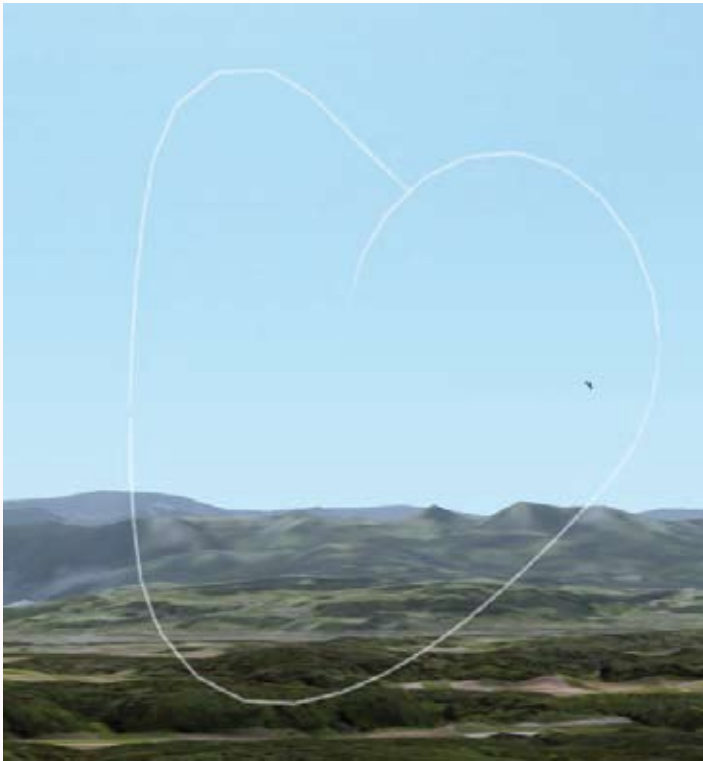


# Kunstflug - Freestyle



Bisher haben wir uns mit dem klassischen Kunstflug beschäftigt. Die Figuren sind klar definiert, die Kriterien fest geschrieben. Jeder Pilot fliegt das gleiche Programm. Wenn man nun aber auf Flugshows geht, dann kann man Kunstflieger noch ganz anders sehen. Da purzeln sie durch die Luft, zeigen Figuren, die im Aresti - Figurenkatalog nicht zu finden sind. Die Rede ist von den so genannten Gyroskopischen Figuren, die den Kreiseffekt des rotierenden Propellers ausnutzen.

Auf einem Kunstflugwettbewerb findet nach dem eigentlichen klassischen Wettkampf in der Unlimited Klasse noch ein separater Wettbewerb statt: die 4 Minuten Freestyle. Hier dürfen die besten Unlimited Piloten innerhalb von vier Minuten zeigen, was man sonst noch so alles mit einem Kunstflugzeug in der Luft anstellen kann. Bewertet werden diese Flüge nach einer Anzahl von Kriterien, die die ganze Präsentation bewerten und nicht jede Figur für sich. Da gibt es Kriterien wie die Variabilität, ob der Raum gut ausgenutzt wurde, wie dynamisch geflogen wird und vieles mehr. Es lohnt sich also, sein Programm gut zu choreografieren.

Rauch (Smoke) ist im Gegensatz zum klassischen Kunstflug erlaubt und es gibt sogar Wettbewerbe, bei denen Musik zugelassen ist.

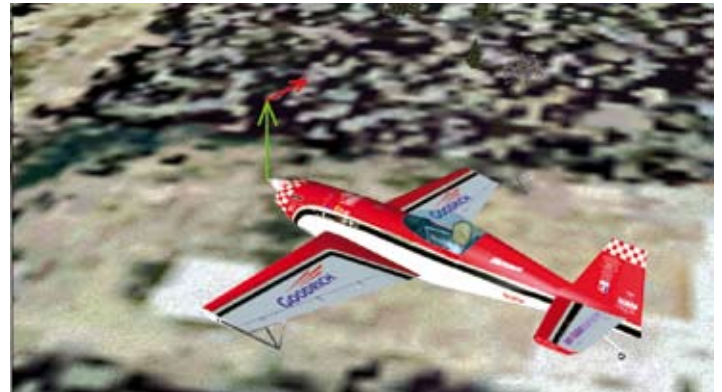
## Der Kreiseffekt

Bevor wir im Flugsimulator anfangen, diese Figuren zu probieren, sollten wir verstehen, wie der rotierende Propeller den Flug beeinflusst.

Wahrscheinlich wird jeder einmal in der Schule folgenden Versuch vorgeführt bekommen bzw. sogar selbst durchgeführt haben: Der Lehrer hat sich auf einen Drehstuhl gesetzt und ein ausgebautes Rad

eines Fahrrads genommen. An der Aufhängung waren zwei Griffe montiert, so dass man das Rad quasi an der Achse anfassen konnte. Nun hob der Lehrer dieses Rad über den Kopf, so dass die Rotationsachse mit der des Stuhls überein stimmte. Das Rad wurde in Schwung gebracht und der Lehrer nahm seine Füße vom Boden. Dann kippte er das Rad vor sich, und der Drehstuhl begann sich zu drehen. Das Kippen der Rotationsachse des Rades erzeugte eine Kraft, die den Stuhl zum Drehen brachte.

Schauen wir uns einmal an unserem Flugzeug an, wie diese Kraft durch unsere Steuereingaben auf das Flugzeug wirkt. Wir gehen davon aus, dass der Propeller vom Pilotensitz aus gesehen im Uhrzeigersinn dreht. Das entspricht den Lycoming Motoren. Bei den russischen Sternmotoren würde sich der Propeller anders herum drehen und dementsprechend die Kräfte entgegengesetzt wirken.



Ziehen wir das Höhenruder, dann wandert („präzessiert“) die Nase nach rechts.



Wenn wir das Höhenruder drücken, dann wandert die Nase des Flugzeugs nach links.



Aber auch beim Seitenruder bemerken wir den Einfluss des Kreiseffektes: Treten wir ins linke Seitenruder, dann wandert die Nase nach oben.



Treten wir das rechte Seitenruder, dann wandert die Nase nach unten.

Im klassischen Kunstflug gleichen wir diese Effekte durch die entsprechenden Steuereingaben aus. Im Freestyle benutzen wir diese Kräfte und unterstützen sie noch.

Wenn wir diese Kräfte im Flugsimulator noch nicht bemerkt haben, dann liegt es entweder daran, dass der gyroskopische Effekt nicht eingeschaltet ist, oder dass man nicht langsam genug fliegt. Fliegt man zu schnell, dann überlagern die aerodynamischen Kräfte den Kreiseffekt. Spürbar werden die Kräfte bei 180-200 km/h (110-125 mph/100-110 kts).

Außerdem spielen der Durchmesser des Propellers und die Drehzahl eine Rolle. Prinzipiell gilt: Je größer der Propeller und je schneller er sich dreht, desto größer sind die gyroskopischen Kräfte.

## Der Knife Edge Spin

Nun, dann mal Butter zu den Kartoffeln. Was können wir alles anstellen? Zum Beispiel den so genannten Knife-Edge Spin (Messerflugspin). Dabei fallen wir mit einer Tragfläche nach unten zeigend und sich um die Querachse drehend vom Himmel.

Einleiten tun wir diese Figur am besten durch einen Stall-Turn (Fächer). Nur stoppen wir das Drehen nicht mit dem Seitenruder, um senkrecht nach unten zu fliegen, sondern lassen das Flugzeug durchpendeln, bleiben dabei voll im linken Seitenruder stehen. Nun müssen wir immer mehr linkes Querruder geben, um nicht auf den Rücken gedreht zu werden. Wenn unsere Nase 20-30° unter dem Horizont ist, stoßen wir den Knüppel ganz nach vorne, der Knife-Edge Spin beginnt sich zu drehen.



## Wir korrigieren die Position wie folgt

Wenn wir auf den Kopf drehen, geben wir linkes Querruder, um die Knife-Edge Position beizuhalten. Sollte sich die gegenteilige

Rolltendenz zeigen, lassen wir mit dem linken Querruder nach und geben eventuell sogar etwas rechtes Querruder.

Zum Stoppen der Figur sollte das Gas heraus genommen werden. Rechtes Seitenruder und das Höhenruder in nahezu neutraler Stellung bringt das Flugzeug in die Senkrechte zurück und wir können die Figur normal ausleiten.

## Die Torque-Roll

Die Torque Roll ist eine Rolle in der Vertikalen bei nahezu null Geschwindigkeit. Wir fliegen dabei unsere präziseste vertikale Linie nach oben, die wir können. So gut wie alles hängt davon ab. Dann, wenn wir einen Stall-Turn einleiten würden, fängt das Flugzeug an sich nach links zu drehen. Dies geschieht aufgrund des rotierenden Propellers, der das Flugzeug durch die Gegenkraft zur anderen Seite rotieren lässt.



Während dieser Phase haben Steuereingaben wenig Effekt, da der Propeller uns am Himmel hält und wir nur langsam zurückrutschen werden. Nur durch den Luftstrom des Propellers werden die Ruder angeblasen. Deswegen können wir die Rolle durch linkes Querruder (auch beim Zurückrutschen) unterstützen. Der Propellerluftstrom hat noch eine andere ungewünschte Eigenschaft: Er drückt die linke Tragfläche unter den Horizont. Wir tanzen also auf unseren Seiten- und Höhenrudern, um die senkrechte Position so lange wie möglich aufrecht zu erhalten.

## Und weiter?

Es gibt noch viele weitere Figuren, die versucht werden können. Gerade die gyroskopischen Effekte sind im Flugsimulator gut simuliert und es kommt weniger auf das Popogefühl als eher auf ein gutes Auge und präzises Steuern an. Klar – am Anfang tun wir uns sehr schwer, die Figuren überhaupt einmal hin zu bekommen. Aber möglich sind sie und es macht nicht nur Spaß, bekannte Figuren nachzufliegen, sondern man kann wie im richtigen Leben auch eigene Figuren entwickeln und hier zeigt sich dann auch das richtige Können, das Beherrschen des Flugzeuges in allen Lagen. Und man kann berechtigterweise stolz sein, nicht nur eine schön choreographierte 4-Minuten Kür hinzuzaubern, sondern auch eigene Figuren einzubauen, die Zuschauer wie Richter gleichermaßen begeistern können.

*(Michael Garbers, [micha@flightxtreme.com](mailto:micha@flightxtreme.com))*