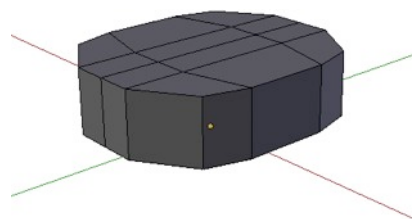
Die nachfolgenden Bilder sind ein Vorschlag, wie man Tina grob vorbereiten könnte - das geht natürlich auch anders.



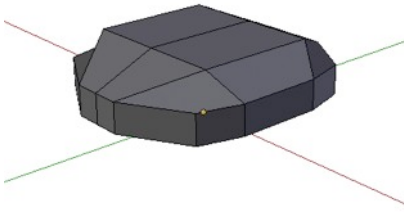
1 - Klassischer Boxmodellierung Start



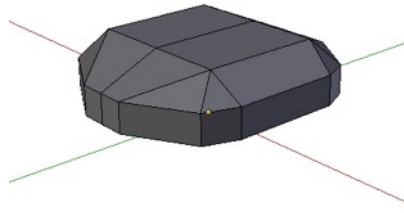
2 - Längsschnitt und runden



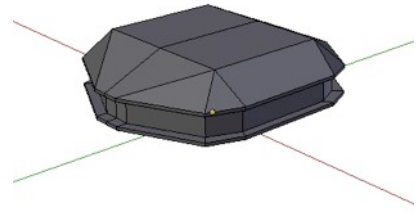
3 - Zwei Querschnitte und runden



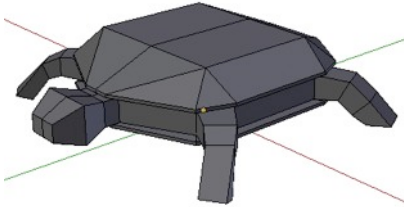
4 - Randkanten in z-Richtung zusammenziehen



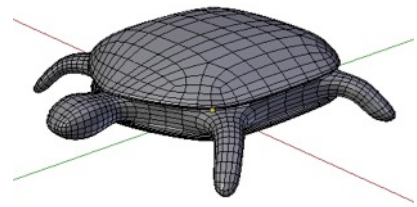
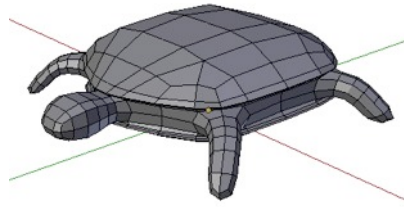
5 - Ecken in Dreiecke teilen



6 - Mit Inset den Außenring unterteilen und Panzer einkerben mit Extrude



7- Beine, Schwanz und Kopf extrudieren, fertig! Mit Multiresolution Modifier (1x Subdivide)



2x Subdivide

Bevor nun jemand schimpft, da seien Dreiecke beteiligt: Im unterteilten Modell (s.u.) sind alles wieder Vierecke.

## Multiresolution Modifier

Verpassen Sie ihrem Getier einen solchen Modifier und nutzen Sie in diesem zweimal den Knopf Subdivide (funktioniert nur im Object Mode). Das Modell wird dadurch ähnlich geglättet wie mit einem Subdivision Surface Modifier (siehe Index oder Lektion M3). Mit einen entscheidenden Unterschied: Für jeden neu erzeugten Punkt speichert Blender Positionsdaten, die durch Arbeit im Sculpt Mode entstehen. Dabei kann nach Bedarf zwischen den Unterteilungsebenen gewechselt werden, um mal grobe Strukturen, mal feine Details zu bearbeiten. Der Wechsel zwischen den Unterteilungen geschieht im Sculpt Mode im Modifier oder durch **Ctrl** in Kombination mit einer Zahl im Hauptblock der Tastatur (nicht der Nummernblock).

Die angezeigte Unterteilung wechselt man im Sculpt Mode mit **Ctrl + 0 bis 9** (oberhalb der Buchstaben).

## Übersichtliche Darstellung mit Matcap

Die normale Darstellung eines Objekts in Blender macht es manchmal schwer zu erkennen, was man im Sculpt Mode anstellt. Als alternative Darstellung kann Matcap benutzt werden. Matcap kann unter Display im Properties Shelf (rechter Rand des 3D Bereichs, aufzurufen mit **N**) aktiviert werden. Die Darstellung ist plastisch und dennoch sehr schnell. Durch Klick auf das Matcapmaterial kann man aus einer breiten Palette auswählen (matte Varianten sind meist besser geeignet). Stellen Sie die Darstellung des Objekts auf Smooth (in der linken Seitenleiste des 3D Bereichs, erreichbar mit **T**).



## Erste Knetversuche

Wechseln Sie in den Sculpt Mode (im Header/Footer des 3D Bereichs ). Im Tool Shelf können verschiedene Werkzeuge gewählt werden. Schnappen Sie sich Brush und pinseln Sie wild auf dem Tierchen herum. Der Effekt ist vermutlich eher enttäuschend und sieht nicht so aus, wie auf dem Vorschaubildchen.

Bei Methode 1 werden nur vorhandene Punkte des Modells (oder der Unterteilung dank Multiresolution Modifier) verändert. Da die Schildkröte im Moment nur grob unterteilt ist, werden meist nur einzelne Punkte verschoben - das ginge dann auch im Edit Mode. Drehen wir ein wenig auf: Gehen Sie ruhig auf 4-5 Subdivisions und schalten Sie im Sculpt Mode auf die feinste Unterteilung. Übertreiben Sie es aber nicht, denn jede neue Unterteilung vervierfacht die Anzahl der Polygone.


Schwingen Sie gleich noch mal den Pinsel über einem feiner unterteilten Modell. Jetzt dürfte die Sache Erwartungsgemäß funktionieren.



Tina nach ersten Eingriffen - da sie nicht Cassiopeia heißt machen wir das aber wieder rückgängig.

## Handhabung des Pinsels

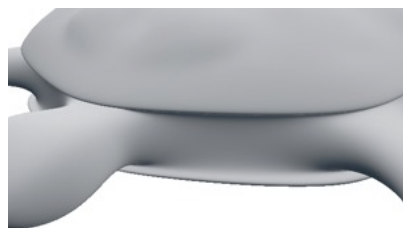
Die Pinselgröße kann nach Druck auf **F**, die Deckkraft nach **Shift+F** angepasst werden. Mit ein klein wenig Geduld kann jetzt der Schildkrötenpanzer vernünftig bearbeitet werden, bis er ein wenig mehr an das reale Tier erinnert. Vermutlich fällt das mit dem Werkzeug Clay ein wenig leichter als mit Brush, da es moderater verformt. Und damit das Tierchen symmetrisch strukturiert ist kann man unter Symmetrie eine passende Spiegelungsrichtung aktivieren.

Wohl dem, der ein Grafiktablett zur Hand hat. Welche Eigenschaften des Pinsels auf den Stiftdruck reagieren sollen kann man mit dem Fingersymbol am Rand der entsprechenden Einstellung im Tool Shelf aktivieren .

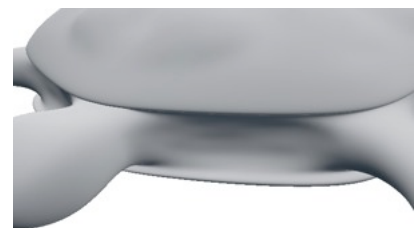
Die Wirkung der meisten Werkzeuge kann durch Halten von **Ctrl** umgekehrt werden. So könnte man ebenfalls mit Clay die Vertiefung zwischen den Panzerhälften verstärken und ein wenig faltig erscheinen lassen.



Schon etwas schildkrötiger



Der Bereich zwischen Kopf und Bein



ein wenig vertieft und faltig

Die Pinselspitze des Werkzeugs kann unter Curve im Tool Shelf aus einer kleinen Palette gewählt oder sogar frei gestaltet werden. Wieder mit dem Werkzeug Brush und der Nadelspitze (die vierte vorgegebene Kurve) als Pinselspitze könnte man ein Muster aus Rillen in den Bauchbereich des Panzers gravieren.

Wechseln Sie nachfolgend zu einer runden Spitze (die zweite oder dritte Kurve) und schalten Sie unter Stroke die Stroke Method von Space auf Airbrush. Space bedeutet, dass der Pinsel nur bei Bewegungen eine Linie zieht, während Airbrush auf der Stelle „malt“ und den Effekt so mit der Zeit verstärkt. So sind ein paar gezielte Höcker oder Dellen im Panzer einfach zu verwirklichen.



Rillen am Bauchpanzer



Ein paar Pickel oben

Wundern Sie sich nicht, wenn nicht jeder Punkt perfekt rund wird, das kann an fehlenden Polygonen liegen, weil das Objekt immer noch nicht fein genug unterteilt ist. Anstatt jetzt wild auf Subdivide zu drücken sehen wir uns die Alternative an, wie ein Objekt unterteilt werden kann.

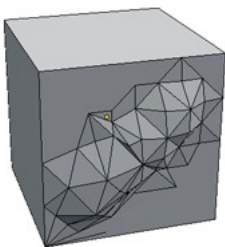
## METHODE 2 - DYNAMIC

### Aktivierung

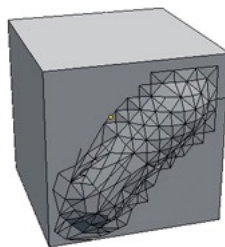
Multiresolution Modifier und dynamische Unterteilung sind zwar kombinierbar, weise ist das aber nicht. Wenden Sie deshalb zunächst den Modifier mit Apply an. Das geht nur im Object Mode, wobei darauf zu achten ist, dass die dargestellte Unterteilung (Preview) auch den gewünschten Details entspricht, sonst geht Arbeit verloren.

Wieder im Sculpt Mode aktivieren Sie im Tool Shelf unter Topology den Schalter Enable Dynamic. Danach kann eine kurze Pause entstehen, weil Blender die Daten aufbereitet. Ab jetzt wird das Modell bei Bedarf feiner unterteilt. Wie fein steuert der Wert Detail Size. Ist ein bearbeitetes Polygon in Bildschirmpixeln größer als die angegebene Zahl, dann unterteilt es Blender in kleinere Dreiecke. Wie dabei mit den vorhandenen Kanten umgegangen wird kann durch Wahl einer der folgenden Optionen beeinflusst werden:

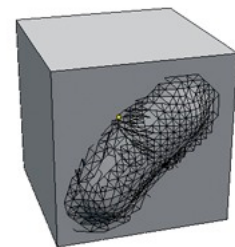
- Subdivide Edges - Vorhandene Kanten werden wie unten dargestellt nach Bedarf unterteilt.
- Collapse Edges - Es wird nur noch auf Kanten unterteilt und sehr kurze Kanten verschmelzen wieder.
- Subdivide Collapse - Neue Details an beliebiger Stelle mit zugleich moderatem Zuwachs an Polygonen.



Großer Wert für Detail Size



ein etwas kleinerer Wert



und noch kleiner

Sollte im Sculpt Mode mit aktivierter Dynamic Topology das Arbeiten sichtlich ruckeliger werden, dann muss das nicht unbedingt an den massenweise neu erzeugten Polygonen liegen. Manchmal hilft dann ein Klick auf Optimize, wodurch Blender die Speicherreihenfolge der Polygone neu sortiert. Danach ist der Sculpt Mode evtl. wieder spürbar flüssiger nutzbar.

## Weitere Werkzeuge

Bevor Sie Tina weiter verzieren, wollen Sie vielleicht auch noch Smooth Shading aktivieren. Bei dynamischer Topologie vergisst Blender die Einstellung Smooth eines Objekts (für die Bildberechnung muss man sie auch reaktivieren - dieser Schalter umgeht das teilweise).

Tina soll Augen erhalten. Drücken Sie dazu mit dem Brush erst einmal sanfte Vertiefungen in den Kopf, nachdem Sie nahe genug heran sind. Anschließend könnten Sie mit dem Werkzeug Smooth die Ränder dieser Delle etwas glätten (behutsam, sonst ist gleich die ganze Delle wieder weg). Für ein Knopfauge bietet sich das Werkzeug Blob an (evtl. umgestellt auf Airbrush).



Augenhöhle mit Brush



Smooth für weichere Kanten



Blob für ein Knopfauge

Ist das Auge nicht klar genug angesetzt könnten Sie je nach Geschmack mit Pinch die nun vorhandene Rinne zwischen Knopfauge und Augenhöhle etwas schärfer zeichnen. Crease eignet sich um so etwas ähnliches wie ein Lächeln auf Tinas Züge zu zaubern und mit passender Pinselspitze kann man mit Brush in der Nase bohren.



Mit Pinch etwas schärfer gezeichnetes Auge



Typisches Schildkrötenlächeln mit Crease



und zwei Nasenlöcher

## Texturen und Pinsel

Die Werkzeuge stehen alle bei beiden vorgestellten Methoden zur Verfügung und auch die nachfolgenden Tricks klappt ähnlich mit Multiresolution Modifier. Manche Werkzeuge unterteilen die Struktur auch bei Methode 2 nicht weiter (genauer dazu im Blender Index). Bei dynamischer Topologie funktionieren die meisten Werkzeuge aber eher so, wie in ihren Vorschaubildern suggeriert wird.

Wie wäre es mit Schuppen auf der Schildkrötenhaut. Die bestehen aus vielen kleinen Buckeln, die man mit dem bisher Gelernten durchaus hinbekommt - aber das könnte etwas dauern. Stattdessen kann man gleich mit einem passenden Muster malen. Wählen Sie als Werkzeug Clay aus und fügen Sie im Tool Shelf unter Texture mit New eine neue Textur ein. Für's Erste sollten Sie Brush Mapping direkt unter der Textur auf Tiled stellen. Gehen Sie relativ nahe heran und malen Sie auf Tina herum. Wenn Sie sehen wollen, wie die Textur auf der Haut landen wird, dann können Sie Overlay aktivieren.





Erste Schuppen

Details, gemalt aus verschiedenen Abständen

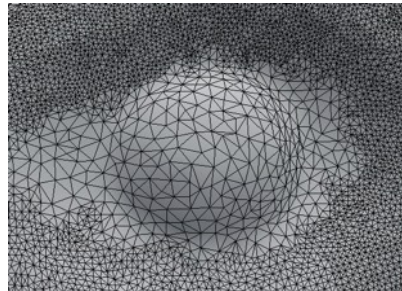
Falten mit gleicher Textur im Werkzeug Brush bei Mapping View Plane

Beim Malen im Modus Tiled bleibt die Texturgröße im Bezug zur Ansicht gleich groß. Wie bei der dynamischen Unterteilung auch kann man hier allein durch den Betrachtungsabstand steuern, wie fein die Strukturen sind. Das kann bei Tina geschickt verwendet werden, um nach Bedarf mal feinere, mal gröbere Schuppen zu platzieren. In anderen Fällen ist das problematisch. Dann sollte man bei Brush Mapping auf eine andere Methode umsatteln und evtl. die Größe der Textur unter Size ändern. Die verschiedenen Modi werden hier nicht thematisiert, ebenso wenig Details zur Anpassung einer solchen Textur (das geschieht in den Einstellungen - genaueres dazu in Lektion T2).

Weiter wird der Sculpt Mode an dieser Stelle nicht vertieft. Sollte Ihnen inzwischen der Schädel rauchen wäre das ein guter Moment, um sich den ersten Übungsaufgaben zu widmen. Die nachfolgenden Erklärungen sind später, bei einem erneuten Lesen dieser Lektion sinnvoll, nicht unbedingt als Anwendung für erste Versuche.

## RETOTOPOLOGY

Sculpt Mode macht Ihnen inzwischen so richtig Spaß? Das ist schön, aber haben Sie in letzter Zeit mal einen Blick in die Titelleiste von Blender geworfen. Wenn nicht, dann sehen Sie dort mal nach, was neben Faces steht. Inzwischen dürften Sie locker die 100.000 geknackt haben und haben noch nicht mal Tina vollständig ausgearbeitet.





Und das ist nur ein Auge (etwa 7000 Polygone)

Auch Millionen von Polygonen kann Blender noch ziemlich gut verdauen, aber das geht alles auf die Rechenzeit für Bilder und ist z.B. für Modelle in Spielen untragbar. Retotology bedeutet, dass man die Oberflächenstruktur eines Objekts neu erstellt. Hauptziel ist eine ordentliche Aufteilung, oft aber auch eine Reduktion der Polygone, ohne all zu viel Details einzubüßen.

### Polygonreduktion 1 - mühsam aber ordentlich

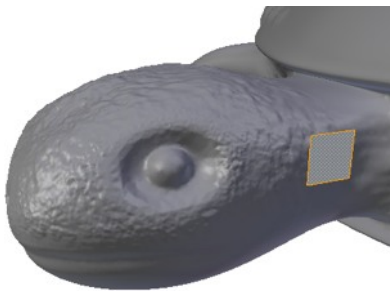
Wenn das neue Modell wirklich sauber strukturiert sein soll, dann gibt es nur zwei Möglichkeiten: Entweder Sie haben in weiser Voraussicht die ursprüngliche Tina aufgehoben, die ja recht sauber konstruiert war (Ätch, haben Sie nicht, dank dieser Anleitung), oder Sie müssen Tina von Grund auf neu basteln. Da letztere Methode auch ohne hinterlistige Schreiber von Blenderlektionen immer wieder mal notwendig wird, sei sie hier kurz vorgestellt.

Fügen Sie in die Szene eine neue Ebene ein und wechseln Sie in den Edit Mode. Verschieben und drehen Sie die Ebene so, dass sie irgendwo an Tinas Hals grob senkrecht steht. Aktivieren Sie im Header des 3D Bereichs den Magneten  . Stellen Sie in den erscheinenden Optionen auf Flächen und Closest um. Der zweite Schalter von rechts Snap onto itself sollte besser aus sein, der Schalter ganz rechts muss aktiv sein. Verschieben Sie das Viereck probeweise vor Tina hin und her und legen Sie es z.B. über dem Auge ab. Die Punkte des Vierecks kleben jetzt auf Tinas Haut und auch jeder weitere Punkt, den man hinzufügt wird dies tun.

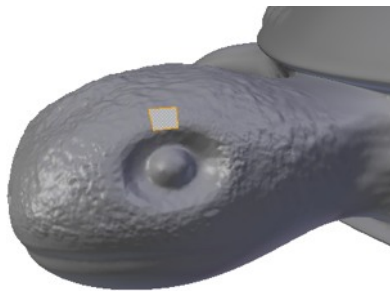
Wichtig: Die Einstellung des Magneten gilt auch dann noch, wenn man ihn deaktiviert. Sie steuert, auf was Elemente bei Verschiebungen etc. einrasten, wenn man dabei **Ctrl** gedrückt hält. Wenn man später nicht sein blaues Wunder erleben möchte sollte man daran denken den Magneten auf sein normales Verhalten Increment zurück zu setzen und zu deaktivieren.

Die Magnetfunktion wird beim Bearbeiten auch aktiv, wenn man **Ctrl** gedrückt hält.

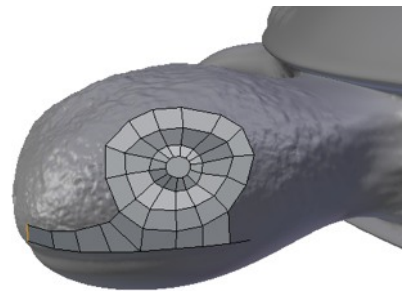
Wechseln Sie im Edit Mode auf die Bearbeitung von Kanten und extrudieren Sie aus einer der Viereckkanten weitere Vierecke. Auf diese Weise kann man Stück um Stück Tina in größerer Form nachbauen, wenn man sich an all die hilfreichen Werkzeuge erinnert (siehe Lektion M1) und weiß, wie man ein sauberes Modell bastelt (siehe Lektion M3). Hilfreich kann es bei dieser Arbeit sein, wenn man in den Objekteigenschaften des neuen Objekts je nach Bedarf unter Display die Option X-Ray aktiviert. Dann ist es überall sichtbar, auch wenn Teile unter die Oberfläche tauchen, auf die projiziert wird.



Das neue Polygon vor Tinas Hals



angepasst und zurecht geschoben



Aufbauarbeiten ein wenig später

## Polygonreduktion 2 - schnell und simpel

Damit nicht alle Mühen erneut verloren gehen erstellen Sie zunächst eine Kopie von Tina und verschieben diese auf einen Layer der nicht angezeigt wird. Dann wählen Sie die verbliebene Schildkröte, benennen Sie sie um in TinaGrob und verhelfen ihr zu einem Decimate Modifier. Zunächst ändert sich nichts, da im Modifier Ratio auf 1 steht. Hier können Sie tüchtig nach unten gehen (geschickter ist eine direkte Eingabe von Werten statt Einstellung wie bei einem Schieberegler, da die Reduktion erheblichen Rechenaufwand bedeutet).



Tina, reduziert auf 20 % (Ratio 0,2)



1 % - Ratio 0,01



0,2 % - Ratio 0,002

Reduzieren Sie, bis Tina nur noch aus einigen tausend Polygonen besteht (abzulesen in der Titelleiste) und wenden Sie dann den Modifier mit Apply an.

Alternativ könnte man im Edit Mode den Menüpunkt Mesh - Clean up - Limited Dissolve nutzen (siehe Lektion M1).



# NORMALMAPS

## Normalenvektoren und wie man mit ihnen mogelt

Auf jedem Polygon steht der schon viel genannte Normalenvektor senkrecht. Bei der Berechnung der Helligkeit eines Oberflächenpunktes ist er von entscheidender Bedeutung. Indem man nicht den wahren Normalenvektor verwendet, sondern ihn ein wenig hierhin oder dorthin kippt kann die Illusion erzeugt werden, dass da nicht ein brettfaches Polygon vor einem liegt, sondern z.B. eine gerundete Oberfläche. Dieser Trick wird verwendet, wenn die Darstellung eines Objekts von Flat auf Smooth umgestellt wird. Tinas Oberfläche im letzten Bild der Vorseite erscheint glatt, aber an ihrem Umriss kann man erkennen, dass sie eigentlich aus Facetten besteht.

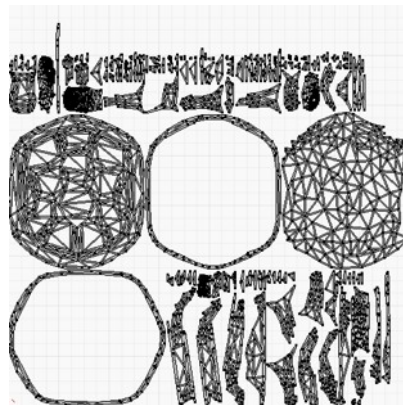
Eine Normalmap ist ein farbiges Bild, in dem die drei Komponenten Rot, Grün und Blau nicht als Farben genutzt werden, sondern in dem diese angeben, wie stark der Normalenvektor um die drei Raumachsen gekippt werden soll. Auf diese Weise kann dem Auge vorgegaukelt werden, die Oberfläche enthielte feine Details, obwohl es sich um ein grobes Modell handelt. Das ist ein heute gängiger Trick in Computerspielen. Wir werden dieses Verfahren nutzen, um die feinen Details aus dem Sculpt Mode scheinbar auf die grobe Tina zu übertragen.

## Vorbereitungen

Eine Normalmap ist ein Bild, das auf die Oberfläche des Objekts projiziert wird. Damit das sinnvoll geschieht muss zuerst eine passende Landkarte der Polygone, eine sogenannte UV Map erzeugt werden. Wechseln Sie in der Titelleiste von Blender die Ansicht von Default auf UV Editing.

### Erzeugen der Normal Map

Markieren Sie im Edit Mode alle Polygone von TinaGrob. Die Optionen zum Erstellen einer UV Map rufen Sie im 3D Bereich mit **U** (unwrap - auspacken) auf. Wählen Sie im erscheinenden Menü Smart UV Project, setzen Sie Island Margin auf 0,02 und bestätigen Sie mit OK. Im linken Fenster entsteht die Landkarte der Polygone.



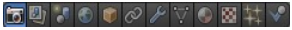
TinaGrob, kartiert und plattgewalzt

Diese UV Map würde jeden gewissenhaften Computergrafiker zum weinen bringen, denn hier wird weder in sinnvoller Bauteile zerlegt, noch die verfügbare Fläche vernünftig genutzt. Wie man hierbei ordentlicher arbeitet wird Thema von Lektion T4 sein (in der auch klar wird, warum man an dieser Stelle extrem dankbar für ein nach Methode 1 reduziertes Modell ist). Für die einen ersten Versuch in Sachen Normalmapping reicht diese UV Map aber aus.

### Ein Bild anlegen

Für die Normal Map wird eine Bilddatei benötigt. Legen Sie diese im Header des UV Editor (der Bereich mit der UV Map) mit New an. Vergeben Sie einen sinnvollen Namen wie TinaNormalMap und deaktivieren Sie Alpha (das spart ein wenig Speicherplatz, denn Transparenz braucht eine Normalmap nicht).

## Erstellen der Normalmap

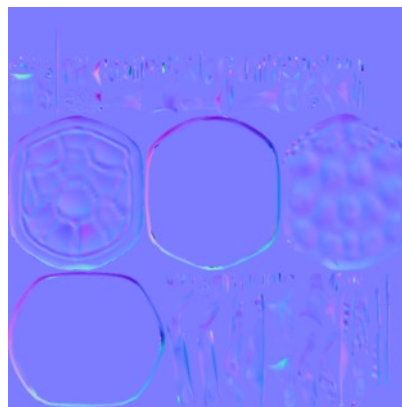
Schalten Sie die Ansicht zurück auf Default und suchen Sie in den Rendereinstellungen  den Punkt Bake. Baking bezeichnet den Vorgang, wenn Oberflächeneigenschaften nicht in einem fertigen Bild, sondern in einer UV Map als Karte berechnet werden. Nehmen Sie hier die folgenden Änderungen vor:

- Schalten Sie Bake Mode von Full Render auf Normals.
- Überprüfen Sie, ob Normal Space auf Tangent geschaltet ist (sollte Standard sein).
- Aktivieren Sie Selected to Active.

Die letzte Option sorgt dafür, dass die Oberflächeneigenschaften selektierter Objekte für die Normal Map benutzt werden, die entsprechenden Daten aber in ein Bild eingebaut werden, das der UV Map des aktiven Objekts entspricht. Egal ob Sie das jetzt ganz verstanden haben oder nicht, machen Sie wie folgt weiter:

- Machen Sie den Layer mit der Originaltina zusätzlich zu TinaGrob sichtbar.
- Wählen Sie zuerst nur das Original im Object Mode und dann mit **Shift** TinaGrob aus (das geht eventuell in der Objektliste oben rechts leichter als im 3D Bereich).


Jetzt sind beide Schildkröten ausgewählt. TinaGrob ist das aktive Objekt. Drücken Sie auf Bake in den Rendereinstellungen und haben Sie einen Moment Geduld. Wechseln Sie dann kurz zurück in die Ansicht UV Editing. Ein seltsames Bild ist entstanden, das aber doch irgendwie an die Struktur Tinas erinnert. Das ist die Normalmap.



Tinas Oberflächendetails

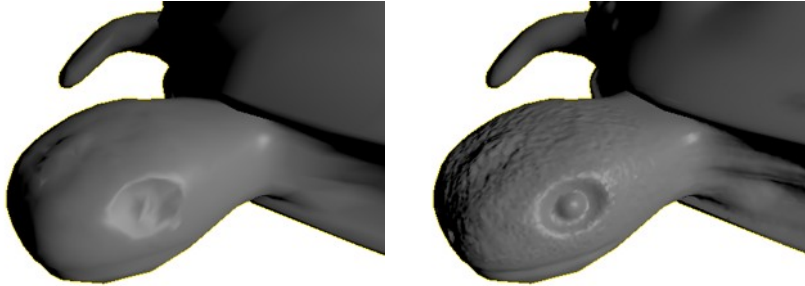
## Verwendung der Normalmap

Bevor etwas schief geht sollten Sie die Normalmap speichern, denn sie wird nicht automatisch mit der blenderdatei gesichert. Speichern Sie das Bild mit **F3**, wenn der Mauszeiger über dem UV Editor ist unter passendem Namen (nach Möglichkeit im selben Verzeichnis wie Tinas Blenderdatei).

Zurück in der Ansicht Default sollte die Originalschildkröte wieder unsichtbar werden. Schalten Sie im Properties Panel des 3D Bereichs MatCap wieder aus und wählen Sie darüber die Darstellungsmethode GLSL. Im Header des 3D Bereichs ist dann noch auf Texture  umzuschalten. Jetzt erhält TinaGrob ein Material und in diesem eine Textur, die bei Type auf Image or Movie umgeschaltet wird. Wählen Sie als Datei das eben gespeicherte Bild:

- Deaktivieren Sie unter Influence den Einfluss auf Color und aktivieren Sie dafür Normal.
- Unter Image Sampling ist Normal Map zu aktivieren.
- Unter Mapping ist bei Coordinates die Einstellung UV zu wählen.

Und auf einmal zeigt die sehr grob behauene Tina feine Details, die man verloren glaubte. Für einen direkten Vergleich kann man die Textur mit dem Häkchen in der Texturliste deaktivieren.



Nur 0,2 % der Polygone ...

... aber fast alle Details

## ÜBUNGS AUFGABEN

1. Basteln Sie mal wieder einen Spielwürfel, indem Sie passende Löcher in die Flächen drücken.
2. Nehmen Sie einen simplen Würfel und unterteilen Sie ihn im Edit Mode 2-3 Mal mit Subdivide. Gehen Sie im Sculpt Mode erst ohne dann mit Enable Dynamic auf den Kasten los und sehen Sie sich in beiden Fällen durch Ansicht der Gitterstruktur (z.B. mit Z) noch mal an, was passiert.
3. Sie haben einige Sculpt Pinsel kennengelernt, aber da gibt es noch so viele andere ... Probieren Sie jeden mal aus (wenn Sie es nicht sowieso schon längst getan haben. Kurze Beschreibungen finden Sie im Blender Index).
4. Als Textur für die Sculptwerkzeuge kann man wirklich alles verwenden, was Blender an Texturen bietet. Da könnten Sie z.B. ein Foto benutzen, das Sie dann buchstäblich eingravieren.
5. Das Erstellen einer Normalmap war eine etwas längliche Geschichte. Bekommen Sie die einzelnen Schritte noch mal hin, ohne zu spicken?
6. Normalmaps von verschiedensten Oberflächen stellen manche begeisterte Computergrafiker auch frei im Internet zur Verfügung. Finden Sie mal nach so was und verwandeln Sie eine simple rechteckige Ebene aus einem Polygon scheinbar in rauen Fels, Krötenhaut oder was auch immer.
7. Wenn Ihnen beim Erforschen des Sculpt Mode immer noch keine kreativen Ideen kommen, dann haben Sie anscheinend nie im Sandkasten gespielt - also los, holen Sie das virtuell nach!