

# 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.

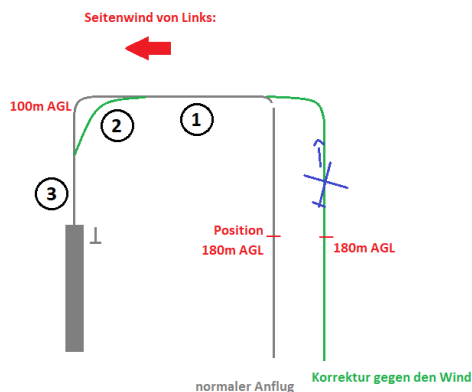
Außerdem solltet ihr auf **genügend Fahrtreserve** achten, um einen Strömungsabriss durch Abschwachen des Windes (besonders oft schwacht der Wind kurz über dem Boden stark ab) zu vermeiden.

**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.

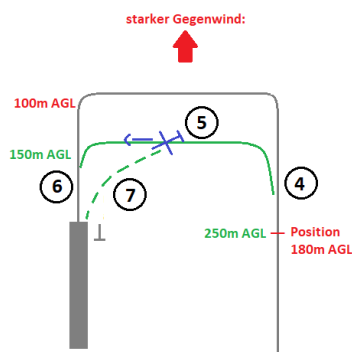
Verlasst euch auch nicht auf den Rückenwind um die Landebahn zu erreichen, denn er kann unerwartet und plötzlich abschwachen.

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 wegfliegen, 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.

---

Revision #9

Created 4 December 2022 10:42:08 by 1627359

Updated 5 March 2023 01:21:08 by 1627359