

# IFR

Lotsenwissen für Instrumentenflugverkehr

- Streckenfreigabe
- SID - Standard Instrument Departure
- Klassifizierung von Instrumentenanflügen
- Slots
- Sichtabflug

# Streckenfreigabe

Die **Streckenfreigabe** (enroute clearance), oft auch Instrumentenflugfreigabe (IFR clearance) genannt, ist in der Regel die erste Clearance, welche ein Fluglotse jedem abfliegenden IFR-Piloten gibt. Sie enthält, wie der Name schon sagt, wichtige Anweisungen zur freigegebenen Flugstrecke.

Der Aufbau einer Streckenfreigabe ist glücklicherweise immer gleich. Sie besteht aus folgenden Elementen:

- Clearance Limit
- Abflugverfahren
- Freigabe der Route
- Initial Climb
- Transpondercode

Im Folgenden werden die Elemente genauer erläutert, am Ende folgen phraseologische Beispiele:

## Clearance Limit

Das sogenannte Clearance Limit sagt aus, bis zu welchem Wegpunkt / Flughafen die Streckenfreigabe gilt.

An dieser Stelle müssen wir kurz über verschiedene Flugpläne sprechen. Während IFR und VFR bekannt sind, so sind die beiden Exoten Y-Flugplan und Z-Flugplan meist eher unbekannt.

## Flugpläne

I	IFR Flugplan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Der komplette Flug wird nach Instrumentenflugregeln durchgeführt.</li><li>• <b>Beispiel:</b> EDDM nach EDDN - <a href="#">Route: AKINI</a></li><li>• Delivery muss eine Streckenfreigabe erteilen.</li></ul>
---	--------------	--

V	VFR Flugplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der komplette Flug wird nach Sichtflugregeln durchgeführt.</li> <li>• Delivery ist lediglich für die VFR Anlassfreigabe zuständig, sofern dies nötig ist (in der SOP des jeweiligen Flughafens geregelt).</li> </ul>
Z	ZULU Flugplan VFR -> IFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird mit Sichtflugregeln gestartet, ab einem bestimmten Punkt wird IFR geflogen.</li> <li>• <b>Beispiel:</b> EDDM nach EDDN - <a href="#">Route: WLD UPALA/N0120F070</a> In diesem Beispiel fliegt der Pilot VFR aus München ab und will ab UPALA IFR fliegen.</li> <li>• Da der Flug in München nach VFR startet, ist für Delivery dieser Flug wie ein ganz normaler VFR Abflug zu behandeln. Dass dieser Flug im weiteren Verlauf IFR fliegen möchte, ist nicht relevant.</li> </ul>
Y	YANKEE Flugplan IFR -> VFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird nach Instrumentenflugregeln gestartet, ab einem bestimmten Punkt wird VFR geflogen.</li> <li>• <b>Beispiel:</b> EDDM nach EDDN - <a href="#">Route: INPUD Y102 UPALA VFR</a> In diesem Beispiel fliegt der Pilot IFR aus München über INPUD ab und anschließend auf der Luftstraße Y102 nach UPALA. Ab UPALA möchte der Pilot VFR fliegen.</li> <li>• Delivery muss, da dieser Flug in München ein IFR Abflug ist, eine Streckenfreigabe erteilen.</li> </ul>

Kurz zusammengefasst: Bei VFR und Z muss Delivery (sofern je nach Airport notwendig) eine VFR-Anlassfreigabe erteilen. Bei IFR und Y muss Delivery eine IFR-Streckenfreigabe erteilen.

## Warum das Ganze aber im Kapitel Clearance Limit?

Bei **IFR-Flugplänen** fliegt der Pilot bis zum Zielflughafen komplett IFR, weshalb die IFR Streckenfreigabe auch bis zum Zielflughafen reichen muss. Das Clearance Limit bei IFR-Flugplänen ist demnach immer der Zielflugplatz.

Bei **Y-Flugplänen** hingegen fliegt der Pilot nur bis zu einem Wegpunkt, VOR, NDB etc. IFR. Das Clearance Limit bei Y Flugplänen ist daher nicht der Zielflughafen, sondern der letzte Wegpunkt, bevor der Pilot laut Flugplan zu VFR wechselt.

## Phraseologie

Das Clearance Limit wird durch die Sprechgruppe **CLEARED TO** (clearance limit) ausgedrückt. In unserem Beispiel für IFR-Flugpläne würden wir also sagen:

“CLEARED TO NÜRNBERG

In unserem Beispiel für Y-Flugpläne (Route: INPUD Y102 UPALA VFR) würden wir also sagen:

“CLEARED TO UPALA

## Abflugverfahren

Im zweiten Teil der IFR-Streckenfreigabe wird dem Piloten mitgeteilt, über welche Abflugroute er starten soll. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten:

### Standard Instrument Departure (SID)

Die SID ist das gängigste und wohl auch bekannteste Abflugverfahren für Instrumentenflüge. Ein valider Flugplan enthält als ersten Wegpunkt immer den Endpunkt einer SID. In Nürnberg zum Beispiel AKANU, in München zum Beispiel MERSI. Von diesem Punkt an hat der Pilot im Flugplan verschiedene Luftstraßen und Wegpunkte gelistet, die ihn schließlich zum Zielflugplatz bringen. Betrachtet man die Luftstraßen als Autobahnen, so wären die SIDs die Autobahnauffahrten, also Routen von einer Anschlussstelle (Flugplatz) auf die Autobahnen (Luftstraßen). Die veröffentlichten SIDs sind abhängig von der Betriebsrichtung und enthalten Informationen über Flugrichtung, Höhe und Geschwindigkeiten. Eine einfache Möglichkeit, um an die entsprechenden Karten zu kommen, bietet der Anbieter Chartfox, bei dem du dich ganz unkompliziert mit deinem VATSIM Account anmelden kannst. Folge [diesem Link](#) und schau dir die Abflugrouten der Startbahn 26R in München zu den Wegpunkten MIQ, GIVMI und RIDAR an.

### Omnidirectional Instrument Departure (OID)

In Deutschland immer verbreiteter ist die OID. An militärischen Flugplätzen kommt sie regelmäßig vor (dort nennt sie sich teilweise "Operational Instrument Departure"), doch auch an zivilen Flugplätzen werden immer mehr OIDs implementiert. Im Gegensatz zu SIDs enden OIDs nicht an

bestimmten Wegpunkten, sondern bestehen aus einem oder mehreren Headings ohne Endpunkt - häufig einfach nur Runway Heading. Daher muss das Luftfahrzeug auf der OID Anweisungen bzw. Radarvektoren zum ersten Enroute-Waypoint erhalten. Hauptgrund für den Zuwachs an OIDs ist, dass laut einer EU-Verordnung alle Mitgliedsstaaten ihre primären Flugverfahren auf PBN-Verfahren umstellen sollen (also vereinfacht RNAV- und RNP-Verfahren). Konventionelle SIDs, die also auf VORs und NDBs basieren, wird es immer weniger geben. Einige wenige Luftfahrzeuge sind allerdings nicht RNAV-fähig und benötigen daher eine Alternative - zum Beispiel eine OID. Daher findet sich in den Remarks der OIDs oft die Info: "For Non-RNAV-1 equipped aircraft only".

Eine OID muss vom Delivery-Lotsen in der Regel mit dem Radarlotsen koordiniert werden. Details finden sich in den SOPs des jeweiligen Flughafens.

OIDs haben meist folgende Namenslogik: An zivilen Flugplätzen haben sie den 4-Letter-Code des Flugplatzes gefolgt von dem durchlaufenden Validity Indicator (1-9) und am Ende ein Buchstabe zur Identifizierung, oft E/W/N/S für die Himmelsrichtung East/West/North/South (Beispiel Leipzig: "EDDP1E" ). An Militärflugplätzen bestehen sie meist aus den zwei letzten Buchstaben des ICAO-Codes, einer Ziffer von 1-9, gefolgt von der Pistenbezeichnung (Beispiel Nörvenich (ETNN): "NN124").

Im Unterschied zur Vectored Departure ist eine OID ein veröffentlichtes und genau definiertes Abflugverfahren, welches auf Hindernisfreiheit vermessen wurde und in den Charts veröffentlicht sowie in den FMS-Datenbanken hinterlegt ist.

Auch phraseologisch unterscheiden sich OIDs etwas von klassischen SIDs, siehe Abschnitt Phraseologie.

## Vectored Departure

Wenn keine SID vergeben werden kann und OIDs nicht vorhanden sind, gibt es noch eine dritte Möglichkeit: Die Vectored Departure. Diese wird auch oft auch von Piloten, die sogenannte IFR-Pattern (Landetraining) fliegen wollen, genutzt. Der Pilot wird dabei nach dem Abflug von Approach über Vektoren auf das ILS geführt und anschließend wieder an den Tower übergeben. Nach dem Touch and Go wird der Pilot wieder an APP übergeben und das Spiel beginnt von vorne. Bei derartigen Verfahren macht es keinen Sinn, den Piloten auf eine SID freizugeben, da diese konzipiert ist um den Piloten ins System der Luftstraßen zu bringen. Bei IFR-Pattern will der Pilot jedoch nicht auf eine Luftstraße, sondern lokal bei uns am Platz bleiben.

Eine Vectored Departure ist IMMER mit **Approach** oder der darüberliegenden **Centerstation** zu koordinieren. Wenn du Delivery lotst, muss auch der Tower informiert werden.

Beispiel der Koordination:

```
“ EDDN_TWR: Approach, Nürnberg Tower
  EDDN_APP: Go ahead
  EDDN_TWR: Request vectored departure DLH414 for IFR Pattern
```

## Phraseologie

- **SID:** Die SID wird einfach durch Nennung der SID und den Zusatz Departure freigegeben. Im Beispiel der GIVMI Departure in München von Startbahn 26R:

“ \*VIA\* GIVMI1N DEPARTURE

Das Wörtchen *via* ist optional. Eine Nennung der Startbahn ist in diesem Fall nicht nötig, da die SID GIVMI1N nur von der Piste 26R beginnt. Weiß der Pilot also seine SID, so weiß er auch seine Startbahn. Es gibt allerdings auch SIDs, die von mehreren Pisten geflogen werden können (z.B. in Frankfurt für Piste 25C/L). In diesem Fall ist die Nennung der Startbahn in der Streckenfreigabe verpflichtend außer die Abflugpiste ist aufgrund der ATIS offensichtlich.

- **OID:** Die OID wird ebenfalls durch Nennung des Namens und dem Zusatz Departure freigegeben. Allerdings kommt zwischen die Departure und das "flight planned route" noch die Information, wie der Pilot zu seiner geplanten Strecke kommt. Das kann je nach Koordination zwischen dem Delivery- und Radarlotsen z.B. wie folgt aussehen:

“ \*VIA\* EDDR1W DEPARTURE, EXPECT RADAR VECTORS TO TOMPI,  
THEREAFTER FLIGHT PLANNED ROUTE  
oder  
\*VIA\* EDDH1G DEPARTURE, LEFT TURN TO IDEKO, THEREAFTER FLIGHT  
PLANNED ROUTE

- **Vectored Departure:** Nachdem dir Approach mitgeteilt hat, wie er den Abflug haben möchte, musst du die entsprechenden Informationen an den Piloten weitergeben:

“ \*VIA\* VECTORED DEPARTURE RWY 28, CLIMB ON RWY HEADING TO  
FL70

Anschließend muss auch der **Towerlotse** über die Vectored Departure informiert werden, damit dieser weiß, was das LFZ initial fliegt.

## Freigabe der Route

Nach den ersten beiden Items der Clearance haben wir dem Piloten mitgeteilt, bis zu welchem Punkt seine Streckenfreigabe gilt und wie er zum ersten Wegpunkt in seinem Flugplan fliegen soll. Es fehlt jedoch noch, wie er vom ersten Wegpunkt bzw. dem SID-Endpunkt zu seinem Clearance Limit fliegen soll.

In sehr vielen Fällen soll er das über die im Flugplan aufgegebene Route machen. Dies drücken wir mit der folgenden Sprechgruppe aus:

“ FLIGHT PLANNED ROUTE.

## Initial Climb

Auch wenn jede SID in den Karten bzw. in der AIP einen fest zugewiesenen Initial Climb hat, so muss diese dennoch seit 2020 in jeder IFR Streckenfreigabe explizit genannt werden. Der Initial Climb ist eine Höhe, bis zu der der Pilot eigenständig ohne weitere Freigabe nach dem Abheben steigen darf.

Es gibt jedoch zwei verschiedene Versionen dieser Sprechgruppe:

Es gibt SIDs, die weder Höhen- noch Geschwindigkeitsbegrenzungen haben. Hier verwenden wir:

“ **CLIMB** TO \*ALTITUDE\* 5000 FT

Es gibt SIDs, die entweder Höhen- oder Geschwindigkeitsbegrenzungen oder beides haben. Hier verwenden wir:

“ **CLIMB VIA SID** TO \*ALTITUDE\* 5000 FT

Bei einer vectored departure entfällt diese Sprechgruppe, da hier die Höhenanweisung bereits bei der Vermittlung der Flugroute mitgegeben wird (z.B. ON RWY HEADING CLIMB TO FL70).

Das Wörtchen *Altitude* oder auch *Flight Level* ist optional. Gerade bei einer Altitude ist es aber empfehlenswert, um Missverständnisse mit dem "to" auszuschließen ("*Climb **to** four thousand feet*" vs. "*Climb **two** four thousand feet*").

## Transpondercode

Last, but not least der Transpondercode. Dieser hat den Zweck, einen Flieger mithilfe des Radars eindeutig zu identifizieren.

Der Transpondercode wird einfach nach dem Wort SQUAWK genannt, also z.B.

“ SQUAWK 2001

Dabei wird jede Ziffer einzeln ausgesprochen, es sei denn der Transpondercode besteht aus vollen Tausendern. In diesem Fall muss der Code folgendermaßen ausgesprochen werden: SQUAWK 1000

= **SQUAWK ONE TOUSAND.**

# Phraseologie-Beispiele

Wir bringen die vorgestellten Items zusammen und basteln unsere erste IFR Streckenfreigabe.

Wir nehmen als Beispiel einen Flug von Nürnberg nach München mit der Route AKANU von der Piste 28. Der Transpondercode ist 1000. Wir gehen davon aus, dass wenig Verkehr ist und vergeben daher auch die Anlassfreigabe. Das Callsign ist DLH414.

Die komplette Sprechgruppe lautet:

“ DLH414, **STARTUP APPROVED, CLEARED TO MÜNCHEN, \*VIA\* AKANU8K DEPARTURE, FLIGHT PLANNED ROUTE, CLIMB TO FL70, SQUAWK 1000,**  
(additional information or instructions)

Die fettgedruckten Wörter sind immer gleich, die normalgedruckten Wörter müssen dem jeweiligen Flug entsprechend angepasst werden.

Die Sprechgruppe für eine Vectored Departure lautet:

“ DLH414, **STARTUP APPROVED, CLEARED TO MÜNCHEN, \*VIA\* VECTORED DEPARTURE RUNWAY 28, CLIMB ON RWY HEADING TO FL70, FLIGHT PLANNED ROUTE, SQUAWK 1000,** when airborne contact München Radar 129.525.

Vielleicht fragst du dich nun, wieso bei der Vectored Departure die Abflugfrequenz genannt ist. Nun, bei allen SIDs in Nürnberg steht auf den Karten, dass der Pilot nach dem Abheben 129.525 rufen soll. Wird er also z.B. für die AKANU8K freigegeben, so wird er damit auch angewiesen nach dem Abheben die 129.525 zu rufen. Für eine Vectored Departure gibt es aber logischerweise keine Karte, auf der der Pilot diese Information findet. Daher müssen wir ihm diese Anweisung gesondert mit der Streckenfreigabe mitteilen.

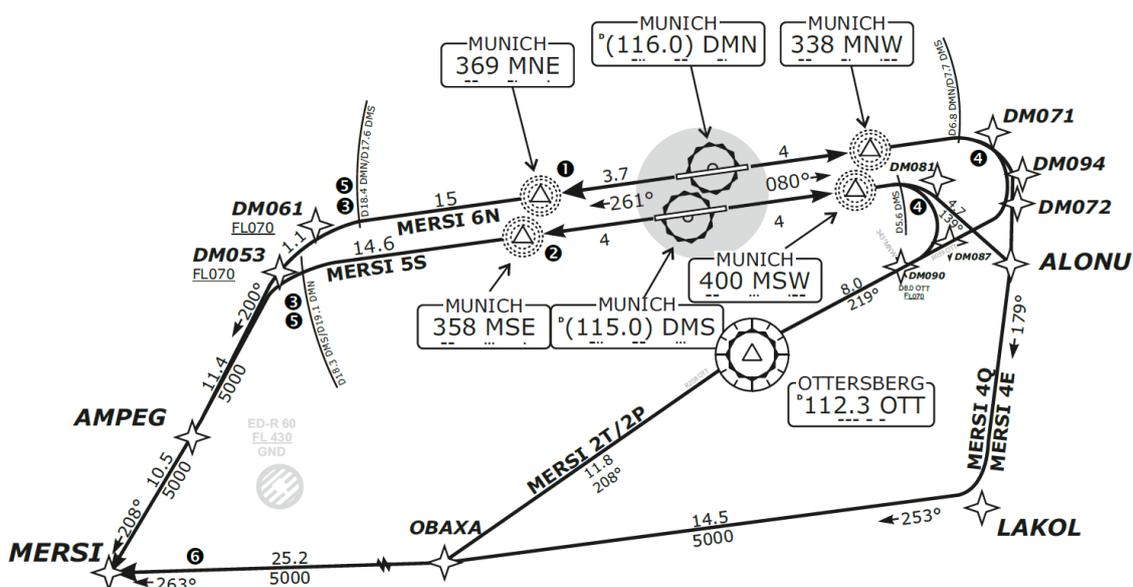
# SID - Standard Instrument Departure

Um bei IFR Flügen Flughäfen mit dem System der Luftstraßen zu verbinden, werden vordefinierte Abflugrouten (engl.: **S**tandard **I**nstrument **D**eparture - SID) genutzt. Diese führen von der jeweiligen Piste über Wegpunkte und/oder konventionelle Navigationsanlagen wie NDBs und VORs zum ersten Wegpunkt der im Flugplan aufgegeben wurde. Heutzutage können viele SIDs nicht mehr mit konventionellen Radionavigationsmitteln abgeflogen werden, da die Flugrouten insbesondere durch Lärmschutzmaßnahmen immer komplexer werden. Ihre Wegpunkte existieren meist lediglich noch als virtuelle Koordinaten. In vielen Fällen benötigt man daher Ausstattung für Flächennavigation (RNAV = area navigation), womit jeder moderne Airliner ausgestattet ist.

Der Name einer SID setzt sich zusammen aus:

- **Basic Indicator**: Letzter Wegpunkt einer SID bzw. erster Wegpunkt im Flugplan
- **Validity Indicator**: Der Validity Indicator ist eine Zahl, die hochgezählt wird, sobald es kleinere Veränderungen an einer SID gibt (z.B. Änderung der Variation)
- **Route Indicator**: Der Route Indicator ist ein Buchstabe, über den sich verschiedene SIDs unterscheiden lassen, die zum gleichen Wegpunkt führen. Diese können sich z.B. durch unterschiedliche Pisten, Verläufe, Höhenbeschränkungen, etc. unterscheiden. Ein Beispiel ist wie unten dargestellt in München MERSI6N von Piste 26R und MERSI5S von Piste 26L.

Beispiel für die Namensgebung: **MARUN6M**



Verlauf der MERSI SIDs in München

# Verlauf

Mit der Freigabe einer SID sollten die folgenden Anweisungen für den Piloten in der Regel klar sein:

- zu erwartende Piste ("departure runway", in Verbindung mit der ATIS),
- erste Steigfreigabe ("initial climb"),
- abzufliegende Route mit eventuellen Beschränkungen (z.B. Geschwindigkeiten oder Höhen).
- Frequenzwechsel nach dem Abheben (In Deutschland ist es an vielen Flughäfen üblich, dass auch der Frequenzwechsel nach dem Abheben Teil des SID-Verfahrens ist. Daher sollte vor dem Abflug immer überprüft werden, ob man die Frequenz selbstständig wechseln darf/soll. In diesem Fall wird der Tower *keine* Anweisung dazu geben (angegeben in der SID und/oder ATIS).)

Diese Informationen sind der SID bzw. deren Karten zu entnehmen.

# Noise Abatement

In Deutschland dürfen Lotsen aus Lärmschutzgründen erst ab bestimmten Höhen beim Abfliegen einer SID Directs oder Vektoren vergeben. Auch etwaige Geschwindigkeits- und oder Höhenbeschränkungen dürfen erst ab diesen Höhen aufgehoben werden. Diese Höhen sind:

- 5000ft AGL für JET-getriebene Luftfahrzeuge
- 3000ft AGL für PROP-getriebene Luftfahrzeuge

# 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** solte 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)

# Slots

Ein Slot bezeichnet im allgemeinen ein bestimmtes Zeitfenster. In der Luftfahrt werden diese vor allem für die Zeiten genutzt, wo ein Flieger in der Luft sein muss bzw. daraus resultierend, wann dieser die Parkposition verlassen darf.

Slots werden vor allem bei hohem Verkehrsaufkommen genutzt, sodass der Flughafen bzw. Lotse weiterhin möglichst effizient arbeiten kann. Dabei bekommt jeder oder auch nur einzelne Flieger, gewisse Zeiten zugewiesen.

## Departure Slot

Auf VATSIM gibt es für bestimmte Flughäfen das Tool **vACDM**, welches einem viel Arbeit mit Abflugsteuerung abnimmt. Details dazu in [diesem Buch](#). Sollte das Tool nicht zur Verfügung stehen oder der Lotse es aus anderen Gründen nicht verwenden, muss die Kapazität der Flieger manuell gesteuert werden.

**Für Outbounds lässt sich dies am besten über die Anlassfreigabe der Flugzeuge steuern.** Es erhalten nur so viele Flieger ihre Freigabe, wie der Flughafen an Kapazität hat. Alle anderen müssen entsprechend warten, bis sie an die Reihe kommen.

Ein Flughafen mit nur einer Piste für Start und Landungen hat etwa eine Kapazität von 20 bis 30 Flugbewegungen pro Stunde, abhängig vom Verhältnis zwischen Inbounds und Outbounds.

Wichtig ist dabei zu wissen, was der **Flughafen** für eine **Kapazität** hat und wo aktuell der Engpass ist. Hat der Flughafen z.B. mehrere unabhängig voneinander nutzbare Pisten und es staut sich nur an einer, macht es wenig Sinn, dass alle Flieger einen Slot bekommen. Outbounds welche nach den normalen Verfahren von einer Piste ohne Verzögerung starten, sollten nicht unnötig warten müssen. Ähnliches gilt für verschiedene Abflugrouten, etc.

Warteschlangen am Holdingpoint lassen sich auch mit den besten Systemen nicht vermeiden. Wichtig ist dabei, wie man diese abarbeitet und was für Verkehr nachkommt.

Um den Überblick zu behalten, sollte die **TSAT** (Target Startup Approved Time - Zeit für die Anlassfreigabe) im **Scratchpad** notiert werden.

Wenn der Workload für einen Controller und damit die Wartezeit für die Piloten zu viel wird, kann auf der Position Delivery super mit einem **Coordinator** zusammen gearbeitet werden.

# Beispiel für 30 Outbounds pro Stunde

Die Bahn eines Flughafens hat eine Kapazität von **30 Outbounds pro Stunde**. Dies macht im Schnitt **einen Abflug alle 2 Minuten**. Wenn nun mehr als diese 30 Outbounds die Stunde abfliegen möchten oder alle gleichzeitig die Anlassfreigabe erbitten, ist es Zeit zu agieren. Hierbei ist es am einfachsten, wenn Delivery für Outbounds von dieser Piste alle 2 Minuten eine Anlassfreigabe gibt. Dabei kann die Streckenfreigabe auch schon vorher gegeben werden, aber nur im 2 Minuten Abstand werden dann die Anlassfreigaben erteilt und die Flieger zum Ground/Apron geschickt.

Gibt es eine weitere Piste die unabhängig genutzt werden kann und freie Kapazität hat, müssen die 2 Minuten nicht für Outbounds über diese Piste angewendet werden.

Wichtig ist es zudem, dass Delivery einen Überblick über die Holdingpoints hat. Droht der Holdingpoint leer zu laufen, sollte entsprechend gegengesteuert werden und die Anlassfreigabe einzelner Outbounds vorgezogen werden. Hierbei sollte auch die **Rollzeit** für die einzelnen Flieger mit in Betracht gezogen werden! Gleiches gilt für die Situation, wenn viele Abflüge über den gleichen Wegpunkt bereits Anlassfreigabe haben. Hier kann es für den Tower hilfreich sein, wenn er zusätzlich Abflüge mit anderen Abflugrouten dazwischen nehmen kann, um die notwendige Staffelung zu reduzieren.

# Sichtabflug

## Allgemein

Die meisten IFR Flüge starten mithilfe einer SID. Allerdings ist das nicht die einzige Möglichkeit. Eine Alternative ist der sogenannte **Sichtabflug** (engl. **visual departure**). Während dieses Verfahrens hält der Pilot bis zu einer gewissen Höhe stets Erdsicht.

Trotz des Namens ist der Sichtabflug ein IFR-Verfahren - die Flugregel wird also nicht gewechselt. Aus diesem Grund bleibt der Fluglotse für die Staffelung zuständig - je nachdem, in welchem Luftraum sich das LFZ befindet.

Ein Sichtabflug kann aus verschiedenen Gründen zur Anwendung kommen

- Das Verfahren ist oft kürzer als eine SID - somit spart es Zeit und Treibstoff
- Es kann die Abflugeffizienz beim Towerlotsen erhöhen
- Während signifikantem Wetter (Gewitter) im Abflugnahbereich
- Im Falle eines Ausfalls einer Navigationsanlage für die entsprechende SID
- Im Falle einer unerwarteten Nichtverfügbarkeit aller SIDs für die entsprechende Piste

## Voraussetzungen und Einschränkungen

### Wann anwendbar?

Ein Sichtabflug ist ausschließlich erlaubt, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind

- Der Pilot fragt das Verfahren an oder akzeptiert das Verfahren, nachdem es vom Lotsen angeboten wurde
- Das Wetter erlaubt Erdsicht bis zur Kursführungsmindesthöhe (MVA)
  - Auf VATSIM gehen wir davon aus, dass dies der Fall ist, wenn die Hauptwolkenuntergrenze mindestens so hoch wie die MVA ist
- Das Verfahren ist nur tagsüber erlaubt
- Der Pilot bleibt für die Hindernisfreiheit bis zur angegebenen Höhe verantwortlich
- Der Lotse bleibt für die Staffelung zu allen anderen LFZ entsprechend der Luftraumklasse verantwortlich

Wenn nicht in den SOPs anders geregelt, muss ein Sichtabflug immer zwischen Tower / Delivery und dem Abfluglotsen im Voraus koordiniert werden.

# Wo anwendbar?

Gemäß [AIP ENR 1.5](#) sind Sichtabflüge an allen deutschen Flughäfen mit IFR-Verfahren zugelassen.

An einigen Flughäfen sind Sichtabflüge jedoch aufgrund örtlicher Regelungen (z.B. wegen Lärmschutz) eingeschränkt. Diese Einschränkungen können ggf. in den SOPs des jeweiligen Flughafens nachgelesen werden.

Sämtliche lokale Einschränkungen gelten jedoch nicht:

- Während signifikantem Wetter (Gewitter) im Abflugnahbereich
- Im Fall eines Ausfalls einer Navigationsanlage für die entsprechende SID
- Im Fall einer unerwarteten Nichtverfügbarkeit aller SIDs für die entsprechende Piste

## Phraseologie-Beispiele

Die Freigabe für einen Sichtabflug kann entweder zusammen mit der Streckenfreigabe oder aber auch erst vor der Startfreigabe gegeben werden (letzteres ist z.B. üblich wenn ein Pilot aufgrund von Unwettern auf der Piste meldet, dass er nicht die freigegebene SID fliegen kann).

Beispiel 1: Zur Verkürzung der Route bietet ATC dem Piloten einen Sichtabflug an:

“ ATC: "AZD111, advise able to accept visual departure runway 25L?"  
Pilot: "AZD111, able"  
ATC: "AZD111, after departure proceed direct SOBRA, climb to 5000 ft, maintain visual reference to the terrain until passing 2500 ft"  
Pilot: (readback)

Beispiel 2: Der Pilot meldet auf der Piste, dass er die SID aufgrund von Gewitterwolken im Abflugsektor nicht fliegen kann und erbittet ein Heading (was nichts anderes als ein Sichtabflug ist):

“ Pilot: "DLH1312, due to weather request heading 210 when airborne for 15 miles"  
ATC: "DLH1312, after departure fly heading 210, maintain visual reference to the terrain until passing 2000 ft"  
Pilot: (readback)  
ATC: (normale Startfreigabe)