



Die virtuelle Modellflugwiese - Modellflugsimulatoren

Am PC üben, um den teuren Crash beim Erststart zu vermeiden - das ermöglichen Modellflug-Simulatorprogramme. Teilweise sogar mit einer Original-Fernsteuerung steuerbar, helfen sie nicht nur dem Beginner, sondern auch dem erfahrenen Modellflieger, etwa, um neue Flugfiguren zu üben. Wir stellen einige Programme aus dieser Sparte vor.

Faszination Modellflug

Modellfliegen wird immer populärer - ist es doch heute deutlich einfacher als noch vor ein paar Jahren, ein Modellflug-

zeug, ja sogar Modellhubschrauber aufzubauen. Denn der Handel hält alles bereit, vom kompletten Bausatz (Abbildung 1) bis zum so genannten RTF-Modell (Abbildung 2). Das heißt neudeutsch Ready to Fly und bedeutet nichts anderes als: aus

dem Karton nehmen, Akku einlegen, bei Verbrennern tanken und losfliegen lassen.

Und das geht heute sogar mit der Königsklasse, den Modellhubschraubern. Wer zwischen 300 und 3000 DM auf den Tisch des Hauses legt, kann nach ganz wenigen



Bild 1:
Typisches
Bausatz-
modell,
besonders
für den
Neuein-
steiger
geeignet -
der Ranger.

Stunden stolzer Besitzer eines flugfähigen Hubschraubers, wie etwa dem „Tier“ unter den Modellhubschraubern, dem „Thunder Tiger Raptor“ (Abbildung 3), sein.

Nur - da steht das tolle Fluggerät nun und der eben noch stolze Eigner davor und traut sich nicht, das immerhin nicht ganz billige Modell in sein Element, die Luft zu bringen. Logisch - in der Luft kann man nicht einfach bremsen und wieder langsam anfahren: Bruch ist oft genug die Folge des Erstflugs. In die Luft kommt man ja noch nach den Anleitungen der Modelle, aber wie wieder runter? Wenn man sich da nicht der Hilfe eines erfahrenen Modellpiloten versichert, ist guter Rat im wahrsten Sinne des Wortes teuer und das Hemd schnell durchgeschwitzt.

Muss aber nicht, denn fast jeder hat heute einen Computer - Simulation heißt das Zauberwort!

Mehr als eine Trockenübung

Moment, das kennen wir doch! Seit dem legendären Flugsimulatorprogramm des Branchenprimus Microsoft sind unzählige weitere Flugsimulatoren, mal mehr, mal weniger kriegerisch ausgerichtet, auf dem Markt erschienen. Die jedoch verfolgen ganz andere Zwecke als wir: sie sollen in erster Linie entweder ein zeitvertreibendes

Spiel oder eine Trainingsvorlage für den sein, der selbst als Pilot am Steuerhorn sitzen möchte. Damit sind die meisten dieser Simulatoren bzw. Spiele nicht für den künftigen Modellpiloten geeignet. Er benötigt ganz andere Ansichten und Programmverläufe und sollte das Fliegen mit dem Steuergerät lernen, das er auch später auf der Wiese in der Hand hält - (s)einer Fernsteuerung. Er muss sein Fluggerät, das im Übrigen seinem eigenen möglichst ähn-

lich sein sollte, so sehen, wie er es später in der Realität sehen wird. Es sollte sich ebenso verhalten wie das Modell und nicht wie ein Jumbo-Jet oder eine F 16 - es sei denn, man fliegt so etwas in Klein.

Für diesen Zweck wurden, meist unter Federführung von Modellherstellern, in den letzten Jahren einige Simulationsprogramme geschrieben, die in ihren aktuellen Versionen kaum noch Wünsche offen lassen.



Bild 2: Ready
to fly -
Auspacken,
zusammen-
stecken
Akku laden,
fliegen!

Damit kann dann der angehende Modellpilot die ersten Schritte machen, später immer neue Flugfiguren und mit immer neuen Modellen üben und sich im Winter am Bildschirm auf die neue Flugsaison vorbereiten.

Training perfekt

Was sie können sollen, wissen wir also, was sie wirklich bieten, werden wir betrachten. Selbstverständlich nutzen die modernsten Versionen dieser Simulatoren die 3D-Fähigkeiten aktueller Grafikkarten aus, einige bedienen sogar so genannte 3D-Shutter-Brillen, die die optische Illusion perfekt machen. So hat der Modellpilot dann auch die pure „Realität“ vor Augen, man kann Entfernungen, Perspektiven, Höhen und Geschwindigkeiten schon recht perfekt einschätzen.

Damit sind wir schon bei der Technik, denn dazu müssen vorab einige Worte verloren werden. Der Computer sollte ein Guter sein: Ein Pentium (II) oder AMD ab 200 MHz, ein MS Windows ab Version 95, eine schnelle 3D-Grafikkarte mit 4 bis 32 MB VRAM, 32 MB Hauptspeicher (RAM) und ab 20 MB freier Festplattenpeicher müssen es schon sein - schließlich



Bild 3: Königs-
klasse - Modell-
hubschrauber
sind das High-
light für Modell-
piloten.

nutzen die modernen Simulationsprogramme die gleichen Ressourcen wie die normalen Computerspiele, einschließlich Tonausgabe.

Die Steuerung der Software kann zwar meist auch über die üblichen Eingabegeräte wie Tastatur und Maus, Joystick oder Flightstick erfolgen - realitätsnah ist das jedoch nicht! Schließlich will man das Gefühl erlernen, wie sich das Modell verhält, wenn man den entsprechenden Steuerknüppel an der Funkfernbedienung betätigt. Denn nur dann bekommt man das richtige Gefühl für das Flugverhalten und die Reaktionen des Modells!

Darum bieten denn auch alle von uns vorgestellten Flugsimulatoren die Option, entweder über einen seriellen, parallelen oder den Game-Port des Computers einen handelsüblichen RC-Fernsteuersender als Eingabegerät nutzen zu können. Diese muss dazu über eine so genannte Lehrer-Schüler-Buchse verfügen, die über ein Interface-Kabel mit dem PC-Port verbunden wird. Über solch eine Buchse verfügen,



Bild 4: Typische 4-Kanal-Anlage mit Lehrer-Schüler-Buchse - für die meisten Simulatoren einsetzbar.

außer ganz preiswerten 2-Kanal-Anlagen, nahezu alle Fernsteuersender (Abbildung 4). Sie dient im regulären Fernsteuerbetrieb dazu, den unerfahrenen Piloten über eine Lehrerfernsteuerung durch einen „alten Hasen“ zu unterstützen und bei Notfällen helfend einzugreifen. An dieser Buchse liegen die Fernsteuerimpulse bzw. Steuersignale an und werden über das Interface an den PC weitergeleitet.

Einige Hersteller liefern solche Interfaces gleich mit, bei anderen kann man sie passend zum eigenen Sender zusätzlich erwerben.

Hat man nun aber einen Sender ohne Lehrer-Schüler-Buchse, so bleiben trotzdem noch zwei Möglichkeiten: Die erste ist die, den eigenen Sender mit einer passenden Buchse nachzurüsten. Hierfür gibt es z. B. im Internet oder in der Fernsteuer-Fachliteratur reichlich Tipps. Im Internet geht man dazu am besten von der Website des Simulatorherstellers aus. Da gibt es immer Fanseiten-Links, und darauf findet man dann auch zahlreiche Bauanleitungen für derartige Interfaces. Gute und komplett ausgeführte Beispiele für den Game-Port-

Anschluss sind unter [1] und [2] zu finden. Der Nachbau ist sehr einfach, im Grunde sind nur ein paar Drähte und ein entsprechender Stecker für Game- oder Parallel-Port erforderlich! Denn von der Schaltung her ähnelt das Ganze sehr stark einem Joystick - eben nur mit mehr Achsen.

Die zweite Möglichkeit ist die, wie sie z. B. der IPACS-Simulator „Easy Fly“ bietet: Hier wird gleich ein Steuergerät mitgeliefert, das wie ein 4-Kanal-Fernsteuersender aussieht und auch so funktioniert. Es wird einfach über ein Kabel an den Game-Port des PCs angeschlossen, der Treiber ist Bestandteil des Programms.

Apropos Internet - die Hersteller kümmern sich intensiv um die Pflege ihrer Kundschaft und die ist fast noch reger aktiv. Dort findet man Nutzerforen, Patches für Programmiererweiterungen, neue Fluggeräte, neue Szenen, Parametrierungen, Demoversionen der Programme und, und...

Die Programme selbst sind längst den Kinderschuhen entwachsen. Sie glänzen durch hervorragende 3D-Grafik, realistische Texturen, zahlreiche Simulationsmöglichkeiten von äußeren Einflüssen wie Windeinfluss, Gegenlicht, Niederschlag, unterschiedlichen Landebahnen von Gras bis Beton usw.

Dazu kommen zahlreiche detaillierte Einstellungs- und Manipulationsmöglichkeiten für die Flugphysik. Dadurch, aber vor allem auch durch die intelligente Programmierung der Flugmodelle, verhalten diese sich originalgetreu in ihrem Flugverhalten, egal, ob es sich um einen Segelflieger, einen Doppeldecker, einen Jet oder Hubschrauber handelt. Denn nur dann sind die Programme auch ihr Geld wert und erfüllen ihren Zweck - nämlich für die Realität zu lernen. Und wie weit dieses realitätsnahe Verhalten geht, wird man spätestens beim ersten virtuellen Landungs-

versuch mit vielleicht schweißnassen Händen erleben!

Um die ersten Gehversuche auch sinnvoll und erfolgreich zu gestalten, verfügen einige Programme über eine Lehrerfunktion, die den Lernenden von bestimmten Funktionen zunächst entlastet, um sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. Oder aber es werden virtuelle Flugwege eingeblendet, die, folgt man ihnen, eine sichere Platzrunde unter Berücksichtigung von Wind und Wetter, oder eine sichere Landung ermöglichen.

Wollen wir einige dieser Programme der Preisklasse bis ca. 300 DM näher betrachten!

Topaz Reflex

Topaz wirbt mit Professionalität, integrierter Fluglehrerfunktion und purem 3D-Erlebnis auch für die erwähnten 3D-Shutterbrillen. Vorab gesagt, kann man dies alles bestätigen. Im Paket befinden sich neben der CD-ROM und einer ausführlichen, 44-seitigen Anleitung bereits mehrere Adapter, die einen sofortigen Anschluss an die Lehrer-Schüler-Buchsen von 4-Kanal-Sendern der Marken Graupner/JR, Robbe, Futaba, Multiplex, Hitec und Sanwa möglich machen.

Was braucht man noch zum virtuellen Modellfliegerglück? Einen PC mit Pentium II oder entsprechendem AMD-Prozessor (K6) ab 200 MHz, 32 MB RAM, 25 MB freie Festplatte, eine DirectX-fähige Grafikkarte mit 3D-Beschleuniger und mindestens 8 MB Speicher, CD-Laufwerk, eine parallele Schnittstelle, einen der erwähnten 4-Kanal-Sender und als Betriebssystem MS Windows ab Version 95. Die Software unterstützt 3D-Brillen, 3D-F/X-Karten, DirectX und Direct3D.

Die Bedienanleitung ist vorbildlich, erstens in Deutsch und zweitens 44 Seiten

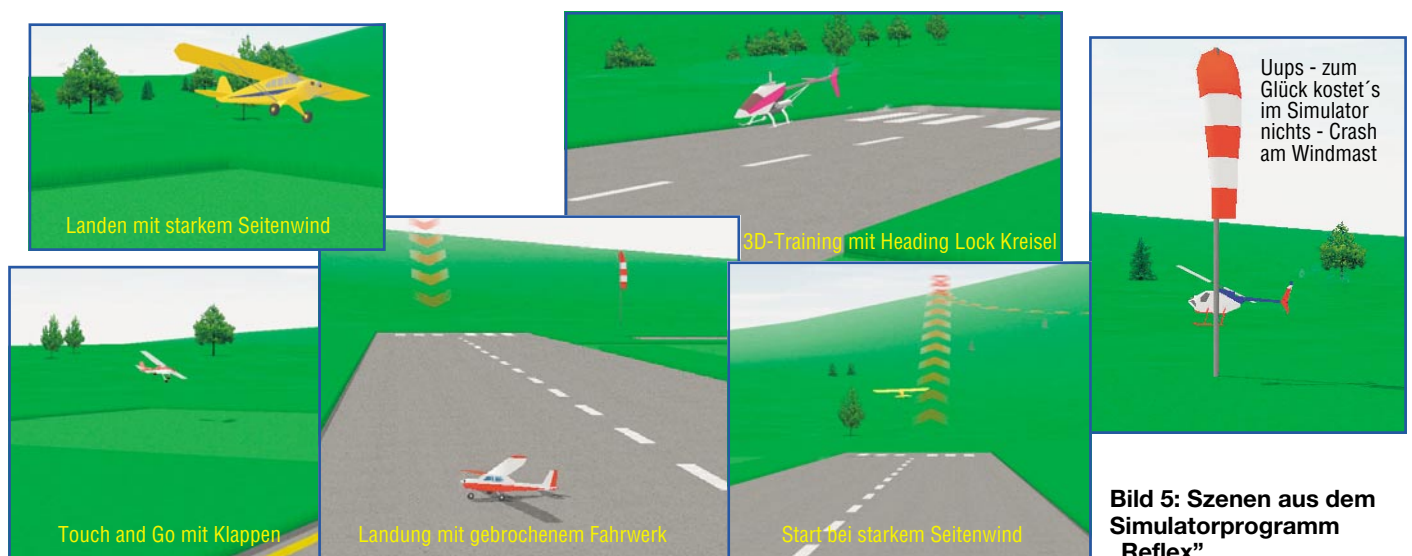


Bild 5: Szenen aus dem Simulatorprogramm „Reflex“



Bild 6: Herrliche 3D-Szenen und vielfältige Übungsmöglichkeiten kennzeichnen den Simulator „Ripmax“.

lang mit detaillierter Beschreibung aller Einstellungen einschließlich der Besonderheiten der Flugphysik von Flugzeugen und Hubschraubern.

Man hat eine große Anzahl von Fluggeräten zur Auswahl: Motorflugzeuge, Trainer, Scale-Flugzeuge, E-Hotliner, Segelflugzeuge, Hubschrauber. Aber besonders liebevoll und sehr professionell haben sich die Programmierer den wirklich umfangreichen Parameter-Bibliotheken gewidmet, die fast alles vorkonfigurierbar machen, was man sich nur denken kann. Das beginnt schon bei der Einstellung der globalen Simulationsparameter wie Wind, Thermik, Kameraperspektiven, von einstellbaren Ausfallwahrscheinlichkeiten bis hin zur Festlegung, ob vielleicht der Start der Simulation gleich in der Luft und nicht auf der Startbahn beginnen soll...

Sogar solche Details wie etwa ein gebrochenes Fahrwerk oder ein vorzeitig leerer Tank können dann den Piloten während des Trainings überraschen - kommt in der Praxis alles vor!

Weiter geht's mit schier unendlichen Listen für die Einstellung der Flugphysik des Fluggeräts, der individuellen Einstellung des Modells bis hin zur Programmierung, wie weit die Hilfestellung des virtuellen Fluglehrers bei den ersten Flügen gehen soll. Wer schon einmal ein Formel-1-Rennspiel vom Schlage eines „F1 Racing Championship“ gespielt hat, wird vielleicht schon die „Eindringtiefe“ in die Technik der Autos (Stichwort „Garage“) und deren Reaktion darauf kennen - genau dies findet man bei „REFLEX“ auch vor, allerdings noch detaillierter, dem Objekt angemessen. Dort werden selbst alte Hasen noch Modifikationsmöglichkeiten finden, die sie kaum erwartet hätten. Sogar Gegenlicht und selbst die Eigenschaften der Rollbahn, so die Grashöhe, sind einstellbar.

Hier kann man also mit ein wenig Geduld die Verhältnisse auf dem Platz und das Verhalten des eigenen Flugzeugs perfekt simulieren. Das macht natürlich erst richtig Spaß, wenn man später die realen Verhältnisse schon gut kennt und die Simulation immer mehr verfeinern kann. Selbst „Unarten“ und individuelle Eigenarten des eigenen Modells sind so programmierbar und die Reaktion des Modellpiloten darauf gut trainierbar.

Nachdem man sich mit allem ein wenig vertraut gemacht hat, kann es zunächst auch ohne irgendwelche Modifikationen „in die Luft“ gehen, denn das Programm arbeitet nach Auswahl des Modells zunächst mit sicheren Standardeinstellungen, die es dem Einsteiger nicht so schwer machen, in die Luft und wieder auf den Boden zu kommen. Besonders hilfreich, insbesondere für den künftigen Heli-Piloten sind dabei die Möglichkeiten des virtuellen Fluglehrers. Er zeigt u. a. virtuell die richtigen Flugbahnen für das herrschende Wetter an. So erfährt man als Einsteiger schnell die richtigen Steigewinkel, die Sinkgeschwindigkeiten, lernt, wie man die Landebahn anfliegen muss, wie die Sinkgeschwindigkeit verlaufen muss, wie man welche Runde bei welchem Wind fliegen muss, wie man zum Platz zurückkommt und, und, und...

Gerade zu Beginn ist es besonders hilfreich, wenn einem etwas unter die Arme gegriffen wird, etwa, wenn der Trainer zunächst einige Steuerungsfunktionen des Hubschraubers übernimmt, damit man ganz systematisch lernen kann, wie man den im Schwebeflug hält, ohne sich dabei immer nur im Kreis zu drehen. Ergo kann man dem Computer etwa die Roll-Steuerung überlassen, bis man Nick und Pitch beherrscht usw. Abbildung 5 zeigt einige Szenarien aus dem Programm.

Wer das Ganze vorab testen will, eine Testversion steht bei [3] und [4] im Internet zum Download bereit. Auf der Webseite des Herstellers und den Fan-Links sind Erweiterungen verfügbar.

Der RIPMAX RC-Simulator

RIPMAX tritt, wie übrigens TOPAZ auch, hauptsächlich als Modellhersteller auf, was man der Modellauswahl auf der CD ansieht - die 10 Flugzeuge (im Internet gibt es noch mehr!) stammen aus dem Sortiment von RIPMAX, also darf man ebenfalls Kompetenz erwarten.

Doch beginnen wir auch hier bei der Technik. Die Steuerung kann wahlweise mit Joystick, Tastatur oder mit einem Original-Fernsteuersender per Lehrer-Schüler-Buchse und Game-Port erfolgen, ein Adapter liegt allerdings nicht bei - man muss ihn selbst bauen, etwa nach den erwähnten Anleitungen aus dem Internet, oder zusätzlich ein Interface kaufen. Damit zieht das Programm dann preislich gleich mit „REFLEX“.

Als Minimum fordert das Programm einen Pentium-Prozessor oder Kompatiblen mit mindestens 300 MHz Taktfrequenz, eine PCI/AGP-3D-Grafikkarte mit mind. 4 MB RAM, 32 MB Arbeitsspeicher, bis zu 150 MB freien Festplattenplatz, MS Windows ab Version 95 mit DirectX 7. Das lässt einiges vom Programm erwarten. Und tatsächlich empfängt uns eine herrliche 3D-Vielfalt mit äußerst (foto-)realistischer Darstellung, sowohl was die Fluggeräte als auch die Flugfelder, das Wetter bzw. den Himmel und überhaupt die gesamte Landschaft betrifft. Die Flugszenarien sind sehr weitläufig, nämlich bis zu 150 x 150 km groß, genug für stundenlanges Fliegen über abwechslungsreiches Gelände.



Bild 7: Der Game-Commander von IKARUS gehört zu den Flugsimulatoren „Piccofly“ und „easyFly“ und erlaubt reales Üben.

Zur Grundausrüstung gehören 10 Flugzeuge, keine Hubschrauber, man kann sogar eigene Flugzeuge kreieren, 10 Fluglandschaften/-plätze mit selbst definierbarem Wetter, eine Flugschule mit Schritt-für-Schritt-Lehrplan und als Bonus noch ein paar Spiele und Fun-Flugübungen wie Kunstfliegen, Ballonschießen, Slalomfliegen, Segelflug-Zeitfliegen oder Punktlandung (Abbildung 6). Besonders gut gelungen ist auch das realistische Crash- und Schadenverhalten - man kann gut sehen, wie das Modell aussehen könnte, wenn es ins Trudeln gerät...

Trotzdem die Szenarien manchmal stark an eine Computerspielgrafik erinnern und demzufolge etwas unwirklich erscheinen, ist das Ganze fachlich gut gelungen, mal abgesehen davon, dass Bomben auf Schiffe abwerfen und mit Bordkanonen schießen vielleicht doch einen Touch zu weit ins Spielemilieu reicht - aber gut ist für die

Entspannung zwischen den Übungsstunden.

Beweis dafür ist die grafisch gut gemachte Flugschule, die den Neuling Schritt für Schritt mit Animationen in das Fliegen einführt, mit Grafiken, virtuellen Linien und Bewegungsabläufen unterstützt. Natürlich spielen auch hier Wettereinflüsse und individuelle Flugeigenschaften eine große Rolle. Eine Telemetriefunktion erlaubt die Auswertung eines Fluges, sodass man seine Flugfehler anschließend noch einmal zu Gesicht bekommt.

Auch hier kann man alle Szenen wie in der Realität betrachten, nämlich vom Standpunkt des Modellpiloten aus, aber auch im Cockpit mitfliegen, das Fluggerät aus verschiedenen Kameraperspektiven beobachten usw. Realistische Sounduntermalungen machen die Illusion recht perfekt.

Wer noch mehr Flugzeuge, Szenen und andere Gimmicks haben will, kann über die Web-Seiten des Herstellers [5] reichlich fündig werden, denn auch dieser Simulator hat eine große Fangemeinde, die ständig neue Ideen vorstellt.

easyFly/Piccofly

Diese Software kommt aus dem Hause „IPACS“, wo man sich u. a. auch mit der Programmierung von Flugsimulatoren für „richtige“ Piloten befasst. Sie wurde in enger Zusammenarbeit mit „IKARUS“ entwickelt, einem deutschen Hersteller von Modellhubschraubern, der u. a. die bekanntesten Modelle „Piccolo“ (Indoor-Hubschrauber) und „Eco“ (preisgünstige Outdoor-Hubschrauberreihe) herstellt.

Das Programm kommt in drei Versio-

nen in den Handel: als Einzelprogramm „easyFly“, als Trainingsprogramm für den „Piccolo“-Hubschrauber („Piccofly“) oder als Bundle mit beiden Programmen. Immer dabei ist jedoch der Game-Commander (Abbildung 7). Dies ist das bereits erwähnte Simulator-Steuerggerät, das alle wichtigen Steuerelemente eines 4-Kanal-Fernstellers enthält und bereits mit einem Verbindungskabel mit Game-Port-Stecker versehen ist. Hier gilt dann Plug & Play, kein Adapter, der Treiber ist im Programm enthalten - anstecken und los!

Thema Technik: Das Programm kommt, wie die anderen auch, auf CD-ROM und fordert einen Pentium-200-Rechner mit MS Windows ab 95, DirectX ab 7.0, eine OpenGL-kompatible Grafikkarte mit mindestens 8 MB Speicher, 32 MB Arbeitsspeicher, 20 MB freien Festplattenplatz und eine 100% DirectX-kompatible Soundkarte als Mindestanforderung.

Beginnen wir mit dem Indoor-Simulator „Piccofly“ (Abbildung 8). Er stellt einen sehr wirklichkeitsgetreu funktionierenden Spezialsimulator für das Indoor-Hubschraubermodell „Piccolo“ von IKARUS dar. Dieser nur 280 g (Fluggewicht!) leichte Hubschrauber ist für das Fliegen in geschlossenen Räumen konzipiert, man kann aber auch, sowohl real wie im Simulator, bei weitgehender Windstille im Garten fliegen. Im Wesentlichen spielt aber der Flug durch das Haus die Hauptrolle. So kann man elegante Runden durch Zimmer, Flure, um Lampen herum ziehen, auf dem Wohnzimmertisch ebenso landen wie vom Treppenabsatz aus starten. Da das virtuelle Haus voll eingerichtet ist, gilt es, weder „herumstehende“ Vasen umzureißen noch



Bild 8: Indoor-Fliegen mit dem Helikopter - das Programm zum „Piccolo“



Bild 9: easyFly verlangt dem Modellpiloten allerhand ab: abwechslungsreiche Landschaft, kurze und lange Pisten, Auf- und Fallwinde,...

andere Hindernisse zu „kontaktieren“. Wenn man das Modell mit immerhin 500 mm Rotordurchmesser das erste Mal unfallfrei durch einen Türrahmen manövriert hat, erinnern nicht nur schweißnasse Hände an den mehr oder minder langen Weg, bis man das geschafft hat...

Das virtuelle Modell ist in seinen Flugeigenschaften so programmiert, dass man beim anschließenden Erstflug, wie wir ihn nach dem Training praktiziert haben, sofort ein sicheres Gefühl für das kleine Fluggerät hat. Zumal man ja schon an den realen Steuerknüppeln gegessen hat, die sich in der Realität ja nur noch marginal vom „Game-Commander“ unterscheiden.

Wer will, kann sich auch bei diesem Simulator einmal „ins Cockpit setzen“ und das Fluggefühl eines Hubschrauberpiloten genießen. Die realistischen Soundeffekte machen die Illusion komplett.

Das Programm kann man durchaus als Muss für einen angehenden Heli-Modellpiloten betrachten, vor allem wegen des sehr realistischen Flugverhaltens ganz dicht am realen Modell.

Hubschrauber fliegen kann man auch bei „easyFly“, hier stehen aber zusätzlich zahlreiche andere Fluggeräte, vom Trainer über den Bomber, den Doppeldecker bis hin zum eleganten Segelflugzeug, zur Verfügung. Und sieht man hier [6] und [7] ins Internet, kommen fast täglich neue Modelle und Modellvariationen, von Fans kreiert, hinzu. Absoluter Star der Add-On-Flugzeuge ist die F16 - ein Leckerbissen für Jet-Fans.

In der Grundausstattung ist lediglich eine Fluglandschaft mit insgesamt 3 Pisten verfügbar, die aber dem Einsteiger alles abverlangt (Abbildung 9). Liegen diese doch sämtlich auf Inseln, nur eine davon auf einer ausreichend großen. Die beiden anderen Pisten liegen auf kleinen Eilanden - wer hier sauber landet und startet, hat schon etwas gelernt. Die große Insel ist an zwei Seiten von Bergen eingerahmt, besitzt eine hohe Steilküste mit herausfordernden Felsbögen vor den Buchten, und wer mit dem Segelflieger startet, erlebt tolle Thermikeigenschaften einer solchen Landschaft. Wer davon irgendwann genug hat, kann ein Add-On beziehen, das weitere Fluggeräte und Landschaften bietet.

Es macht schon richtig Spaß, hier zu fliegen, man kann das Fluggerät aus verschiedenen Sichtwinkeln betrachten, selbst im Cockpit mitfliegen, die sich real anpassende Sichtweite in der 3D-Landschaft bewundern - und das alles wohlgemerkt in einem Programm der 150-DM-Klasse, mit Steuergerät dabei!

Wenngleich hier eine direkte Fluglehrerfunktion wie in den anderen Simulatoren fehlt, lernt man doch recht schnell, wie es geht. Denn die Modelle verhalten sich auch hier sehr realistisch. Zum Beispiel wird man so lange Bruch auf der Startbahn machen, bis man es eben gelernt hat, dass eine Mindestgeschwindigkeit erforderlich ist, um abzuheben. Und wer mit dem Segelflieger unterwegs ist, merkt ganz schnell, wo Thermik herrscht und wo nicht und mit welchen Flugfiguren sich ein Segelflieger

nach oben und unten schraubt. Man lässt hier also dem Flugschüler von Beginn an „die lange Leine“ - selber lernt am besten! Ein paar Grundbegriffe sollte man aber beim Hubschrauberfliegen bereits kennen, sonst braucht man länger, bis man das Zusammenspiel von Roll, Nick und Pitch begriffen hat.

Bleibt nach diesem kurzen Exkurs durch die Modellflug-Simulator-Landschaft festzuhalten, dass niemand gezwungen ist, beim Einstieg in die Modellfliegerei ins kalte Wasser zu springen. Denn es gibt eine ausreichende Auswahl von Programmen über eine recht große Preisskala zwischen ca. 150 und 300 DM, die alle ihr Geld wert sind. Denkt man nur daran, was ein gecrashtes Modell kosten kann - ganz abgesehen von sonstigen Schäden, dem Zeitaufwand und dem Herzblut, das man hineingesteckt hat. **ELV**

Weitere Infos finden Sie auf folgenden Internet-Seiten:

- [1] www.rcplanet.com/rcfu/Const-Guide/FSC.html
- [2] www.dma.be/p/mash/rcsim.html
- [3] www.REFLEX-SIM.de oder www.TOPAZ-MODELLSPORT.de
- [4] www.modellsport.elv.de
- [5] www.rcsimulator.com oder www.ripmax.com
- [6] www.easyfly.de
- [7] www.ikarus-germany.com