



FLUGVERKEHRS- KONTROLLE

Nr. 47, Februar 2020

Ohne die Flugverkehrskontrolle, allgemein als ATC bezeichnet, sind IFR-Flüge (im kontrollierten Luftraum) undenkbar. Mit Hilfe von Sprechfunkkommunikation zwischen Fluglotse und Pilot, mit der Erteilung von Flugverkehrskontrollfreigaben und der Überwachung des gesamten Luftraums mit Radar sorgt ATC dafür, dass IFR-Flüge sicher durch den Luftraum geführt und zu anderen IFR-Flügen in ausreichendem Abstand gestaffelt werden.

Auch VFR-Flüge unterliegen in einigen Lufträumen der Flugverkehrskontrolle und benötigen eine Flugverkehrskontrollfreigabe, auch wenn sie untereinander nicht gestaffelt werden.

Aufgaben und Verfahrensweisen der Flugverkehrskontrolle sind international durch die ICAO, europaweit durch die EU-Verordnung SERA und national durch die Verordnung über die Durchführung der Flugsicherung geregelt. Damit ist sichergestellt, dass die Flugverkehrskontrolle national und international nach den gleichen Grundsätzen und Regeln durchgeführt wird.

AUFGABE UND ORGANISATION DER FLUGVERKEHRSKONTROLLE

Flugverkehrskontrolle (Air Traffic Control, ATC) ist „die Überwachung und Lenkung der Bewegungen im Luftraum und auf den Rollfeldern von Flugplätzen mit Flugplatzkontrolle zur sicheren, geordneten und flüssigen Abwicklung des Luftverkehrs“ (§ 4 Verordnung über die Durchführung der Flugsicherung).

Die Flugverkehrskontrolle soll insbesondere

- Zusammenstöße zwischen Luftfahrzeugen in der Luft und auf den Rollfeldern der Flugplätze verhindern;
- Zusammenstöße zwischen Luftfahrzeugen und anderen Fahrzeugen sowie sonstigen Hindernissen auf den Rollfeldern der Flugplätze verhindern.

Unter Rollfeld (Manoeuvring Area) versteht man die Start- und Landebahnen (Runway) sowie die Rollwege (Taxiways). Das Vorfeld (Apron) ist nicht Bestandteil des Rollfeldes.

Die Flugverkehrskontrolle ist nur ein Teilbereich der von der Flugsicherung zur Verfügung gestellten Flugverkehrsdienste (Air Traffic Services), wenn auch wohl der wichtigste und sichtbarste. Zu den Flugverkehrsdiensten zählen neben der Flugverkehrskontrolle auch der Fluginformationsdienst (Flight Information Service, FIS) und der Flugalarmdienst (Alerting Service).

Auch wenn die Flugverkehrskontrolle letztlich eine Staatsaufgabe ist, so wird sie heute in vielen Ländern der Welt von privatrechtlich betriebenen Organisationen durchgeführt, die vom Staat überwacht werden. In Deutschland ist dies die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH mit Sitz in Langen bei Frankfurt, die Überwachungsbehörde ist das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF), ebenfalls in Langen ansässig.

Flugsicherungsdienste werden von der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland innerhalb der Grenzen der deutschen Fluginformationsgebiete wahrgenommen, allerdings mit einigen Ausnahmen. So ist die DFS mit dem Flugplatzkontrolldienst (Tower) nur an den großen internationalen Verkehrsflughäfen tätig. An den so genannten Regionalflughäfen unterliegen die Flugsicherungsdienste dem Wettbewerb und können auch von anderen privaten Organisationen wahrgenommen werden, wie z. B. von der eigenständigen DFS Aviation Services GmbH oder auch von ausländischen Flugsicherungsorganisationen, wie z. B. Austro Control.

Daneben gibt es auch die militärische Flugsicherung, die in Deutschland hauptsächlich für die Flugsicherungsdienste an den militärischen Flugplätzen, im Ausland aber auch für größere Teile des Luftraums zuständig ist.

Innerhalb der Fluginformationsgebiete werden zum Teil Flugverkehrsdienste in grenznahen Lufträumen an ausländische Flugsicherungsorganisationen delegiert (wie z. B. Teile vom Luftraum über Süddeutschland delegiert an die schweizerische Flugsicherungsorganisation skyguide).



DFS-Tower Flughafen Düsseldorf

© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

Für den Piloten, ob bei einem VFR-Flug oder einem IFR-Flug, ist es eigentlich nicht so wichtig zu wissen, wer bzw. welche Organisationen Flugsicherungsdienste bzw. Flugverkehrskontrolle durchführen. Die zugelassenen und zertifizierten Dienste arbeiten nach den gleichen internationalen Standards und die Kommunikation zwischen Fluglotse und Pilot findet nach den weltweit einheitlichen Sprechfunkverfahren statt, soweit der Funk in englischer Sprache erfolgt.

Flugverkehrskontrolle wird nur im kontrollierten Luftraum durchgeführt für (SERA.8001):

- IFR-Flüge in Lufträumen der Klassen A, B, C, D und E;
- VFR-Flüge in den Lufträumen der Klassen B, C und D;
- VFR-Sonderflüge;
- Flugplatzverkehr an Flugplätzen mit Flugplatzkontrolle.

Die Flugverkehrskontrolle wird durchgeführt als

- Flugplatzkontrolle (Aerodrome Control, TWR)
- Anflugkontrolle (Approach Control, APP)
- Bezirkskontrolle (Area Control, ACC)



DFS-Niederlassung Center Langen, Streckenkontrolle

© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

Sichtbares Zeichen der Flugverkehrskontrolle ist weiterhin der Tower an einem Flugplatz. Anflug- und Bezirkskontrollstellen liegen heute aus praktischen Gründen meist außerhalb vom Flugplatz. Bei der DFS sind Anflugkontrolle und Bezirkskontrolle sogar im gleichen Gebäude untergebracht.

Nun werden auch die ersten Flugplatzkontrollstellen (an kleineren kontrollierten Flughäfen) in Kontrollstellen außerhalb des Flugplatzes verlagert; der Towercontroller überwacht in einem so genannten „Remote Tower“ mit Hilfe von Kameras und anderer technischer Hilfsmittel den Flugplatzbereich aus der Ferne (Remote). Für den Piloten

ändert sich dadurch nichts; er ruft weiterhin den Tower auf der veröffentlichten Frequenz und erhält die entsprechenden Freigaben und Informationen.

GRUNDLAGE DER FLUGVERKEHRSKONTROLLE

Wesentliche Grundlage der Kontrolle und Lenkung des Flugverkehrs durch die Flugsicherung ist die Erfassung und Weiterleitung der Flugpläne, die Erteilung von Freigaben (Clearances), also Genehmigungen für jeden einzelnen Flugabschnitt vom Rollen am Startflugplatz bis zur Landung am Zielflugplatz, sowie die Erstellung und Überwachung von Sicherheitsabständen (Separation) zwischen den einzelnen Luftfahrzeugen. Dabei spielt die Erfassung der Luftfahrzeuge durch modernste Radartechnik und die kontinuierliche Sprechfunkkommunikation (Radio Communication) zwischen Fluglotse und Pilot eine entscheidende Rolle.

Flugplan

Grundsätzlich muss für jeden IFR-Flug ein Flugplan aufgegeben werden; für VFR-Flüge gilt die Flugplanpflicht nur in bestimmten Fällen, wie sie in SERA.4001 beschrieben sind. Erst durch die Aufgabe des Flugplans wird der Flugsicherung bzw. den betroffenen Flugsicherungsstellen bekannt, dass ein Flug stattfinden wird.

IFR-Flugpläne, auch wenn sie bei AIS oder online aufgegeben werden, werden in Europa grundsätzlich an das von Eurocontrol in Brüssel betriebene Network Manager Operations Centre (NMOC) weitergeleitet und dort im Integrated Initial Flight Plan Processing System (IFPS) verwaltet, geprüft und koordiniert. Durch diese europaweite Koordinierung soll erreicht werden, dass möglichst jeder einzelne Flug wie gewünscht und ohne Verzögerung stattfinden kann. Gleichzeitig wird dafür Sorge getragen, dass die einzelnen Kontrollstellen und Kontrollsektoren der betroffenen Flugsicherungsstellen nicht überlastet werden und der Verkehr verzögerungsfrei fließen kann. Aufgrund des teilweise sehr hohen Luftverkehrsaufkommens in Europa und der begrenzten Luftraumkapazitäten in einigen Bereichen kann dieses Ziel nicht immer erreicht werden. Dies führt dann im Einzelfall zu veränderten Startzeiten oder zu Umwegen in der Streckenführung.

Gleichzeitig gelangen die Flugplandaten zu den vom Flug betroffenen Kontrollzentralen bzw. zu den ein-

zelnen Arbeitsplätzen der Fluglotsen, wo die Daten auf so genannten Kontrollstreifen dargestellt werden. Diese Kontrollstreifen, früher in Papier und heute immer mehr in elektronischer Darstellung (digitaler Kontrollstreifen), enthalten u. a. Angaben zu Luftfahrzeugkennzeichen, Flugstrecke, Flughöhe, Überflugzeiten, Beschränkungen usw. So erhält der jeweilige Fluglotse schon lange bevor ein Luftfahrzeug in den Kontrollsektor einfliegt (und auf dem „Radarschirm“ erscheint), einen Überblick über den zu erwartenden Verkehr und kann ggf. entsprechende Koordinierungsmaßnahmen einleiten.

Flugverkehrskontrollfreigabe

Nach SERA ist eine Flugverkehrskontrollfreigabe (ATC-Clearance) „die für ein Luftfahrzeug erteilte Genehmigung, unter den von einer Flugverkehrskontrollstelle angegebenen Bedingungen zu verkehren.“ Dadurch, dass für jeden einzelnen Flugabschnitt (z. B. Start, Abflug, Strecke, Anflug, Landung) beginnend mit dem Rollen auf den Rollwegen eines Flugplatzes, ist ATC in der Lage, den Verkehr zu kontrollieren und zu lenken und den nötigen Sicherheitsabstand zwischen zwei Luftfahrzeugen jederzeit zu gewährleisten. Primäres Ziel ist die Sicherheit aller Flüge, aber auch die flüssige Abwicklung des Verkehrs und Lärmvermeidung.

Flugverkehrskontrollfreigaben müssen vom Piloten immer wiederholt bzw. bestätigt werden. Hat man eine erteilte Freigabe nicht ganz verstanden, so sollte man unbedingt beim Fluglotsen nachfragen. Kann man eine bestimmte Freigabe nicht einhalten, so muss man dies dem Fluglotsen mitteilen und eine geänderte Freigabe anfordern; dies gilt für IFR- wie auch für VFR-Flüge.

In Deutschland bedürfen folgende Flüge einer Flugverkehrskontrollfreigabe (siehe Luftfahrthandbuch Deutschland AIP ENR 1.8):

- IFR-Flüge in Lufträumen der Klassen C, D und E
- VFR-Flüge einschließlich Fahrten von Luftschiffen und bemannten Freiballonen in Lufträumen der Klassen C und D
- Flugplatzverkehr an kontrollierten Flugplätzen
- VFR-Sonderflüge innerhalb einer Kontrollzone
- Flüge in Gebieten mit Flugbeschränkungen, wenn dies so festgelegt wurde
- Kunstflüge im kontrollierten Luftraum und über Flugplätzen mit Flugverkehrskontrollstelle

Darüber hinaus gelten unter anderem Regelungen für Flugverkehrskontrollfreigaben für Fallschirmabsprünge,

Abwurf von Gegenständen an Fallschirmen, Aufstiege von Flugmodellen und ungesteuerten Flugkörpern mit Eigenantrieb, Aufstiege von ballonartigen Leuchtkörpern sowie Massenaufstiege von Kinderballonen und Aufstiege von gebündelten Kinderballonen im kontrollierten Luftraum und über Flugplätzen mit Flugverkehrskontrollstelle.

Staffelung

Ein wesentliches Mittel zur Vermeidung von Zusammenstößen im (kontrollierten) Luftraum ist die vertikale und horizontale Staffelung (Separation) von Luftfahrzeugen zueinander.

Nach SERA.8005 ist eine Staffelung zu gewährleisten

- zwischen allen Flügen in Lufträumen der Klassen A und B;
- zwischen IFR-Flügen in Lufträumen der Klassen C, D und E;
- zwischen IFR-Flügen und VFR-Flügen in Lufträumen der Klasse C;
- zwischen IFR-Flügen und VFR-Sonderflügen;
- zwischen VFR-Sonderflügen, sofern von der zuständigen Behörde nichts anderes vorgeschrieben ist.

In Deutschland wird gemäß § 31 (6) LuftVO keine Staffelung zwischen VFR-Sonderflügen durchgeführt. Für diese Flüge erteilt die Flugverkehrskontrollstelle dem Piloten Verkehrsinformation sowie auf Anforderung eine Ausweichempfehlung.

Bei der Staffelung stellt die Flugverkehrskontrolle sicher, dass ausreichende Abstände zu Flugbeschränkungsgebieten und Gefahrengebieten eingehalten werden.



DFS-Niederlassung Center Langen, An- und Abflugkontrolle

Luftfahrzeuge werden sowohl vertikal als auch horizontal zueinander gestaffelt. Die vertikale Staffelung (Höhenstaffelung) beträgt im unteren Luftraum 1000 ft. Die seitliche Staffelung (Radarstaffelung) beträgt mindestens 5 NM, im Endanflug mindestens 3 NM, in Einzelfällen sind 2,5 NM möglich.

Staffelung und damit ein sicherer Abstand zwischen Luftfahrzeugen funktioniert nur, wenn Piloten Kurs und Höhe genau einhalten sowie den Höhenmesser auf den vorgeschriebenen Wert, QNH bzw. Standard-Höhenmessereinstellung von 1013 hPa, einstellen.

Wirbelschleppenstaffelung

Beim Betrieb von größeren Luftfahrzeugen treten in erhöhtem Maße Wirbelschleppen auf, die für andere Luftfahrzeuge zu einer nicht unerheblichen Gefahr werden können. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn Luftfahrzeuge größeren Luftfahrzeugen im An- oder Abflug folgen bzw. deren Flugweg kreuzen und dabei in der gleichen Höhe oder einem vertikalen Abstand von weniger als 1000 ft unterhalb dieser Höhe fliegen.

Das Auftreten von Gefahren durch Wirbelschleppen lässt sich nicht genau vorhersagen. Die Flugverkehrskontrolle ist deshalb nicht in der Lage, die Verantwortung dafür zu übernehmen, jederzeit Hinweise auf solche Gefahren zu erteilen oder für deren Genauigkeit zu garantieren.

In den Fällen, in denen die Flugverkehrskontrolle keinen Einfluss auf die Führung des Luftfahrzeugs nimmt (z. B. VFR-Flüge), werden – soweit möglich – Hinweise auf eventuelle Gefahren durch andere Luftfahrzeuge unter Angabe des Luftfahrzeugmusters, des Standortes und ggf. der Höhe oder durch die Sprechgruppen „Vorsicht Wirbelschleppen/Caution wake turbulence“ erteilt.

Die Verantwortung, Wirbelschleppen zu vermeiden, verbleibt beim Piloten. Auf Antrag des Piloten wird die Flugverkehrskontrolle allerdings auch in diesen Fällen entsprechende Mindestabstände erstellen.

Zur Abwehr möglicher Gefahren durch Wirbelschleppen werden zwischen Luftfahrzeugen, die von der Flugverkehrskontrolle zu staffeln sind, festgelegte Staffelungsmindestwerte nicht unterschritten. Dafür sind die Luftfahrzeuge in die folgenden Wirbelschleppenkategorien eingeteilt:

© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH



DFS-Tower Flughafen Leipzig

- **HEAVY:** höchstzulässige Startmasse von 136.000 kg oder mehr
- **MEDIUM:** höchstzulässige Startmasse von weniger als 136.000 kg und mehr als 7.000 kg
- **LIGHT:** höchstzulässige Startmasse von 7.000 kg oder weniger

Die erhöhten Staffelungsmindestwerte betragen bei der Flugverkehrskontrolle mit Radar:

Vorausfliegendes Luftfahrzeug	Nachfolgendes Luftfahrzeug	Radarstaffelungsmindestwert
HEAVY	HEAVY	4 NM
HEAVY	MEDIUM	5 NM
HEAVY	LIGHT	6 NM
MEDIUM	LIGHT	5 NM

Für den Airbus A380 gelten erhöhte Werte für die Wirbelschleppenstaffelung.

Bei Abflügen wird ein Mindestwert von zwei Minuten angewendet, wenn ein Luftfahrzeug der Kategorien LIGHT oder MEDIUM hinter einem Luftfahrzeug der Kategorie HEAVY startet bzw. ein Luftfahrzeug der Kategorie LIGHT hinter einem Luftfahrzeug der Kategorie MEDIUM, bei Benutzung – derselben Piste, oder – paralleler Pisten, mit weniger als 760 m Abstand.

Radar und Luftlagedarstellung

Ohne Radaranlagen ist die Kontrolle und Lenkung des dichten Luftverkehrs kaum noch denkbar, zumindest über dem Festland. Radaranlagen sind sozusagen die „Augen“ der Fluglotsen. Die ersten Radarsysteme hatten lediglich die Position eines

Luftfahrzeugs als Punkt auf dem Bildschirm angezeigt. Durch die Weiterentwicklung der Radartechnik, insbesondere der Transpondertechnik (Sekundärradar), werden dem Fluglotsen heute nicht nur das Flugziel, sondern auch Flugkennung, Flughöhe, Fluggeschwindigkeit, Flugrichtung und andere Informationen angezeigt. Hinzu kommt die digitale Verarbeitung der Informationen, welche die Darstellung der Luftlage auf einem Monitor erlaubt. Der „klassische“ runde Radarschirm, wie er früher in Kontrollzentralen üblich war, hat damit in vielen Kontrollzentralen ausgedient.

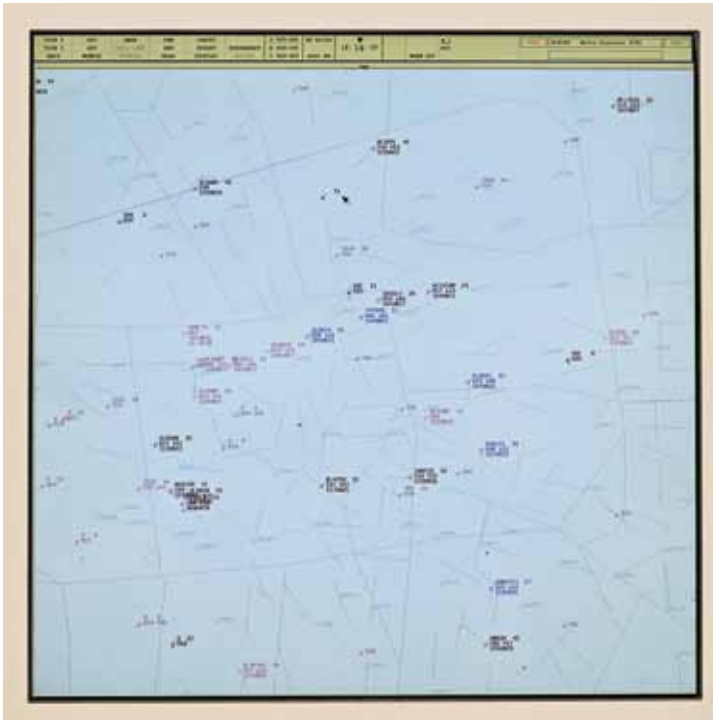
Je nach dem Erfassungsbereich werden Radaranlagen in Mittelbereichsanlagen für die Strecke und Nahbereichsanlagen für den an- und abfliegenden Verkehr an Flughäfen unterschieden. Für die Überwachung des Rollverkehrs an großen Flughäfen dienen Bodenbereichsanlagen (Surface Movement Radar, SMR).

Aufgrund der großen Anzahl der heute zur Verfügung stehenden Radaranlagen (Primär- und Sekundärradar) werden Luftfahrzeuge meist von mehreren Radarstationen zur gleichen Zeit geortet. Damit ist eine genaue und zuverlässige Erfassung der Luftfahrzeuge möglich, vorausgesetzt, die Luftfahrzeuge senden Transpondersignale aus.

Die hohe Zuverlässigkeit der Radarerfassung als auch die exakte Darstellung aller kontrollierten Flüge auf den Monitoren in den Kontrollzentralen hat u. a. dazu geführt, dass Positionsmeldungen von Luftfahrzeugen heute kaum noch abgesetzt werden müssen. Die meisten Meldepunkte auf



DFS-Mittelbereichsradaranlage Auersberg



Radarbilddarstellung Center Langen

IFR-Strecken und Verfahren sind daher schon vor vielen Jahren in Meldepunkte auf Anforderung (Reporting Point on Request) umgewandelt worden.

VFR-FLÜGE UND FLUGVERKEHRSKONTROLLE

VFR-Flüge unterliegen in einigen Lufträumen der Flugverkehrskontrolle, dürfen also nur aufgrund einer erteilten Freigabe in diese Lufträume einfliegen. Die Tatsache, dass man mit der Flugverkehrskontrolle in Kontakt steht und eine Freigabe erhält, bedeutet allerdings noch nicht, dass man von der Flugverkehrskontrolle zu allem anderem Verkehr gestaffelt wird.

So werden VFR-Flüge im Luftraum C oberhalb und unterhalb FL 100 nur zu IFR-Flügen gestaffelt, jedoch nicht zu anderen VFR-Flügen. Im Luftraum D (nicht Kontrollzone) findet zu anderem Flugverkehr gar keine Staffelnung statt. Es wird lediglich über anderen Verkehr informiert, und auf Anfrage werden Ausweichempfehlungen gegeben.

Auch in einer Kontrollzone (Luftraum D), mit festgelegten Einflug- und Ausflugverfahren und erforderlichen Freigaben durch ATC findet keine direkte Staffelnung statt. Es bleibt also die Verpflichtung des VFR-Piloten, trotz Flugverkehrskontrolle und „Beobachtung“ durch den Fluglotsen, auf anderen Verkehr zu achten und

diesem ggf. auszuweichen. Allerdings sollte man, wenn man von der Freigabe abweichen muss, den Fluglotsen sofort informieren.

IFR-FLÜGE IN DEN UND AUS DEM LUFTRAUM KLASSE G

Nach SERA sind IFR-Flüge auch im unkontrollierten Luftraum Klasse G zulässig. Allerdings wird für diese Flüge keine Flugverkehrskontrolle durchgeführt.

© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

In Deutschland sind IFR-Flüge im Luftraum G nur auf festgelegten und veröffentlichten An- und Abflugverfahren zu bestimmten kleineren Flugplätzen (mit geringem IFR-Verkehrsaufkommen) zugelassen. Die Flugverfahren im unkontrollierten Luftraum werden nach den gleichen von ICAO definierten Planungskriterien (ICAO Document 8168) festgelegt, wie sie auch für die Verfahren im kontrollierten Luftraum gelten. Grundsätzlich beginnen bzw. enden diese Verfahren an einem definierten Punkt im kontrollierten Luftraum und haben damit Anschluss an das Flugverkehrsstreckensystem.

Dem Piloten wird in den Instrumentenkarten angegeben, wann der IFR-Anflug den kontrollierten Luftraum E verlässt oder der IFR-Abflug in diesen Luftraum einfliegt. Die Flugverkehrskontrolle, und damit auch die Staffelnung zu anderem IFR-Verkehr, endet im IFR-Anflug mit Verlassen des Luftraumes E bzw. beginnt im IFR-Abflug mit Eintritt in den Luftraum E.

Flugverkehrskontrollfreigaben für die veröffentlichten Verfahren beziehen sich nur auf den Teil des Verfahrens, welches sich im kontrollierten Luftraum befindet. Streckenfreigaben können, wenn dies örtlich geregelt ist, vom Flugplatzinformationsdienst (Aerodrome Flight Information Service, AFIS) an den Piloten übermittelt werden. In diesen Fällen darf der Start erst erfolgen, nachdem der Erhalt der Streckenfreigabe bestätigt worden ist.

Während des Fluges im Luftraum G, findet keine Kontrolle oder Staffelnung statt, auch wenn der Pilot in Funkverbindung mit AFIS des entsprechenden Flugplatzes steht. Sollte ein IFR-Flug innerhalb vom Luftraum G von den veröffentlichten IFR-Flugverfahren abweichen müssen, besteht keine Möglichkeit, diesen Flug navigatorisch zu unterstützen.

Zum Schutz des Teils des IFR-Verfahrens im unkontrollierten Luftraum sind um die entsprechenden Flugplätze Gebiete mit Funkkommunikationspflicht (Radio Mandatory Zone, RMZ) eingerichtet. Die RMZ beginnt am Boden und hat Anschluss an den kontrollierten Luftraum E.

FLUGREGELWECHSEL

Anders als bei IFR-Flügen zu und von unkontrollierten Flugplätzen mit festgelegten An- und Abflugverfahren, bei denen der IFR-Flug am Flugplatz (im Luftraum G) endet bzw. beginnt, muss bei An- und Abflügen zu unkontrollierten Flugplätzen ohne IFR-Verfahren der An- bzw. Abflug im unkontrollierten Luftraum ausschließlich nach Sichtflugregeln durchgeführt werden.

Der geplante Wechsel von IFR zu VFR bzw. umgekehrt muss im Flugplan angegeben werden. Für einen IFR-Flug, für den ein Flugregelwechsel zu VFR vorgesehen ist, muss im Feld 8 des Flugplans der Buchstabe „Y“ verwendet werden, für einen Flug, der nach VFR beginnt und als IFR-Flug fortgesetzt werden soll, ist der Buchstabe „Z“ einzusetzen.

Flugregelwechsel IFR/VFR (Y-Flugplan)

Bei einem Anflug zu einem Flugplatz unterhalb des kontrollierten Luftraums, für den kein IFR-Anflugverfahren veröffentlicht ist, muss der Flugregelwechsel von IFR nach VFR im kontrollierten Luftraum (nur dort ist ATC zuständig) erfolgen. Die vom Fluglotsen erteilte Sinkflugfreigabe in Richtung zum Flugplatz endet spätestens bei Erreichen der für die Flugverkehrsstrecke festgelegten IFR-Mindestreise Flughöhe bzw. in der Kursführungsmindeshöhe (Minimum Vectoring Altitude). Herrschen (spätestens) in dieser Höhe Sichtwetterbedingungen (VMC) vor, so kann der IFR-Flug (und damit die Flugverkehrskontrolle für diesen Flug) beendet und der Flug als VFR-Flug zum Zielflugplatz fortgesetzt werden. Der Pilot gibt die Absicht, nach VFR zu wechseln, mit der Sprechgruppe „Cancelling (my) IFR (flight)“ bekannt.

Übrigens, mit dem „Canceln“ des IFR-Flugs ist der Flugplan nicht (automatisch) geschlossen bzw. aufgehoben. Nach der Landung am Zielflugplatz ist eine Landemeldung an AIS zu übermitteln. Allerdings kann man den Flugplan auch im Flug schließen, wenn für den weiteren Flug keine Flugplanpflicht besteht.

Flugregelwechsel VFR/IFR (Z-Flugplan)

Beginnt der Flug an einem unkontrollierten Flugplatz ohne IFR-Verfahren, so findet der Abflug nach VFR statt und kann erst mit Einflug in den kontrollierten Luftraum (unter VFR-Bedingungen) und nach Erhalt einer IFR-Freigabe durch die zuständige Flugverkehrskontrollstelle als IFR-Flug fortgesetzt werden.

Unter Umständen kann der Fluglotse die IFR-Freigabe nicht wie erwartet, sofort erteilen oder der IFR-Teil beginnt erst an einem definierten Punkt oder in einer vom Fluglotsen festgelegten Flughöhe. In diesen Fällen muss der Flug nach VFR fortgeführt werden bis der IFR-Teil beginnt.

IFR-MINDESTHÖHEN

Mindestreise Flughöhe

Für jeden einzelnen Streckenabschnitt einer Flugverkehrsstrecke (ATS-Route) ist eine Mindestreise Flughöhe (Minimum IFR Cruising Level) festgelegt und veröffentlicht. Da in Deutschland IFR-Flugstrecken ausschließlich im kontrollierten Luftraum verlaufen, spielt die Untergrenze des kontrollierten Luftraums – Luftraum Klasse E mit Untergrenzen von 1.000, 1.700 und 2.500 ft AGL – eine wesentliche Rolle. Grundsätzlich werden die Flugverkehrsstrecken mit einem vertikalen Puffer von 500 ft oberhalb der Untergrenze des kontrollierten Luftraums festgelegt.

Zusätzlich gewährleistet die Mindestreise Flughöhe eine für IFR-Flüge national und international festgelegte Hindernisfreiheit von 1.000 ft über dem höchsten Hindernis im Umkreis von 8 km.

Bei der Bestimmung der Hindernisfreiheit werden nicht nur die Hindernisse (z.B. Bodenerhebungen, künstliche Hindernisse wie Antennenmasten oder Hochhäuser) im Umkreis von 8 km beiderseits der definierten Flugstrecke berücksichtigt. Vielmehr werden auch Navigationsungenauigkeiten, die zu einer Ablage vom nominalen Kurs führen können, in Betracht gezogen.

Aus operationellen Gründen können einzelne Reise Flughöhen sehr viel höher als die Mindestreise Flughöhe festgelegt sein.

Übrigens, grundsätzlich werden für die Festlegung von Mindestflughöhen für Warteverfahren die gleichen Kriterien wie für die Strecke angewendet.

Kursführungsmindesthöhe

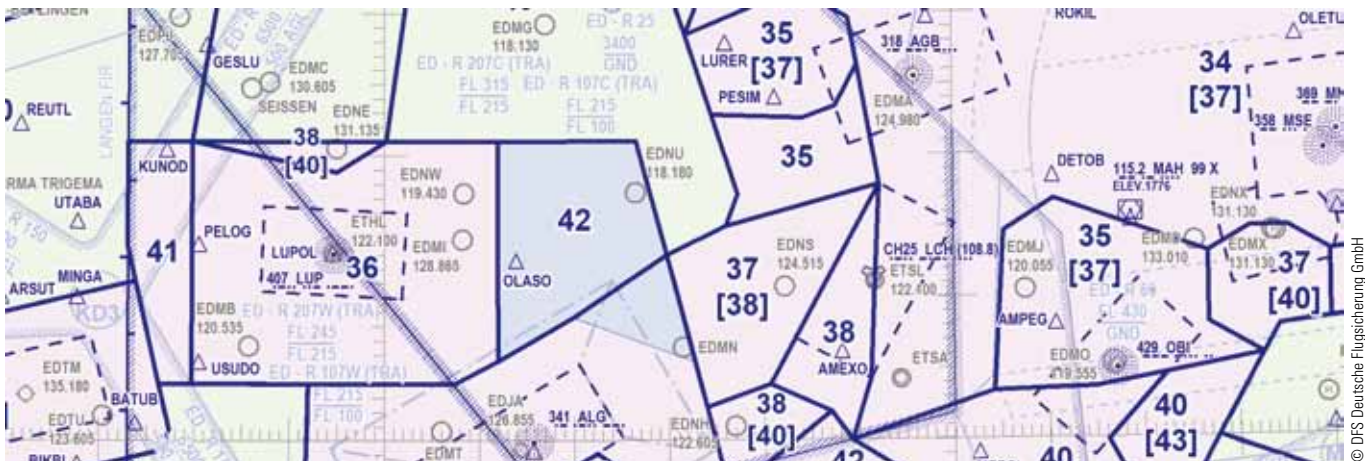
Für die Radarführung von IFR-Flügen außerhalb der festgelegten IFR-Flugverkehrsstrecken bzw. IFR-Flugverfahren sind sogenannte Kursführungsmindesthöhen, besser bekannt als Minimum Vectoring Altitude (MVA), veröffentlicht. Diese Minimum Vectoring Altitudes gewährleistet, wie auf der Strecke, eine Hindernisfreiheit von 1.000 ft über dem höchsten Hindernis im Umkreis von 8 km sowie einen Luftraumpuffer von 500 ft oberhalb der Untergrenze des kontrollierten Luftraums.

Die Dimensionierung bzw. Sektorisierung der einzelnen MVA-Sektoren orientiert sich an der vorhandenen Luftraumstruktur (z. B. Luftraumklasse E oder Kontrollzonen), der lokalen Hindernissituation und berücksichtigt dabei zusätzlich betriebliche Belange. Insgesamt ermöglicht die fein strukturierte Sektorisierung im Einzelfall sehr viel geringere IFR-Mindestflughöhen als auf Strecken

und erleichtert damit unter anderem den Flugregelwechsel von IFR zu VFR und umgekehrt in geringer Höhe, insbesondere bei ungünstigen Wetterbedingungen.

Anhebung der Kursführungsmindesthöhe bei kalten Temperaturen

Die von barometrischen Höhenmessern in Luftfahrzeugen angezeigten Flughöhen entsprechen nicht immer den wahren Flughöhen. Bei Temperaturabweichungen von der Standardtemperatur (ISA) können zum Teil erhebliche Differenzen auftreten. Temperaturen unter der Standardtemperatur führen zu niedrigeren Flughöhen, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Temperatur zum Teil beträchtlich von der angezeigten Höhe abweichen können. Entsprechende Höhenkorrekturen müssen hier durchgeführt werden, um die Einhaltung der für Standardatmosphäre berechneten Hindernisfreiheiten bei den Sicherheitsmindesthöhen zu gewährleisten.



Ausschnitt aus der Minimum Vectoring Altitude Chart, veröffentlicht auf der Rückseite der Streckenkarte für den unteren Luftraum. Die Höhen sind in 100 ft-Einheiten angegeben (Beispiel: die Zahl 40 bedeutet 4000 ft MSL). Die Angaben in Klammern berücksichtigen Höhenzuschläge für kalte Temperaturen.

Autor:

Jürgen Mies

Bilder:

Fotos und Kartenausschnitt wurden mit freundlicher Genehmigung der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH zur Verfügung gestellt.

Quellen:

Verordnung über die Durchführung der Flugsicherung, Stand 08.2015
Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO), Stand 29.10.2015
Verordnung (EU) 923/2012 (SERA)
Luftfahrthandbuch Deutschland AIP, DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
www.dfs.de
www.dfs-ais.de

Haftungsausschluss:

Die Informationen und Daten in diesem AOPA Safety Letter sind vom Autor und der AOPA-Germany sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann eine Garantie für Richtigkeit und Vollständigkeit nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. von AOPA-Germany und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

HERAUSGEBER

AOPA-Germany e.V.
Flugplatz, Haus 10
63329 Egelsbach

www.aopa.de