

Luftrecht

Pilot Training Manual Edition 2008

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	2
2. FLUGREGELN	2
2.1 Rechts vor links	2
2.2 Überholen	2
3. DIE VIER HIMMELSRICHTUNGEN	3
4. DIE ZEIT	4
5. RUNWAY-BEZEICHNUNG	5
6. FIR – FLIGHT INFORMATION REGION	5
7. CODIERUNG VON FLUGPLATZNAMEN.....	6
8. LUFTRÄUME.....	7
8.1 GOLF.....	7
8.2 FOXTROTT	8
8.3 ECHO	8
8.4 DELTA.....	8
8.5 CHARLIE.....	8
8.6 BRAVO.....	9
8.7 ALPHA	9
8.8 Sonderlufträume	9
9. ZUSTÄNDIGKEITEN DER FLUGSICHERUNGSEINHEITEN	10
9.1 TWR/GND – Tower/Ground – Turm/Rollkontrolle	10
9.2 APP – Approach - Arrival	10
9.3 CTR – Center - Radar.....	10
10. TRANSPONDEREINSTELLUNGEN	11
11. FLUG OHNE AKTIVE ATC	11
12. GRUNDREGELN DES FUNKVERKEHRS	12
13. KORREKTE RUFZEICHEN.....	13
13.1 Flugzeugkennzeichen	13
13.2 Funkrufzeichen	16
14. FLUGHÖHEN	16
14.1 Definitionen.....	16
14.2 Halbkreisflugregeln	18
14.2.1 Flughöhen in Russland	21
14.2.2 CVSM – Chines Reduced Separation Minimum	22
14.3 Wirbelschleppen-Separation	23
15. ANFLUGMINIMA.....	24
16. FLUGZEUGKATEGORIEN	26
16.1 Die wichtigsten Regeln bei VATSIM.....	27

1. EINLEITUNG

Dies ist wohl das trockenste Thema des gesamten Kurses, weshalb es auch kurz gehalten ist. Einige der hier genannten Punkte sind wirklich wichtig und sollten deshalb gut gemerkt werden bzw. griffbereit sein.

2. FLUGREGELN

Allgemein unterscheidet man zwischen Sicht- und Instrumentenflügen. Navigiert man nach Sicht, so nennt sich dies **VFR: Visual Flight Rules**. Ein Flug nach Instrumenten, also Navigation nur anhand von Navigationsradios, GPS und FMS, wird als **IFR** bezeichnet: **Instrument Flight Rules**. Man kann auch noch unterwegs die Flugregeln wechseln, also von IFR zu VFR oder eben VFR zu IFR. Mehr Infos dazu finden sich im Kapitel **FLUGTRAINING**.

Während VFR-Flieger für die Separation zu anderen Flugzeugen eigenverantwortlich sind, übernimmt bei einem IFR-Flug die Flugsicherung diesen Dienst. Dies ist auch der Grund, warum ein IFR-Flug einen Flugplan aufgeben und eine Freigabe einholen muss: Die Flugsicherung muss über die Absichten (Route, Flughöhe) informiert sein, um den Piloten unterstützen zu können. Steht man als **IFR-Pilot** in Kontakt mit der **Flugsicherung**, so sind deren **Anweisungen absolut verbindlich!** Jede Abweichung vom angegebenen oder angewiesenen Kurs ist mit der Flugsicherung abzusprechen. Nur im Falle einer Notlage kann es sein, dass man den Anweisungen aus technischen Gründen nicht folgen kann und nur eine Information abgibt, was man zu tun gedenkt und im Extremfall nicht mehr auf Anweisungen oder Bestätigungen warten kann. Man sollte hier allerdings keinen Unfug treiben...

2.1 Rechts vor links

Da man bei einem VFR-Flug für die Separation eigenverantwortlich ist, muss man immer Ausschau nach anderen Flugzeugen halten und gegebenenfalls ausweichen. Ein Flugzeug, welches den eigenen Flugweg von **rechts nach links** kreuzt, hat **Vorfahrt**. Erkennt man solch eine Situation dreht man nach rechts in Richtung des anderen Flugzeuges und kreuzt es hinter seiner Flugbahn. Danach setzt man dann seinen geplanten Flug fort.

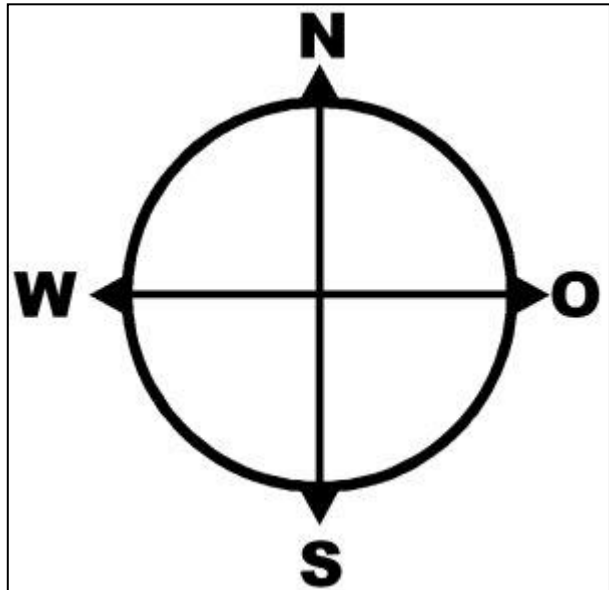
2.2 Überholen

Überholt man eine andere Maschine, so muss dies **rechts** der überholten Maschine in **angemessenem Abstand** geschehen.

3. DIE VIER HIMMELSRICHTUNGEN

Wie jedem bekannt sein sollte existieren vier Haupthimmelsrichtungen – Nord und Süd, Ost und West. Darüber hinaus existieren noch ein paar Zwischenschritte. Dafür schauen wir uns zunächst die Kompassrose an, sie ist in 360° eingeteilt:

- ⇒ **Norden** ist mit **000°** bzw. **360°** (beides ist korrekt!) angegeben
- ⇒ **Ostkurs** liegt bei **090°** an
- ⇒ **Süden** ist mit **180°** definiert
- ⇒ **Westen** wird durch **270°** bezeichnet



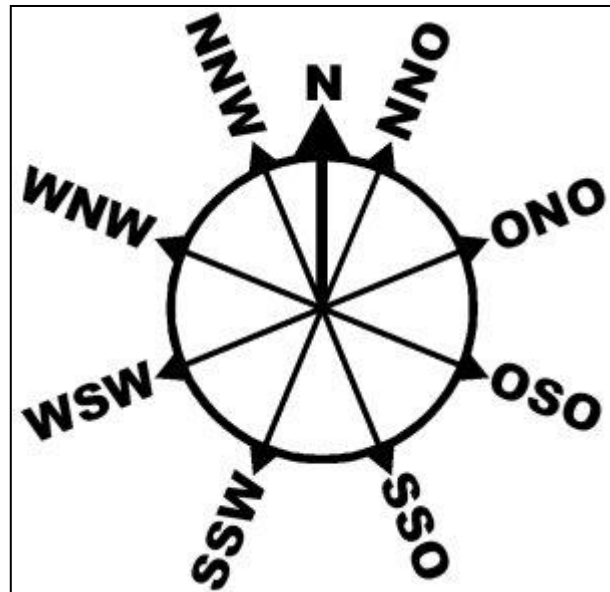
Nun kann man diese vier 90°-Sektoren noch einmal unterteilen und erhält die jeweiligen Zwischenschritte:

- ⇒ **Nord-Ost** (045°)
- ⇒ **Süd-Ost** (135°)
- ⇒ **Süd-West** (225°)
- ⇒ **Nord-West** (315°)



Diese 45°-Sektoren kann man nun noch einmal halbieren und erhält die Richtungen:

- ⇒ **Nord-Nord-Ost** (22.5°)
- ⇒ **Ost-Nord-Ost** (67.5°)
- ⇒ **Ost-Süd-Ost** (112.5°)
- ⇒ **Süd-Süd-Ost** (157.5°)
- ⇒ **Süd-Süd-West** (202.5°)
- ⇒ **West-Süd-West** (247.5°)
- ⇒ **West-Nord-West** (292.5°)
- ⇒ **Nord-Nord-West** (337.5°)



4. DIE ZEIT

Um die Uhrzeit weltweit zu koordinieren wurde die GMT (Greenwich Mean Time) genommen und in **UTC** umbenannt: **Universal Time Coordinated**. Für uns in Mitteleuropa bedeutet dies, dass wir im Sommer eine Differenz von **2 Stunden (Sommerzeit)** und im **Winter** von **1 Stunde** zur UTC haben. Diese Differenz muss zur UTC addiert werden, um die **Lokalzeit (LT, Local Time)** in Deutschland zu erhalten. Ist es im Sommer also 18 Uhr UTC, so haben wir schon 20 Uhr LT. In der Luftfahrt werden so gut wie alle Zeiten in dieser UTC-Einheit angegeben und normalerweise mit einem „Z“ gekennzeichnet. In Wetterberichten ist z.B. die Beobachtungszeit mit einem „Z“ angeschrieben. (1220Z). Dieses „Z“ kommt daher, dass **UTC** auch „**Zulu-Time**“ genannt wird.

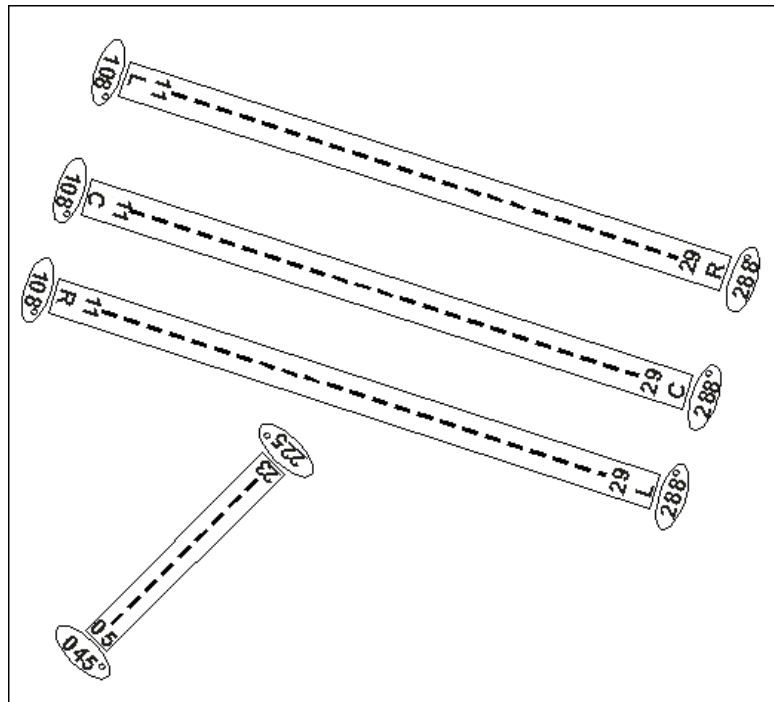
Was bringt einem diese UTC nun genau? Beispiel: Für einen Flug berechnet man die voraussichtliche Flugzeit. Führt dieser Flug nun über mehrere Zeitzonen hinweg, kann man aufgrund der unterschiedlichen Ortszeiten (in Richtung Westen früher als UTC, im Osten später als UTC) keine genaue Aussage mehr über den Flugverlauf treffen. Fliegt man aber nach UTC, die immer konstant ist, so hat man immer ein und dieselbe Referenzzeit. Darum zeigen Borduhren immer die Zulu-Time.

Bei einer Reise von New York nach Berlin beginnt man den Flug um 1000LT in New York. Da New York in der Zone „UTC-4“ liegt, ist es also gerade 1400Z. Nach einer angenommenen Flugzeit von 6 Stunden erreichen wir unser Ziel Berlin also um 1400Z + 0600 = 2000Z. Berlin liegt nun in der Zone „UTC+2“, sodass es also 2200LT ist, wenn wir in Berlin aufsetzen.

5. RUNWAY-BEZEICHNUNG

Um Start- und Landebahnen eindeutig zu bezeichnen, beschriftet man sie ihrer Ausrichtung nach. Man benutzt dazu die Richtung, in welche die Bahn jeweils zeigt, teilt diesen Wert durch 10 und rundet dann entsprechend auf oder ab, um einen zweistelligen Wert zu erhalten. Existieren zwei oder drei parallele Landebahnen, so fügt man noch die Bezeichnung **L**(eft), **R**(ight) oder **C**(enter) hinzu, um wirklich eine eindeutige Bezeichnung zu erreichen.

Zeigt die Bahn also nach 285° so wird sie als „29“ bezeichnet. Mit einer Ausrichtung von 284° hätte sie dagegen die Bezeichnung „28“.



6. FIR – FLIGHT INFORMATION REGION

Die Welt der VATSIM-Flugsicherung ist in verschiedene **Regionen** eingeteilt: Europa, Nordamerika, Mittelamerika, Südamerika, Asien, Afrika&Mittlerer Osten, Australien/Ozeanien. In diesen Regionen wiederum existieren für jedes Land lokale **Divisionen (VACC = Virtual Area Control Center)**, die ihrerseits in **FIR's (Flight Information Regions)** unterteilt sind.

Die deutschsprachigen Divisionen wurden zu einer zusammengelegt und „**VACC SAG**“ benannt, was für **Virtual Area Control Center Switzerland, Austria, Germany** steht.

Deutschland ist in 5 FIR's aufgeteilt: Bremen, Düsseldorf, Berlin, Frankfurt und München. In der Schweiz existiert die Zürich und Genf FIR, wobei wir bei VATSIM nur die Zürich FIR simulieren und diese die Dienste für Genf übernimmt. In Österreich schliesslich, dem dritten Mitglied der VACC SAG, übernimmt die Wien FIR die gesamten Dienste für Österreich.

7. CODIERUNG VON FLUGPLATZNAMEN

Bis auf wenige Ausnahmen wurde von der ICAO, der International Civil Aviation Organization, allen Flugplätzen der Welt ein einmaliger, **vierstelliger Code** zugewiesen. Diese Codes setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

Region	Division / Land	FIR	Ortsname
E = nördliche Hälfte von Europa L = südliche Hälfte von Europa K = USA C = Canada S = Südamerika N = Neuseeland USW....	In Europa: B = Belgien D = Deutschland E = Spanien F = Frankreich G = Great Britain/UK O = Österreich S = Schweiz USW...	In VACC-SAG: B = Berlin FIR F = Frankfurt FIR L = Düsseldorf FIR M = München FIR W = Bremen FIR Z = Zürich FIR G = Genf FIR W = Wien FIR	Generell wird hier der passendste Buchstabe eingesetzt. Bei den Grossflughäfen gibt es auch teilweise Spezialabkürzungen.

Europa wurde geteilt und die Trennlinie verläuft durch England, Belgien, Luxemburg, Deutschland und dann hinauf über Polen in Richtung des Baltikums. Das heisst, dass diese und alle nördlicher liegenden Länder Europas noch mit „E“ bezeichnet werden, während die südlich dieser Linien befindlichen Staaten ein „L“ erhielten.

Ein paar Beispiele sollen dies veranschaulichen:

Frankfurt ist ein Spezialfall, dies ist nämlich ein Grossflughafen, sozusagen der Hauptflughafen in der FIR mit „F“, daher diese doppelte „D“. Dies ist allerdings nur in Deutschland so.

E	D	D	F
----------	----------	----------	----------

Mannheim befindet sich offenbar in der nördlichen Hälfte Europas, in Deutschland und sogar in der Frankfurt FIR.

E	D	F	M
----------	----------	----------	----------

Zürich und somit die Schweiz liegt laut ICAO-Definition in der südlichen Hälfte von Europa.

L	S	Z	H
----------	----------	----------	----------

Bern befindet sich in der Zürich FIR

L	S	Z	B
----------	----------	----------	----------

Innsbruck befindet sich in der Wien FIR

L	O	W	I
----------	----------	----------	----------

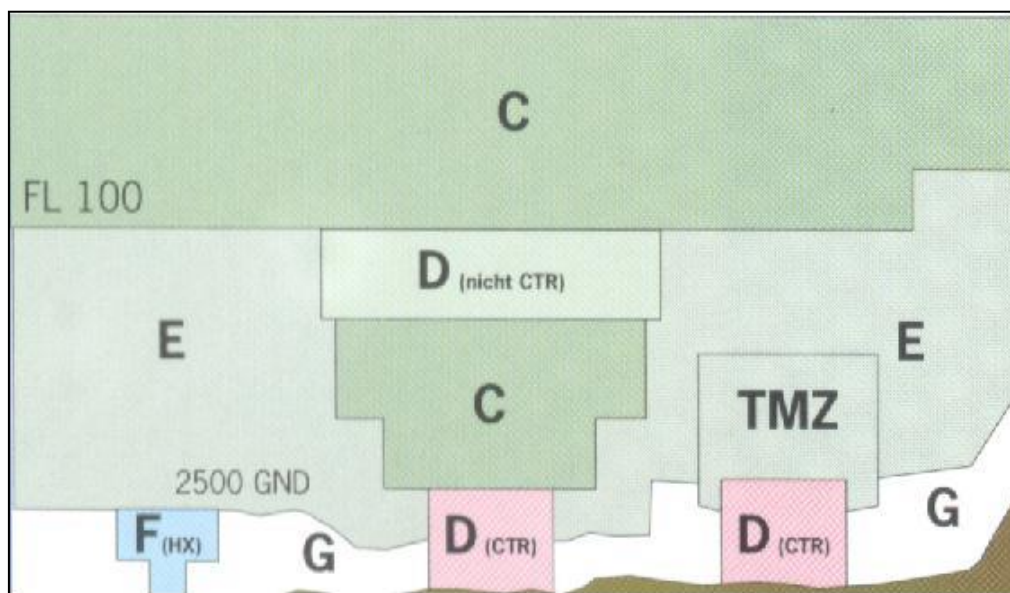
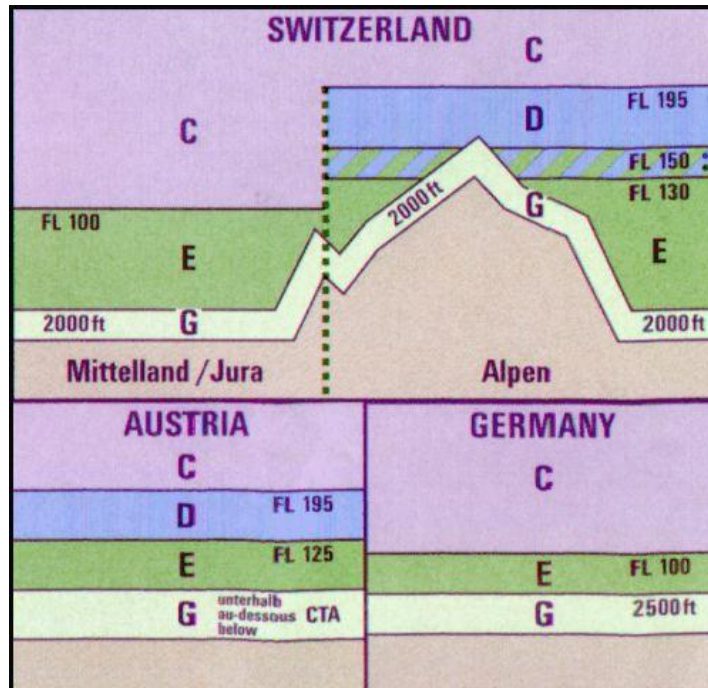
Madrid ist in Südeuropa (L), Spanien (E wie Espana), M und D wie MaDrid.

L	E	M	D
----------	----------	----------	----------

8. LUFTRÄUME

Der Luftraum ist, vertikal und horizontal betrachtet, in verschiedene Zonen aufgeteilt. Man unterscheidet hier generell zwischen **unkontrolliertem** und **kontrolliertem** Luftraum. Der unkontrollierte Luftraum darf mit wenigen Einschränkungen benutzt werden, während im kontrollierten Luftraum stärkere Einschränkungen gelten, was die Wetterbedingungen und die Flugregeln angeht.

Jeder Art von Luftraum ist ein Kennbuchstabe zugeordnet: **ALPHA, BRAVO, CHARLIE, DELTA, ECHO, FOXTROTT** und **GOLF**.



8.1 GOLF

Der Luftraum **GOLF** bildet sozusagen den Bodenteppich und ist der einzige Luftraum, der unkontrolliert ist. Hier darf man ohne Freigabe fliegen, erhält aber auch keine Unterstützung durch Fluglotsen. Der

Luftraum **GOLF** reicht vom Boden hinauf bis auf 2000ft (Schweiz) / 2500ft (Deutschland). IFR-Flüge sind hier nicht zulässig (→ Y- und Z-Flugpläne, siehe Kapitel **FLUGPLANUNG** und **FLUGTRAINING**).

Die **Wetterminima** sind gering, um Flüge zuzulassen: **Sicht** mindestens **1,5 km**, **Sicht auf den Boden** und **Wolken** dürfen **nicht berührt** werden.

8.2 FOXTROTT

Im Luftraum **FOXTROTT** gelten im Prinzip dieselben Regeln wie im Luftraum **ECHO**, nur mit leicht erhöhten Wetterminima. Von der Form her sieht er aber aus wie eine Kontrollzone (Control Zone, CTR).

Dieser Luftraum wird an kleinen Flugplätzen mit seltenen Instrumentenanflügen angelegt, um dort eine bessere Ausweichmöglichkeit zu bieten (grössere Sicht, dadurch früheres Erkennen anderer Flugzeuge).

8.3 ECHO

Auf dem Luftraum **GOLF** liegt der **Luftraum ECHO** auf, der schon zum **kontrollierten Luftraum** zählt, für den aber **keine Einflugerlaubnis erforderlich** ist.

Die **Wetterbedingungen** in **ECHO** müssen folgende Kriterien erfüllen: Sicht **> 8km (Schweiz: unter FL100 > 5km, darüber > 8km)**. Wolkenabstand **vertikal 1000ft** und **horizontal 5000ft**.

ECHO ist für VFR-Piloten der interessanteste Luftraum, weshalb man sich über dessen vertikale Ausdehnung im Klaren sein muss:

- ⇒ in **Deutschland** reicht er in der Regel bis auf **FL100** hinauf
- ⇒ in der **Schweiz** reicht **ECHO** auch bis **FL100** hinaus, allerdings **nur im Mittelland**. Sobald man in die **Alpenregion** einfliegt, steigt die **Obergrenze** des Luftraum **ECHO** bis auf **FL150**. Diese Grenze zwischen Mittelland und Alpen ist in den VFR-Karten eingezeichnet
- ⇒ Österreich hat den Luftraum **ECHO** mit einer Obergrenze bei FL125 definiert

Achtung: Im Luftraum **ECHO** finden IFR- und VFR-Flüge **gemischt** statt. Da Piloten von VFR-Flügen **nicht** mit der Flugsicherung in Kontakt stehen müssen, ist es möglich, dass man als IFR-Pilot anderen Flugzeugen begegnet, die nach VFR unterwegs sind. Dabei muss Vorfahrt – rechts vor links – gewährt werden, egal wer nach VFR oder IFR unterwegs ist!

8.4 DELTA

Um **Verkehrsflughäfen** herum wurden sogenannte **Kontrollzonen** eingerichtet, die den an- und abfliegenden IFR-Verkehr vor unkontrolliert fliegendem VFR-Verkehr **schützen** soll. Diese Kontrollzonen, kurz **CTR (control zones)**, sind als **Luftraum DELTA** definiert und erstrecken sich **vom Boden** herauf bis auf eine festgelegte Höhe über MSL.

In Kontrollzonen darf **nur mit Freigabe eingeflogen**, die vom **zuständigen Tower** gegeben wird, welcher diesen Flugplatz und seine CTR kontrolliert. Er hat Weisungsbefugnis und seinen Anweisungen bzgl. Flugweg und Flughöhe ist Folge zu leisten, ohne sich dabei selbst in Gefahr zu bringen (Wetter, Gelände).

8.5 CHARLIE

Die Luftraumklasse **CHARLIE** wurde eingerichtet, um den IFR-Verkehr abwickeln zu können, ohne mit unangemeldetem VFR-Verkehr in Konflikt zu geraten. Wird **CHARLIE** über einem Verkehrsflughafen angewendet, so erscheint er wie eine auf den Kopf gestellte Pyramide (seitlich betrachtet). So können die IFR-Flüge wie auf einer Treppe in Richtung Ziel sinken oder von dort abfliegen. In **CHARLIE** gelten für VFR-Piloten **dieselben Wetterminima** wie in **ECHO**.

Weiterhin ist der **obere Luftraum** von Deutschland, Österreich und in der Schweiz als **CHARLIE** deklariert:

- ⇒ in **Deutschland** finden wir **generell** den **Luftraum CHARLIE ab FL100**
- ⇒ in der **Schweiz** beginnt Luftraum **CHARLIE** bei **FL200**
- ⇒ in **Österreich** beginnt dieser ebenfalls bei FL200

Piloten, die nach **Sichtflugregeln** in den **Luftraum CHARLIE einfliegen** wollen, müssen in der Lage sein, mit NDB und VOR zu navigieren, da sie von den Fluglotsen Anweisungen erhalten können, zu solchen Stationen zu fliegen oder einem bestimmten Radial/Kurs zu folgen. Eine **Einflugerlaubnis ist einzuholen**.

8.6 BRAVO

Ist eine weitere Art von kontrolliertem Luftraum, der allerdings in Europa kaum verwendet wird.

8.7 ALPHA

Dieser Luftraum ist für IFR-Verkehr reserviert. In Deutschland, Österreich und der Schweiz wird er **nicht** angewandt. Zu finden ist er allerdings in Italien und einigen anderen Ländern der Welt. Für **VFR**-Piloten ist er **komplett tabu**.

8.8 Sonderlufträume

Weiterhin existieren noch **Beschränkungs-** (*RESTRICTED*), **Gefahren-** (*DANGER*) und **Sperrgebiete** (*PROHIBITED*). Diese Gebiete sind meist militärischer Natur und erstrecken sich teilweise hinauf bis in respektable Höhen (manche sogar bis unlimited). Man erkennt sie auf Karten durch ihre Kennzeichnung und Information über die vertikale Mächtigkeit.

Die Codierung ist ähnlich wie bei den Flugplätzen und sieht wie folgt aus:

Region	Land	-	Art des Gebietes: R, D oder P	Nummerierung
--------	------	---	-------------------------------	--------------

Beispiel: LF-R103

L	F	-	R	103
---	---	---	---	-----

Dies ist ein in Frankreich gelegenes Beschränkungsgebiet mit der Nummer 103.

9. ZUSTÄNDIGKEITEN DER FLUGSICHERUNGSEINHEITEN

Die Flugsicherung (**ATC, Air Traffic Control**) ist in drei Hauptbereiche eingeteilt:

- Tower / Turm und Ground/Rollkontrolle
- Approach / Anflugkontrolle
- Center / Streckenkontrolle

9.1 TWR/GND – Tower/Ground – Turm/Rollkontrolle

Der **Tower**-Lotse ist für den Verkehr an seinem **Flughafen** und auch in dessen **direkten Umfeld** zuständig. Dazu zählt der Verkehr auf den Start- und Landebahnen, auf den Rollwegen und die gesamte Kontrollzone des Flughafens.

Die Rollbewegungen (taxi-instructions) können über einen **Ground (GND, Rollkontrolle)** geregelt werden, der dem Tower direkt untersteht! Ground ist dann zuständig für die Rollbewegungen ausserhalb der Landebahnen und gibt auch die Streckenfreigaben. Sollte an einem Flughafen sogar so grosses Gedränge bestehen, dass man auch noch dem Ground-Lotsen den Rücken stärken muss, so wird ein sogenannter **Apron (Vorfeldkontrolle)** aktiviert. Er ist allerdings **nur** für die Rollbewegungen zuständig und wird vom Flugplatzbetreiber und nicht von der Flugsicherungsstelle eingesetzt! ATC-Freigaben und Anweisungen die über sein Gebiet (der Apron = Vorfeld) hinausgehen kann und darf er **nicht** geben.

Im Normalfall wird man nach der Landung und dem Verlassen der Landebahn angewiesen, den Ground/Apron zu rufen, der einen dann zur Parkposition leitet. Beim Abflug leitet einen der Bodenlotse bis kurz vor die Holding Position (Rollhalt) und übergibt dann den Piloten an den Tower.

9.2 APP – Approach - Arrival

Der **Approach**, in Europa meist **Arrival** genannt, regelt den Verkehr in der weiteren Umgebung des Flughafens. Er ist zuständig für die korrekte Separation von an- und abfliegendem Verkehr. Gerade die anfliegenden Flugzeuge werden meist mit Hilfe von **Vektoren** (Anweisungen zur Richtungs- und Höhenänderung) auf den Endanflug geleitet, von wo sie dann den Anflug selbständig ausführen können und sollen.

Sein Bereich beginnt also oberhalb der Kontrollzone (Stichwort: Luftraum C!) und reicht meist hinauf bis FL100 oder FL150, je nach Luftraumstruktur und internen ATC-Abmachungen (dies sind diese ominösen Standard Operating Procedures SOP und Letter Of Agreements LOA, die man auf den VACC-Homepages finden kann).

An manchen Flughäfen, die nicht durch einen eigenen **Arrival** besetzt sind, aber in unmittelbarer Nähe eines weiteren Flughafens mit aktivem **Arrival** liegen, kann man von dem dortigen Lotsen die Anlass-, Strecken-, Roll- und Startfreigaben erhalten. Beispiel: Köln-Bonn (EDDK) liegt direkt neben Düsseldorf (EDDL), sodass Düsseldorf-Arrival auch den Verkehr in Köln-Bonn regelt.

9.3 CTR – Center - Radar

Ausserhalb der Arrival-Lufträume ist nun der CTR-Lotse für den Verkehr zuständig. In Europa wird der mit „CTR“ bezeichnete Lotse hauptsächlich **Radar** oder **Control** genannt. In den USA hingegen heisst der CTR tatsächlich „Center“. Diese Einheit stellt die korrekte Separation im oberen Luftraum sicher, indem mögliche Konflikte erkannt und vermieden werden. Dies kann teilweise anspruchsvoll sein, weil überfliegender Verkehr sich mit sinkenden und steigenden Flugzeugen kreuzt, die sich im Anflug oder Abflug auf/von einem Flughafen befinden.

Weiterhin ist in unserer VATSIM-Welt der „Radar“ – je nach Möglichkeit und Kapazität – auch für an- und abfliegenden Verkehr auf kleineren Flugplätzen in seinem Bereich zuständig, für die kein separater „Arrival“ oder „Tower“ zur Verfügung steht. Es kann also soweit gehen, dass man von kleineren Flugplätzen aus den „Radar“ aufruft und die Streckenfreigabe erhalten kann!

10. TRANSPONDEREINSTELLUNGEN

Der Transponder an Bord eines Flugzeuges ermöglicht es den Fluglotsen, genaue Informationen über die Position und die Flughöhe zu empfangen. Jedes Flugzeug sollte pro Flug einen bestimmten **Transpondercode (Squawk)** zugewiesen bekommen, damit man eindeutig identifiziert werden kann. Hat man einen Flugplan ausgefüllt, so können die Fluglotsen diesen empfangen. Auf dem Gerät kann man einen vierstelligen Code einstellen, die Ziffern sind allerdings auf die Zahl 7 limitiert. Man kann also Squawks zwischen 0000 und 7777 einstellen.

Bei VFR-Flügen muss der Transponder auf 7000 eingestellt werden.

Anmerkung: Es wäre zwar realer, als VFR-Pilot ohne Flugplan und mit Transponder im Mode Standby zu fliegen (im Luftraum G, F und E unterhalb 5000ft), aber dies ist bei VATSIM nicht gestattet, also **immer** wenigstens mit **Mode Charlie Code 7000** fliegen!

Steht man bei einem VFR-Flug in Verbindung mit einem Fluglotsen, so kriegt man in der Regel einen bestimmten Transpondercode zugewiesen. Verlässt man die Frequenz wieder und fliegt ohne ATC weiter, so kriegt man die Anweisung „Squawk VFR“. In dem Fall sollte man dann den Transponder selbständig 7000 setzen, je nachdem in welchem Land man gerade fliegt. Es existieren weiterhin noch spezielle Transpondercodes, die man bei Notsituationen setzen sollte. Diese Codes lauten 7500, 7600 und 7700. Am besten merkt man sich die Codes und deren Bedeutung mit dem Wort **ICE**:

	Bedeutung	Code
I	Interference, Entführung, Hijacking	7500
C	Communication (Radio) Failure, Funkausfall	7600
E	Emergency, Notfall	7700

Stellt man einen dieser Codes an seinem Transponder ein, so erscheint das Flugzeugsymbol auf dem Radarbildschirm in einer auffälligen Farbe.

Achtung: Der Transpondercode 7500 (Hijacking, Entführung) darf bei VATSIM aus Pietätsgründen unter keinen Umständen benutzt werden! Wer ihn trotzdem benutzt riskiert seine VATSIM-Lizenz.

Wichtig: Der Transponder sollte bei einem IFR-Flug **NICHT** auf **1200** eingestellt sein, weil dies der VFR-Code in den USA ist (dort wurden die Programme SquawkBox und der ASRC entwickelt...). Steht beim Abflug **kein Controller** zur Verfügung, so sollte man den **Standard IFR-Squawk 2000** einstellen, aber auf gar keinen Fall 7500, 7600 oder 7700.

11. UNICOM – FLUG OHNE AKTIVEN FLUGLOTSEN

Steht gerade kein Air Traffic Control (ATC) zur Verfügung (kein Fluglotse aktiv in der Gegend, in der man gerade fliegt), so sollte man in den **UNICOM-Kanal** wechseln. Dazu stellt man in seinem Cockpit auf dem aktiven Funkgerät die **UNICOM-Frequenz 122.800** ein. Auf dieser Frequenz gibt man immer durch, wenn man ein kritisches Flugmanöver beginnt. Dazu zählt der Start, der Anflug und die Landung oder wenn man die Flughöhe wechselt, damit andere Piloten, die sich möglicherweise in derselben Gegend befinden, gewarnt sind und Bescheid wissen. Speziell beim Landeanflug macht es Sinn, Nachrichten wie *LSGG traffic, DLH1234 starting ILS approach runway 23.* durchzugeben.

Wichtig ist dabei natürlich die Angabe des Flughafens, den man gerade anfliegt!

Ein korrektes Format lautet daher: **[ICAO-Code des Flughafens] traffic, Callsign, Absichten.**

12. GRUNDREGELN DES FUNKVERKEHRS

Grundsätzlich muss bei der Kommunikation per Radio ein sogenanntes „Readback“ gemacht werden. Dabei gibt es festgelegte Ausdrücke, sogenannte Phrasen. Der gesamte Komplex wird mit dem Wort **Phraseologie** beschrieben. Diese wurde eingeführt, um den Funkverkehr weltweit zu standardisieren und Missverständnisse so weit wie möglich zu vermeiden. Die wichtigste Regel ist, dass man bei jeder Kommunikation per Radio das eigene Rufzeichen (Callsign) durchgibt. Spricht man den Fluglotsen an, so stellt man das Callsign an den Anfang („ABC Radar, guten Tag, Tuifly 678 at FL340 inbound MASEK“). Antwortet man auf den Funkspruch eines Fluglotsen, so stellt man das eigene Rufzeichen in der Regel an das Ende der Antwort per Funk („Turn left heading 290, Lufthansa 3LP.“). Es wäre aber auch korrekt, das eigene Rufzeichen an den Anfang zu stellen.

Was **MUSS** zurückgelesen werden?

- **Freigaben** („cleared to ABC via XYZ“, „cleared to land runway XY“ etc.)
- **Frequenzen** und **Transpondercodes** („contact 118.1“, „squawk 2331“)
- **Anweisungen** generell („climb to FL120“, „turn left to XYZ“, „turn left heading 230“, „taxi to holding position 25R via N“ etc.)
- Der aktuelle Luftdruck **QNH/Altimeter** (QNH 1023, Altimeter 30.05)

Für weniger wichtige Nachrichten mit einfachem Informationscharakter reicht ein einfaches „Roger“ oder „Copied“ („you are number 3 in the approach-sequence.“ → „Roger.“). Weiterhin gibt es den Ausdruck „Wilco“, der soviel wie „will comply“ bedeutet: „Werde entsprechend handeln.“. Dieser Ausdruck darf ebenfalls nur bei weniger wichtigen Anweisungen benutzt werden, wie zum Beispiel „report passing outer marker“ -> „wilco“.

Generell muss der Wind nicht zurückgelesen werden. Also reicht bei der Freigabe durch den Lotsen „wind 230, 10 knots, runway 25L cleared to land“ die Antwort „runway 25L cleared to land“. Erhält man im Flug eine angeforderte Wettermeldung vom Lotsen, so muss sie nicht komplett zurückgelesen werden! Lediglich das QNH/Altimeter muss zurückgelesen werden.

Die **festgelegten Phrasen** und deren **korrekte Anwendung** findet ihr in den Kapiteln **PHRASEOLOGIE**, **FLUGTRAINING** und im **VFR-MANUAL**.

13. KORREKTE RUFZEICHEN

13.1 Flugzeugkennzeichen

Ein Rufzeichen besteht grundsätzlich aus der Flugzeugregistrierung. Zunächst beginnt das Kennzeichen mit dem Land der Zulassung:

- ⇒ Für **Deutschland** ist dies der Buchstabe **D**
- ⇒ In der **Schweiz** beginnen Kennzeichen generell mit den zwei Buchstaben **HB**.
- ⇒ Flugzeuge, die in **Österreich** angemeldet sind, erkennt man an den Buchstaben **OE**.

Nach dem Ländercode folgt das eigentliche Kennzeichen des Flugzeugs. In **Deutschland, Österreich** und in der **Schweiz** steckt hinter diesen Kennzeichen sogar ein System, mit dem der Fluglotse schnell erkennen kann, um was für einen Flugzeugtyp es sich ungefähr handelt.

Der **erste Buchstabe** gibt meist die Art des Flugzeugs an (**siehe Tabellen**). Die darauf folgenden Buchstaben sind beliebig und sagen nichts Spezifisches aus. Einzige Ausnahme bilden Segelflugzeuge, die nur eine beliebige vierstellige Zahlenkombination nach dem Länderkennzeichen besitzen.

Deutschland

Kennzeichen	Art des Flugzeugs und Gewicht (Maximum Takeoff Mass)
D – A xxx	mehr als 20.000 kg
D – B xxx	zwischen 14.000 kg und 20.000 kg
D – C xxx	zwischen 5.700 kg und 14.000 kg
D – E xxx	Einmotorige mit 2.000 kg (inklusive) oder weniger
D – F xxx	Einmotorige zwischen 2.000 kg (exklusive) und 5.700 kg (inklusive)
D – G xxx	Mehrmotorige weniger als 2.000 kg (inklusive)
D – H xxx	Helikopter
D – I xxx	Mehrmotorige zwischen 2.000 kg (exklusive) und 5.700 kg (inklusive)
D – K xxx	Motorsegler
D – L xxx	Luftschiffe
D – M xxx	Ultraleicht
D – O xxx	bemannte Ballone
D – 1234	Segelflugzeuge

Beispiel: Eine Cessna 172 ist ein einmotoriges Flugzeug mit einem Gewicht von ca. 1.200 kg. Also erhält sie ein Kennzeich aus der Kategorie D - **E**xxx. D-ESAG wäre also eine Möglichkeit.

Österreich

Kennzeichen	Art des Flugzeugs und Gewicht
OE – A _{xx} OE – C _{xx}	einmotorig bis 2.000 kg Höchstabfluggewicht, 1 bis 3 Sitze
OE – D _{xx} OE – K _{xx}	einmotorig bis 2.000 kg Höchstabfluggewicht, mehr als 3 Sitze
OE – B _{xx}	Luftfahrzeuge des Bundes
OE – E _{xx}	einmotorig 2.000–5.700 kg Höchstabfluggewicht
OE – F _{xx}	mehrmotorig bis 5.700 kg Höchstabfluggewicht
OE – G _{xx}	5.700 bis einschliesslich 14.000 kg Höchstabfluggewicht
OE – H _{xx}	Mehr als 14.000 bis einschliesslich 20.000 kg Höchstabfluggewicht
OE – I _{xx} OE – L _{xx}	mehr als 20.000 kg Höchstabfluggewicht
OE – U _{xx}	Zwischenbewilligungen
OE – V _{xx}	Testregistrierungen
OE – W _{xx}	Wasser- und Amphibienfahrzeuge
OE – X _{xx}	Hubschrauber
OE – Y _{xx}	Unbemannte Luftfahrzeuge
OE – R _{xx} OE – S _{xx} OE – Z _{xx}	Luftfahrzeuge leichter als Luft
OE – 1234	Segel- und Ultraleichtflugzeuge

Schweiz

Kennzeichen	Art des Flugzeugs und Gewicht (<i>Maximum Takeoff Mass</i>)
HB – A _{xx}	Turbo-Prop-Flugzeuge von 5'700 bis 15'000 kg, 2-motorig SAAB SF-340, Swearingen (Fairchild) SA-226/SA-227, Casa C-212, British Aerospace Jetstream 31, Do 328
HB – B _{xx}	Alle Ballone und Luftschiffe (Gas und Heissluft) Wenn besetzt weiterfahren bei HB-Q..
HB – C _{xx}	Alle Cessna bis 5'699 kg, 1-motorig Cessna 150 bis Cessna 210, wenn besetzt weiterfahren mit HB-T..
HB – D _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig, div. Hersteller NORD 1203, Wassmer, Garden, Varga, Luscombe, Mooney, Saab, Bellanca
HB – E _{xx}	Aufgebraucht (Beech, Robin) weiter bei HB-K..
HB – F _{xx}	CH-Produktion Pilatus PC-6, PC-12
HB – G _{xx}	Flugzeug bis 5'699 kg, 2-motorig Beech 45/50/55/58/60/65/76/90/100/200 Rockwell 680/685/690
HB – H _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig, CH-Produktion Do 27, FFA Bravo, Dätwyler MD PC-7, PC-9 (wenn immer möglich, Wechselnummer benutzen)
HB – I _{xx}	Grossflugzeuge über 15'000 kg DC-3/6/8/9, BOEING alle Typen, AIRBUS, Embraer, Falcon 50/900 Fokker F-27/F-28/F-100, Gulfstream G-1159 / G-159, Canadair CL-600
HB – J _{xx}	Grossflugzeuge über 15'000 kg Wie HB-I.., wenn diese aufgebraucht
HB – K _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig Beech, Robin, SOCATA, Slingsby, Rockwell 112/114, Beagle 121

HB – L _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 2-motorig Piper PA-23/PA-24/PA-30/PA-31/PA-34/PA-42/PA-44/PA-60 Partenavia P68, Britten-Norman BN-2, De Havilland Canada DHC-6, Gulfstream GA-7, Mitsubishi MU-2 Cessna 303/310/320/335/337/340/401/402/404/414/421/425/441 Embraer EMB-110P1 (Bandeirante), wenn aufgebraucht mit HB-G.. weiterfahren
HB – M _{xx}	1-plätzig Akroflugzeuge, Reserve Bücker 133, Hirth Akrostar, Pitts S-1/S-2, Stephens Akro Ultimate, siehe auch HB-S..
HB – N _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig Bisher Slingsby, Rockwell 112/114, Beagle 121
HB – O _{xx}	Aufgebraucht (Piper 1-motorig) weiter bei HB-P..
HB – P _{xx}	Alle Piper 1-motorig bis 5'699 kg J-3, PA-12/PA-16/PA-18/PA-19/PA-22/PA-24/PA-28/ PA-32/PA-34/PA- 38/PA-46 Wenn alles besetzt weiterfahren mit HB-N..
HB – Q _{xx}	Ballone und Luftschiffe
HB – R _{xx}	Flugzeuge der Sonderkategorie, Unterkategorie: Restricted, Antique und Spezial Pilatus P-2, Dewoitine, Comte AC 4
HB – S _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig, 2-plätzig CAP 10, Jodel D-9/D-11/D-112/D-117 CP 301S, Stark Turbulent und div., siehe auch HB-M..
HB – T _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig Sokol, Marabu, Pelikan, Stinson, Zlin
HB – U _{xx}	Flugzeuge bis 5'699 kg, 1-motorig, vorwiegend deutsche italienische Hersteller, sowie Flugzeuge aus dem Ostblock Bücker 131, Klemm, Bölkow 207/208, Monsun. Speed Canard, American AA-1/AA-5, Praga, Champion, Aviamilano F8I
HB – V _{xx}	Flugzeuge mit Jet-Antrieb bis 15'000 kg Falcon 10/20, Learjet 24/25/35/36/55, Cessna 500/501/550/551/650, Mitsubishi MU-300, HS-125
HB – W _{xx}	Alle Helikopter weiter bei HB-Z..
HB – X _{xx}	Experimental-Flugzeuge, Eigenbau
HB – Z _{xx}	Alle Helikopter
HB – 1 HB – 3005	Segelflugzeuge HB-1 bis HB-1999, und ab HB-3005 bis HB-5999
HB – 2 _{xxx}	Motorsegler HB-2000 bis HB-2999

Wichtig: Im Flugplan *muss* der **Bindestrich** zwischen Ländercode und Flugzeugkennzeichen **ausgelassen** werden. Man füllt demnach einen Flugplan für DESAG oder OESAG anstatt D-ESAG oder OE-SAG aus und logged sich auch so **ohne** den Bindestrich ein!

13.2 Funkrufzeichen

Handelt es sich bei dem Flug um einen kommerziellen Flug, wird meist ein spezielles Rufzeichen anstatt der Flugzeugregistrierung verwendet und solch ein Rufzeichen besteht aus maximal 7 Zeichen. Dabei wird **immer** der ICAO-Code benutzt, **nie** der IATA-Code. Bei der Lufthansa wäre der **ICAO-Code DLH**, während **LH** der **IATA-Code** ist und keine Anwendung in der eigentlichen Luftfahrt findet (ausser an den Anzeigen am Flughafen und auf dem Ticket). Also bitte **immer** den Code **DLH** nutzen, wenn ihr einen Flug der Lufthansa durchführt!

Weiterhin besteht das Rufzeichen aus maximal 4 weiteren Zeichen. Dies können Buchstaben, Zahlen oder ein Kombination aus beiden sein.

<i>IMMER 3 Buchstaben</i>	<i>MAXIMAL 4 Zeichen</i>
ICAO-Code	Flugnummer

Es gibt also sowohl eine **DLH1234** als auch eine **DLH123D**. Aber es gibt **niemals** eine LH1234!

Mit diesem Rufzeichen wird dann auch der Flugplan ausgefüllt. Das Funkrufzeichen (**radio callsign**) ist wieder eine andere Geschichte. Im Falle von **DLH** ist es einfach, weil es sich um Lufthansa handelt. Andere Firmen haben dagegen sehr spezielle Funkrufzeichen, wie zum Beispiel die BAW, British Airways: Im Funk heisst sie *Speedbird*. **BAW298G** heisst dann im Funk *Speedbird 298 Golf*.

Im Internet gibt es verschiedene Datenbanken, in denen man die verschiedenen ICAO-Codes mit dem Callsign findet. Hier eine kleine Auswahl von Seiten:

[rzjets Datenbank](#)

[Eurocontrol EAD Datenbank](#)

14. FLUGHÖHEN

14.1 Definitionen

Für Höhenangaben existieren verschiedene Definitionen:

- Höhe über einer Druckfläche
- Höhe über Meeresspiegel / MSL
- Höhe über Grund

Eine Höhe über einer Druckfläche nennt sich **Flugfläche / Flight Level**. Fliegt man mit Referenz zum **Meeresspiegel**, so fliegt man auf einer Flughöhe oder auch **Altitude**. Schliesslich nennt sich die **Höhe über Grund** auch **Height**.

Im unkontrollierten Luftraum G beträgt die Mindestflughöhe über Grund (Height) 500ft über unbesiedeltem Land und Wasser, ansonsten sind 1000ft über Grund einzuhalten.

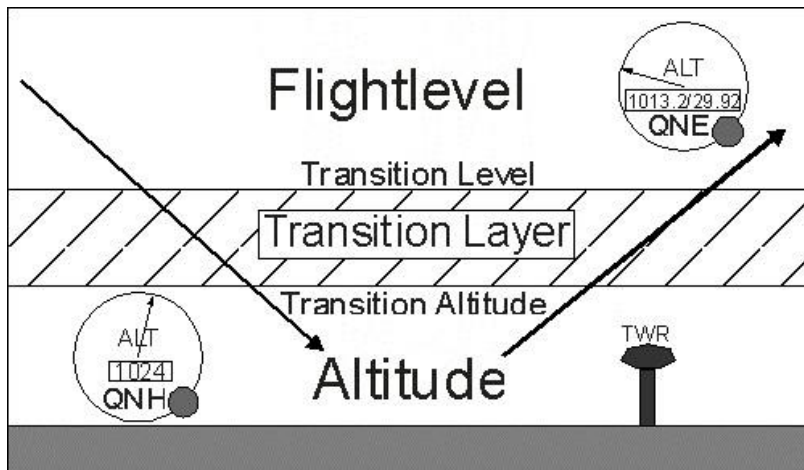
Eine Flugfläche wird im Format [FL][Zahl] angegeben, wobei die Zahl die Flughöhe in Hundertsteln bezeichnet. FL060 ist also eine angezeigte Höhe von 6000ft, wenn der Höhenmesser auf QNE eingestellt ist. FL390 = 39000ft @ 1013.2 (QNE).

Da man erreichen will, dass alle Flugzeuge zueinander einen Vertikalabstand von mindestens 1000ft einhalten, müssen auch alle Höhenmesser nach dem gleichen Referenzdruck eingestellt werden. Ein Unterschied von 1 hPa ergibt einen Messfehler von 27ft, bei 10 hPa wäre dies schon ein Fehler von 270ft.

Da auch ein Mindestabstand zum Boden gewährleistet sein muss, um die Flugsicherheit zu gewährleisten, fliegt man in Bodennähe nach dem QNH. Alle Höhen auf An- und Abflugkarten sind standardmässig als Höhe über Meeresspiegel (MSL, Mean Sea Level) angegeben und mit dem Höhenmesser kann man diese nur erfliegen, wenn man besagtes QNH einstellt. Am Flugplatz wird dazu der aktuelle Luftdruck gemessen. Da hier die Höhe über dem Meeresspiegel bekannt ist, addiert

man nun einfach einen Druckwert (1 hPa pro 27ft), bis man den Meeresspiegel erreichen würde. Stellt man diesen errechneten Druck im Höhenmesser eines am Flugplatz abgestellten Flugzeuges ein, so zeigt dieser exakt die **Höhe des Flugplatzes** an (**Elevation**).

Fliegt man allerdings auf grösseren Flughöhen (im Reiseflug), so will man nicht gezwungen sein, immer wieder den Höhenmesser nachzustellen. Darum einigte man sich darauf, über einer bestimmten Flughöhe einfach den Standardluftdruck QNE einzustellen. So haben alle Flugzeuge den gleichen Messfehler, egal ob der Luftdruck gerade niedriger oder höher als Standard ist. Darum nennt sich dies auch Flugfläche weil sich diese Flughöhe nicht immer auf der gleichen Höhe über dem Meeresspiegel befindet, sondern lediglich einer Druckfläche folgt. Es ist dann allerdings sehr wichtig, dass man im Anflug auf einen Flughafen den lokalen Luftdruck QNH einstellt, um wieder eine korrekte Referenz zu haben.



Dafür wurde eine Übergangszone eingerichtet. Das untere Ende nennt man Transition Altitude, die obere Grenze Transition Level und die Zone dazwischen ist der Transition Layer. Die Transition Altitude ist am jeweiligen Flughafen immer gleich gross, der Transition Level hingegen variiert. Warum nun das? Da der Transition Level ja immer die Höhe über dem Standardwert 1013.2 hPa darstellt variiert er, je nachdem wie hoch der lokale Luftdruck gerade ist. Ist der Luftdruck genau bei Standard (=1013.2 hPa), so ist z.B. der Transition Level FL060 auch auf genau 6000ft über Meeresspiegel. Sinkt der Druck unter Standard, so sinkt auch der FL060 unter 6000ft. Da man aber mindestens 1000ft Separation zwischen Transition Altitude und Transition Level garantieren will, hebt man den Transition Level auf FL070 an.

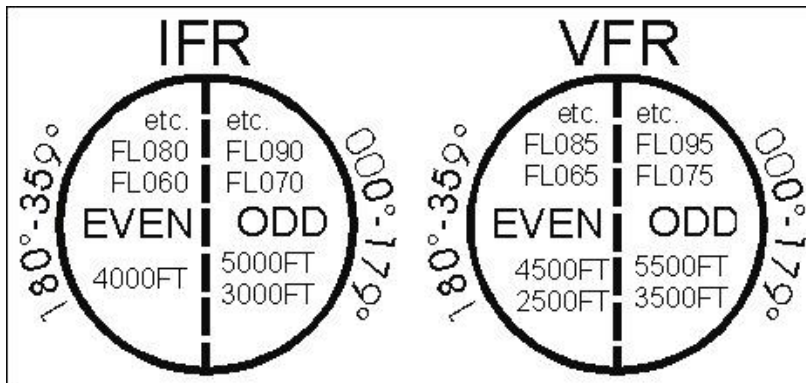
Im Steigflug durchfliegt man die Transition Altitude. Hier stellt man den Höhenmesser von QNH auf QNE um und fliegt nun auf einem Flight Level. Im Sinkflug stellt man spätestens beim Erreichen des Transition Levels wieder auf das lokale QNH um und fliegt auf einer Altitude.

In Europa liegt die Transition Altitude im Normalfall auf 5000ft. Je nach Elevation des Flughafens und der Beschaffenheit des Geländes aussenherum (Gebirge) liegt diese Transition Altitude höher oder tiefer (Amsterdam 4000ft, Madrid 6000ft, Sion 17000ft).

Ein weiterer Luftdruckwert ist das **QFE**. Das QFE ist der aktuelle Stationsdruck. Praktisch heisst das für Piloten, dass der Höhenmesser genau 0 (Null) anzeigen sollte, wenn man den aktuellen vorherrschenden Luftdruck, das QFE, im Höhenmesser gesetzt hat. Wir erinnern uns: Der Höhenmesser zeigt ja die Druckdifferenz zwischen dem aktuellen Luftdruck und der im kleinen Fenster eingedrehten Luftdruckreferenz an! Folglich zeigt er auch den Wert 0 an, wenn aktueller Druck und Referenzdruck gleich sind (Differenz = 0). Speziell in Osteuropa basieren Anflugprozeduren auf dem QFE. Prinzipiell ändert sich dabei nichts im Anflugverfahren, ausser dass der Höhenmesser bei der Landung 0ft anzeigt und wir somit eine direkte Anzeige für die Höhe über Landebahn erhalten.

14.2 Halbkreisflugregeln

Ein weiteres Mittel, um die Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Annäherungen zu verringern, sind die Halbkreisflugregeln. Nimmt man eine Kompassrose und teilt sie in der Mitte, so erhält man einen östlichen und einen westlichen Halbkreis. Der **östliche Halbkreis** reicht von **000° bis 179° magnetischen Kurs über Grund**, der **westliche Halbkreis** schliesst die linke Hälfte zwischen **180° und 359°**. Fliegt man beispielsweise einen Kurs über Grund von 045° so befindet man sich in der östlichen Hälfte, bei 321° in der westlichen. Die Regel besagt nun weiter, dass alle Flugzeuge auf **östlichen** Kursen eine **ungerade** Höhe einzuhalten haben, während auf **westlichen** Kursen eine **gerade** Flughöhe gewählt werden muss. Als Merkhilfe kann man sich merken: **Ost → ODD** (=ungerade).



Befindet man sich auf einem IFR-Flug so benutzt man volle Tausender als Höhe, also 4000ft oder FL090. Bei einem VFR-Flug addiert man zur jeweiligen Halbkreishöhe noch einmal 500ft. Also erhielten wir aus obigen Werten 4500ft und FL095.

Entgegenkommene Flugzeuge haben somit einen minimalen Höhenunterschied von 500ft und im oberen Luftraum sogar 1000ft, da hier nur IFR-Verkehr stattfindet.

Beispiele:

Kurs 002°

IFR → ungerade Höhe, z.B. FL190

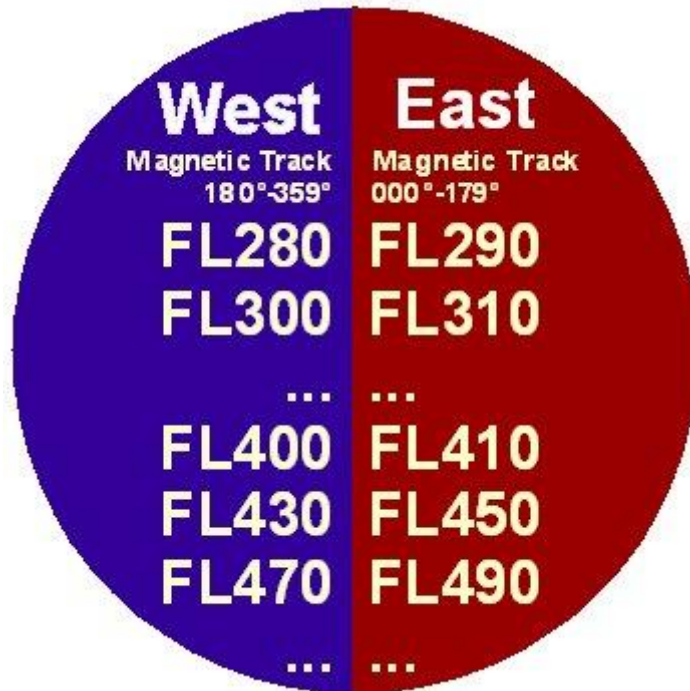
VFR → ungerade Höhe + 500ft, z.B. 3500ft oder FL075

Kurs 293°

IFR → gerade Höhe, z.B. FL340

VFR → gerade Höhe + 500ft, z.B. 4500ft oder FL085.

Diese Regel gilt allerdings nur bis FL410 (also 41000ft). Über dieser Höhe muss ein vertikaler Abstand von mindestens 2000ft zum nächsten Flight Level eingehalten werden. Darum existiert auch kein FL420, sondern erst wieder FL430. Da der nächste Level auch 2000ft höher liegen muss, wird FL440 ausgelassen und FL450 benutzt. So kommt es, dass man einen ungeraden FL benutzt obwohl man auf einem westlichen Kurs fliegt! Östliche Levels sind somit FL450, FL490, FL530 etc., westliche Levels FL430, FL470, FL510 etc.



Anmerkung: Bis zum 24. Januar 2002 galt auch zwischen FL290 und FL410 ein Mindestabstand von 2000ft zueinander. Dies wurde aber im Zuge der **RVSM (=Reduced Vertical Separation Minima)** in 1000ft abgeändert.

Auch hier gilt, dass es fast keine Regel ohne Ausnahmen gibt: In **manchen Ländern der Welt** werden die meisten Routen auf **Nord-Süd-Richtung** befliegen. Daher hat man dort die ODD-EVEN-Regel so umgeändert, dass man auf Flügen, die **nach Süden** führen, eine **ungerade Flughöhe** haben muss. **Nach Norden** ist ein **gerader Flightlevel** vorgeschrieben.

In **Europa** zählen dazu unter anderem die **Schweiz, Frankreich, Spanien und Italien**. Bei der Flugplanung sollte man danach planen so gut es eben geht, im Zweifelsfalle wird einen der dortige Fluglotse aber auf die korrekte Flughöhe schicken.



14.2.1 Flughöhen in Russland

RVSM gilt mittlerweile in **der ganzen Welt**, in **Russland, Kasachstan, der Mongolei, Tajikistan, Turkmenistan, Kirgisistan, Uzbekistan** und **Afghanistan** wurde dies am 17. November 2011 eingeführt.

In diesen Ländern (ausser Afghanistan) flog man bis dahin komplett nach dem **metrischen System**. Auch dies wurde dahingehend geändert, dass seit dem 17. November 2011 **oberhalb** der **Transition Altitude** in der Einheit **Fuss** geflogen wird, **darunter** werden **weiterhin Meter** benutzt! Ausgenommen davon bleibt die Mongolei, die weiterhin RVSM in Metern anwendet, analog zum CVSM-System in China.

Da Russland so riesig ist und die Differenz der Ortsmissweisung über das Land hinweg mehr als 40 Grad beträgt, basiert die Wahl der Flughöhe auf dem **True Track (Kartenkurs)**, **nicht** auf dem **Magnetic Track!**

WEST TRUE Track 180° – 359°			EAST TRUE Track 000° – 179°		
EVEN			ODD		
Flight Level	Metres	Feet	Flight Level	Metres	Feet
020	600	2,000	010	300	1,000
040	1,200	4,000	030	900	3,000
060	1,850	6,000	050	1,500	5,000
080	2,450	8,000	070	2,150	7,000
100	3,050	10,000	090	2,750	9,000
120	3,650	12,000	110	3,350	11,000
140	4,250	14,000	130	3,950	13,000
160	4,900	16,000	150	4,550	15,000
180	5,500	18,000	170	5,200	17,000
200	6,100	20,000	190	5,800	19,000
220	6,700	22,000	210	6,400	21,000
240	7,300	24,000	230	7,000	23,000
260	7,900	26,000	250	7,600	25,000
280	8,550	28,000	270	8,250	27,000
300	9,150	30,000	290	8,850	29,000
320	9,750	32,000	310	9,450	31,000
340	10,350	34,000	330	10,050	33,000
360	10,950	36,000	350	10,650	35,000
380	11,600	38,000	370	11,300	37,000
400	12,200	40,000	390	11,900	39,000
430	13,100	43,000	410	12,500	41,000
470	14,350	47,000	450	13,700	45,000
510	15,500	51,000	490	14,950	49,000

14.2.2 CVSM – Chines Reduced Separation Minimum

In **China** und in der **Mongolei** gilt das **CVSM (Chinese Reduced Separation Minimum)**, welches **exakt 300 Meter** Vertikalseparation bietet und nicht 1000ft (=305m) wie im Rest der Welt (RVSM). Darum muss in China **strikt nach Umrechnungstabelle und in Fuss** geflogen werden, auch wenn die ATC-Anweisungen in Metern gemacht werden und obwohl man an den Cockpitinstrumenten Meter eindreuen könnte!

Der **besonders eingerahmte** Teil der Tabelle ist der **CVSM-Bereich** im chinesischen Luftraum.

WEST Magnetic Track 180° – 359°	EAST Magnetic Track 000° – 179°
15500m – FL509 14300m – FL469 13100m – FL430	14900m – FL489 13700m – FL449
12200m – FL401 11600m – FL381 11000m – FL361 10400m – FL341 9800m – FL321 9200m – FL301	12500m – FL411 11900m – FL391 11300m – FL371 10700m – FL351 10100m – FL331 9500m – FL311 8900m – FL291
8400m – FL276 7800m – FL256 7800m – FL236 6600m – FL217 6000m – FL197 5400m – FL177 4800m – FL157 4200m – FL138 3600m – FL118 usw.	8100m – FL266 7500m – FL246 6900m – FL226 6300m – FL207 5700m – FL187 5100m – FL167 4500m – FL148 3900m – FL128 3300m – FL108 usw.

Diese Grafiken und Tabellen finden sich auch in der **FORMELSAMMLUNG**.

14.3 Wirbelschleppen-Separation

Wie wir bereits gesehen haben wird die Sicherheit grossgeschrieben und auf eine minimale vertikale Separation geachtet. Auch horizontal muss sichergestellt werden, dass sich Flugzeuge auf gleichen Flughöhen nicht zu nahe kommen.

Auf Streckenflügen gilt für **IFR-Flüge** ein Mindestabstand von **5 NM** zueinander. Befindet man sich im Anflug auf einen Flughafen wird die Separation auch anhand eines minimalen **Zeitabstandes** definiert. Hier wird vorallem der Gefahr durch **Wirbelschleppen** (siehe Kapitel **TECHNIK**, Thema Aerodynamik) hinter landenden und startenden Flugzeugen Rechnung getragen.

Schwere Flugzeuge erzeugen stärkere Wirbelschleppen als leichtere Flugzeuge, weshalb man hier grössere Abstände berücksichtigen muss.

Flugzeuge wurden je nach Gewicht in vier Klassen eingeordnet:

- **Light:** bis 7 Tonnen Höchstabfluggewicht
- **Small:** 7 bis 40 Tonnen Höchstabfluggewicht
- **Medium:** 40 bis 136 Tonnen Höchstabfluggewicht
- **Heavy:** Über 136 Tonnen Höchstabfluggewicht, allerdings fällt die Boeing 757 auch in diese Klasse, obwohl sie NICHT soviel wiegt.

Folgende Tabelle zeigt den Minimalabstand in NM (Anflug) und Minuten (Start) von verschiedenen Gewichtsklassen zueinander, in der vertikalen Spalte liest man den Flugzeugtyp ab, der dem Flugzeugtyp in der horizontalen Leiste folgen soll.

Vorfliegender Typ	HEAVY		MEDIUM		SMALL		LIGHT	
	Anflug	Start	Anflug	Start	Anflug	Start	Anflug	Start
HEAVY	4 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN
MEDIUM	5 NM	2 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN
SMALL	5 NM	2 MIN	3 NM	2 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN
LIGHT	6 NM	3 MIN	5 NM	2 MIN	3 NM	1 MIN	3 NM	1 MIN

Meist wird aber auch bei **Anflügen** eine **zeitliche Separierung** von Flugzeugen zueinander angewandt. Hinter HEAVY-Typen kann man als MEDIUM einen Abstand von **2 Minuten**, und als SMALL/LIGHT **3 Minuten** erwarten.

15. ANFLUGMINIMA

Bei Anflügen nach Instrumenten wurden verschiedene Kategorien und Typen eingerichtet und mit einem Minimum versehen. Dieses Minimum ist durch eine Höhe und teilweise zusätzlich auch durch einen Entscheidungspunkt definiert. Minima sind entweder nur als Sichtweite oder als Sichtweite und Wolkenuntergrenze definiert. ***Ist das Wetter so schlecht, dass diese Minimalwerte unterschritten sind und ist dies bereits vor dem kurzen Endanflug (vor dem Outer Marker) bekannt, so darf der Anflug nicht fortgesetzt werden!***

Normalerweise werden in Europa die Sichten als Visibility in Metern angegeben, solange die Sicht über 1500 Metern liegt. Fällt sie auf 1500 Meter oder darunter so wird eine RVR angegeben. **RVR** ist die **Pistensicht** oder **Runway Visible Range**, die mit speziellen Geräten direkt an der Piste gemessen wird.

Man unterscheidet nämlich zwischen Präzisions- und Nicht-Präzisionsanflügen (**Precision, Non-Precision Approaches**). Solange ein Anflug **nur** mit Hilfe einer **lateralen Führung** stattfindet, so handelt es sich um einen **Non-Precision Approach**.

Erhält man hingegen **zusätzliche** Informationen über die **vertikale Situation**, so nennt man dies **Precision Approach**.

Non-Precision:

Anflug mit ADF/NDB, VOR, GPS, Localizer-only

Precision:

Anflug mit einem ILS, eingeteilt in verschiedene Kategorien.

Genauere Informationen zur korrekten Benutzung dieser Anflüge und weitere Hintergründe finden sich im Kapitel **FLUGTRAINING**.

Bei einem **Precision** Approach benötigt man legal **nur** eine **ausreichende Sichtweite**, während man beim **Non-Precision** Approach **zusätzlich** eine ausreichend hohe **Wolkenuntergrenze (Ceiling)** einplanen **muss**.

Wichtig: Eine **Wolkenuntergrenze** gilt erst dann als **zu berücksichtigende** Wolkenuntergrenze wenn der **Bedeckungsgrad BKN (broken)** oder **OVC (overcast)** beträgt!

Bei Präzisionsanflügen ist durch die horizontale und vertikale Führung sichergestellt, dass man sich immer im grünen Bereich befindet (Gelände, Hindernisse). Darum reicht es hier aus, eine minimale Anflughöhe zu definieren, die sogenannte Entscheidungshöhe (Decision Height, DH). Sie wird zum einen als Höhe über Grund aber auch als Höhe über MSL (QNH wichtig!) angegeben (Decision Altitude). Fliegt man nun einen ILS-Anflug und hat an dieser Höhe immer noch keinen Sichtkontakt mit der Piste oder zumindest mit der Anflugbefeuerung, so muss man den Anflug abbrechen und durchstarten (Missed Approach, Go Around).

Dieses Minimum wird nun je nach Genauigkeit und Zertifizierung der Piloten tiefer oder höher definiert. ILS-Anflüge können daher wie folgt definiert werden:

ILS-Typ	Minimale RVR	Entscheidungshöhe (über Grund)
Kategorie 1 / Cat I	550 Meter	200ft
Kategorie 2 / Cat II	300 Meter	100ft
Kategorie 3a / Cat IIIa	200 Meter	50ft bis 100ft
Kategorie 3b / Cat IIIb	125 Meter	weniger als 50ft
Kategorie 3c / Cat IIIc	75 Meter	! keine Höhe !

Während ein ILS Cat I noch von Hand geflogen werden darf, so ist für Cat II vorgeschrieben, dass der Autopilot den Anflug durchführt. Erst wenn die Landebahn in Sicht ist, darf er abgeschaltet werden und von Hand gelandet werden. Für alle Anflüge der Kategorie 3 ist vorgeschrieben, dass der Autopilot den Anflug und auch die Landung durchführen muss! Ausnahme: Wenn das Flugzeug mit einem HGS (Head Up Guidance System) ausgerüstet ist, dürfen Cat IIIa-Anflüge durchgeführt werden und **MÜSSEN** von Hand geflogen werden! Dies wird bei Flugzeugen ohne automatische

Schubkontrolle (wird für vollautomatische Landungen benötigt) eingesetzt. Beispiel: Canadair Regional Jet, Embraer RJ 135/140/145 und weitere Typen.

Ein weiterer entscheidender Punkt: Nur bei Anflügen der **Kategorie 1** wird am Minimum anhand des normalen Höhenmessers entschieden, es handelt sich hier also um eine **Decision Altitude**. Bei ILS-Anflügen der **Kategorie 2 und 3 MUSS** man die Entscheidungshöhe mit dem Radarhöhenmesser erfliegen, hier nennt es sich nun also **Decision Height**.

Wenden wir uns nun den Minima für **Non-Precision Approaches** zu:

Da es hier keine vertikale Führung gibt, kann man den Sinkflug nur anhand von Entfernungsangaben einleiten und überwachen, was zu einer gewissen Ungenauigkeit führt. Darum ist hier das geforderte Minimum für Sicht und Entscheidungshöhe leicht erhöht, verglichen mit einem ILS. Bei den Bedingungen für den Anflug kommt nun auch noch eine Wolkenuntergrenze hinzu, die nicht unterschritten werden darf.

Ein weiterer wichtiger Unterschied: Die Entscheidungshöhe wird in eine **Minimale Sinkhöhe (Minimum Descent Altitude, MDA)** umbenannt, da man hier erst auf das Minimum sinkt, auf dieser Höhe verbleibt und erst bei Kontakt mit der Piste weiter sinkt oder beim Erreichen des Durchstartpunktes (**Missed Approach Point MAP**) durchstartet. Dieser MAP ist meist durch eine Distanzangabe oder ein Funkfeuer definiert.

Die MDA kann auch als Minimum Descent Height, also als Höhe über Grund, angegeben werden.

Anflugtyp	Minimum RVR/Sicht	Niedrigste MDH
Localizer-only	800 Meter	250ft
VOR ohne DME	1000 Meter	300ft
VOR mit DME	800 Meter	250ft
NDB	1000 Meter	300ft
GCA	800 Meter	250ft

In den Anflugkarten sind die genaue MDH und der MAP angegeben und schon direkt als MDA (Altitude) dargestellt, sodass mit dem eingestellten QNH die MDA als Referenz benutzt wird. Auch ist die hier gültige Minimum RVR/Sicht sowie der verlangte Wert für die Wolkenuntergrenze angegeben.

Anmerkung: Alle hier beim Thema *Anflugminima* angegebenen Werte sind die absolut zulässigen Minimalwerte! Viele Flughäfen haben für die jeweiligen Anflüge leicht höhere Grenzwerte angesetzt und diese sind dann schlussendlich in den Anflugkarten veröffentlicht.

16. FLUGZEUGKATEGORIEN

Anflugkarten geben manchmal verschiedene Anflugminima an, die sich auf die Flugzeugkategorien beziehen, die sogenannte Aircraft Approach Category. Es existieren die Bezeichnungen A, B, C, D und E, die wie folgt definiert sind:

	V_{ref}	Maximum speeds for Visual Maneuvering (Circling)
A	< 91 kts	100 kts
B	91 – 120 kts	135 kts
C	121 – 140 kts	180 kts
D	141 – 165 kts	205 kts
E	166 – 210 kts	240 kts

Die V_{ref} ist im Zusammenhang mit Anflugkategorien auf das **MLM (Maximum Landing Mass)** bezogen, egal wie schwer man dann beim eigentlichen Landeanflug tatsächlich ist.

16.1 Die wichtigsten Regeln bei VATSIM

Wir präsentieren hier nur die wichtigsten Regeln, die man speziell als Pilot bei VATSIM einzuhalten hat. Eine ausführliche Liste findet sich im **Code of Conduct** bei <http://www.vatsim.net>.

- **vor dem Einloggen** bei VATSIM müssen Piloten am Boden sicherstellen, dass sie sich **nicht** auf einer Start- oder Landebahn befinden, um möglichen Verkehr nicht zu stören.
- **vor dem Einloggen** bei VATSIM müssen Piloten **im Flug** sicherstellen, dass sie sich **nicht** im **Pause-Modus** befinden, es sei denn es wurde mit dem zuständigen Fluglotsen so abgesprochen.
- Piloten müssen immer **prüfen**, ob sie gerade durch **aktiven Luftraum** (= mit ATC besetzt) fliegen. Befindet sich ein Pilot in einem aktiven Luftraum, so muss er den entsprechenden Fluglotsen unverzüglich kontaktieren.
- Bei Flügen in aktivem Luftraum ist es generell **nicht gestattet**, das Flugzeug **unbeaufsichtigt** zu lassen. Ausnahmen können mit dem zuständigen Fluglotsen **abgesprochen** werden, eine Ab- und Anmeldung ist also **erforderlich**. Bei Langstreckenflügen und Flügen ausserhalb von aktivem Luftraum ist es nicht gestattet, das Cockpit für **mehr als 30 Minuten** zu verlassen! Wer nach 30 Minuten nicht geantwortet hat, darf von VATSIM **ausgeloggt** werden. Kommt dies wiederholt vor, darf sich VATSIM weitere Schritte (Suspendierung für eine gewisse Zeit) vorbehalten.
- nicht alle Fluglotsen verfügen über **VOICE**. Es muss akzeptiert werden, wenn eine ATC-Einheit **lediglich** per **Text** kommuniziert, es besteht **kein Anspruch** auf VOICE.
- Piloten sollen keine ausgedehnten Unterhaltungen auf einer aktiven Fluglotsen-Frequenz führen, um den Flugablauf anderer Piloten nicht zu stören.
- die **GUARD-Frequenz 121.500** darf unter **keinen Umständen** benutzt werden, ausser in einem Notfall zu dessen Zeitpunkt man sich nicht auf einer aktiven Frequenz befindet. Auch sollte die Benutzung von GUARD nur zum Finden eines zuständigen Controllers genutzt werden und dann auf seine Frequenz gewechselt werden.
- solange man nicht mit ATC in Kontakt steht, soll die **UNICOM-Frequenz 122.800** genutzt werden.
- es ist zwar erlaubt **Notfälle** zu simulieren, aber sollte man vom Fluglotsen die Anweisung erhalten, dass der Notfall zu beenden ist, so ist dies zu respektieren.
- es ist **nicht erlaubt**, mit VATSIM **zwei** Verbindungen **gleichzeitig** aufzubauen. Man darf also **entweder** fliegen **oder** kontrollen, aber nicht beides gleichzeitig. Wer sich im Flug beobachten will, wird gebeten, die Programme [QuteScoop](#), [ServInfo+Update-Pack](#), [vroute](#) oder [VatSpy](#) zu benutzen (unter anderem zu finden bei <http://www.vatsim-germany.org>)
- begegnet man einem neuen Fluglotsen, welcher noch ungeübt ist, so wird um Rücksichtnahme und Geduld gebeten!

Allgemein gesagt: Bei VATSIM gilt vorallem der **Respekt** vor dem Gegenüber – **dies ist nur ein Hobby!**