

SID und STAR mit ATC

Geht das wirklich?

Sie sind doof. Sie kennen nur amerikanische Regeln, wissen nicht mal, wo die Berge sind, führen einen oft direkt in den Stau, sind nie freundlich und nerven gelegentlich mit absurden Anweisungen. Keine Frage, die Lotsen von Flight Simulator 2004 sind unter den virtuellen Piloten nicht besonders beliebt. Besonders diejenigen, die es gerne etwas ernst nehmen und nach realen, offiziellen Verfahren fliegen wollen, ärgern sich über die Unzulänglichkeit der Luftverkehrskontrolle Made by Microsoft.

Allerdings stimmt nicht immer alles, was über die ATC (Air Traffic Control) des Simulators kolportiert wird. Es wird z.B. häufig gesagt, dass die Lotsen gar keine Abflug- und Anflugprozeduren beherrschen und dass deswegen die Piloten immer nur mit Radarvektoren geführt werden. „SIDs (Standard Instrument Departure) und STARS (Standard Arrival Route) ... (sind) den FS-Kontrollleuten unbekannt“, war neulich sogar in FlightXPRESS zu lesen. Diese Behauptungen sind falsch. Oder zumindest nicht ganz richtig. Es ist also Zeit, genauer zu erläutern, wie man die Prozeduren anfordert und wie man sie mit Hilfe vom GPS abfliegt.

Ja, das geht. Fast

Wir werden zusammen einen kleinen Hopper von Bremen nach Kiel unternehmen. Mit der Beech Baron werden wir wohl um die 40 Minuten lang unterwegs sein. Der kurze Flug beugt der Langeweile einer längeren Strecke vor, gibt uns aber zugleich genug Zeit, um den Anflug ohne Hektik vorzubereiten. Um die Prozeduren zu verwenden, brauchen wir logischerweise einen Instrumentenflugplan und natürlich auch das benötigte Kartenmaterial. Im Rahmen dieses kurzen Tutorials werden wir auf die Benutzung dieser Unterlagen nicht näher eingehen können und dieses Wissen voraussetzen.

Um zu wissen, welche SID und STAR für uns in Frage kommen, müssen wir uns den Wetterbericht anschauen und in Erfahrung bringen, welche Pisten in Betrieb sind. Also nix wie hin zum Real Weather. Der Norden schenkt uns an diesem späten Nachmittag das Beste, was er anzubieten hat: Durchwachsendes Schmuttelwetter mit sonnigen Abschnitten, starker Bewölkung und Regenschauern bei der bewährten steifen Brise aus westlicher Richtung. Perfekt für IFR-Übungen.

SID? Wo bist du?

In Bremen ist die Startbahn 27 aktiv und da wir nach Norden wollen, kommt für uns das Standardverfahren WSR 5K in Frage. Dieses führt direkt geradeaus bis fast zu Bremen NDB (276.5 BW), um dann auf das TO Radial 24 vom Weser VOR (112.90 WSR) einzuschwenken.

Und jetzt kommt die erste Einschränkung: Die Lotsen von FS2004 kennen tatsächlich keine SIDs. Vielleicht werden sie es Ende 2006 endlich lernen, wenn der neue Flight Simulator (hoffentlich) erscheint. Schließlich gibt es im Menü „Procedure“ des GPS bereits ein entsprechendes, noch funktionsloses Untermenü. Aber zurzeit müssen wir improvisieren und das geht so: Im Flugplaner von FS2004 bauen wir einen Flugweg, der so stark wie möglich der gewünschten SID gleicht.

Ganz große Genauigkeit ist jedoch nicht wirklich nötig. Denn auch wenn wir ein bisschen neben der Spur fliegen, werden es uns die Lotsen verzeihen.

Für unseren Abflug fügen wir als ersten Waypoint das Bremen NDB und als zweites das Weser VOR ein. Hier geht die Abflugprozedur zu Ende und der Enroute-Teil unserer Reise beginnt.

Da dieser ein kurzer Trip ist, können wir alle Waypoints per Hand in den Flugplan eingeben. Für längere Flüge lohnt es sich, zuerst den Flugplan vom Programm automatisch berechnen zu lassen. Erst dann bearbeiten wir ihn und fügen bequem das Departure Procedure ein.

Vom Weser VOR geht es dann weiter auf der Route G10 bis Elbe VOR (115,10 LBE) und auf der Route P615 bis zum Meldepunkt RENSU.

Ein Wort noch zur Reiseflughöhe. Für diese Strecke berechnet Flight Simulator brav nach der Halbkreisregel eine ungerade Höhe und schlägt für unsere Baron 5000 Fuß vor. Die Streckenkarte der Deutschen Flugsicherung verrät jedoch, dass auf diesen Routen in der gegebenen Richtung auf geraden Flughöhen geflogen wird. Wir können nun so machen, wie wir wollen und auf 5000 Fuß oder auf 6000 Fuß (oder noch besser auf 8000 Fuß) fliegen, das simulierte ATC akzeptiert beides.

Warum geht das Enroute-Teil bis RENSU? Weil dort schon das Ankunftsverfahren RENSU 4M beginnt. Diese STAR führt direkt zum Kiel-Holtenau NDB (353,0 KIL). Das Funkfeuer markiert den Anfang des eigentlichen Anfluges, es ist das Initial Approach Fix (IAF) für alle Instrumentenanflüge von Kiel-Holtenau. Das ist wichtig: Wenn man später von ATC ein bestimmtes Anflugverfahren anfordern möchte, sollte der vorletzte Punkt im Flugplan das voraussichtliche IAF sein. So fügen wir auch das Waypoint KIL NDB zu unserem Flugplan. Wir sind nun fertig, überprüfen noch mal den Plan im GPS und fliegen los.

ATC ist auf unserer Seite

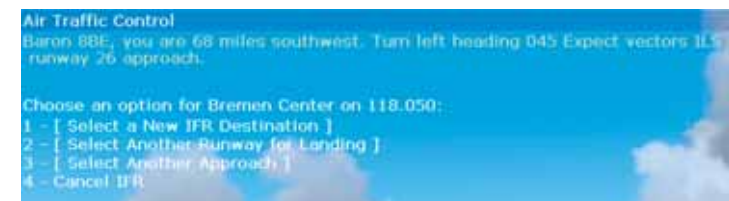
Der FS-Kontrollleur kann es nicht lassen, er erteilt uns prompt nach dem Start einen Kurs. Aber wir haben ihn ausgedrückt: Seine



Type	ID
Airport	EDDW
NDB	BW
VOR	WSR
VOR	LBE
Intersection	RENSU
NDB	KIL
Airport	EDHK

Radarvektoren decken sich mit dem Kurs unserer selbst gezimmerte Standard Instrument Departure. Wie ein braver Ehemann zu seiner lieben Gattin sagen wir geduldig „ja, ja“, bestätigen die Anweisungen, haben unsere Ruhe und fliegen wie gewünscht die SID WESER 5K ab.

In knapp drei Minuten sind wir auf unserer Reiseflughöhe und steuern Weser VOR auf dem Radial 24 an. Die zwei Continental summen fröhlich vor sich hin und wir löchern munter eine Wolke nach der anderen.



Wir haben nicht mal unseren dritten Wegpunkt erreicht, da will ATC uns schon auf Abwege lotsen: Wir sollen auf Kurs 45° beidrehen und uns für den ILS-Anflug auf die Landebahn 26 gefasst machen. Genau das, was wir nicht wollen. Also teilen wir es dem Lotsen mit: Statt wie üblich auf die Taste 1 (Bestätigen), drücken wir diesmal auf die Taste 3 (Standby – Select another approach).

O Wunder, der Lotse gibt sich geduldig und wartet, während wir uns durch die Menüs des ATC-Fensters vorkämpfen. Hier werden zuerst die möglichen Anflugverfahren aufgelistet. Wir wählen die Option 1: ILS Anflug auf die Landebahn 26.

Das ist derselbe Anflug, den der Lotse uns vorhin zuweisen wollte. Der Unterschied ist jedoch, dass wir diesmal das komplette Verfahren für die Transition bekommen werden und nicht bloß Vektoren bis zum Anfang des ILS. Wir hätten uns jedoch einen anderen Anflug aussuchen können.

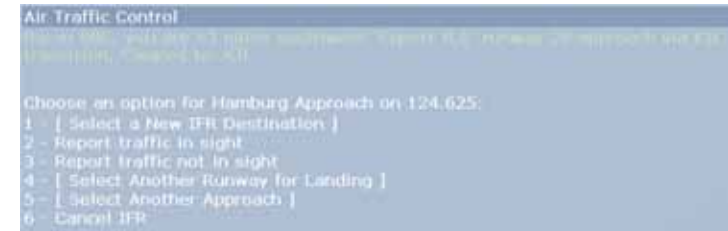
Vorsicht bei der Auswahl der entgegengesetzten Landebahn: Auch wenn wir „ILS Runway 8“ gewählt hätten, wäre trotzdem die Runway 26 in Betrieb gewesen. Wie hätten dann eine Freigabe für ILS Runway 8 und dazu noch ein Circling, also eine Art Platzrunde, um dennoch auf der Piste 26 zu landen. So viel Arbeit gönnen wir uns heute jedoch nicht.

Nun listet das Fenster die möglichen Arrivals für den gewählten Landeanflug. Größere Airports haben logischerweise mehr als nur eine Zubringerroute. In diesem Fall steht bloß „KIL transition“ zur Verfügung, wir drücken also auf die Taste 1.

Jetzt wissen wir endlich, was wir wollen. Mit dem nächsten Schritt wählen wir die Option 2 und erbitten – höflich, aber bestimmt – von ATC die ausgewählte STAR.



Prompt bekommen wir die Antwort: Wir sind zum ILS Runway 26 via KIL freigegeben und brauchen nur noch zu bestätigen. Jetzt können wir weiter nach unserem Flugplan fliegen.



Das GPS fliegt die Verfahrenskurve

Die Route führt noch über RENSU nach Kiel NDB. Und dann? Wie sieht der eigentliche Landeanflug aus? Wir sehen es auf der Karte, wir haben sie schließlich mitgenommen, oder? Wenn man will, kann man sich den Anflug auch auf dem GPS anzeigen. Wir brauchen dafür nur auf den Knopf „Procedure“ zu klicken und das Menüfenster zu benutzen.

Mit dem Cursor wählen wir zuerst „Select Approach“, „ILS26“, dann „KIL“ und klicken schließlich auf „Enter“. Prompt blendet das GPS auf der Navigationsseite den Anflug mit einer Verfahrenskurve Osten. Die gestrichelte weiße Linie markiert das Fehlanflugverfahren (Goaround).



Diesen Screenshot haben wir übrigens später aufgenommen, als wir näher an Kiel waren, damit man auf dem Display den Anflug deutlicher sieht.

Auf der Flugplanseite (FPL) aktualisiert das GPS gleichzeitig die Liste der Wegpunkte und fügt eine Sektion „Approach“ hinzu.

Sicherheitshalber können wir noch mal auf den Knopf „Procedure“ klicken. Am unteren Rand des Displays, unter den geladenen Verfahrenen, müsste die Zeile „APR EDHK – ILS26“ zu lesen sein. Die grafische Darstellung des Anflugverfahrens auf der elektronischen Landkarte ist jedoch nicht

WAYPOINT	DTK	DIS	CUM
LBE	055m		
RENSU	012m		
KIL	057m	1m	1m
EDHK	083m	1m	2m
Approach ILS 26			
KIL	359m	1m	1m
HK001	091m	8m	10m
CI26	262m	4m	14m
OM26	262m	4m	18m

der einzige Vorteil vom GPS. Das Gerät ist dazu noch in der Lage, den Autopiloten so zu steuern, dass die Verfahrenskurve vollautomatisch gesteuert wird. Und das wollen wir auch probieren. Wir schalten also wie üblich den Autopiloten an, aktivieren den NAV-Modus und wählen mit dem NAV-GPS-Schalter als Navigationsquelle das GPS.

Die Bodenkontrollstelle Hamburg Approach hat sich inzwischen nicht mehr gemeldet, aber sie hat uns nicht aus den Augen verloren. Kurz vor dem Meldepunkt RENSU weist sie uns an, auf 2000 Fuß zu sinken. Das ist die vorgeschriebene Flughöhe der STAR RENSU 4M. Als wir Kiel NDB, unser Initial Approach Fix, fast erreicht haben, erteilt uns der Lotse schließlich die Freigabe für das Anflugverfahren und verabschiedet sich.



Jetzt dürfen wir die heiß ersehnte STAR zu Ende abfliegen. Genauer gesagt: das GPS tut das für uns. Wie gut das Flugzeug auf Spur bleibt, hängt stark von den Fähigkeiten des Autopiloten ab. Die Umkehrkurve, um den Leitstrahl anzuschneiden, gerät manchmal zu einem Eiertanz. Immerhin, die Standardflugzeuge kriegen die Kurve häufig hin. Wir können jedoch jederzeit den Autopiloten ausschalten und per Hand fliegen.

Wenn man mit Autopiloten fliegt, ist es sehr wichtig, den GPS-Modus rechtzeitig auszuschalten. Denn der Autopilot scheint nicht in der Lage, selbständig vom GPS- zum Approach-Modus (APP) zu wechseln. Bleibt der GPS-Modus eingeschaltet, folgt das Flugzeug zwar dem Landekursender bzw. dem Kurs im Flugplan, ignoriert aber den Gleitpfad und fliegt weiter gerade aus, statt zu sinken. Also: Sobald die Markierung des Gleitpfades beginnt, auf dem HSI oder der VOR-Anzeige nach unten zu wandern, muss der GPS-Modus ausgeschaltet und der APP-Modus aktiviert werden.



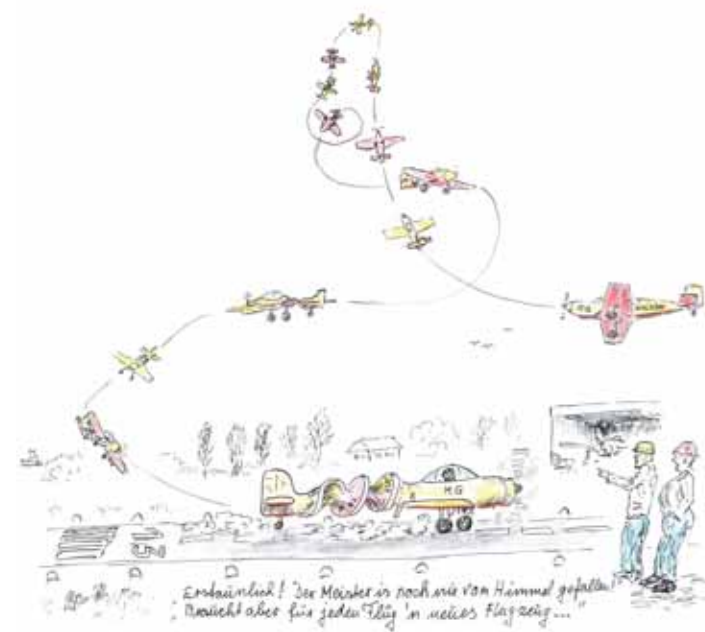
Ab hier ist Business as usual. Die Windböen lassen uns ein wenig wackeln, aber die treue Baron steckt alles souverän weg. 45 Minuten nach dem Start in Bremen setzen wir die Räder in Kiel-Holtenau auf.

Das geht!

Wie man sieht, es ist durchaus möglich, einigermaßen realistische Ab- und Anflugverfahren mit dem ATC von Flight Simulator 2004 zu befolgen. Sicherlich verläuft nicht alles optimal und einiges sollte Microsoft für die nächste Version verbessern. Aber SIDs und STARs sind machbar.

Sergio di Fusco

Kleine Rollenkunde für den Kunstflieger



Manch einer mag mich ja schon aus dem Forum kennen, in der FXP selber bin ich seinerzeit nur als Erbauer der Dornier-Wal bekannt. Inzwischen habe ich mich der Kunstfliegerei verschrieben, real als Schiedsrichter und virtuell als Kunstflieger und Veranstalter der virtuellen Kunstflugweltmeisterschaft, die dieses Jahr schon zum dritten Mal stattfinden wird.

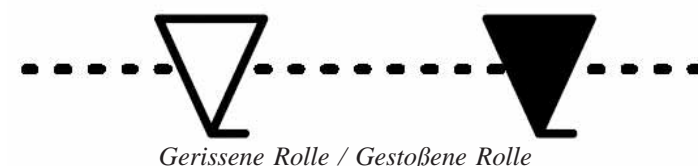
Nun, ich trete hier jetzt zum ersten Mal als Autor auf und möchte Ihnen den Kunstflug im Allgemeinen und die verschiedenen Rollen im Besonderen näher bringen. Oft passiert es, dass von der ein oder anderen speziellen Rolle gesprochen wird, aber ein mögliches Gegenüber doch einen ganz anderen Rollentyp darunter versteht.

Nebenbei werde ich auch erklären, wie man die ein oder andere Rolle im Flugsimulator fliegt. Das ich hierbei nicht alle Arten im Detail wiedergeben kann, möge man mir aufgrund der Kürze des Artikels verzeihen.

Die ersten Rollen wurden in der Fliegerei schon sehr früh versucht. Dabei fing man an, das Flugzeug anzustellen und in das Seitenruder zu treten. Die Querruder hatten damals noch nicht die Wirkung, um das Flugzeug um die eigene Längsachse zu drehen. Diese beiden Typen von Rollen wollen wir also als erste unterscheiden: Die Seitenruderrolle und die Querruderrolle (Engl. Rudder Roll, Aileron Roll).

Die Seitenruderrollen unterscheiden sich in gerissene Rollen (positive Flick/positive Snap) und gestoßene Rollen (negative Flick/negative Snap).

Als Symbol finden wir folgende Zeichen im Aresti-Katalog, dem Verzeichnis aller erlaubten Figuren im klassischen Kunstflug: Wie man diese Rollen genau fliegt (ja, geht auch im Flugsimulator) erzähle ich vielleicht ein anderes Mal. Von der Theorie geht eine gerissene Rolle folgendermaßen: Man zieht den Knüppel zügig zu sich



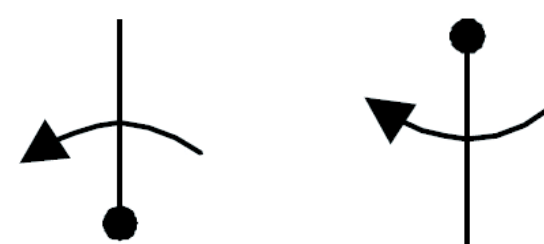
heran und stellt damit das Flugzeug an. Dann tritt man in das Seitenruder der gewünschten Drehrichtung. Ähnlich wie beim Trudeln reißt an der langsameren Tragfläche die Strömung ab und das Flugzeug „snapt“ um die Längsachse.

Kommen wir zu den Seitenruderrollen. Diese können sowohl mit, als auch ohne Höhenruder geflogen werden, womit wir wieder ein Unterscheidungskriterium haben. Ohne Höhenruder können ballistische Rollen und vertikale Rollen geflogen werden.

Bei der ballistischen Rolle fliegen wir zuerst horizontal. Dann ziehen wir am Stick, um das Flugzeug 30° anzustellen. Sobald wir das erreicht haben – wir schauen dabei nicht auf ein Instrument, sondern zur Seite auf die Tragflächenspitze – gehen wir mit dem Stick wieder in die Neutralstellung und einen kleinen Tick darüber hinaus. Dadurch entlasten wir die Tragflächen und es sollten keine Kräfte nach oben oder unten auftreten – die Tragflächen erzeugen keinen Auftrieb mehr. Nun versuchen wir, möglichst ohne das Höhenruder zu betätigen, das Querruder voll auszuschlagen. Da die Tragflächen keinen Auftrieb mehr erzeugen, bewegen wir uns auf einer ballistischen Kurve. Ist die Rolle mit 360° beendet, dann bewegen wir den Stick wieder in die Neutralstellung. Erst jetzt leiten wir den nun anliegenden Sinkflug aus.

Ein wenig Übung erfordert es schon, bei der Rolle genau im Scheitelpunkt die Rückenlage zu haben. Im Übrigen ist es einfacher, gegen den Propeller zu drehen, dadurch kann der Torque-Effekt zur Unterstützung der Rolle ausgenutzt werden. Hatte ich schon erwähnt, dass wir mit höchstem Realitätsgrad fliegen?

Die andere Rolle ist die vertikale Rolle. Auch hier erzeugen die Tragflächen keinen Auftrieb und die Rolle wird alleine mit dem Querruder ausgeführt. Um dies zu trainieren, sollte aber vorher der Stall-Turn oder auch Fächer beherrscht werden. Dann erst kann man in der vertikalen Linie entweder aufwärts oder abwärts eine Rolle einbauen. Dies ist jetzt, im Gegensatz zu der ballistischen Rolle, wieder eine offizielle Rolle aus dem Katalog.

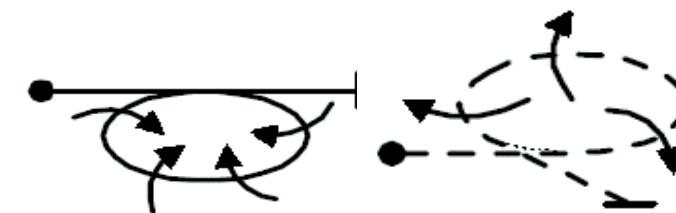


Jetzt haben wir das Seitenruder und das Querruder gehabt, fehlt noch der zusätzliche Einsatz des Höhenruders.

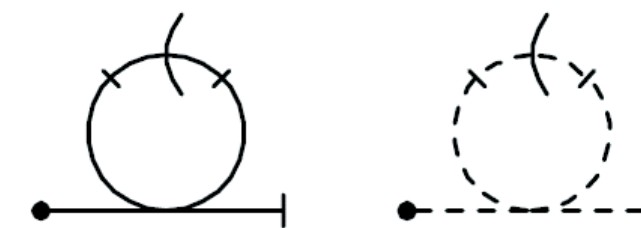
Wir betrachten jetzt also Querruderrollen mit dem Einsatz des Höhenruders. Erst einmal das Einfachere: wir halten das Höhenruder während der Rolle konstant. Dadurch fliegen wir die so genannten Fassrollen (Barrel Rolls.) Das Wichtigste bei der Fassrolle ist eigentlich zu wissen, dass man seitenversetzt zum Flugweg vor der Rolle aus der Figur heraus kommt, die Höhe und die Richtung aber dieselbe ist. Da diese Rolle keine Wettbewerbsfigur ist, kann sie auch recht unterschiedlich geflogen werden. Das Prinzip ist aber das gleiche:

Wir ziehen am Höhenruder etwa 2 bis 3g und stellen gleichzeitig etwas Querruder ein. Wir sollten nun durch die Messerfluglage gehen, welche etwa 30° in die Höhe und etwa 30° neben der Eingangsrichtung liegt. Die Geschwindigkeit wird nun abnehmen und die Ruder weicher werden. Darum müssen wir etwas mit dem Höhenruder nachlassen. Wir gleiten mit etwa 0.5 g über den Scheitelpunkt und haben eine Richtungsänderung von etwa 60° von der Eingangsrichtung.

Durch die zweite Messerfluglage sinken wir hinab, die Geschwindigkeit steigt wieder und wir müssen das Höhenruder wieder mehr ziehen, um einen Höhenverlust auszugleichen. Schließlich endet die Figur mit dem Neutralstellen des Sticks in der gleichen Richtung wie wir die Figur begonnen haben, aber etwas seitenversetzt.



Einfach? Nach etwas Übung sollte es gelingen. Und dann darf man die gleiche Übung mal mit gedrücktem Höhenruder probieren. Geht nicht? Doch, einfach mal versuchen. Nun betrachten wir die Rollen mit variablem Höhenrudereinsatz. Hier unterscheiden wir nun in zwei weitere Kategorien: Einmal mit geradem Flugweg und einmal mit gebogenem Flugweg. Zuerst die Rollen mit gebogenem Flugweg, die Rollenkreise und die Rollenloops.



Im klassischen Kunstflug werden nur die Rollenkreise geflogen. Hierbei werden Seitenruderrollen auf verschiedenen langen Kreissegmenten verteilt. Wir fliegen also eine Steilkurve und bauen darin Rollen um die Längsachse ein. Diese Rollen kann man dann nach innen oder nach außen fliegen. Oder im Wechsel.

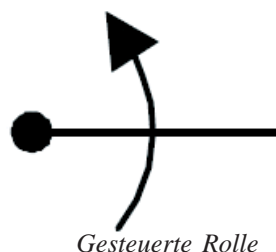
Rollenloops kommen als solche nur als „Avalanche“ im klassischen Kunstflug vor. Das ist eine Rolle, im Scheitelpunkt eines Loops eingebaut. Bei den Segelfliegern kann eine Rolle auch noch im absteigenden Ast des Loops eingefügt werden.

Sicher darf auch versucht werden, einmal durchgängig im Loop zu rollen. Alleine sich die Rudereingaben zu überlegen, ist abenteuerlich. Kommen wir nun zu den Rollen auf gerader Linie, den gesteuerten Rollen (Slow Rolls). Zum einen gibt es die Rollen auf den 45° Linien, diese absteigend und aufsteigend.



Gesteuerte Rollen auf 45° Linie

Etwas einfacher zu fliegen sind sie auf der Horizontalen.



Gesteuerte Rolle

Wichtig ist dabei, genau den vertikalen Flugweg einzuhalten. Wir bleiben während der gesamten gesteuerten Rolle auf der gleichen Höhe.

Der erste Schritt zur gesteuerten Rolle ist, sich die notwendigen Eckpunkte einzuprägen. Im positiven Horizontalflug merken wir uns die Stellung der Nase zum Horizont. Das Gleiche machen wir im Rückenflug.

Der letztere Punkt wird dabei über den Punkt im positiven Flug liegen. Nun denken wir uns einen Kreis, der an der oberen und unteren Grenze jeweils durch die Punkte geht. Das ist der Kreis, den die Nase während der Rolle beschreiben muss. Darin legen wir uns einen Referenzpunkt wie z.B. eine Bergspitze. Der Kreis wird bei langsamer Geschwindigkeit größer, bei höherer Geschwindigkeit kleiner. Die Rollrate bestimmen wir mit dem Querruderausschlag.

Am Anfang rollen wir langsam, damit wir uns die Rudereingaben einprägen können, später mit hoher Geschwindigkeit.

Schritt für Schritt:

– Querruder setzen (zum Üben vielleicht auf die Hälfte des Vollausschlags) und etwas Höhenruder folgen lassen. Dadurch bereiten wir uns auf den Einstellwinkel in der negativen Fluglage vor.

– Nun drücken wir das Höhenruder langsam, der Stick wandert bei 90° Messerfluglage durch den Nullpunkt bis zum dem Punkt, der die Nase schließlich im invertierten Punkt des Kreises hält.

– Bei der gesamten Rolle kompensiert das Seitenruder die Gierkräfte. Bei einer Rolle nach links erst das negative Wendemoment mit dem linken Fuß, aber schnell dann in die andere Richtung, um die Nase auf unserem Zielpunkt zu halten.

– Eventuell müssen wir nun Gierkräfte in der Rückenlage durch rechtes Seitenruder ausgleichen. Diese halten wir bis 270° bei, danach wieder das linke Ruder, um die Nase auf dem Kreis zu halten.

– Beim absteigenden Kreis wandert das Höhenruder wieder zu uns heran.



Bleibt die Frage nach der Eingangsgeschwindigkeit. Diese ist natürlich für jeden Flugzeugtyp verschieden und steht im Pilotenhandbuch bei den erlaubten Kunstflugfiguren.

Oh, fast vergessen! „Tumbles“, „Torque-Rolls“ und Ähnliches sind noch weitere Rollen, die hier nicht ins Schema passen, weil sie auf andere Kräfte als den Rudereingaben beruhen. Diese findet man nicht im klassischen Kunstflug, sondern nur in der sogenannten 4 Minuten-Kür der Unlimited Klasse oder auf Air-Shows. Bleibt mir nur noch viel Spaß beim Üben zu wünschen.

(Michael Garbers, micha@flightxtreme.com)