

Dokumentation
Graphik - Programmierung Praktikum WS 03/04

„Klein aber fein“
Teil 1 – Baumszene

Bearbeitet von: Frank Wirth
E-Mail: schankwirth@gmx.de
Matrikelnummer.: 165518

Inhalt:

Einführung.....	1
Storyboard.....	2
Modellierung.....	2
Modellierung des Blattes.....	2
Modellierung des Baumes.....	3
Modellierung des Vogels.....	8
Modellierung der Landschaft.....	11
Texturen und Farben.....	12
Textur des Blattes.....	12
Texturen der Bäume.....	13
Textur der Landschaft.....	15
Farbe des Vogels.....	15
Szenenerstellung.....	15
Zusammenstellung der Einzelobjekte zur Szene.....	15
Einfügen des Herbsthimmels.....	17
Fallkurve des Blattes.....	18
Vogelflattern.....	18
Flugbahn des Vogels.....	20
Generierung des Regens.....	21
Kamerafahrt.....	23
Beleuchtung.....	23
Rendering.....	23
Filmschnitt.....	24
Probleme.....	24
Fazit.....	25

Einführung

Das Projekt „Klein aber fein“ wurde außer von mir noch von Sabrina Knötschke und Andreas Lennartz bearbeitet. Es handelt sich um ein Projekt, in dem durch Einsatz der 3D – Grafik – Anwendung *Lightwave (3D) 7.5* der Firma *NewTek* eine 3D – Animation erstellt werden soll.

Diese Dokumentation enthält eine umfangreiche Beschreibung meiner Tätigkeiten für dieses Projekt. Spezifische Bezeichnungen oder im speziellen Short Cuts der Anwendung *Lightwave* werden im folgenden *Kursiv* gekennzeichnet, Quellenangaben für Objekte, Texturen oder von mir benutzte *Lightwave* – Tutorials werden in eckigen Klammern [] angegeben.

Storyboard

Baumszene:

Ein Blatt, das an einem Ast hängt, wird gezeigt. Es löst sich vom Ast und fällt zu Boden. Danach wird ein Baum in einer Herbstlandschaft gezeigt, im Hintergrund sieht man trübes Wetter und ein paar andere Bäume mit bunten Blättern. Ein Vogel flattert im Hintergrund (in der Landschaft) vorbei. Dann beginnt es, auf den Baum zu regnen.

Modellierung

Zur Modellierung wurde der Modeler von Lightwave 7.5 eingesetzt. Die Modellierung wurde zum Teil zu Hause und zum Teil im CAE - Labor der FH Fulda durchgeführt.

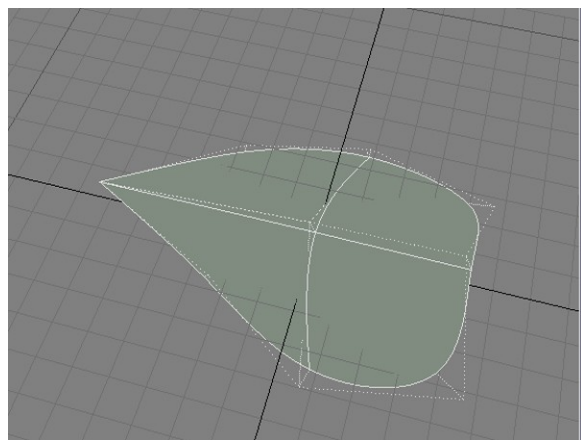
Modellierung des Blattes

Begonnen wurde mit einer einfachen Box, die in der Perspektivansicht (*Perspective*) flach gehalten und in der Obenansicht (*Top*) in eine rechteckige Form gezogen wurde, begonnen wurde hierbei bei einem Punkt links oberhalb des Koordinatenursprungs und es wurde soweit in die rechte untere Ecke gezogen, bis der Mittelpunkt des Rechtecks sich im Koordinatenursprung befand.

Danach wurde das Rechteck mit Hilfe der Funktion *Subdivide Polygons* (*Shift + d*) in vier Rechtecke unterteilt und mit *Subpatch Weight* (*tab-Taste*) in den Rundungsmodus geschaltet.

Um die Form eines Blattes zu erhalten, wurden die Gewichte an den Eckpunkten so gewählt, das sich eine Rundung auf der einen Seite ergibt und eine Anspitzung auf der anderen Seite, zusätzlich wurden die beiden Eckpunkte, die sich seitlich vom Koordinatenursprung befinden, auf die X-Achse hin verschoben, um die Anspitzung zu unterstreichen.

In der Perspektivansicht wurden zusätzlich die äußeren Punkte teilweise nach oben und nach unten verschoben, damit das Blatt später nicht zu flach und damit natürlicher wirkt.

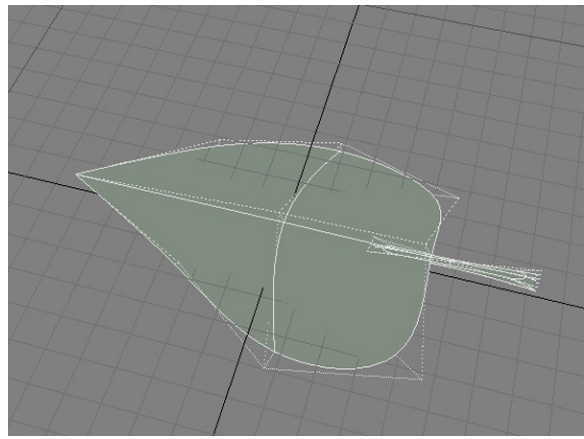
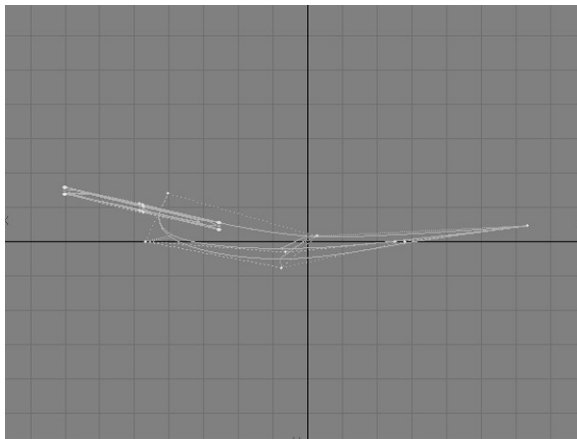
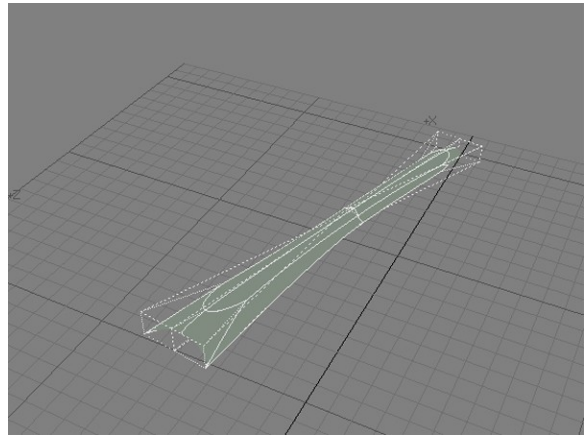


Zunächst wurde eine noch leere Ebene gewählt.

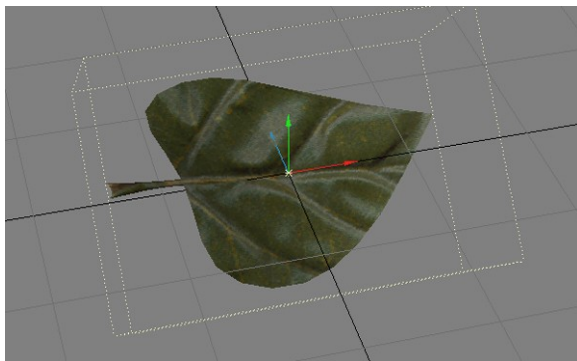
Der Blattstiel wurde ebenfalls aus einer modifizierten Box modelliert, es wurde zunächst eine längliche Box gezeichnet, die dann noch einmal direkt daneben kopiert wurde.

Die Eckpunkte wurden mit der Funktion *Merge Points (m)* verbunden. Danach wurde das Blatt wieder mit *Subpatch* Gewichten versehen (analog zum Blatt), um die natürliche Form des Stiels nachzuahmen.

Die Abbildung zeigt, wie durch Modifikation der Gewichtungen der Stielcharakter realisiert wurde.



Danach wurden Stiel und Blatt derart aneinander gesetzt, dass ein realistisch erscheinendes Blatt entstand. Dazu musste der Stiel mit den Funktionen *Move (t)* und *Rotate (y)* so bewegt und rotiert werden, dass er sich an das Blatt in der richtigen Weise anschließt. Auch die Größe des Stiels musste mit *Size (H)* dem Verhältnis angepasst werden.



Die Abbildung zeigt das fertig modellierte und mit einer Textur versehene Blatt im späteren Zustand im Layouter.

Die Versehung mit der entsprechenden Textur wird im Folgenden noch behandelt.

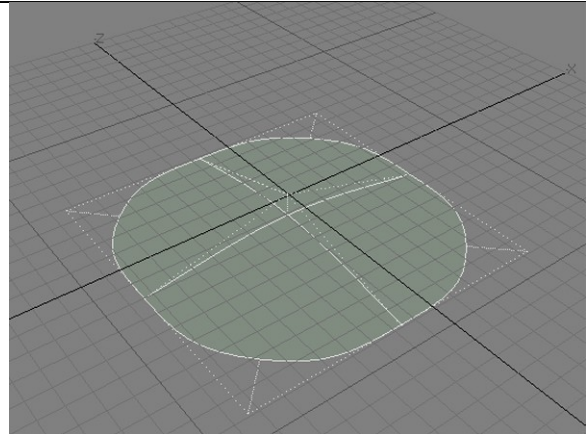
Modellierung des Baumes

Es wurde mit der Fläche begonnen, auf der der

Baum später stehen soll.

Hierzu wurde wieder wie bei der Modellierung des Blattes zunächst eine Box gezeichnet, in vier Teile unterteilt und dann mit *Subpatch* Gewichten versehen, allerdings mit dem Unterschied, dass darauf folgend nur der Mittelpunkt der Fläche nach oben gezogen wurde.

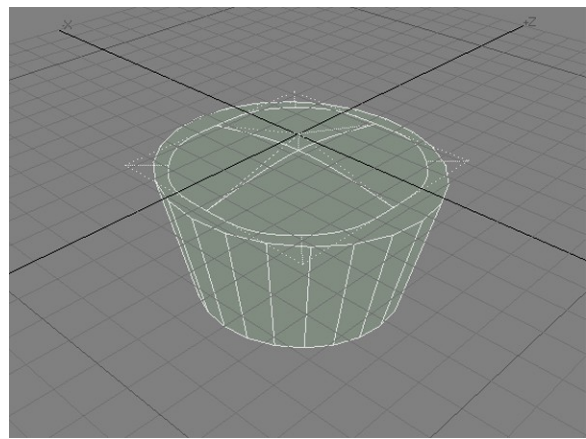
Die abgerundete Form der Fläche ergab sich dann aus der Modifikation der Gewichte.



Da es sich bei dem modellierten Baum um einen Bonsaibaum handeln sollte, wurde als nächstes der Teil modelliert, der die Blumentopferde darstellen soll.

Dazu wurde eine Scheibe (*Disc*) gezeichnet und das untere Ende der Scheibe nach unten gezogen, so dass sich ein Zylinder ergab.

Das untere Polygon (der Kreis) wurde ausgewählt und mit der Funktion *Stretch* (*h*) so bearbeitet, dass der Umfang des Zylinders unten kleiner war als oben (wegen der Blumentopfform).

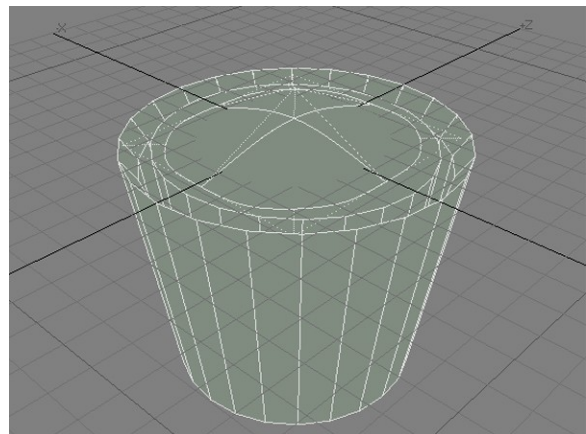


Es folgt der Blumentopf. Es wurde zunächst eine noch leere Ebene ausgewählt.

Danach wurde erneut wie zuvor beschrieben ein zweiter derartiger Zylinder gezeichnet, der aber vom Umfang insgesamt ein wenig größer war als der andere.

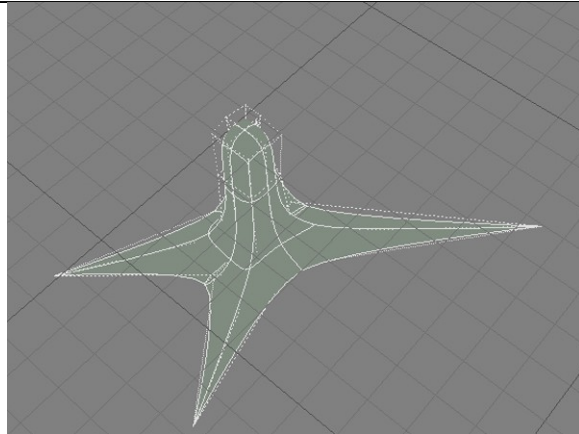
Zusätzlich wurde das obere Ende anhand der Funktion *Bevel* (*b*) zunächst nur leicht nach innen und nach unten gebevelt und in einem zweiten Schritt dann nach ganz unten und ein wenig nach innen, so dass sich daraus die Innenwand des Blumentopfs ergab.

Hierbei war darauf zu achten, dass eine symmetrische Form erhalten blieb.



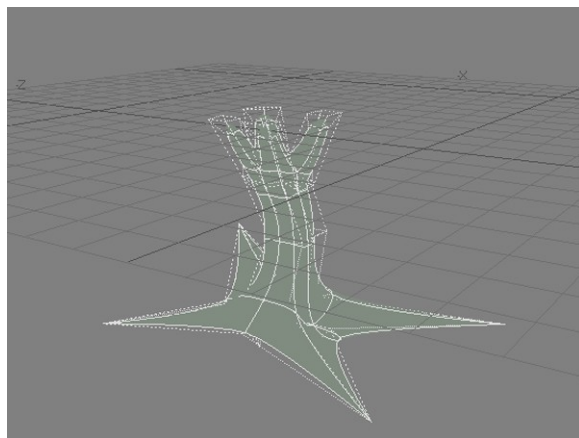
Es wurde eine leere Ebene ausgewählt, um darin den Stamm zu modellieren.

Begonnen wurde mit einem Würfel, d.h. mit einer Box, die überall die selbe Seitenlänge bekam. Der Würfel wurde mit *Subpatch* Gewichten



versehen, um den runden Stamm zu erhalten. Vorher wurde er allerdings wieder, wie beim Blatt mit *Subdivide Polygons* (*Shift + d*) weiter unterteilt, so dass insgesamt 8 abgerundete Würfel entstanden, die aneinander hingen.

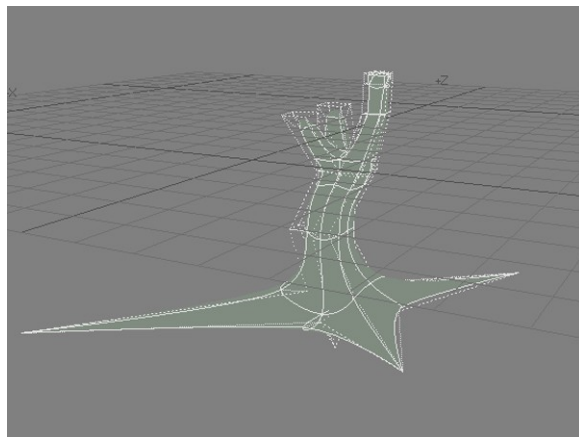
Die unteren äußeren Eckpunkte wurden markiert und mit der Funktion *Move* weit nach außen gezogen und bekamen ein hohes Gewicht, so dass sie spitz zulaufen. Das erweckt den Eindruck von Wurzeln. Die unteren mittleren Eckpunkte wurden dazu auch ein wenig nach außen gezogen.



Im weiteren Verlauf wurden die jeweils sich oben befindenden Polygone weiter nach oben gebevelt, bei einer gewünschten Unterteilung des Stammes (Verästelung) wurde wieder *Subdivide Polygons* verwendet.

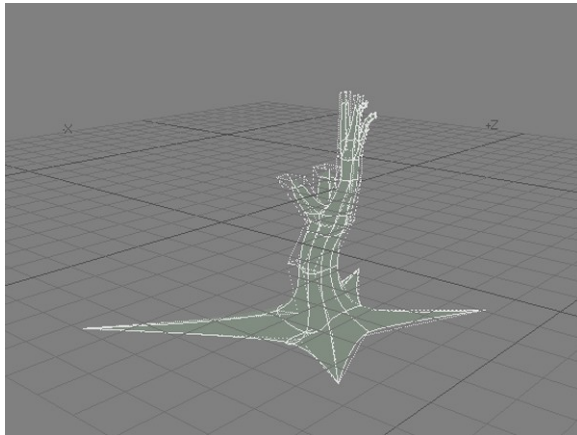
Nach der Unterteilung mussten die Eckpunkte mit *Merge Points* wieder verbunden werden, dass keine Lücke im Baumstamm entstand.

Darauf folgend konnten die Polygone, die oben auf den neu entstandenen Ästen lagen, gemeinsam markiert und weiter gebevelt werden.



Um mehr Natürlichkeit zu erzeugen, wurden Verästelungen in einigen Fällen wieder verbunden oder ein neu entstandener Ast wurde noch einmal unterteilt, um nicht immer die gleiche Anzahl an Aufteilungen (4) zu erhalten.

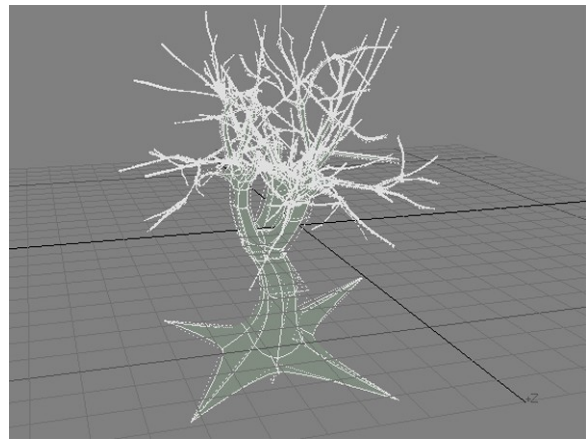
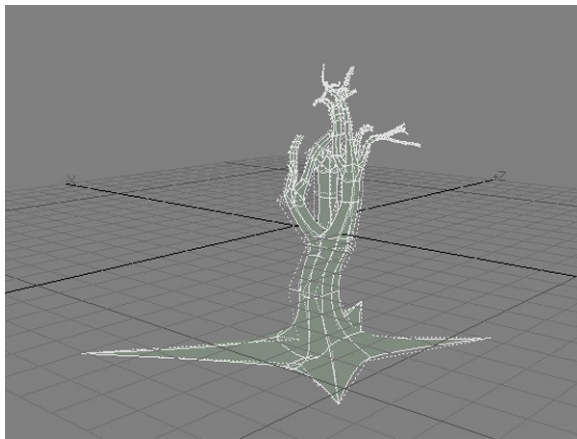
Zudem wurden die Punkte im unteren Teil des Stammes markiert und zur Seite bewegt und ein wenig rotiert, um eine natürliche Form des Stammes zu erhalten.



Es wurde auf diese Weise bis in die kleinsten Äste weiter verfahren.

Das Zusammenwirken der Modifikation *Bevel* und der Funktionen *Move* und *Rotate* in regelmäßiger Abfolge erzeugte hierbei den Realismus, den der Baum aufweisen soll.

Nach einiger Zeit war der Baum fertig mit seinen ganzen Ästen und Verästelungen (siehe Abbildung unten).

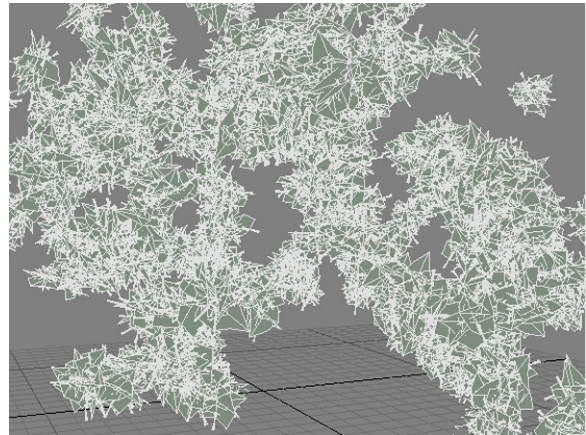


Jetzt wurde ein Versuch unternommen, die Blätter, die an dem Baum hängen sollen, zu erzeugen.

Hierzu wurde das zuvor modellierte Blatt in eine noch leere Ebene kopiert, danach wurden alle Astpunkte am Baum ausgewählt, die ein Blatt tragen sollten und auch in eine leere Ebene kopiert.

Die Ebene, in der sich das Blatt befand, wurde aktiviert und die Ebene, in der sich die Punkte, an denen die Blätter hängen sollten, wurde sichtbar geschaltet (nicht aktiviert !).

Dann wurden durch die Funktion *Point-Clone-Plus+* im Register *Multiply* Kopien des einzelnen Blattes an den ausgewählten Punkten erstellt. Dabei sollte bei der Größe und der Ausdehnung in X-, Y-, und Z-Richtung variiert werden, so dass nicht alle Blätter gleich aussehen. Diese Einstellungen konnten vorgenommen werden in den Parametern der *Point-Clone-Plus+* - Funktion.

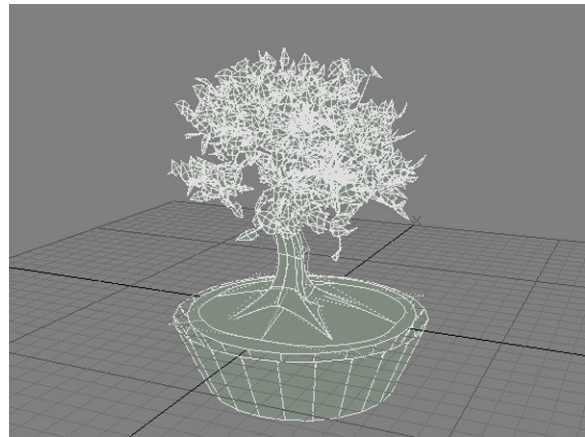


Das erste Resultat sah nicht sehr zufrieden stellend aus, aber die Blätter hingen schon einmal am Baum.

Das Ganze musste noch einmal überarbeitet werden. Zunächst wurden 3 Kopien des Originalblattes erstellt und unter gesondertem Namen abgespeichert. Im *Surface Editor* bekamen die insgesamt 4 noch gleich aussehenden Blätter je eine für sie spezifische Oberfläche, dies war nötig, um Blätter mit unterschiedlichen Farben zu erzeugen (da es sich ja um eine Herbstszene handeln sollte). Die Oberflächen bekamen die Namen: GelbesBlatt, GruenesBlatt, RotesBlatt, BraunesBlatt.

Jetzt wurden pro Blattfarbe ca. 25 Punkte gewählt und die Blätter nach der eben beschriebenen Methode an Blattansatzpunkte an den Baum gesetzt, wobei direkt nach der Erstellung der Kopien die Blätter durch die Funktion *Move* so verschoben wurden, dass sie sich nicht mit ihrem Mittelpunkt am Ansatzpunkt, sondern mit ihrem Blattstiel an den Ansatzpunkten befanden.

Zusätzlich wurden sie anhand der Funktion *Rotate* um alle 3 Achsen in verschiedenen Anteilen rotiert, so dass sie nicht alle in eine Richtung zeigten, sondern wie in der Natur verschieden ausgerichtet waren.



Diese Prozedur wurde dann für alle vier der vorgesehenen Blattfarben durchgeführt, wobei für jede Farbe ca. 25 andere Blattansatzpunkte ausgewählt wurden.

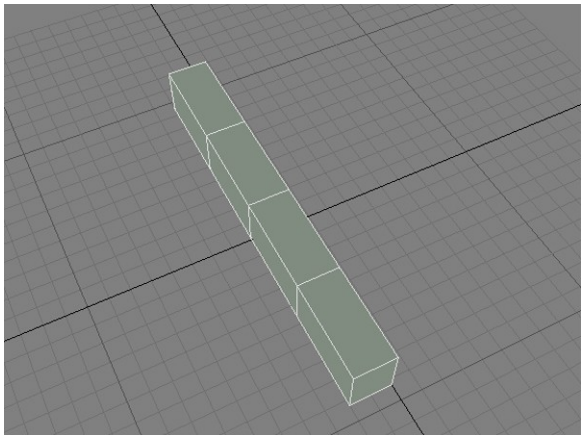
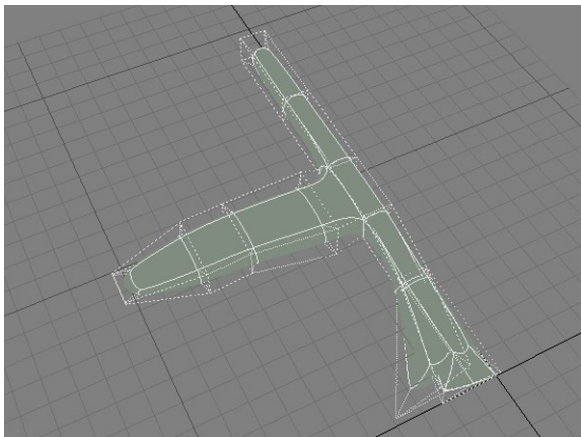
Das Laub am Baum sah noch etwas zu dünn aus, das wurde mit Hilfe der einfachen *Clone* – Funktion (*Strg* + *c*) geändert. Alle Blätter einer Blattfarbe befanden sich auf einer Ebene und wurden in dieser Ebene je einmal kopiert und anschließend gemeinsam um den Mittelpunkt der Baumkrone und des Baumes rotiert, auf diese Weise entstanden doppelt so viele Blätter wie zuvor, also ca. 200 insgesamt.

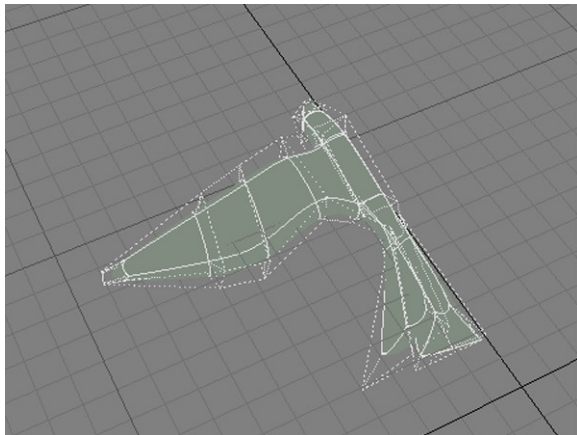
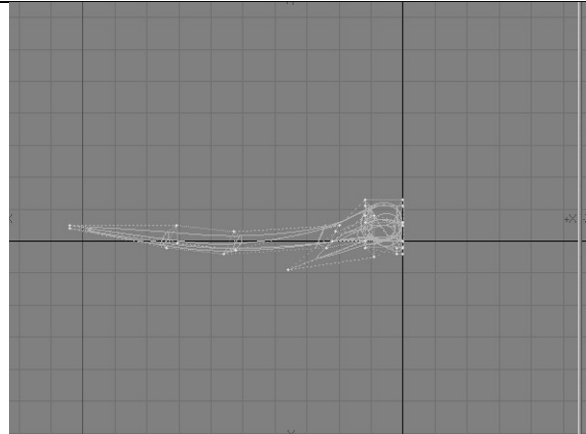
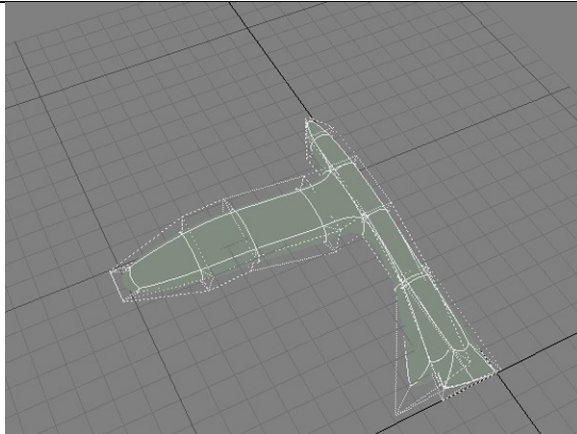
Da nun noch einige Blätter sehr auffällig in der Luft und nicht an einem Ast hingen, wurden diese gelöscht durch *Entf*.

Als die Blätter fertig waren, wurden alle modellierten Einzelteile zum gesamten Baum zusammengesetzt und als Gesamt - Objekt

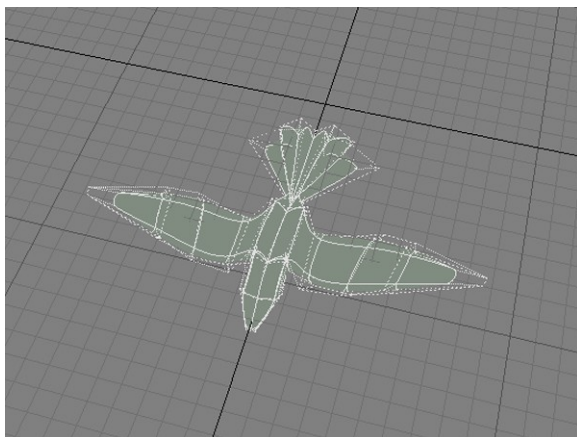
	<p>abgespeichert. Hierbei lag der Baum mit den Blättern auf einer Ebene, der Blumentopf und die Blumenerde auf einer Ebene (und bei dem Exemplar des Baumes, das Sabrina Knötschke erhält, das einzelne heruntergefallene Blatt auf einer Ebene).</p> <p>Das Bild zeigt den fertigen, mit Texturen versehenen Baum im Layouter.</p>
--	---

Modellierung des Vogels

	<p>Begonnen wurde wieder mit einer Box, die an der Z-Achse liegt und zunächst so gebevelt wird, dass sie aus 5 Teilen bestand.</p> <p>Danach bekam die Box wieder <i>Subpatch</i> Gewichte. Aus der Teil-Box in der Mitte wurde der Flügel herausgebevelt, aus dem untersten Teil wurde durch Beveln und <i>Subdivide Polygons</i> der Vogelschwanz erstellt. Hin und wieder war es dabei nötig, Punkte oder Polygone zu verschieben, zu rotieren, zu stretchen etc.</p>
	<p>Durch das oben genannte Verschieben durch <i>Move</i> und durch Modifikation der Gewichte an den Eckpunkten entstand nach und nach die Form der einen Seite eines Vogels.</p> <p>Die oberen 2 Teile der Box wurden gestaucht und der oberste Teil wurde angespitzt, um den Schnabel zu simulieren. Der untere Teil, der den Schwanzteil darstellen soll wurde breit gefächert.</p> <p>Die Form des Flügels wurde durch Verschieben von Polygonen und Punkten nachempfunden.</p>



Zudem wurde der Flügel in der Perspektivansicht mittels *Move* vorne nach oben und hinten nach unten gekippt, um die Stromlinienform nachzuempfinden. Ebenso wurden der Schnabel und der Schwanz leicht nach unten gekippt.



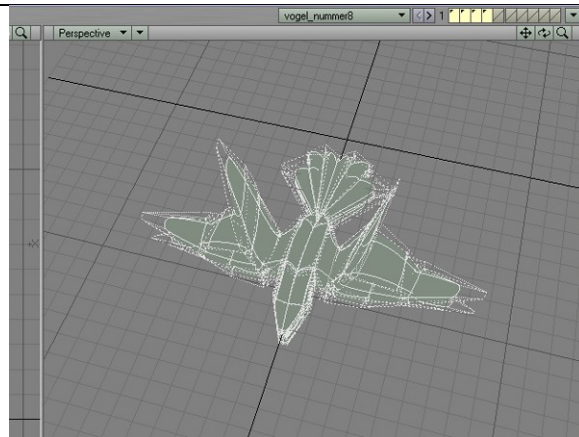
Danach wurde die schon modellierte Seite des Vogels an der Z-Achse gespiegelt. Dazu mussten die inneren Punkte des Vogels genau an der Z-Achse liegen.

Die *Mirror* – Funktion (*V*) wurde aufgerufen und in der Obenansicht wird auf der Z-Achse die Spiegellinie gezogen. Daraufhin wurden alle Punkte an der Z-Achse gespiegelt und man erhielt den rechten Teil des Vogels.

Sicherheitshalber wurden die Berührungspunkte der beiden Hälften markiert und mit der Funktion *Merge Points* (*m*) in einem geringen Abstand zusammengelegt bzw. verschmolzen.

Um den zu berücksichtigenden Abstand der Punkte zu modifizieren, wurde hier die Reichweite (*Range*) auf *Fixed* geschaltet, jetzt konnte man bei der Option *Distance* den gewünschten zu berücksichtigen Punkt - Abstand auswählen.

Um dem Vogel später das Flattern zu ermöglichen, wurde eine so genannte *Morphmap*



angelegt, auf diese Weise ließ sich später im Layouter der so genannte *MTSE-Morph* erstellen (MTSE = Multi Target Single Envelope).

Vorgesehen waren vier Bewegungszustände: der bereits modellierte Grundzustand Flügel nach oben (vor dem Flügelschlag) Flügel in die Mitte, Körper nach oben (Flügelschlag) Flügel nach unten, Enstpannung (vor dem Ausholen zum nächsten Flügelschlag)

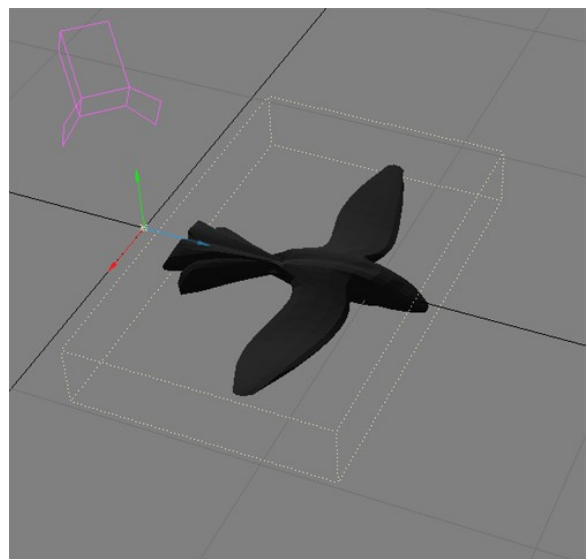
Über das *M* unten rechts im Modeler konnte eine *Morphmap* erzeugt werden. Über das Dropdown – Tool rechts daneben konnte man jetzt zwischen *base* und *new* wählen. *New* verwendet man, um einen neuen Zustand hinzuzufügen, auf diese Weise mussten 3 weitere „*Morph-Targets*“ erstellt werden.

Nach der Eingabe des Namens für den neuen Bewegungszustand konnten dann die für diesen Zustand nötigen Modifikationen am Modell vorgenommen werden, also z.B. Flügel nach oben und Körper leicht nach unten absenken für den *Morph-Target wings_down* (Flügel unten).

Auf der Abbildung sieht man den ersten, aber gescheiterten Versuch, den Vogel anhand des *MTSE – Morph* mit verschiedenen Layern zu bewegen. Dabei wurden die einzelnen Bewegungsstati in einzelne Layer kopiert und es wurde nicht mit einer *Morphmap* gearbeitet.

Die Abbildung zeigt den modellierten und mit Farbe und Oberflächeneigenschaften belegten Vogel im Basiszustand *base* Layouter.

Hier wird der Vogel später flattern und sich gleichzeitig an einem Bewegungspfad bewegen, um von links nach rechts im Hintergrund des Baumes vorbeizufliegen.

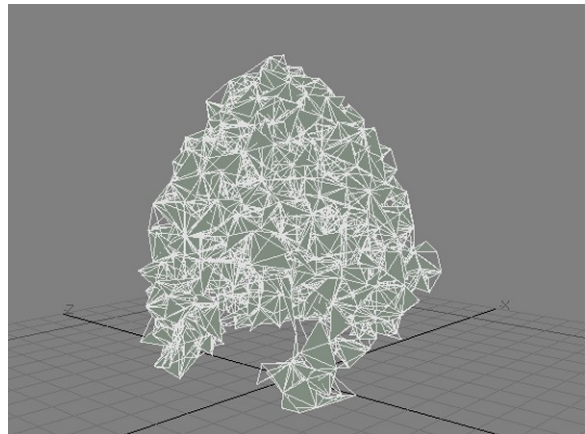
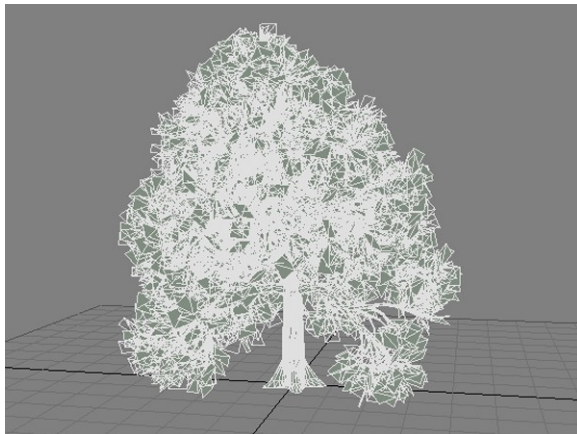
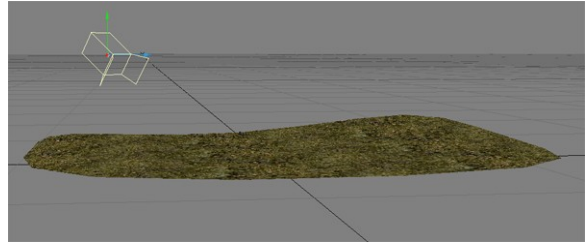


Die Modellierung des Vogels und die Erstellung des MTSE-Morphs entstand in Anlehnung an das Tutorial „A Flock of Birds“, zu finden auf der NewTek- Seite unter dem Link: [\[http://www.newtek.com/products/lightwave/tutorials/animation/flocking_birds/index.html\]](http://www.newtek.com/products/lightwave/tutorials/animation/flocking_birds/index.html).

Modellierung der Landschaft

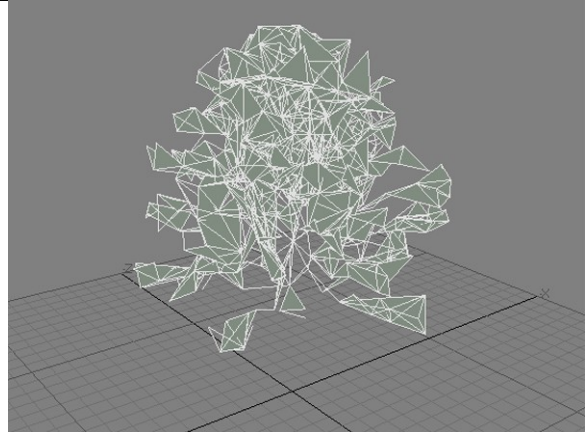
Für die Herbstlandschaft wurde wieder mit der Funktion Box eine Fläche erstellt. Hierbei wurde in etwa genau so vorgegangen wie bei der Fläche, auf der der Baum steht. Aber im Gegensatz dazu wurde bei dieser Fläche der Mittelpunkt abgesenkt und die äußeren Punkte wanderten somit nach oben.

Zusätzlich wurde eines der 4 Teilrechtecke weiter unterteilt und einzelne Teile nach oben gezogen, um den Anschein eines Hügels zu erwecken. Das Bild zeigt die fertige und texturierte Landschaft im Layouter.



Im Hintergrund (in der Herbstlandschaft) sollten sich weitere Bäume befinden, so dass die Landschaft nicht zu öde und leer wirkte. Hierfür wurden Bäume verwendet, die sich auf der CD zum Buch [Lightwave 6, Dan Abla, Markt + Technik] unter Kapitel 8 befinden, verwendet.

Die Abbildungen zeigen links die Original-Zustände und rechts jeweils die abgewandelten Zustände nach einer Eigenmodifikation.

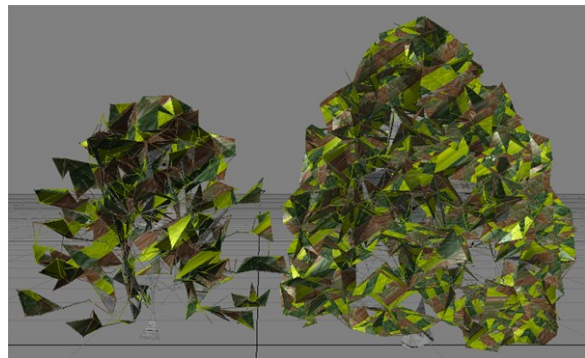


Alle zu den Bäumen gehörenden Punkte wurden ausgewählt und mit *Merge Points* zusammengelegt. Die Anzahl der im Modell vorhandenen Punkte wurde auf diese Weise nach und nach in etwa um den Faktor 50 reduziert.

Es handelt sich um die Baumtypen Ahorn (die ersten beiden Abbildungen) und Ulme (die letzten beiden Abbildungen).

Die Abbildung zeigt die fertig texturierten Bäume im Layouter.

Man sieht deutlich, dass sie sich nicht für Nahaufnahmen eignen auf Grund der zu undetaillierten Struktur und Textur. Da sie aber in der Ferne gut erschienen und durch die Reduzierung der Punkte und Polygone Rendering - Zeit eingespart werden konnte, war diese Modifikation erwünscht.



Texturen und Farben

Die Bearbeitung der Textur-Grafiken erfolgte in dem Bildbearbeitungsprogramm Adobe Photoshop 6.

Textur des Blattes

Die Abbildung zeigt die Textur, die bei dem in der ersten Einstellung zu sehenden, fallenden Blatt verwendet wird. Es handelt sich hierbei um einen selbst bearbeiteten Ausschnitt eines Bildes von der CD zum Buch [Lightwave 6, Dan Abla, Markt + Technik, zu finden unter den Bildern zu Kapitel 8]

Um die Textur über das modellierte Blatt zu legen, wurde im *Surface Editor* im Reiter *Basic* hinter der Eigenschaft *Color* das *T* aktiviert und

somit der *Texture Editor* geöffnet. Die bearbeitete Textur, die als Bild im JPEG-Format vorlag, wurde rechts neben *Image* ausgewählt.

Als Projektionsmethode (*Projection*) wurde *Planar* ausgewählt, was bewirkte, dass die Textur so wie sie ist, einfach auf die Oberfläche gelegt wurde. *Repeat* bei *Width Tile* und *Height Tile* bewirkte, dass die Textur im Falle, dass das Blatt größer wird, einfach wiederholt wird und wurde deshalb sicherheitshalber aktiviert.

Als Textur-Achse (*Texture Axis*) wurde die Y-Achse gewählt, nun mussten noch im Reiter *Scale* und *Rotation* die Werte so modifiziert werden, dass die Textur die richtige Größe bekam und dass die Blattader in der Mitte des Blattes vom Stiel ausgehend verlief.



Texturen der Bäume

Für die Textur der Rinde wurde eine Textur verwendet, die von der Internetseite: [www.noctua-graphics.de, → Download, → Texturen, → Natur] heruntergeladen wurde. Es handelte sich um die Rindentextur einer sogenannten Atlaszeder.

Beim Testen verschiedener Baumrindentexturen erwies sich diese als die Schönste und Brauchbarste für einen Bonsaibaum.

Nach der oben bereits beschriebenen Methode wurde der *Texture Editor* geöffnet, als Projektionsmethode erwies sich bei dieser Textur *Cubic* als die Beste. Sehr wichtig war hier die Wiederholung (*Repeat*) bei *Width* und *Height Tile*, damit die Rindentextur über den gesamten Stamm- und Ästebereich wiederholt wurde. Anschliessend werden noch leichte Modifikationen an *Scale* und *Position* vorgenommen, bis das beste optische Ergebnis erzielt wurde.



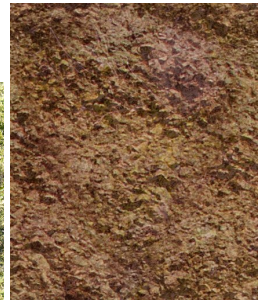
Für die Textur, die der Blumentopferde entsprechen soll, wurde eine Felsentextur [Herkunft: <http://www.mayang.com/textures>] modifiziert, wie auf den Abbildungen rechts zu sehen ist.

Zunächst wurden die Rot - Töne stark verstärkt, um eine erdähnliche Farbe zu erhalten (Bild 2).



Darauf folgend wurde eine teiltransparente Moostextur [aus dem Seamless Reality Textures Part III – Paket, zu finden unter: http://home.arcor.de/c4d-jack/srt_index.html] mit in das Bild eingerechnet, um eine leichte Aufhellung, einen leichten grünlichen Schimmer und eine etwas stärkere Farbnuancierung zu erreichen.

Die Textur wurde wie bei der des Blattes *planar* auf das Objekt gelegt, auf Wiederholung geschaltet und in den Optionen *Scale* und *Position* dahingehend modifiziert, dass der beste optische Eindruck entstand.



Die Oberfläche des Blumentopfes sah mit einer Kacheltextur ebenfalls von [www.noctua-graphics.de, → Download, → Texturen, → Fliesen] am besten aus, die Abbildung zeigt diese Textur.

Sie wurde ebenfalls *planar* auf das Objekt gelegt, anhand der Funktion *Automatic Sizing* zunächst auf die richtige Größe gebracht und dann in den Optionen *Scale* und *Position* wiederum so modifiziert, dass der dunkle Rand, der sich an jedem Ende der Textur befindet, nicht auf der Oberfläche des Blumentopfes zu sehen war.

Obwohl diese Textur nicht für einen solchen Zweck gedacht ist, machte sie trotzdem einen sehr guten optischen Eindruck und erweckte den Anschein, es handle sich um einen farbigen Blumentopf



Die Texturen der Blätter am Bonsaibaum sowie der Blätter an den Bäumen, die sich in der Landschaft im Hintergrund befinden, wurden in Photoshop als Abwandlung der Textur für das fallende Blatt erstellt. Es wurden 3 Kopien der Textur für das braune Blatt angelegt, bei einem wurde der Grünanteil so verstärkt, dass ein grünes Blatt entsteht. Analog dazu wurden ein rotes und ein gelbes Blatt erstellt.

Die verschiedenen Blattfarben ergaben sich aus den in der Modellierung beschriebenen 4 verschiedenen Oberflächennamen und deren Verknüpfung mit der Blatttextur der entsprechenden Blattfarbe.

Die Texturen wurden kubisch auf die Oberfläche gelegt, auf Wiederholung geschaltet und in *Scale* und *Position* modifiziert, so dass der beste



<p>optische Eindruck entstand.</p> <p>Für die entfernten Bäume wurden alle 4 Farben aneinandergelegt zu einem Bild und sehr stark verkleinert, um Rendering Zeit zu sparen. Die Rindentexturen für diese Bäume wurden ebenfalls der CD zum Buch [Lightwave 6, Dan Abla, Markt + Technik] entnommen.</p>	
---	--

Textur der Landschaft

Als Grundlage für die Textur der Landschaft diente eine Wiesentextur [www.noctua-graphics.de, → Download, → Texturen, → Natur], die allerdings für eine Herbstlandschaft zu grün und die Blüten auf der Wiese zu gelb waren.

Auf Grund dessen wurde die Textur ebenfalls in Photoshop bearbeitet, die Gesamtfarbe wurde blässer und brauner und anhand selektiver Farbkorrektur wurde das Gelb aus den Blüten herausgenommen. Die Abbildungen zeigen den Zustand vor und nach der Bearbeitung.

Die Textur wurde kubisch auf die Oberfläche gelegt, auf Wiederholung geschaltet und in *Scale* und *Position* modifiziert, so dass der beste optische Eindruck entstand.



Farbe des Vogels

Der Vogel benötigte keine Textur, da es sich um einen Raben handeln sollte, der sowieso schwarz ist und der am Himmel auch teilweise nur als Silhouette zu sehen sein sollte. Daher wurden lediglich Farbeinstellungen für den Vogel vorgenommen. Er bekam lediglich schwarze Farbe im *Surface Editor* und einen *Diffuse* – Wert von 20 Prozent, um einen leichten Lichtschimmer auf seinem Federkleid nachzuahmen.

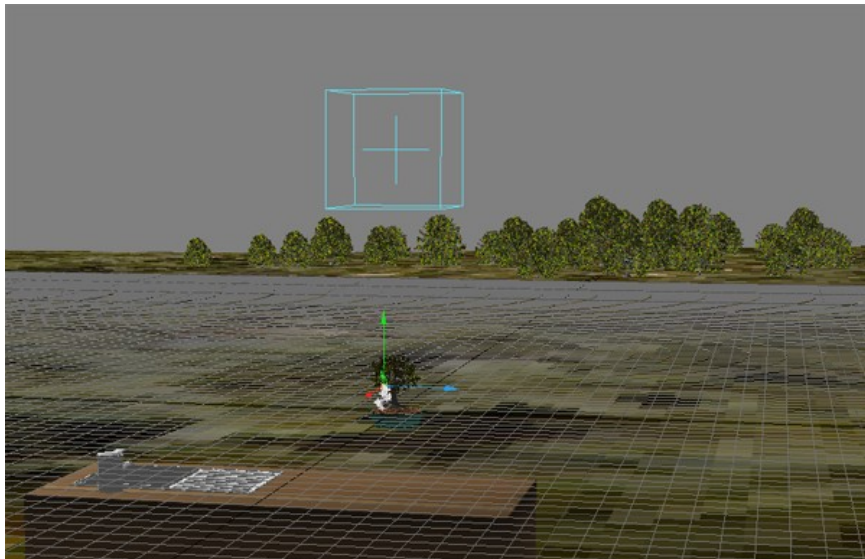
Szenenerstellung

Zusammenstellung der Einzelobjekte zur Szene

Während der Modellierung und nach Fertigstellung der modellierten Objekte wurde bereits das Erscheinungsbild jedes einzelnen Objektes im Layouter von Lightwave 7.5 getestet. Die eigentliche Szene ergab sich in diesem Zuge sozusagen aus dem sukzessiven Einfügen jedes neuen Einzelobjektes in die Gesamtszene.

Das Bild im Folgenden zeigt den Bonsaibaum, der sich in etwa im Koordinatenursprung befindet, darüber erkennt man den *HyperVoxels Emitter*, der für den im späteren Teil der Szene nötigen Regen verantwortlich ist. Unterhalb des Koordinatenrasters befindet sich der Spülschrank, den Sabrina

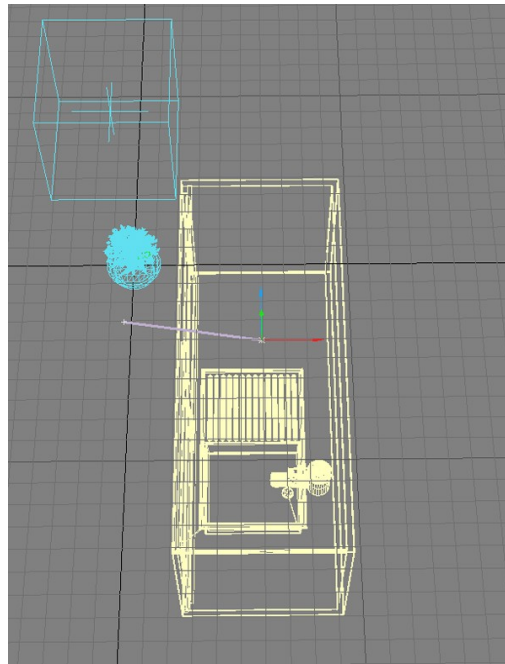
Knötschke modelliert hat, und der für einen besseren Übergang von der Baumszene in die Küchenszene importiert wurde (er wird am Schluss der Baumszene bereits sichtbar). Weiter darunter und im Hintergrund sieht man die Herbstlandschaft und im Hintergrund in der Herbstlandschaft eine Vielzahl an den beiden Objekten, die die entfernten Bäume darstellen.



In der folgenden Abbildung sieht man noch einmal den Baum, den Spülschrank und den HyperVoxels Emitter aus einer anderen Perspektive. Der Spülschrank wurde in der Szene zuletzt eingefügt, er befindet sich zu Beginn der Szene noch nicht unterhalb des Bonsaibaumes und wird erst durch einen Trick am Ende der Szene unter dem Baum sichtbar: er wird im Verlauf der Szene an einem Bewegungspfad unter den Baum „geschoben“.

Dies war nötig, um nicht bereits zu Beginn der Szene beim Betrachter die Frage aufzuwerfen, was dies für ein Gegenstand ist, denn es soll ja in dieser Szene der Eindruck entstehen, es handle sich wirklich um einen mitten in der Herbstlandschaft stehenden Baum und nicht um einen in der Küche stehenden Bonsaibaum.

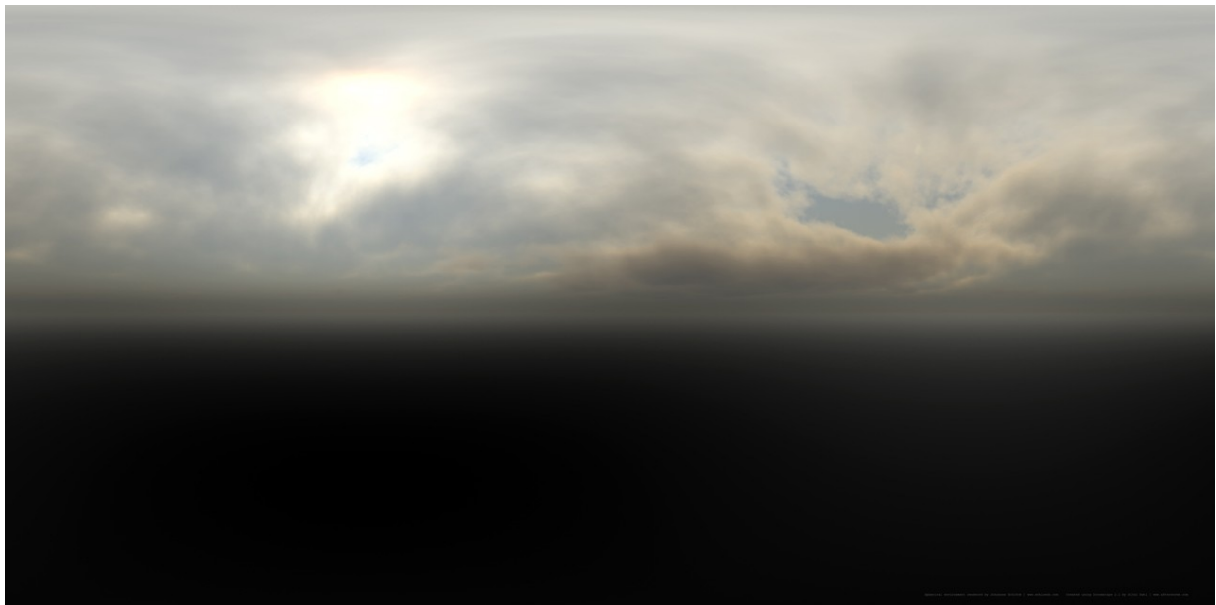
Ebenfalls auf der Abbildung zu sehen ist der Bewegungspfad (rosafarbener Strich), an dem sich der Spülschrank im Verlauf der Szene bewegt, die lineare Bewegung findet von Keyframe 0 bis Keyframe 1100 statt, denn unmittelbar danach tritt der Tisch in den Blickwinkel der Kamera.



Einfügen des Herbsthimmels

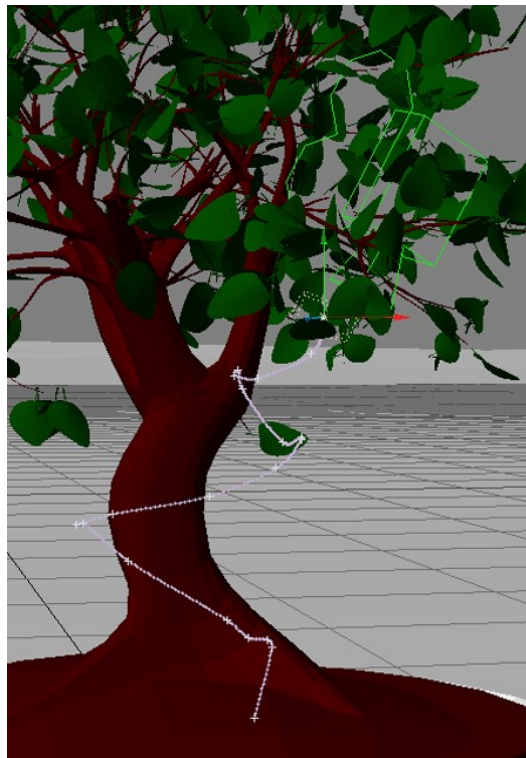
Die Abbildung unten zeigt das JPEG-Bild, dass als Hintergrund bzw. Himmel in der Szene dienen soll. Es wurde zunächst zu Testzwecken in den *Backdrop* unter dem Reiter *Compositing* als *Background Image* eingefügt. Diese Einstellung konnte allerdings nicht beibehalten werden, da hierbei der Hintergrund bei Kamerafahrten fixiert wird und somit unnatürlich aussieht.

Dementsprechend wurde das JPEG in *Texture Environment* unter *Texture* als Umwelttextur festgelegt. Als Projektionsmethode wurde *planar* gewählt, die Textur auf Wiederholung geschaltet.



Herkunft des JPEG – Bildes: [ehemals: www.ragesky.com, es wurde bereits vor einiger Zeit dort herunter geladen, als es diese Internetpräsenz gab und dort noch kostenlose Himmelstexturen zur Verfügung standen]

Fallkurve des Blattes



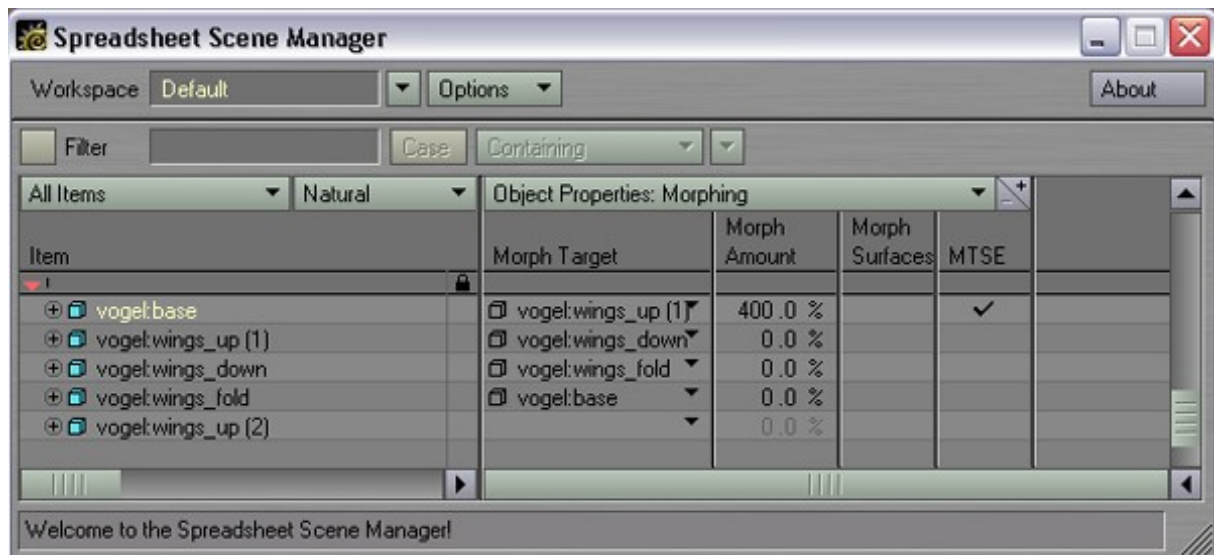
Das obige Bild zeigt die Fallkurve (rosafarbene Kurve) des Blattes aus der Perspektivansicht. Erkennbar ist auch die Kamera in den Blättern, die sich in der Ausgangsstellung der Szene befindet.

Das Blatt soll entsprechend der natürlichen Fallbewegung eines Blattes zu Boden fallen, daher fällt es in einer Art nichtlinearen Zick-Zack-Bewegung zu Boden, diese Bewegung wurde durch einen Bewegungspfad realisiert, wobei mit einzelnen Keyframes gearbeitet wurde, die eine unterschiedliche Bewegungsgeschwindigkeit unterstützen, je nachdem, ob sie nah beieinander oder weit auseinander liegen. Auch die Rotation und der Neigungswinkel wurde in den Keyframes festgehalten, wie dies genau geschah, wird bei der Flugbahn des Vogels im folgenden genauer beschrieben, beim Blatt wurde ebenso vorgegangen.

Vogelflattern

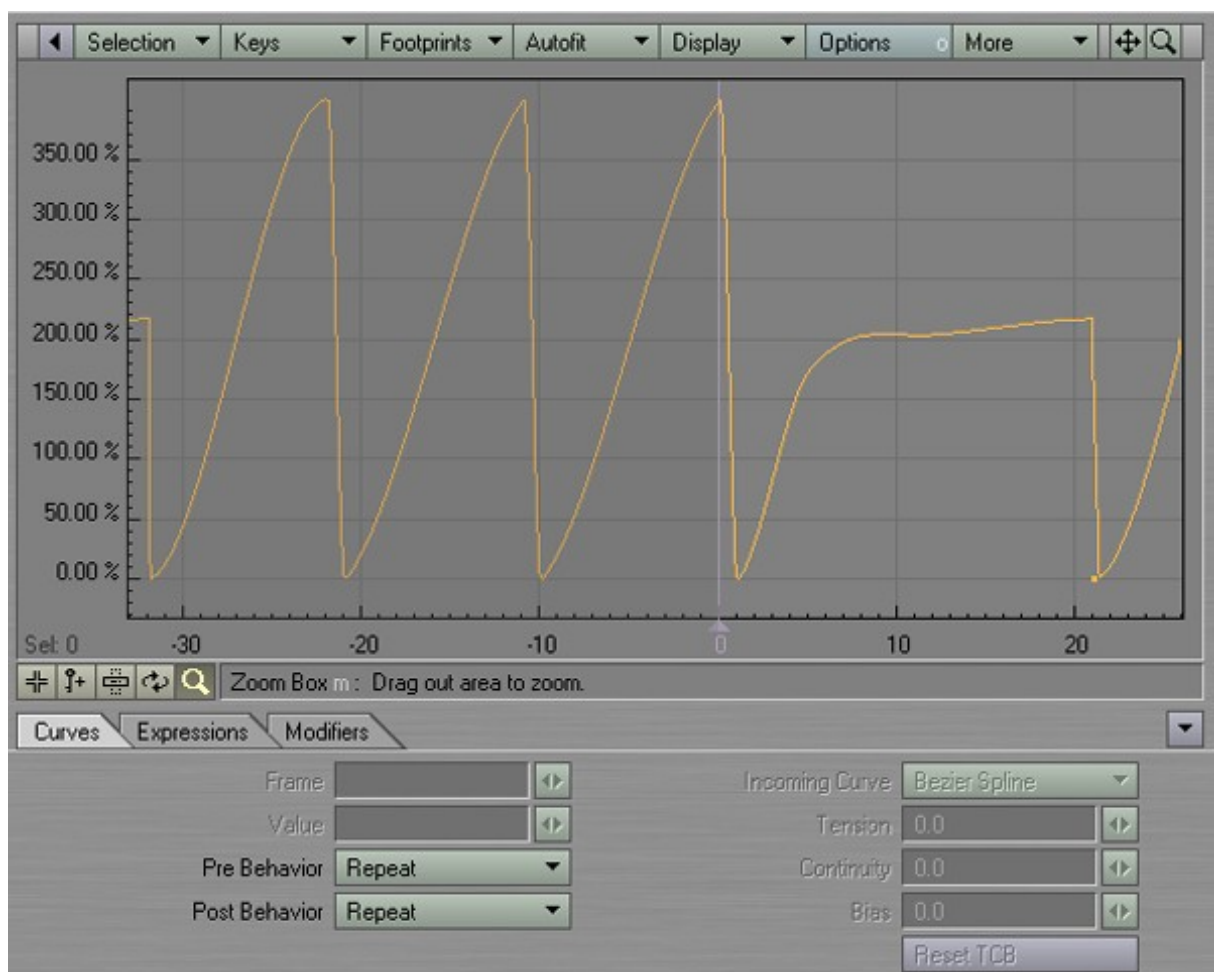
Für das Vogelflattern wurde ein *MTSE-Morph* verwendet. Hierfür musste im Modeler, wie bereits bei der Modellierung des Vogels weiter oben beschrieben, eine *MorphMap* erzeugt werden. Für die Flügelstellung und Körperhaltung des Vogels gibt es in diesem Fall 4 Zustände, zwischen denen ein *Morphing* stattfinden soll.

Im *Spreadsheet(-SceneManager)* des Layouters wurden die Objekteigenschaften auf die Option *Morphing* umgeschaltet, um die Eigenschaften des Morphs bearbeiten zu können. Der Zustand mit der Flügelstellung nach oben wurde einmal kopiert (*Strg + c*), um einen guten, nahtlosen Bewegungsübergang zu garantieren. Die Einträge in der Spalte *Morph Target* sind wichtig für die Abfolge der Bewegungsstati. Die einzelnen Morph Targets wurden in diesem Fall wie folgt verknüpft:



In der Spalte MTSE wurde der Morph für das *base* – Objekt aktiviert und der *Morph Amount* auf 400 Prozent gesetzt. Anschließend wurden alle Objekte außer dem *base* – Objekt in den *Render Options* (auswählen im Pulldown – Menü *Object Properties*) unsichtbar geschaltet (100 Prozent) in der Spalte *Object Dissolve*.

Über die Objekteigenschaften (*p*) des Vogel-Objektes im dazu gehörigen Reiter *Deform* gelangt man durch Klicken auf das *E* hinter *Morph Amount* in den Graph-Editor, in dem man den MTSE – Morph durch eine Kurve beeinflussen kann:



Das wichtigste Merkmal des MTSE – Morphs ist es, dass der gesamte Morph durch eine einzige Kurve bestimmt wird (daher auch SE = Single Envelope). Im Graph Editor kann man dann Keyframes setzen (durch Auswählen des Schlüssel-Werkzeugs) und dadurch eine Kurve zeichnen, man sieht in der vorigen Abbildung, dass sich die Kurve im Wertebereich 0 bis 400 Prozent bewegt, welches folgende Bedeutung hat:

Es gibt vier unterschiedliche, aufeinander folgende Bewegungszustände des Vogels (MorphMap) und beginnend bei 0 Prozent für den *base* – Zustand wird jeder weitere Zustand mit der Addition von 100 Prozent erreicht, somit ist der vierte Zustand mit 400 Prozent erreicht.

In diesem Zuge wurde die Kurve einmal beginnend bei 0 und endend bei 400 Prozent gezeichnet und dann zweimal dahinter kopiert (durch Klonen aller Keyframes und dahinter Verschieben). Da der Vogel nicht durchgehend nur Flattern sollte, sondern auch eine Gleitphase dazwischen sein sollte, wurde nach dem vierten Minimum der Kurve ein flacherer und lang gezogener Teil der Kurve gezeichnet, der für die Gleitphase des Vogels nach dreimaligem Flügelschlag verantwortlich ist (in der Abbildung der Bereich von Keyframe 1 bis Keyframe 21).

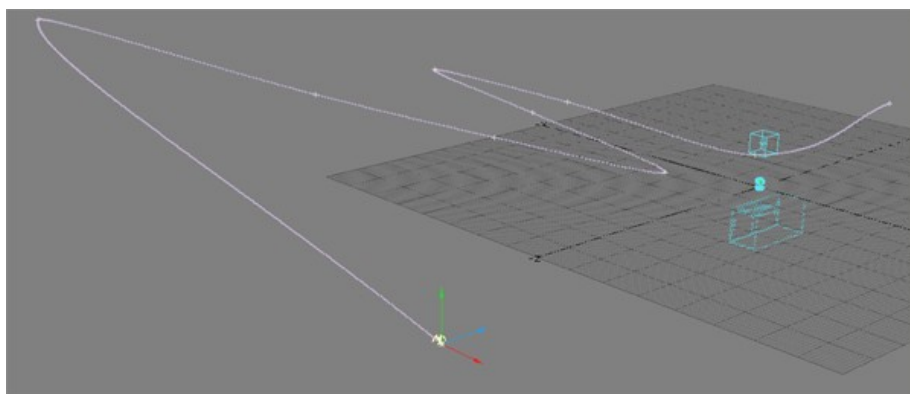
Für einzelne Keyframes wurden die Werte *Tension*, *Continuity* und *Bias* modifiziert, bis das am natürlichsten und flüssigsten aussehende Ergebnis erzielt wurde. Um die ganze Bewegung nicht nur einmal ablaufen, sondern sich immer wieder wiederholen zu lassen, wurde das Vorverhalten (*Pre Behavior*) und Nachverhalten (*Post Behavior*) auf *Repeat* geschaltet.

Die Modellierung des Vogels und die Erstellung des MTSE-Morphs entstand in Anlehnung an das Tutorial „A flock of Birds“, zu finden auf der NewTek- Seite unter dem Link: [\[http://www.newtek.com/products/lightwave/tutorials/animation/flocking_birds/index.html\]](http://www.newtek.com/products/lightwave/tutorials/animation/flocking_birds/index.html).

Flugbahn des Vogels

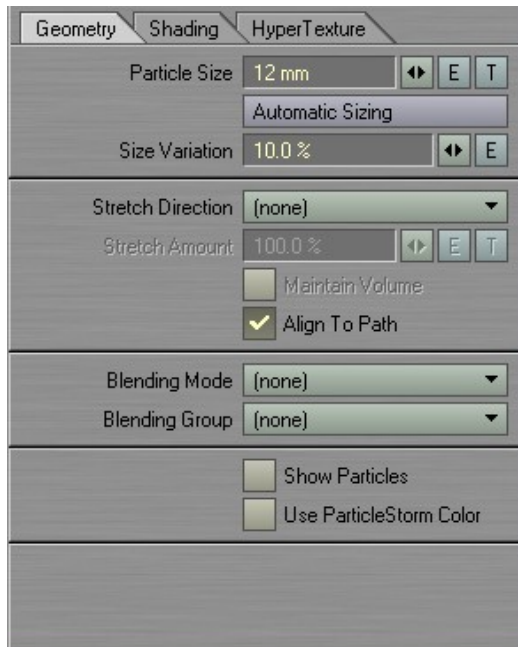
Das folgende Bild zeigt die Flugkurve des Vogels (rosafarbene Kurve), die im Verhältnis zu den anderen Objekten relativ groß erscheint. Der Vogel bewegt sich in der Szene von Keyframe 0 bis Keyframe 900, denn danach hat er den sichtbaren Bereich schon verlassen. Man sieht, dass er sich teilweise auf verschiedenen Höhen und in verschiedenen Richtungen bewegt, man könnte auch sagen, dass er „Haken fliegt“. Auf den Keyframes (erkennbar als Punkte auf der Flugkurve) wird außer den Extrem- und Wendepunkten auch die Information über die Körperausrichtung und –Neigung des Vogels festgehalten.

Dies wurde dadurch erreicht, dass auf einem Keyframe das Vogelobjekt um bestimmte Winkel in X-, Y- und Z-Richtung gedreht wurde. Durch Ausprobieren der besten Winkel und Körperstellungen wurde auf diese Weise jedes Keyframe belegt, es entsteht daraus der Eindruck einer Neigung des Vogels in die Richtung, in die er weiter fliegen möchte.



Generierung des Regens

Für die Generierung des Regens wurde der so genannte *HyperVoxels Emitter* genutzt. Er befindet sich genau über dem Bonsaibaum und setzt *Partikel* frei. Die Eigenschaften, die dem HyperVoxels Emitter und den Partikeln zugewiesen wurden, werden im folgenden beschrieben.



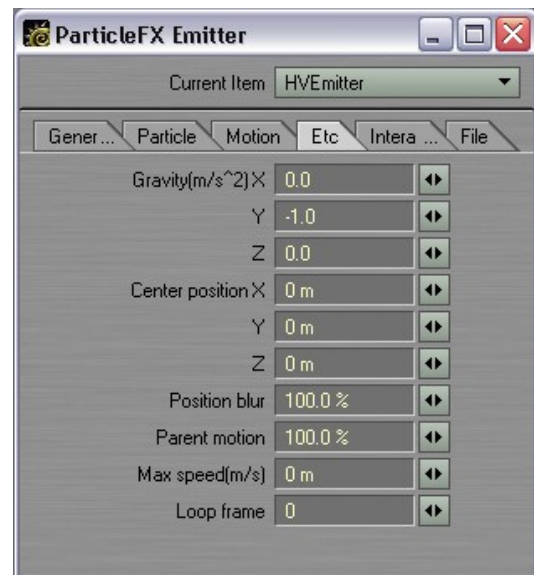
Die Partikelgröße wurde bei *Particle Properties* (*Scene* und dann unter *Tools* → *HyperVoxels*) auf 12 mm festgelegt mit einer Größenvariation von +- 10 Prozent, auf diese Weise werden aus den zuvor noch unsichtbaren Partikeln Kugeln, sie bekommen eine hellblaue Farbe (*Color*), die den Eindruck des Wassers unterstützen soll, die Oberfläche soll reflektieren (wie bei echten Wassertropfen), also wurde bei *Reflection* ein Wert von 20 Prozent gewählt. Da Wasser teilweise durchsichtig ist, wurde bei der Transparenz (*Transparency*) der Wert auf 50 Prozent gesetzt.

Das Resultat sind jetzt runde Kugeln, die teilweise durchsichtig sind und an deren Unterseite und der Innenwand der Oberseite sich der untere Teil der Szene spiegelt und für den oberen Teil der Szene genau umgekehrt.



Der *ParticleFX Emitter* wurde auf die Weise konfiguriert, wie aus den beiden Abbildungen oben und den beiden Abbildungen unten ersichtlich ist: Die Geburtenrate (*birth rate*) wurde auf 130 Partikel pro Sekunde (*Generate by sec*) festgelegt. Der *Emitter* selbst bekommt die Größe von 50 cm in X-, Y- und Z-Ausrichtung. Es werden 3000 Partikel insgesamt freigegeben (das reicht für den Zeitraum bis zum Ende der Szene). Beginn der Freigabe der Partikel ist Keyframe 800 der Gesamtszene (da es ja noch nicht zu Beginn regnen soll).

Das Gewicht eines Partikels wurde mit eins belegt, das ist nötig, um später die Schwerkraft darauf ausüben lassen zu können. Die Lebenszeit eines Partikels beträgt 60 Frames (das genügt für die Bewegung im in der Kamera sichtbaren Bereich).



Die Bewegung der Partikel bei *Vector (m/s) Y* von – 1 m bewirkt die anfängliche Bewegung der Partikel nach unten, das entspricht einer negativen Bewegung in Y-Richtung. Zusätzlich wirkt eine Schwerkraft in negativer Y-Richtung (*Gravity (m/s^2) Y*) von -1.0.

Kamerafahrt



Wie in der Abbildung oben sichtbar (rosafarbene Kurve), wird die Kamera ebenfalls anhand eines Bewegungspfades durch die Szene bewegt. Sie befindet sich zu Beginn der Szene im Bereich der Äste des Baumes und zeigt nach unten in Richtung Blumenerde, während das Blatt fällt, findet eine kleine Bewegung nach oben bzw. vorne statt, um die Fallbewegung des Blattes nicht vom im Vordergrund stehenden Ast zu verdecken.

Während und nachdem das Blatt herunterfällt, bewegt sich die Kamera aus dem Baum heraus und schwenkt langsam nach oben, bis der ganze Baum mit seiner Krone zu sehen ist. Das Blatt ist nun zu Boden gefallen. Die Kamera beginnt, nach links zu fahren, so dass der Baum im Bild nach rechts wandert und im Hintergrund die Herbstlandschaft sichtbar wird. Jetzt taucht der Vogel im Bild von links auf und flattert auf die Kamera zu, die Kamera verfolgt den Vogel im Bild (schwenkt nach rechts und bewegt sich nach rechts). Wenn der Vogel den Bildrand nach rechts verlassen hat, verfolgt die Kamera den Baum und dreht sich ein Stück um ihn herum, danach fährt sie über den Baum und schwenkt senkrecht nach unten, um den Baum genau von oben zu zeigen (hier soll der Übergang bzw. Schnitt erfolgen zum zweiten Teil des Projekts von Sabrina Knötschke).

Alle Bewegungen und Schwenks wurden wie bei den Bewegungspfaden des Blattes und des Vogels mit Keyframes erzeugt, welche die Kamera sich bewegen und rotieren lassen.

Beleuchtung

Als Beleuchtung wird nur eine Lichtquelle vom Typ: *Distant Light* verwendet, die die Sonne simulieren soll. Sie befindet sich in einer Höhe von 300 Metern über dem Koordinatenursprung, 300 Meter in Richtung der entfernten Bäume und 300 Meter nach links von der Kamerasicht aus. Dadurch wird sichergestellt, dass die Lichtquelle entfernt und nicht im Bild zu sehen ist und das auch die entfernten Bäume mit beleuchtet werden.

Da es in dieser Herbstlandschaft teilweise bewölkt ist, soll das Licht nicht in voller Intensität strahlen, daher wurde die Intensität um 10 Prozent herabgesetzt.

Rendering

Die Szene besteht genau aus 1500 Einzelframes. Nach Fertigstellung der Szene wurde zunächst begonnen, Einzelstücke von 50 Frames testweise als AVI-Sequenzen zu rendern. Nachdem dies

erfolgreich verlief, wurden im CAE-Labor der FH Fulda über Nacht vier Rechner belegt, die mit dem Rendern von Einzelstücken mit je 300 Einzelframes beauftragt wurden.

Dies verlief weitgehend erfolgreich bis auf einen Teil, der nicht komplett gerendert wurde und sich im weiteren auch nicht mehr ohne Fehlermeldung ins Ausgabeformat AVI rendern ließ. Aus diesem Grund wurde der 300 Frames große Teil abermals in 100 Frames große Einzelstücke aufgeteilt und an drei Rechnern gleichzeitig in JPEG-Einzelbilder ausgegeben.

Gerendert wurde aus dem Lightwave Layouter in das Ausgabeformat AVI mit dem Codec Intel Video Indeo 5.10 oder in JPEG- Einzelbilder mit einer Kamera - Auflösung von 800 x 600 und eingeschaltetem, niedrigem Anti-Aliasing (Kamera - Auflösung und Anti-Aliasing wurden bei den Eigenschaften (*p*) der Kamera eingestellt). In den *Render Options* wurde das jeweilige Ausgabeformat ausgewählt, das *Render Display* deaktiviert und das *Ray Trace* für Schatten, Reflektionen, Brechungen und Transparenzen aktiviert.

Filmschnitt

Die gesamte Baumszene wurde im Videoschnitt - Programm Adobe Premiere 7 zu einem zusammenhängenden, langen Teil zusammen geschnitten. Die schon als AVI-Sequenzen gerenderten Teile sowie die JPEG-Einzelbilder konnten einfach importiert und in der Videospur aneinander gereiht werden. Darauf folgend wurde der fertige Film aus Premiere exportiert, hierbei war darauf zu achten, dass Premiere keine Umrechnung von einen in einen anderen Video-Codec vornimmt und wieder der bereits verwendete Codec Intel Video Indeo 5.10 Verwendung fand.

Der gesamte animierte Film besteht wie bereits beschrieben aus 3 Teilen, der zweite und der dritte Teil wurden von Sabrina Knötschke und Andreas Lennartz modelliert und programmiert. Der Zusammenschnitt erfolgte im Schnittprogramm Adobe Premiere 7, wo die einzelnen Szenen hintereinander gelegt wurden und Ende der ersten und Beginn der zweiten Szene mit einer weichen Blende belegt, ebenso wurde mit dem Übergang vom zweiten zum dritten Teil verfahren.

Dies bewirkte ein sanftes Ausblenden des je vorigen Teils und darauf folgend ein sanftes Einblenden des nächsten Teils, das Ausblenden sollte jedoch nicht in einen schwarzen Hintergrund erfolgen, also wurde ein 800 x 600 großes, weißes JPEG-Bild in den Übergangsbereichen in der korrespondierenden Videospur gelegt, was zur Folge hatte, dass die Aus- und Einblendung jetzt in einen weißen Hintergrund erfolgte.

Als Hintergrundmusik wurde das Stück „Die Moldau“ von Smetana in einer Interpretation von James Last gewählt. Für die einzelnen drei Teile der gesamten Animation wurde das Musikstück an den Übergangsstellen so zusammen geschnitten, dass die lauter werdenden Stellen im Stück mit den jeweiligen Bildern und Kamerafahrten korrespondieren, daher ist das Stück nicht mehr im Originalzustand, denn es fehlen einzelne Teile, die durch die Zusammenschnitte verloren gingen.

Für den Vorspann wurden in Adobe Photoshop mehrere Standbilder erstellt, die in Aufeinanderfolge gezeigt werden, für den Abspann in Macromedia Flash MX eine einfache Flash – Animation, die einen Lauftext zeigt.

Probleme

Im Folgenden werden die wichtigsten Probleme während der Projektphase angesprochen und es wird dargelegt, ob und wie sie gelöst worden sind:

1. Das Kopieren der kompletten Ebenen, in denen sich die Blätter befanden, bei der Modellierung des Baumes mit anschließendem Rotieren um den Mittelpunkt des Baumes erzeugte zahlreiche in der Luft hängende und nicht mit Ästen verbundene Blätter.

Lösung: Die offensichtlich in der Luft hängenden Blätter wurden wie bereits bei der Modellierung des Baumes beschrieben gelöscht, nach der Fertigstellung der Szene und dem Rendering fiel jedoch auf, dass noch einige in der Luft hängende Blätter übrig geblieben waren, die nun auch noch in der Szene zu sehen sind.

2. Der geplante MTSE – Morph des Vogels mit Bewegungszuständen in einzelnen Ebenen funktionierte nicht.

Lösung: Der MTSE – Morph wurde mit der zweiten Möglichkeit eines MTSE – Morphs mit einer MorphMap wie oben bereits beschrieben realisiert.

3. Die von der CD zum Buch [Lightwave 6, Dan Ablan, Markt + Technik] entnommenen Bäume führten bei ihrer Vielzahl in der Szene zu einer sehr hohen Renderzeit.

Lösung: Die Anzahl der Punkte, die in den Modellen der Bäume vorhanden waren, wurden drastisch reduziert. Zusätzlich wurde auch die Größe der bei diesen Bäumen verwendeten Blatttextur stark minimiert.

4. Das Rendern der einzelnen Sequenzen in Videosequenzen im AVI – Format funktionierte nicht für jeden Abschnitt der Szene.

Lösung: Einzelne Teile, die nicht ins Ausgabeformat AVI gerendert werden konnten, wurden als JPEG – Bilder ausgegeben (wie bereits beim Rendering beschrieben).

5. Nach dem Berechnen einer Blende in Adobe Premiere wurde keine weitere Blende mehr berechnet (zu Vorschauzwecken und auch beim Exportieren der Zeitleiste in eine neue AVI – Animation). Adobe Premiere musste vor jedem Berechnen einer neuen Blende, die auf einer bzw. zwei Videospuren lag, nach dem Abspeichern des alten Zustands mit der vorigen Blende neu gestartet werden.

Lösung: keine !

Fazit

Das Lightwave – Projekt war für mich ein sehr interessantes Projekt und hat mich veranlasst, mich auch nach der Arbeit im Projekt noch mehr mit 3D – Grafikprogrammierung zu beschäftigen. Leider war die Zeit der Projektphase zu kurz, um noch mehr Objekte zu modellieren und noch mehr Funktionen und vor allem Plug - Ins kennen zu lernen. Auch die Detailliertheit mancher Teile der Szene lässt aus heutiger Sicht zu wünschen übrig, beispielsweise die noch in der Luft hängenden Blätter des Baumes, die fehlende Verwendung von Bump Maps bei der Texturierung oder die doch nicht ganz tropfenförmigen Wassertropfen. Aber alles in allem hat das Projekt viel Spaß gemacht.