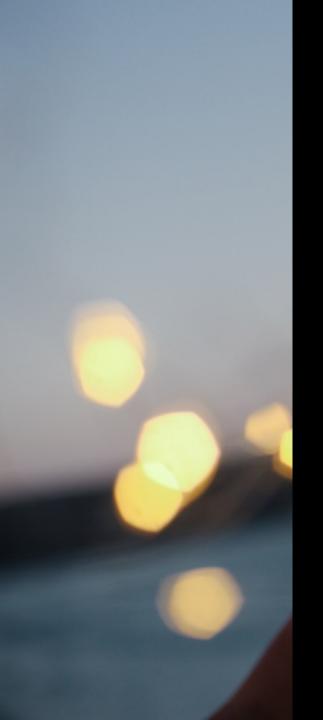


AIRBUS 320F SYS3 Hydraulik, Elektrik, Flight Controls und ECAM

SYS3



ELEKTRIK

Wechselstrom (AC - Alternating Current)

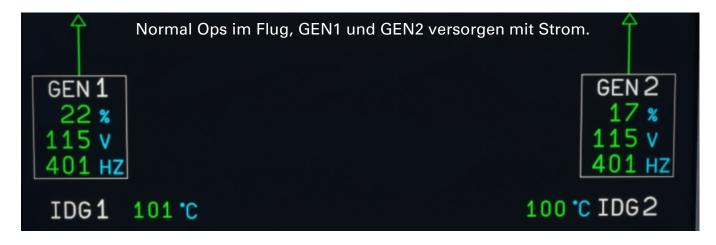
2 IDG (Integrated Drive Generators)

1 APU-Generator

Leistung: 90 kVA

Spannung: 115V

Frequenz: 400Hz



Überwachung über eine GCU - Generator Control Unit.

Fehler -> GCU öffnet den GLC - Generator Line Contactor, um den Generator vom Netz zu trennen.

Jeder Generator ist in der Lage, das komplette Netzwerk alleine zu versorgen.

Single Generator Ops im Fluge -> Galley Shed

Wechselstrom (AC - Alternating Current)

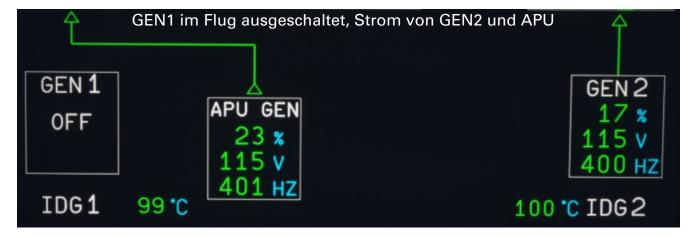
2 IDG (Integrated Drive Generators)

1 APU-Generator

Leistung: 90 kVA

Spannung: 115V

Frequenz: 400Hz



Überwachung über eine GCU - Generator Control Unit.

Fehler -> GCU öffnet den GLC - Generator Line Contactor, um den Generator vom Netz zu trennen.

Jeder Generator ist in der Lage, das komplette Netzwerk alleine zu versorgen.

Single Generator Ops im Fluge -> Galley Shed

Wechselstrom (AC - Alternating Current)

2 IDG (Integrated Drive Generators)

1 APU-Generator

Leistung: 90 kVA

Spannung: 115V

Frequenz: 400Hz



Überwachung über eine GCU - Generator Control Unit.

Fehler -> GCU öffnet den GLC - Generator Line Contactor, um den Generator vom Netz zu trennen.

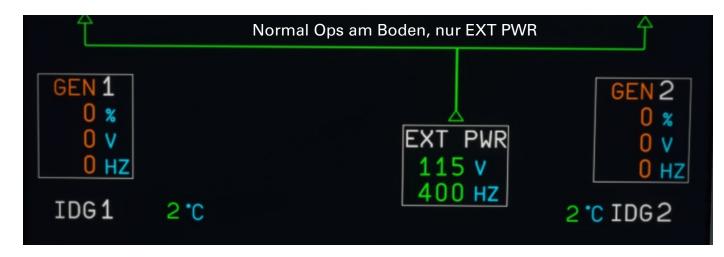
Jeder Generator ist in der Lage, das komplette Netzwerk alleine zu versorgen.

Single Generator Ops im Fluge -> Galley Shed

GPU – Ground Power Unit

Bodenstrom - in der Regel ebenfalls bis 90 kVa belastbar.

GPS vs. APU -> als Lärmgründen ist Nutzung APU meist verboten.



Priorität:

- GEN1/2 haben Prio über APU und GPU
- GPU hat Prio über APU, wenn EXT PWR ON





Gleichstrom (DC - Direct Current)

3 TRs - Transformer Rectifiers (vom AC System betrieben) wandeln AC in DC um. [dt. Gleichrichter]

TR1, TR2, ESS TR

Stromstärke: 200 A
Spannung: 28V DC

Normalbetrieb -> TR1 und TR2

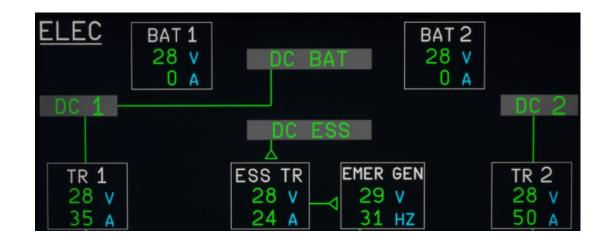
TR - Ausfall -> ESS TR versorgt den DC

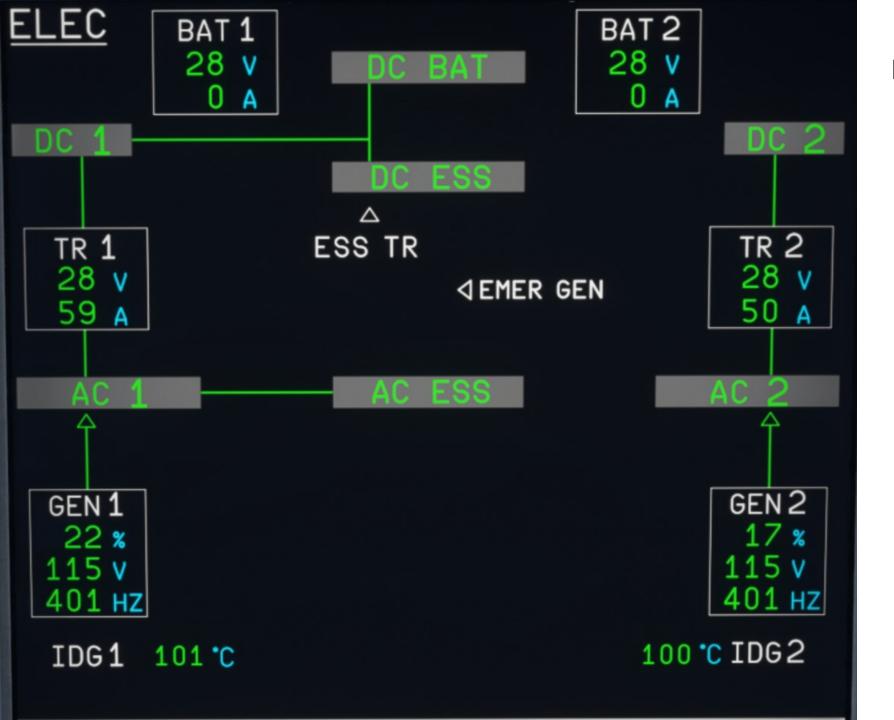
2 Batterien (NiCd)

Kapazität: **23Ah**

Spannung: 24V DC

"Flight on Batteries only" ca. 25 Minuten





ELEC im Flug- Normal Ops



Stromsystem ohne IDGs

(IDG = von den Triebwerken angetriebene Hauptgeneratoren)

"Essential Busses" werden mit Strom versorgt.

Wechselstrom AC -> EMER GEN [RAT]
Gleichstrom DC -> ESS TR

Zusätzliches backup:

1 SI - Static Inverter (Wechselrichter), bei > 50 kts Geschwindigkeit, wenn nur BAT zur Verfügung steht [1kVA/115VAC/400Hz]



Wer, was?

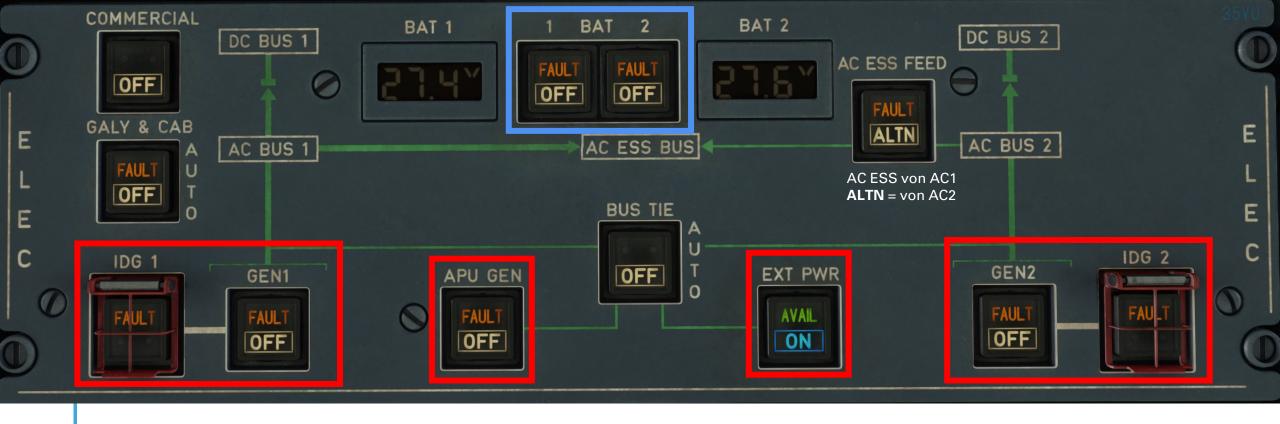
AC Bildschirme

DC Funkgeräte

ESS BUSSES CDR

2er BUSSES F/O

1er BUSSES Standby / Backup



AC Stromquellen

GEN1 (Triebwerk 1)

GEN2 (Triebwerk 2)

APU GEN

EXT PWR (GPU)

EMER GEN

DC Stromquellen

BAT1 / BAT2 TR1 TR2 ESS TR



COMMERCIAL

Bordküchen In-flight Entertainment System

Kabinen- und Frachtraumbeleuchtung Wasser- und Toilettensystem Drain Mast Ice Protection Semi-automatisches Frachtladesystem

GALY & CAB [Galley & Cabin]

Bordküchen In-flight Entertainment System In Seat Power Supply



FCOM Seite DSC-24-20 P 6/18 - 7/18



Der A320 hat drei Hydrauliksysteme

GREEN

BLUE YELLOW

3000 psi [207 bar] Transfer von Flüssigkeit ist nicht möglich Filter

Akkumulatoren

[Druckspitzen auffangen, Notbremsen]

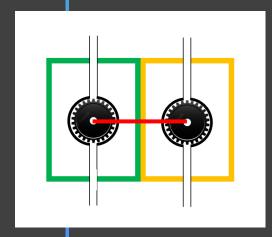
Priority Valves

[schützen die Flight Controls, schalten ab: Fahrwerk, Klappen, Emergency Generator]

GREEN & YELLOW

ENG1 PUMP

- ENG 2 PUMP
- ELEC PUMP
 - wenn Triebwerke abgestellt sind
- HAND PUMP
 - wenn kein Strom zur Verfügung steht und die Frachtraumtüren angetrieben werden sollen



PTU – Power Transfer Unit

Bi-direktional, Δp 500 psi
GREEN kann YELLOW mit Druck versorgen.
YELLOW kann GREEN mit Druck versorgen.
Da YELLOW eine ELEC PUMP hat,
kann am Boden auch GREEN mit Druck versorgt werden.

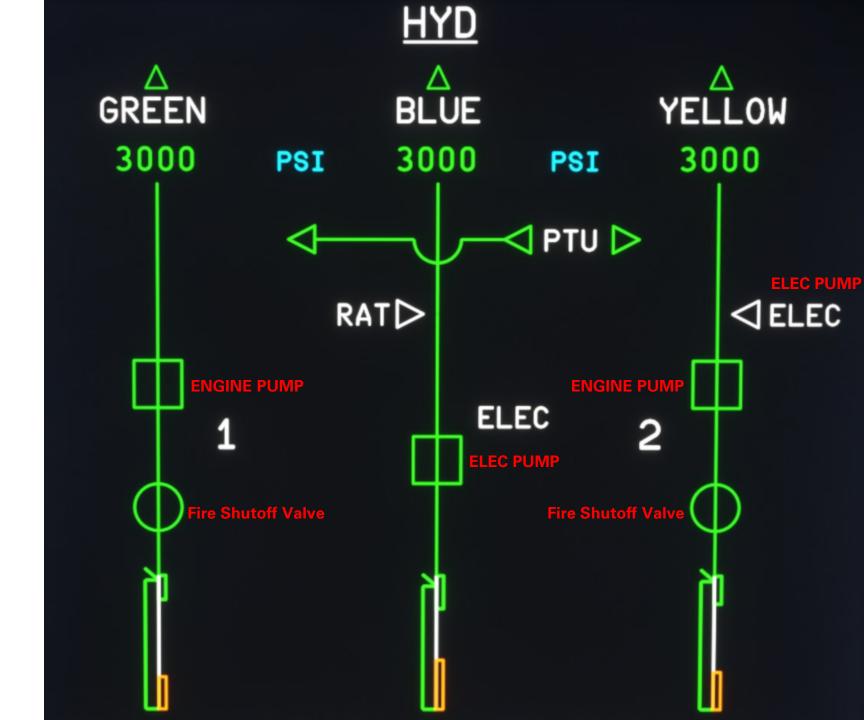
BLUE

• ELEC PUMP 3000 psi

• RAT im Notfall 2500 psi

[RAT – Ram Air Turbine bei Stromausfall oder Ausfall beider Triebwerke]

Normal Ops



Hydraulik Füllstände im Reservoir

VOLL:

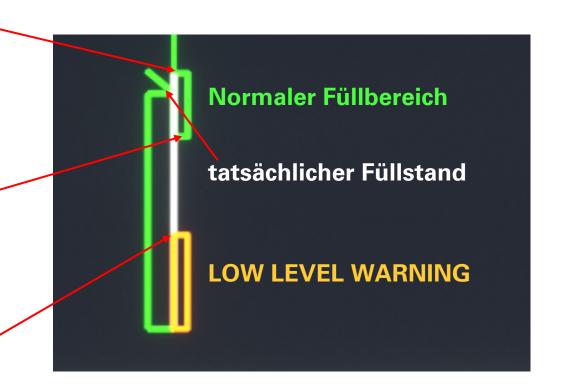
BLUE 6,5 I YELLOW 12,5 I GREEN 14,5 I

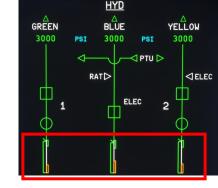
Unterer normaler Bereich:

BLUE 4,9 I YELLOW 9,9 I GREEN 11,9 I

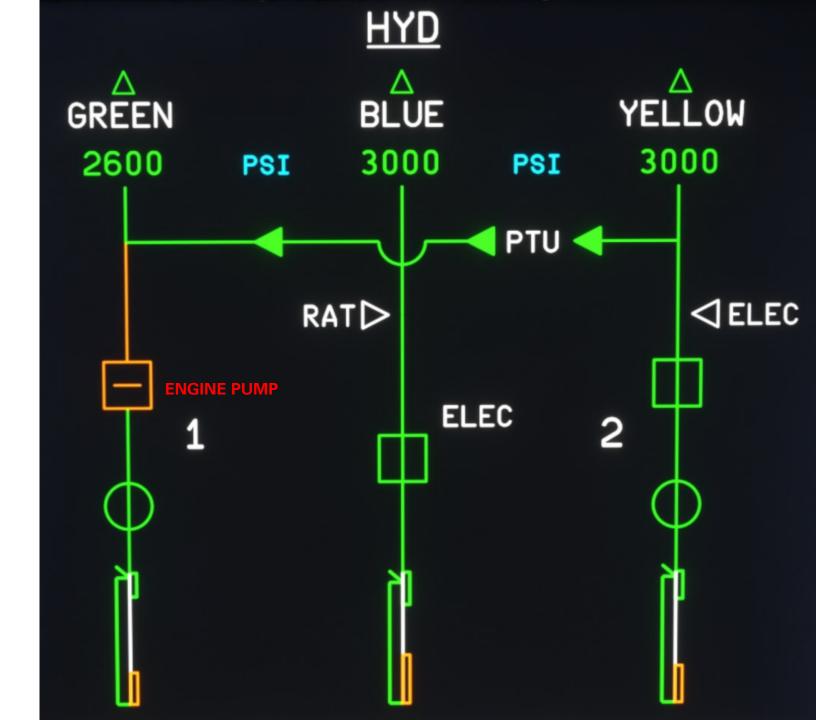
LOW LEVEL:

BLUE 2,4 I YELLOW 3,5 I GREEN 3,5 I





EDP1 OFF



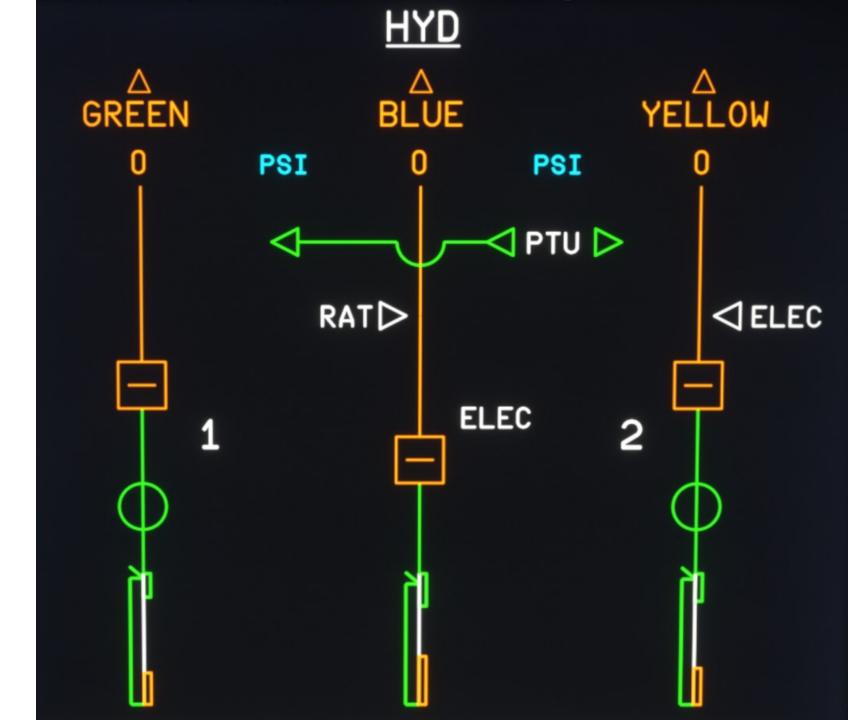
<u>HYD</u> **EDP2 OFF** BLUE GREEN 3000 3000 **PSI PSI** PTU 🕨 **RAT ELEC**

YELLOW

2700

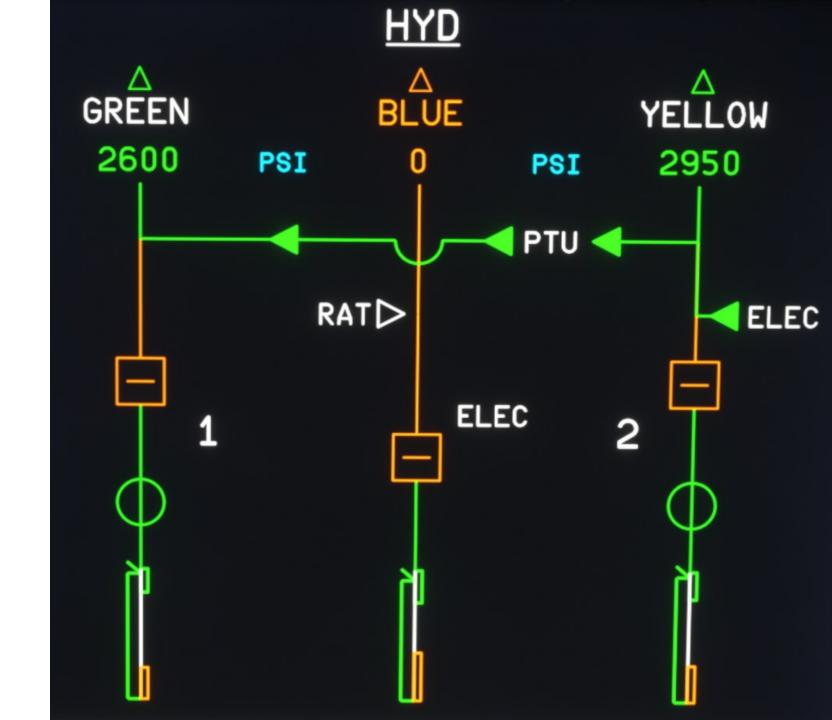
⊲ELEC

ENGINES OFF Turnaround

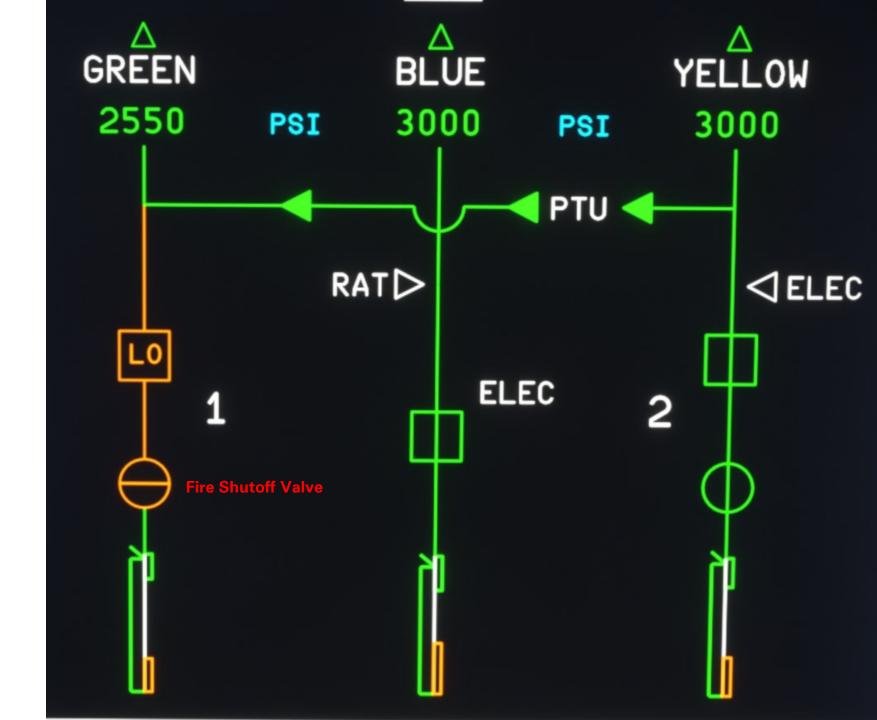


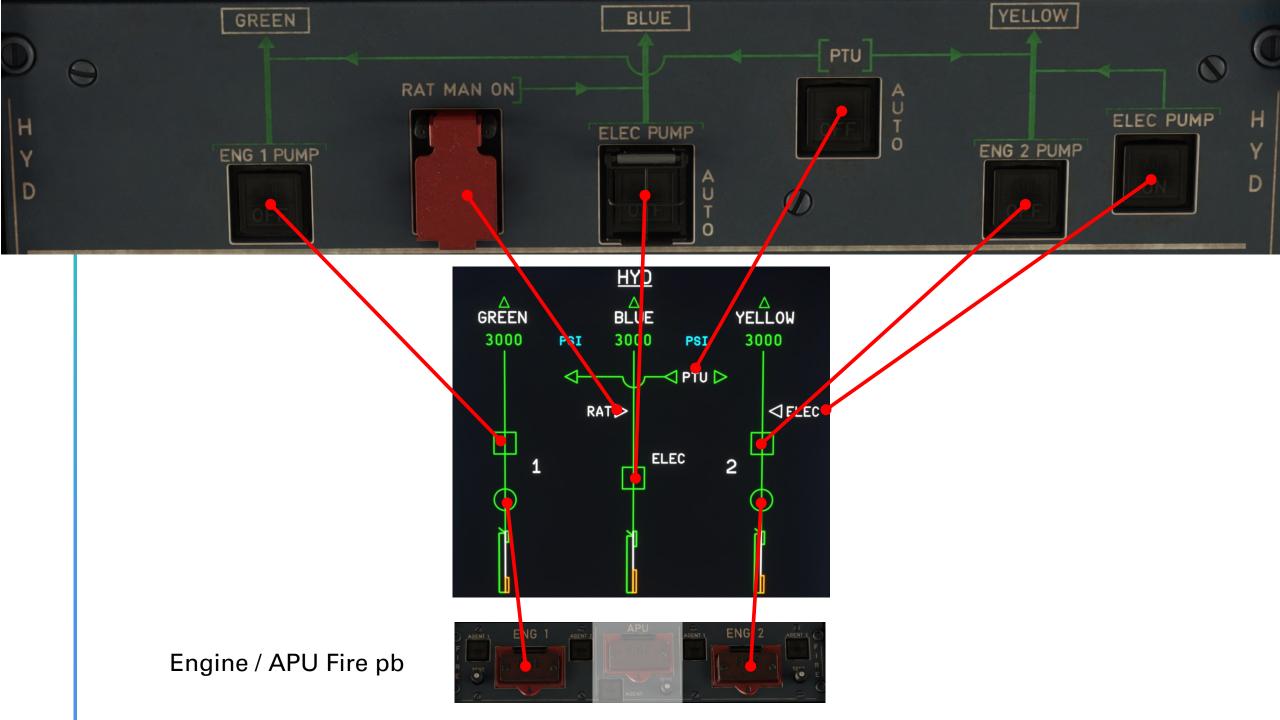
GREEN UND YELLOW

Mittels YELLOW ELEC PUMP und PTU versorgt.



GREENFIRE SHUTOFF



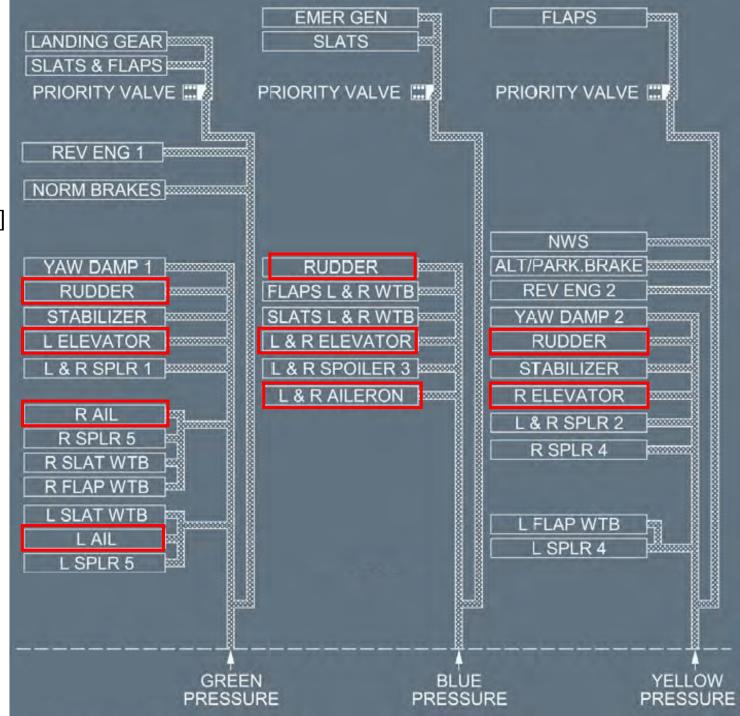


Alle HYD Systeme decken ab:

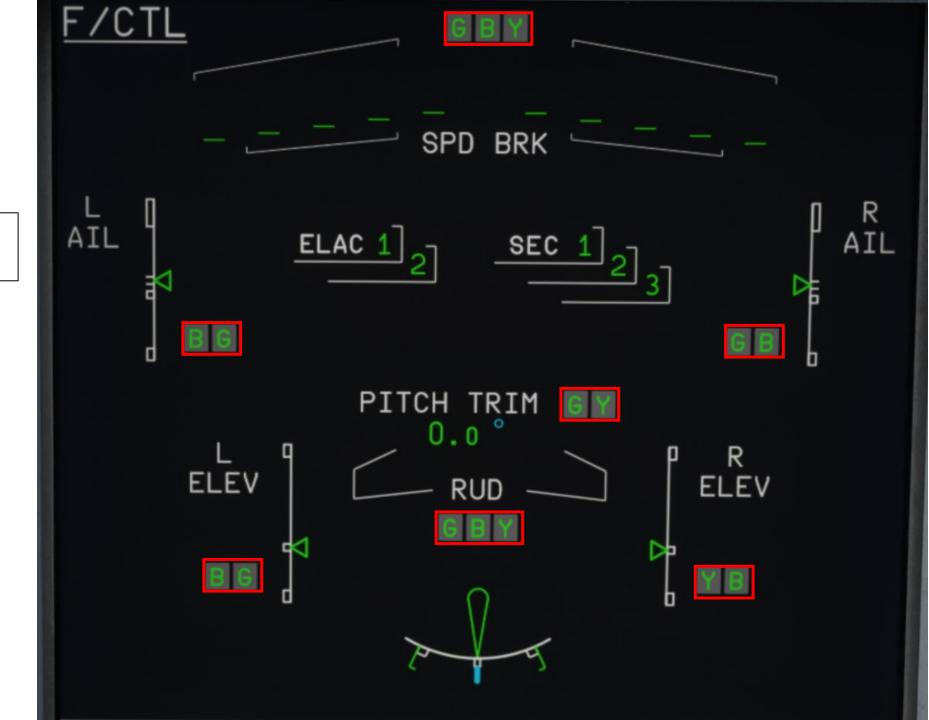
Roll (Rollen) [Querruder/Rollspoiler]

Yaw (Gieren) [Seitenruder]

Pitch (Nicken) [Höhenruder]

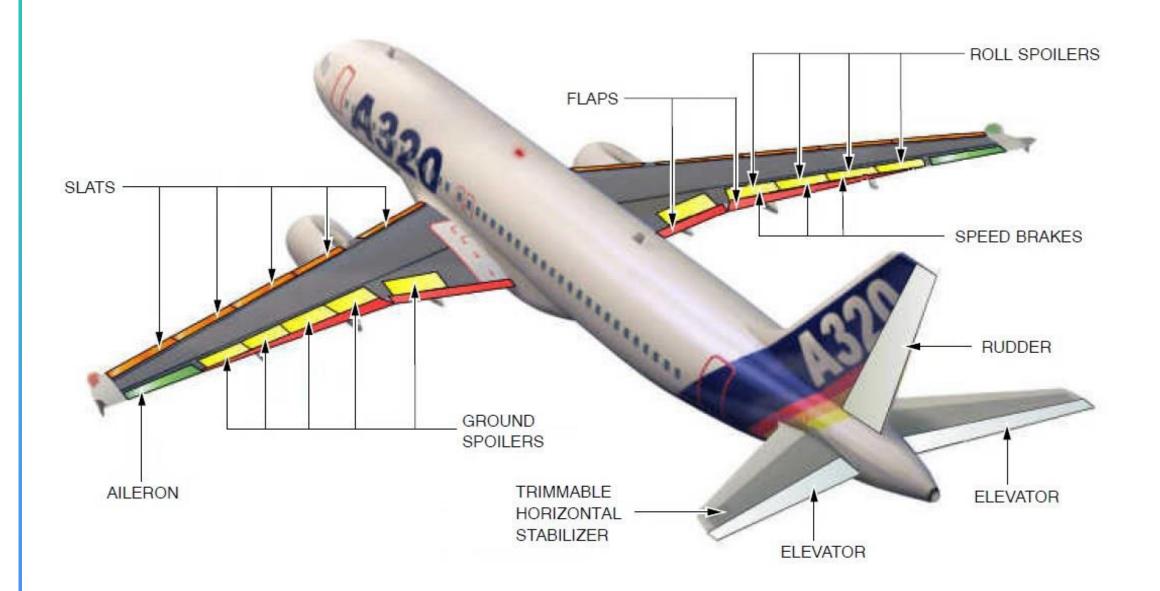


Welches HYD System steuert welche **Flight Controls?**



FLIGHT CONTROLS





Flight Controls

Primary Flight Controls

Roll Control

1 Querruder (Aileron) und 4 ,Rollspoiler' je Flügel

Pitch Control

2 Höhenruder (*Elevator*) am Höhenleitwerk (*THS – Trimmable Horizontal Stabilizer*)

Yaw Control

1einteiliges Seitenruder (Rudder)

Secondary Flight Controls

Ground Spoiler

5 Spoiler-Paare bei Landung oder Startabbruch (RTO – Rejected Takeoff)

Flaps

2 einteilige Landeklappen (Flaps) [A321 zweiteilig]

Slats

5 Vorflügel (Slats)

Ruderpedale & Trimmräder sind mechanisch miteinander verbunden, die Sidesticks jedoch nicht!

... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.





SIDESTICK

... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.

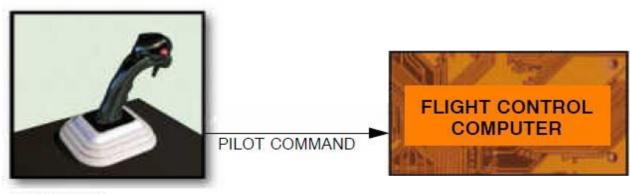




... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.

"Ich möchte die Nase um 5° nach oben pitchen!"

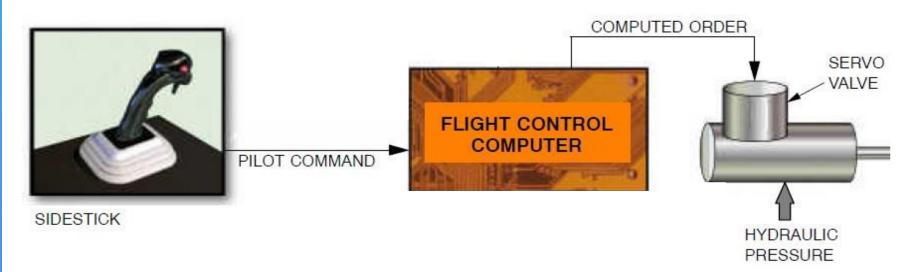




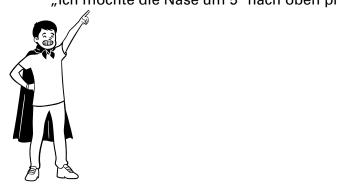
SIDESTICK

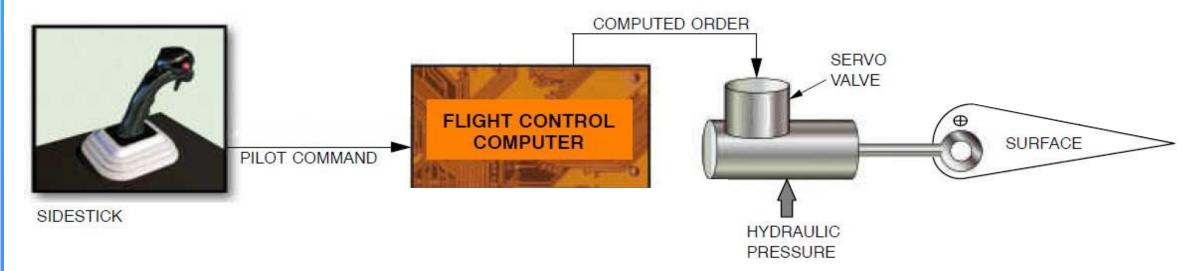
... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.





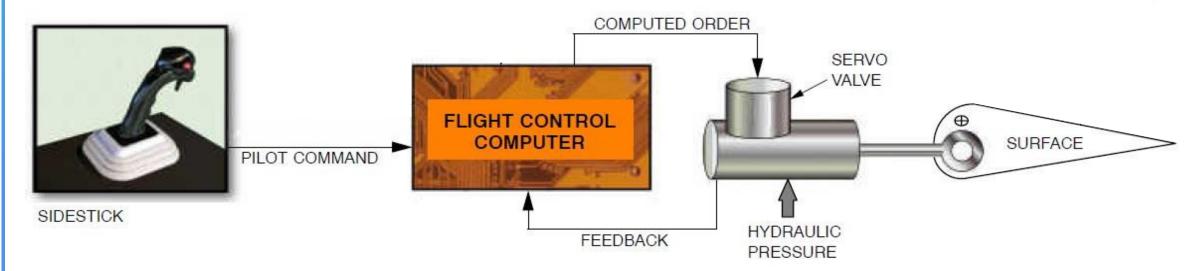
... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.





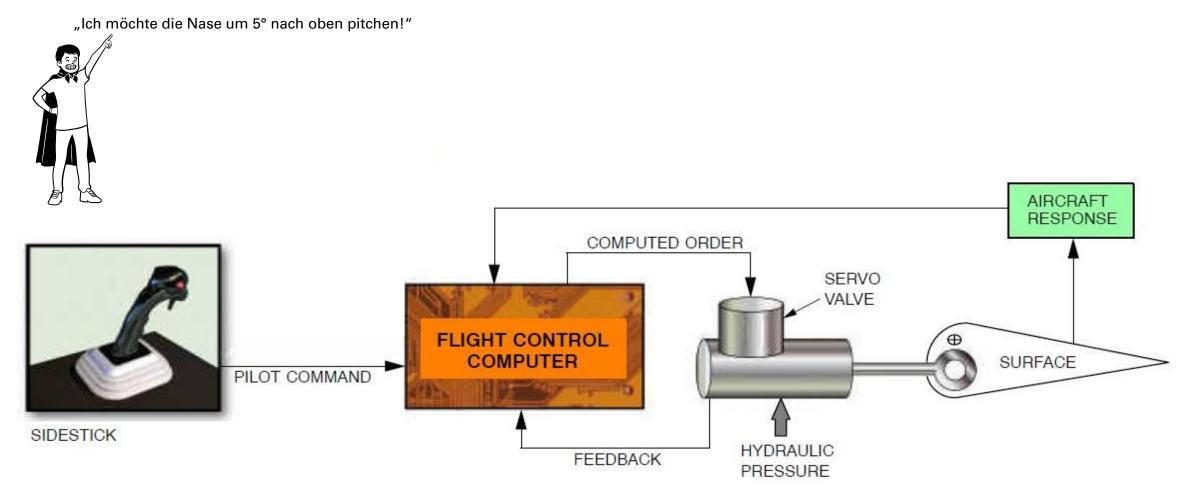
... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.





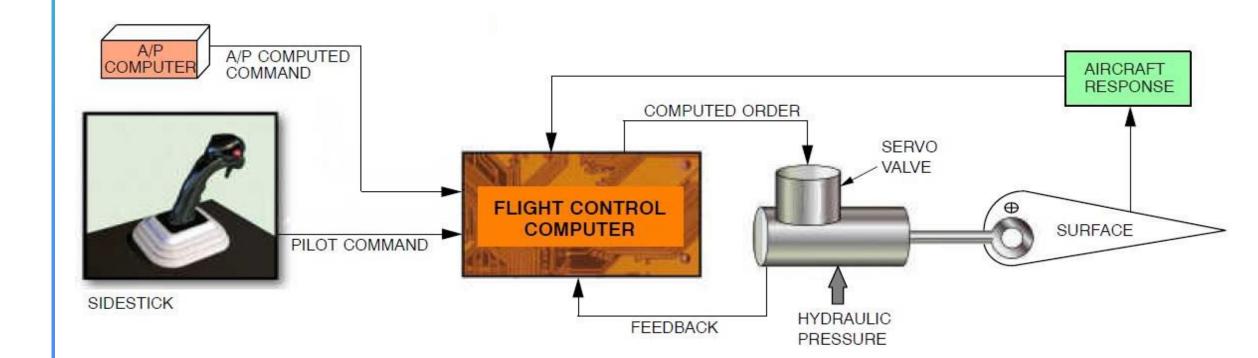
Alle Steuerflächen ...

... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.



Alle Steuerflächen ...

... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.



Alle Steuerflächen ...

... werden elektronisch angesteuert und hydraulisch betätigt.





AUSNAHMEN:

Seitenruder und Höhenleitwerk

-> MANUELL STEUERBAR (Seitenruder: Ruderpedale, Höhenleitwerk: Trimräder)

Flug ohne Hydraulik ...





EFCS – Electronic Flight Control System

2 <u>El</u>evator <u>A</u>ileron <u>C</u>omputer (ELAC)

Kontrolle Höhenruder, Höhenleitwerk und Querruder (Elevator, THS, Aileron)



Spoiler, Backup Höhenruder und Höhenleitwerk (Spoiler, Elevator, THS)

2 Flight Augmentation Computer (FAC)

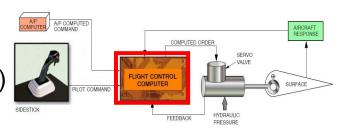
Seitenruder (Rudder)

2 Slat/Flap Control Computer (SFCC)

Slat/Flap

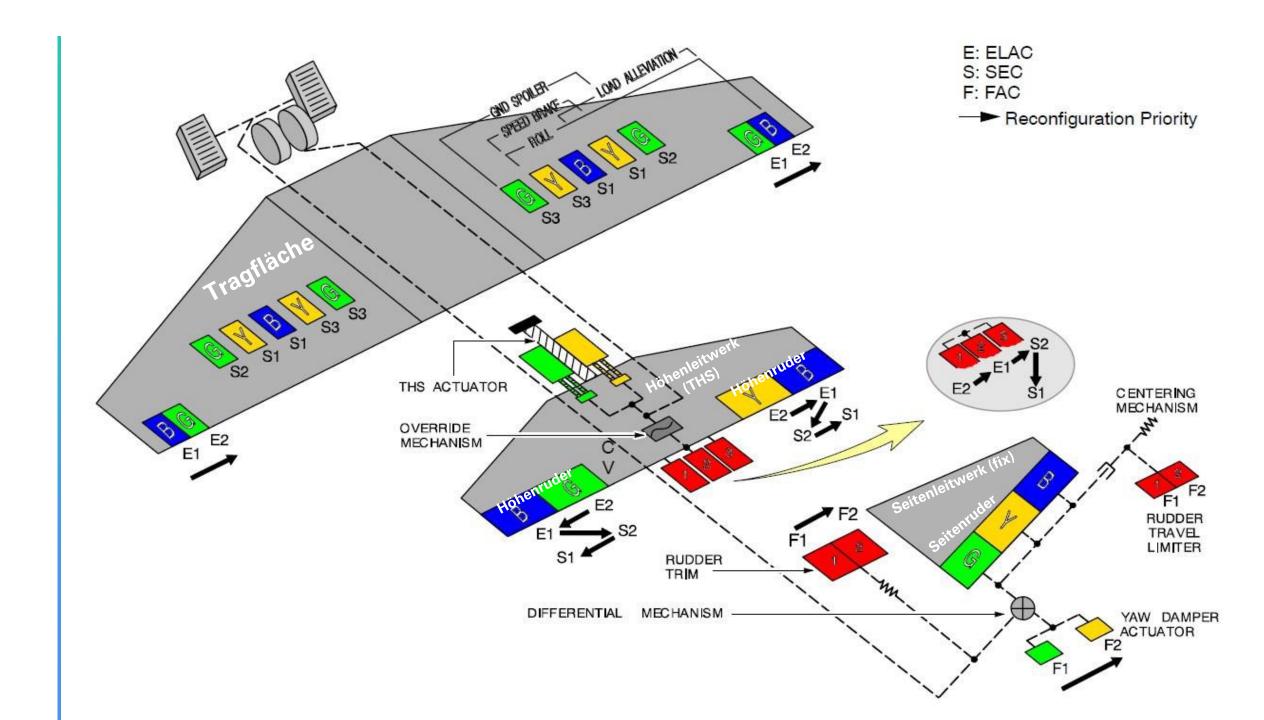
2 Flight Control Data Concentrator (FCDC)

Datensammlung aus ELAC's and SEC's wird an EIS – Electronic Instrument System gesendet (Displays)









WAS MACHEN DIE COMPUTER?

SYS4
Flight Control Laws
und Protections



EFCS – Electronic Flight Control System

2 Elevator Aileron Computer (ELAC)

Kontrolle Höhenruder, Höhenleitwerk und Querruder (Elevator, THS, Aileron)



Spoiler, Backup Höhenruder und Höhenleitwerk (Spoiler, Elevator, THS)

2 Flight Augmentation Computer (FAC)

Seitenruder (Rudder)

2 Slat/Flap Control Computer (SFCC)

Slat/Flap

2 Flight Control Data Concentrator (FCDC)

Datensammlung aus ELAC's and SEC's wird an EIS - Electronic Instrument System gesendet (Displays)







ECAM

Wie das Flugzeug auf sich aufmerksam macht...

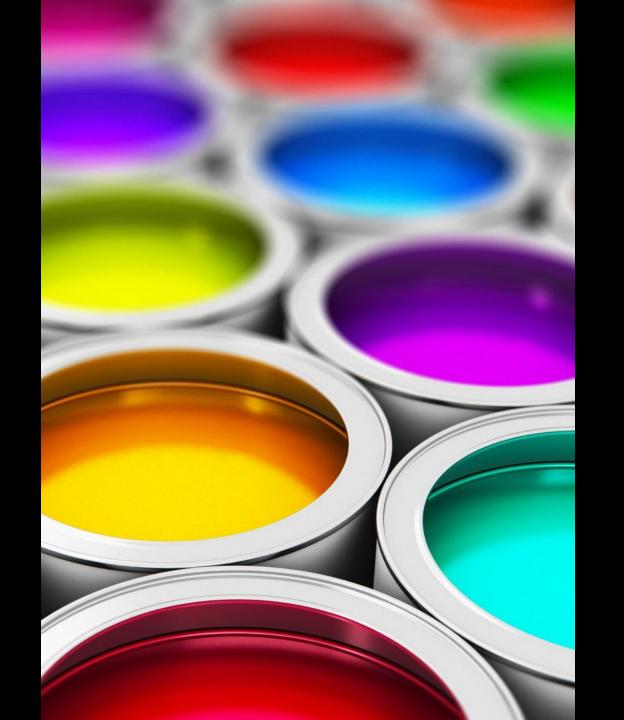
ECAM — Electronic Centralized Aircraft Monitor



ECAM Control Panel



FARBEN



ROT

Eine Konfiguration oder Fehler erfordert **sofortige** Handlung. ("Immediate Action")





AMBER (Bernsteinfarben)

Eine Konfiguration oder Fehler erfordert Beachtung. ("Attention")



GRÜN

Normale Zustände (Information)



WEISS

Anzeige für eine kontrollierte Handlung.



BLAU

Notwendige Aktion





MAGENTA

Besondere Meldungen



Bereiche auf dem Upper ECAM

Memo

Erinnerung an Funktionen, die temporär genutzt werden (Normal Ops)

Takeoff oder Landing Memo (Key Items zu Start und Landung)



... oder

Bereiche auf dem Upper ECAM



"Primary failures" (Rot oder Bernstein)



"*Secondary failures" (Bernstein)

Bereiche auf dem Lower ECAM



Limitations (speed, flight level)

Procedures (corrections to apply for landing)

Approach procedures White (Red) (Amber)

Inoperative system

Information

Cancelled caution Maintenance status

Grüner Pfeil: STATUS page overflow



CLR button auf ECAM Control Panel = Scroll overflow

Bereiche auf dem Lower ECAM



Limitations (speed, flight level)
Procedures (corrections to apply for landing)
Approach procedures White (Red) (Amber)
Inoperative system

Information

Cancelled caution
Maintenance status

Bereiche auf dem Lower ECAM

























System Synoptic pages













