



PHASE III

FLÄCHE

LERNUNTERLAGE
zur Vorbereitung

PREPARE YOURSELF
Dein Weg ins Cockpit
Jet / Transport

Vorwort

*Sehr geehrte Bewerberin,
sehr geehrter Bewerber,*

mit den erfolgreich absolvierten Phasen I und II haben Sie sich für die entscheidende **Phase III** qualifiziert.

Phase III ist eine viertägige Lernprobe, die die fliegerische Ausbildung bei der Bundeswehr simuliert. Diese Lernprobe gibt einen sehr guten Einblick in Ihre Ausbildungsbereitschaft: Schaffen Sie es bei uns, dann schaffen Sie es mit großer Wahrscheinlichkeit auch später ins Cockpit eines Luftfahrzeugs der Bundeswehr.

Die Lernprobe besteht aus vier Flügen (Missionen) mit steigendem Schwierigkeitsgrad auf einem eigens zu diesem Zweck konstruierten Prüfgerät, das mit einem Flugsimulator Ähnlichkeit hat. Alle Anforderungen, die wir hier an Sie stellen, sind eng mit den realen Anforderungen in der fliegerischen Ausbildung verknüpft.

Die reale Ausbildung verlangt von Ihnen, sich große Mengen Lernstoff anzueignen. Daher werden auch wir genau das vom ersten Moment an bei Ihnen prüfen. Bereiten Sie sich ausgiebig und sehr gründlich vor. Wer bereits am ersten Tag nachweist, dass nicht ausreichend gelernt wurde, schmälert seine Chance auf Erfolg enorm.

Wir wollen nicht nur sehen, ob Sie lernen können, sondern auch, ob Sie großen Einsatz zeigen.

Die vor Ihnen liegende Lernunterlage müssen Sie beherrschen. Alles muss verstanden worden sein, Sie müssen alle Teile sicher wiedergeben und erklären können. Einige besonders markierte Passagen müssen Sie wortwörtlich auswendig und absolut fehlerfrei unter Zeitdruck niederschreiben können.

Wir wollen sehen, dass Sie Ihre Eignungsfeststellung ernst nehmen!

Falls Sie einzelne Fragen zum Inhalt der Lernunterlage haben, können Sie diese zu Beginn der Phase III mit unserem Prüfteam abklären. Dazu sollten Sie Ihre Fragen bereits notiert oder angestrichen haben. Alle weiteren Themen, die Sie danach bei uns lernen, bauen auf dem Grundstock, den Sie mitbringen, auf.

Fangen Sie nicht zu spät mit dem Lernen an! Nutzen Sie gängige Lerntechniken! Machen Sie genügend Pausen und auch Entspannungsübungen, damit Sie hier auf Ihrer Leistungsspitze performen können. Das ist Ihr Ziel.

Wir wünschen viel Erfolg!

Der Leitende Flugpsychologe der Bundeswehr und das Prüfteam der Phase III





Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>	1
<i>Inhaltsverzeichnis</i>	3
<i>Einleitung</i>	4
<i>Aerodynamik</i>	5
<i>Navigation</i>	15
<i>Funksprechverkehr</i>	19
<i>Grundlagen</i>	22
<i>Cockpit</i>	27
<i>Multifunction-Display (MFD)</i>	29
<i>Betriebsgrenzen (Limitations)</i>	36
<i>Missionen</i>	37
<i>Horizontbilder</i>	41
<i>Lernmethoden</i>	46
<i>Testfragen</i>	47
<i>ANNEX Abkürzungen</i>	49
<i>ANNEX Wörterverzeichnis + NATO Alphabet</i>	52
<i>ANNEX Ablaufplan</i>	58
<i>ANNEX Lageplan Köln-Wahn</i>	59
<i>ANNEX Lageplan DLR</i>	60
<i>ANNEX Änderungsverzeichnis</i>	61



Einleitung

Die viertägige Eignungsfeststellung der Phase III Fläche findet auf dem Gelände des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Gebäude 2 (Etage 5) statt. Psychologen, Flugsimulatorlehrer und ein Prüfstaboffizier bilden das Prüfteam und stehen Ihnen während dieser Zeit mit Rat und Tat zur Seite. Ihre Unterkunft befindet sich in der benachbarten Luftwaffenkaserne. Ein Shuttleservice pendelt regelmäßig zwischen diesen beiden Orten hin und her. Bitte studieren Sie die Pläne „Lageplan Köln-Wahn“ und „Lageplan DLR“ im Anhang.

Da die Inhalte dieser Lernunterlage sowohl für die Theorie, als auch für die Simulatorflüge relevant sind und die Testwoche mit weiteren zusätzlichen Lerninhalten gefüllt ist, wird nochmals darauf hingewiesen, dass wir erwarten, dass Sie alle Inhalte beherrschen. Funksprüche, technische Betriebsgrenzen, Inflight-Checks und Notverfahren müssen Sie wortwörtlich und vollständig auswendig vortragen können.

Am ersten Tag erhalten Sie einen Ordner (MISSION FOLDER) mit detaillierteren Informationen über den Flugsimulator und über jeden einzelnen Flug (MISSION) im Simulator.



Abb. 1: A400M und Eurofighter im Formationsflug

Fliegen ist Teamwork! Bilden Sie bereits in der Phase III selbstständig Lerngruppen.

Vor jedem Flug werden Sie als Gruppe ausführlich durch einen Flugsimulatorlehrer gebrieft. Die einzelnen Missionen dauern rund 90 Minuten. Tragen Sie im Cockpit des Simulators bequeme Kleidung und tragen Sie Sportschuhe zum Bedienen der Seitenruderpedale. Straßenschuhe sind im Cockpit nicht erlaubt. Empfehlenswert ist das Tragen eines Trainingsanzuges. Der Simulator besteht aus vier Cockpits, sodass mehrere Bewerber simultan durch das Lehrpersonal geprüft werden können. Sie fliegen ein fiktives Propellerflugzeug, das an eine Grob G 120A angelehnt ist.

Während der Flüge sind keine Hilfsmittel erlaubt. Sie müssen alle Verfahrensabläufe, technische Betriebsgrenzen, Horizontbilder und Bodenreferenzen verzugslos auswendig abrufen können. Für die Mission 4 (Taktischer Flug) erhalten Sie zur Flugvorbereitung Navigationsunterlagen.

Aerodynamik

Definition

Die soliden und grundlegenden theoretischen Kenntnisse von aerodynamischen Gesetzmäßigkeiten, Funktionen und Wirkungsweisen einzelner Baugruppen eines Flugzeugs bilden die Voraussetzungen für eine sichere Führung des Luftfahrzeugs. Der Abschnitt Aerodynamik behandelt Grundzüge der Strömungslehre und ihre Auswirkungen auf das Flugzeug in der Luft.

Aerodynamik ist die Lehre der Bewegungsgesetze der Gase

Sie bezieht sich auf die Bewegung der Luft und anderer gasförmiger Stoffe sowie auf verschiedene Kräfte, die auf Gegenstände wirken, welche sich durch die Luft (Gase) bewegen. Konkret bezieht sie sich damit auf den Gegenstand (das Flugzeug), die Bewegung (der Flugwind) und die Luft (die Atmosphäre).

Tragflügel

Ein **Tragflügel** ist ein Körper, der entworfen wurde, um von der Luft, durch die er bewegt wird, eine dynamische Reaktion zu erhalten. Der Tragflügel ist derjenige Teil des Luftfahrzeugs, der das Fliegen überhaupt erst möglich macht. Obwohl theoretisch eine flache Platte ausreichen würde, verwendet man üblicherweise Tragflügel mit einem genau gezeichneten Querschnitt, der seiner vorgesehenen Anwendung oder Funktion angepasst ist. Flügel generell werden bei Flugzeugen, Raketen und anderen Luftfahrzeugen eingesetzt.



Abb. 2: MIG29

Ihre Funktion reicht dabei von der Auftriebserzeugung (z.B. die Tragfläche) über die Stabilisierung (z.B. das Seitenleitwerk) und die Steuerung (z.B. das Höhenruder) bis hin zum Vortrieb (z.B. der Propeller).

Die **Profilhene (Chord Line)** und die **Skelettlinie (Mean Camber Line)** sind wichtige Faktoren bei der Bestimmung und Beschreibung der Eigenschaften eines Tragflügels. Stimmen die beiden Linien überein, ergibt sich ein **symmetrisches Flügelprofil**. Ist das nicht der Fall, so bezeichnet man das Flügelprofil als **asymmetrisch**.

Die **Skelettlinie** ist eine gedachte Linie von der Vorder- bis zur Hinterkante, die in allen Punkten den gleichen Abstand zur Profilerseite und -unterseite hat.

Die **Wölbung (Camber)** ist der senkrecht gemessene Abstand zwischen Skelettlinie und Profilhene.

Die **Profilhene** ist eine gedachte Gerade, die die Vorder- und Hinterkante (Leading- and Trailing Edge) des Tragflügels verbindet.

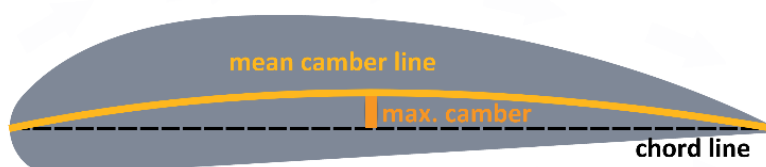


Abb. 3: Schematische Darstellung eines asymmetrischen Flügelprofils

Strömung am Flügel

Ein **asymmetrisches Profil** liefert in anströmender Luft bereits bei einem Anstellwinkel von 0° Auftrieb. Dies ist bei einem symmetrischen Profil dagegen nicht der Fall. Zur Erzeugung von Auftrieb ist hier ein positiver bzw. im Rückenflug ein negativer Anstellwinkel notwendig.

Das **symmetrische Profil** wird überwiegend bei kunstflugtauglichen Flugzeugen eingesetzt. Es unterscheidet sich vom asymmetrischen Profil durch eine identische Ober- und Unterseite und somit auch durch eine identische Skelettlinie und Profilsehne.

Der **Flugwind (Relative Wind = RW)** ist die Geschwindigkeit der dem **Flugweg (Flightpath)** genau entgegengesetzt wirkenden Luftströmung. Sie hat den gleichen Wert wie die wahre Eigengeschwindigkeit (True Airspeed = TAS).

Der **Anstellwinkel (Angle of Attack = AOA, Angabe als Winkel α)** ist der Winkel zwischen dem Flugwind und der Profilsehne.

Der **Einstellwinkel (Angle of Incidence = AOI)** ist der Winkel, der zwischen der Längsachse des Flugzeuges und der Profilsehne der Tragfläche gebildet wird und ist somit konstruktiv vorgegeben.

Der **Staupunkt (Stagnation Point)** ist der Punkt an der Flügelvorderkante, der als Erstes der frontal entgegenwirkenden Luftströmung ausgesetzt wird. Er teilt die anströmende Luft am Flügel in zwei Teile auf. Der obere Teil fließt über die Flügeloberseite und der untere Anteil fließt unter dem Tragflügel nach hinten. Am Staupunkt selbst hat die Luft keine eigene Bewegungsgeschwindigkeit. Die Lage des Staupunktes ist abhängig vom AOA.

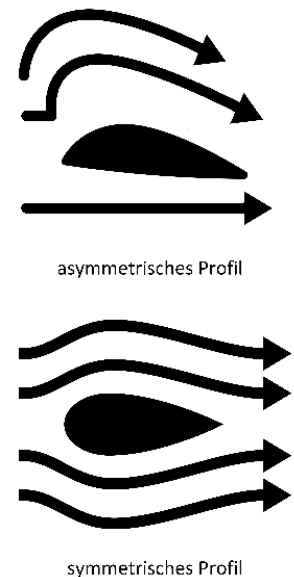


Abb. 4: Unterschiedliche Profile

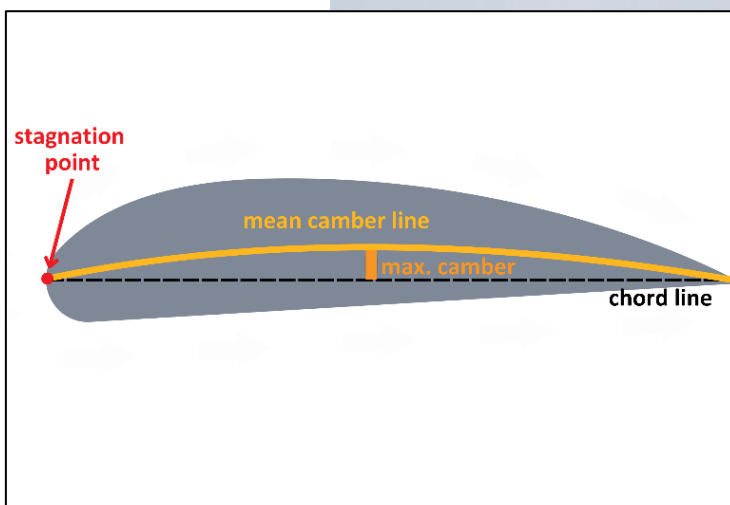
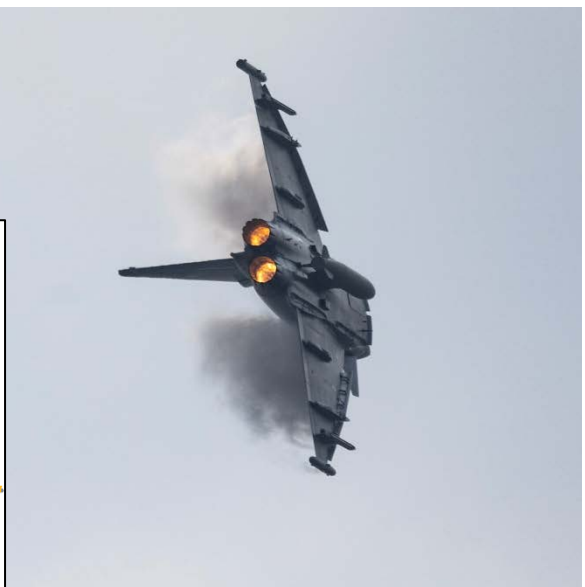


Abb. 5: Schematische Darstellung des Staupunktes (Eurofighter Typhoon)



Die **Grenzschicht (Boundary Layer)** ist eine dünne Luftschicht am Tragflügel, in der die Geschwindigkeit der Luftströmung von Null direkt an der Außenhaut auf ein Maximum anwächst und mit größer werdendem Abstand vom Tragflügel wieder die Geschwindigkeit der ungestörten umgebenden Luftströmung (Free Stream) annimmt. Dies gilt im Übrigen für die gesamte Flugzeugoberfläche (Surface of Object).

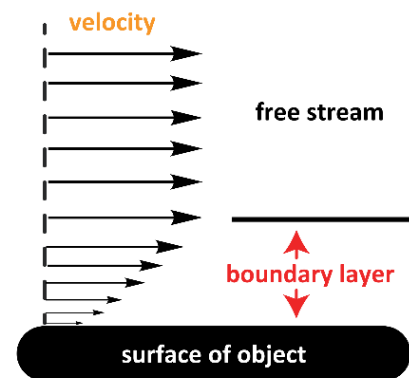


Abb. 6: Darstellung Grenzschicht

Ein **Strömungsabriss (Stall)** tritt ein, wenn sich die Grenzschicht so weit von der Tragfläche abgelöst hat, dass der für verschiedene Flugzustände nötige Auftrieb nicht mehr erzeugt wird. Es wird der **kritische Anstellwinkel (AOA_{crit})** eines Flügelprofils erreicht bzw. überschritten. Ein Unterschalltragflügel erreicht die Überziehgeschwindigkeit bei 16° bis 18° AOA. Das kann bei jeder Geschwindigkeit geschehen und ist abhängig von der auf das Flugzeug wirkenden Erdbeschleunigung (G-Belastung [g]). Mit ansteigendem Anstellwinkel wandert der **Ablösepunkt (Separation Point)** weiter nach vorn. An diesem Punkt wird die Grenzschicht abgelöst und die Luftströmung folgt nicht mehr der Hauptströmungsrichtung, sondern es bilden sich Wirbel, die gegen die Strömungsrichtung laufen. Piloten können einen Strömungsabriss durch Kenntnis der Warnzeichen und Anwendung des entsprechenden Verfahrens vermeiden. Folgende Warnzeichen sind möglich:

- Aerodynamisch - Ein „Schütteln“ des Luftfahrzeugs und/oder Steuerknüppels
- Technisch - Ein (künstliches) Schütteln des Steuerknüppels
- Optisch - Warnanzeige, z.B. die rotblinkende STALL-Anzeige im MFD
- Akustisch - Audiowarngeräte mit Stimme oder Tonsignal

Ein Strömungsabriss kann durch Nachdrücken des Steuerknüppels und Erhöhung des Schubs vermieden werden.

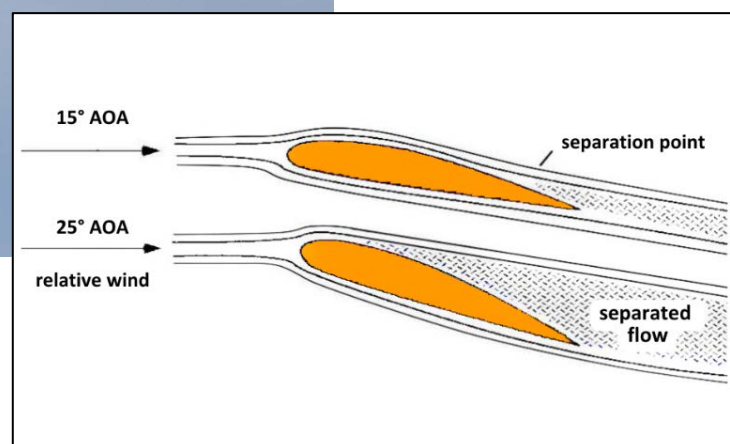
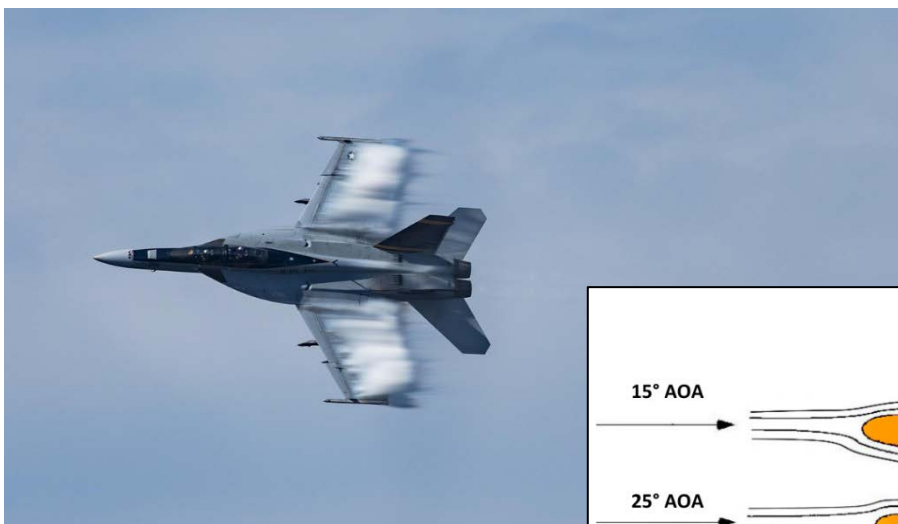


Abb. 7: Strömungsverlauf am Flügelprofil bei 15° und 25° AOA (F-18)

Kräfte am Flugzeug

Der **Schub (Thrust = T)** ist an einem Flugzeug die vorwärts wirkende Kraft. Diese Kraft wirkt entlang der Längsachse des Triebwerkes. Die Geschwindigkeit des Flugzeuges wird solange zunehmen, wie die Stärke des Schubes größer ist als die des Luftwiderstandes. Wenn sich die Stärke der entgegengesetzt wirkenden Kräfte Schub und Luftwiderstand genau entsprechen, bleibt die Geschwindigkeit des Flugzeuges konstant.

Der **Widerstand (Drag = D)** ist die Summe aller Kräfte, die die Vorwärtsbewegung des Flugzeuges verzögern und der Schubkraft entgegenwirken. Jedes Teil des Flugzeuges, das während des Fluges der Luft unmittelbar ausgesetzt ist, verursacht eine Art Widerstand, und trägt so zum Gesamtwiderstand bei.

Der **Auftrieb (Lift = L)** ist die Kraft, die bei der Bewegung des Tragflügels durch die Luft erzeugt wird. Sie wirkt senkrecht auf die Spannweite und den Flugwind und in Richtung des geringeren statischen Druckes.

Der **Druckpunkt (Center of Pressure = CP)** ist der Punkt, an dem der am ganzen Flügel erzeugte Auftrieb zu wirken scheint. Mit zunehmendem Anstellwinkel wandert dieser am Flügelprofil nach vorn in Richtung Vorderkante.

Das **Gewicht (Weight = W)** ist das Produkt aus der Masse des Flugzeuges und der Erdbeschleunigung. Diese Kraft wirkt zum Mittelpunkt der Erde hin. Alle Gegenstände ziehen sich gegenseitig an. Je größer die Masse, desto größer auch die Anziehungskraft. Dieses Phänomen nennt man Schwerkraft. Die Erde als wichtigste und bestimmende Masse in unserem Umfeld hat einen solchen Einfluss, so dass andere Anziehungskräfte vernachlässigt werden können. In der Aerodynamik gibt es außerdem einen bestimmten Punkt, der für die Leistungen des Flugzeuges und vor allem für dessen Stabilität von großer Bedeutung ist.

Im **Schwerpunkt (Center of Gravity = CG)** scheinen sich die Massen eines Flugzeuges zu konzentrieren. Er wird auch Balancepunkt genannt, denn würde ein Flugzeug an diesem Punkt aufgehängt werden, dann bliebe es im absoluten Gleichgewicht. Er ist jedoch kein fester Punkt, sondern wandert innerhalb des Flugzeuges, abhängig von der Position und der Masse der Zuladung, z. B. Außenlasten wie Bomben oder Raketen und Kraftstoff, der während des Betriebs eines Flugzeuges verbraucht wird. Die Entnahme von Treibstoff aus dem Kraftstoffsystem des Luftfahrzeugs muss so gesteuert werden, dass der Schwerpunkt stets innerhalb des zulässigen Bereiches bleibt.

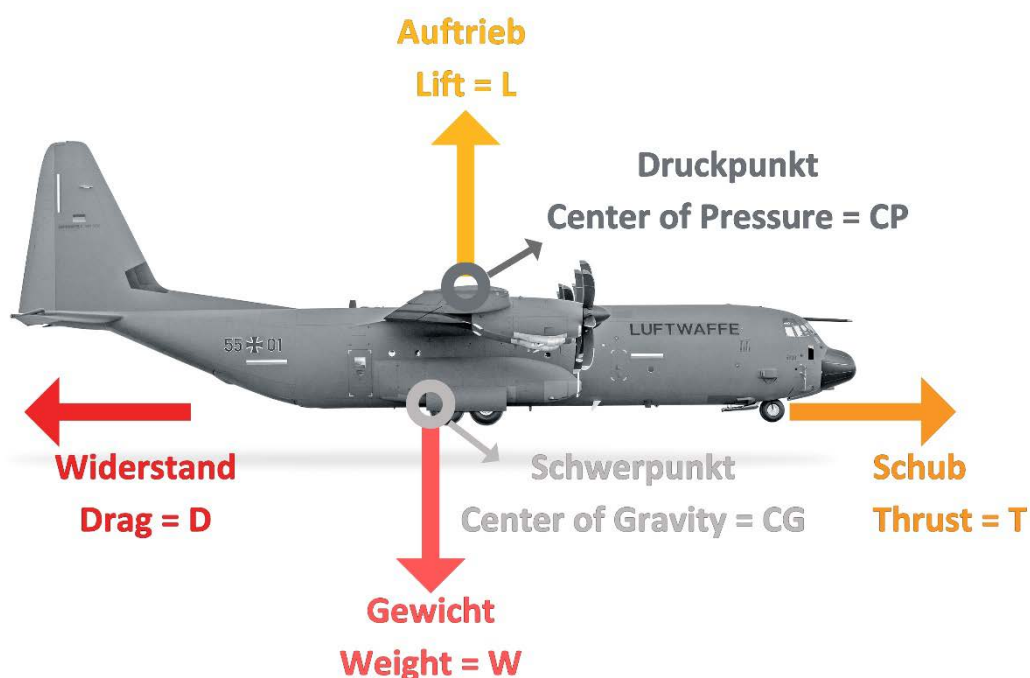


Abb. 8: Wirkende Kräfte am Beispiel C-130J

Auftrieb am Flugzeug

In der Gesetzmäßigkeit von **Bernoulli** wird der Energiesatz für strömende Medien beschrieben. Das nach ihm benannte Gesetz besagt, dass die Summe (Gesamtdruck = P_{total}) aus statischem Druck (P_{stat}) und dynamischem Druck (P_{dyn}) eines inkompressiblen Fluids bei gleichbleibender Masse und Temperatur konstant bleibt. Bei Geschwindigkeiten deutlich im Unterschallbereich kann Luft vereinfacht als inkompressibel angesehen werden.

$$P_{\text{total}} = P_{\text{stat}} + P_{\text{dyn}}$$

Nach dem Kontinuitätsgesetz ist der Massendurchsatz z.B. von Luft durch einen Querschnitt (z.B. eine Stromröhre) immer gleich. Das heißt vereinfacht: Was vorn hinein geht, kommt hinten auch wieder heraus. Wird bei konstanter Dichte der Querschnitt der Röhre reduziert, so vergrößert sich die Geschwindigkeit des Mediums.

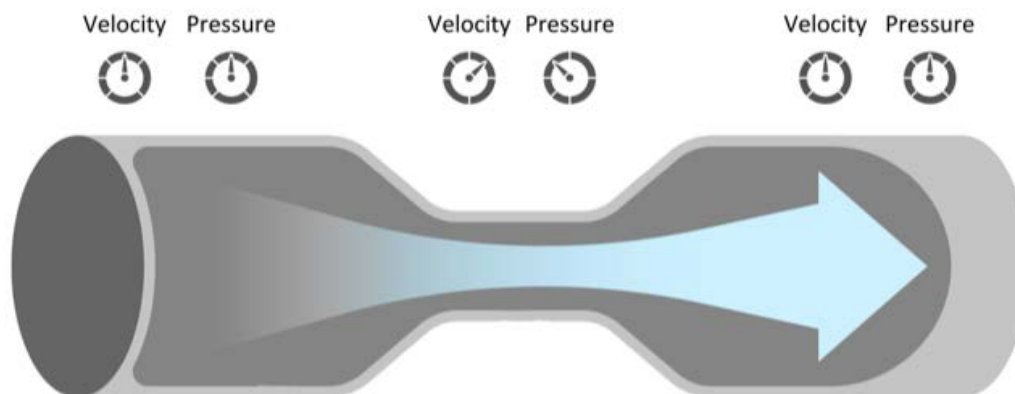


Abb. 9: Schematische Darstellung Venturi-Prinzip

Venturi hat diese Gesetzmäßigkeit bei Experimenten an Röhren mit unterschiedlichen Querschnitten nachgewiesen. Somit hat die Geschwindigkeitszunahme eine Verringerung des statischen und eine Vergrößerung des dynamischen Drucks zur Folge.

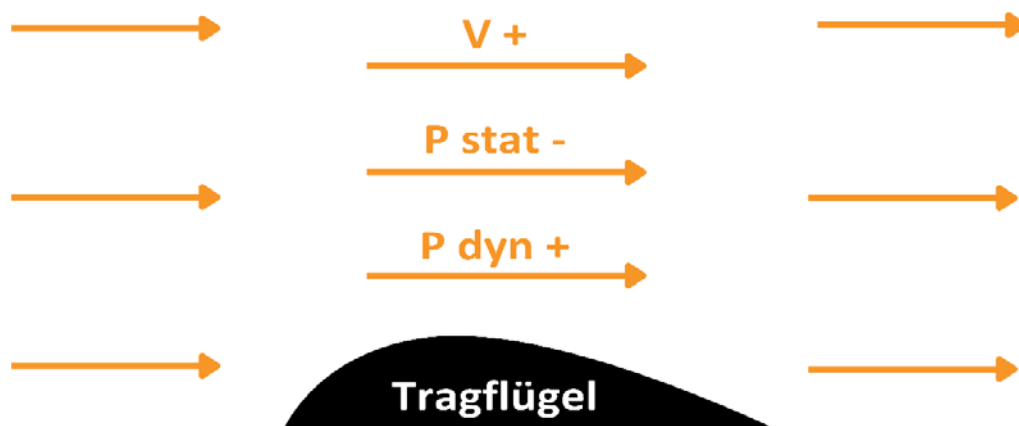


Abb. 10: Venturi-Prinzip an einem Tragflügel

Genau dies passiert an einem Tragflügelprofil. Die Reduzierung des statischen Drucks über der Tragfläche bewirkt eine Auftriebskraft aufgrund des Druckunterschiedes zwischen Ober- und Unterseite des Tragflügels.



Abb. 11: Auftriebsverteilung am Tragflügel eines Flugzeugs mit ausgefahrenen Landeklappen (Tornado PA200)

Auftriebsgleichung

Die Kombination der beiden Gesetzmäßigkeiten von Bernoulli und Venturi ergibt den Gesamtauftrieb eines Flugkörpers. Die Auftriebsgleichung setzt sich wie folgt zusammen:

$$L = C_L \cdot q \cdot S$$

$$(q = \frac{1}{2} \rho \cdot V^2)$$

L = Lift (Auftrieb)

q = Dynamic Pressure (dynamischer Druck)

ρ = Air Density (Luftdichte)

C_L = Coefficient of Lift (Auftriebskoeffizient)

S = Surface of Airfoil (Profiloberfläche)

V = Velocity (Strömungsgeschwindigkeit)

Die Auftriebsgleichung verdeutlicht, dass die Strömungsgeschwindigkeit (V) und der Auftriebskoeffizient (C_L) die Variablen der Gleichung sind. Ein Pilot hat auf diese Faktoren direkten Einfluss.

Widerstände am Flugzeug

Während der Vorwärtsbewegung von Objekten in einem Medium sind diese entgegenwirkenden Kräften ausgesetzt. Ein Flugzeug erfährt in der Luft deren Widerstand. Der Gesamtwiderstand ist die Summe aller Kräfte, die die Vorwärtsbewegung des Flugzeugs verzögern. Jedes Flugzeugteil verursacht während der Anströmung der Luft seinen individuellen Widerstand und trägt somit zur Summe der Einzelwiderstände bei. Diese kann wiederum in zwei Unterkategorien differenziert werden:

Schädlicher und induzierter Widerstand (Parasite and Induced Drag)

Der **schädliche Widerstand** ist die Summe aus:

Formwiderstand, Reibungswiderstand und Interferenzwiderstand

Diese drei Arten werden sowohl von ihrer Form, als auch von der Geschwindigkeit des Flugzeugs beeinflusst. Allgemein gilt:

**Je schneller das Flugzeug fliegt,
desto größer ist der schädliche Widerstand!**

Der **Formwiderstand** ist der Widerstand, der mit der Form des einzelnen Flugzeugteils zusammenhängt. Eine flache Platte hat beispielsweise einen dreimal größeren Formwiderstand als ein Flügelprofil, dessen frontal im Flugwind stehende Fläche genauso groß ist wie die Platte.

Der **Reibungswiderstand** ist der Energieverlust eines Luftstroms, der durch die Unebenheiten von Oberflächen hervorgerufen wird.

Unter dem **Interferenzwiderstand** wird die Form von Widerstand verstanden, die durch Verwirbelungen von Luftströmen um nah beieinander liegende Bauteile verursacht wird. Er wird durch das Aufeinandertreffen von Luftströmen verursacht.



Abb. 12: Einzelne Bauteile wie Außentanks, Bewaffnung, Fahrwerk, Landeklappen und aerodynamische Bremsen in ausgefahrener Stellung erzeugen Form- und Reibungswiderstand. Die gegenseitige Beeinflussung ihrer Luftströme wird Interferenzwiderstand genannt (Eurofighter Typhoon beladen mit zwei TAURUS KEPD350)

Der **induzierte Widerstand** ist der Widerstand, der durch den Druckunterschied zwischen Ober- und Unterseite des Tragflügels entsteht.

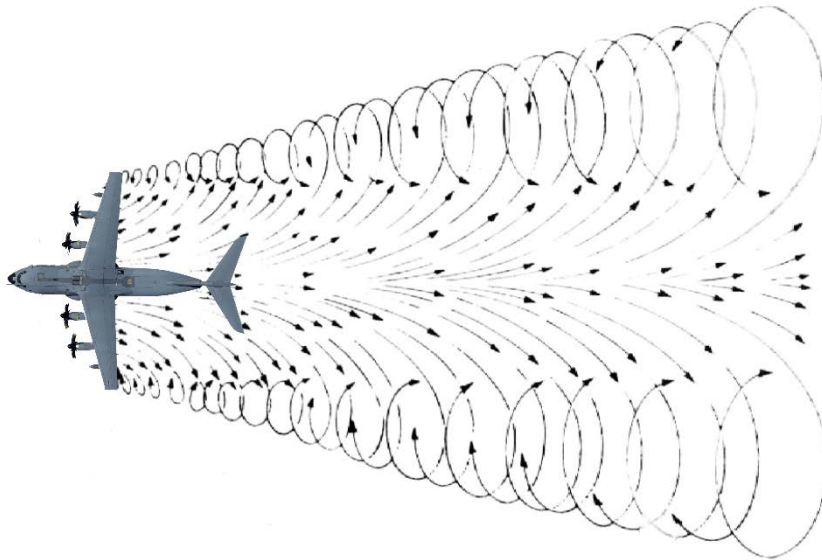


Abb. 13: Graphische Darstellung des induzierten Widerstands. Die Verwirbelungen werden durch Druckunterschiede zwischen Ober- und Unterseite des Tragflügels hervorgerufen (A400m)

Da der statische Druck während des Fluges über dem Profil geringer ist als unter dem Profil, wird die Luft stets versuchen, einen Druckausgleich zu schaffen. Zu vergleichen ist dieser Vorgang mit dem Wind beim Wetter, der vom Hoch- in Richtung Tiefdruckgebiet weht. Trifft dieser ausgleichende Luftstrom auf den Flugwind, so verursacht dieser Vorgang Wirbel. Diese werden von den Tragflügelwurzeln zu den Flügelspitzen hin immer größer und stärker.

Dadurch wird der Druckunterschied abgeschwächt und somit ein Auftriebsverlust verursacht. Die Intensität der Wirbel ist u.a. direkt abhängig von der Masse des Flugzeugs: Je schwerer ein Luftfahrzeug, desto stärker der induzierte Widerstand bei einer bestimmten Geschwindigkeit. Im Gegensatz zum schädlichen Widerstand verhält sich die Größe des induzierten Widerstands genau umgekehrt:

**Je langsamer ein Flugzeug fliegt,
desto höher ist der induzierte Widerstand!**

Gleichbleibenden Auftrieb vorausgesetzt, gibt es einen Punkt des minimalen Gesamtwiderstands. An diesem Punkt ist das Verhältnis zwischen Auftrieb (Lift = L) und Widerstand (Drag = D) am größten. Dieser Punkt wird **L/D MAX** genannt und ist von besonderer Bedeutung, da bei dieser Geschwindigkeit die maximale Flugdauer, die beste Gleitrate und die beste Steigrate erzielt werden.

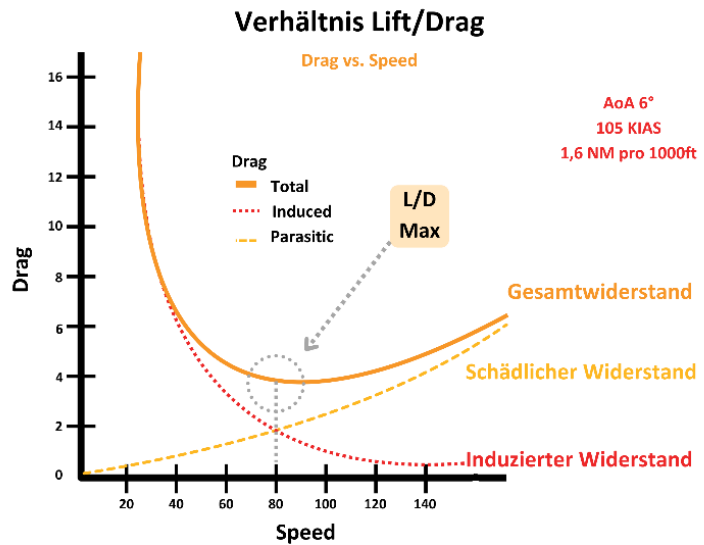


Abb. 14: Darstellung L/D MAX und somit die Geschwindigkeit des geringsten Gesamtwiderstands

Steuerung des Flugzeugs

Ein Flugzeug besitzt drei unsichtbare Achsen, die sich im **Schwerpunkt (Center of Gravity = CG)** kreuzen: **Hochachse (Vertical Axis)** mit einer vertikalen Ausdehnung, die **Längsachse (Longitudinal Axis)**, die längs durch den Flugzeugrumpf verläuft, sowie die **Querachse (Lateral Axis)**, einer geraden Linie quer durch die Tragflächenebene. Um einen Starrflügler in der Luft zu bewegen, sind Steuerflächen am Rumpf und den Tragflächen angebracht. Sie werden in Primär- und Sekundärsteuerflächen unterteilt. Die Primärsteuerflächen sind das **Höhenruder (Elevator)** für Nickbewegungen (Pitching) um die Querachse, die **Querruder (Ailerons)** für Rollbewegungen (Rolling) um die Längsachse und das **Seitenruder (Rudder)** für Gierbewegungen (Yawing) um die Hochachse. Zu den Sekundärsteuerflächen gehören unter anderem **Trimmruder (Trim-Tabs)**, **Landeklappen (Flaps)**, **Vorflügel (Slats)**, **aerodynamische Bremsen (Air Brakes)** und **Störklappen (Spoiler)**.



Abb. 15: Die drei Achsen des Flugzeugs (Hoch-, Längs- und Querachse) kreuzen sich im Schwerpunkt (A400m)

Kurvenflug

Eine Kurve mit dem Flugzeug in gleichbleibender Höhe wird durch Betätigung der Querruder eingeleitet. Das Luftfahrzeug vollzieht eine Rollbewegung, solange die Querruder ausgeschlagen sind. Bei Erreichen der gewünschten **Schräglage (Angle of Bank = AOB)** werden die Querruder wieder in Neutralstellung gebracht, um diese Schräglage zu halten.

Neben dem Primäreffekt der Querruder, der Rollbewegung, bewirkt die Schräglage ein Giermoment und somit einen Richtungswechsel des Flugzeugs. Die Querlage verändert die vertikale Richtung, in die der Auftrieb wirkt. Der von den Tragflächen erzeugte Auftrieb teilt sich dabei in eine **horizontale Komponente**, die diese Richtungsänderung bewirkt und eine **vertikale Komponente**, die das Flugzeug in der Luft hält. Um beim Kurvenflug keine Höhe zu verlieren, muss die vertikale Komponente des Auftriebs gleich groß sein, wie der gesamte Auftrieb vor dem Einleiten der Querlage war.

Dies wird durch ein Erhöhen des Anstellwinkels, also ein Ziehen am Steuerknüppel, erreicht. Dabei setzt sich das scheinbare Gewicht aus der Erdanziehungskraft und der Zentrifugalkraft (Fliehkraft) zusammen. Das Verhältnis zwischen scheinbarem und wirklichem Gewicht, also die G-Kraft (Angabe in g), hängt in einer wie unten beschriebenen Kurve im Horizontalflug nur von der Schräglage des Luftfahrzeugs ab. Die Geschwindigkeit verändert lediglich die Drehrate (Richtungswechsel des Flugzeugs pro Sekunde). Mit zunehmender Schräglage nimmt die G-Kraft exponentiell zu. So beträgt das scheinbare Gewicht bei 60° Schräglage bereits das Doppelte (2g), bei 70° Schräglage bereits das Dreifache des Eigengewichts (3g). Mit zunehmender G-Belastung erhöht sich ebenfalls die Strömungsabrissgeschwindigkeit.

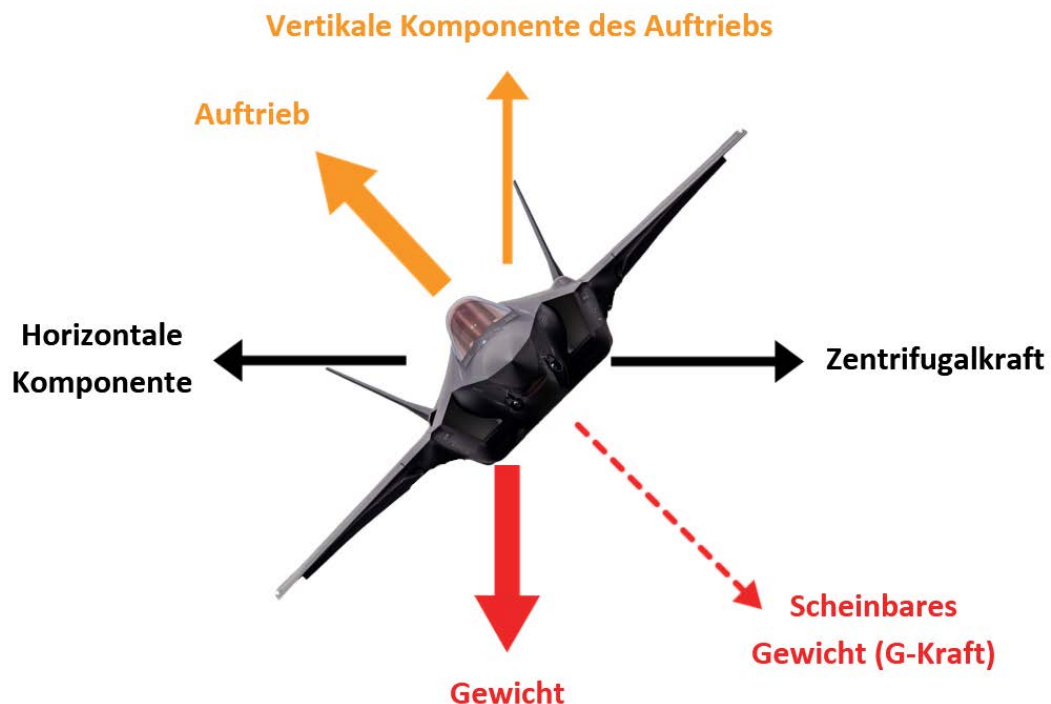


Abb. 16: Die am Flugzeug wirkenden Kräfte während des Kurvenflugs (F-35)

Navigation

Die Fliegerei stellt neben der eigentlichen Steuerung des Luftfahrzeugs auch Anforderungen an die Flugwegführung und Standortbestimmung. Dabei unterscheidet sich das Navigieren in einem Starrflügler von allen anderen Fortbewegungsmitteln durch den Zwang der kontinuierlichen Fortbewegung. Die Navigation beginnt bereits mit einer gründlichen Vorbereitung am Boden. Dazu ist es nach einer gewissenhaften Planung notwendig, zu jedem Zeitpunkt des Fluges zu wissen, wo man sich befindet und in welche Richtung man sich zu bewegen hat, um sein Ziel zu erreichen.

Koordinatensystem

Um eine Position auf der Erdoberfläche bestimmen zu können, wurden feste Bezugspunkte bzw. Linien festgelegt. Somit kann man die Lage beliebiger Punkte zueinander definieren.

Die **geographische Breite (Breitengrad = Latitude)** des Koordinatensystems der Erde gibt den Abstand einer Position vom Äquator (= 0° geographische Breite) nach Norden oder Süden an. Die größten Werte, **90° Nord** und **90° Süd**, geben die Position des Nord- bzw. des Südpols an. Die Breitenkreise sind parallel zum Äquator angeordnet und stehen senkrecht zur Erdachse. Der Durchmesser der Breitenkreise nimmt mit zunehmendem Abstand vom Äquator immer weiter ab und beträgt theoretisch an den beiden Polen 0.

Die **geographische Länge (Längengrad = Longitude)** dient der Ermittlung der Ost/West-Richtung. Die **Meridiane** sind **Großkreise**, da ihre Mittelpunkte deckungsgleich mit dem Mittelpunkt der Erde sind. Sie ergeben sich als Schnittlinien von Ebenen mit der Erdoberfläche, die sowohl durch die Erdachse als auch durch beide Pole gehen. Die geographische Länge gibt den Winkelabstand eines Meridians östlich oder westlich des 0° - Bezugsmeridians an. Er wurde durch die alte Londoner Sternwarte gelegt und nach dem Stadtteil Greenwich als Greenwich (Prime) - Meridian bezeichnet. Die Werte reichen von **0° bis 180° westlicher Länge** und von **0° bis 180° östlicher Länge**. Die einzelnen Grade sind zur Erhöhung der Genauigkeit nochmals in Bogenminuten und Bogensekunden unterteilt. Ein Grad ($^\circ$) hat 60 Minuten ($'$), eine Minute wiederum 60 Sekunden ($''$). Beispielweise hat der Flugplatzbezugspunkt (Aerodrome Reference Point = ARP) von Köln/Wahn folgende Koordinaten: $50^\circ 51' 57''$ N, $7^\circ 8' 34''$ E

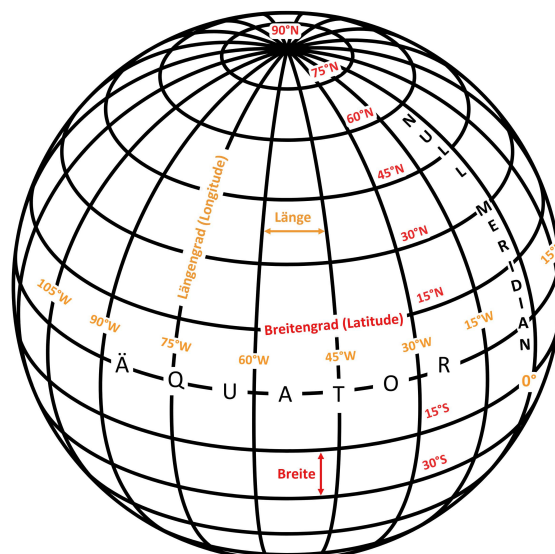


Abb. 17: Das Koordinatensystem der Erde mit Längen- und Breitengraden

Da die Meridiane alle die gleiche Länge haben, eignen sie sich als standardisiertes Längenmaß. Der Abstand einer Bogenminute auf einem Meridian wird als Seemeile (**Nautical Mile = NM, entsprechend 1852 Meter**) bezeichnet und dient auch in der Luftfahrt als weltweiter Standard für Entfernungen und Geschwindigkeiten (**Knoten = NM pro Stunde**). Die Länge eines Meridians vom Äquator zum Pol beträgt demnach $90 \times 60 \text{ NM} = 5.400 \text{ NM}$ und somit hat die Erde einen Umfang von 21.600 NM .

Himmelsrichtungen

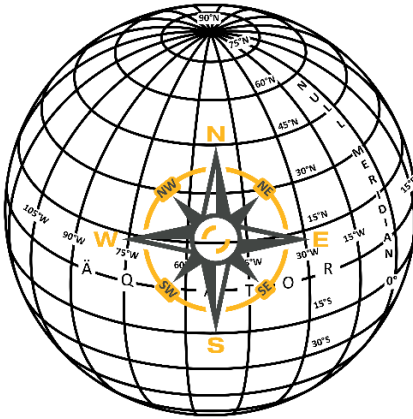


Abb. 18: Geographische Himmelsrichtungen

Für die Navigation ist nicht nur die Kenntnis der augenblicklichen Position wichtig, sondern auch das Wissen einer Richtungsangabe für das Erreichen einer gewünschten Positionsangabe. Das Koordinatensystem der Erde bezieht sich in der nördlichen Hemisphäre auf den geographischen Nordpol. Diese geographische Nordausrichtung wird auch wahre Nordrichtung (**True North = TN**) genannt.

Ein magnetischer Kompass hat dagegen eine Ausrichtung zum magnetischen Nordpol, dessen Position nicht mit dem geographischen identisch ist. Deshalb zeigt ein Kompass missweisende Kurse mit Bezug zu einer magnetischen Nordrichtung (**Magnetic North = MN**) an.

Der Winkelunterschied zwischen diesen beiden Nordrichtungen hängt vom Standort ab. In den Navigationskarten wird der Winkel zwischen TN und MN als **Ortsmissweisung (Variation = VAR)** angegeben. Man

spricht von **östlicher Variation**, wenn MN östlich der wahren Nordrichtung liegt und von **westlicher Variation**, wenn MN sich westlich von TN befindet. Beispielsweise hat der Flugplatz Phoenix Goodyear in Arizona/USA eine Variation von 10° E.

Die **Haupt-Himmelsrichtungen (Cardinal Headings)** auf der Kompassrose sind:

Nord (North = N) 000° oder 360°
 Ost (East = E) 090°
 Süd (South = S) 180°
 West (West = W) 270°



Abb. 19: Horizontal Situation Indikator FD3F, magnetisch ausgerichtet

Ein **Steuerkurs (Heading = HDG)** ist die Bezeichnung für die Richtung der Flugzeuglängsachse in Bezug auf eine definierte Nordausrichtung. Er wird als Winkel in Grad angegeben, Beispiel: Ihr aktueller Steuercurs ist 360° und Sie sollen den neuen Steuercurs 090° auf dem kürzesten Weg einnehmen. Die Anweisung lautet: „Turn right, roll out heading 090 degrees“. Die Kompassrose des FD3F ist auf magnetisch Nord ausgerichtet, demnach fliegen Sie während der Missions stets **magnetische Steuerkurse (Magnetic Headings = MH)**.

Terrestrische Navigation

Die Sichtnavigation, auch terrestrische Navigation genannt, ist ein Verfahren, bei dem das Flugzeug nach markanten, gut sichtbaren Bodenreferenzen von einem Ort zum anderen gesteuert wird. Der Pilot sucht Geländepunkte, die auf der Strecke oder in der Nähe der geplanten Route liegen, heraus, um diese dann während des Fluges anzufliegen bzw. für die Orientierung zu verwenden.

Dieses Verfahren gilt nur bei Sichtflugwetterbedingungen. Über gleichförmigem Gelände, bei schlechten Sichtverhältnissen, über Wasser ohne Küstenlinien und Inseln sowie in der Nacht ist die terrestrische Navigation nur eingeschränkt möglich.



Abb. 20: Der Flugplatz ist in Flugrichtung in der 2 Uhr Position zu erkennen und kann somit als Hilfestellung für Streckennavigation verwendet werden

Höhenmessereinstellungen

Die Flughöhe ist der senkrechte Abstand eines Flugzeuges zu einer **Bezugsebene**. Die Besatzung muss jederzeit die aktuelle Höhe kennen, um einen sicheren Abstand zur Erdoberfläche, insbesondere zu Hindernissen und bergigem Gelände einhalten zu können. Besonders wichtig ist dies bei schlechter Sicht und nicht erkennbarem Boden.

Die Flughöhe wird mittels eines **Höhenmessers** im Cockpit angezeigt. Während ein **Radarhöhenmesser** den Abstand zum Boden misst, basieren die Angaben eines **barometrischen Höhenmessers** auf einer Luftdruckabnahme bei zunehmender Höhe.

Je nach Wetterlage kann sich der Luftdruck an einer bestimmten Position ändern, daher muss der Pilot diese Änderungen für die Messung der barometrischen Höhe berücksichtigen und einen bestimmten Luftdruckwert einstellen (→ Abschnitt MFD). Der Luftdruck wird in Hektopascal (hPa) angegeben und beträgt gemäß ICAO - Standardatmosphäre (ISA) in Höhe des **mittleren Meeresspiegels (Mean Sea Level = MSL)** 1013,25 hPa.

Ein barometrischer Höhenmesser kann auf verschiedene **Bezugsebenen** eingestellt werden. Sie werden in Anlehnung an das Morsealphabet mit Q-Gruppen bezeichnet.

Das **QNH** ist der gemessene Luftdruck, reduziert auf Meereshöhe nach ISA. Folglich zeigt der Höhenmesser mit QNH-Einstellung den Abstand zur **Bezugsebene MSL** an. Steht der Pilot mit dem Flugzeug auf einem Flugplatzgelände, so liest er bei einer QNH-Einstellung die Flugplatzhöhe (Elevation) ab.

Das **QFE** basiert auf dem an einem Flugplatz (Aerodrome = **A/D**) herrschenden Luftdruck und zeigt somit den Abstand zu dieser **Bezugsebene** an. Im Stand und während des Rollens am Boden zeigt ein Höhenmesser mit QFE-Einstellung somit den Wert 0 an.

Als **QNE** („Standard QNH“) wird die ISA-Luftdruckeinstellung bezeichnet. Sie wird bei Flügen nach dem Flugflächensystem verwendet. Der Höhenmesser zeigt in diesen Fällen den Abstand zur **Bezugsebene** eines Luftdruckniveaus von **1013,25 hPa** an.

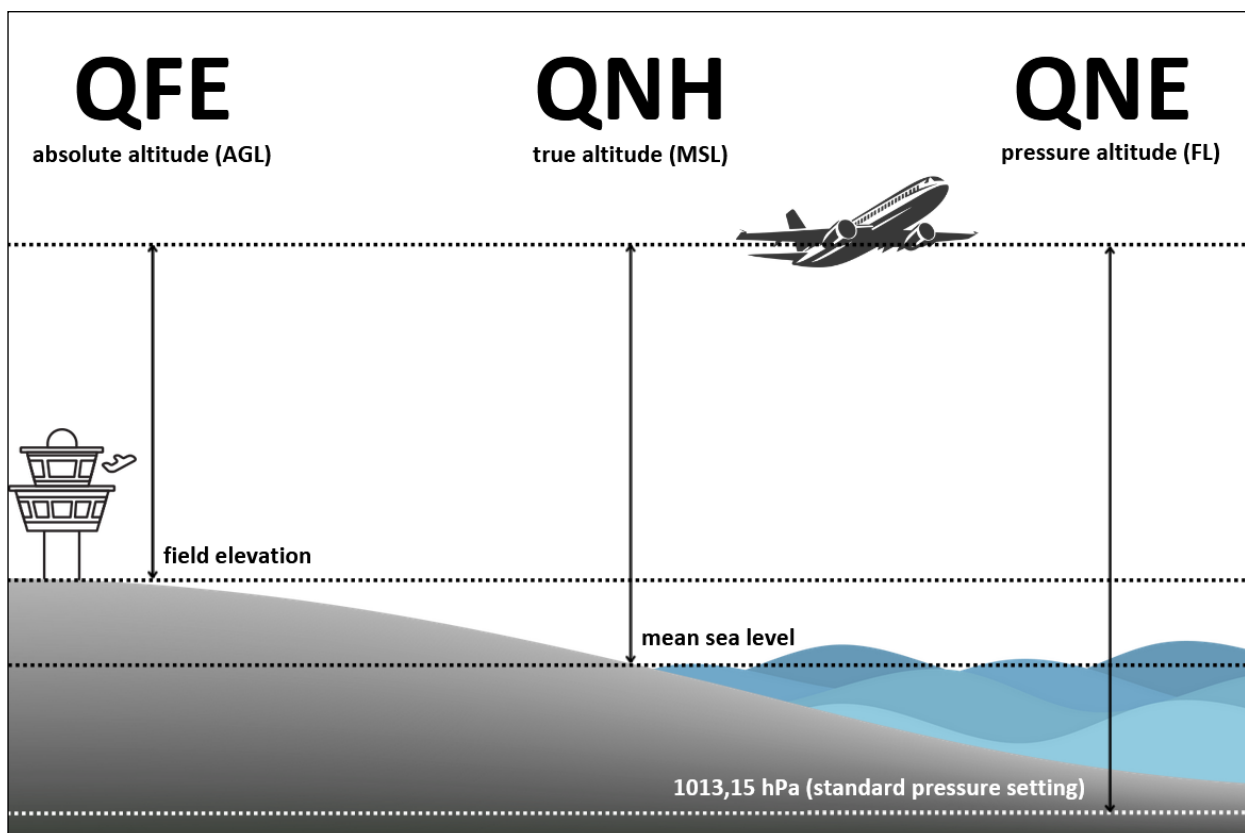


Abb. 21: Die Höhenmessereinstellwerte QNH, QFE und QNE mit den Bezugsebenen

Funksprechverkehr

Funksprechverkehr (Radio Calls)

In der internationalen Luftfahrt wird der Funksprechverkehr in englischer Sprache durchgeführt. Auch Sie werden im Flugsimulator FD3F englische Funksprüche verwenden. Im Gegensatz zur Kommunikation per Telefon ist durch Drücken des Mikrofonknopfes die angewählte Frequenz für alle weiteren Teilnehmer blockiert, die ebenfalls diese Frequenz benutzen.

Kontrollturm (Tower = TWR)

Der Kontrollturm (Aerodrome Control Service) ist für rollende Flugzeuge, Start- und Landefreigaben sowie für Flugzeuge in der Platzrunde (Traffic Pattern) verantwortlich. Er sorgt für einen geregelten und sicheren Verkehrsfluss sowohl auf dem Boden als auch in der Luft. Der Luftraum, für den der Tower verantwortlich ist, heißt Kontrollzone (Control Zone = CTR/Luftraum D). Das Rufzeichen lautet „**Tower**“ in Kombination mit dem Flugplatznamen, z.B. „**Kilo Tower**“.

Radarkontrolle (Radar Control = GCI)

Die Kontrolle des Luftverkehrs in definierten Lufträumen wird in aller Regel durch Fluglotsen durchgeführt. Vor dem Überfliegen von Grenzen dieser Lufträume ist eine Abmeldung beim überwachenden Fluglotsen und eine Anmeldung beim neuen Fluglotsen auf dessen Frequenz notwendig. Bei Flügen im Flugsimulator FD3F werden Sie u.a. mit der Radarleitstelle (Ground Controlled Intercept = GCI) mit dem Rufzeichen „**Cold Track**“ in Funkverbindung stehen.

Allgemeine Regeln

Um eine präzise, verständliche und einheitliche Kommunikation zu gewährleisten, müssen sich die am Luftverkehr beteiligten Personen an eine Standardsprechweise halten. Die Aussprache soll deutlich sowie von gleichmäßiger Lautstärke und Geschwindigkeit sein. Nicht zur Sache gehörende oder unpassende Bemerkungen sind zu vermeiden. Funkkontakt wird hergestellt, indem z.B. der Kontrollturm (TWR) das Flugzeug mittels Flugnummer (z.B. LH 5748) ruft, bzw. das Flugzeug sich mit Flugnummer oder individuellem Rufzeichen (Callsign = C/S), z.B. „**Eagle**“, meldet. Folgende Meldungsteile sind durch Sie **stets wortwörtlich** durch Wiederholung zu bestätigen:

- Betriebspiste, z.B. RWY 27
- Freigaben, z.B. Start- und Landefreigabe
- Höhenmessereinstellwerte, z.B. QNH 1013
- Frequenzen, z.B. 336.35
- Höhen-, Steuerkurs- und Geschwindigkeitsanweisungen, z.B. 1000 ft (Feet), 360°, 80 kts (Knots)

Der Empfang anderer Anweisungen wird durch die Redewendung **WILCO** bestätigt. Dagegen wird der Empfang von reinen Informationen mit der Redewendung **ROGER** bestätigt.

Herstellen des Funkkontakts

Die Sprechfunkverbindung ist durch Sie wie folgt herzustellen: Rufzeichen der anzusprechenden Funkstelle, Rufzeichen der rufenden Funkstelle, Position und Absicht.

Z.B. „**Kilo Tower, Eagle, Parking Area, request taxi!**“

Antwort: Rufzeichen der anzusprechenden Funkstelle, Rufzeichen der rufenden Funkstelle, Anweisungen und Informationen.

Z.B. „**Eagle, Kilo Tower, taxi Holding Point RWY 27, QNH 1013**“.

Standardfunktprüche

Es ist wichtig, mit möglichst wenig Worten die größtmögliche Menge an Informationen zu vermitteln. Aus diesem Grund wurden Redewendungen eingeführt, z.B. als Antwort auf eine Information: „**Roger, Eagle**“. In den Missionen des FD3F können die Folgenden zur Anwendung kommen:

REDEWENDUNG	Bedeutung
ACKNOWLEDGE	Teilen Sie mir mit, dass die Meldung empfangen und verstanden wurde
AFFIRM	Das ist wahr/richtig
APPROVED	Erlaubnis für das beantragte Manöver erteilt
CLEARED	Genehmigung, ein festgelegtes Verfahren durchzuführen
GO AHEAD	Setzen Sie Ihre Meldung ab
CONFIRM	Ich erbitte Bestätigung der Freigabe, Anweisung, Handlung o. Information
CONTINUE	Setzen Sie ... fort
DISREGARD	Betrachten Sie die letzte Nachricht als nicht durchgegeben
NEGATIVE	Nein, bzw. Erlaubnis nicht erteilt
READ BACK	Wiederholen Sie alles oder den bezeichneten Teil dieser Meldung
REPORT	Geben Sie mir ... Information
REQUEST	Ich möchte ... wissen/ich beantrage ...
ROGER	Ich habe Ihre letzte Meldung vollständig erhalten
SAY AGAIN	Wiederholen Sie alles oder den folgenden Teil Ihrer Meldung
STANDBY	Warten Sie bis ich Sie zurückrufe
WILCO	Ich verstehe Ihre Meldung und werde entsprechend handeln

Funksprechverfahren im FD3F

Während der Simulatorflüge benutzen Sie das Rufzeichen "**Eagle**" und sind in den nachfolgenden Beispielen der Mission 3 als SP (Student Pilot) dargestellt. Der Flugsimulatorlehrer an der Steuerkonsole nimmt die Funktionen des Kontrollturms, Radarleitstelle oder Führungsluftfahrzeug während der Trail Formation wahr. Im Flugsimulator FD3F erwartet Sie folgender Funksprechverkehr, dessen Anwendung sowohl im Mission Folder als auch im Mission Briefing erklärt wird:

Parking Area:

SP: **"Kilo TWR, Eagle, Parking Area, request taxi"**
 TWR: **"Eagle, Kilo TWR, taxi Holding Point RWY 27, QNH 1013"**
 SP: **"Kilo TWR, Taxi Holding Point RWY 27, QNH 1013, Eagle"**

Holding Point:

SP: **"Kilo TWR, Eagle, Holding Point RWY 27, request Line-Up"**
 TWR: **"Eagle, Kilo TWR, Line-Up and wait RWY 27"**
 SP: **"Kilo TWR, Line-Up and wait RWY 27, Eagle"**

Line-Up:

TWR: *“Eagle, Kilo TWR, wind is calm, cleared for Take-Off RWY 27, report leaving”*

SP: *“Kilo TWR, cleared for Take-Off RWY 27, WILCO, Eagle”*

Level-Off:

SP: *“Kilo TWR, Eagle is leaving”*

TWR: *„Eagle, Kilo TWR, contact Cold Track on 399.10“*

SP: *“Kilo TWR, Cold Track on 399.10, Eagle”*

Establishing radio contact with GCI:

SP: *“Cold Track, Eagle, at 1000 FEET”*

GCI: *“Eagle, Cold Track, radar contact”*

Trail Formation:

SP: *“Eagle Two in position”*

Eagle One: *“Eagle Two, Roger”*

Return to Homebase:

SP: *“Cold Track, Eagle, request to leave”*

GCI: *“Eagle, Cold Track, contact Kilo TWR on 336.35”*

SP: *“Cold Track, Kilo TWR on 336.35, Eagle”*

Establishing radio contact with TWR:

SP: *“Kilo TWR, Eagle on Downwind”*

TWR: *“Eagle, Kilo TWR, RWY 27, QNH 1013”*

SP: *“Kilo TWR, RWY 27, QNH 1013, Eagle”*

Traffic Pattern (Base Leg):

SP: *“Kilo TWR, Eagle, on Base RWY 27, gear down, full stop”*

TWR: *“Eagle, Kilo TWR, recheck your gear, cleared to land RWY 27”*

SP: *“Kilo TWR, gear rechecked, cleared to land RWY 27, Eagle”*

Grundlagen

Luftfahrzeug (Aircraft)

Die Missionen werden im FD3F mit einem fiktiven Propellerflugzeug, angelehnt an den Typ Grob G 120A, geflogen. Das Luftfahrzeug ist als Tiefdecker konzipiert und hat ein Dreibeinwerk. Das Bugrad ist am Boden mit dem Seitenruder gekoppelt und mit Pedalen im Cockpit lenkbar. Das Hauptfahrwerk kann ein- und ausgefahren werden und ist mit Radbremsen ausgestattet. Die Landeklappen haben die beiden Stellungen UP oder DOWN. Der Pilot sitzt in der Längsachse des Flugzeugs. Die Ruder sind mit einem Steuerknüppel (Stick) für Quer- und Höhenruder sowie Pedalen für das Seitenruder und die Radbremsen zu bedienen. Im Frontpanel ist ein Multifunction-Display (MFD) integriert. Auf dem Touchscreen können durch Berühren von Tasten Untermenüs aufgerufen oder Eingaben getätigt werden.



Heimatflugplatz Kilo (Homebase Kilo)



Abb. 22: Orange Pfeile zeigen hier den Rollvorgang von der Parking Area zum Holding Point RWY 27

In den ersten drei Missionen operieren Sie vom Heimatflugplatz (Homebase) Kilo, in der Mission 4 starten Sie auf der Operationbase Alpha. Die Startbahn (RWY = Runway) der Homebase hat eine Ost-/Westausrichtung mit den Bezeichnungen RWY 09/27. Die Missionen 1 und 2 beginnen jeweils auf dem Abstellplatz (Parking Area). Die Mission 3 beginnen Sie in der Übungs- und Testphase dagegen direkt auf der RWY 27. Das Rollen zum Rollhalt (Holding Point) der RWY 27 erfolgt über den südlichen Rollweg (Taxiway = TWY) mit Hilfestellung von Rollleitlinien. Der Holding Point ist durch zwei am Startbahnrand aufgestellte **HOLD** - Schilder gekennzeichnet. Die Startbahnschwelle 27 weist eine Erhöhung von 100 Fuß über dem Meeresspiegel (Elevation = 100 ft MSL) auf. Die Landebahn ist mit einer optischen Gleitweganzeige ausgestattet.

Die Gleitweganzeige PAPI

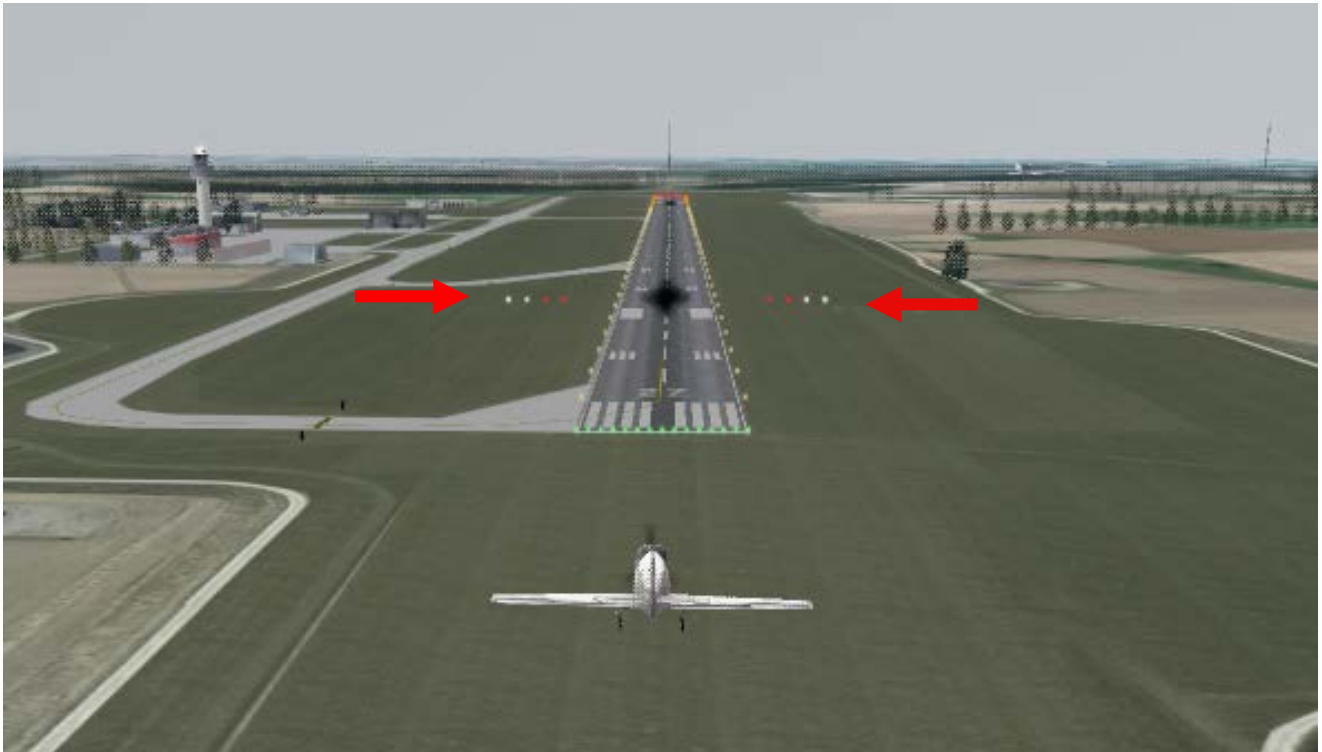


Abb. 23: Die roten Pfeile weisen auf die Gleitweganzeige PAPI hin

Für den Anflug auf die Landebahn steht Ihnen die optische Anzeige PAPI (Precision Approach Path Indicator) für einen korrekten Gleitpfad im Endanflug von 3° zur Verfügung. Die Anlage steht beidseitig der Landebahn und ist von der Schwelle aus betrachtet in Richtung Startbahnmitte versetzt. Bei einer Anzeige von jeweils 3 x Weiß / 1 x Rot oder 4 x Weiß fliegen sie oberhalb des 3° Gleitpfades. Bei einer Anzeige von jeweils 1 x Weiß / 3 x Rot oder 4 x Rot fliegen Sie unterhalb des 3° Gleitpfades. Folgender Merksatz verdeutlicht das Funktionsprinzip einer PAPI-Anlage:

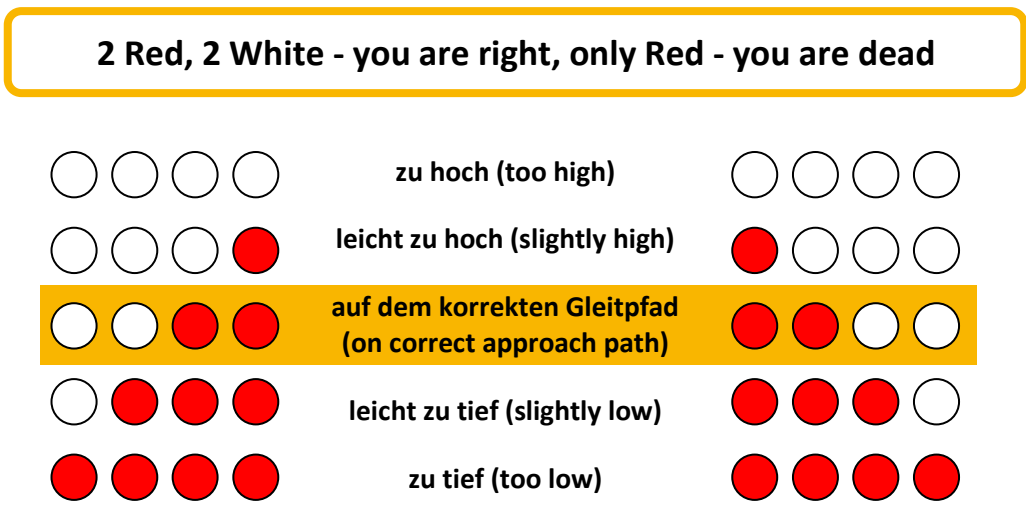
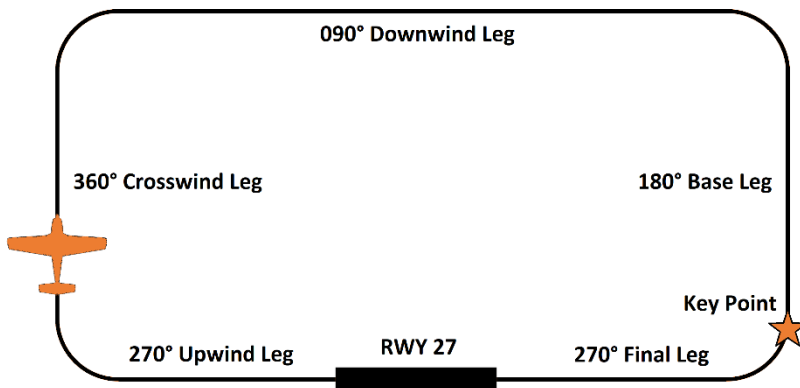


Abb. 24: Funktionsprinzip einer PAPI-Anlage

Die Platzrunde (Traffic Pattern)



Die Platzrunde ist ein standardisiertes An- und Abflugverfahren für Flüge nach Sichtflugregeln und dient der Einleitung eines sicheren Landeanflugs. Für den Flugplatz Kilo ist für die RWY 27 eine Rechtsplatzrunde in einer Flughöhe von 1000 ft MSL festgelegt. Während des Flugbetriebs in der Platzrunde herrscht für die Simulation Windstille.

Überprüfungen im Flug (Inflight - Checks)

Bei allen Simulatorflügen sind durch Sie unaufgefordert Überprüfungen (Checks) durchzuführen. Die Schritte des jeweiligen Checks sind dabei laut zu verbalisieren.

1. LINE-UP - Check:

Nach dem Rollen auf die RWY bremsen Sie das Flugzeug mit Ausrichtung in Startrichtung vor der weißen Querlinie bis zum Stillstand ab. Vor Beginn des Take-Offs führen Sie den LINE UP - Check durch (XXX steht für die Kompassanzeige):

Heading XXX°, Flaps - DOWN

2. OPS - Check:

Nach dem Level-Off und beim Rückflug in der Mission 3 haben Sie einen OPS - Check durchzuführen. Das Akronym **EFE** unterstützt das leichtere Erinnern an die einzelnen Überprüfungsbereiche **Engine**, **Fuel** und **Electric**. Die Anfangsbuchstaben stehen für die einzelnen Seiten auf der Menüleiste des MFD.

Hinweis: Nach dem OPS - Check drücken Sie zwecks Fortführung des Fluges die **ENGINE** - Taste. Der OPS - Check umfasst folgende Überprüfungspunkte (→ **MFD-Anzeigen beim OPS - Check**):

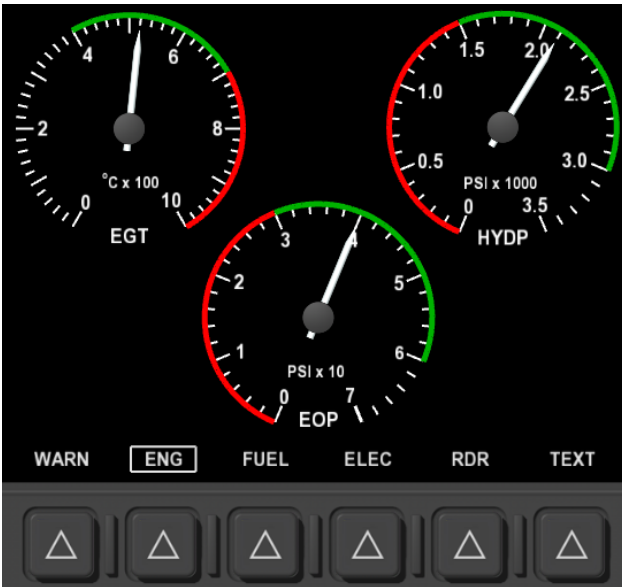
ENG	All Instruments - In the Green
FUEL	Both Tanks - Selected, Quantity - Balanced and Sufficient
ELEC	Both Instruments - In the Green, all Circuit Breakers - In
ENG	→ Anwahl der Engine - Page zur Fortführung des Fluges

3. FINAL - Check:

Im Landeanflug ist vor dem Aufsetzen auf die Landebahn ein FINAL - Check nach dem Akronym **GFRC** (**G**ear, **F**laps, **R**WY, **C**learance) durchzuführen:

Gear - DOWN, Flaps - DOWN, RWY - Clear, Clearance - Received

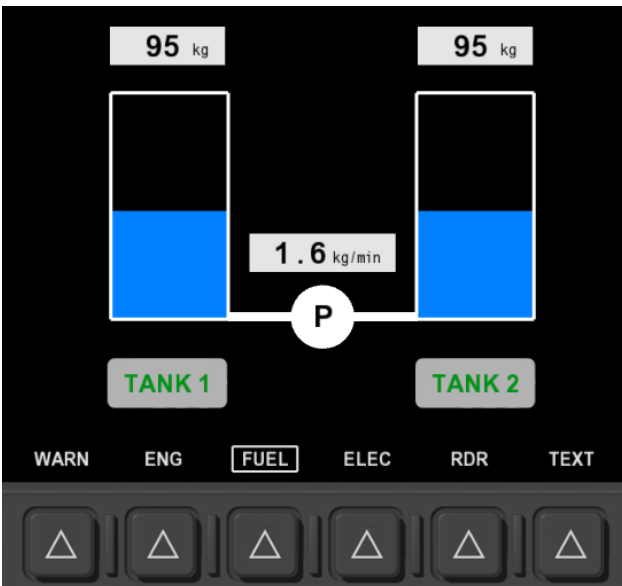
MFD-Anzeigen beim OPS – Check



ENGINE - Page des OPS - Checks:

"Engine: All Instruments - In the Green"

bedeutet, dass die Abgastemperatur (EGT) im grünen Bereich (400° bis 700° C), der Hydraulikdruck (HYDR) im grünen Bereich (1500 bis 3000 PSI) und Motoröldruck (EOP) im grünen Bereich (30-60 PSI) sind.

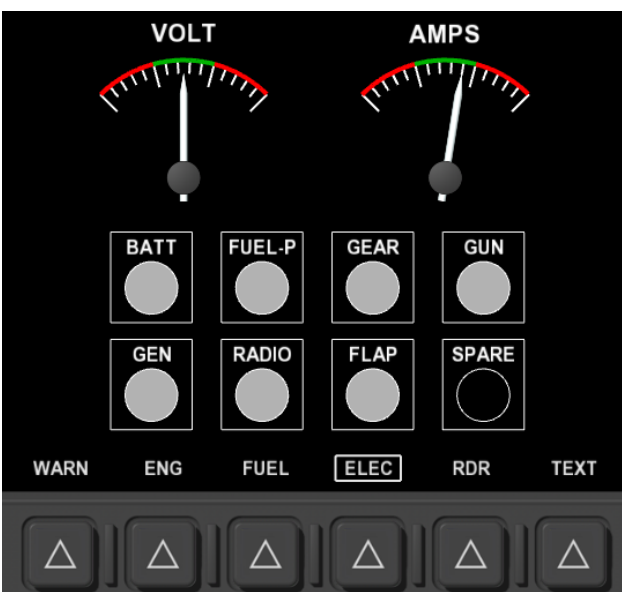


FUEL - Page des OPS - Checks:

"Fuel: Both Tanks - Selected, Quantity - Balanced and Sufficient"

bedeutet, dass beide Tanks zugeschaltet (grüne Anzeige TANK 1 und TANK 2) und die Füllmengen (in kg) ausgeglichen und ausreichend für das Flugvorhaben sind. Die Füllhöhen an Kraftstoff in beiden Tanks sind in blauer Farbe dargestellt.

Das Ein-/Ausschalten einzelner Tanks erfolgt durch Drücken der TANK 1 / TANK 2 – Taste. Der momentane Kraftstoffdurchfluss wird über der Kraftstoffpumpe (P) in Kilogramm pro Minute angezeigt.



ELECTRIC - Page des OPS - Checks:

"Electric: Both Instruments - In the Green, all Circuit Breakers - In"

bedeutet, dass sowohl der Voltmeter (V = linke Rundanzeige) im grünen Bereich, als auch der Amperemeter (A = rechte Rundanzeige) im grünen Bereich sind und alle Sicherungen (Circuit Breakers) eine graue Tastenfarbe aufweisen.

Notverfahren (Emergency Procedures)

Ein Notfall während des Flugbetriebs ist ein seltenes Ereignis, er passiert für den Piloten meist ungeplant und überraschend. Sie können sich aber durch ein Notfalltraining auf ungewöhnliche Situationen in der Fliegerei vorbereiten. Die Grundsätze für das Verhalten eines Piloten in solchen Situationen lauten:

1. **Maintain Aircraft Control**
2. **Analyse the Situation**
3. **Take proper Action**

Im Notfall während des Fluges befolgen Sie diese allgemein gültigen Verhaltensregeln:

Fliegen Sie das Flugzeug weiterhin vorausschauend, analysieren die Situation und wenden dann das korrekte Notverfahren an.

Bei den meisten Notlagen blinkt die **Master Warning** - Taste im MFD in Verbindung mit einem akustischen Warnton und automatischer Anwahl der **WARNING** - Page (→ Abschnitt **MFD**). Drücken Sie zunächst diese Taste, so dass das Blinklicht im Tastenfeld erlischt und der Warnton stoppt. Das System steht Ihnen somit für eine Warnung vor weiteren Systemausfällen zur Verfügung. Überprüfen Sie dann die Hintergrundfarbe der Systeme auf der **WARNING** - Page.

Hinweis: Ab der Mission 2 müssen Sie mit der Einspielung von Systemausfällen und Notlagen (Emergencies) rechnen!

Fettgedruckte Notverfahren (BOLD FACE Procedures)

In einer kritischen Notlage kann eine erhebliche oder unmittelbare Gefahr für Sie und das Flugzeug bestehen. Die Fehlfunktionen müssen durch bestimmte, in Notverfahren festgelegte Handlungsschritte, sog. **BOLD FACE** Procedures, unverzüglich und fehlerfrei aus dem Gedächtnis heraus behoben werden. Können Sie eine kritische Situation nicht selbst lösen und benötigen sofortige Hilfe, so informieren Sie die überwachende Flugsicherung und leiten einen Notruf durch dreimaliges Senden des Notsignals **MAYDAY** ein.

Hinweis: Am ersten Tag der Phase III erhalten Sie einen **MISSION FOLDER**. Dort finden Sie Informationen zu Notlagen sowie Notverfahren, die im FD3F angewendet werden.

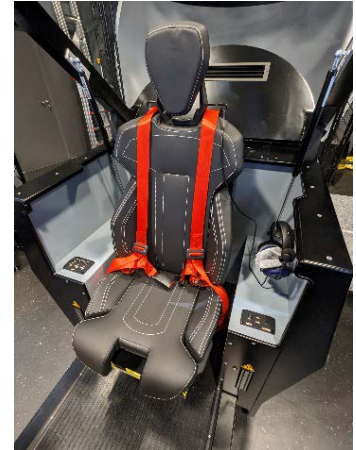


Cockpit

Der Flugsimulator FD3F besteht aus vier identischen Cockpitsystemen, die gleichzeitig und unabhängig voneinander betrieben werden können. Jedes Cockpit besteht aus folgenden Bauteilen:

Pilotensitz (Pilot Seat)

Der Einstieg in das aufschiebende Cockpit erfolgt auf der linken oder rechten Seite, je nach Anweisung des Flugsimulatorlehrers. Vor Ihrem ersten Flug wird dieser Ihnen bei den nachfolgenden Schritten helfen. Die Sitzhöhenverstellung erfolgt elektrisch durch einen Schalter auf der rechten Konsole neben dem Sitz. Passen Sie Ihre Sitzhöhe so an, dass Ihre Augen exakt entlang des Instrumentenabdeckblechs (Glareshield) schauen. Der Pedalabstand zum Steuerknüppel kann durch Ziehen des Justierhebels unterhalb des MFD Ihrer Beinlänge angepasst werden. Die Rückenlehne im Sitzwinkel und der Sitzabstand zum Steuerknüppel können ebenfalls rechts neben dem Sitz durch je einen Schalter verstellt werden. Diese Sitzposition sollten Sie bei allen Flügen einnehmen. Schnallen Sie sich dann mit den Sicherheitsgurten an.



Steuerknüppel und Pedale (Stick and Pedals)

Mit den Pedalen steuern Sie das Seitenruder sowie während des Rollvorgangs das Bugrad. Durch Drücken der Pedale mit den Fußballen werden die unabhängig voneinander wirkenden Radbremsen des Hauptfahrwerks betätigt. In der Mitte befindet sich der zentrale Steuerknüppel (Stick), der Sidestick auf der rechten Konsole ist deaktiviert. Mit dem Stick bedienen Sie das Höhenruder und die Querruder. Im Griff des Steuerknüppels können Sie mit ihrem Zeigefinger den Feuerknopf (Trigger) für die Bordkanone bedienen. Der Trimmshalter auf der linken Oberseite ist deaktiviert, da der Flugsimulator auf Autotrim eingestellt ist. Diese Funktion wird Ihnen im Unterricht genauer erläutert. Alle anderen Knöpfe am Stick sind ebenfalls deaktiviert.



Schubhebel (Throttle)

Der Schubhebel (Throttle) befindet sich auf der linken Konsole. In der hinteren Stellung ist er in Leerlauf (IDLE = 30 % RPM) und in der vorderen Stellung in Vollschub (MAX = 100 % RPM). Im Griff des Schubhebels sind übereinander drei Knöpfe eingebaut. Der obere Knopf ist Teil der Sprechanlage und muss von Ihnen zum Absetzen eines Funkgesprächs gedrückt werden. Der untere Knopf ist der Schalter für die Sturzflugbremsen (Air Brakes). Hinweis: Die Air Brakes werden während der Missionen in der Phase III Fläche **nicht** verwendet. Der mittlere Knopf am Throttle ist deaktiviert.



Sprechanlage (Com System)

Die Sprechanlage ermöglicht Ihnen die Kommunikation über ein Headset mit Ihrem Flugsimulatorlehrer an der Steuerkonsole. Sie ist nur in einer Richtung, von Ihnen zum Simulatorlehrer, als „Hot Mic“- Anlage eingerichtet. Zum Absetzen von Funksprüchen drücken Sie den Sprechknopf am Schubhebel. Der Lautstärkereglер (PHONES VOLUME) für das Headset befindet sich auf der rechten Konsole. Die Lautstärke kann nur zwischen einem festgelegten Min- und Maximalpegel verändert werden.



Beleuchtungsanlage (Lamps)

Das Cockpit ist mit indirekter Beleuchtung links und rechts an den Konsolen ausgestattet. Der Helligkeitsregulierungsknopf (BRIGHTNESS) und der Hauptschalter (COCKPIT LIGHT) befinden sich an der linken Konsole vor dem Schubhebel.



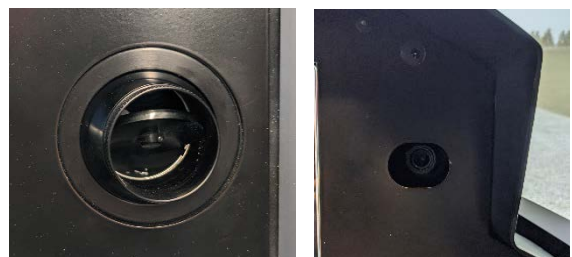
Hebel für Landeklappen und Fahrwerk (Flaps- and Gear-Lever)

Die Steuerung für die Landeklappen (Flaps) und das Fahrwerk (Gear) erfolgt über einen Hebel und einen Schalter, die übereinander im Frontpanel links neben dem MFD angebracht sind. Der Flaps-Schalter ist mit FLAPS beschriftet und befindet sich oberhalb des Fahrwerk-Hebels, der durch den Schriftzug GEAR gekennzeichnet ist. Die Stellungen der Landeklappen und des Fahrwerks werden neben der mechanischen Position auch digital im MFD angezeigt.

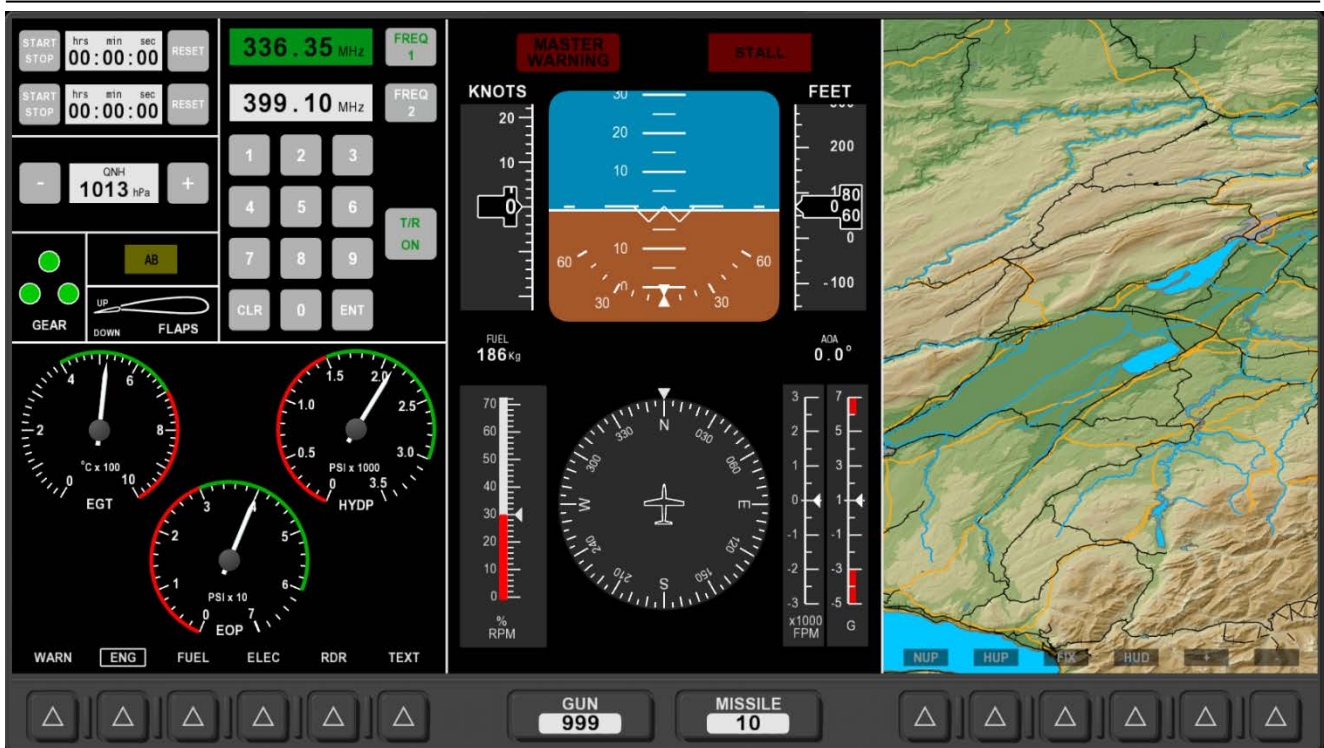


Videokamera und Luftdüsen (Cam and Air Ducts)

Links und rechts vorne an den Konsolen befinden sich jeweils Düsen für die Frischluftzufuhr. Die Dosierung ist durch Drehen der Düsen und Richtungsänderungen der Düsenöffnungen möglich. Im Frontpanel rechts neben dem MFD ist eine Kamera untergebracht. Die Bildübertragung erfolgt an die Steuerkonsole.



Multifunction-Display (MFD)



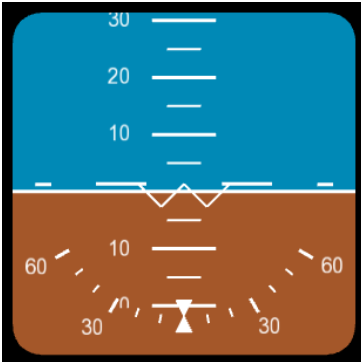
Multifunktionsanzeige (Multifunction-Display = MFD)

Das MFD ist als Berührungsbildschirm (Touchscreen) ausgeführt und als zentrale Anzeige im Frontpanel des Cockpits angebracht. Es ist in drei Hauptbereiche aufgeteilt und so positioniert, dass mittig im Blickfeld die in T-Form angeordneten Hauptinstrumente zur Flugüberwachung (Künstlicher Horizont mit Höhen- und Fahrtmesser sowie Kursanzeiger) und Warnanzeigen liegen. Das MFD umfasst, neben dem mittleren Hauptbereich, links Flugüberwachungsinstrumente, Stoppuhren, QNH-Höhenmesserkorrektur, Bedienfeld für das Funkgerät sowie einen „multifunktionalen“ Teil mit verschiedenen über den Touchscreen des MFD anwählbaren Seiten (Pages) und rechts eine digitale statische missionsangepasste Karte.

Flugüberwachungsinstrumente (Main Flight Instruments)

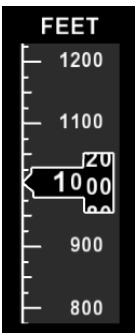
Die Instrumente zur Überwachung des Fluges sind moderne Bandanzeigen (Strip Gauges), wie sie auch in der fliegerischen Ausbildung vorzufinden sind. Sie haben eine weiße Schrift auf grauem Hintergrund. Alle Instrumentenzeiger sind weiß. In einigen Instrumenten sind die normalen Betriebsbereiche mit grünen Bögen und die unzulässigen Bereiche mit roten Bögen bzw. Balken gekennzeichnet.

Künstlicher Horizont (Attitude Direction Indicator)



Der Attitude Direction Indicator (ADI), auch Artificial Horizon genannt, zeigt mittels eines Flugzeugsymbols (W) die Lage des Luftfahrzeugs relativ zum Horizont an. Die Schräglage wird mit Hilfe eines weißen Dreiecks angegeben. Die Skala für den Angle of Bank (AOB) ist bis 60° AOB in 10° Schritten unterteilt. Die obere blaue Hälfte symbolisiert den Himmel und weist Linien in 5° Abschnitten für einen Steigflug (Pitch-Up Attitude) auf. Die untere, braune Hälfte symbolisiert den Boden und weist Linien in 5° Schritten für einen Sinkflug (Pitch-Down Attitude) auf. Die Abbildung zeigt ein Luftfahrzeug im Reiseflug (Straight and Level Attitude).

Höhenmesser (Altimeter)



Der Altimeter (ALT) befindet sich rechts neben dem ADI und zeigt die Höhe über dem Meeresspiegel (MSL), die sog. QNH-Höhe an (→ **QNH-Eingabefeld**). Die Skala ist in 25 ft (Fuß = FEET) Abschnitten unterteilt und alle 100 ft mit Einzelziffern und längeren Strichen gekennzeichnet. Die Anzeige läuft wie ein endloses Band durch die Ablesanzeige. Im Sinkflug von unten nach oben, im Steigflug umgekehrt. Die Abbildung zeigt den Wert 1000 ft.

Fahrmesser (Airspeed Indicator)



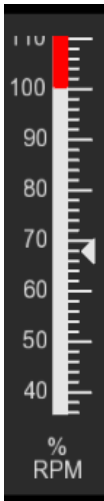
Der Airspeed Indicator (AI) befindet sich links neben dem ADI und zeigt die Geschwindigkeit des Luftfahrzeugs von 0 bis 250 kts (Knoten = KNOTS) an. Die Skala ist mit kurzen Strichen in 2 kts Abschnitten und langen Strichen mit Einzelziffern in 10 kts Abschnitten unterteilt. Beim Beschleunigen bewegt sich das Band von oben nach unten durch die Ablesanzeige, beim Entschleunigen umgekehrt. Die Abbildung zeigt eine Geschwindigkeit von 130 kts.

Kompass (Horizontal Situation Indicator)



Der Horizontal Situation Indicator (HSI) zeigt die 360° der Kompassrose in 5° Abschnitten. 10° Striche sind etwas länger und alle 30° steht die Richtung zusätzlich als Wert. Die Hauptrichtungen (Cardinal Headings) sind mit Buchstaben dargestellt und bedeuten N = North (360°), E = East (090°), S = South (180°) und W = West (270°). Der Steuerkurs wird durch ein weißes Dreieck angezeigt, ist in Linie zur Flugzeuglängsachse angebracht und zeigt in Richtung der Flugzeuglängsachse. Da in den Missionen kein Wind vorherrscht, ist dies auch zwangsläufig die Flugrichtung. Bei Richtungsänderungen dreht sich die gesamte Skala, z.B. bei Linkskurven nach rechts (im Uhrzeigersinn). Die Abbildung zeigt die Flugrichtung N für 360°.

Drehzahlmesser (RPM Indicator)



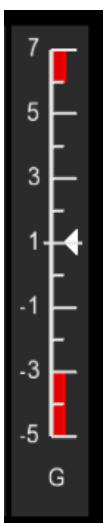
Der RPM Indicator gibt die Drehzahl des Triebwerks wieder. Die Skaleneinteilung zeigt die prozentualen Umdrehungen in Bezug auf die maximal zulässige Drehzahl des Motors pro Minute (Revolutions Per Minute = RPM). Der Skalenbereich reicht von 0 bis 110, wobei der unzulässige Betriebsbereich von 100 bis 110 rot markiert ist, ebenso wie der Bereich unter 30 % (Leerlaufdrehzahl = IDLE). Die Skala ist in 2 % RPM-Abschnitten unterteilt und alle 10 % RPM mit Werten beschriftet und längeren Strichen. Die Abbildung zeigt einen Wert von 68 % RPM.

Variometer (Vertical Speed Indicator)



Der Vertical Speed Indicator (VSI) zeigt die Vertikalgeschwindigkeit des Luftfahrzeugs als Steig- oder Sinkrate in Feet per Minute an (Fuß pro Minute = FPM). Die vertikale Balkenanzeige hat einen Skalenbereich von minus (-) 3 für Sinkflug mit 3000 FPM bis plus (+) 3 für einen Steigflug mit 3000 FPM. Die Skaleneinteilung erfolgt in 500 FPM-Abschnitten mit einer Zahlenkennzeichnung an allen 1000 FPM-Schritten. Die Abbildung zeigt 0 FPM und ist eine Anzeige für ein Flugzeug am Boden oder während eines Fluges in gleichbleibender Höhe. Bei Werten von z.B. über 3000 FPM Sinkrate bleibt das weiße Dreieck bei der -3 am Maximalausschlag stehen.

Beschleunigungsmesser (G-Meter)



Der G-Meter zeigt die momentane vertikal wirkende Beschleunigung in „G“ an. Die Balkenskala reicht von -5 G bis 7 G, ist in 1 G Abschnitte eingeteilt und mit ungeraden Zahlen alle zwei G beschriftet. Die unzulässigen Betriebsbereiche des Bruchlastvielfachen unterhalb von -3 G und oberhalb von 6 G sind mit roten Balken gekennzeichnet. Die Abbildung zeigt den Wert 1 G und ist eine Anzeige für den Stand am Boden oder einen unbeschleunigten Flug.

Fahrwerkanzeige (Gear Indicator)



Die Fahrwerkanzeige im linken Hauptbereich mittig im MFD zeigt die Zustände des Dreibeinfahrwerks an. Grüne Kreise (links) bedeuten, dass das Fahrwerk in der ausgefahrenen Stellung ist, graue Kreise (rechts) in der eingefahrenen Stellung. Gelbe Kreise zeigen den hörbaren Ein- bzw. Ausfahrvorgang von drei bis vier Sekunden Dauer an.



Landeklappenanzeige (Flap Indicator)



Die Position der Flaps wird im MFD in zwei Stellungen angezeigt, entweder UP = eingefahren (linkes Foto) oder DOWN = ausgefahren (rechtes Foto). Das hörbare Ein- bzw. Ausfahren dauert ca. eine Sekunde.



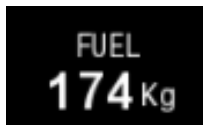
Anzeige der aerodynamischen Bremsen (Air Brakes Indicator)



Ein Rechteck mit der Beschriftung **AB** zeigt den Zustand der aerodynamischen Bremsen an. Im eingefahrenen Zustand ist der Hintergrund abgedunkelt gelb, im ausgefahrenen Zustand leuchtend gelb.

Hinweis: Bei den Simulatorflügen der Phase III Fläche sind die AIR BRAKES deaktiviert.

Kraftstoffvorratsanzeige (Fuel Indicator)



Die Kraftstoffanzeige unterhalb des Airspeed Indicators zeigt den momentanen Gesamtvorrat an Kraftstoff in beiden Tanks an. Die Mengenangabe erfolgt in Kilogramm (kg).

Anzeige für die Bordkanone (Gun Indicator)



Die **GUN** - Taste ermöglicht die Aktivierung der Bordkanone und zeigt den Schussvorrat an. Die Abbildung mit grauem Hintergrund symbolisiert eine deaktivierte Bordkanone mit 0 Schuss, die Abbildung mit grünem Hintergrund eine aktivierte Bordkanone mit 999 Schuss. Zum Aktivieren/Deaktivieren der Bordkanone drücken Sie die Schaltfläche des Anzeigefeldes.

Hinweis: Die **MISSILE** - Taste funktioniert identisch, ist bei den Simulatorflügen der Phase III Fläche aber deaktiviert.

Anzeige für eine Fehlfunktion (Master Warning Indicator)



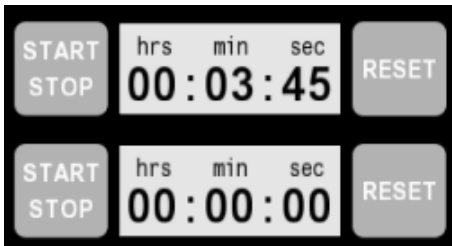
Bei einer Fehlfunktion eines Flugzeugsystems blinkt im mittleren Bereich des MFD oben die rote **MASTER WARNING** - Taste und gleichzeitig ertönt ein Warnton. Das Drücken dieser Taste schaltet das Blinken und die akustische Warnung ab, resettet das Warnsystem und eventuelle weitere Fehlfunktion können somit signalisiert werden.

Anzeige für einen Strömungsabriss (Stall Indicator)



Das Überschreiten des kritischen Anstellwinkels wird durch ein Blinken der **STALL** - Anzeige, eine gleichzeitige akustische Warnung, sowie eine Vibration an Steuerknüppel und Sitz dargestellt.

Stoppuhr (Stop-Watch)



Zwei Stoppuhren können mit Drücken der jeweiligen **START STOP** - Taste gestartet und gestoppt werden. Die gemessene Zeit bleibt auf den Anzeigen stehen. Die **RESET** - Taste löscht die angezeigte Zeit, schaltet die Stoppuhr aber weder ein noch aus.

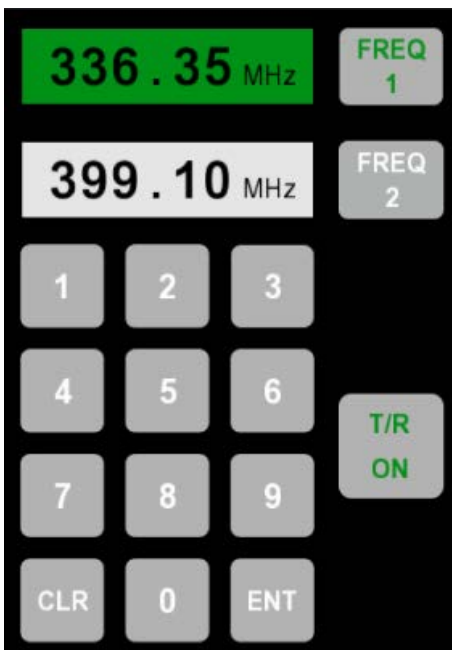
Wenn bei laufender Stoppuhr Reset gedrückt wird, läuft sie anschließend weiter, beginnt aber bei 00:00:00. Wenn die Stoppuhr pausiert ist, bevor Reset gedrückt wird, wird die Zeit gelöscht und die Stoppuhr bleibt ausgeschaltet. Die Abbildung zeigt eine verstrichene Zeit von 0 Stunden, 3 Minuten und 45 Sekunden in der oberen Stoppuhr an, während die untere gestoppt ist.

QNH-Eingabefeld (QNH-setting)



Die Höhenmessereinstellung kann durch Eingabe eines neuen QNH-Wertes verändert werden. Die Zahl im mittleren Fenster hat als Einheit Hectopascal (hPa) ohne Kommastelle. Das Drücken der - oder + Tasten ändert den Wert jeweils um 1 hPa.

Bedienfeld für das Funkgerät (Radiopanel)

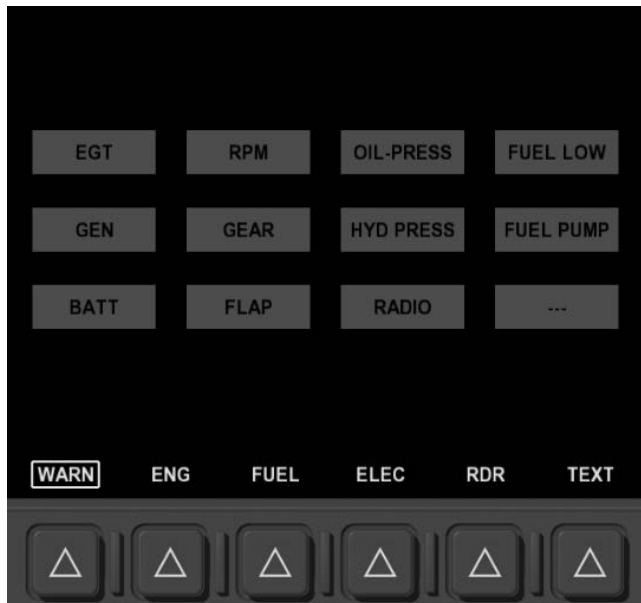


Im Radiopanel kann das Funkgerät durch Drücken der **T/R ON** - Taste ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weiße Schrift zeigt den ausgeschalteten/inaktiven Zustand an, grüne Schrift den eingeschalteten/aktiven Zustand. Es können zwei Frequenzen eingegeben werden, es ist jedoch jeweils nur eine Frequenz aktiv. Diese kann durch Drücken der **FREQ 1** - oder **FREQ 2** - Taste angewählt werden. Die grüne Schrift dieser Taste und des links davon befindlichen grünhinterlegten Frequenzfensters zeigt die aktive Frequenz an. Durch Drücken einer Einzeltaste 0 bis 9 wird die Zahl im Fenster auf der inaktiven Frequenz auf der Hunderter-Stelle angezeigt. Die Frequenz im 50 Kilohertz-Raster wird durch fünf Stellen/Zahlen und Drücken der **ENT** - Taste (Enter) eingestellt. Durch Drücken der **CLR** - Taste (Clear) wird der ursprüngliche, gültige Wert wieder angezeigt, wenn die Frequenzeingabe nicht korrekt durchgeführt wurde. Während der Eingabe und vor dem Bestätigen der Eingabe durch die Enter Taste blinkt der Punkt als Zeichen, dass die Eingabe noch nicht abgeschlossen wurde. Ohne Betätigung der **ENT** - Taste wird die Frequenz nicht geändert! Die eingestellten Frequenzen bleiben nach dem Abschalten des Radios gespeichert. Die Abbildung zeigt ein Radio mit 336.35 MHz auf **FREQ 1** als aktive Frequenz eingestellt. 399.10 MHz ist für **FREQ 2** voreingestellt und kann durch Drücken der **FREQ 2** - Taste angewählt werden.

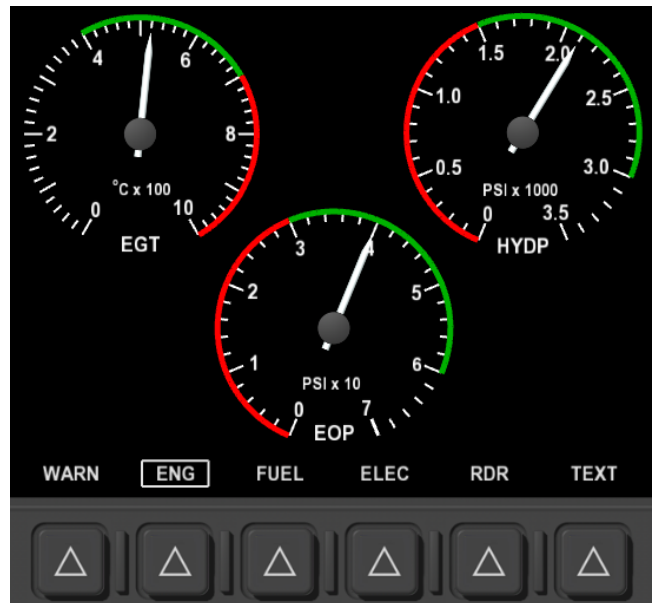
Seiten im MFD (MFD Pages)



Der Multifunktionsteil befindet sich im linken, unteren Bereich des MFD und besteht aus folgenden sechs Seiten (v.l.n.r.): **WARNING**, **ENGINE**, **FUEL**, **ELECTRIC**, **RADAR** und **TEXT**. Die einzelnen Seiten können durch Drücken der entsprechenden darunterliegenden Taste aufgerufen werden. Die aufgerufene Seite hat ein weißes Rechteck um die Beschriftung. Die Standardseite während des Flugbetriebs ist die **ENGINE** - Page.

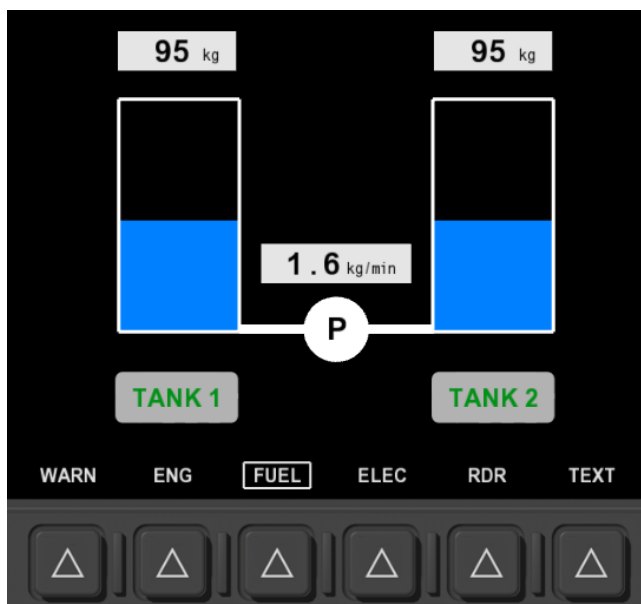


WARNING - Page

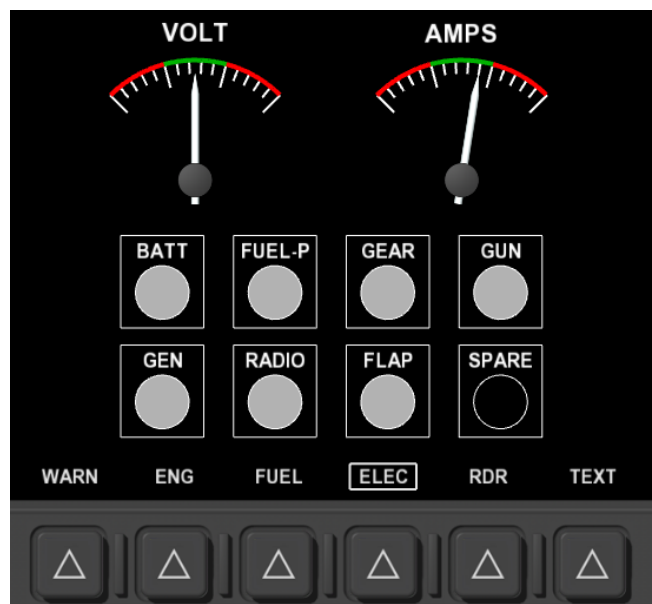


ENGINE - Page

Bei der **WARNING** - Page sind alle Anzeigen grau, wenn die Systeme ordnungsgemäß funktionieren. Fehlfunktionen werden durch eine gelbe oder rote Hintergrundfarbe der einzelnen Systemleuchten angezeigt. Anmerkung: Die Seiten **ENGINE**, **FUEL** und **ELECTRIC** werden Ihnen im Abschnitt Grundlagen unter „MFD-Anzeigen beim OPS - Check“ genauer erläutert.



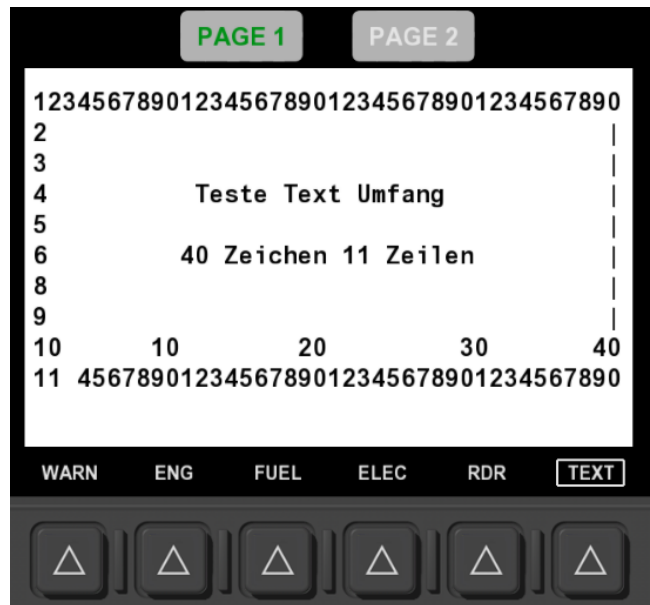
FUEL - Page



ELECTRIC - Page



RADAR - Page



TEXT - Page (Testbild)

Die **RADAR** - Page (**RDR**) ist eine vereinfachte Kombination aus Radar und Radarwarnempfänger. Wird eine Radarwarnung ausgelöst, blinkt die Taste **RDR** rot und die akustische Warnung „*Threat, Threat...*“ ertönt. Wird die **RADAR** - Taste gedrückt, wird beides abgestellt. Objekte im Erfassungsbereich des Radars werden auf einer Skala mit drei konzentrischen Kreisen mit gleichem Abstand (in NM) voneinander angezeigt. Der Maßstab der Skala kann durch die Tasten **ZOOM +** und **ZOOM -**, die links und rechts der Skala angeordnet sind, verändert werden. Objekte werden als farbige Symbole (**Grün** = **FRIEND** (Freund) und **Rot** = **FOE** (Feind)) angezeigt. Kreise stellen fliegende Objekte dar, Quadrate sind bodengebundene Objekte wie z.B. SAM-Stellungen (Surface to Air Missile), Panzer (Tank) oder auch Schiffe (Ship). Durch Drücken der Auswahltasten können Sie sich Objekte am Boden (**GROUND**), fliegende Objekte (**AIR**) oder beides (**ALL**) zur Anzeige bringen. Ebenso können Sie nur freundliche (**FRIEND**), nur feindliche (**FOE**) oder alle Objekte (**ALL**) anzeigen lassen. Leere Symbole sind Objekte, die das eigene Flugzeug mit seinem Radar erfasst. Ist ein Symbol ausgefüllt bedeuten dies, dass Sie sich in dem jeweiligen Waffenwirkungsbereich befinden.

Die **TEXT** - Page bietet Platz für zwei Seiten Text, die während der Mission für zusätzliche Informationen durch den computergesteuerten Ablauf genutzt werden können.

Hinweis: Page 2 ist in den Simulatorflügen der Phase III Fläche nicht aktiviert.

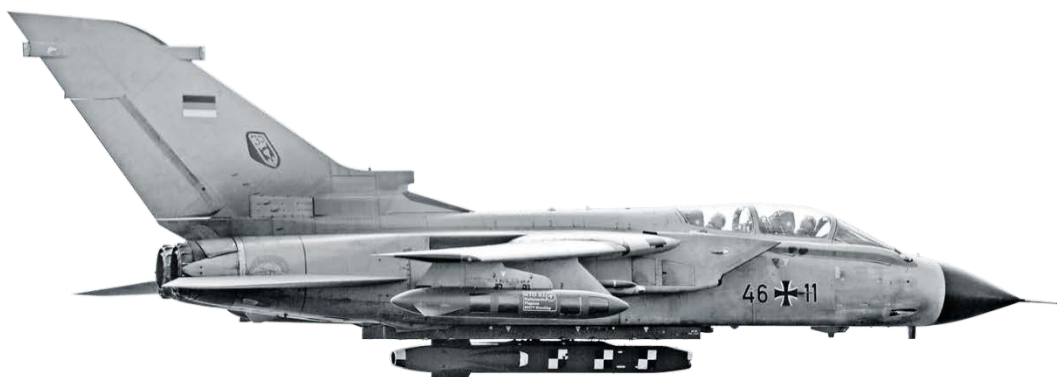




Abb. 24: Tornado PA200 beladen mit einem TAURUS KEPD350

Betriebsgrenzen (Limitations)

Wie bei jedem technischen System üblich, so unterliegt auch der Betrieb des fiktiven Flugzeugmodells (angelehnt an eine Grob G 120A) des FD3F bestimmten technischen Betriebsgrenzen (Limitations). Das Über- bzw. Unterschreiten von festgelegten Grenzwerten ist zu vermeiden. Zur besseren Wahrnehmung durch den Piloten sind bei einigen Instrumenten Farbmarkierungen angebracht. Diese haben folgende Bedeutung:

 Normaler Bereich. Der Betrieb des Luftfahrzeugs ist innerhalb der dazugehörenden Werte ohne Einschränkungen möglich

 Unzulässiger Bereich. Der Betrieb des Luftfahrzeugs ist innerhalb der dazugehörenden Werte untersagt, da die technischen Systeme beschädigt werden oder ausfallen können

Folgende Begrenzungen haben Sie sich für die Missionen im Simulator FD3F einzuprägen:

1. Geschwindigkeiten für einen Strömungsabriss bei einer Erdbeschleunigung von 1 G im Geradeausflug:

Landing configuration (Gear and Flaps DOWN)

Stall warning = 60 kts
Stall speed = 47 kts

Clean configuration (Gear and Flaps UP)

Stall warning = 70 kts
Stall speed = 62 kts

2. Maximalgeschwindigkeiten für die Zelle, Fahrwerk und Landeklappen:

Max. airspeed clean (V_{NE}) = 200 kts
Gear lowering and DOWN = 130 kts
Flaps lowering and DOWN = 100 kts

3. Maximale G-Belastung der Flugzeugzelle:

Max. positive g = 6
Max. negative g = -3

Missionen

Mission 1

Familiarization (Eingewöhnung)



Tornado beim Take-Off

Ziele

Der erste Simulatorflug im FD3F dient Ihnen dazu, sich im Cockpit mit den Instrumenten, Bedienelementen und der Flugsteuerung vertraut zu machen. Unter Sichtflugwetterbedingungen führen Sie in der Testphase selbständig den Rollvorgang, Start, Steig- und Reiseflug sowie einfache Flugmanöver durch. Bei Abweichungen von den vorgegebenen Werten reagieren Sie prompt und wenden mit dem richtigen Crosscheck die empfohlenen Korrekturmethode an.

Profil

In der Demo-, Übungs- und Testphase werden folgende Manöver durchgeführt: Taxi, Take-Off, Climb, Level-Off, Cruise, Acceleration, Deceleration, sowie Climb und Descent mit vorgegebener Steig- bzw. Sinkrate sowie Level Turns mit unterschiedlichen Schräglagen (30° und 60° AOB) zu vorgegebenen Steuerkursen. Nach Beendigung der Übungsphase haben Sie die Möglichkeit, das Flugzeug innerhalb der Betriebsgrenzen für 10 Minuten frei zu fliegen.

Mission 2

Traffic Pattern (Platzrunde)



A400M im Landeanflug

Ziele

Der zweite Simulatorflug dient Ihnen dazu, sich mit der Platzrunde und Landung vertraut zu machen, so dass Sie diese in der Testphase selbständig durchführen können. Bei Abweichungen von den vorgegebenen Parametern reagieren Sie zügig und präzise.

Profil

In der Demo-, Übungs- und Testphase werden folgende Manöver durchgeführt:
Taxi bis einschließlich Level-Off wie in Mission 1; anschließend Fliegen von mehreren Platzrunden nach rechts mit Landungen auf dem Flugplatz Kilo. In der Demophase wird Ihnen das Verfahren einmal gezeigt, in der Übungsphase fliegen Sie zwei Platzrunden, in der Testphase drei Platzrunden mit Full-Stop Landings (Abschlusslandungen). Nach dem Abbremsen werden Sie jeweils wieder in die Startposition der RWY 27 repositioniert.

Mission 3

Advanced Flight (Fortgeschrittenenflug)



Eurofighter im Luftkampf

Ziele

Ihr dritter Simulatorflug dient Ihnen dazu, beim Manövrieren des Flugzeugs die räumliche Orientierung zu behalten. Sie werden in ungewöhnliche Flugzustände versetzt und an die Aufgaben eines Kampfflugzeugführers herangeführt, um selbständig in Schussposition hinter einem Flugzeug zu bleiben. Wenden Sie die in den vorangegangenen Missionen erlernten Fertigkeiten ohne Hilfestellung von außen an.

Profil

In der Demophase werden Ihnen verkürzte Teilabschnitte der Mission gezeigt. Die Übungs- und Testphase beginnen Sie in der Startposition auf der RWY 27 der Homebase Kilo und fliegen in das Crosswind Leg wie in Mission 2. Anschließend werden Sie auf 5000 ft repositioniert, um jeweils eine Nose-High Recovery, eine Nose-Low Recovery, Formationsflug hinter einem Flugzeug (Trail Formation) und Abschussübungen (Track and Shoot) durchzuführen. Ein weiteres Repositioning bringt Sie auf ein verlängertes Downwind Leg der Platzrunde aus Mission 2 zur Landung auf dem Flugplatz Kilo.

Mission 4

Tactical Low-Level Flight (Taktischer Tiefflug)



F-35 im Tiefflug

Ziele

Im vierten und letzten Simulatorflug werden Sie an die Sichtflugnavigation im Tiefflug und die Erfüllung taktischer Aufgaben herangeführt. Sie orientieren sich selbständig nach Sicht anhand einer vorbereiteten Flugstrecke auf einer Navigationskarte. Sie haben ohne Hilfestellung im Flug erhaltene Aufträge umzusetzen und Notlagen nach festgelegten Verfahren zu meistern.

Profil

Nach dem Start auf dem Flugplatz Alpha fliegen Sie eine vorgegebene Strecke mit 150 kts und in 500-550 ft über Grund (AGL) nach den Prinzipien der Terrestrischen Navigation („Fliegen nach Bodenreferenzen“). Nach einer Übungsphase zum Zweck der Einweisung in die Prinzipien des Tiefflugs erhalten Sie in der Testphase während der Mission militärische Aufträge. Des Weiteren werden Sie mit Notlagen und Systemfehlern konfrontiert.

Horizontbilder



Bild 1: Parking Area



Bild 2: Line-Up on RWY 27 for Take-Off



Bild 3: Horizontbild nach dem Abheben bis zum Level-Off



Bild 4: Horizontbild im Reiseflug mit 130 KNOTS



Bild 7: Horizontbild beim linken Kurvenflug mit 30° Bank bei konstanter Höhe



Bild 8: Horizontbild beim rechten Kurvenflug mit 30° Bank bei konstanter Höhe



Bild 9: Horizontbild beim linken Kurvenflug mit 60° Bank bei konstanter Höhe



Bild 10: Horizontbild beim rechten Kurvenflug mit 60° Bank bei konstanter Höhe

Lernmethoden

Der Beruf des Piloten setzt ständiges Lernen und Üben voraus. Die Anwendung komplexer Verfahrensabläufe, Abarbeitung von Notverfahren, Nutzung standardisierter Sprechfunkverfahren zum Führen eines Flugzeuges erfordern 100%ige Handlungssicherheit, bedeuten eine komplexe Mehrfachbelastung und müssen dementsprechend so verinnerlicht sein, dass sie reaktionsschnell und fehlerfrei angewendet werden können.

Es reicht dabei nicht, das Gelernte sinngemäß zu kennen, sondern die Verfahren müssen präzise, sicher und vollständig, auch unter Zeitdruck, in Handlungen umgesetzt werden.

Um den Prozess des Erlernens zu vereinfachen und effektiver zu gestalten, sollte man eine Technik anwenden, die sich seit Jahrzehnten in der Fliegerei bewährt hat.



Chair Flying

„Chair Flying“ bedeutet mentales und motorisches Einstudieren eines Fluges mit allen kleinen Schritten, Verfahren, notwendigen Handlungen und Handgriffen im Flugzeug, während man auf einem Stuhl sitzt, inklusive dem korrekten Ausführen des anstehenden Sprechfunkverkehrs.

Voraussetzung für das „Chair Flying“ ist lediglich ein Stuhl und die eigene Vorstellungskraft. Es ist natürlich dienlicher, wenn man ein „Cockpit Layout“ (z.B. das MFD) vor Augen hat, um die Ausführung der Verfahren zu erleichtern. Zusätzlich kann man durch Gegenstände Stick und Throttle simulieren (z.B. Stock, Trinkflasche)

How to:

- Mentales „Abarbeiten“ der vollständigen Mission, von Anfang bis Ende
- Jeden Verfahrensschritt drillmäßig auswendig lernen und verbalisieren (d.h. vor bzw. während der Durchführung laut vor sich hinsagen)
- Schalterbetätigungen nicht nur im Kopf durchgehen oder laut ansprechen, sondern alle Bewegungen (Schalterbetätigungen, Bewegung von Stick und Throttle, ...) tatsächlich ausführen. Sitzposition wie im Cockpit einnehmen.
- Blickbewegungen (wo geht die Aufmerksamkeit wann hin, bspw. Limits, Horizontbilder) üben
- Alle Funksprüche auswendig lernen, laut und zeitgerecht, mit entsprechenden Antworten durch den Tower bzw. Cold Track, absolvieren.
- Der visualisierte Flug sollte dabei mindestens in Echtzeit, wenn nicht schneller, mental durchgeführt und dabei alle Schritte sowie Verfahren durchgeführt werden.
- Es hilft, wenn mindestens eine weitere Person den mentalen Flug überwacht. Somit werden Fehler erkannt und sofort korrigiert.
- Wichtig: Achten Sie auf Präzision. Man darf keine falschen Verfahren etc. festigen, sondern stets nach Fehlerlosigkeit streben.

Testfragen

Beispiele für zu erwartende Testfragen

Nachfolgend finden Sie Beispiele von Fragen nach dem Multiple-Choice-System, die Sie im theoretischen Test am ersten Tag der Eignungsfeststellung Phase III zu erwarten haben. Lesen Sie diese sorgfältig durch, um die **Fragestellung** zu verstehen. Es ist immer nur eine Antwort richtig!

1. Ein Asymmetrisches Profil liefert bereits bei 0° Anstellwinkel (AOA) Auftrieb.
 - A. Richtig
 - B. Falsch
2. Die Primärsteuerflächen eines Flugzeuges sind:
 - A. Elevator, Rudder, Flaps
 - B. Rudder, Elevator, Slats
 - C. Aileron, Elevator, Flaps
 - D. Elevator, Rudder, Aileron
3. Wie verändert sich der Widerstand (Drag) eines Luftfahrzeugs mit der Fluggeschwindigkeit?
 - A. Je schneller das Flugzeug, desto größer der induzierte Widerstand.
 - B. Je schneller das Flugzeug, desto größer der schädliche Widerstand.
 - C. Je schneller das Flugzeug, desto geringer der induzierte Widerstand.
 - D. B + C
4. Mean Camber Line und Chord sind bei einem asymmetrischen Profil identisch.
 - A. Richtig
 - B. Falsch
5. Der schädliche Widerstand (Parasite Drag) ist die Summe aus
 - A. Formwiderstand, Reibungswiderstand und induziertem Widerstand
 - B. Induziertem Widerstand, Interferenzwiderstand und Reibungswiderstand
 - C. Interferenzwiderstand, Formwiderstand und Reibungswiderstand
 - D. Interferenzwiderstand und induziertem Widerstand
6. Die geographische Breite des Erdkoordinatensystems gibt den Winkelabstand östlich oder westlich eines Bezugsmeridians an.
 - A. Richtig
 - B. Falsch

-
7. Ausschläge des Höhenruders bewirken am Luftfahrzeug?
- A. Rollbewegungen um die Längsachse
 - B. Rollbewegungen um die Hochachse
 - C. Nickbewegungen um die Querachse
 - D. Nickbewegungen um die Längsachse
8. Was ist ein Steuerkurs (Heading)?
- A. Der Steuerkurs ist die Richtung, in die die Längsachse des Flugzeuges zeigt
 - B. Der Steuerkurs wird als Winkel angegeben
 - C. Der Steuerkurs wird im HSI des FD3F unterhalb des weißen Dreiecks angezeigt
 - D. A + B + C
9. Die Höchstgeschwindigkeit zum Ausfahren der Landeklappen (Flaps) beträgt:
- A. 200 kts
 - B. 130 kts
 - C. 100 kts
 - D. 60 kts
10. Ein Flugzeug befindet sich im Endanflug auf dem korrekten Gleitpfad, wenn der Pilot je Seite der optischen Gleitweganzeige PAPI folgende Lichterkombination sieht:
- A. 3 x Weiß, 1 x Rot
 - B. 2 x Weiß, 2 x Rot
 - C. 1 x Weiß, 3 x Rot
 - D. 0 x Weiß, 4 x Rot
11. Vor der Landung hat der Pilot im Endanflug einen FINAL – Check mit folgenden Überprüfungspunkten durchzuführen:
- „GEAR – Down, FLAPS – Down, RWY – Clear, Clearance – Received“
- A. Richtig
 - B. Falsch

Lösungen: 1 A, 2 D, 3 D, 4 B, 5 C, 6 B, 7 C, 8 D, 9 C, 10 B, 11 A

ANNEX Abkürzungen

A	Ampere (Maßeinheit für die elektrische Stromstärke)
A/C	Aircraft (Flugzeug)
A/D	Aerodrome (Flugplatz)
AGL	Above Ground Level (Höhe über Grund)
ADI	Attitude Direction Indicator (Künstlicher Horizont)
ALT	Altitude (Höhe über dem Meeresspiegel, Flughöhe) // auch Altimeter, Höhenmesser
AOA	Angle Of Attack (Anstellwinkel α [des Flugzeugs] in Grad)
AOA_{crit}	Critical Angle Of Attack (kritischer Anstellwinkel)
AOB	Angle Of Bank (Schräglage [des Flugzeugs] in Grad)
AOI	Angle Of Incidence (Einstellwinkel [des Flugzeugs] in Grad)
ARP	Aerodrome Reference Point (Flugplatzbezugspunkt)
ASAP	As Soon As Possible (so schnell wie möglich)
BATT	Battery (Batterie)
°C	Centigrade (Temperaturangabe in Grad Celsius)
CB	Circuit Breaker (Sicherung)
CCW	Counter Clockwise (gegen den Uhrzeigersinn)
CG	Center of Gravity (Schwerpunkt)
CP	Center of Pressure (Druckpunkt) // auch Check Point (beim Navigationsflug)
C/S	Callsign (Rufzeichen [im Sprechfunkverkehr])
CTR	Controlled Traffic Region (Kontrollzone)
CW	Clockwise (im Uhrzeigersinn)
D	Drag (Widerstand)
DWD	Downwind
E	East (Osten = 090°)
EGT	Exhaust Gas Temperature (Abgastemperatur)
EF	Eignungsfeststellung
FD3F	Fliegerischer Dienst 3 Fläche (Simulator, Testgerät)
Ft (')	Feet (ft, Fuß), Längenmaß
FPM	Feet Per Minute (Fuß pro Minute), Angabe für die Steig- und Sinkrate
FREQ	Frequency (Frequenz)
FUEL-P	Fuel Pump (Kraftstoffpumpe)
g	Gravity (Erdbeschleunigung), Angabe für das Lastvielfache (g)
GCI	Ground Controlled Intercept (Radarführung durch Jägerleitoffiziere)
GEN	Generator

GND	Ground (Boden), bei Höhenangaben Distanz über Grund
HDG	Heading (Steuerkurs)
HSI	Horizontal Situation Indicator (Kompass)
hPa	Hectopascal (Hektopascal), Luftdruckeinheit
HRS	Hours (Stunden)
HUD	Headup-Display (Datensichtsystem in der Frontscheibe)
HYDR	Hydraulic System (Hydraulikanlage)
ICAO	International Civil Aviation Organisation (Zivilluftfahrtorganisation)
IP	Instructor Pilot (Fluglehrer)
ISA	ICAO Standard Atmosphere (ICAO-Standardatmosphäre), → ICAO
kg	Kilogramm (Gewichtseinheit)
kg/min	Kilogramm pro Minute (Durchflussangabe im Kraftstoffsystem)
KIAS	Knots Indicated Airspeed (angezeigte Geschwindigkeit in Knoten)
kts	Knots (Knoten), Geschwindigkeitseinheit in der Luftfahrt
L	Lift (Auftrieb)
L/O	Level-off (Übergang vom Steig-/Sink- in den Reiseflug)
MAX	Maximum Power = 100 % RPM, → MIL
MFD	Multifunction Display (Multifunktionsanzeige)
MH	Magnetic Heading (magnetischer Steuerkurs)
MHz	Megahertz (eine Million Schwingungen pro Sekunde), Frequenzeinheit
MIL	Military Power (maximum RPM [ohne Nachbrenner]), → MAX
MN	Magnetic North (magnetisch Nord)
MSL	Mean Sea Level (Mittlerer Meeresspiegel)
N	North (Nord = 360°)
NM	Nautical Mile(s) (Seemeile[n]), Entfernungsangabe entsprechend 1852 Meter
NZP	Navigational Zero Point (Startpunkt einer Navigationsstrecke)
OPS-Check	Operations-check (Überprüfung von [Flugzeug-] Systemen)
PAPI	Precision Approach Path Indicator (Präzisions-Gleitweganzeige)
PRESS	Pressure (Druck)
PSI	Pound(s) per Square Inch (Maßeinheit für den Druck)
PWR	Power/Thrust (Schub)
QFE	Der an einem Flugplatz herrschende Luftdruck. Bei Einstellung des Höhenmessers mit einem QFE zeigt dieser im Stand und beim Rollen den Wert 0 an
QNE	Luftdruckangabe von 1013 hPa, → hPa
QNH	Luftdruck, reduziert auf Meereshöhe mit ICAO-Standardatmosphäre und Skaleneinteilung am Höhenmesser, damit am Boden die Flugplatzhöhe angezeigt wird, → ICAO
R/C	Radio Call (Funkspruch)

R/I	Roll-in (Einrollen [beim Kurvenflug])
R/O	Roll-out (Ausrollen [beim Kurvenflug])
RPM	Revolutions Per Minute (Umdrehungen pro Minute), Drehzahlangabe
RW	Relative Wind (Flugwind)
RWY	Runway (Start- und Landebahn)
S	South (Süden = 180°)
SAM	Surface to Air Missile (Boden-Luft Rakete)
SP	Student Pilot (Flugschüler)
TAS	True Airspeed (wahre Eigengeschwindigkeit [eines Luftfahrzeugs])
T/D	Touchdown (Aufsetzen [des Flugzeugs])
TH	True Heading (geographischer Steuerkurs)
THR	Threshold (Landebahnschwelle)
TN	True North (geographisch Nord)
T/O	Take-off (Start)
TOT	Time Over Target (Zeitpunkt über dem Ziel)
TP	Turning Point (Streckenwegpunkt [beim Navigationsflug])
T/R	Transmit and Receive (Senden und Empfangen)
TRA	Temporary Reserved Airspace (zeitweilig reservierter Luftraum), Übungsraum für Luftfahrzeuge
TWR	Tower (Kontrollturm)
TWY	Taxiway (Rollweg [auf einem Flugplatz])
UHF	Ultra High Frequency (Frequenzbereich 300 bis 3000 MHz), oberhalb von → VHF
V	Volt (Maßeinheit für die elektrische Spannung)
VHF	Very High Frequency (Frequenzbereich 30 bis 300 MHz), unterhalb von → UHF
VNE	Velocity Never Exceed (Geschwindigkeit, die nicht überschritten werden darf)
VSI	Vertical Speed Indicator (Variometer), auch VVI = Vertical Velocity Indicator
W	West (Westen = 270°)
WILCO	Will Comply (Redewendung im Sprechfunk = "ich verstehe Ihre Meldung und werde entsprechend handeln")
X-Wind	Crosswind (Seitenwind)

ANNEX Wörterverzeichnis + NATO Alphabet

Abort	Abbrechen, stoppen von z.B. einem Take-Off, einer Mission oder Aufgabe.
Acceleration	Geschwindigkeitserhöhung (Beschleunigen des Flugzeugs).
Active	Aktiv, in Benutzung (Ausdruck für die festgelegte Richtung der Start- und Landebahn).
Aerodrome	Flugplatz, auch → Airbase oder → Airfield .
Affirm	Redewendung im Sprechfunkverkehr für „yes“ (ja).
Airbase	Flugplatz, auch → Aerodrome oder → Airfield .
Airborne	In der Luft befindlich, (das Flugzeug/Pilot ist in der Luft).
Air Brakes	Widerstandsflächen am Luftfahrzeug, die ausgefahren werden können, um den Stirnwiderstand zu erhöhen. Sie wirken als aerodynamische Bremsen, wörtlich übersetzt „Luftbremsen“.
Airfield	Flugplatz, auch → Aerodrome oder → Airbase .
Airwork	Reihe von Übungsmanövern in einer Trainingsarea, wörtlich übersetzt „Luftarbeit“.
Akronym	Kunstwort, das aus den Anfangsbuchstaben mehrerer Begriffe gebildet wird. In der Fliegerei werden diese „Eselbrücken“ zum Memorieren von Handlungsabläufen genutzt (z.B. EFE).
Alternate	Ausweichflugplatz. Landeplatz im Notfall oder bei Wetterverschlechterung, auch → Diversion Base .
Apron	Abstellfläche (von Flugzeugen) auf Flugplätzen, auch → Ramp .
Autotrim	Kurzform für „automatic trimming“. Die Elektronik des Luftfahrzeugs/Flugsimulators übernimmt die Funktionen des Trimmens um die Achsen des Fluggerätes. Im FD3F ist keine manuelle Trimmung des Höhenruders bei Geschwindigkeits- und Konfigurationsänderungen notwendig.
Bank	Schräglage (des Luftfahrzeugs), Angabe in Grad (°), → Anhang Abkürzungen AOB .
Base Leg	Queranflug.
Blindfold Cockpit Check	Blinde Orientierung im Cockpit. Der Pilot ist in der Lage, ohne Blickkontakt auf vorgegebene Instrumente zu zeigen, und zielgerichtet Schalter und Hebel zu bedienen.
Bold Face Procedures	Fett gedruckte Notverfahren. Diese Verfahrensabläufe müssen buchstäblich auswendig gelernt werden, um in zeitkritischen Situationen ein drillmäßiges, promptes und korrektes Handeln des Piloten zu gewährleisten.
Blown Tire	Reifenplatzer. Ausdruck für geplatzte Reifen des Luftfahrzeugs beim Start- oder Landevorgang.
Buffet	Das „Schütteln“ des Luftfahrzeugs/Flugsimulators im Verlauf eines Strömungsabrisses (Stall) oder beim Durchfliegen von Turbulenzen, wörtlich übersetzt „Stoß“.

Cardinal Headings	Hauptrichtungen auf der Kompassrose: Norden, Osten, Süden und Westen.
Chair Flying	Eine Art des mentalen Trainings, bei dem der Pilot sich, auf einem Stuhl sitzend, vorstellt im Cockpit eines Luftfahrzeugs/Flugsimulators zu sitzen und gedanklich Handlungsabläufe durchgeht. Empfehlenswert ist es, hierbei die Augen zu schließen und die motorischen Handlungen wie im Cockpit durchzuführen. Chair Flying bedeutet wörtlich übersetzt „Stuhl fliegen“.
Clean Configuration	Konfigurationszustand des Luftfahrzeugs/Flugsimulators mit eingefahrenem Fahrwerk, Lande- und Bremsklappen, wird auch manchmal verkürzt „clean“ genannt.
Climb	Steigflug (des Flugzeugs).
Control Zone	Kontrollzone. Kontrollierter Luftraum über einem größeren Flugplatz, → Anhang Abkürzungen CTR .
Coordinated Flight	Koordinierter Einsatz der drei Ruder eines Luftfahrzeugs durch den Piloten. Gegenteil von → Skid und → Sideslip .
Crab	Winkel zwischen Flugzeuglängsachse und Flugweg (auf dem Boden), wörtlich übersetzt „Krabbe“.
Crosscheck	Strukturiertes Aufnehmen von optischen Informationen im Cockpit eines Luftfahrzeugs. Der Crosscheck umfasst nicht nur das Ablesen von Instrumenten, sondern auch das Horizontbild in der Cockpitverglasung.
Crosswind	Seitenwind, auch Seitenwindkomponente bei Schrägwind.
Crosswind Leg	Querabflug.
Cruise	Reiseflug.
Dash 1 (-1)	Synonym für das Flughandbuch eines militärischen Luftfahrzeugs. (z.B. Handbuch Nummer 34/234-1)
Deceleration	Geschwindigkeitsverringerung (Abbremsen des Flugzeugs).
Descent	Sinkflug (des Flugzeugs).
Diversion Base	Ausweichflugplatz. Landeplatz im Notfall oder bei Wetterverschlechterung, auch → Alternate .
Downwind Leg	Gegenanflug, → Anhang Abkürzungen DWD .
Drag	Widerstand des Luftfahrzeugs, wirkt dem Vortrieb entgegen.
Drift	Abdrift vom Steuerkurs durch Windeinfluss.
Elevation	Höhe eines Flugplatzes über dem Meeresspiegel. Wenn nicht anders angegeben, so ist der Flugplatzbezugspunkt (Aerodrome Reference Point → Anhang Abkürzungen ARP) gemeint.
Emergency	Notlage während des Fluges.
Flare	Im Landevorgang das Ausschweben zum Aufsetzen, auch → Roundout .
Final	Endanflug.
Foe	Feind/Gegner, in der Fliegerei Bezeichnung für ein feindliches Flugzeug.
Freeze	Anhalten des Flugsimulators, wörtlich übersetzt „erstarren“.
Friend	Freund, in der Fliegerei Bezeichnung für ein Flugzeug der eigenen Kräfte.

Full Stop	Abschlusslandung mit Abbremsen des Flugzeugs, im Gegensatz zu → Touch and Go .
Gedächtnisstütze	Hilfsmittel zum Memorieren, z. B. → Akronym oder → Sentenz .
Gieren	Bewegungen des Luftfahrzeugs um die Hochachse, englisch: to yaw.
Glareshield	Blendschutz über dem Instrumentenbrett.
Glide Path	Gleitpfad während des Sinkflugs, Angabe in Grad (°).
Go Around	Durchstarten, den Anflug abbrechen und die unmittelbare Landeabsicht aufgeben, → Low Approach .
Ground References	Dominante Markierungen am Boden, die vom Piloten für die Navigation und/oder Richtungssteuerungen genutzt werden.
Ground Track	Flugweg des Luftfahrzeugs über dem Boden.
Habit Pattern	Habit Pattern (kurz Habit) ist definiert als ein durch Reiz(e) verursachter, unbewusster Handlungsablauf, wörtlich übersetzt „Gewohnheitsmuster“.
Headwind	Wind von vorn, auch Komponente von vorn bei Schrägwind.
Holding Point	Rollhalt. Bereich auf dem Rollweg eines Flugplatzes seitlich vor der Schwelle der Startbahn.
Homebase	Heimatflugplatz. Stationierungsort des Piloten und/oder Luftfahrzeugs.
Hot Mic	Ständige Funkverbindung (ohne Drücken des Mikrofonknopfes).
Idle	Leerlauf. Angabe für die Leerlaufdrehzahl des Triebwerks.
Inflight Checks	Überprüfungen von Instrumenten und Konfigurationen während des Fluges.
Instrument Panel	Instrumentenbrett
Key Point	Bodenreferenz, die zum Einleiten der Landeanflugskurve genutzt wird, wörtlich übersetzt „Schlüsselpunkt“.
Landing Configuration	Konfigurationszustand des Luftfahrzeugs/Flugsimulators mit ausgefahrenen Landeklappen und Fahrwerk.
Landmark	Bodenmarkierung als Hilfestellung zum Navigieren und Manövrieren des Flugzeugs.
Level-Off	Übergang vom Steig- oder Sinkflug in den Reiseflug.
Level Turn	Kurvenflug in gleichbleibender Höhe.
Lift	Auftrieb, wirkt dem Gewicht entgegen.
Lift-Off	Abheben des Luftfahrzeugs (von der Startbahn).
Limitations	Technische Betriebsgrenzen des Luftfahrzeugs, die beim Betrieb aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden dürfen.
Line-Up	Rollen des Luftfahrzeugs in die Startposition auf der Start- und Landebahn.
Low Approach	Durchstarten, den Anflug abbrechen und die unmittelbare Landeabsicht aufgeben, → Go Around .
MAX	Maximum RPM, Kurzform für „maximum power“. Angabe für die maximale Drehzahl des Triebwerks.

MAYDAY	Notsignal im Sprechfunkbetrieb. Das Wort MAYDAY wird dreimal ausgesprochen einer Notmeldung vorangestellt, um auf eine schwere und unmittelbare Gefahr hinzuweisen und damit wird ebenfalls eine sofortige Hilfe angefordert.
Mentales Training	Das gedankliche „Sich-Vorstellen“ von Abläufen und Handlungen, z. B. beim sog. → „ Chair Flying “.
Mic Button	Mikrofonknopf. Tasten am Steuerknüppel und Schubhebel des FD3F, die gedrückt werden müssen, um mit Flugsicherungsdiensten oder anderen Luftfahrzeugen eine Sprechfunkverbindung aufzubauen.
Negative	Redewendung im Sprechfunkverkehr für „no“ (nein).
Nicken	Bewegungen des Luftfahrzeugs um die Querachse, englisch: to pitch.
Operationbase	Operationsflugplatz. Verlegeflugplatz für Einsatz- oder Übungsflugbetrieb.
Overrun	Befestigter Asphalt Abschnitt vor dem Beginn und/oder hinter dem Ende der Start- und Landebahn.
Overshoot	Überschießen des Endanfluges.
Pitch	Bewegungen des Luftfahrzeugs um die Querachse, deutsch: nicken.
Pipper	Zielpunkt im Fadenkreuz.
Predetermined Heading	Vorgegebener Steuerkurs.
Procedure Flying	Fliegen des Luftfahrzeugs nach vorgegebenen Verfahren.
Pull	Ziehen des Steuerknüppels, Anweisung zum Nicken des Flugzeugs nach oben.
Push	Drücken des Steuerknüppels, Anweisung zum Nicken des Flugzeugs nach unten.
Q-Gruppen	Im Tastfunk verwendete Gruppe aus drei Buchstaben bestehend. Für die Luftfahrt sind QAA bis QNZ reserviert, z. B. → Anhang Abkürzungen QFE , QNE und QNH .
Ramp	Abstellfläche (für Flugzeug) auf Flugplätzen, auch → Apron .
Rate of Climb	Steigrate, Angabe in Fuß pro Minute (FPM).
Rate of Descent	Sinkrate, Angabe in Fuß pro Minute (FPM).
Repositioning	Automatisches Versetzen des Simulators in eine neue/andere Ausgangsposition.
Roger	Redewendung im Sprechfunkverkehr für verstanden („Ich habe Ihre letzte Meldung vollständig erhalten“).
Roll	Bewegungen des Luftfahrzeugs um die Längsachse, deutsch: rollen.
Roundout	Im Landevorgang das Ausschweben zum Aufsetzen, auch → Flare .
Sentenz	Sinnspruch, der aufgrund der Reimform schnell einzuprägen und leicht erlernbar ist. In der Fliegerei dienen Sentenzen als Merkhilfe zum Memorieren von Funktionsprinzipien oder Handlungsabläufen.

Setup	Beim FD3F das Absetzen des Flugsimulators für Trail Formation oder die Track and Shoot Phase.
Skid	Das Schieben des Luftfahrzeugs im Kurvenflug oder Gieren um die Hochachse ohne Schräglage, wörtlich übersetzt „ausrutschen“, → Sideslip .
Sideslip	Seitengleitflug. Sideslip, kurz Slip, wird durch das gekreuzte Ausschlagen von Seiten- und Querrudern erreicht. Das Ziel ist die Vergrößerung des Gleitwinkels durch Erhöhung des Stirnwiderstands, z. B. im Landeanflug. Slip bedeutet wörtlich übersetzt „rutschen“, → Skid .
Stall	Strömungsabriss am Luftfahrzeug durch Ablösung der Luftströmung auf der Oberseite des Profils, → Buffet .
Start-Up	Anlassen des Triebwerks (am Boden).
Stick	Steuerknüppel
Straight and Level	Geradeausflug (ohne Höhenablagen/Schräglage)
Tailwind	Wind von hinten, auch Komponente von hinten bei Schrägwind.
Take-Off	Startvorgang des Flugzeugs auf der Start- und Landebahn.
Taxi	Rollen des Flugzeugs am Boden.
Taxiway	Rollweg auf Flugplätzen, → Anhang Abkürzungen TWY .
Technique	Vorschlag für ein Verfahren im Flugbetrieb.
Terrestrische Navigation	Abfliegen einer Strecke nach Bodenreferenzen.
Threshold	Startbahnschwelle, die durch weiße Längsstreifen markiert ist, → Anhang Abkürzungen THR .
Touch and Go	Aufsetzen und Durchstarten, im Gegensatz zu → Full Stop .
Traffic Pattern	Platzrunde, ein standardisiertes An- und Abflugverfahren für alle Flüge nach Sichtflugregeln.
Trail Formation	Bezeichnung für das Fliegen hinter einem Luftfahrzeug, meist mit dem Ziel, in Schussposition für die Bordkanone zu kommen oder zu bleiben. Trail bedeutet wörtlich übersetzt „hinter sich herziehen“.
Trigger	Knopf am vorderen Teil des Steuerknüppels zum Betätigen der Bordkanone.
T-Scan	Systematisches Ablesen von Instrumenten im Cockpit in Form eines „T“, → Crosscheck .
Turn left/right	Einleiten des Kurvenflugs.
Undershoot	Unterschießen des Endanfluges.
Upwind Leg	Erster Teil der Platzrunde, Startrichtung, nach Take-Off Steigflug.
Voicesystem	Sprachsystem (des Simulators).
Wake Turbulence	Wirbelschleppen (Randwirbel an den Tragflügeln). Zopfartige, gegenläufig drehende Luftverwirbelungen hinter Flugzeugen in der Luft, auch induzierter Widerstand (Induced Drag) genannt.
Yaw	Bewegungen des Luftfahrzeugs um die Hochachse, deutsch: gieren.

NATO-Alphabet

Buchstaben - Code für die Bezeichnung der Wendepunkte (Turning Point = TP und Check Point = CP) in Mission 4 nach dem NATO-Alphabet:

A - ALFA	N - NOVEMBER
B - BRAVO	O - OSCAR
C - CHARLY	P - PAPA
D - DELTA	Q - QUEBEC
E - ECHO	R - ROMEO
F - FOXTROT	S - SIERRA
G - GOLF	T - TANGO
H - HOTEL	U - UNIFORM
I - INDIA	V - VICTOR
J - JULIETT	W - WHISKEY
K - KILO	X - X-RAY
L - LIMA	Y - YANKEE
M - MIKE	Z - ZULU

Aussprache Zahlen in der Fliegerei

0 - ZERO	5 - FIVE
1 - ONE	6 - SIX
2 - TWO	7 - SEVEN
3 - TREE	8 - EIGHT
4 - FOUR	9 - NINER

ANNEX Ablaufplan

Tag 1

07:05 – 07:50 Uhr	Begrüßung, Ablauf und Einweisung EF Phase III Fläche
07:55 – 09:20 Uhr	Theorie Aerodynamik und Test
09:30 – 10:30 Uhr	Briefing Mission 1
10:30 – 11:45 Uhr	Selbststudium und Mittagspause
11:45 – 15:45 Uhr	Simulatorflüge Mission 1 inkl. Cockpiteinweisung
15:45 – 16:55 Uhr	Briefing Mission 2 und Nachbesprechung Test Aerodynamik

Tag 2

07:05 – 07:10 Uhr	EPQ Test 1 (Limitations, Normal Procedures, Emergency Procedures)
07:15 – 11:15 Uhr	Simulatorflüge Mission 2
11:15 – 12:00 Uhr	Mittagspause
12:00 – 13:10 Uhr	Briefing Mission 3
13:20 – 16:50 Uhr	Theorie Navigation / Aviat

Tag 3

07:05 – 07:25 Uhr	Test Navigation / Aviat
07:30 – 12:15 Uhr	Simulatorflüge Mission 3
12:15 – 13:00 Uhr	Mittagspause
13:00 – 14:10 Uhr	Briefing Mission 4 und Nachbesprechung Test Navigation / Aviat
Anschl.	Selbststudium

Tag 4

07:05 – 07:10 Uhr	EPQ Test 2 (Emergency Procedures)
07:15 – 10:25 Uhr	Simulatorflüge Mission 4
anschl.	Abschlussgespräche mit Fliegerpsychologen und Mittagspause
anschl.	Heimreise

Anmerkung:

*Die o.a. Zeiten können abweichen.
Änderungen werden Ihnen rechtzeitig bekannt gegeben.*

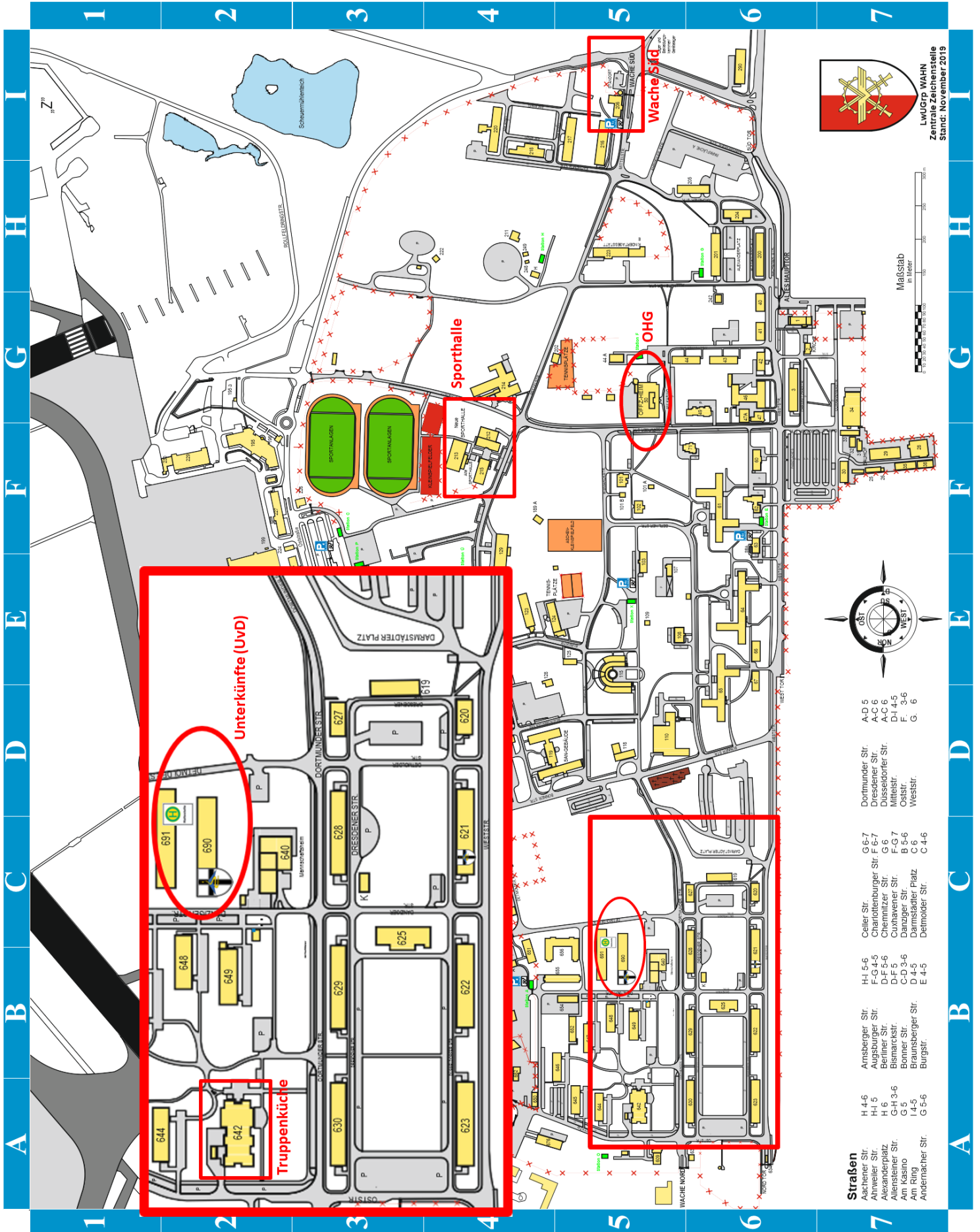
Missionszeiten

Mission 1:	Gesamtdauer = 1:00 Demophase = 0:15, Übungsphase = 0:30 und Testphase = 0:15
Mission 2:	Gesamtdauer = 1:15 Demophase = 0:15, Übungsphase = 0:25 und Testphase = 0:35
Mission 3:	Gesamtdauer = 1:30 Demophase = 0:20, Übungsphase = 0:35 und Testphase = 0:35
Mission 4:	Gesamtdauer = 0:45 Übungsphase = 0:10 und Testphase = 0:35

Anmerkung:

Die Zeitanätze sind gerundet und berücksichtigen nicht das Debriefing der einzelnen Phasen sowie mögliche Unterbrechungen des Fluges.

ANNEX Lageplan Köln-Wahn



LWÜGrp WAHN
Zentrale Zeichenstelle
Stand: November 2019

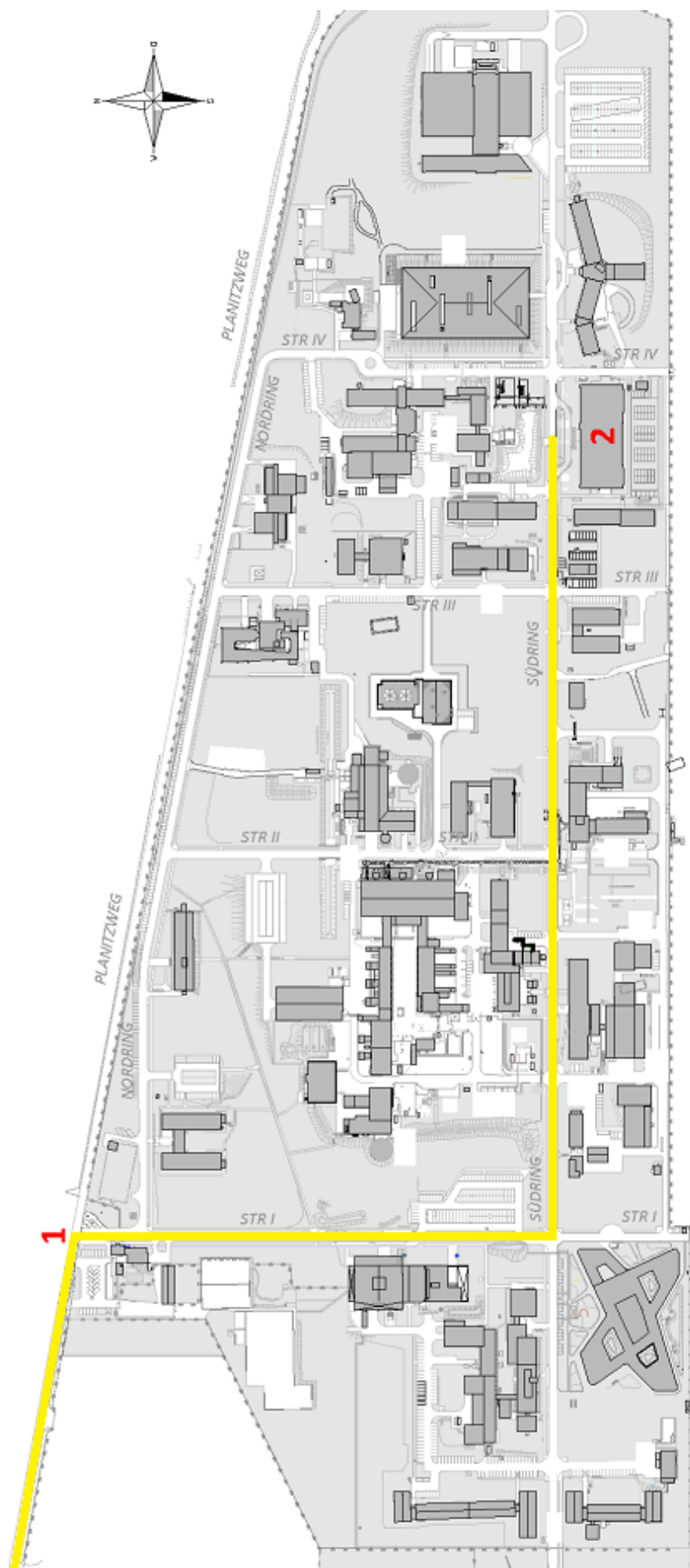


- Straßen**
- Ashauer Str. H 4-6
 - Anweiler Str. H 1-5
 - Alexanderplatz H 6
 - Altensteiner Str. G 5
 - Am Kasino I 4-5
 - Am Ring G 5-6
 - Andemacher Str. G 5-6
 - Ansberger Str. H 4-6
 - Augsburger Str. F 4-5
 - Berliner Str. H 6
 - Bismarckstr. G 4-5
 - Bonner Str. G 5
 - Braunsberger Str. I 4-5
 - Burgstr. G 5-6
 - Celler Str. G 6-7
 - Cherbitschburger Str. F 6-7
 - Chemnitz Str. F 6
 - Cheymnitz Str. F 6-7
 - Cusaner Str. B 5-6
 - Danziger Str. B 5-6
 - Darmsstädter Platz C 6
 - Deimolder Str. C 4-6
 - Dortmunder Str. G 6-7
 - Dresdener Str. F 6-7
 - Düsseldorfer Str. C 6
 - Mittelstr. F 6-7
 - Oststr. B 5-6
 - Weststr. C 6



ANNEX Lageplan DLR

- 1 - Wache/Zufahrt Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
- 2 - Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe Geb. 2 / Phase III Fläche OG.5



Standort Köln-Porz

