



Auto Flight System

Vorlesung 3

Blockseminar A320 Operationelle Systembedienung
Universität Würzburg / Informatik VIII

Dipl.-Ing. (FH) Nikolaus J. Braun

Übersicht

1. Bestandteile Auto Flight System

2. Automatisierungskonzept

- Use Of Automation

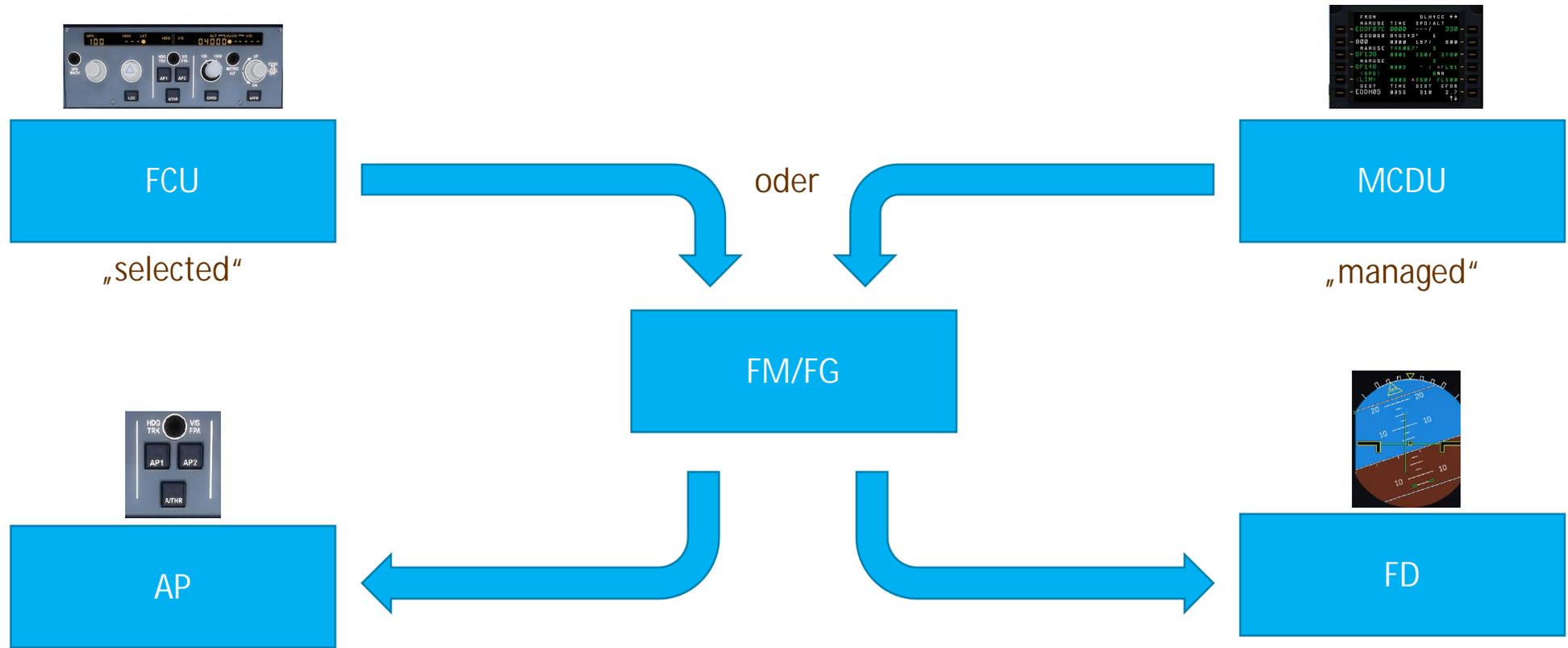
3. Bedienung

- FCU
 - Lateral
 - Vertikal
 - Gemeinsame Modes
- MCDU

Bestandteile Auto Flight System (AFS)

- 1 Flight Control Unit (FCU)
- 2 Multipurpose Control and Display Units (MCDU)
 - Das Interface des FMS
- 2 Flight Management and Guidance Systeme (FMGS)
 - Flight Management (FM)
 - Flight Guidance (FG)
- 2 Autopiloten (AP1 und AP2)
 - Ausführung der Steuervorgaben des FG
- 1 Auto Thrust (A/THR)

Bestandteile Auto Flight System (AFS)



Übersicht

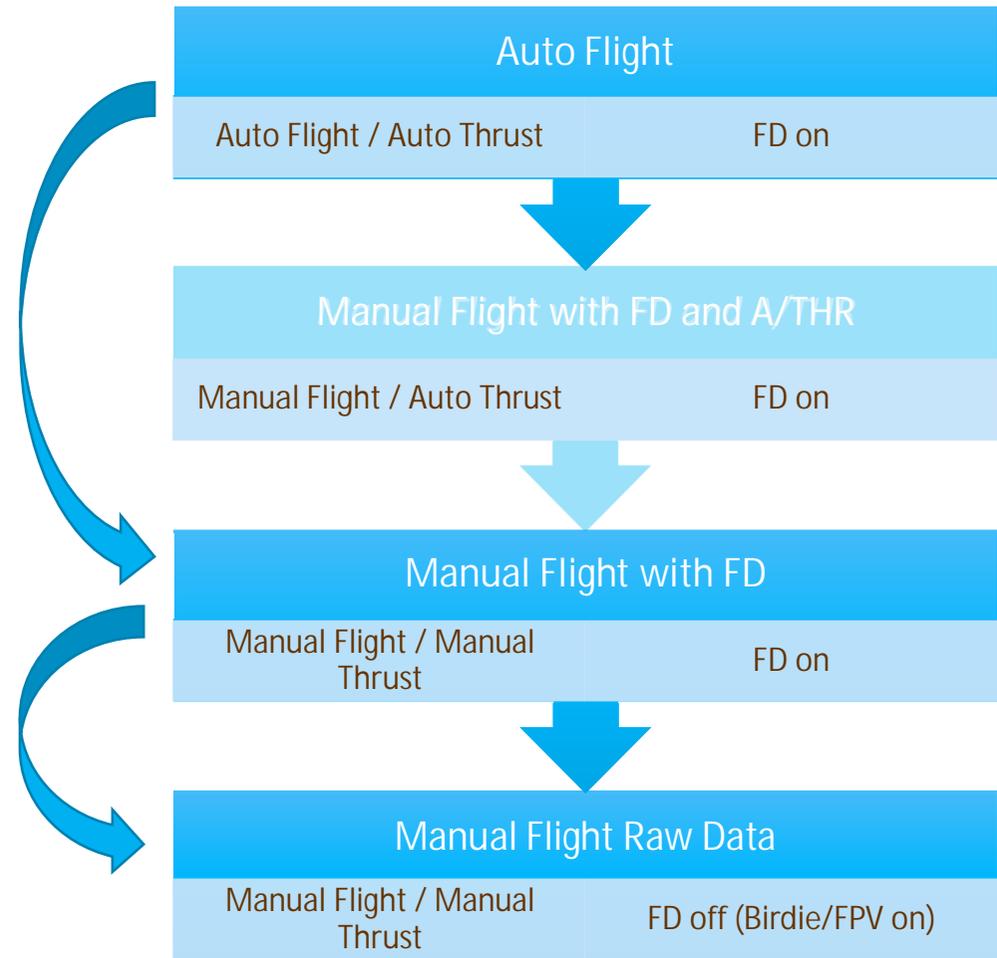
1. Bestandteile Auto Flight System
2. Automatisierungskonzept
 - Use Of Automation
3. Bedienung
 - FCU
 - Lateral
 - Vertikal
 - Gemeinsame Modes
 - Einschränkungen
 - MCDU

Automatisierungskonzept

Airbus Golden Rules

1. Fly, navigate, communicate
In this order and with appropriate Task Sharing
2. Use the appropriate Level of Automation at all times
3. Understand the FMA at all times
4. Take action if things do not go as expected

„durch den FD schauen“



Übersicht

1. Bestandteile Auto Flight System
2. Automatisierungskonzept
 - Use of Automation
3. Bedienung
 - FCU
 - Lateral
 - Vertikal
 - Gemeinsame Modes
 - Einschränkungen
 - MCDU

Bedienung - FCU

Grundlegende Funktionen

- Drücken ist „managed“, aktiv oder armiert („von einem weggeben“)
- Ziehen ist „selected“, sofort aktiv („zu sich ziehen, übernehmen“)



Bedienung – FCU lateral

HDG (Selected)

- Bedingung: Keine
- A/C fliegt eingestelltes HDG oder turnt auf kürzestem Wege zum HDG

NAV (Managed)

- Flugzeug fliegt zum TO-WPT oder einen Intercept auf das aktive Leg
- Gibt es keinen weiteren WPT, wechselt das A/C in HDG



Bedienung – FCU vertikal

OP CLB/DES (Selected)

- Bedingung: Keine
- Maximaler CLB/DES mit THR CLB / IDLE (oder man THR)
- SPD vor V/S (Pitch, variabel)

OP CLB/DES mit Expedite (Selected)

Wie OP CLB/DES, nur mit SPD Change auf Green Dot (CLB) / 340kts (DES) – Energy Trading

V/S (Selected)

- Bedingungen: Keine
- THR variabel bis Limit, V/S vor SPD

CLB/DES (Managed)

- Bedingung: Flugzeug ist in NAV
- SPD, THR, V/S nach Vorgabe des Profils
- Wird DES vor dem Descent Point aktiviert, sinkt das A/C mit V/S 1000 fpm bis das Profil erreicht wird

ALT / ALT CRZ

- Höhe wird gehalten

Bedienung – FCU gemeinsame Modes

LOC / G/S

- Wird über APPR Button an der FCU armiert, wenn ein ILS als Anflug ausgewählt ist.
- G/S kann nicht ohne LOC genutzt werden
- LOC kann alleine mit dem LOC-Button armiert werden

LAND

- Folgemode zu LOC / G/S unter 370 ft AGL, gefolgt von FLARE und ROLLOUT

FINAL

- Wird über APPR Button an der FCU armiert, wenn ein RNAV, RNP oder anderer Anflug ausgewählt ist.

Übersicht

1. Bestandteile Auto Flight System
2. Automatisierungskonzept
 - Use of Automation
3. Bedienung
 - FCU
 - Lateral
 - Vertikal
 - Gemeinsame Modes
 - Einschränkungen
 - MCDU

Bedienung – Multipurpose Control and Display Unit

- MCDU ist das „Gesicht“ des FMS
- Alternativ auch Interface für
 - ACARS / AOC – operationelle Schnittstelle zur Airline
 - ATC Menü für CPDLC
 - SATCOM – wenn installiert
 - Wartungsfunktionen
 - Flugparameteranzeige (Alpha Call Up)



Bedienung – MCDU Seiten



INIT

- Grundlegende Eingaben
- Start/Ziel
- Flugnummer (für Transponder, ADS-B)
- Cost-Index
- Erster oder CRZ-FL
- INIT Page B (Pfeil rechts) ist nach Engine Start nicht verfügbar



PROG

- Übersicht im Flug
- Flughöhenübersicht CRZ, OPT, MAX
- BRG/DIST: Für jeden beliebigen Punkt (Navaid, Airport, RWY, WPT)
- Nav Accuracy



FUEL PRED

- Übersicht im Flug, ersetzt Init B
- Zeit und Fuel remaining für DEST und ALT
- Gewichte (Grossweight) und Schwerpunktlage
- Spritreserven

Bedienung – MCDU



PERF

- Performancedaten je nach Flugphase
- Take Off
 - Speeds
 - Flaps und Trim Setting
 - Flex-Temperatur
 - Maneuvering Speeds
- Approach
 - QNH
 - Temperatur
 - Wind



FPL

- Alle Daten zum hinterlegten Flugplan
- TO-WPT in weiß
- Destination unten in weiß
- LSKs links: Lateral Revision
- LSKs rechts: Vertikal Revision und Speed
- 2. Seite (links/rechts): Fuel, Wind



RAD NAV

- Einstellung von Funkfeuern, sonst Autotune
- Optional Kurseingabe für HSI
- ILS aus FMS, alternativ Eingabe von Hand

Referenzen

- Luftfahrt Koordinatensysteme: <https://m-server.fk5.hs-bremen.de/kos/kos.html>
- http://www.smartcockpit.com/docs/A320_Flight_Deck_and_Systems_Briefing_For_Pilots.pdf
- https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/pilot_handbook.pdf