



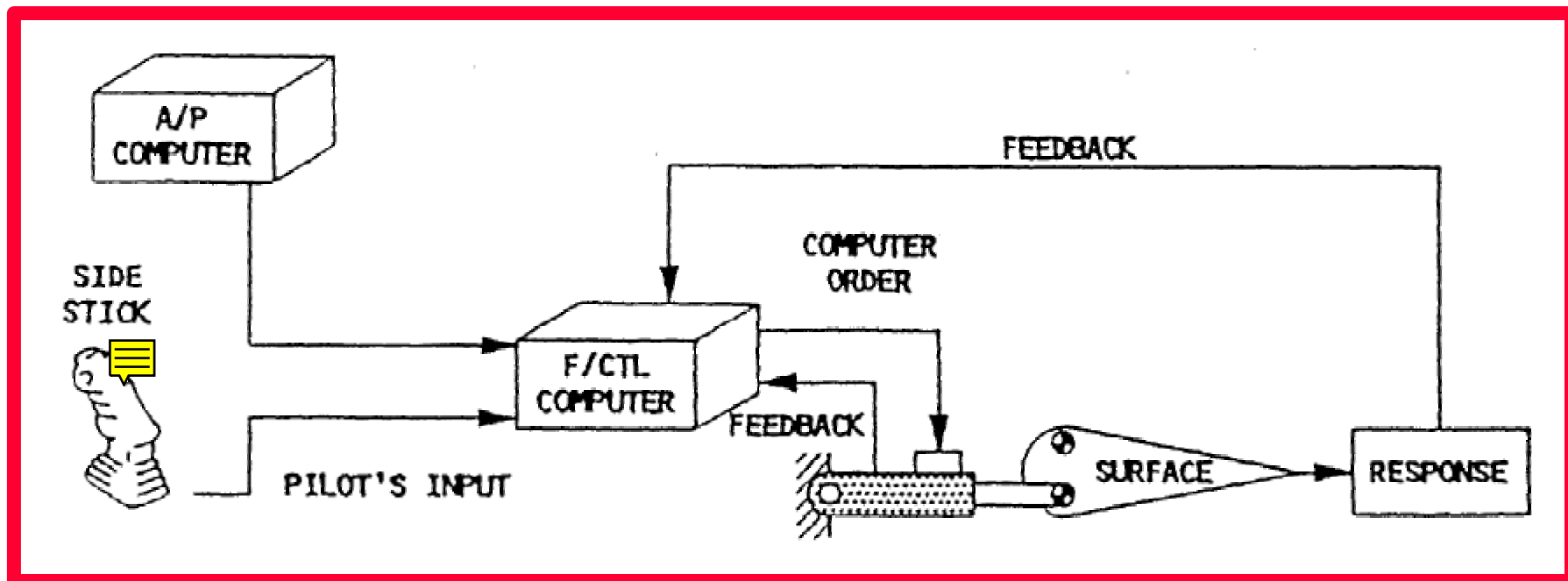
Deutsche Gesellschaft  
für Luft- und Raumfahrt  
Lilienthal-Oberth e.V.



Verein Deutscher Ingenieure  
Hamburger Bezirksverein  
Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt

# Electronic Flight Control System (EFCS)

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 ..."

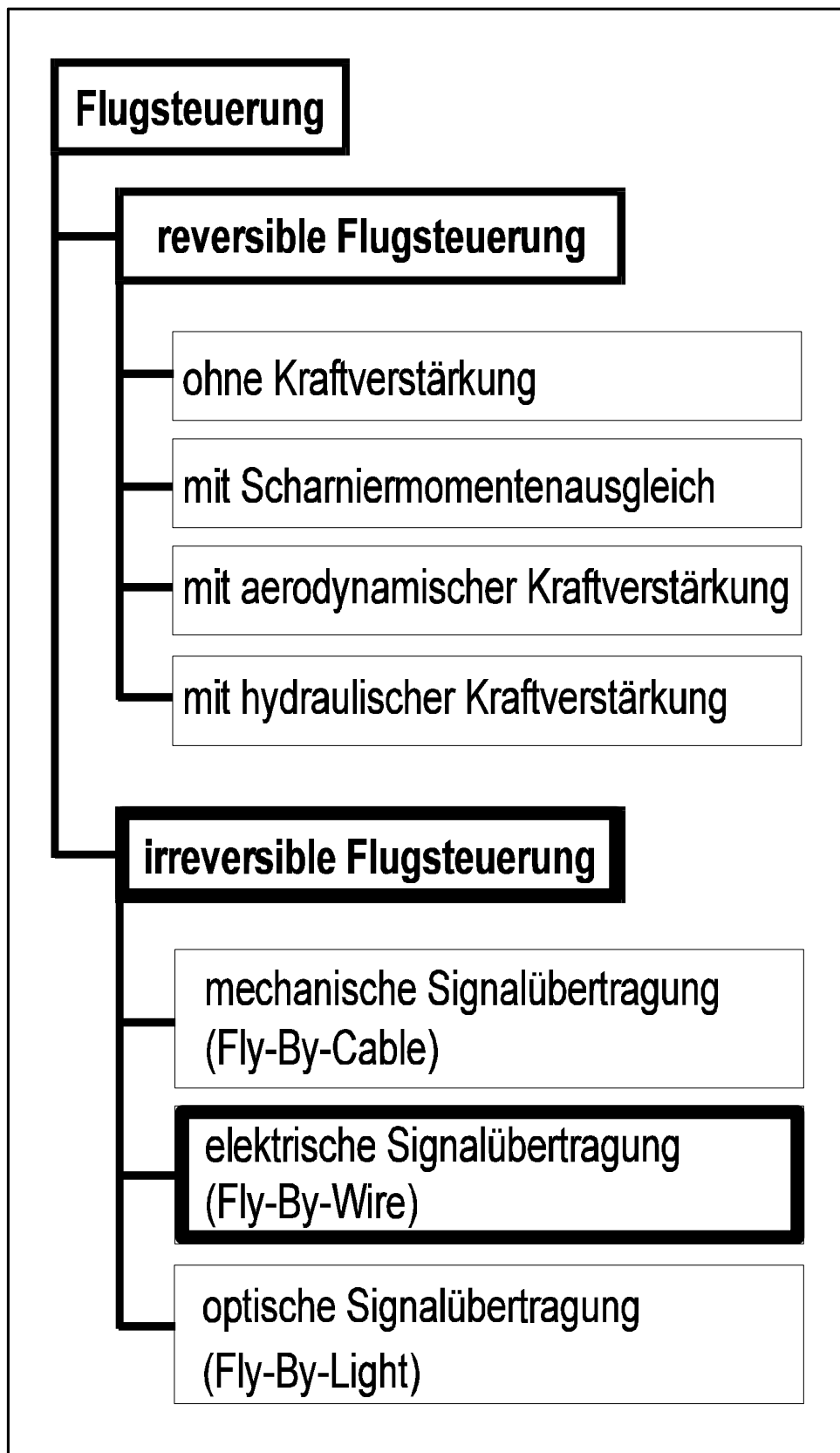
## **Unterteilung: ATA 27 - Flight Controls nach ATA 1994**

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)

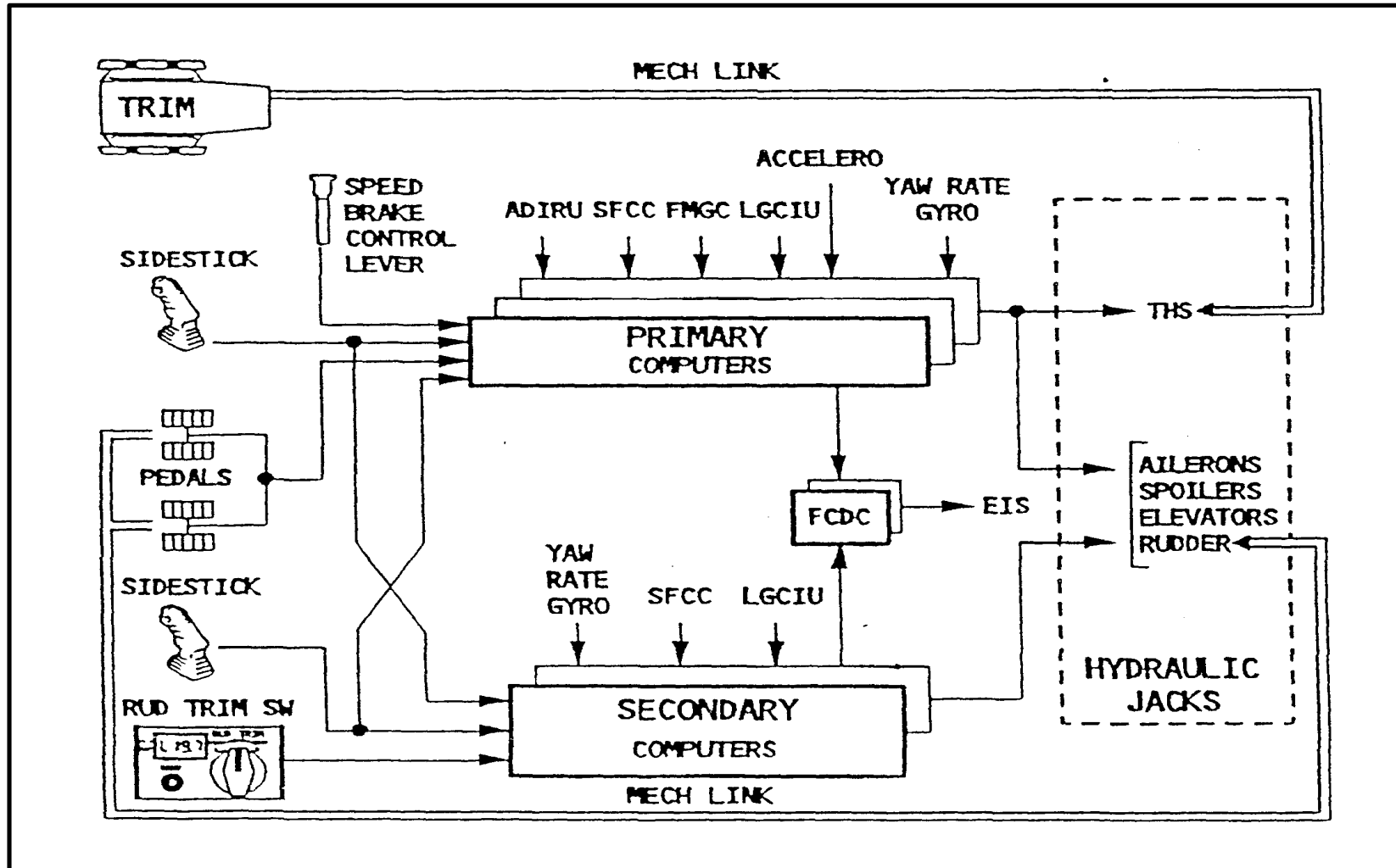
## **Weitere Unterteilung: ATA 27 - Flight Controls am Beispiel Airbus A320**

27-90	<b>Electrical Flight Control System (EFCS)</b>
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

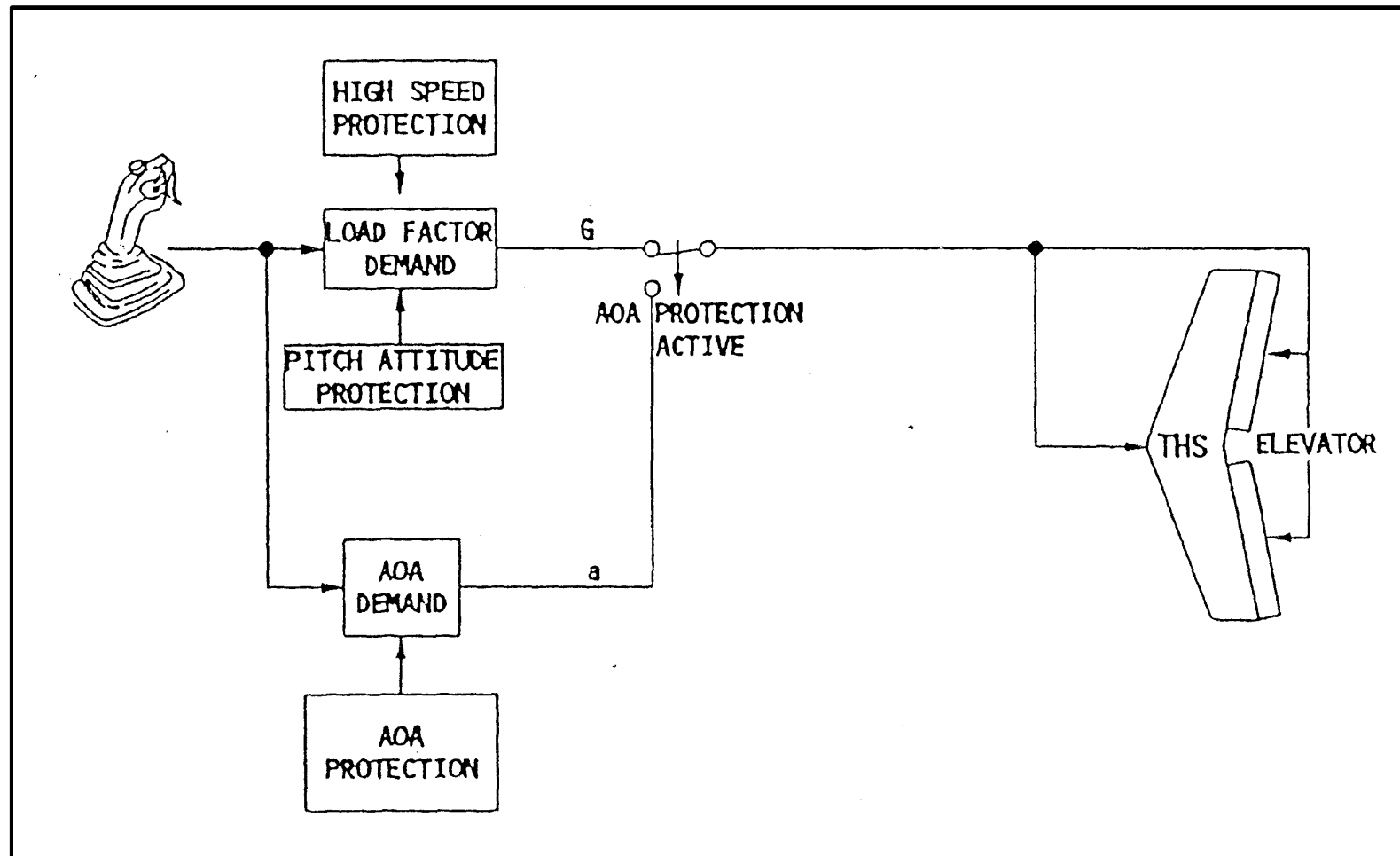




## Pitch Normal Law

- 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  $\Phi$  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"