



Infoprogramm gemäß §14 (7) JuSchG

Modell





Selbst gebaut: «Rhönbussard« > TEST: «Fireworks Ultralight« von PCM > TEST: «Extra 260 ARF« von Hyperion > TEST: «Elektro-Junior S« von Graupner > PowerBox Royal Spektrum



Landschaften für einen Simulator gestalten



Es ist Februar und draußen bitterkalt. Doch Dieter Meier stört das nicht. Über den sommerlich-warmen Modellflugplatz der Viertakt-Freunde Eimeldingen (VTFE) jagt unser Fachautor seinen Heli. Auf dem eigenen Platz wetterunabhängig zu fliegen macht auch ihm besonderen Spaß. Simulatoren machen es möglich!

och dann passiert das, was Dieter Meier seit Langem nervt: Im Anflug prallt sein Heli gegen eine rot-weiß gestreifte Wand, die plötzlich in der Einflugschneise aufgetaucht ist, und die Simulation bricht ab. Am Reflex-Simulator liegt es nicht, das weiß er bereits. Schließlich hat er sich diese eigene Szenerie so provisorisch zusammengestellt, wie es vom Hersteller weder empfohlen noch vorgesehen ist. Aber was nun? Ein typischer Fall für die "Szenerie-Hilfe" von www.szenerien.de! Und damit komme ich ins Spiel. Wie dann aus 12 Digitalfotos eine komplett neue Modell-Szenerie entstand, beschreibt der folgende Bericht.

Die Vorgeschichte: Die mit seiner Digitalkamera geschossenen 12 Bilder hatte Dieter mit dem Programm "Photo Stitcher" zusammengefügt und auf die nötige Bildgröße gebracht. Was an Himmel und Boden fehlte, war kurzerhand dazugemalt worden. Fertig! Dann hatte er nur noch den Ordner einer Reflex-Szenerie kopiert, umbenannt und das Original-Szeneriebild durch das eigene ersetzt. Und schon konnte er in seiner vertrauten Umgebung im Reflex-Simulator fliegen.

Schön und gut, wenn da nicht diese Sicherheitszone wäre: In dieser selbst erstellten Szenerie lag diese Zone direkt im Einflugbereich, was den Spaß doch erheblich schmälerte. Eben nur eine Notlösung, aber bis zum Erscheinen des Reflex-Szenerie-Konstruktionsprogramms (RSK) die einzige Möglichkeit, in eigenen Reflex-Szenerien zu fliegen.

# Der einfache Weg

Bevor es das RSK gab, hat man dazu ganz einfach eine "Vorlageszenerie" genommen, bei der die Sicherheitszone und die Hindernisse weit weg liegen und der Boden eben ist. Diese Vorgaben erfüllt auch heute noch am besten die Reflex-Szenerie "Modellflugverein Große Heide 73 e. V.". Das Verfahren ist ganz einfach: Man kopiert dazu die Dateien "S2.wlp" und "S2 1a.bmp" in den eigenen Ordner im Wlp-Verzeichnis, in dem sich die Datei "S2.bmp" als eigene Szenerie befindet, und kann dann schon darin fliegen. In der "S2 1a.bmp" stören dann nur noch die weißen Masken. Das sind die Bildbereiche an Hindernissen wie Büsche, Bäume und Zäune, die vom Modell hinterflogen werden können, wobei das Modell dann vom Hindernis verdeckt wird. Damit das nicht an unpassender Stelle in der eigenen Szenerie passiert, färbt man diese S2 1a.bmp in einem Bildbearbeitungsprogramm (Microsoft-Paint reicht dafür schon aus) schwarz ein.

Die Modelle verschwinden danach nicht mehr unvermittelt, doch sie kollidieren immer noch mit den nun unsichtbaren Hindernissen.

# Der bessere, aber auch aufwändigere Weg

Im Jahr 2006 brachte Reflex-Entwickler Stefan Kunde dann das lang ersehnte Programm RSK heraus. Damit bekamen die Reflex-Simmer ein sehr leistungsfähiges und dazu noch kostenloses Werkzeug an die Hand. Es ist zwar nicht dafür gemacht, aber mit einigen Tricks könnte man damit die Sicherheitszonen aus den Original-Szenerien entfernen. Die RSK-Lizenzbestimmungen untersagen jedoch derartige Eingriffe. Im Übrigen würde das Ergebnis nicht wirklich befriedigen können. Auch ohne die rot-weiße Barriere würden die Modelle mitten auf der eigenen Startbahn in unsichtbares hohes Gras der Original-Szenerie rollen und dort stecken bleiben. Und selbst nach der Entfernung der Hindernisse bliebe die unpassende Bodenmodellierung bestehen.

Es ist wohl so wie im Modellbau: Etwas umzumodeln ist oft schwieriger, als gleich neu zu bauen. Also wurde die Konstruktion der VTFE-Szenerie von Grund auf neu angelegt. Doch der Reihe



Die Sicherheitszone in der Einflugschneise stört bei der Übernahme der .wlp-Datei einer Original-Reflex-Szenerie. An ihr bleiben die anfliegenden Modelle hängen



nach! Etwas Überarbeitung konnte das Szeneriebild zunächst schon vertragen.

## Aus dem Nähkästchen geplaudert – die Fotoreihe wird gestitcht

Für einen Neubeginn erschien mir das vorliegende Panorama nicht so gut geeignet. Himmel und Boden waren einer anderen Szenerie entnommen. Außerdem ragten deren retuschierte Ränder auch zu weit in den selbst aufgenommenen Bildraum hinein. Daher entschloss ich mich, die Original-Bilddateien mit meinem bewährten Stitching-Programm "PTGui 8.1" der niederländischen Firma New House Internet Services in größtmöglicher Auflösung neu zusammenzufügen, oder, wie es auf Neudeutsch so schön heißt, zu stitchen. Das bedeutet im Englischen nähen, zusammenfügen. Und so kann man sich diesen Vorgang dann auch etwa vorstellen, der vom Programm weitgehend automatisch durchgeführt wird. Da die Bilder am rechten und linken Rand mit den Nachbarbildern überlappen, sucht PTGui zunächst nach übereinstimmenden Bildpunkten und richtet die Bilder anschlie-Bend anhand automatisch gesetzter Kontrollpunkte aus.

In den Panorama-Einstellungen legte ich nun die Art der Projektion und die Proportion und Größe des gewünschten Bilds fest. Der Reflex-Simulator benötigt



Die Maskenkacheln "S\_1a.bmp", links das Original, rechts die geschwärzte Kopie



Der Kontrollpunkt-Editor von PTGui zeigt hier den Überlappungsbereich eines Bildpaars vergrößert. Alle Punkte wurden automatisch gesetzt

ein equirectangulares oder auch "sphärisch" genanntes Panorama im jpg- oder bmp-Format. Die Größe ist auf 8160 x 3060 Pixel festgelegt. Weil PTGui den Horizont bei einem Panorama im Größenverhältnis 2:1 und einem Blickwinkel von 360° x 180° stets in die Bildmitte setzt, fügt das Programm statt "3060" automatisch den richtigen Wert "4080" ein.

Es verbleibt deshalb im unteren Teil des fertig zusammengefügten Bilds ein schwarzer Bildstreifen, der später mit einem Bildbearbeitungsprogramm abgeschnitten wird. Reflex verzichtet auf diesen "Fußbereich", weil man ihn auch auf dem Modellflugplatz meist nicht befliegt oder auf ihm rollt.

Bei der Ausgabe des VTFE-Panoramabilds wählte ich das unkomprimierte Tiff-Format. Da Bilder im jpg-Format bei jedem Speichern aus einer Bildbearbeitung aufs Neue komprimiert werden, können sich, wenn man nicht stets die höchste Qualitätsstufe wählt, nach und nach Kompressions-Artefakte in Form von Farbsäumen an Kanten und Klötzchenbildung ergeben. Gerade in einer fotorealistischen Simulation, bei der ja die Szenerie-Bilder durch die Autozoom-Funktion stark vergrößert werden können, fallen solche Bildfehler z. B. im Blau des Himmels besonders unangenehm auf.

Wer nur gelegentlich einmal eine Fotoserie zum Szeneriebild zusammenbauen möchte, muss sich nicht unbedingt ein hochspezialisiertes Stitching-Programm anschaffen. Manche Kamera-Hersteller stellen dafür auch kostenlose Software bereit, und mit einem Freeware-Programm wie z. B. Autostitch können ebenfalls mit etwas Nachbearbeitung geeignete Szeneriebilder erstellt werden. Da diese Programme aber überwiegend vollautomatisch arbeiten und es nur wenige Einstellmöglichkeiten gibt, stoßen sie besonders bei schwierigem Ausgangsmaterial schnell an ihre Grenzen. Alle Bereiche, in denen solche Programme keine markanten, an den Bildrändern übereinstimmende Punkte finden, werden falsch oder gar nicht verarbeitet. Und dazu gehört eben auch der für die Modellflug-Simulation wichtige Himmelbereich.

# Vom Fotostreifen zur Szenerie-Vorlage

Wer das erste Mal eine Szenerie fotografiert, wird seine Bilderreihe wahrscheinlich genauso wie die Einzelbilder der VTFE-Szenerie im Querformat aufnehmen. Der englische Fachbegriff für das Querformat heißt "Landscape" (Landschaft). Doch bei der Szenerie-Fotografie geht es ja um Reihenaufnahmen. Und dafür eignet sich das Hochformat eben besser. Der Vorteil: Es kommt damit mehr Himmel- und Bodenbereich aufs Einzelbild. Bei einem Reflex-Panorama mit der





JPG-Kompressions-Artefakte stören besonders im Himmelbereich

Die gestitchten Szeneriefotos im PTGui-Panorama-Editor. Gut zu erkennen: Durch das einzeilige Panorama wird nur 1/5 der für eine 360° x 180°-Szenerie benötigten Fläche abgedeckt

Auflösung 8160 x 3060 Pixel fällt das allerdings nicht so sehr ins Gewicht, da 12 Einzelbilder mit einer Überlappung von 30% und 2272 x 1704 Pixel Auflösung je Einzelbild schon einen gestitchten Streifen in der Größe von 15547 x 1704 Pixeln ergeben. Da hat man auch nach dem Herunterskalieren immer noch die höchstmögliche Auflösung.

Die High-Quality-Szenerien des Aerofly Professional Deluxe verlangen jedoch schon Vorlagen von bis zu 24576 x 12288 Pixel - und so ist es günstiger, mehr Bilder in eine Foto-Reihe zu bringen. Bei der Aufnahmereihe zur VTFE-Szenerie war die Kamera im Querformat auf dem Drehteller des mithilfe der Stativ-Libelle horizontal ausgerichteten Stativs befestigt. Panoramaaufnahmen im Hochformat erfordern zusätzlich einen sphärischen Panoramakopf. Das ist eine L-förmige Kamera-Halterung, bei der der Drehpunkt der Kamera so eingestellt werden kann, dass sich die Lichtstrahlen im Linsensystem des Objektivs im No-Parallax-Point (NPP) bündeln. Parallaxen sind die in Panoramafotos unerwünschten Verschiebungen von Bildobjekten in benachbarten Bildern, die bei falscher Einstellung der Kamera entstehen.

Doch wie findet man nun die richtige Einstellung für das verwendete Objektiv? Statt mit Formeln zu hantieren, mache ich es auf die praktische Art: Ich visiere ein Motiv an, bei dem sich ein senkrechtes Objekt im Vordergrund und eines im Hintergrund befindet. Das kann z. B. der Fensterrahmen im Wohnzimmer sein und die Ecke einer weit entfernten Hausmauer. Mein Stativ stelle ich so auf, dass die Senkrechten beider Objekte auf dem LCD-Display der Kamera auf einer Linie liegen. Dann drehe ich die Kamera horizontal um den Winkel, den ich für die Panoramabilderreihe mit 30% Bildüberlappung ermittelt habe. Nun verschiebe ich die Kamera auf einer Schiene vor und zurück, bis die Objekte nach der Kameradrehung an gleicher Stelle stehen wie im vorangegangenen Bild. Fotoreihen ohne korrekt eingestellten NPP sind im Stitcher schwer zu verarbeiten. Nicht zueinander passende Objekte in den Überlappungsbereichen verursachen dann "Geisterbilder". Es gibt mittlerweile eine große Zahl solcher Panoramaköpfe auf dem Markt, die sich an unterschiedliche Kamerasysteme und Objektive anpassen lassen. (http://www.pixelrama.de/panorama/ indexfx.html)

#### Wie viele Einzelbilder braucht man?

Wer den ganzen Aufwand scheut und nur mal eben das Gefühl haben möchte, auf eigenem Platz im Simulator zu fliegen, kommt natürlich auch mit einer einzigen Fotoreihe aus. Alles was fehlt, wird blau und grün aufgefüllt und stellt nun "Himmel" und "Gras" dar. Manchem mag das reichen. Es ist jedoch nicht wesentlich mehr Aufwand, ein paar Fotoreihen mehr aufzunehmen, wenn man schon mal dabei ist. Wie viele Einzelbilder für eine vollständige 360° x 180°-Szenerie erforderlich sind, hängt von Faktoren wie Sensorgröße, Objektivbrennweite und der Größe des Überlappungsbereichs ab. Im Internet gibt es für die unterschiedlichen Kombinationen Tabellen. Man kann aber auch mit Übungsaufnahmen die benötigte Anzahl selbst ermitteln. Eine Überlappung von 30% Bildfläche ist allemal ausreichend.

Dazu ein Beispiel: Mit einem 18-mm-Objektiv fotografiert man für ein Reflex-Panorama 42 Bilder im Hochformat, die in vier Reihen jeweils vom gleichen Anfangsblickwinkel aus rechts herum aufgenommen werden:

- 12 Bilder in der 0-Grad-Reihe, 30 Grad horizontaler Versatz,
- 12 Bilder in der 35-Grad-Reihe, 30 Grad horizontaler Versatz,
- 6 Bilder in der 70-Grad-Reihe, 20 Grad horizontaler Versatz,
- 12 Bilder in der -35-Grad-Reihe, 30 Grad horizontaler Versatz.



Mit dem sphärischen Panoramakopf, auch "Mehrzeilen-Panoramakopf" genannt, kommt man durch die präzisen Einstellungen und Ausrichtungen schnell zu guten Ergebnissen

## Die Nachbearbeitung des Szeneriebilds

Um an den schmalen Streifen, der aus den 12 Originalfotos dieser VTFE-Szenerie entstand, mehr Boden und Himmel ansetzen zu können, verwendete ich die Ebenen-Technik von Photoshop CS4. Wie Overhead-Folien liegen die einzelnen Bildebenen übereinander. Mit dem Radiergummi- und Stempel-Werkzeug können die Bildbereiche nun aneinander angepasst werden. Himmel- und Bodenbereiche entnahm ich meinen eigenen Szenerien. Mit dem Filter "Verschiebungseffekt" wurde das Panorama horizontal so ausgerichtet, dass die Landebahn in der Bildmitte liegt. Störende Bildteile wie Lastwagen, Container und Feldarbeiter im Erdbeerfeld wurden wegretuschiert.

### Die Konstruktion des Geländes mit RSK

Die im eigentlichen Wortsinne grundlegende Funktion des Reflex-Szenerie-Konstruktionsprogramms besteht in der Anlage der Bodenstruktur des Fluggeländes. Während es bei einfacheren



Montierte und retuschierte Szenerie

Simulatoren lediglich eine ebene Grundfläche gibt, die meist auch die einzige Fläche mit Kollisionserkennung ist, kann mithilfe des RSK die tatsächliche Bodengeometrie mit allen Unebenheiten und Steigungen dreidimensional angelegt werden. Dazu benötigt RSK mindestens drei unterschiedliche Panoramen von drei Standorten, dem vom Pilotenstandort aufgenommenen Standortpanorama (S0) und zwei Vermessungspanoramen (S1 und S2), deren Standort sich in genau abgemessener Entfernung seitlich nach links und rechts versetzt befindet. Eine gedachte Linie durch den Nullpunkt dieser Standorte bildet im Idealfall ein gleichseitiges Dreieck. 20 m Schenkellänge sind ein guter Wert. Durch trigonometrische Berechnungen ermittelt RSK die Entfernungen zu Objekten innerhalb der Szenerie sehr genau.

# In Einzelschritten sieht eine RSK-Bearbeitung so aus

- Man legt einen Ordner im Verzeichnis Umwelt/Wlp mit dem Namen des Fluggeländes an.
- Hier hinein kopiert man seine drei Panoramen, jeweils 8160 x 3060 Pixel groß, als "S0.bmp", "S1.bmp" und "S2.bmp".
- RSK wird geöffnet. Im Fenster "Szeneriedaten", Registerkarte Standort, wird mit dem Schaltknopf "Standortpanorama öffnen" das erste Szeneriebild S0.bmp geladen.
- Die Kamerahöhe über dem Erdboden ist vom Programm auf 1,70 m voreingestellt. Hier wird der Wert der tatsächlichen Kamerahöhe eingetragen. RSK verlangt statt eines Kommas immer den Punkt. Alle anderen dort stehenden Werte können erst mal übernommen werden.
- Die Registerkarte "Vermessung" wird angeklickt und mit dem Schaltknopf "Vermessungspanorama hinzufügen" wird das Szeneriebild "S1.bmp" geladen.
- Auch hier wird der Wert f
  ür die Kamerah
  öhe eingegeben. Nun wird der Abstand zwischen den Standorten S0 und



Übersicht über die Kamerastandorte in einer Aero-Club Bad Oldesloe-Szenerie

S1 in der Eingabemaske "Entfernung zum Standort" eingetragen. 20 m Entfernung zum Standortpanorama sind ein geeigneter Abstand. Je weniger Abstand beim Fotografieren gewählt wurde, desto weniger genau kann RSK die Entfernungen berechnen.

- Das zweite Vermessungspanorama wird auf die gleiche Weise geladen und es werden die Werte eingetragen.
- Jetzt wird es Zeit, die noch übereinanderliegenden Fenster auf dem Monitor zu ordnen. Das Standortpanorama bleibt links zur besseren Übersicht groß, die beiden Vermessungspanorama-Fenster werden auf der rechten Seite untereinander in gleicher Größe abgelegt. Das Szeneriedaten-Fenster ist softwareseitig immer im Vordergrund und kann nicht verkleinert oder minimiert werden.
- Im Menüpunkt "Ansicht" aktiviert man "Markierungswimpel".
- Nun klickt man ins Standortpanorama-Fenster und zieht mit gedrückt gehaltener linker Maustaste die Maus so lange über das Mousepad, bis im Fenster der rote Markierungswimpel mit der weißen "1" erscheint. Man kann auf diese Weise das Szeneriebild im Fenster nach allen Seiten verschieben, bis man den Markierungswimpel gefunden hat.
- Anschließend geht man mit dem Mauszeiger ohne Tastendruck über die

Pflockspitze des Markierungswimpels. Wenn der Pfeilcursor verschwindet, hat man den richtigen "Anfasspunkt" gefunden und drückt die linke Maustaste durchgehend.

- Zieht man nun die Maus mit weiter gedrückter Maustaste, so kann man den Markierungswimpel genau auf die im Szeneriebild mit einem Ball oder etwas Ähnlichem markierte Stelle S1 versetzen. Das ist ja der Ort, an dem das Stativ bei der Aufnahme des zweiten Standorts gestanden hat.
- Wenn man die Stelle genauer treffen möchte, kann man mit dem Maus-Scrollrad weiter in das Szeneriebild hineinzoomen. Verschieben kann man den Markierungswimpel jederzeit neu.
- Genauso geht es mit dem Markierungswimpel "2", der auf die Markierung des Orts gesetzt wird, an dem das zweite Vermessungspanorama aufgenommen wurde.
- Nun wird in gleicher Weise in den beiden Vermessungspanorama-Fenstern der Markierungswimpel "0" auf die Markierung des Aufnahmestandorts vom Standortpanorama gesetzt.
- Damit ist die Vermessung bereits abgeschlossen und RSK ist vorbereitet f
  ür die Anlage der Bodenfl
  ächen.
- Flächen erzeugt man, indem man vorher gesetzte Punkte nacheinander im Uhrzeigersinn (rechtsdrehend)

anklickt. Um einen Punkt zu erzeugen, kann man entweder in der Registerkarte "Punkte" auf den entsprechenden Schaltknopf "Punkt einfügen" klicken oder man drückt die Taste <F2>. Damit wird der erste Punkt 10 m vom Mittelpunkt des gesamten Szenerieraums entfernt erzeugt. Weil der genau in Kamerahöhe liegt (idealerweise ist das der Mittelpunkt des Objektivdurchmessers), lesen wir im Feld "Kartesische Koordinaten" die Werte 0 1.70 10 ab und setzen ein Minuszeichen vor 1.70. Damit ist der erste Punkt 10 m hinter dem Stativ auf Bodenhöhe definiert.

- Den im Reflex zur Simulation zur Verfügung stehenden Raum kann man sich als eine Kugel von 2000 m Durchmesser vorstellen, in deren Mitte der Betrachter steht. Modelle, die sich aus dem 1000-m-Radius entfernen, verschwinden in der Simulation vom Bildschirm.
- Bei einer absolut ebenen Fläche, z. B. einer Szenerie auf einem vereisten See, könnte man nun folgende Punkte miteinander verbinden, den Mittelpunkt löschen und hätte eine Fläche von 900 x 900 m:



Die Geländekonstruktion in der 3D-Ansicht von RSK. Deutlich zu sehen sind die durch die Farben markierten Materialeigenschaften der verschiedenen Oberflächen. Damit Modelle im Getreidefeld bei einer Außenlandung "verschwinden", wurden hochkant gestellte Flächen errichtet. Um die Modelle daran zu hindern, nach einem Aufprall hochzuschleudern, wurde diese Fläche als "Wasser, tief", definiert

Index	Kartesische Koordinaten	Kugelkoordinaten
.0	900.00 m -1.56 m -900.00 m	315.00° -0.07° 1272.79 m
.1	900.00 m -1.56 m 900.00 m	45.00° -0.07° 1272.79 m
.2	-900.00 m -1.56 m 900.00 m	135.00° -0.07° 1272.79 m
.3	-900.00 m -1.56 m -900.00 m	225.00° -0.07° 1272.79 m

- Da die Voreinstellung der Oberflächeneigenschaft "Acker gepflügt" ist, muss das Material in der Registerkarte "Material" in diesem Fall als "Betonplattenweg" definiert werden, um die glatte Eisfläche nachzubilden.
- Bei "normalen" Flugplatzszenerien wie der VTFE-Szenerie sucht man sich aber zunächst eine markante Stelle im Standortpanorama. Um dort einen Punkt zu erzeugen, fährt man mit dem Mauszeiger auf die Stelle und klickt die Taste <F2>. Ein rot-weißer Punkt erscheint an diesem Ort. Nun dreht man mit dem Zeigefinger am Scrollrad der Maus. In den Fenstern der beiden Vermessungspanoramen verschiebt sich der gleiche Punkt. Man dreht das Scrollrad so lange, bis sich die beiden Punkte in den Vermessungspanorama-Fenstern entweder genau an gleicher Bildstelle befinden oder bis der Punkt im Fenster S1 zumindest auf gleicher horizontaler Position steht wie im Standortpanorama. Ein Klick auf die linke Maustaste schließt die Vermessung des Punkts ab.
- Auf diese Weise werden alle weiteren Punkte angelegt. Markante Objekte, die in allen drei Panoramafenstern gut zu erkennen sind, helfen bei der Orientierung. Bei wiederkehrenden Objekten wie Zaunpfählen oder Baumstämmen muss man sehr genau abzählen, um Vermessungsfehler zu vermeiden.

- Für eine realistische Höhenmodellierung des Geländes sollten die Punkte im Nahbereich dichter erstellt werden als in der Ferne, wo eine genauere Vermessung nicht mehr nötig ist.
- Mit dem Klick auf den Schaltknopf "Fläche rechtsdrehend definieren" beginnt die Erstellung der Dreiecks-Flächen. Jeweils drei Punkte der zu definierenden Fläche werden nun nacheinander rechts herum angeklickt. Das kann sowohl im Standortpanoramafenster als auch im Fenster "3D-Ansicht" geschehen. Der Anfangspunkt kann beliebig gewählt werden. Nach dem Klick auf den zweiten Punkt erscheint eine rotweiß gestreifte Linie, die beide Punkte miteinander verbindet. Der Klick auf den dritten Punkt verlängert die Linie und der letzte Klick auf den Anfangspunkt oder der Tastendruck auf "Enter" erstellt die Fläche, die nun mit der zugewiesenen Materialfarbe ausgefüllt ist. Sie ist nun von der rot-weißen Linie umrandet. Allen Flächen werden Materialeigenschaften zugewiesen, und da "Acker gepflügt" an alphabetisch erster Stelle der Liste im Auswahlfeld "Material" steht, wird diese Eigenschaft an diese erste Fläche automatisch veraeben.
- Mit der Vergabe der Materialeigenschaft ist die Fläche automatisch als berollbar und damit auch als Kollisionsobjekt definiert. Flächen von Hindernissen kön-

nen auch mit beidseitigen Kollisionseigenschaften angelegt werden.

 Wenn die erste Fläche eine Grasfläche sein soll, kann man zwischen verschiedenen Grashöhen wählen. Das gewählte Material bleibt für alle weiteren Flächen ausgewählt, bis man einer neuen Fläche eine andere Materialeigenschaft zuweist.

Fehler, die man beim Erstellen der Flächen vermeiden sollte:

- Flächen mit gleicher Materialeigenschaft verlaufen durch im Szeneriebild unterschiedliche Strukturen (z. B. kurzes Gras/hohes Gras).
- Zu große Einzelflächen in Gebieten mit welligem Untergrund.
- Flächenkanten liegen zu schräg, Modelle hüpfen an den Kanten.
- Flächen sind linksdrehend erstellt, sie ergeben ein Loch im Boden.
- Flächen ohne gemeinsame Begrenzungslinien. Hier können Spalte entstehen, durch die ein Modell fallen kann.
- Flächen, die in ihren Ausmaßen oder ihrer Höhe nicht zum Szeneriebild passen, lassen Modelle zu groß oder zu klein erscheinen

Sobald genügend Flächen erstellt sind, kann man im Menüpunkt "Simulation" ein Modell auswählen. Es hängt dann regungslos im Himmelbereich und wartet darauf, dass der Sender mit dem Dongle verbunden wird. Sobald RSK ein Signal erkennt, startet der Motor des Modells und es fliegt los. Auf eine gute erste Landung!

Den ersten Startort anlegen kann man leider erst, wenn man in der Szenerie das erste Mal gelandet ist. Man rollt dann das Modell an eine geeignete Stelle und ruft die Registerkarte "Starts" auf. Ein Klick auf "Als neuen Startort einfügen" und



Die Fenster im RSK: v. I .n. r. Standortpanorama mit eingeblendeten Flächenbegrenzungslinien, Maskenkachelfenster, 3D-Ansicht und das Szeneriedatenfenster

schon wird das Modell beim nächsten Start des Programms von dieser Stelle aus starten. Jetzt sollte man das Projekt erneut speichern.

Eine Szenerie wirkt erst richtig echt, wenn Modelle hinter Objekten verschwinden können oder von Baumästen halb verdeckt werden. Diese Aufgabe übernehmen im Reflex-Simulator die Masken. Um z. B. eine Maske von einem Zaun zu erstellen, setzt man vier Eckpunkte darum herum, definiert damit eine Fläche, der man das Material "Holz" zuweist, geht zur Registerkarte "Masken" und legt eine neue Maske an, die man mit "Zaun" benennt. Zurück in der Registerkarte "Flächen" weist man der neuen Fläche die hier automatisch eingetragene Textur "Zaun" zu und setzt Häkchen bei "beidseitige Kollision" und "Schattenziel". Nun wechselt man wieder zur Registerkarte "Masken" und klickt auf den Schaltknopf "Maskenvorlage exportieren". RSK legt daraufhin im Projektordner einen Ordner "AX" an und erzeugt darin eine bmp-Datei mit dem durch die Fläche der Maske abgedeckten Bildausschnitt, also dem durch seine Eckpunkte definierten Zaunhindernis. Diese Bilddatei öffnet man in einem Bildbearbeitungsprogramm und wandelt sie mit geeigneten Werkzeugen so um, dass alle Teile des Zauns weiß und alles Übrige schwarz dargestellt wird. Die weißen Bildteile sorgen in der Simulation dafür, dass das Modell beim Hinterfliegen an diesen Stellen unsichtbar wird und auch mit ihnen zusammenstoßen kann, die schwarzen Bildteile sind später durchscheinend und führen zu keiner Kollision.

Das geänderte Bild wird nun mit einem an den Dateinamen angefügten Unterstrich im selben Ordner gespeichert. Im RSK-Masken-Fenster kann man nun sehen, dass sich die vorher in Farbe dargestellte Maskenvorlage nun in eine schwarz-weiße Maske verwandelt hat. Man verschiebt die neue Maske im Fenster "Maskenkachel" so, dass sie nicht über einer anderen liegt und speichert das Projekt wieder ab. Im Szenerieordner hat RSK nun eine neue Datei "S0\_1a. bmp" angelegt, in der die Masken alle so wie im Maskenfenster angeordnet sind. Für einfache geometrische Objekte benötigt man keine Masken, denn auch Flächen mit Hintergrundtexturen sind undurchsichtig, verdecken ein Modell und haben Kollisionseigenschaften.

Damit der Anprall gegen raumgreifende Hindernisse wie Bäume von allen Seiten realistisch aussieht, werden sie als dreidimensionaler Körper aus vielen Einzelflächen zusammengesetzt. Alle vom Pilotenstandort aus sichtbaren Flächen bekommen die Textur der Baummaske zugewiesen. Nach dem Klick auf "Maskenvorlage erstellen" werden die Bildbereiche der Einzelflächen zu einer Maskenvorlage vereint.

Um der Szenerie den letzten Schliff zu geben, werden nun noch die Parameter für den Standardwind in der Registerkarte "Standort" eingegeben, mit der die Szenerie dann im Reflex-Simulator voreingestellt geladen wird, z. B.: 1.0 170 0.0 0.0 (Beaufort/Richtung/Aufwind/therm. Aufwind). Alle anderen Parameter wie z. B. Windstärke, Zoom oder Startposition können dann später in der Simulation wie gewohnt eingestellt werden.

Diese knappe Darstellung einiger wesentlicher RSK-Funktionen konnte nur einen Ausschnitt aus dem großen Funktionsumfang beleuchten. In der ausführlichen und umfangreich illustrierten RSK-Anleitung (deutsch und englisch), werden zudem die einzelnen Schritte der Szeneriekonstruktion detailliert dargestellt.

Wer sich nun selbst einmal an einer Szeneriekonstruktion versuchen möchte, findet Panoramabilder als Übungsmaterial zum Download und eine Schritt-für Schritt-Anleitung mit englischen Erläuterungen im RSK-Tutorial des Autors auf *www.szenerien.de*.

### Erst einfach, dann kompliziert – die Szeneriekonstruktion ohne Vermessungspanoramen

Was beim Fotografieren als Vorteil erscheint, schließlich hat man bei nur einem Szeneriebild nur ein Drittel des üblichen Arbeitsaufwands, gerät bei der Konstruktion des Geländes ohne Vermessungspanoramen im RSK zur Geduldsprobe. Größe und Entfernungen der einzelnen Flächen und Hindernisse müssen zunächst grob geschätzt, dann durch sehr viele Testflüge erprobt und anschließend immer wieder korrigiert werden. Immerhin, wer sein Fluggelände bei Google Earth in guter Auflösung findet, kann mit dem Lineal-Werkzeug fast metergenau messen und die Werte in RSK übernehmen. Aber Vorsicht, die Satellitenfotos sind teilweise sehr alt und an Übergängen nicht immer passgenau. Und ein zentimetergenaues Höhenprofil des Flugplatzes lässt sich damit nicht erstellen. Fehler in den Höhenwerten der Punkte werden in nicht stimmigen Proportionen zwischen Modellgröße und Gelände sichtbar. Steigt z. B. das Gelände im Szeneriebild stärker an als die in RSK erstellte Fläche, wird das Simulator-Modell beim Rollen unverhältnismäßig schnell klein.

All diese Schwierigkeiten waren bei der Neubearbeitung der VTFE-Szenerie zu meistern, doch mit Dieter Meiers genauen Angaben zu den geographischen Verhältnissen und einem Google-Earth-Satellitenfoto standen gute Eckdaten zur Verfügung, mit denen das Gelände hinreichend realitätsnah ausmodelliert werden konnte.

Wie "echt" eine Szenerie sich beim simulierten Modellflug dann anfühlt, stellt sich meist bei den unliebsamen Kollisionen und Abstürzen heraus. Wie gut, einen Wimpernschlag später steht das Modell wieder startbereit auf der Piste, bereit für einen neuen Flug auf dem wunderschönen Flugplatz der Viertaktfreunde Eimeldingen.

Als besonderen Service stellt die **Modell**-Redaktion die hier vorgestellte VT-FE-Szenerie nun auch hier: *http://www. neckar-verlag.de/* zum Download bereit. Guten Flug!

#### Weiterführende Links

- Hilfe und viele Szenerien zum freien Download *www.szenerien.de*
- Die Szenerien-Werkstatt des Autors www.sceneries.jimdo.com
- Deutschsprachige Panorama-Community http://www.panorama-forum.net
- No-Parallax-Point http://www.johnhpanos.com/epcalib.htm
- Panoramafotografie mit und von Jan Röpenack http://www.pixelrama.de/
- panorama/home/home-indexfx.html
  Stitching-Software PTGui
- http://www.ptgui.com/
- Reflex-Homepage mit RSK-Download-Link http://www.simwerk.de