

# Klassifizierung von Instrumentenanflügen

## Segmente eines Instrumentenanfluges

**Arrival Segment:** Dieses Segment stellt einen Übergang von der Enroute-Phase zur Anflugphase des Fluges dar.

**Initial Approach Segment:** Dieses Segment beginnt mit dem Initial Approach Fix (IAF) und endet am Intermediate Fix.

**Intermediate Approach Segment:** Dieses Segment beginnt in der Regel am Intermediate Fix (IF) und endet am Final Approach Fix (FAF) (non-precision) oder Final Approach Point (FAP) (precision)

**Final Approach Segment:** Dieses Segment beginnt normalerweise am FAF/FAP und endet am Missed Approach Point (MAPt).

**Missed Approach Segment:** Dieses Segment beginnt am MAPt und endet meist im veröffentlichten Warteverfahren am IAF. Es soll während des gesamten Missed-Approach-Procedures Schutz vor Hindernissen bieten.

Final Approach Fix oder Point? Bei einem Precision Approach handelt es sich um den Final Approach Point, bei einem Non-Precision Approach um den Final Approach Fix.

## Einordnung

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Anflüge unter Instrumentenflugregeln durchzuführen.

Die verschiedenen Anflüge dienen dazu, den Verkehr möglichst effizient und zielgerichtet mit den lokalen Gegebenheiten und je nach Wetterbedingungen auf die Piste zu führen. Einige Anflüge benötigen dafür bestimmtes Equipment am Boden, während andere nur abhängig von der

Ausstattung des Flugzeuges sind. Alle zur Verfügung stehenden Anflüge sind in den jeweiligen Charts des Flughafens veröffentlicht.

Neben den größeren Verkehrsflughäfen verfügen auch über diverse kleine Flugplätze mit einer RMZ über solche Anflugverfahren, um dort IFR Verkehr zu ermöglichen.

**Grundsätzlich wird zunächst zwischen zweidimensionalen (2D) und dreidimensionalen (3D) Anflugverfahren unterschieden.**

2D Anflugverfahren beinhalten hierbei nur eine laterale Führung, während bei 3D Anflugverfahren auch eine vertikale Führung besteht.

Anmerkung: lateral und vertikal bezieht sich auf die Führung, die entweder durch:

- eine bodengestützte Funknavigationshilfe oder
- computergenerierte Navigationsdaten von bodengestützten, weltraumgestützten, autonomen Navigationshilfen oder einer Kombination von diesen bereitgestellt wird.

**Beispiele für 2D Anflugverfahren:**

- LOC Approach (Non-precision approach (NPA))
- VOR Approach (NPA)
- NDB Approach (NPA)
- RNP Approach (RNAV(GPS)) ohne vertikale Führung (NPA)

**Beispiele für 3D Anflugverfahren:**

- RNP Approach (RNAV(GPS)) with Baro VNAV or SBAS (Approach with vertical guidance (APV))
- ILS Approach (Precision Approach (PA))
- GLS Approach (PA)
- PAR Approach
- RNP approach argumented with SBAS CAT I (PA)

**Beachte:** Visual Approaches gehören zu keiner dieser Kategorien!

## ILS Anflug

Der ILS Anflug ist das in Deutschland am meiste genutzte Anflugverfahren und so genau, dass es als Präzisionsanflug gilt. ILS steht dabei für **I**nstrument **L**anding **S**ystem und besteht aus einem Landekursender (LOC - zeigt die Abweichung nach links und rechts von der verlängerten Anfluggrundlinie) und einem Gleitwegsender (GS - zeigt die Abweichung zur idealen Höhe für den Anflug). Die Kombination dieser beiden Komponenten führt den Piloten auch bei schlechten Wetterbedingungen genau auf die Piste und ermöglicht teilweise auch komplett automatische Landungen. Um dieses Anflugverfahren zu nutzen, muss der Flughafen entsprechend ausgestattet sein.

# RNP/RNAV Anflug

RNAV(GPS), oder seit einer Umbenennung auch genannt RNP-Anflüge, verwenden zur korrekten Einhaltung das GPS. Im Gegensatz zu einem ILS Anflug ist dieser Anflug **kein Präzisionsanflug**. Diese Anflüge werden meist geflogen, wenn das ILS aus verschiedenen Gründen nicht einsatzbereit ist. Durch die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten bietet dieser Anflug auch niedrige Entscheidungshöhen. Kombinationsmöglichkeiten sind zum Beispiel: **LNAV only** (nur laterale navigation), **LNAV + VNAV** (Laterale und vertikale navigation) oder **LPV** (Localizer performance with vertical guidance). Für den Lotsen machen die verschiedenen Möglichkeiten bei der Handhabung keinen Unterschied.

# VOR Anflug

Manchmal ist an dem Zielflughafen oder der zu erwartenden Runway kein ILS/RNAV verfügbar. Eine etwas veraltete Methode ist der VOR/(DME) Anflug. Auch dieser Anflug gilt als **Non-Precision Approach**.

Die Herausforderung besteht hierbei, dass der Pilot eine fixe Funknavigationstation am Boden ansteuert und dessen Radial folgt.

Für den Lotsen ist es nur wichtig zu wissen, dass dieses Anflugverfahren im Vergleich zum ILS ziemlich ungenau ist. Es kann daher sein, dass der Pilot links oder rechts der extended Centerline fliegt. Den Anflug fliegt er bis zum Missed Approach Point (MAPt) oder bis die Piste in Sicht ist. Dadurch, dass es bei diesem Anflug keine vertikale Hilfestellung gibt, ist die Entscheidungshöhe auch relativ hoch. Bei schlechtem Wetter lohnt es sich daher nicht, einen VOR Anflug zu fliegen.

# NDB Anflug

Der NDB Anflug bildet das letzte Glied in der Kette der Anflüge. Dieser Anflug ist mit Abstand der ungenaueste und daher ebenfalls in die Kategorie **Non-Precision-Approach** zu gliedern. Im Gegensatz zu einem VOR, welches ein eindeutiges Radial aussendet, sendet das NDB gleichzeitig Signale in alle Richtungen. Der Pilot erkennt beim VOR Anflug direkt, ob er korrekt ausgerichtet ist. Beim NDB Anflug ist das aufgrund der Ungenauigkeit nicht sehr einfach.

Auf die verlängerte Mittellinie der Piste wird sich nicht anhand eines Radials, sondern anhand eines QDRs (magnetic bearing **from** the station), welches von der Station ausgesendet wird, ausgerichtet. Der Sinkflug wird ab einem definierten Punkt begonnen und ist ähnlich zum VOR Anflug, da auch hier jegliche vertikale Hilfestellung fehlt.

# Vectoring to Final

- Bei einem **Precision Approach** sollte der Pilot noch **1 NM straight and level** fliegen, bevor er den Gleitpfad einfängt. Z.B. FAP bei 10 NM -> Intercept bei 11 NM

- Bei einem **RNP oder RNAV(GPS) Approach** muss der Pilot **2 NM straight and level** fliegen, bevor er den Final Approach Fix passiert. Z.B. *FAF bei 12 NM -> Intercept bei 14 NM*
- Wenn der RNP oder RNAV(GPS) Approach einen Kurswechsel am FAF beinhaltet, sollte der Pilot per Direct auf einen Wegpunkt auf dem Initial Approach gecleared werden. Z.B. *RNP X RWY 25L (EDDF)*
- Für NPAs muss der Pilot eine Information über seine Position gegeben werden, wenn er mittels Vektoren auf den Endanflug geführt wird. Z.B. *"DLH123, you are 15 NM southwest of FFM VOR, cleared VOR Approach runway 25L"*
- Wenn ein Flugzeug auf Vektoren zum Intercept des Final Approaches geführt wird, muss der Pilot angewiesen werden "established" zu melden. *"DLH123, cleared ILS approach runway 25L, report established."* Dies entfällt, wenn mit einem eigenständigen Feeder gearbeitet wird.

## Sichtanflug

Bei guten Wetterbedingungen häufig requestet: Der Visual Approach. Es gibt im Real Life zwar viele Airports, an denen so ein Anflug gar nicht mehr zugelassen ist, aus Lärmschutzgründen, aber bei uns könnte er durchaus mal öfter angewendet werden. Es handelt sich dabei nicht um einen Flugregelwechsel, der Flieger ist danach also nicht VFR, sondern es handelt sich um einen Sichtanflug für IFR Verkehr.

## Bedingungen

Damit ein Sichtanflug durchgeführt werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Pilot erbittet oder akzeptiert den Sichtanflug Visual Approach
- Luftfahrzeug befindet sich unterhalb der Hauptwolkenuntergrenze, diese ist oberhalb der MVA oder der Pilot bestätigt, dass die Sichtbedingungen ausreichend für den Anflug sind
- Pilot hat den Flughafen und den vorausfliegenden Verkehr in Sicht

Ein Sichtanflug muss immer mit dem Tower koordiniert werden.

## Freigabe

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann ein IFR Inbound für einen Sichtanflug freigegeben werden. Der Pilot ist dann selbst zuständig für die Obstacle Clearance, also das Freibleiben von Hindernissen. Der APP Lotse ist aber immer noch verantwortlich für die Staffelung. Mit einem Hinweis, dass der Pilot selbst die Staffelung zu dem vorausfliegenden Verkehr halten soll, kann diese aber an den Piloten delegiert werden.

Da es für den Sichtanflug kein veröffentlichtes Fehlanflugverfahren gibt, muss dies dem Piloten zusammen mit der Freigabe mitgeteilt werden.

| Station      | Phraseologie  |
|--------------|---|
| <b>ATC</b>   | DLH123, Runway is at XX o'clock, Range XX Miles, advise able (to accept) visual approach RWY XX   |
| <b>Pilot</b> | DLH123, able (to accept) visual approach RWY XX   |
| <b>ATC</b>   | DLH123, cleared visual approach Runway XX, in case of missed approach (missed approach procedure) |

---

Revision #36

Created 19 November 2023 17:36:34 by 1438611

Updated 25 November 2024 16:30:53 by 1583954