# Flugzeugsteuerung

## Inhaltsverzeichnis


- 1 Flugzeugsteuerung
  - 1.1 Start
    - 1.1.1 Steigflug
  - 1.2 Flug
    - 1.2.1 Links/Rechts
    - 1.2.2 Rollen
    - 1.2.3 Schwebflug
  - 1.3 Landung
    - 1.3.1 Sinkflug
    - 1.3.2 Gleitflug
    - 1.3.3 Landeanflug
  - 1.4 'Autopilot'


# 1 Flugzeugsteuerung

## 1.1 Start

### 1.1.1 Steigflug

Der Start eines Flugzeugs ist relativ simpel. Nachdem dein Flieger auf die "Runway" geladen wurde, aktiviert man die Turbinen und gibt Vollgas (man kann auch erst den Schub erhöhen und dann die Triebwerke zünden). Während das Flugzeug beschleunigt, achtet man darauf in der Spur zu bleiben und korrigiert eventuell mit dem Seitenruder seine Fahrtrichtung (Tasten *A/D*). Das Querruder sollte nicht zum Lenken am Boden benutzen werden, da sonst die Gefahr besteht, das man kurz mit den Tragflächen den Boden berührt und in den meisten Fällen verschwindet der Flieger kurz darauf in einem Feuerball. Ab ca. 80 m/s kann man mit Hilfe des Quer- und Höhenruders mit dem Abheben beginnen (Taste *S*). Da man während des Abhebens nur langsam an Höhe gewinnt, sollte man die Nase nicht zu steil nach oben zu ziehen, da sonst das Heck auf die Runway aufschlagen könnte! Hat man den Start sicher geschafft, sollte man jetzt bei einem Winkel von ca. 20-45° über dem Horizont, an Höhe gewinnen, damit die Triebwerke ihre optimale Leistung erbringen, nebenbei kann auch das Fahrwerk eingefahren werden. (Durch Rechtsklick auf ein Triebwerk werden verschiedene Werte angezeigt). Natürlich ist auch ein größerer Winkel für den Steigflug möglich, je nachdem wie viel Schub eure Maschine entwickelt, um der Gravitation entgegen zu wirken. Den maximalen Steigwinkel kann man ganz einfach herausfinden, indem man soweit die Nase nach oben zieht, bis sich die Geschwindigkeit kaum bis gar nicht mehr erhöht. Manche Flugzeuge haben auch soviel Schub, dass sie 90° "in den Himmel schießen können" und dabei noch beschleunigen.

## 1.2 Flug

### 1.2.1 Links/Rechts

Um in der Luft zu lenken, kann man entweder das Seitenruder zur Hilfe nehmen, oder Quer- und Höhenruder dazu verwenden. Bei einer Lenkung mit dem Seitenruder, am besten die Nase auf den Horizont richten und mit den Tasten *A/D* lenken. Man merkt schnell das ein Lenkmanöver damit länger dauert,

außerdem reagiert die Maschine darauf empfindlich und bleibt meistens nicht in Waage, sodass man die Flugbahn immer etwas korrigieren muss. Man nutzt dieses Lenkmanöver meistens während. Die etwas anspruchsvollere, aber wesentlich effektivere Methode zum Lenken ist, sich das Höhenruder zu nutze zu machen. Für eine Kurve wird die Maschine auf die gewünschte Seite "gerollt" (Tasten *Q/E*), also bei einer Linkskurve auf die Linke Seite und umgekehrt. Während dieses Vorgangs benutzt man das Höhenruder, so als ob man einen Steigflug macht (Taste *S*), und kann dadurch Lenken. Damit sind wesentlich schnellere und engere Wendemanöver möglich. Für eine enge Kurve neigt man sein Flugzeug annähernd um 90° , dabei wird das Höhenruder dauerhaft betätigt um zu lenken. Je langsamer man dabei ist, desto enger kann man die Kurve fliegen. Für eine größere Kurve, neigt man die Maschine einfach nicht ganz so weit auf die entsprechende Seite und betätigt das Höhenruder nicht dauerhaft, sondern in Intervallen. Man achtet dabei auf die gelbe Orbit-Markierung (Kreiselkompass), die während der Lenkung im günstigsten Fall in einem waagerechten Verlauf dem Horizont entlang fährt. Erfahrene Piloten können die Lenkung mit dem Höhenruder auch umgekehrt durchführen. Man neigt dafür das Flugzeug in die entgegengesetzte Richtung in die man fliegen will, und anstatt die Nase nach oben zu ziehen neigt man sie nach unten. Das bringt keinen wirklichen Vorteil, ist deutlich schwieriger und wird überwiegend für Flugkunststücke durchgeführt. Während einer Lenkung mit dem Höhenruder wird das Flugzeug starken Flieh- und Hubkräften ausgesetzt, was dem einen oder anderen schon seine Flügel gekostet hat. Das kommt vor allem bei großen Fliegern vor, mit viel Schub und großen Flügeln. Abhilfe kann man mit entsprechend platzierten Verstärkungen (Struts) schaffen.

### 1.2.2 Rollen

Mit "Rollen" bezeichnet man, das sich drehen um die eigene Längsachse. Es wird hauptsächlich durch den Einsatz der großen Querruder erzeugt und meistens für einen Lenkvorgang benutzt. Eine Rolle zu fliegen ist sehr leicht, einfach die Tasten *Q* für Links oder *E* für Rechts, gedrückt halten und schon dreht sich das Flugzeug. Je größer die Maschine, desto langsamer lässt sie sich rollen.

### 1.2.3 Schwebflug

Wie der Name schon vermuten lässt, bedeutet "Schwebflug" das Schweben auf der Stelle ohne dabei an Höhe zu verlieren und ohne Geschwindigkeit. Jeder kennt das Prinzip von einem Hubschrauber, der Problemlos über einem Punkt schweben kann. Zwar nutzt der Heli auch das Auftriebsprinzip von Flugzeugen, aber er kann eben senkrecht Starten, Landen oder auf der Stelle stehen bleiben. Bei einem Flugzeug ist das jedoch deutlich schwieriger, Weil es Geschwindigkeit für den Auftrieb braucht um nicht abzustürzen, können nur besonders dafür entwickelte Flugzeuge auf der Stelle stehen bzw. schweben. Man verwendet für solche Maschinen den Begriff "Vertical Take Off and Landing (VTOL)". Es funktioniert dadurch das der Schub der Turbinen, um 90° mit Hilfe von drehbaren Triebwerken nach unten gelenk wird, um so der Gravitation entgegen zu wirken. Die Maschine muss gut ausbalanciert und das Schubzentrum genau unter dem Schwerpunkt sein, da sie sonst unkontrollierbar wird. Hat das VTOL-Flugzeug ausreichend an Höhe gewonnen, werden die Triebwerke wieder langsam nach hinten gerichtet, um in den horizontalen Flug über zu gehen. Es gibt auch reine VTOL-Maschinen ohne Tragflächen, die ausschließlich mit nach unten gerichtetem Schub funktionieren. Für eine Richtungsänderung bei reinen VTOL´s verwendet man Triebwerke mit Schubsteuerung. Man tüftelt bereits seit dem 2ten Weltkrieg an einer reinen und vor allem marktreifen VTOL-Maschine, bisher ohne echten Erfolg. Die Kombination mit Tragflächen hat sich bewährt, allerdings ist der Spritverbrauch enorm und das System sehr Wartungsintensiv. Der große Vorteil ist eben die Möglichkeit, an unzugänglichen Orten zu Starten oder zu Landen. Eine reine VTOL-Maschine ist bereits in der Vollversion von KSP vorhanden, mit der man das Prinzip und die Funktionsweise ganz gut nachvollziehen kann.

## 1.3 Landung

### 1.3.1 Sinkflug

Mit dem Sinkflug breitet man eine Landung vor. Um mit deinem Flugzeug zu sinken, wird die Nase einfach unter den Horizont geneigt (Taste *W*). Man erkennt ob man sinkt, entweder am Höhenmesser, oder der gelben Markierung welche sich dann unterhalb der Horizont-Linie befindet, je weiter unterhalb, desto schneller sinkt das Flugzeug. Man leitet den Sinkflug so ein, dass man sich ca. 1 Km von der landebahn entfernt bei einer geringen Höhe von ungefähr 500m über dem Boden befindet. Für die Landung geht man dann in einen Gleiflug über.

### 1.3.2 Gleitflug

Ein Gleitflug funktioniert ohne Schub und wird oft als letzte Flugphase vor einer Landung eingesetzt. Die Gravitation zieht das Flugzeug nach unten und der Auftrieb der Tragflächen drückt es wieder nach oben. Man stellt den Motor ab, und zieht die Nase leicht gegen den Wind, bis sich die gelbe Markierung knapp unterhalb des Horizonts befindet. Dadurch verringert sich die Geschwindigkeit und Sinkrate, um in einem flachen Winkel und geringer Geschwindigkeit landen zu können. Kippt man die Nase nach unten, wird man wieder schneller und die Sinkrate erhöht sich, umgekehrt genauso. Die Startgeschwindigkeit seines Flugzeugs, kann man sich als Anhaltspunkt für die Landegeschwindigkeit nehmen. Wenn man etwas schneller ist, ist das nicht so schlimm.

### 1.3.3 Landeanflug

Während des Gleitfluges nähert man sich immer weiter dem Boden bzw. der Landebahn und das Fahrwerk kann nun wieder ausgefahren werden. Wenn man merkt, die Landebahn zu verfehlen und man schon dicht über dem Boden ist, empfiehlt es sich das Seitenruder für kleine Richtungsänderungen zu verwenden, oder vorsichtig mit dem Quer- und Höhenruder zu lenken. Ist der Schatten des Flugzeugs deutlich am Boden zu sehen, zieht man nochmal vorsichtig die Nase nach oben, um noch langsamer zu werden, aber nicht soweit das man plötzlich wieder in einen Steigflug übergeht! Eine Landegeschwindigkeit von ca. 80 m/s ist ideal, da bei zu großer Geschwindigkeit beim Aufsetzen, noch viel Auftrieb vorhanden ist und dadurch die Gefahr besteht über die Landebahn zu "hüpfen". Kurz vor dem Aufsetzen der Hinterräder, die Nase etwas absenken, um nicht mit dem Heck zuerst auf zu setzen! Meistens landet man mit den Hinterrädern zuerst, oder da wo die meisten Radpaare sind, denn diese können die beim Aufsetzen entstehenden Kräfte am besten aufnehmen und in den Boden ableiten. Je nach Flugmodell sind die Räder hinten, oder etwas weiter vorn angebracht. Hat man das geschafft und es berühren alle Räder den Boden, sollte man auch gleich mit dem Bremsen beginnen (Taste *B*), um nicht über die Landebahn hinaus zu schießen. Aber Vorsicht, manche Flugzeuge neigen bei Vollbremsungen zum nach vorne Überkippen, in diesem Fall bremst man in kurzen Intervallen ab, um dieses Risiko aus zu schließen. Ist man zum Stillstand gekommen, kann man die Parkbremse aktivieren damit sich das Flugzeug nicht mehr bewegt (Taste *B* "Doppelklicken"). Eine aktivierte Parkbremse erkennt man daran, das sich das grüne Symbol in der linken Leiste in Rot ändert.

## 1.4 'Autopilot'

Mit dem ab Version 0.21 neu implementierten SAS System ist es möglich ohne dieses zu deaktivieren den Kurs zu verändern. Bei einem gut Konstruierten Flugzeug hat man mit Hilfe des ASAS Systems quasi einen Autopiloten, da dieses den gewünschten Kurs hält.
Dies ist besonders hilfreich bei langen Flügen über Kerbin oder wenn man einfach nur eine bestimmte Höhe erreichen will. Somit muss man nicht mehr ständig den Kurs selbst halten.