



# Der 728 JET und seine moderne Technologie



## Themenübersicht:

→ Firmengeschichte des Claudius Dornier

→ Grundlagen zur Fliegerei

→ Das Flugzeug

▶ Komfort

▶ Bauprojekt 728 JET

▶ Flugzeugsysteme

▶ Flugkontrollsysteeme

▶ Triebwerk

→ Die Flügel

▶ Produktion

▶ Intelligenter Flügel

▶ Klappen



→ Die Firmengeschichte Dorniers geht über 75 Jahre zurück ...

## Claudius Dornier



1884

14. Mai 1884 Geburt Claudio Dornier in Kempten

1910

2. Nov 1910 Arbeit in der Versuchsabteilung  
der Luftschiffbau Zeppelin GmbH

1917

Januar 1917 eigenständige Gesellschaft im Konzern

1924

Entstehung der sog. Dornier - Siedlung

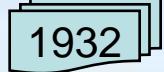
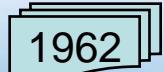
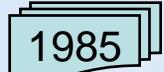
1926

Überquerung des Nordpols durch Amundsens mit der WAL

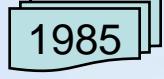
1929

Entwicklung der Do X



-  1932 Übernahme des gesamten Anteils der Dornier Metallbau GmbH
-  1962 Rückzug Dorniers aus den Firmengeschäften
-  1969 Am 5. Dez 1969 starb Claude Dornier in Zug ( Schweiz )
-  1984 Familienstreitigkeiten führen zu wahllosen Entlassungen
-  1985 Daimler – Benz Konzern erwirbt für 440 Millionen Mark die Dornier Metallbau GmbH
-  1985 Neuinvestitionen: 1 Milliarde US-Dollar für DO 328 JET
-  1996



-  1932 Übernahme des gesamten Anteils der Dornier Metallbau GmbH
-  1962 Rückzug Dorniers aus den Firmengeschäften
-  1969 Am 5. Dez 1969 starb Claude Dornier in Zug ( Schweiz )
-  1984 Familienstreitigkeiten führen zu wahllosen Entlassungen
-  1985 Daimler – Benz Konzern erwirbt für 440 Millionen Mark die Dornier Metallbau GmbH
-  1985 Neuinvestitionen: 1 Milliarde US-Dollar für Do 328 JET
-  1996 Fairchild Aviation kauft das Unternehmen auf ...



## → Neuartige Idee:

- ▶ Nachfrage im Bereich der 55 bis 110 Sitzer
- ▶ Entstehung der Regionaljet – Familie ( 528, 728, 928 )
- ▶ Einsatzbereich: 3.000 km langen Strecken

## → Vorteil:

- ▶ hoher Flottenkompatibilität
- ▶ hohe Effizienz und dadurch verbundene Kostenfaktor
- ▶ Standardisierung von: Pilotenklassifizierung, Technikerausbildungen, Wartungsprozeduren, Werkzeugen und Ersatzteilen
- ▶ Reduktion der Kosten in den Bereichen: Personal, Wartung, Schulung
- ▶ Kombination der Typenreihe in einer Flotte leicht möglich
- ▶ hohe Auslastung möglich



## ❖ Die 728 JET – Familie:

► 528 JET



► 728 JET



► 928 JET



## McDonnell Douglas DC 10



### Technische Daten:

<b>Ursprungsland:</b>	USA
<b>Hersteller:</b>	Douglas Aircraft Company
<b>Antrieb:</b>	GE CF6 – 50 Turbofan
<b>Besatzung:</b>	3
<b>Nutzlast:</b>	79 t
<b>Spannweite:</b>	50,42 m
<b>Höhe:</b>	17,70 m
<b>Länge:</b>	55,50 m
<b>Max. Abfluggewicht:</b>	250 t
<b>Max. Reisegeschw.:</b>	965 km/h
<b>Reichweite mit max. Nutzlast:</b>	3000 km



## Antonov An 225 „Mriya“



### Technische Daten:

<b>Ursprungsland:</b>	Ukraine
<b>Hersteller:</b>	Antonov Flugzeuge
<b>Antrieb:</b>	6 x Progress D – 18T
<b>Besatzung:</b>	6
<b>Nutzlast:</b>	250 t
<b>Spannweite:</b>	88,40 m
<b>Höhe:</b>	18,1 m
<b>Länge:</b>	84 m
<b>Max. Abfluggewicht:</b>	600 t
<b>Max. Reisegeschw.:</b>	850 km/h
<b>Reichweite mit Nutzlast</b>	
<b>Von 200t:</b>	4500 km



**McDonnell Douglas DC 10**

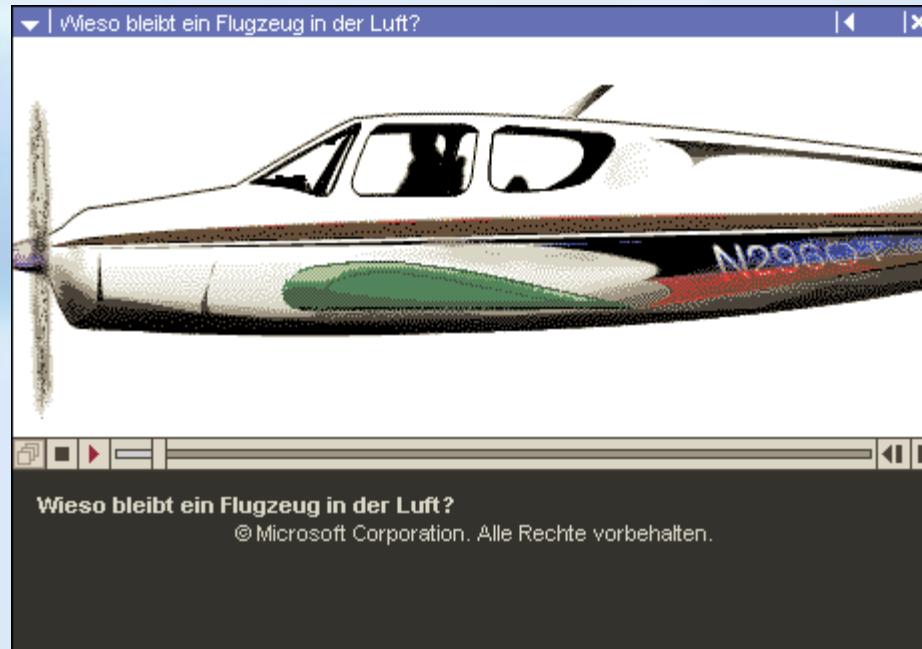


**Antonov An 225 „Mriya“**



## → Kurzfilm: „ Warum fliegt ein Flugzeug ? „

▶ Entnommen aus: Encarta Enzyklopädie '99 ( Professional )



# Der 728 JET und seine moderne Technologie

Einführung | Firmengeschichte | Grundlagen | DAS FLUGZEUG | Der Flügel

## 728 JET



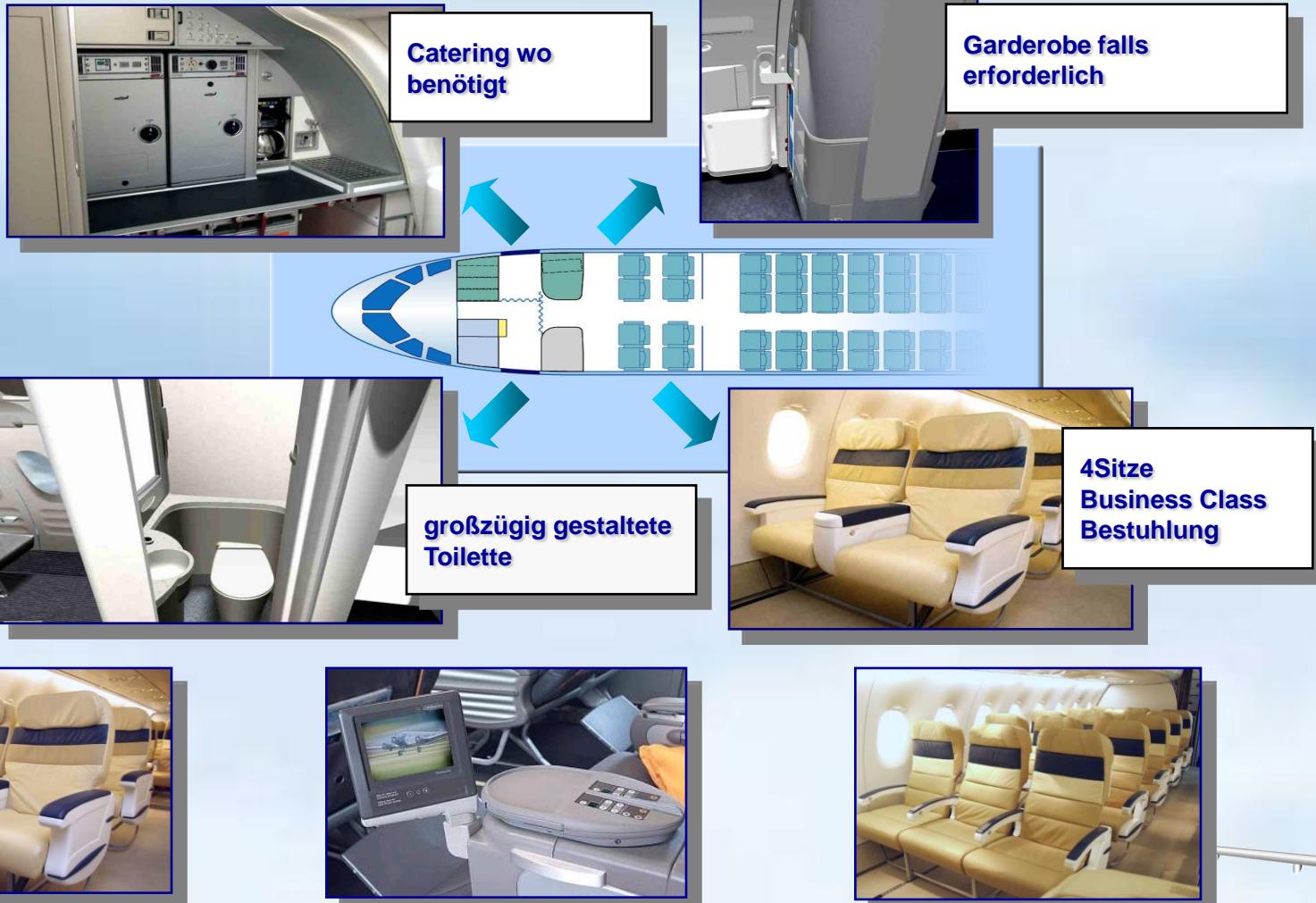
## Das Flugzeug

### → **DER 728 JET:**

- ▶ Komfort
- ▶ Bauprojekt 728 JET
- ▶ Flugzeugsysteme
- ▶ Flugkontrollsysteme
- ▶ Triebwerk



## → Passagierkomfort:



## → Bauprojekt 728 JET:

Neuartiger Fertigungsablauf:

### Digitale Bearbeitung am PC



- ▶ Im Vorfeld findet bereits die digitale Analyse statt
- ▶ weitgehende automatisierte Fertigung:
  - 100%ige Passgenauigkeit der Segmente
  - Verzicht auf Zwischenlagen bei der Hülle
  - höhere Lebensdauer der Zelle



## → Bauprojekt 728 JET:

### Digitale Bearbeitung



## → Bauprojekt 728 JET:

**Bauphase ( Bild I )**



**Bauphase ( Bild II )**



## → Bauprojekt 728 JET:

► Hohe Komplexität verdeutlichen folgende Zahlen:

in der Kabine sind 140 Kabelbündel für die Elektrik verbaut. Die insgesamt 20 km Kabel werden durch 30.000 Steckverbindungen verbunden.



## → Bauprojekt 728 JET:

Verwendung eines sog. „Iron Bird“:

**Iron Bird**



**Iron Bird**



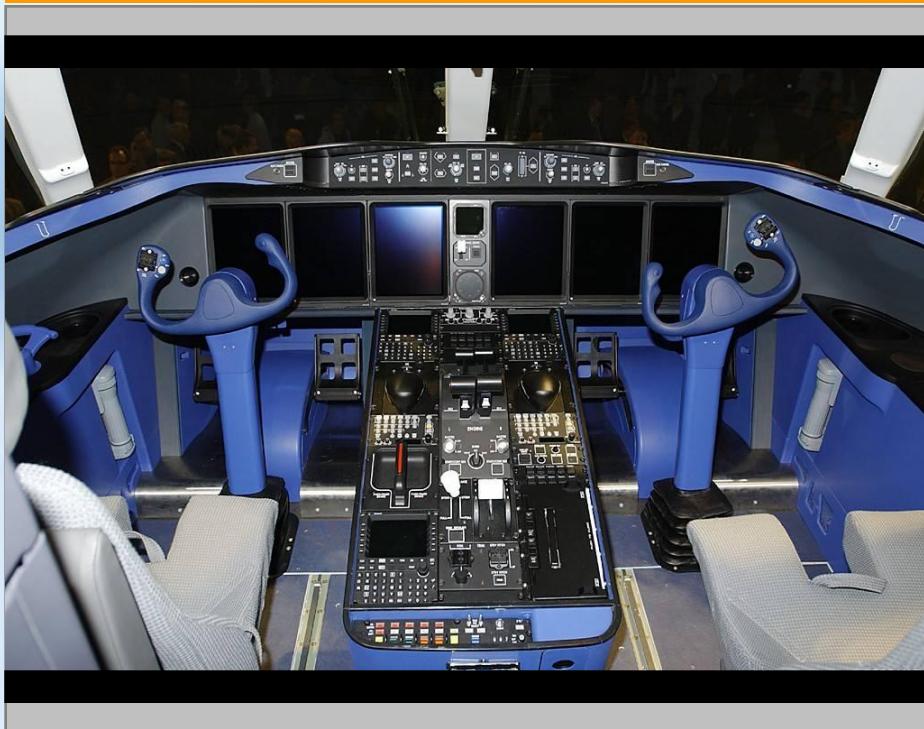
Vorteil des „Iron Bird“:

- ▶ Das Flugzeug kann bereits in der Entwicklungsphase am Boden getestet ( geflogen ) werden
- ▶ Früherkennung von Produktionsfehlern



## → Flugzeugsysteme:

### Innenansicht: 728 JET Cockpit



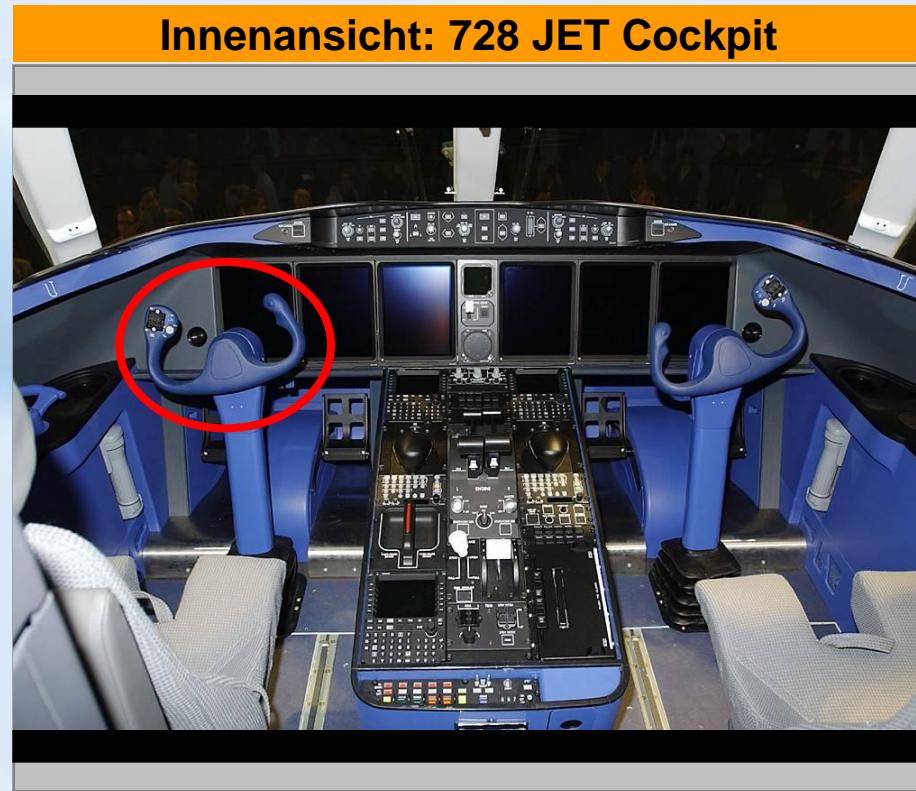
### Primus Epic™ Avionics System von Honeywell:

- ▶ schnelle verlässliche Datenverarbeitung
- ▶ Überwachung und Kontrolle mittels Anzeigen
- ▶ Anschlussmöglichkeiten anderer Systeme ( Kompatibilität )
- ▶ alle Zustandsdaten werden in einem zentralen System verarbeitet
- ▶ sind Tätigkeiten notwendigen, werden die entsprechenden Daten bei der nächsten Landung dem Bodenpersonal übermittelt.



## → Flugzeugsysteme:

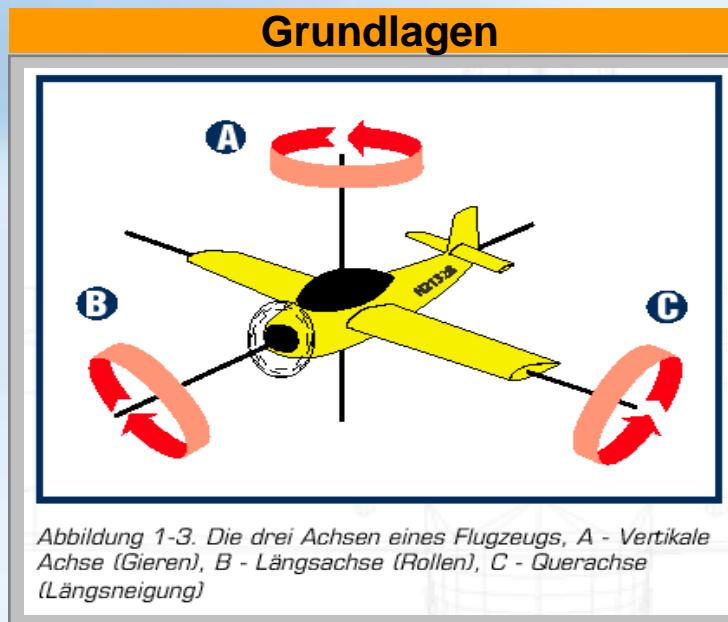
Verwendung einer sog. „Fly by wire“ „Steuerung“:



## → Flugzeugsysteme:

„alte“ Technologie:

- ▶ Übermittlung der Pilotenbefehle mittels Seilzüge
- ▶ die mechanische Steuerung erfordert mehr Krafteinsatz des Piloten
- ▶ Verlegung aufwendiger Seilzüge und Umlenkrollen
- ▶ hoher Wartungsaufwand ( Verschleiß )

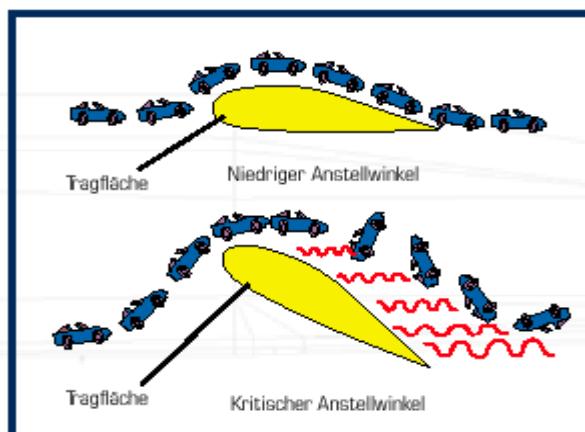


## → Flugzeugsysteme:

„moderne“ Technologie:

- ▶ Pilotenbefehle werden über ( wire = Draht ) elektrische Signale übermittelt
- ▶ geringer Krafteinsatz für die gewünschten Ruderhauschläge
- ▶ Übermittlung der Steuerbefehle an einen Zentralrechner ( Kontrollfunktion )
- ▶ Geringer Mehraufwand bei der Verlegung der Kabelstränge
- ▶ Geringer Aufwand der Mechaniker bei der Wartung
- ▶ Sicheres System, da Gegenkontrolle durch das System es können so keine gefährlichen Flugzustände erreicht werden. Wie etwa ein Strömungsabriss.

## Grundlagen



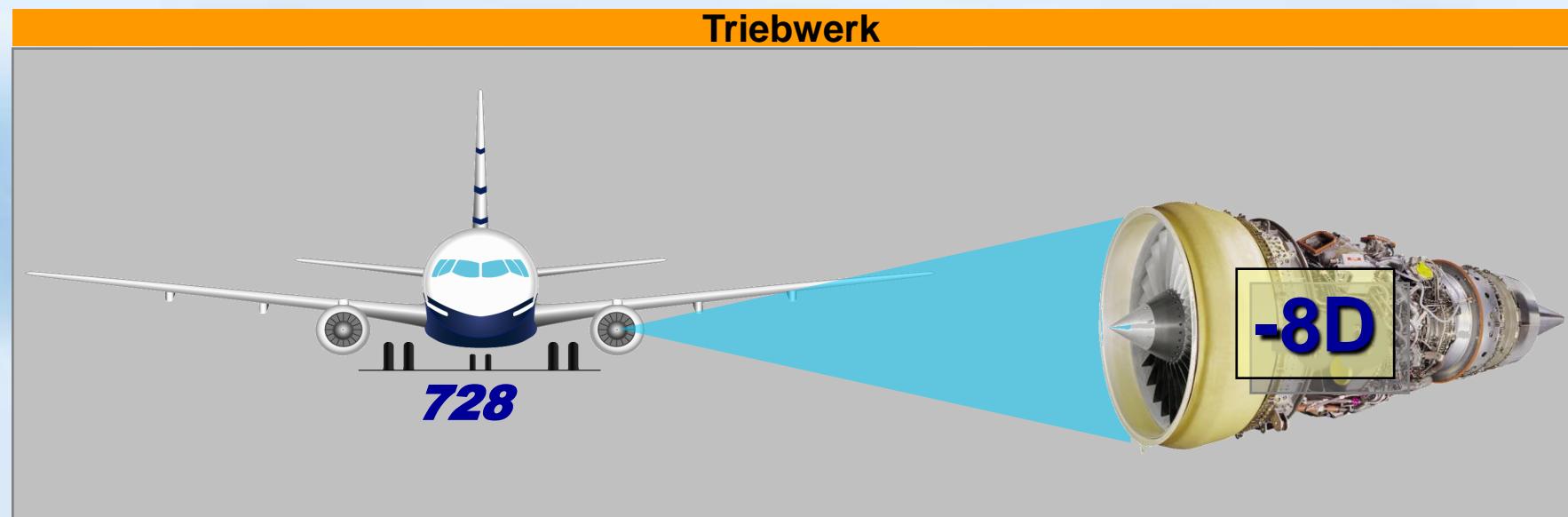
## → Flugzeugsysteme:

### Karikatur



## → Triebwerke:

► General Elektrik Turbufan CF 34-8D:



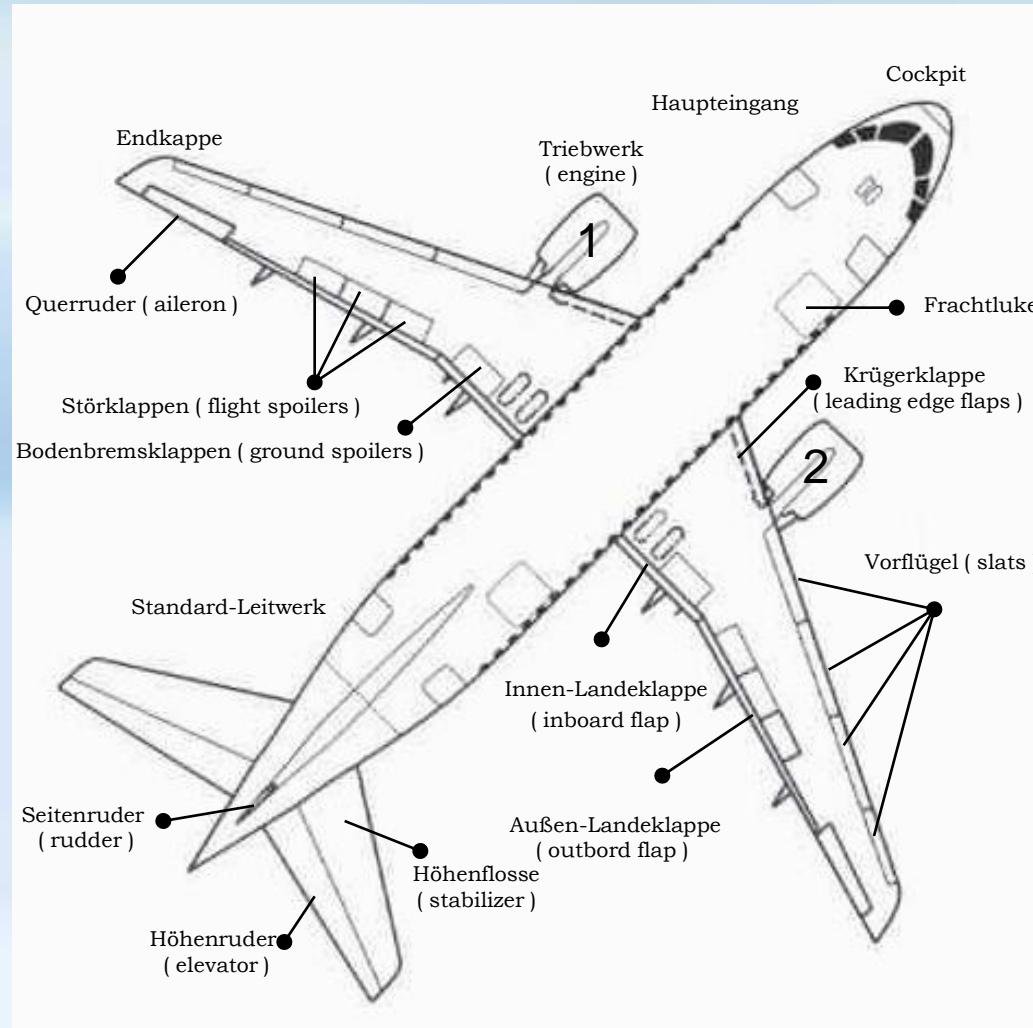
## Der Flügel

### → Die Flügelfläche:

- ▶ Produktion
- ▶ Intelligenter Flügel
- ▶ Klappen



## → Flugzeugteile:



## → Flugzeugteile:

### ► Bedienelemente ( Steuerflächen ):

#### Grundlagen

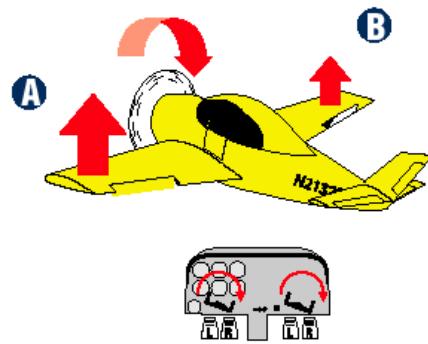


Abbildung 1-4. Querneigung nach rechts. So bringen die Querruder das Flugzeug in die Querneigung. A - höherer Auftrieb mit abgesenktem Querruder; B - geringerer Auftrieb mit angehobenem Querruder.

#### Grundlagen

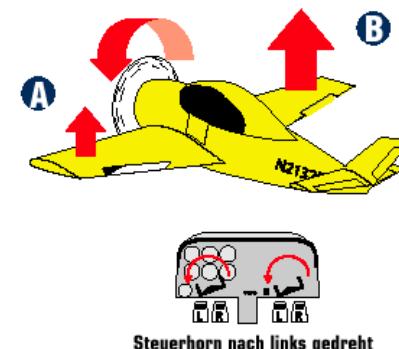


Abbildung 1-5. Querneigung nach links. So bringen die Querruder das Flugzeug in die Querneigung. A - geringerer Auftrieb mit angehobenem Querruder, B - höherer Auftrieb mit abgesenktem Querruder.

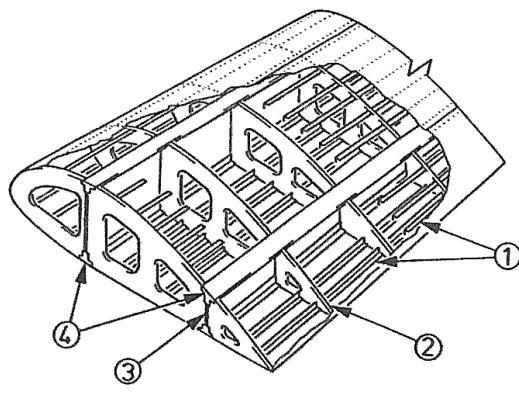


## ↗ Produktion:

Neuartiger Fertigungsmethode:

Halbschalen werden mit Stringern gefräst und dann in Form gebracht

### „Halbschalentechnik“



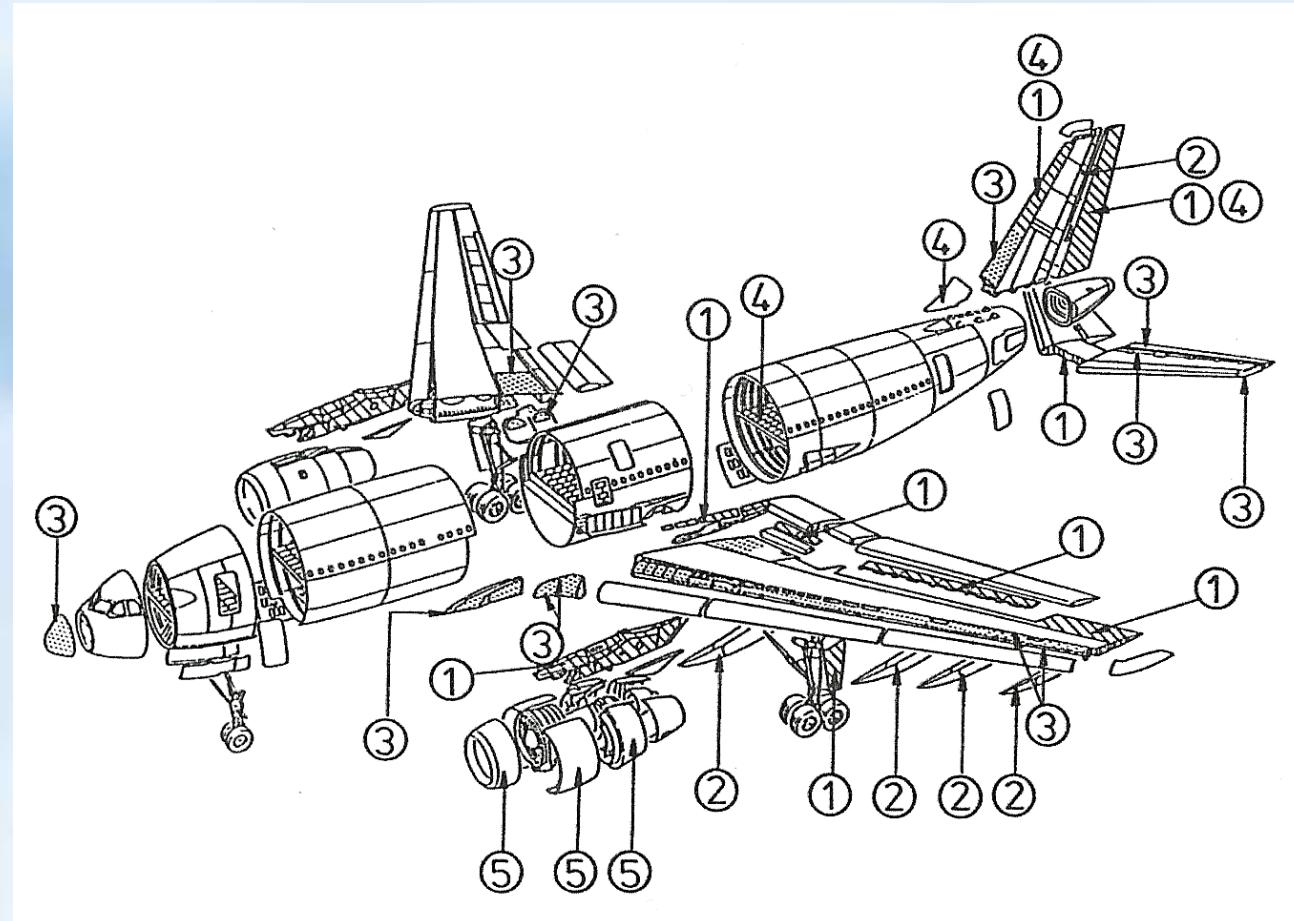
1) Hauptversteifung, 2) Rippe,  
3) Steg, 4) Gurte

- ▶ hohe Materialausnutzung
- ▶ extrem leichte Konstruktion
- ▶ optimale Innenraumausnutzung ( zusätzliche Tankkapazität )
- ▶ große Nietenersparnis ( Gewicht )
- ▶ Einsatz von Kunststoffen



## ↗ Produktion:

Einsatz von Kunststoffen:



## → Produktion:

Vorteile für den Einsatz von Kunststoffen:

- ▶ leistungsstark und flexibel einsetzbar
- ▶ Teile können billiger produziert werden
- ▶ einfache Produktion der Teile vor Ort
- ▶ können in jegliche Form gebracht werden
- ▶ hohe Gewichtersparnis ( leichte Produkte )
- ▶ Kostenpunkt



## → Produktion:

Flügel ( Bild I )



Flügel ( Bild II )



## → „Intelligenter Flügel „:

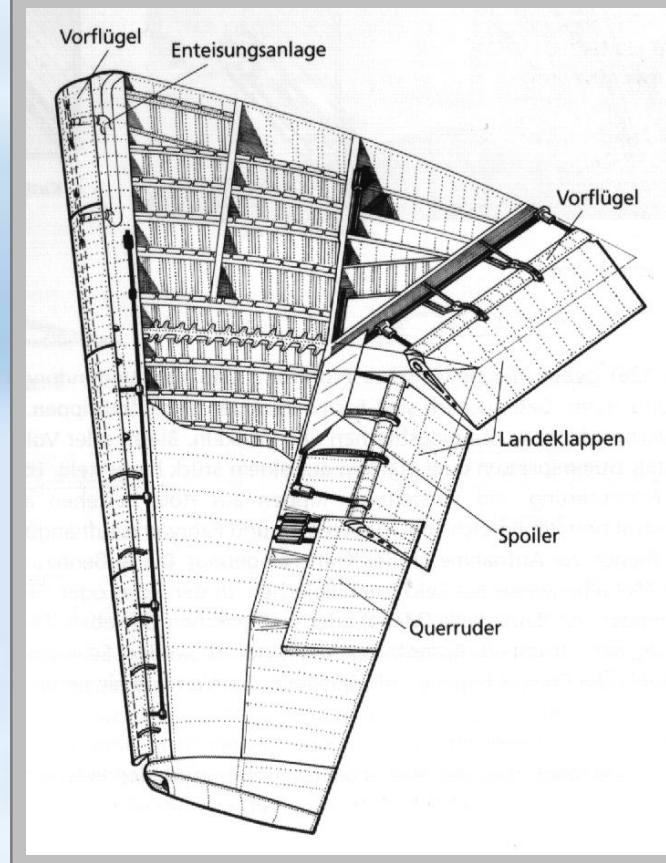
Verwendung intelligenter Werkstoffe ( „ smart materials „ ):

- ▶ Verarbeitung von speziellen Keramiken und Legierungen
- ▶ selbständige Anpassung an sich ändernde Umweltbedingungen
- ▶ nach Verformung erhalten sie die Ursprungsform zurück
- ▶ jederzeit eine ideale Flügelform



## → Krügerklappen:

### Aufbau eines Flügels



## → Klappen:

Funktionsweisen des Vorflügels und der Landeklappen:

### Grundlagen



Wenn die Klappen abgesenkt werden, vergrößert sich die Krümmung der Tragfläche (auch die Oberfläche nimmt zu), und die Profilsehne verschiebt sich zur Vergrößerung des Anstellwinkels. Dadurch kann die Tragfläche mehr Auftrieb bei gleicher Geschwindigkeit erzeugen.

Abbildung 6-8. So ändern die Klappen das Tragflächenprofil.  
A - Tragfläche mit normalem Profil (Klappen eingefahren).  
B - Tragfläche mit verstärktem Profil.

### ► Auftriebserhöhung:

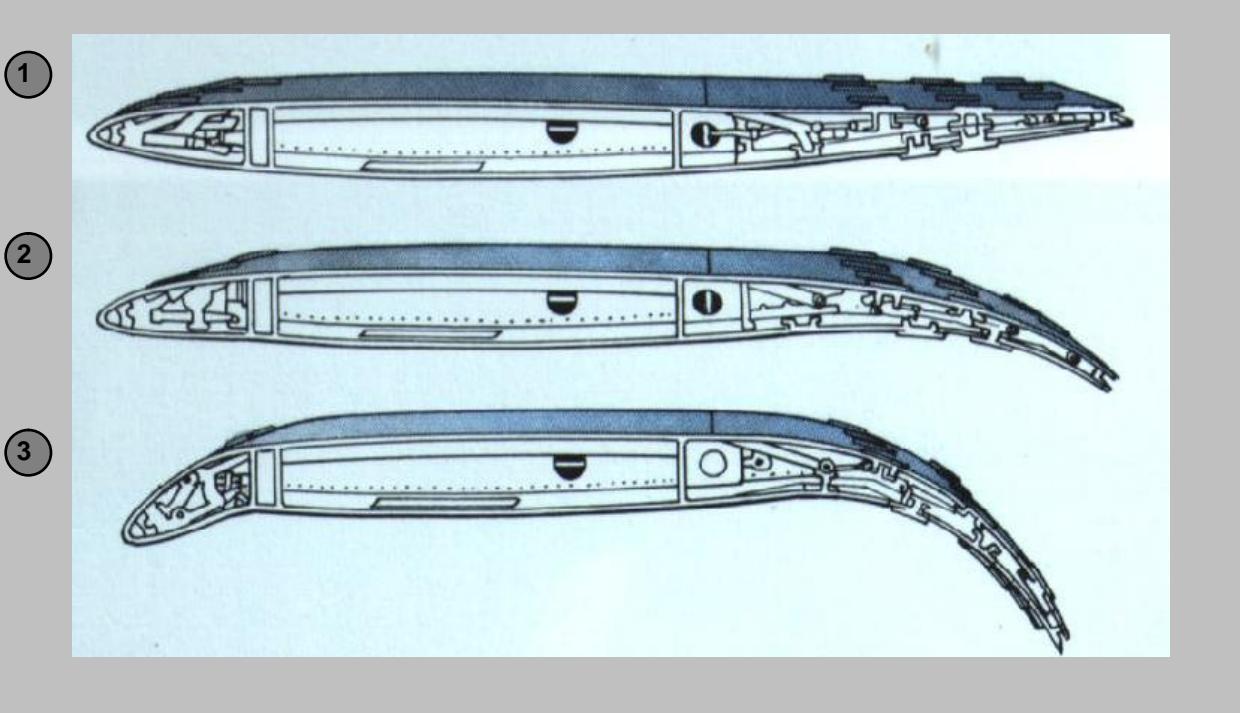
- Klappen und Vorflügel sind auf das Profil abgestimmt
- durch kombinierten Einsatz soll zum einen eine Flächenvergrößerung und zum anderem die Wölbung erhöht werden
- Ergebnis ist eine 120 % Auftriebserhöhung ( - Widerstand )



## → Klappen:

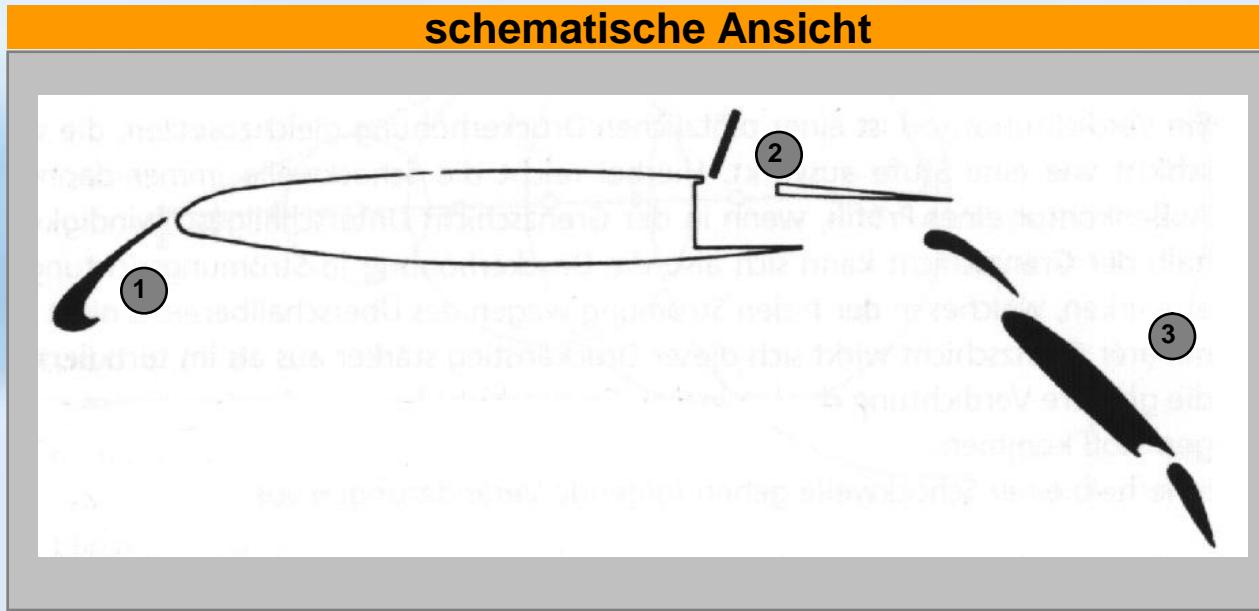
Querschnitt:

### Grundlagen



## → Klappen:

Querschnitt:



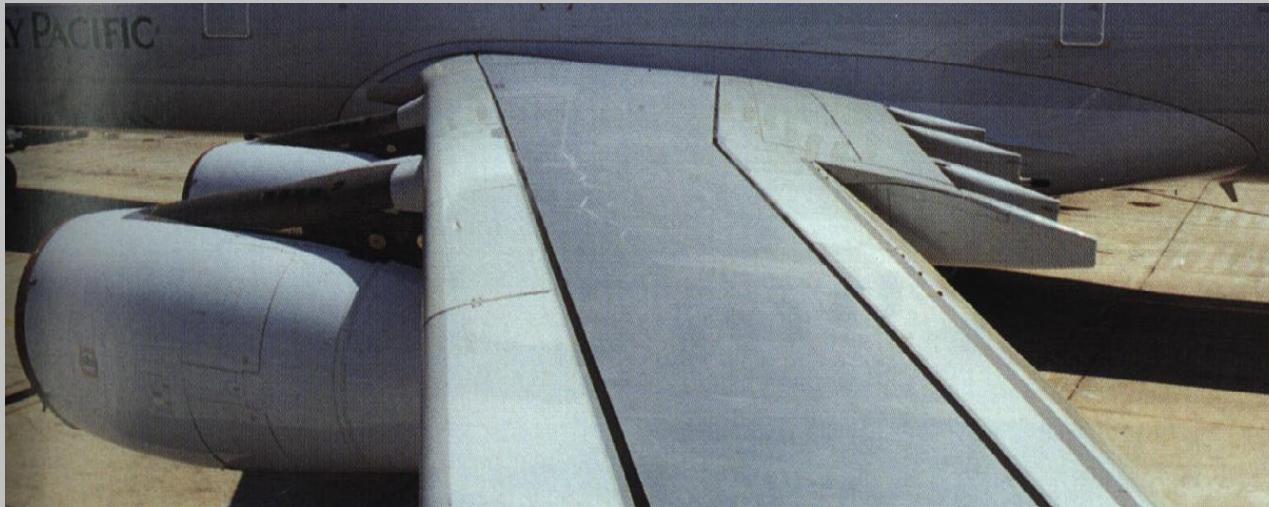
- ① Krügerklappe ( inboard flap )
- ② Störklappen ( flight spoilers )
- ③ Außen-Landeklappe ( outbord flap )



## → Klappen:

Außenansicht:

Außenansicht



## Quellenangaben:

### → Abbildungen:

- ▶ [www.airliners.net](http://www.airliners.net) ( Links: FD 728JET, DC 10, AN 225 )
- ▶ [www.airliners.de](http://www.airliners.de) ( Link: Flugzeuge )
- ▶ [www.Fairchild-Dornier.de](http://www.Fairchild-Dornier.de) ( Links: 728JET, 528JET, 928JET )
- ▶ „Technologie des Flugzeuges“ >Klaus Engmann< Leuchtturm-Verlag
- ▶ Microsoft Flight Simulation 2002 >Handbuch<
- ▶ [www.rasscass.de](http://www.rasscass.de) ( Link: Dornier )
- ▶ Screenshot >Greatest Airliners< B 737- 400 Dreamfleet

### → Erläuterungen:

- ▶ Texte entnommen aus Seminararbeit „ Die moderne Technologie des 728 JET “

### → Layout:

- ▶ Bearbeitung mit *MICROSOFT Front Page* ( Daniel Delank )

### → Idee:

- ▶ Daniel Delank







## Referent

**Daniel Delank**  
Lerchenstr. 47  
70176 Stuttgart

Tel: 0711-636818  
Mobil: 0179-4662901  
E-Mail: Daniel.Delank@epost.de