

# Segelflug

Alle Informationen, die ihr braucht, um das Segelfliegen im Simulator und auf VATSIM zu meistern!

- [FAQ](#)
- [Grundlagen](#)
- [Instrumentenkunde](#)
- [Start](#)
- [Landung](#)
- [Thermik](#)
- [Streckenflug](#)
- [Beispielflüge](#)
  - [Platzrunde](#)
  - [Streckenflug](#)

# FAQ

## Welches Rufzeichen und welchen Typecode soll ich nutzen?

Reine Segelflugzeuge, die in Deutschland registriert sind, haben eine **Nummernregistrierung**, zum Beispiel D-1234.

Motorsegler verwenden hingegen eine **Buchstabenkennung**, die nach der Länderkennung D ein K hat, zum Beispiel D-KABC.

Einen Unterschied zwischen reinem Segelflugzeug und Motorsegler gibt es auch beim Typecode. Reine Segelflugzeuge haben keine individuellen Typecodes; es wird stattdessen der generische **Code GLID** genutzt.

Motorsegler haben jedoch in der Regel **eigene Typecodes**. Falls ihr euch unsicher seid, welcher Code für euer Modell der korrekte ist, könnt ihr ihn über die [Datenbank der ICAO](#) herausfinden oder alternativ auch einfach GLID nutzen.

## Darf man auch an kontrollierten Plätzen segelfliegen?

**Grundsätzlich ja.** Bedenkt jedoch, dass ihr als Segelflugzeug nur eingeschränkt manövrierfähig seid. Das wird oft dazu führen, dass der Lotse euch nicht in die Kontrollzone einfliegen bzw. vom Platz starten lässt.

Besonders wenn das **Verkehrsaufkommen etwas höher** ist, wird der Lotse euch nicht sinnvoll in den Verkehrsfluss einbauen können und euch wahrscheinlich nicht starten bzw. zur Landung in die Kontrollzone einfliegen lassen. Auch ein Durchflug wird in einem solchen Fall möglicherweise schwierig.

An einigen, besonders an kleineren, kontrollierten Flugplätzen, gibt es jedoch regelmäßigen Segelflugbetrieb. In diesem Fall wird in der Regel auch eine **eigene Schleppstrecke zum Start und möglicherweise auch eine Graspiste zur Landung** eingerichtet sein.

Informiert euch vor eurem Flug in der [AIP VFR](#) und - wo vorhanden - auch auf der Webseite des Platzes oder in der Knowledgebase mit dem [Pilotenbriefing](#) über **lokale Prozeduren, besonders zum Segelflug**.

## Darf man auch in Luftraum D und C segelfliegen?

Ähnlich wie beim [Flug in einer CTR](#) (welche in Deutschland immer ein Luftraum D ist), ist das **grundsätzlich möglich**. Aber auch hier müsst ihr natürlich damit rechnen, dass der Lotse euch den Einflug in den entsprechenden Luftraum aufgrund eurer eingeschränkten Manövrierfähigkeit und dem unberechenbaren Kurs verweigert. Außerdem kann es sein, dass ein Flug in Luftraum D bzw. C für euch selbst nicht besonders sinnvoll ist, da ihr mit Maximalhöhen o.ä. rechnen müsst.

Dementsprechend solltet ihr zumindest **immer damit planen, diese Lufträume wo möglich zu umfliegen**.

## Wie muss mein Flugplan aussehen?

Im Grunde sieht ein Flugplan im Segelflug nicht anders aus als bei anderen VFR-Flügen.

Als Wegpunkte machen in der Regel nur eure **Wendepunkte** Sinn. Bedenkt außerdem, dass ihr euch im Segelflugzeug nie exakt an eine geplante Höhe oder einen geplanten Kurs halten könnt, da ihr natürlich **von der Thermik abhängig** seid.

Wenn ihr als reines Segelflugzeug (mit Typecode GLID) fliegt, kann es außerdem nicht schaden, das genaue Modell in den Remarks zu erwähnen; als Motorsegler mit eigenem Typecode hingegen ist eine Erwähnung, dass es sich um ein Motorsegelflugzeug handelt, hier ebenfalls nicht verkehrt. Nichtsdestotrotz solltet ihr einem Lotsen oder AFISO/Flugleiter **beim Erstkontakt immer mitteilen, dass ihr ein Segelflieger seid**. Dadurch könnt ihr Missverständnissen vorbeugen.

Außerdem ist es bei Streckenflügen - besonders wenn ihr keinen Motor an Bord habt - immer eine gute Idee, im Remarkfeld eures Flugplans zu **erwähnen, dass eine Außenlandung möglich ist**. Das könnte dann z.B. so aussehen:

RMK/GLIDER CROSSCOUNTRY OUTLANDING POSSIBLE

Auf VATSIM besteht keine Pflicht, für VFR Flüge einen Flugplan aufzugeben (siehe auch CoC B10). Nichtsdestotrotz kann eine Flugplanaufgabe nicht schaden; ihr macht damit den Lotsen und unter Umständen auch euch selbst das Leben einfacher.

In der Realität könnt ihr in Deutschland theoretisch ebenfalls ohne Flugplan unter VFR fliegen. Es gibt jedoch einige Fälle, in denen ein **Flugplan zwingend aufgegeben werden muss**. Die beiden wichtigsten davon sind **Flüge durch Luftraum D bzw. C**, und **Flüge, die über die Landesgrenzen Deutschlands hinausgehen**. Diese Regelung gilt selbstverständlich auch für Segelflugzeuge.

## Wie melde ich mich beim Lotsen für den Start an?

Mit dem Segelflugzeug startet ihr meist an unkontrollierten Plätzen. Hier müsst ihr **mit anderen Piloten und gegebenenfalls dem AFISO/Flugleiter koordinieren**.

Es gibt jedoch auch einige kontrollierte Flugplätze an denen Segelflugstarts möglich sind. Wie der genaue Ablauf an diesen Plätzen ist, wird individuell geregelt. Daher solltet ihr euch die **AIP VFR und Pilotenbriefings der Plätze durchlesen** um über etwaige Besonderheiten im Bilde zu sein.

Auf VATSIM ist wichtig, dass ihr dem Lotsen **klar sagt, dass ihr ein Segelflugzeug seid** und mit welcher Methode ihr starten wollt. An einem kontrollierten Platz wie Münster-Osnabrück (EDDG) könnte das z.B. so aussehen:

Münster Turm, D-5439.

D-5439, Münster Turm.

D-5439, ein Segelflugzeug vom Typ ASK21, am Abflugpunkt Piste 25 Gras für einen Windenstart, abflugbereit.

D-5439, QNH 1014, Verkehr ist eine Ryanair Boeing 737 im kurzen Endanflug Piste 25, Wind 230 Grad 5 Knoten, Start nach eigenem Ermessen.

D-5439, QNH 1014, Start nach eigenem Ermessen.

Je nach Simulator ist es eventuell nicht möglich, einen Segelflugstart durchzuführen, ohne auf der Piste in den Flug zu laden. Bedenkt hierbei bitte, dass es entsprechend dem VATSIM Code of Conduct **nicht erlaubt ist, sich auf einer Piste zu verbinden**. Solltet ihr keine Möglichkeit haben, den Flug an einer Parkposition zu laden, solltet ihr euch zunächst als Observer verbinden um mit dem Lotsen/AFISO/Flugleiter bzw. anderen Piloten zu koordinieren, wann ihr euch live verbinden könnt um einen Segelflugstart durchzuführen.

# Grundlagen

## Bedienelemente

Die wichtigsten Hebel im Segelflugcockpit sind mit **standardisierten Farben** gekennzeichnet. Dadurch könnt ihr diese auch in einem neuen Flugzeug auf einen Blick identifizieren.

Farbe	Bedienelement
Gelb	Ausklinkvorrichtung
Rot	Haubennotabwurf
Blau	Bremsklappen
Grün	Trimmung

Die **Ausklinkvorrichtung** wird verwendet, um das **Schleppseil auszuklinken**. Mehr dazu findet ihr auch unter Start.

Der **Haubennotabwurf** ist ein Hebel, der euch das **sofortige Abwerfen der Haube für einen Notausstieg** ermöglicht. Im Simulator ist das natürlich eher weniger wichtig.

Die **Bremsklappen** könnt ihr verwenden, um den **Widerstand und somit eure Sinkrate zu erhöhen**. Sie sind besonders bei der Landung wichtig.

Mit dem **Trimmhebel** könnt ihr die **Längsneigung des Flugzeugs einstellen** ohne den Knüppel dauerhaft gedrückt oder gezogen zu halten. Im Simulator ist hier leider oft das Problem, dass ihr die Kräfte, die auf den Knüppel wirken, nicht spüren könnt, weswegen es euch eventuell etwas schwerer fällt, das Flugzeug akkurat auszutrimmen.

## Segelflugplatzrunde

Oftmals ist für Segelflug eine **gesonderte Platzrunde** eingerichtet, meist gegenüber der Motorflugplatzrunde. Dadurch wird zeitgleich stattfindender Motor- und Segelflug entzerrt.

Informiert euch vor dem Flug anhand des Anflugblattes und der AIP VFR über mögliche Segelflugplatzrunden an eurem Platz.

Ihr solltet euch wann immer möglich an die Segelflugplatzrunde halten, jedoch kann es gerade beim Segelflug **gute Gründe für eine Abweichung** geben, wie z.B. bessere Thermik an anderer Stelle.

Im Gegenanflug könnt ihr Übungen durchführen. Thermikkreisen könnt ihr hingegen auch in den anderen Platzrundenabschnitten; hierbei solltet ihr jedoch darauf achten, **andere Piloten nicht bzw. so wenig wie möglich zu behindern**.

## Vorfahrtsregeln

Tatsächlich gibt es in der Luftfahrt auch Vorfahrtsregeln. Eine davon kennt ihr sicherlich auch schon aus dem Straßenverkehr: **rechts vor links**. Für den Segelflug ist aber die **Manövrierbarkeit des Flugzeugs** der relevanteste Punkt.

Der Grundsatz ist folgender: **das manövrierbarere Flugzeug muss dem weniger manövrierbaren ausweichen**. Ein Heißluftballon ist beispielsweise weniger manövrierbar als ein Segelflugzeug und ihr müsstet ihm ausweichen. Ein Motorflugzeug hingegen ist manövrierbarer als euer Segelflugzeug, da ihr nicht ohne weiteres Steigen könnt, und somit habt ihr in diesem Fall Vorfahrt.

Diese Regel ist besonders im Anflug wichtig, um in unkontrolliertem Luftraum zu wissen, **wer als erstes landen darf**. Wollen ein Segelflugzeug und ein Motorflugzeug gleichzeitig landen, so hat das Segelflugzeug Vorrang und das Motorflugzeug muss den Anflug verzögern oder durchstarten.

Notfälle haben in jedem Fall Vorrang. Als Segelflugzeug müsst ihr hier wenn nötig eine Außenlandung in der Nähe des Platzes machen.

Beim Flug am Berghang gilt außerdem, dass das Flugzeug, dessen **rechter Flügel zum Hang** zeigt, Vorfahrt vor entgegenkommendem Verkehr hat.

Geht nicht davon aus, dass andere Piloten auf VATSIM diese Vorfahrtsregeln kennen. Weist sie gerne darauf hin, aber seid bereit, individuelle Lösungen zu koordinieren.

## Maßeinheiten

In der Luftfahrt arbeiten wir meist mit nautischen Meilen für Strecken, Fuß für Höhen, Knoten für Geschwindigkeiten, ft/min für Steig- bzw. Sinkraten, etc. Im Segelflug wird in Deutschland und auch vielen anderen Ländern in Europa jedoch das **metrische System** verwendet, sprich es werden **Kilometer** für Strecken, **Meter** für Höhen, **km/h** für Geschwindigkeiten, und **m/s** für Steig- bzw. Sinkraten genutzt.

Diese für die Luftfahrt ungewöhnlichen Maßeinheiten führen dazu, dass oftmals in die Standardeinheiten umgerechnet werden muss. Besonders Höhen müssen regelmäßig und korrekt umgerechnet werden, um Verletzungen von Lufträumen – welche natürlich in Fuß definiert sind – zu vermeiden. Hierzu gibt es auch extra für den Segelflug ausgelegte Luftraumkarten, die unter anderem zusätzlich zu den Höhenangaben in Fuß auch Höhenangaben in Meter beinhalten. Die **Faustformeln für das Umrechnen** von Fuß in Meter und umgekehrt lauten wie folgt:

Fuß zu Meter: **(ft/3) - 10% = m**

Meter zu Fuß: **(m\*3) + 10% = ft**

Falls euch das ständige Konvertieren zu schwer ist, könnt ihr auch diese Tabelle verwenden:

Fuß	Meter
1000	305
1500	457
2500	762
3500	1067
4500	1372
5500	1676
6500	1981
7500	2286
8500	2591
9500	2896
10000	3048

## Segelflugsektoren

Segelflugsektoren sind Lufträume, die aktiviert werden können, um Segel- und auch sonstigen Sichtflugverkehr in Bereichen zu vereinfachen, die ansonsten eigentlich Luftraum D oder C wären. In aller Regel finden sich solche Sektoren **nur um Flughäfen mit Kontrollzonen**, besonders dort, wo der Luftraum C abgesenkt bzw. ein Luftraum D eingerichtet wurde.

Hierbei gibt die Flugsicherung für die entsprechenden Segelflugsektoren **Höhenfreigaben** aus. Dadurch kann im Bereich des Segelflugsektors bis auf die freigegebene Höhe gestiegen werden, **ohne eine individuelle Freigabe beim zuständigen Lotsen einzuholen**. Der Lotse wird außerdem in der Regel dafür sorgen, dass **IFR-Verkehr über oder um den Sektor herum geleitet** wird.

Leider sind Segelflugsektoren **nicht standardmäßig in den Luftraumkarten verzeichnet**. Nicht einmal in den Segelflugausgaben der ICAO-Karten für Deutschland sind alle Segelflugsektoren verzeichnet. Auf der [Karte von Open Flightmaps](#) könnt ihr viele dieser Sektoren jedoch trotzdem

finden.

**Bei den Lotsen auf VATSIM sind die Segelflugsektoren aktuell leider nicht hinterlegt,** weswegen diese vermutlich nicht geöffnet werden. Das ist aber kein Problem, wenn ihr nicht gerade in einer großen Gruppe unterwegs seid, da es dann für den Lotsen ohnehin einfacher ist, euch eine individuell Freigabe für den Einflug in den Luftraum D bzw. C zu erteilen.



# Instrumentenkunde

## Fahrtmesser

Der Fahrtmesser zeigt euch eure **Geschwindigkeit relativ zur umgebenden Luft** an (indicated air speed). Die angezeigte Geschwindigkeit ist nur dann exakt gleich der tatsächlichen relativen Geschwindigkeit, wenn euer **Pitotrohr exakt von vorne angeströmt** wird. Je schräger es angeströmt wird, desto unzuverlässiger wird die Geschwindigkeitsanzeige.

Aus diesem Grund kann es besonders beim Slip zu viel zu niedrigen bis sogar negativen Anzeigen kommen.

Auch eure Flughöhe und die Temperatur beeinflussen die angezeigte Geschwindigkeit. Mit **zunehmender Höhe und/oder zunehmender Temperatur reduziert sich die angezeigte Geschwindigkeit**. Manche Flugzeuge haben daher eine **Korrekturskala**, über die man mit der aktuellen Flughöhe die wahre Fahrt (true air speed) ablesen kann.

**Faustregel:** pro 300 m (1000 ft) Höhe verringert sich die angezeigte Geschwindigkeit um 2%.

Die Maximalgeschwindigkeiten entsprechen bei falsch angezeigten Geschwindigkeiten nicht den Markierungen auf eurem Fahrtmesser, sondern sind geringer. Hier müsst ihr immer aufpassen, mit entsprechend langsamerer angezeigter Geschwindigkeit zu fliegen, um das **Flugzeug strukturell nicht zu überlasten**.

Auf einem Fahrtmesser gibt es verschiedene Markierungen in standardisierter Farbe. Diese sind auf das jeweilige Modell angepasst.

Markierung	Geschwindigkeit
Grüner Bereich	sichere Geschwindigkeit
Gelber Bereich	Vorsichtsbereich
Weißer Bereich	Wölbklappenbereich
Roter Strich	Maximalgeschwindigkeit
Gelbes Dreieck	Mindestanfluggeschwindigkeit bei höchstzulässiger Flugmasse
Blauer Strich	Beste Steigrate (nur bei Motorseglern)

Im **grünen Bereich** könnt ihr alle Manöver, für die das Flugzeug zugelassen ist, ohne Einschränkung durchführen. Direkt an den grünen Bereich schließt der **gelbe Bereich** an, in dem ihr keine großen Ruderausschläge mehr machen dürft und in dem ihr bei böiger Luft überhaupt nicht fliegen dürft (die Grenze zwischen grünem und gelbem Bereich ist die Maximalgeschwindigkeit in böiger Luft).

Der **rote Strich**, der sich in der Regel am Ende des gelben Bereichs befindet, ist die Maximalgeschwindigkeit des Flugzeugs; schneller dürft ihr auf keinen Fall fliegen.

Das **gelbe Dreieck** auf dem Fahrtmesser ist besonders im Landeanflug wichtig, da es euch die Mindestanfluggeschwindigkeit bei der höchstzulässigen Flugmasse anzeigt. Im Landeanflug (also ab der Position) solltet ihr auf keinen Fall langsamer fliegen.

Hat euer Flugzeug Wölbklappen, so werdet ihr außerdem einen **weißen Bereich** finden, in dem ihr diese ausfahren dürft.

Wenn ihr einen Motor habt, findet ihr zusätzlich auch einen **blauen Strich**, der euch die Geschwindigkeit für die beste Steigrate anzeigt.

#### **Beispiel: Fahrtmesser ASK21**



Im Beispielbild seht ihr den **Fahrtmesser einer ASK21**, einem Schulungsdoppelsitzer.

Der grüne Bereich liegt zwischen 80 und 180 km/h, der darauf folgende gelbe Bereich zwischen 180 und 280 km/h. Die Mindestanfluggeschwindigkeit (das gelbe Dreieck) beträgt 90 km/h und die Maximalgeschwindigkeit 280 km/h.

Dieser Höhenmesser hat **keine Korrekturskala**, weswegen nur die Geschwindigkeit relativ zur umgebenden Luft abgelesen werden kann.

## Höhenmesser



- work in progress -

## Variometer

- work in progress -

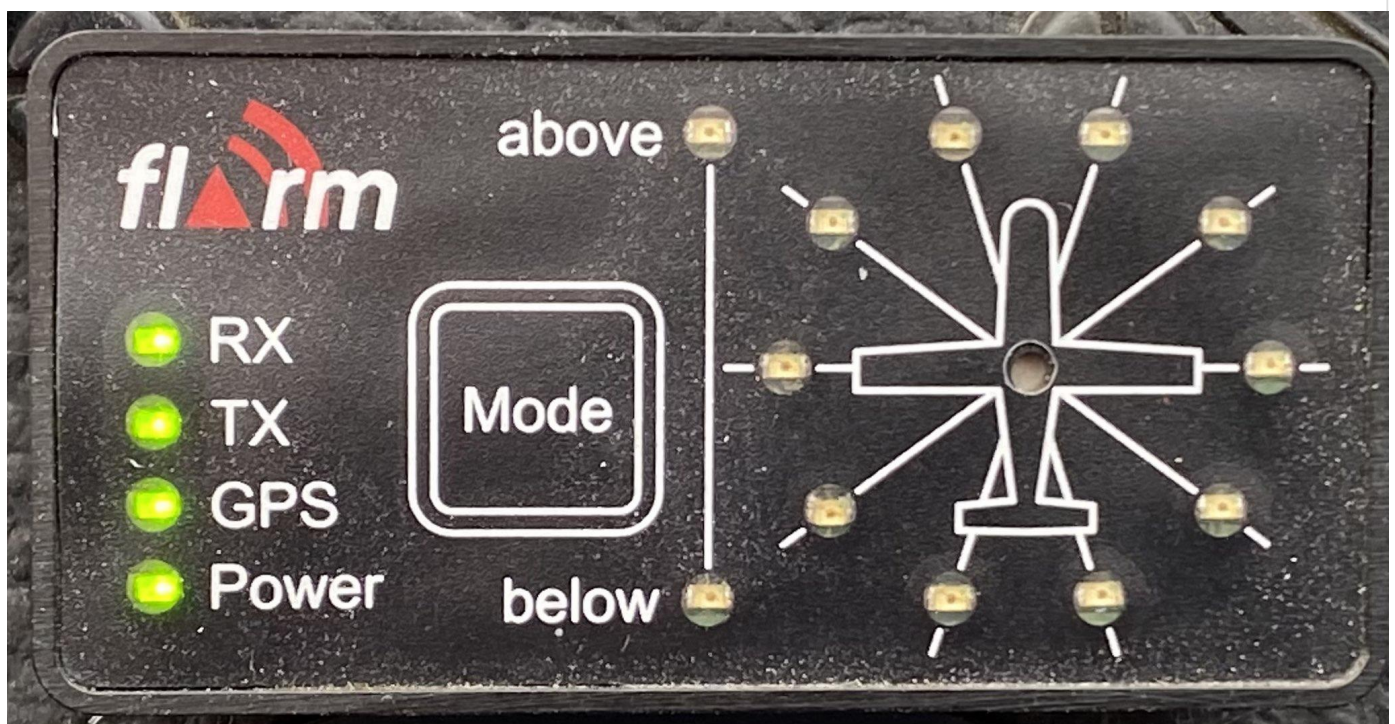
## Roter Faden

- work in progress -

## FLARM

FLARM ist ein System, das euch bei der **Luftraumbeobachtung unterstützt** und euch warnt, wenn ihr einem anderen Flugzeug zu nah kommt. Es zeigt euch an, **in welcher Richtung sich ein anderes Flugzeug befindet** und ob es höher, niedriger, oder auf gleicher Höhe ist. Kommt euch das Flugzeug zu nah und besonders auch, wenn ihr genau auf das andere Flugzeug zufliegt, gibt es außerdem einen **Warnton**.

### Beispiel: FLARM Anzeige



Im Beispielfeld seht ihr ein FLARM Display. Es gibt **verschiedene Varianten dieser Anzeige**, die aber alle dem gleichen Prinzip folgen.

Auf der linken Seite lässt sich der **Status des Systems überprüfen**. In unserem Beispielfeld sind alle Systeme in Betrieb.

Auf der rechten Seite wird die Position von anderen Flugzeugen angezeigt. Hierzu zeigt das System an, ob anderer Verkehr höher oder niedriger fliegt sowie die ungefähre Richtung relativ zum eigenen Flugzeug, was dem Piloten dabei hilft, das **andere Flugzeug visuell zu identifizieren** und wenn nötig auszuweichen. Im Beispielbild sind keine anderen Flugzeuge in der Nähe, weswegen FLARM keinen Verkehr anzeigt.

## Bordrechner

- work in progress -

# Start

Die meisten Segelflugzeuge können nicht aus eigener Kraft starten und müssen stattdessen in die Luft geschleppt werden. Hierfür gibt es mehrere Optionen; die zwei meistgenutzten sind der Windenstart und der Flugzeugschlepp. Einige wenige Modelle sind auch in der Lage aus eigener Kraft zu starten.

## Checkliste

Bevor ihr euch für den Start bereit meldet, solltet ihr noch einmal überprüfen, dass ihr nichts vergessen oder übersehen habt. Dafür gibt es eine Checkliste – diese kann natürlich je nach Flugzeugtyp variieren, aber die Standardcheckliste geht folgendermaßen:

1. Spornkuller entfernt und Ballast geprüft
2. Fallschirm richtig und fest angelegt – Aufziehleine?
3. Richtig und fest angeschnallt – alle Bedienelemente erreichbar
4. Bremsklappen eingefahren und verriegelt – Wölbklappen?
5. Höhenmesser eingestellt
6. Funkgerät eingeschaltet – Frequenz und Lautstärke geprüft
7. Trimmung eingestellt
8. Ruderkontrolle – alle Ruder freigängig
9. Startstrecke und Ausklinkraum frei
10. Prüfung der Windverhältnisse
11. Auf Startunterbrechung vorbereitet
12. Haube geschlossen und verriegelt – Notabwurfvorrichtung bekannt

## Windenstart

Der Windenstart ist als billigste und unkomplizierteste Startform besonders bei Vereinen und Flugschulen sehr verbreitet. Hierbei wird das Segelflugzeug über ein Seil mit einer Winde verbunden, die am anderen Ende der Startstrecke steht. Die Winde zieht das Flugzeug entlang der Schleppstrecke, was schnell für einen ausreichenden Luftstrom um die Tragflächen sorgt und das Flugzeug abheben lässt.

Bevor ihr den Startlauf beginnt, solltet ihr sicherstellen, dass eure **Bremsklappen eingefahren** sind und das Flugzeug korrekt getrimmt ist. Bei der Trimmung ist natürlich ein wenig Spielraum für Präferenz, bei den meisten Flugzeugen sollte sie aber neutral bis leicht kopflastig sein. Eine **hecklastige Trimmung kann beim Start zum Aufbäumen und Strömungsabriss** führen.

Sobald ihr bereit seid, signalisiert ihr dem Startleiter durch eine gehobene Hand, dass ihr starten wollt. Wenn dieser sein OK gibt, wird beim Windenfahrer angerufen und der Windenstart beginnt. Im Simulator fallen diese Schritte natürlich weg. Hier gebt ihr durch den entsprechenden Tastendruck einfach das Kommando zum Beginn des Schlepps.

Je nach Flugzeugtyp kann es beim Startlauf Besonderheiten geben, aber generell läuft er wie folgt ab:

Bis das Flugzeug Auftrieb bekommt solltet ihr den **Knüppel noch leicht nach vorne drücken** um einen Strömungsabriss durch zu frühes Abheben zu vermeiden. Sobald genügend Auftrieb vorhanden ist, dass das Flugzeug von selbst zu Steigen beginnt, nehmt ihr den Knüppel zuerst neutral bzw. zieht ihn sogar leicht nach hinten um eine **Steigung von 5-10°** zu halten. Ihr solltet nicht in einen vollen Steigflug übergehen bis ihr **etwa 50 Meter über Grund** seid. Danach könnt ihr langsam bis zum Anschlag nach hinten ziehen und **mit 45-60° Längsneigung steigen**. Je näher ihr an das Ende der Schleppstrecke kommt desto stärker will euer Knüppel in die Neutralstellung zurückkehren; diesem Druck solltet ihr vorsichtig nachgeben um wieder **in einer ebenen Fluglage zu sein, wenn das Windenseil ausklinkt**.

Dieser Gegendruck fehlt im Simulator leider meist, was dazu führen kann, dass ihr beim Ausklinken einen zu hohen Anstellwinkel habt und deswegen abrupt nachdrücken müsst um einen Strömungsabriss zu vermeiden. Hier ist vor allem Erfahrung wichtig, um den Knüppel rechtzeitig in die Neutralstellung zurückzuführen.

Während des Schlepps müsst ihr außerdem darauf achten, dass **keiner der beiden Flügel abkippt** und ihr nicht zu sehr von der Mittellinie der Schleppstrecke abweicht. Eure Geschwindigkeit sollte zudem innerhalb eines für euren Flugzeugtyp akzeptablen Rahmens bleiben (gute Schleppgeschwindigkeiten sind bei modernen Segelflugzeugen **etwa 100-120 km/h**); werdet ihr zu schnell oder zu langsam, so gebt ihr dies über Funk an den Windenfahrer weiter. Ein zu langsamer Schlepp birgt das **Risiko eines Strömungsabrisses** während ein zu schneller Schlepp das Flugzeug strukturell überlasten kann. Werdet ihr zu langsam, solltet ihr nachdrücken um wieder auf eine höhere Geschwindigkeit zu kommen; werdet ihr zu schnell solltet so wenig wie möglich am Knüppel ziehen.

Im Simulator habt ihr in der Regel wenig bis gar keinen Einfluss auf die Qualität des Windenschlepps und selbst wenn, könntet nur ihr selbst etwas daran ändern, was einen entsprechenden Funkspruch natürlich redundant macht.

Wenn ihr das Ende der Schleppstrecke erreicht – in der Regel werdet ihr jetzt **300 bis 400 m über Grund** sein – wird das Schleppseil von selbst ausklinken. Zur Sicherheit solltet ihr aber trotzdem **zwei bis drei Mal nachklinken** für den Fall, dass das Seil gerissen ist – das fühlt sich besonders zu dem Zeitpunkt, an dem ihr das Ausklinken erwarten würdet, wie ebendieses Ausklinken an. Und natürlich ist es äußerst schlecht für die Flugleistung, wenn ihr potenziell mehrere Meter Seil am Rumpf hängen habt.

Falls ihr ein Einziehfahrwerk habt, könnt ihr dieses jetzt auch einfahren.

## Flugzeugschlepp (F-Schlepp)

Der F-Schlepp ist besonders bei Streckenflugpiloten beliebt, wird aber mancherorts auch viel zur Ausbildung genutzt. Im Vergleich zum Windenstart ist er aber deutlich teurer. Der entscheidende Vorteil eines F-Schlepps ist, dass ihr selbst entscheiden könnt, wann ihr euch ausklinken wollt – beim Windenstart werdet ihr schließlich zwangsläufig ausgeklinkt sobald ihr das Ende der Schleppstrecke erreicht.

Grundsätzlich ist der F-Schlepp ziemlich simpel: ihr fliegt einfach dem Schleppflugzeug hinterher bis ihr hoch genug seid und euch entscheidet auszuklinken.

Beim Start müsst ihr mit **großen Querruderausschlägen** arbeiten, um die Tragflächen waagrecht zu halten – je schneller ihr werdet, desto effektiver werden auch eure Ruder, und ihr könnt folglich mit kleineren Ruderausschlägen arbeiten. Die Richtung zum Schleppflugzeug haltet ihr mit dem Seitenruder.

Das **Segelflugzeug wird in aller Regel vor dem Schleppflugzeug abheben**. Daher ist es wichtig, den Knüppel – ähnlich wie beim Windenstart – anfangs neutral zu halten oder sogar leicht nach vorne zu drücken. Während ihr bereits abgehoben seid, das Schleppflugzeug aber noch nicht, befindet ihr euch in einer besonders kritischen Phase des F-Schlepps: jetzt müsst ihr aufpassen, dass ihr in der Luft bleibt, aber **nicht zu weit nach oben steigt**, da ihr ansonsten das Heck des Schleppflugzeugs nach oben zieht, was dieses am Abheben hindert. Bis das Schleppflugzeug ebenfalls anfängt zu steigen, solltet ihr also **in etwa ein bis zwei Metern über dem Boden** fliegen. Sobald ihr und euer Schleppflugzeug euch im sicheren Steigflug befindet, könnt ihr euer Einziehfahrwerk – falls vorhanden – jetzt schon einziehen.

Während dem gesamten Schleppflug müsst ihr **kleine Korrekturen** machen um dem Schleppflugzeug akkurat zu folgen. Größere Korrekturen solltet ihr vermeiden um nicht zu übersteuern. Außerdem müsst ihr darauf achten, **nicht zu nah an das Schleppflugzeug heranzufiegen**. Solltet ihr zu nahe kommen, könnt ihr die Bremsklappen einen Spalt weit ausfahren oder einen leichten Seitengleitflug einleiten um den Widerstand zu erhöhen bis die Spannung auf dem Schleppseil wieder hergestellt ist.

Nach dem Ausklinken dreht ihr sofort nach rechts ab, das Schleppflugzeug wird nach links abdrehen.

Auf VATSIM ist ein F-Schlepp meist ein etwas komplizierteres Unterfangen als ein Windenstart, da euer Schleppflugzeug in der Regel vom Simulator selbst gesteuert wird. Dadurch werdet ihr für andere Nutzer unberechenbarer und fliegt unter Umständen versehentlich in kontrollierte Lufträume ein. Möglicherweise gibt es für euren Simulator Addons, mit denen ihr zusammen mit einem anderen Piloten einen F-Schlepp durchführen könnt – dann fliegt einer von euch das Schleppflugzeug und einer das Segelflugzeug, was sehr viel Spaß machen kann.

## Eigenstart

Einige wenige Segelflugzeuge sind auch eigenstartfähig. Hier funktioniert der Start im Grunde exakt genauso wie bei jedem anderen Motorflugzeug auch: Schub geben und Starten. Erwartet aber keine so großen Steigleistungen wie bei einem klassischen Motorflugzeug. Außerdem ist **nicht jedes Flugzeug mit eigenem Antrieb auch eigenstartfähig**; so ist bei vielen „

Flautenschiebern“ beispielsweise ein Windmilling, also das Starten des Motors durch Fahrtwind, nötig.

## Seilriss



Besonders beim Windenstart kann es passieren, dass das Schleppseil reißt. Ein Seilriss **erfordert eine sofortige Reaktion des Piloten** um einen tödlichen Unfall zu verhindern. Aus diesem Grund sollt ihr auch bis 50 m über Grund mit einem flachen Winkel steigen - so habt ihr bei einem Seilriss auf niedriger Höhe **genügend Zeit um rechtzeitig zu reagieren**.

Der Merkspruch für einen Seilriss lautet "**Nachdrücken, Nachklinken, Nachdenken**".

Sobald ihr einen Seilriss bemerkt, müsst ihr sofort nachdrücken, um eure **Geschwindigkeit und Fluglage zu stabilisieren**. Danach solltet ihr nachklinken, da es sehr wahrscheinlich ist, dass noch Teile des Seils am Flugzeug hängen. Erst an dritter Stelle steht das Nachdenken. Jetzt habt ihr **drei Möglichkeiten**: geradeaus landen, Gegenlandung, oder verkürzte Platzrunde. Welche Möglichkeit am meisten Sinn macht, hängt vor allem von eurer Höhe ab. Da euer Höhenmesser unter Umständen jedoch etwas hinterherhängt, solltet ihr eure Höhe vor allem **durch den Blick nach außen einschätzen**.

Wenn ihr niedrig genug seid, um noch geradeaus zu landen, fahrt ihr einfach eure Bremsklappen aus und landet.

Ob ihr niedrig genug seid ist von verschiedenen Faktoren, wie z.B. der **Pistenlänge und dem Wind**, abhängig. In der Regel wird die maximale Höhe für eine Geradeauslandung jedoch **nicht höher als 80 m über Grund** sein.

In den meisten Fällen werdet ihr jedoch bereits zu hoch sein, um geradeaus zu landen. Dann müsst ihr euch entscheiden, ob ihr hoch genug seid, um eine verkürzte Platzrunde zu fliegen (hierzu solltet ihr bereits **mindestens 150 m, besser 200 m über Grund** sein), oder ob ihr eine Kurve für eine Gegenlandung fliegen müsst.

Eine Gegenlandung ist in diesem Fall besonders gefährlich, da ihr **auf niedriger Höhe eine Kurve fliegen** müsst. Passt in diesem Fall auf jeden Fall auf, **genügend Geschwindigkeit** zu haben. Eventuell macht es außerdem Sinn, erst einmal in die *falsche* Richtung einzukurven um euch danach korrekt auf die Piste auszurichten.

Bei einer verkürzten Platzrunde dreht ihr **direkt in den Querabflug** und fliegt generell etwas **näher am Platz** - ansonsten behandelt ihr die Landung jedoch wie eine ganz normale.

# Landung

„You can always go around“ – außer im Segelflugzeug. Das bedeutet, dass ihr im Segelflugzeug besonders aufpassen müsst, euren Anflug korrekt zu fliegen. Ansonsten endet ihr im Acker hinter der Piste oder schlimmer.

## Position

Die sogenannte Position ist der Punkt in der Platzrunde, in dem ihr euch **im Gegenanflug querab der Pistenschwelle** befindet. Hier beginnt euer Anflug. An der Position solltet ihr **etwa zwischen 150 und 200 m über Grund** sein – je niedriger ihr seid, desto kürzer könnt ihr euren Gegenanflug und folglich auch euren Endanflug machen – empfehlenswert sind in der Regel etwa 180 m, aber mehr Höhe schadet auch nicht unbedingt, insbesondere bei starkem Wind.

Ab hier solltet ihr auch eine gewisse, vom Flugzeugtyp abhängige, Geschwindigkeit nicht mehr unterschreiten. Diese Geschwindigkeit ist in aller Regel als **gelbes Dreieck auf dem Fahrtmesser** markiert. Gleichzeitig solltet ihr aber natürlich auch nicht zu schnell werden, schließlich wollt ihr nicht mit 130 km/h landen.

An der Position meldet ihr euch auch auf der Frequenz für die Landung an.

Poltringen Radio, D-8462, Punkt Position zur Landung 35.

Das Wort „Punkt“ ist optional.

Falls ihr ein Einziehfahrwerk habt, sollte dieses an der Position und vor dem Funkspruch ausgefahren sein. Dann meldet ihr auch auf der Frequenz, dass ihr es ausgefahren habt.

Poltringen Radio, D-5903, Position zur Landung 35, Fahrwerk ausgefahren und verriegelt.

Dieser Zusatz ist besonders für euch selbst wichtig als **Gedankenstütze**, das Fahrwerk auszufahren. Wenn der Flugleiter euren Flugzeugtyp kennt und ihr den Zusatz vergesst, wird dieser ebenfalls noch einmal nachfragen, ob euer Fahrwerk ausgefahren ist – darauf könnt ihr euch aber nicht verlassen.

Hier – oder auch schon vor der Anmeldung zur Landung – geht ihr auch kurz eine kleine Checkliste durch. Diese kann natürlich von Flugzeugtyp zu Flugzeugtyp variieren, aber die Standardcheckliste geht folgendermaßen:

1. Anschnallgurte nachgezogen
2. Kontrolle der Flughöhe und Windrichtung/-stärke
3. Anflug und Landebahn frei

4. Fahrwerk und Wölbklappen
5. Landegeschwindigkeit einhalten

Eine gute Merkhilfe sind die **drei Fs**: Fahrwerk, Fahrt, freier Anflug; damit deckt ihr in Flugzeugen ohne Wölbklappen alle wesentlichen Punkte ab.

## Landeeinteilung

Die richtige Landeeinteilung ist im Segelflug enorm wichtig, da Höhe, die einmal abgebaut wurde, nicht ohne weiteres wiedererlangt werden kann. Insbesondere der **Einfluss von Wind** ist dabei nicht zu vernachlässigen, weswegen ihr die Platzrunde abhängig vom Wind anpassen könnt und solltet.

Konkret heißt das, dass ihr **Platzrundenteile mit Gegenwind etwas kürzer** halten solltet um einen großen Höhenverlust zu vermeiden, während **Abschnitte ohne Wind bzw. mit Rückenwind länger** ausfallen können. So könntet ihr beispielsweise den Gegenanflug näher an den Platz schieben, wenn ihr im Queranflug Gegenwind erwartet.

Der Endanflug sollte aber immer mit einer Höhe von mindestens 80-100 m über Grund erreicht werden.

Bei Landungen mit starkem Gegenwind solltet ihr besonders darauf achten, den Endanflug vergleichsweise kurz zu halten und ihn mit **ausreichend Höhenreserve** zu erreichen (bis zu 50-100 m zusätzlich, je nach Windstärke). Bei Gegenwind sind auch die Bremsklappen und ein Slip weitaus wirksamer, weswegen ihr diese vorsichtiger einsetzen solltet.

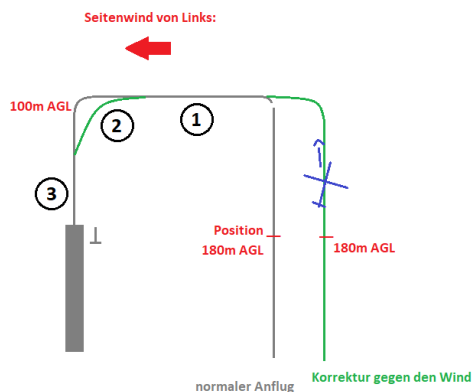
Außerdem solltet ihr auf **genügend Fahrtreserve** achten, um einen Strömungsabriss durch Abschwachen des Windes (besonders oft schwacht der Wind kurz über dem Boden stark ab) zu vermeiden.

**Landungen mit Rückenwind solltet ihr vermeiden.** Wenn sie aber trotzdem nötig werden, müsst ihr darauf achten, nicht zu schnell und nicht zu hoch zu fliegen - wenn möglich solltet ihr exakt die Anfluggeschwindigkeit halten, den Endanflug solltet ihr weiterhin nicht tiefer als 80 m über Grund beginnen.

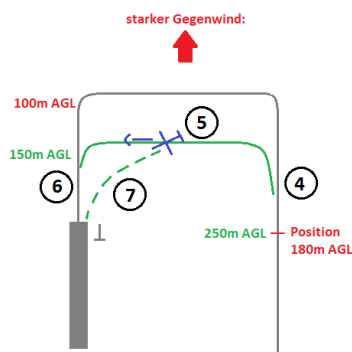
Verlasst euch auch nicht auf den Rückenwind um die Landebahn zu erreichen, denn er kann unerwartet und plötzlich abschwachen.

Da ihr ein signifikant längeres Abfangen erwarten könnt, solltet ihr **deutlich vor den geplanten Aufsetzpunkt zielen.**

Bei Rückenwind wird zudem eure **Ruderwirkung beim Ausrollen viel schneller schlecht** als gewohnt, sodass sich das Flugzeug im letzten Abschnitt des Ausrollens nicht mehr steuern lässt.



- ① Durch höhere Geschwindigkeit über Grund vergeht der Queranflug schneller - der Höhenverlust bleibt trotz größerer Strecke etwa gleich
- ② Die Endanflugkurve früh beginnen, da der Wind das Flugzeug sonst über den Endanflug hinaus schiebt
- ③ Im Endanflug vorhalten und mit Böen rechnen



- ④ Queranflug früher und mit mehr Höhenreserve beginnen
- ⑤ Im Queranflug darauf achten, dass der Wind das Flugzeug stetig vom Flugplatz weg treibt - unbedingt vorhalten, um näher am Flugplatz zu bleiben als bei Windstille
- ⑥ Der Endanflug vergeht deutlich langsamer und der Höhenverlust ist trotz der kürzeren Strecke höher als normal - Störklappen nur vorsichtig verwenden
- ⑦ Falls man trotzdem zu tief kommt, frühzeitig und deutlich abkürzen - steile Kurven vermeiden, stattdessen mit viel Fahrt in einem flachen Bogen unmittelbar auf die Pistenschwelle zu fliegen

## Queranflug

Wann ihr in den Queranflug drehen könnt ist vor allem Erfahrungswert. Grundsätzliche gilt jedoch: **je höher ihr seid, desto weiter könnt ihr vom Flugplatz wegfiegen, und je tiefer ihr seid, desto näher am Flugplatz solltet ihr in den Queranflug übergehen.**

Auch der Wind spielt eine wichtige Rolle. Habt ihr im Queranflug beispielsweise Gegenwind, solltet ihr entsprechend früher eindrehen, da ihr in diesem Abschnitt einen größeren Höhenverlust haben werdet als mit Rückenwind.

Wenn ihr den Flugplatz gut kennt, habt ihr eventuell auch **visuelle Referenzpunkte**, die euch helfen, zum korrekten Zeitpunkt in den Queranflug zu drehen.

Wenn ihr bemerkt, dass ihr zu früh in den Queranflug gedreht habt und noch zu hoch seid, könnt ihr auch jederzeit schon eure Störklappen ausfahren. Auch hier ist die Erfahrung wichtig, um zu wissen, wie weit ihr die Klappen ausfahren solltet. Allerdings könnt ihr euch direkt den Effekt sehen und nachjustieren, falls ihr zu langsam oder zu schnell sinkt. Ihr solltet jedoch vermeiden, eure Höhe zu früh aufzugeben, damit diese nicht später fehlt.

## Endanflug

Die Kurve in den Endanflug solltet ihr auf **etwa 100 m über Grund** durchführen. Passt außerdem vor allem darauf auf, den Endanflug nicht zu überschießen. Zu steile Kurven oder späte Korrekturen können sehr schnell zu lebensgefährlichen Situationen führen. Dreht also eher etwas früher mit einer **Querneigung von 20-30°** in den Endanflug und flacht die Kurve ab, falls ihr zu früh eingedreht habt.

Wenn ihr eure Bremsklappen im Queranflug ausgefahren hattet, ist in der Kurve in den Endanflug besondere Vorsicht geboten, da die **Strömungsabrissgeschwindigkeit durch die ausgefahrenen Bremsklappen und die Querneigung deutlich erhöht** wird. Daher solltet ihr die Bremsklappen entweder vor dem Einkurven wieder einfahren oder mit ausreichender Fahrtreserve (über dem gelben Dreieck auf dem Fahrtmesser) fliegen und die Stellung der Bremsklappen nicht mehr verändern. Ein Strömungsabriss in einer solch geringen Höhe würde

nahezu sicher tödlich enden.

Eure Sinkrate im Endanflug steuert ihr über die Bremsklappen (nur die Geschwindigkeit wird durch die Längsneigung gesteuert) – beachtet jedoch, dass der durch die Bremsklappen erhöhte Widerstand natürlich auch einen Geschwindigkeitsverlust mit sich zieht. Wie weit ihr die Bremsklappen ausfahren müsst, lernt ihr vor allem durch Erfahrung, aber ihr könnt den Gleitwinkel auch visuell abschätzen und wenn nötig nachjustieren.

Im Optimalfall solltet ihr **weder mit voll ausgefahrenen noch mit voll eingefahrenen Bremsklappen anfliegen** müssen, um die Sinkrate sowohl verringern als auch vergrößern zu können.

## Seitengleitflug (Slip)

Falls ihr trotz voll ausgefahrener Bremsklappen zu hoch seid, könnt ihr den Widerstand und somit auch die Sinkrate mit einem Slip noch einmal stark erhöhen.

Um einen Slip einzuleiten, schlägt ihr das **Querruder deutlich in eine Richtung** aus. Bevor die Nase durch das negative Wendemoment auch in diese Richtung dreht, haltet ihr **mit dem Seitenruder dagegen** um weiterhin geradeaus zu fliegen. Je nach Stärke des Seitenruderausschlags könnt ihr auch Kurskorrekturen vornehmen oder sogar kleine Kurven fliegen.

Die Bremsklappen können während dem Slip ausgefahren bleiben, aber auch ohne diese erzielt ihr mit dem Flugmanöver eine gute Wirkung.

Durch die schräge Anströmung des Pitotrohrs kann der Fahrtmesser **falsche - viel zu langsame oder sogar negative - Werte** anzeigen.

Um den Slip wieder zu verlassen, nehmt ihr Quer- und Seitenruder wieder in Neutralstellung. Denkt daran eure Geschwindigkeit mit dem Höhenruder zu steuern um schnell genug zu bleiben.

## Landung

Auch ein Segelflugzeug müsst ihr natürlich abfangen. Das solltet ihr **etwa ein bis zwei Meter über dem Boden** machen. Dabei könnt ihr auch die Bremsklappen langsam vollständig ausfahren. Durch **gleichzeitiges Ziehen der Bremsklappen und des Knüppels** könnt ihr ein langes Schweben im Bodeneffekt vermeiden. Passt jedoch auf, nicht zu stark abzufangen, da ihr ansonsten wieder steigt und gleichzeitig Geschwindigkeit verliert, wodurch auf niedriger Höhe eure Strömung abreißt, was zu einer äußerst harten Landung führt – in der Realität kann so etwas zu Schäden an Fahrwerk und Rumpf führen.

Idealerweise wollt ihr mit voll oder fast voll gezogenen Bremsklappen **mit dem Spornrad zuerst aufsetzen** und den Rest des Flugzeugs im Bodeneffekt langsam absinken zu lassen. Eine Radlandung, bei der ihr zuerst mit dem Hauptrad und dann erst mit dem Spornrad aufsetzt, kann zu einem erneuten Abheben und danach zu einer harten Landung führen.

Sobald ihr aufsetzt, haltet ihr den Knüppel in voll gezogenem Zustand bis das Flugzeug zum Stillstand gekommen ist. Genauso bleiben die Bremsklappen im voll ausgefahrenen Zustand. Wenn nötig könnt ihr jetzt auch die Radbremse betätigen.

Mit dem Seitenruder haltet ihr die Mittellinie (die ihr euch bei einer Graspiste natürlich denken müsst); **ihr könnt allerdings auch etwas zur Seite rollen**, was besonders dann sinnvoll ist, wenn die Schleppstrecke direkt neben der Landepiste verläuft oder ein anderes Flugzeug direkt hinter euch im Anflug ist.

Da Segelflugzeuge in aller Regel nur ein mittleres Fahrwerk haben, kippen sie auf dem Boden schnell in eine Richtung weg. Diese **Kippbewegung gleicht ihr mit dem Querruder** aus. Je langsamer ihr rollt, desto größer müssen diese Ausschläge werden. Sobald ihr langsam genug seid, dass ihr die Tragflächen nicht mehr neutral halten könnt, legt ihr eine Fläche (in der Regel die linke, da man auf dieser Seite aussteigt) vorsichtig ab.

# Thermik

## Überblick

Thermik ist ein komplexes Phänomen, das nicht einmal Segelflugpiloten mit jahrzehntelanger Erfahrung immer komplett verstehen. Es steckt viel komplizierte Physik dahinter, die man für ein grundlegendes Verständnis aber nicht vollständig kennen muss, weswegen wir uns in diesem Kapitel auf die grundlegenden Elemente beschränken werden. Desweiteren werden wir hier der Vollständigkeit halber **auch andere Aufwindphänomene** besprechen, die eigentlich nicht unter den Begriff Thermik fallen.

Ihr solltet euch außerdem im Klaren darüber sein, dass die **Aufwindsimulation je nach Simulator mal mehr, mal weniger realistisch** sein wird - probiert daher am besten ein wenig herum, um ein Gefühl für die Aufwindsimulation in eurem Simulator zu bekommen.

## Entstehung von Thermik

Um Thermik grundlegend nachzuvollziehen, müssen wir uns die sogenannten adiabatischen Vorgänge anschauen. Im Grunde besagen diese, dass **steigende Luft abkühlt und sinkende Luft wärmer wird**. Hierbei wird zwischen trockenadiabatischen und feuchtadiabatischen Vorgängen unterschieden, welche jeweils labil oder stabil sein können.

Wenn ein Luftpaket wärmer als die Umgebungsluft ist, so wird es steigen, bis es so weit abgekühlt ist, dass es die gleiche Temperatur wie die Umgebungsluft hat. Diese **Aufwärtsbewegung verursacht die Thermik**.

Ist die Feuchte der Luft bei diesem Aufstieg unter der Sättigungsgrenze (je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasser kann sie aufnehmen), so handelt es sich um einen trockenadiabatischen Vorgang. Für die Höhen, in denen wir uns im Segelflug in der Regel bewegen, können wir einen Hebungsgradienten - also die Temperaturveränderung mit der Höhe - von **-1°C pro 100m** annehmen. Ist die Luft hingegen mit Wasserdampf gesättigt, so handelt es sich um einen feuchtadiabatischen Vorgang; hierbei können wir von **-0,5°C pro 100m** als Hebungsgradient ausgehen.

## Luftschichten

In der Regel wird das Luftpaket schneller abkühlen als seine jeweilige Umgebungsluft und somit irgendwann aufhören zu steigen bzw. wieder beginnen zu sinken. In dieser Situation ist die Luftschicht stabil. Kühlt es hingegen langsamer ab als die Umgebungsluft, so nimmt die Auftriebskraft immer weiter zu - die Luftschicht ist labil.

Befindet sich die Luft in einem feuchtadiabatischen Vorgang, so spricht man jeweils von feuchtstabilen bzw. feuchtlabilen Luftschichten.

Wie ihr euch eventuell schon denken könnt, **hängt die Auftriebskraft einer Thermik von der Differenz zwischen Temperatur des Luftpakets und der Umgebungsluft ab.**

Es gibt auch Luftschichten, in denen die **Temperatur der Umgebungsluft steigt** - eine solche Luftschicht wird Inversion genannt. Solche Inversionen sind **äußerst hinderlich für die Bildung von Thermik.**

## Thermik finden

In aller Regel mündet ein sogenannter Bart (eine Thermiksäule) in Wolkenbildung. Als Segelflieger halten wir hier vor allem **nach Quellwolken, den sogenannten Cumuli, Ausschau**. Wenn diese gut definierte Ränder haben, befinden sie sich aller Wahrscheinlichkeit nach noch in der Bildung und man hat gute Chancen, unter ihnen auf eine Thermik zu stoßen. Franst die Wolke hingegen bereits aus, ist sie schon dabei, sich aufzulösen und ihr werdet keine Thermik unter ihr finden; solchen Wolken solltet ihr sogar ausweichen, da sich unter ihnen unter Umständen Abwinde befinden.

Bei der sogenannten **Blauthermik bilden sich keine Wolken**, weswegen sie nicht so einfach zu finden ist. Hier kommt es dann vor allem darauf an, die ersten Anzeichen für den Einflug in eine Aufwindströmung schnell und korrekt zu identifizieren.

Außerdem könnt ihr **auf helle Flächen achten**, die sich schneller aufwärmen als der darumliegende Boden und diese Wärme schließlich an die Luft abgeben. Ein großer, sonnenbeschienener Parkplatz hat so vermutlich eher einen Bart über sich als ein dichter Wald.

Im nächsten Schritt müsst ihr noch den **Wind mit einberechnen**, denn der Bart verschiebt sich mit zunehmender Höhe immer mehr mit dem Wind. Bei Westwind ist das obere Ende des Bartes daher beispielsweise weiter östlich als das untere Ende.

Ein erstes Anzeichen für den Einflug in einen Bart ist turbulente Luft, die eventuell auch mit einem kurzzeitigen Abwind einhergeht.

## Land- und Seewinde

Tagsüber wärmt sich der Boden auf, während Gewässer eher kühl bleiben. Über Land aufsteigende Luft wird von der vom Gewässer nachströmenden kühlen Luft ersetzt, welche sich dann über Land ebenfalls aufwärmt. Nachts hingegen kühlt der Boden schneller ab als Gewässer, wodurch sich dieser Prozess umkehrt.

## Hangwinde

- work in progress -



# Streckenflug

Einer der besten Aspekte am Segelfliegen ist natürlich die Möglichkeit, allein durch die Kraft der Natur hunderte Kilometer Strecke an einem Stück zurückzulegen. Doch der Streckenflug ist komplizierter, als man vielleicht denkt: schließlich könnt ihr, im Gegensatz zum Motorflug, nicht einfach Gas geben und auf einer bestimmten Höhe immer geradeaus fliegen.

## Flugplanung

Die beliebteste Form des Streckenfluges ist ein Dreieck, bei dem man am Ende wieder am Ausgangsflugplatz landet. Üblicherweise wird dieses Dreieck folgendermaßen geplant: Zunächst sucht ihr euch auf der Luftraumkarte zwei **Wendepunkte**, die am besten in einer Region mit gutem Wetter liegen sollten. Außerdem sollten sie wenn mögliche **markante Orte** sein, die ihr aus der Luft gut erkennen könnt (z.B. Autobahnkreuze, Kraftwerke, Türme, Seen, etc.). Ihr solltet außerdem die **mögliche Gesamtstrecke** im Auge behalten, denn diese ist natürlich stark vom Wetter und insbesondere der Thermik abhängig. Bei gutem Wetter kann man so beispielsweise 100 km Luftlinie in unter einer Stunde hinter sich bringen, während man bei schlechtem Wetter für die gleiche Strecke gerne zwei Stunden oder sogar länger braucht. Der erste der drei Abschnitte eurer Route ist im Idealfall der mit der größten Gegenwindkomponente – so könnt ihr im letzten Abschnitt mit Rückenwind schneller zum Flugplatz zurückkehren.

Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt ist die Tatsache, dass wir im Segelflug immer unter VFR unterwegs sind. Somit müssen wir auch einen Blick auf die **Luftraumstruktur** entlang unserer geplanten Strecke werfen und diese wo nötig umfliegen. Aber keine Sorge, auf Anfrage ist es oft möglich, in Luftraum D und manchmal sogar C einzufliegen. Auch ED-Rs darf man häufig durchfliegen, sofern diese inaktiv sind; ob eine ED-R aktuell aktiv ist oder nicht, könnt ihr beim zuständigen FIS- bzw. Radarlotsen erfragen.

Natürlich sind auch Flüge von A nach B möglich. Hier gelten dieselben Prinzipien wie beim Dreiecksflug, wobei ihr natürlich nicht mit zwei Wendepunkten planen müsst. Es kann sein, dass ihr gar keinen Wendepunkt benötigt, oder – besonders zur Umgehung von Lufträumen und schlechtem Wetter – mehr als zwei einplanen müsst.

## Start

Nach dem Abheben ist am wichtigsten, **Höhe zu gewinnen**. Im besten Fall steigt ihr hier direkt bis unter die Basis, also das untere Ende der Wolken. Wenn möglich solltet ihr außerdem auf **mindestens 1000 m über Grund** sein, um entspannt zur nächsten Thermik zu finden – mehr Höhe schadet hier natürlich nie. Achtet hierbei auch auf die Gleitzahl eures Flugzeuges, um einzuschätzen wie weit ihr mit eurer aktuellen Höhe fliegen könnt.

Sobald ihr hoch genug gestiegen seid, nehmt ihr Kurs auf euren ersten Wendepunkt. Hier solltet ihr nicht stur eurem Kompass folgen, sondern euch eher **von einer Wolke zur nächsten** hangeln um unterwegs nochmal ein wenig Thermik mitzunehmen.

## Geradeausflug

Im Geradeausflug ist eure Geschwindigkeit ausschlaggebend. Im Segelflug gibt es zwei essenzielle Geschwindigkeiten:

Die **Geschwindigkeit des geringsten Sinkens** ist die Geschwindigkeit bei der ihr über einen bestimmten Zeitraum (nicht über eine bestimmte Strecke!) am wenigsten Höhe verliert.

Die **Geschwindigkeit des besten Gleitens** ist die Geschwindigkeit mit dem besten Gleitwinkel und somit der bestmöglichen Strecke, die ihr aus der verfügbaren Höhe erfliegen könnt.

Diese Geschwindigkeiten sind je nach Flugzeug unterschiedlich. Meist findet ihr die Geschwindigkeit des geringsten Sinkens jedoch am Beginn oder sogar noch vor dem grünen Bereich im Fahrtmesser. Das beste Gleiten ist hingegen etwas schneller.

Die Wahl der Geschwindigkeit hängt außerdem vom Wetter ab. So kann man bei gutem Wetter schneller fliegen, da man genügend Thermik findet um zügig wieder zu steigen, während man bei schlechterem Wetter weitaus länger braucht, um die im Geradeausflug verlorene Höhe wieder wett zu machen und somit etwas langsamer unterwegs sein sollte.

Viele Segelflugzeuge haben auch **Wasserballasttanks**. Durch das Gewicht des Wassers in diesen Tanks wird die Flächenbelastung erhöht, was wiederum die **Geschwindigkeiten des geringsten Sinkens und des besten Gleitens erheblich erhöht**. So ist man bei gleichem Höhenverlust beispielsweise gerne einmal 20 km/h schneller unterwegs als ohne Ballast.

Der Ballast **verringert jedoch gleichzeitig auch die Wendigkeit und Steigleistung** des Flugzeugs. Daher solltet ihr die Ballasttanks nur füllen, wenn gutes Wetter mit viel Thermik zu erwarten ist.

Einige Segelflugzeuge verfügen außerdem über **Wölbklappen**, mit denen sich das Flügelprofil verändern lässt. Je schneller geflogen wird, desto negativer (also nach oben) sollten sie gesetzt werden. Zum besten Gleiten bleiben sie in neutraler Stellung und beim Thermik- oder Langsamflug sollten sie in eine positive Stellung (also nach unten) gebracht werden.

## Anflug

Wenn ihr euch eurem Zielflugplatz nähert, solltet ihr noch einmal sicherstellen, dass eure aktuelle Höhe ausreichend ist. Hierzu solltet ihr mindestens von **Platzhöhe + 200 m** ausgehen um noch einen sauber eingeteilten Landeanflug durchführen zu können. Seid lieber noch etwas höher um etwas Puffer für eventuelle Gegenwinde, Abwinde, etc. zu haben.

Sobald ihr hoch genug seid, um den Flugplatz zu erreichen, **trimmt ihr das Flugzeug auf die Geschwindigkeit des besten Gleitens** aus und nehmt direkten Kurs auf den Flugplatz. Falls ihr deutlich höher als nötig seid, könnt ihr natürlich auch entsprechend schneller fliegen.

Falls ihr bemerkt, dass ihr den geplanten Landeplatz nicht mehr erreichen könnt, solltet ihr zeitnah auf eure Karten schauen um **alternative Flugplätze** zu finden und dorthin zu fliegen.

## Außenlandung

Wenn ihr es nicht mehr zu einem Flugplatz schaffen solltet, bleibt euch nur eine Möglichkeit: die Außenlandung. Segelflugzeuge sind berechtigt, falls nötig überall zu landen. Meist entscheidet man sich dann für eine große Wiese oder einen Acker – diese sollten am besten nur **niedrig bewachsen bzw. abgeerntet** sein, um das Flugzeug nicht zu beschädigen.

Wenn ihr kurze Landungen beherrscht, ist eine **200 m lange Fläche** meist ausreichend. Falls ihr euch noch etwas unsicher seid, solltet ihr wenn möglich eine größere Fläche zur Landung auswählen. Idealerweise ist die Landefläche **lang und eben** und ermöglicht euch einen **Anflug gegen den Wind**.

Wichtig ist außerdem, dass ihr euch früh genug zur Landung entscheidet. **Spätestens 250 m über Grund** solltet ihr die Landefläche überfliegen um sie vor dem Anflug noch einmal aus der Nähe beurteilen zu können. Hierbei solltet ihr vor allem auf **mögliche Hindernisse im Anflug** (z.B. Bäume, Stromleitungen, Zäune, etc.) und auf der Landefläche selbst (z.B. Gräben, grobe Unebenheiten, etc.) achten.

Danach legt ihr die Landerichtung fest – versucht hier so gut es geht gegen den Wind zu landen oder bei schwachem Wind aus der Richtung mit dem besten Anflug. **In bergigem Gelände landet ihr immer bergauf.**

Wie am Flugplatz landet ihr auch bei Außenlandungen aus einer Platzrunde heraus. Der einzige Unterschied ist, dass ihr jetzt versuchen solltet, die **Ausrollstrecke so kurz wie möglich zu halten** um potenziellen Hindernissen (gerade auch solchen, die ihr aus der Luft nicht gesehen habt), auszuweichen. Sollte die verbleibende Strecke dennoch zu kurz werden, könnt ihr bewusst eine Fläche ablegen, um in die Richtung dieser Fläche abzdrehen.

Sobald ihr sicher gelandet seid, solltet ihr euch telefonisch beim Flugplatz melden um die Verantwortlichen dort über die Außenlandung zu informieren und eine Rückholmannschaft zu organisieren, die euch und das Flugzeug abholt. Im Simulator ist das natürlich nicht nötig. Falls ihr in Kontakt mit einem Fluglotsen wart, empfiehlt es sich außerdem, diesen ebenfalls über die Außenlandung zu informieren.

## Flautenschieber

Segelflugzeuge mit eigenem Antrieb können eine Außenlandung aufgrund von mangelnder Thermik meist umgehen, da sie aus eigener Kraft nochmal steigen können. Meist kann man diese Motoren aber **nur für einige Minuten laufen lassen** bevor der Treibstoff ausgeht – sie also kontinuierlich laufen zu lassen um von A nach B zu kommen ist in der Regel keine Option.

Falls ihr einen Klappmotor habt, solltet ihr diesen **allerspätestens 300 m über Grund** ausfahren und starten. Diese Art von Motor erzeugt enorm viel Widerstand, weswegen ihr damit rechnen solltet **etwa 100 m an Höhe zu verlieren**, bis er läuft. Außerdem habt ihr so auch genügend Höhe um doch noch eine saubere Außenlandung zu machen, falls der Motor nicht anspringt.

Sobald der Motor läuft, werdet ihr langsam aber kontinuierlich wieder steigen. Wenn eure Höhe schließlich ausreicht, um den Zielflugplatz zu erreichen, schaltet ihr den Motor wieder ab und fliegt im Segelflug weiter.

# Beispielflüge

Hier findet ihr konkrete Beispielflüge, an denen ihr euch bei euren ersten eigenen Flügen orientieren könnt.

# Platzrunde

In diesem Beispiel fliegen wir eine Platzrunde in Poltringen (EDSP). Wir starten mit einem Windenstart von der Segelflugschleppstrecke bei Betriebsrichtung 35 und fliegen entsprechend der lokalen Verfahren eine Rechtsplatzrunde. **Mehr Informationen zur Theorie findet ihr in den Kapiteln zu Start und Landung.**

Hier geht es vor allem darum, euch Bilder an die Hand zu geben, um **euer eigenes Sichtbild damit abzugleichen**. Dadurch könnt ihr eure Höhe, Entfernung zum Platz, und Fluglage in verschiedenen Platzrundenabschnitten **besser einschätzen**.

## Start

Nachdem wir unsere Startvorbereitungen abgeschlossen und das Signal zum Start gegeben haben, wird die Winde angezogen.

Um einen Strömungsabriss auf geringer Höhe zu vermeiden, steigen wir zunächst im flachen Winkel.



Sobald wir eine sichere Höhe erreicht haben, gehen wir in einen steilen Steigflug über um während des Schlepps möglichst viel Höhe zu gewinnen.





## Gegenanflug

Sobald wir ausgeklinkt und unsere Fluglage stabilisiert haben, drehen wir in den Querabflug und schließlich den Gegenanflug.

Im Gegenanflug auf Höhe der Platzmitte werden in der Regel Übungen durchgeführt. Je nach im Steigflug gewonnener Höhe und vorhandener Thermik kann man mehr oder weniger üben. Meistens wird es aber reichen um einen Vollkreis zu fliegen.



Querab der Startposition, welche an vielen Flugplätzen durch ein Lande-T gekennzeichnet ist, befindet sich die sogenannte Position. Hier solltet ihr eure Landevorbereitungen abgeschlossen haben und euch auf der Platzfrequenz zur Landung anmelden:

Poltringen Radio, D-3189, Punkt Position zur Landung 35, Fahrwerk ausgefahren und verriegelt.



## Landung

Abhängig von unserer Höhe und den Windverhältnissen nehmen wir eine Landeeinteilung vor um schließlich in einen stabilen Endanflug überzugehen. In unserem Beispiel landen wir auf der Graspiste rechts von der Hartbahn.





Beispielflüge

# Streckenflug

- work in progress -