



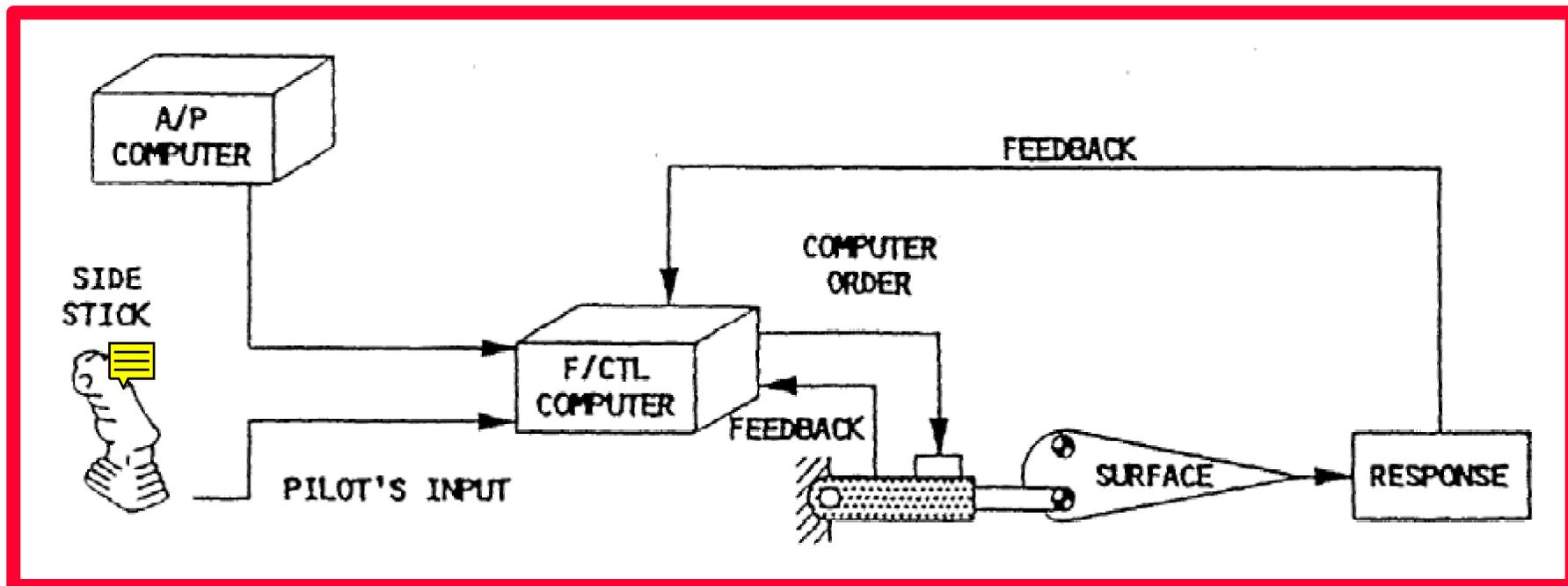
Deutsche Gesellschaft
für Luft- und Raumfahrt
Lilienthal-Oberth e.V.

Electronic Flight Control System (EFCS)



Verein Deutscher Ingenieure
Hamburger Bezirksverein
Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
02.12.1999



Begriffsdefinitionen

Air Transport Association of America:

Specification for Manufacturers' Technical Data, ATA Specification 100.

Washington D.C. : ATA, 1994

Flugsteuerungssystem (ATA 27 - Flight Controls)

"Those units and components which furnish a means of manually controlling the flight attitude characteristics of the aircraft ...

Also includes the ... flaps, spoilers and other control surfaces but does not include the structure ..."

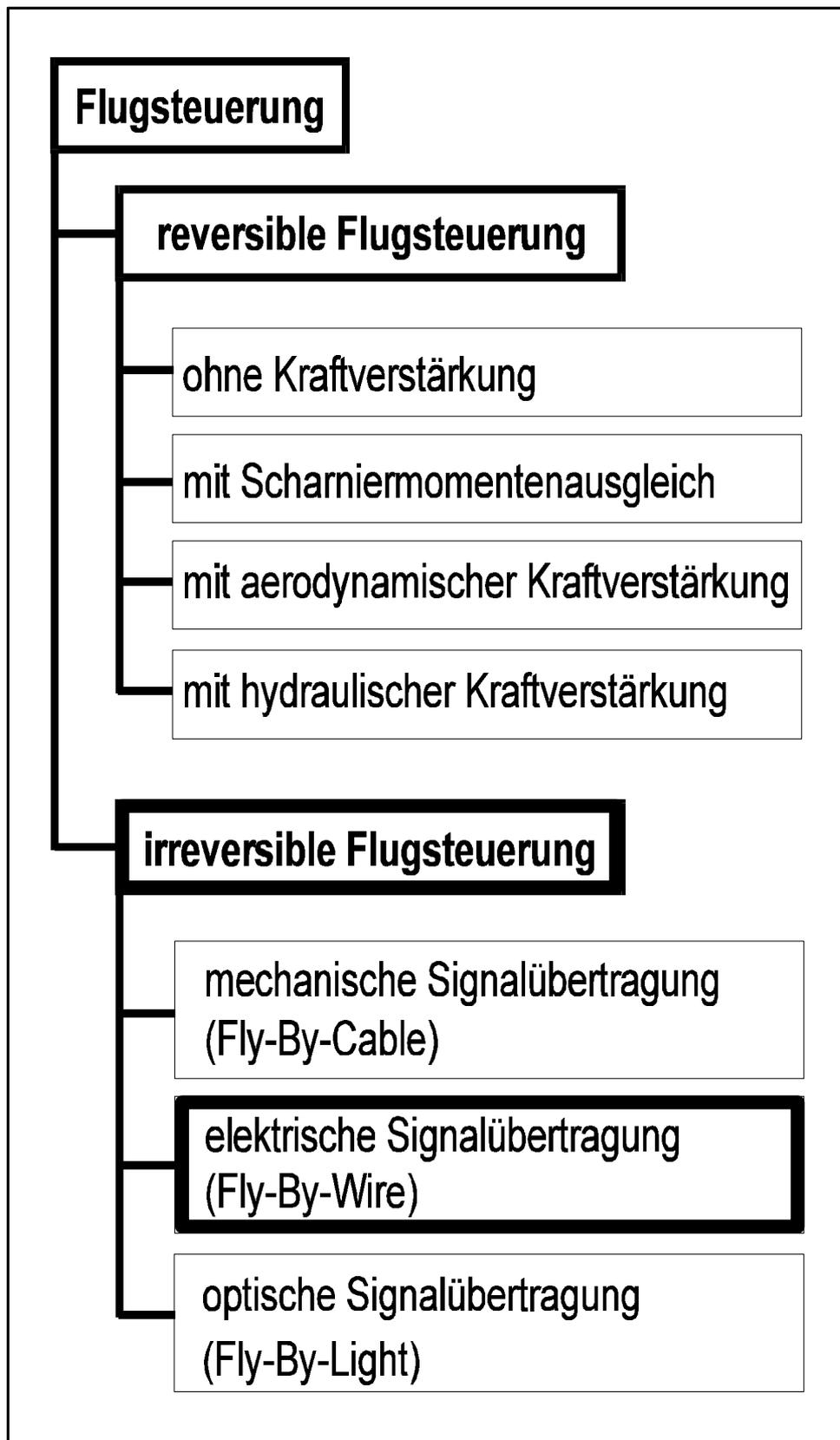
Unterteilung: ATA 27 - Flight Controls nach ATA 1994

27-00	Flight Controls General
27-10	Aileron (Querruder)
27-20	Rudder (Seitenruder)
27-30	Elevator (Höhenruder)
27-40	Horizontal Stabilizer (Höhenflosse)
27-50	Flaps (Landeklappen)
27-60	Spoiler
27-70	Gust Lock & Damper
27-80	Lift Augmenting (Hochauftriebssysteme - an der Flügelvorderkante)

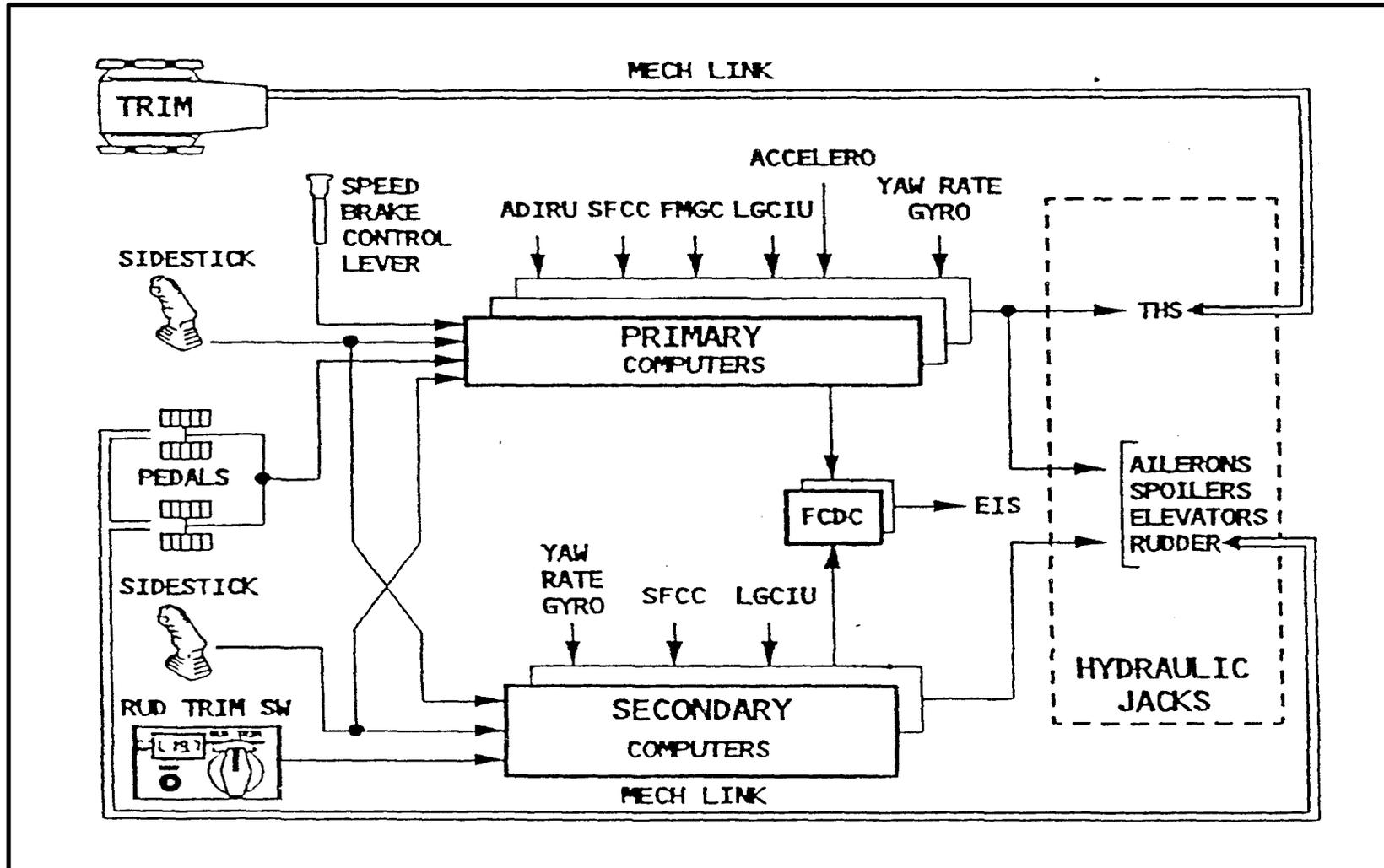
Weitere Unterteilung: ATA 27 - Flight Controls am Beispiel Airbus A320

27-90	Electrical Flight Control System (EFCS)
27-91	EFCS Electrical Installation
27-92	Control Inputs and Power Supply
27-93	Elevator Aileron Computer (ELAC)
27-94	Spoiler Elevator Computer (SEC)
27-95	Flight Control Data Concentrator (FCDC)
27-96	Maintenance and Safety Test / BITE

Einteilung von Flugsteuerungssystemen



Airbus A340: EFCS - Electronic Flight Control System

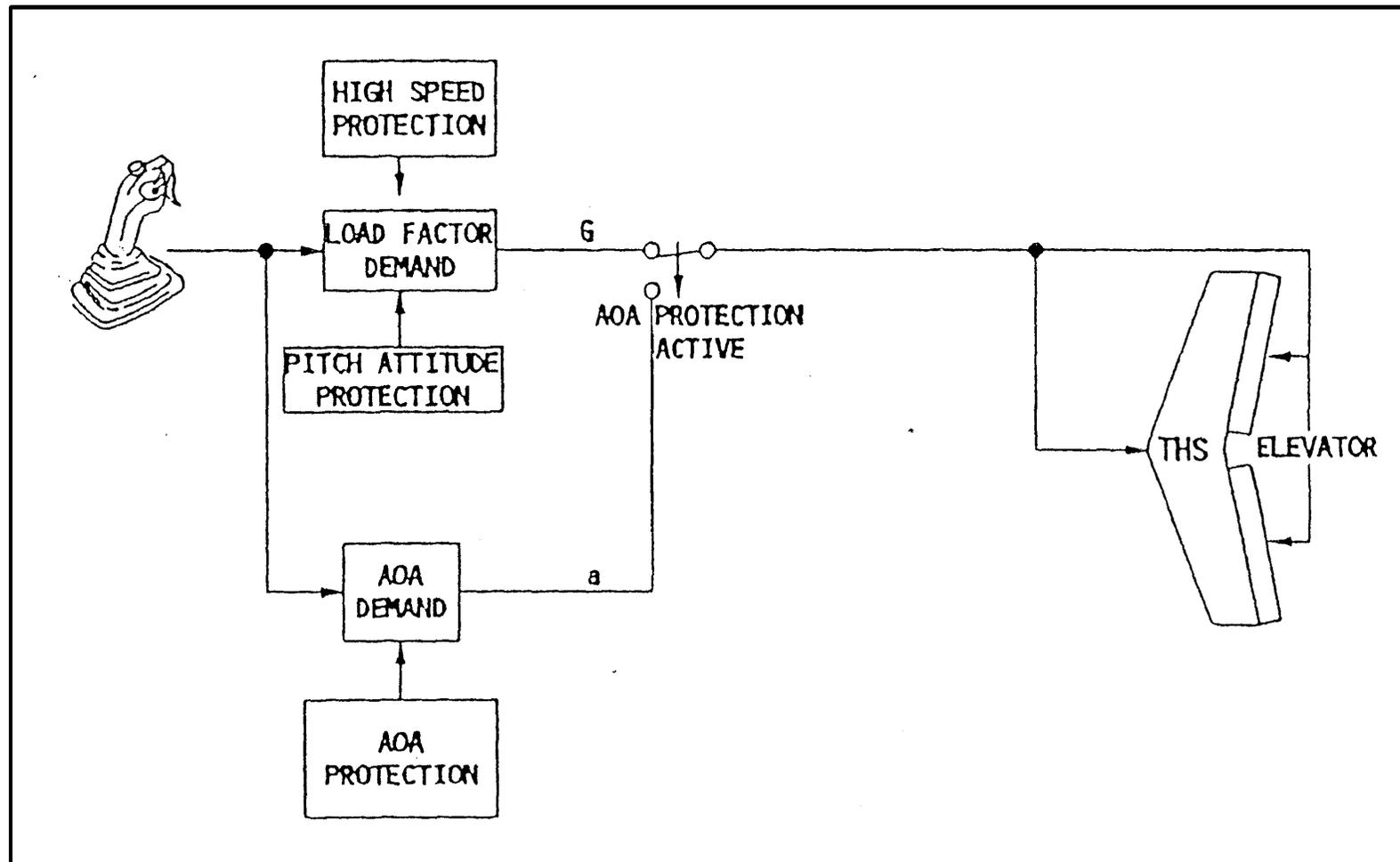




Pitch Normal Law

- Im Flug wird durch Ziehen bzw. Drücken des Side Sticks das Lastvielfache n_Z kommandiert.
- Das Lastvielfache n_Z wird begrenzt auf Werte zwischen -1 und +2,5 (Landeklappen eingefahren).
- Durch das *Pitch Normal Law* zeigt das Flugzeug eine neutrale statische Stabilität.
- Im Kurvenflug wird ein erforderlicher Höhenruderausschlag automatisch durch das *Pitch Normal Law* kommandiert. (Dies gilt bis zu einem Rollwinkel Φ von 33°.)

Protections in Pitch Normal Law



Zusammenfassung

- Das EFCS umfaßt
 - die elektrischen Signalaufnehmer der Flugsteuerung,
 - die Flugsteuerungscomputer,
 - die Ansteuerung der Stellsysteme.
- Durch das EFCS werden dem Piloten umfangreiche Flugregelgesetze bereits in der manuellen Steuerung zur Verfügung gestellt.
- Verbessert wird dadurch insbesondere
 - Sicherheit
 - Wartbarkeit
 - "Pilot Workload"