



26.10.06

Vortrag DGLR / VDI / RAeS an der HAW Hamburg
<http://hamburg.dglr.de>

Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD

Joachim Kruth

(Freundeskreises VFW 614 e.V.):

Die VFW 614 - Ihrer Zeit 20 Jahre voraus - Das erste westdeutsche Kurzstrecken-Verkehrsflugzeug



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 1



VFW 614



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 2



35 Jahre Erstflug



31. März 1971

**„Am kommenden Montag um
11 Uhr eröffnen wir das
Jet-Zeitalter für 2467 Flughäfen in aller Welt“.**

**Die VFW 614 - das leiseste Strahlverkehrsflugzeug
der Welt**

VFW 614

Freundeskreis VFW 614



VFW 614 - Roll-Out



Roll-Out der VFW 614 am 5. 4. 1971 in Bremen

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 4



Zivile Flugzeugprojekte



FW 200 „Condor“

Borgward „Kolobri“



Baade 152

HFB 320 „Hansa“





VFW 614 - Erstflug 14. Juli 1971

Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD



Photo Copyright © Manfred Borchers

AIRLINERS.NET

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 6



Projektstudien



FOCKE-WULF G.M.B.H.
BREMEN-FLUGHAFEN

Einleitung

Erstflug

Historie

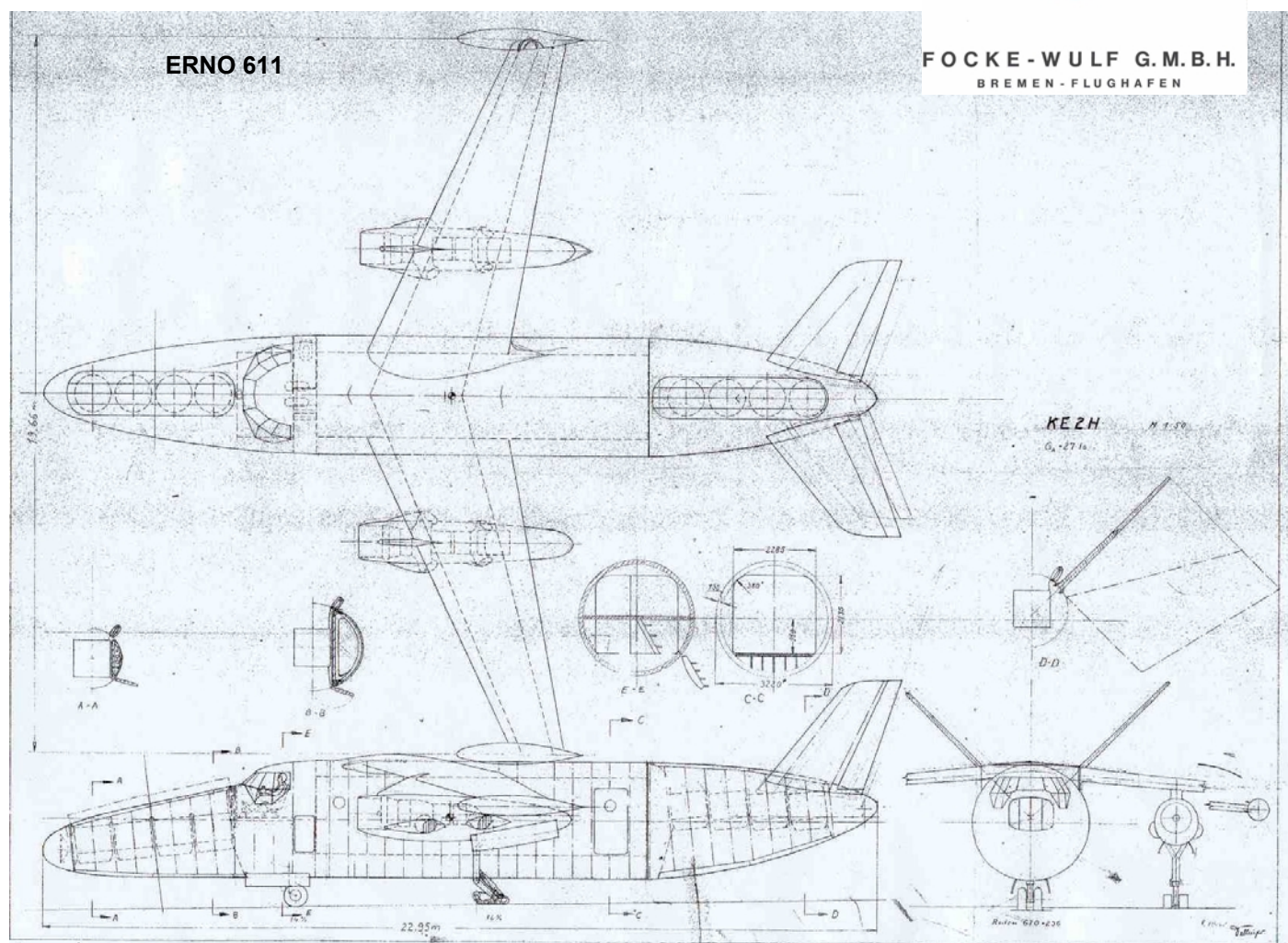
Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD



VFW 614

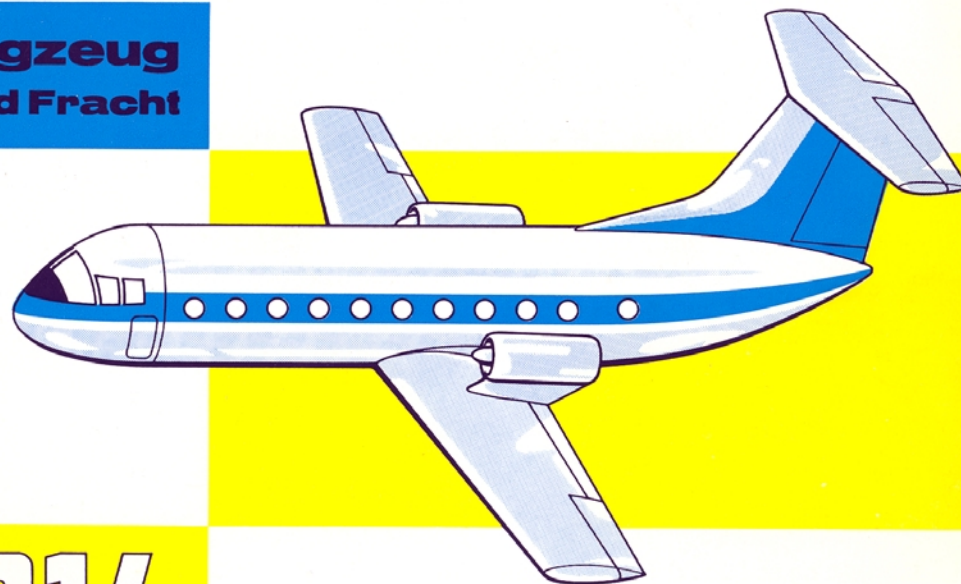
Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 7



Von der ERNO 614 zur WFG 614

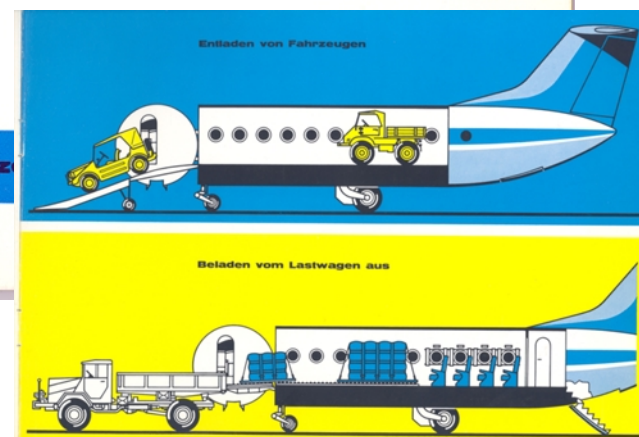
**Transportflugzeug
für Personen und Fracht**



WFG-614

„Weser“ Flugz

VFW 614



VFW 614

Freundeskreis VFW 614



Triebwerk M45H

Einleitung

Erstflug

Historie

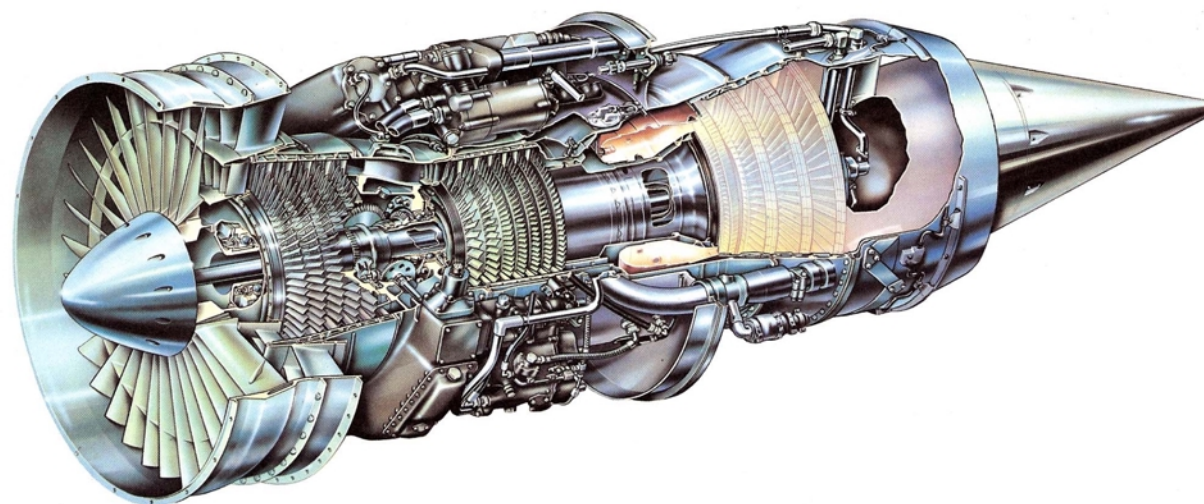
Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD



ROLLS-ROYCE / SNECMA

M45 H



VFW 614

Freundeskreis VFW 614



VFW 614 - Entwurfsanforderungen 1

Warum VFW 614?

Es war eine Frage der Zeit und des technischen Fortschritts, wann auch auf Kurzstrecken das Düsenflugzeug Einkehr hält.

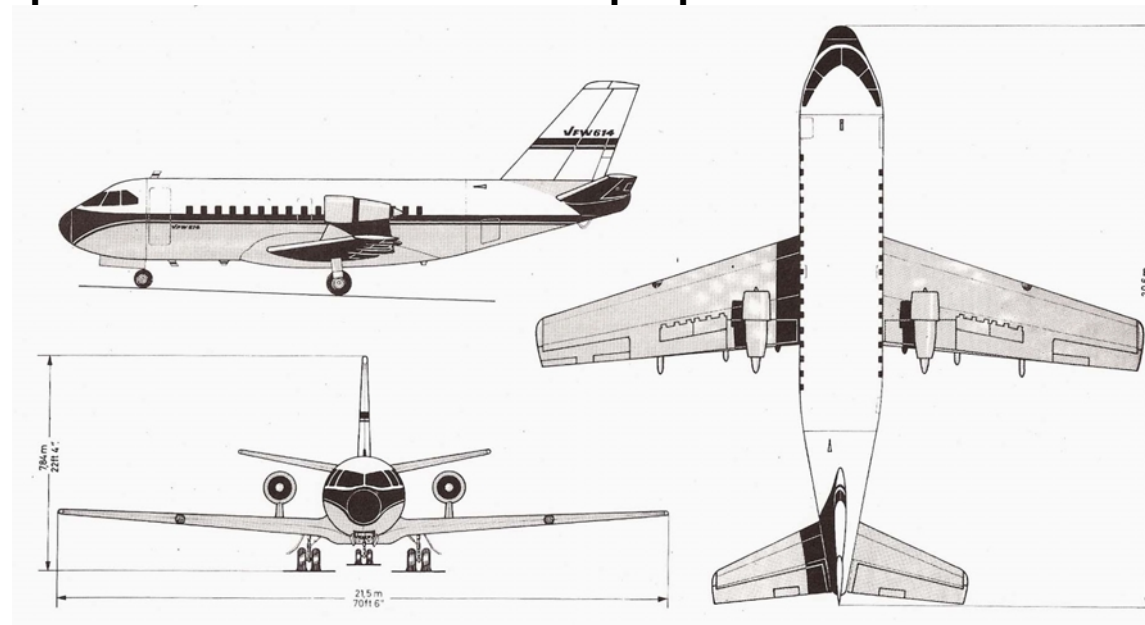
Grundanforderung:

Schnell und komfortabel wie ein Jet, aber wirtschaftlich und unproblematisch wie ein Turboprop.

Marktanalyse:
460 potentielle
Fluggesellschaften
mit Bedarf von
1200-1400 Einheiten
der 614-Klasse

VFW-Marktanteil
30% = 400 Stück
für VFW 614
bis 1982

Schwerpunkte:
Europa und
Nordamerika



VFW 614



VFW 614-Entwurfsanforderungen 2

Entwurfsziel

Strahlflugzeug für Kurzstrecken

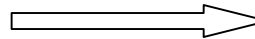
Entwurfszweck

- Ersatz von Propellerflugzeugen
- Ergänzung vorhandener Strahlflugzeuge
- Verkehrssystem für den niederfrequenten Kurzstreckenbereich

Entwurfsbedingungen

- 40 / 44 Passagiere
- Kurzstart / Kurzlandung
- hohe Steig- und Sinkgeschwindigkeit
- Reisegeschwindigkeit Mach 0,65 in 6000m Höhe
- Reichweite über 1000 km
- wirtschaftlicher Einsatz
- Etappenflugeinsatz
- Wartbarkeit / Zuverlässigkeit
- Einsatz von Gras-Flugplätzen
- Bodenunabhängigkeit
- geringste Lärm-und Raumentwicklung

Einfluß auf



- Runnplänge und -durchmesser
- Flügelgröße, Klappen, Spoiler, Triebwerk
- dito
- Flügelgröße, Flügelform, Triebwerk
- Flügelgröße, Triebwerk
- Gewicht, Triebwerk
- Flügelgröße, Ausrüstung
- Struktur, Triebwerk, Ausrüstung
- Fahrwerk, Triebwerk, Triebwerkslage
- Ausrüstung
- Triebwerk, Triebwerkslage



VFW 614-Entwurfsanforderungen 3

Z.Flugwiss.22 (1974), Heft 4

J. Barche, Tragflügelentwurf am Beispiel VFW 614

1

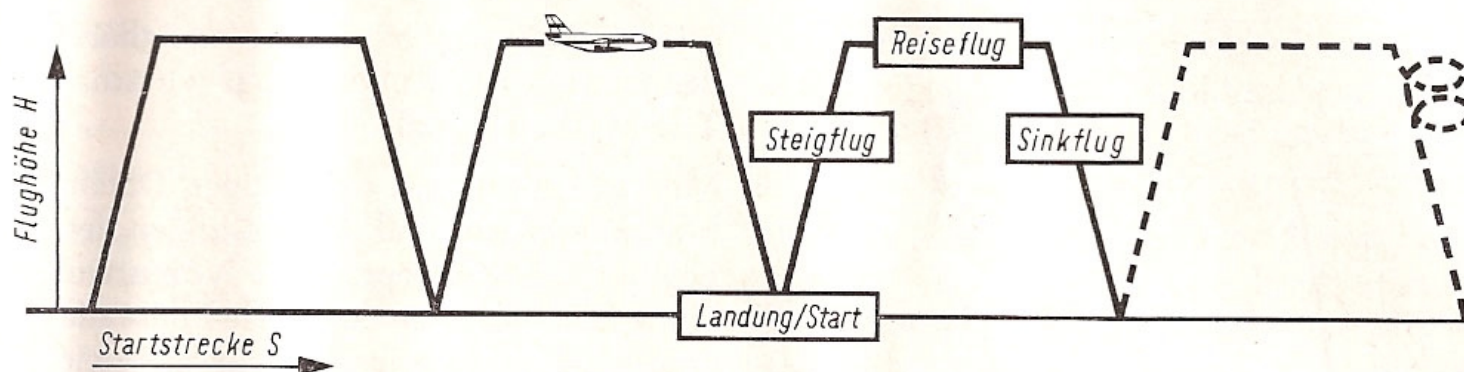


Bild 2. VFW 614, Einsatzprofil, Kurzstrecke

Beispiel:		Blockgeschwindigkeit	227 kt	Länge der Ausweichstrecke	150 nm
Abfluggewicht	44 000 lb	Flughöhe	16 000 ft	Wartezeit	45 min
Reisegeschwindigkeit	361 kt TAS	Länge der Teilstrecken	155 nm		

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 12



VFW 614-Ausführung



Das fertige Flugzeug

- vorbildliche Verarbeitung
- geräumiges Cockpit mit sphärisch gekrümmten Scheiben
- perfekte Sicht aus dem Cockpit
- leisester Airliner der damaligen Zeit !

- Reiseflughöhe 25000 ft mit Mach 0.65 390 kt / 722 kmh
- Stalling Speed 85 kt (Flaps down)
- FAA take-off field length 1220m
Start-/Landeleistung abgestimmt auf kurze Plätze
- Blockzeit 1 Std/500 km – 1,5 Std/830 km
Lübeck-Kassel-München 663 km = 2 mal 1 Std Blockzeit
- Verbrauch 2000 kg / 800 km ~ 2200 l/Std ~ 1750 kg / Std.
- Klimaanlage auch am Boden zu betreiben (APU-Betrieb).

VFW 614

Freundeskreis VFW 614



VFW 614 - Triebwerk M45H



VFW 614

Freundeskreis VFW 614


Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 14



VFW 614 - Triebwerksanordnung

Junkers-Projekte - DDR-Projekt „155“



Forschungszentrum d. Luftfahrtindustrie Leitbüro HA - Flugwerk	Studien-Projekt	2.022 E Blattzahl: 20
<p>Kurzstrecken-Verkehrsflugzeug</p>  <p>Tiefdecker-Variante</p>		
<p>Rack Stellv. Ltr. des Leitbüros</p>		<p><i>Wolf</i> 22.1.79 Wolf Leiter d. HA Flugwerk</p>
<p>Prof. Dipl.-Ing Baacke</p>		
24. 7. 59		FZL/L 2.022E - 01

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 15



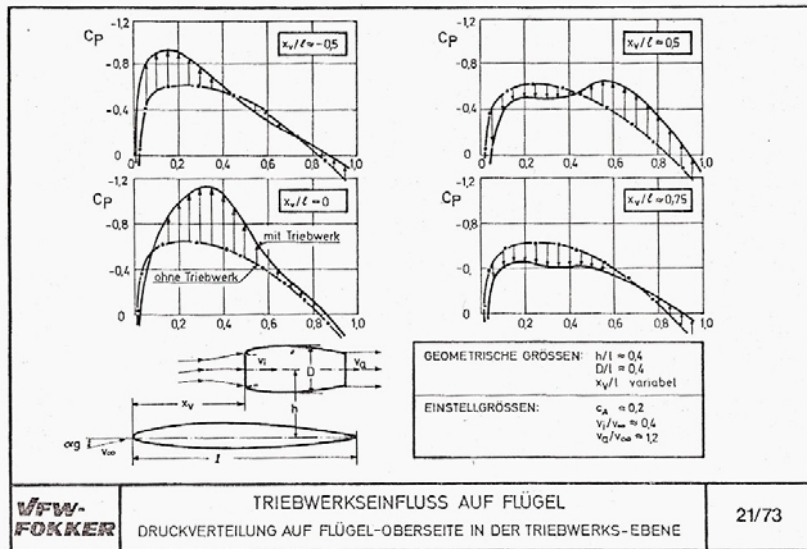
VFW 614 - Triebwerksanordnung

Triebwerksanordnung - Vorteile

- Kein Einsaugen von Fremdkörpern
- Abschirmung Triebwerkslärm nach unten
- Vermeidung Landeklappenteilung
- Einfache TW-Wartung
- kurzes Fahrwerk - niedrige FW-Höhe - kleine Bordtreppe
- Schwerpunkt rückt nach vorne
Beladeflexibilität der Kabine



VFW 614 - Triebwerksanordnung



Auslegungskriterien der TW-Anordnung über dem Flügel

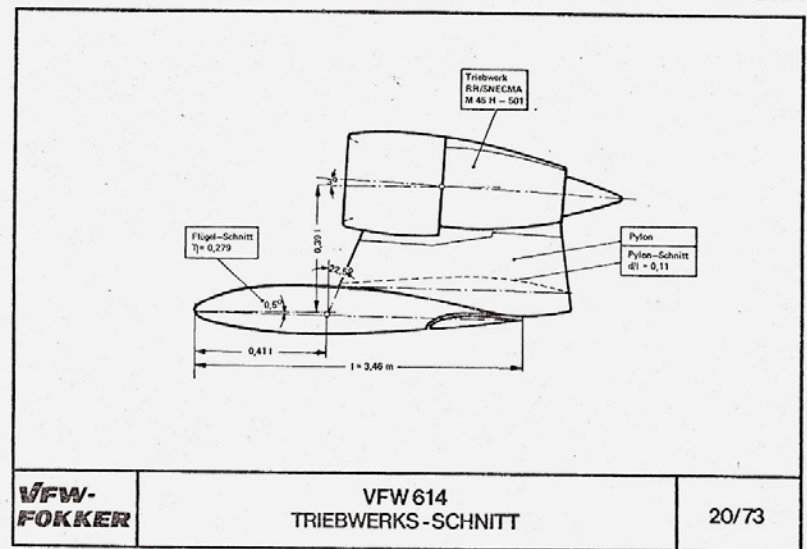
Anforderungen: Minimierung der TW-/Pylon-Einflüsse bei

- Schnell- / Langsamflug
- Kurzstart- und Kurzlandung

Beeinflussung von z. B.

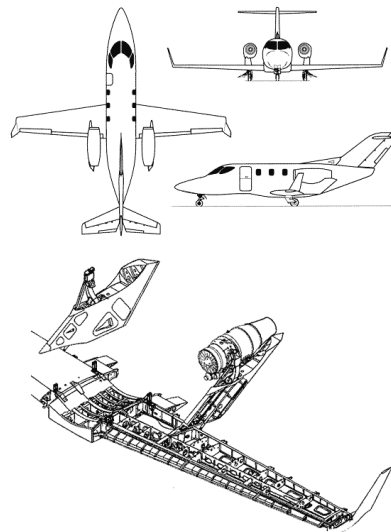
- Auftrieb
- Nickmomenten

Ergebnisse aus Rechnung - Experiment - Flugerprobung zeigten, daß gewählte TW-Anordnung für bestimmte Klassen von Flugzeugen vorteilhaft gestaltet werden können.





Honda Jet



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 18



VFW 614 - G1

Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD

VFW 614



(C) Joachim Kruth



Freundeskreis VFW 614



(C) Joachim Kruth



VFW 614 - G2

Erstflug 14. Januar 1972



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 20



Flugerprobung G1 - letzter Flug am 01.02.1972



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 21



VFW 614 - Testausrüstung



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 22



Erstflug G 3

10. Oktober 1972



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 23



Flugerprobung

Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD

VFW 614

Erprobungsprogramm

2 Prototypen - 1100 Flugstunden - 3 Jahre

Entwicklungserprobung - Zulassungserprobung

von Erstflug Juli 71 bis zur LBA-Zulassung August 74

- Nachweis Übereinstimmung theor. Auslegung zum fertigen Flugzeug
- Nachweis zu festgelegten Wartungsintervallen
- zivile und militärische Mustererprobung

1. flugmechanisches Verhalten im Betriebsbereich
2. Funktionsprüfung aller Systeme
3. Leistungsvermessung (Performance)
4. Triebwerkserprobung

US-Zulassungsvorschrift nach FAR Part 25 für Verkehrsflugzeuge

Freundeskreis VFW 614



Flugerprobung

1. Anfangserprobung Bremen

Erstflug von G1 und G2. Flugverhalten, Lärmmessungen, Flugschwingungsversuche, Triebwerkversuche

Unfall G1

2. Erprobung Amsterdam

Evaluationsphase und Konzeptbeurteilung

Erstflug der G3 in Bremen

3. Erprobung England

Triebwerksversuche in Bristol-Filton,
Wasserspritzversuche in Cranfield,
Besuch im RR-Werk Coventry

300 Std

4. Erprobung Spanien (Madrid-Torrejon) 3 Monate

Zulassungs- und Leistungserprobung

Field Performance (Landungen, Starts und Accelerate Stops)

Heißwettererprobung der Systeme

700 Std

5. Erprobung Bremen

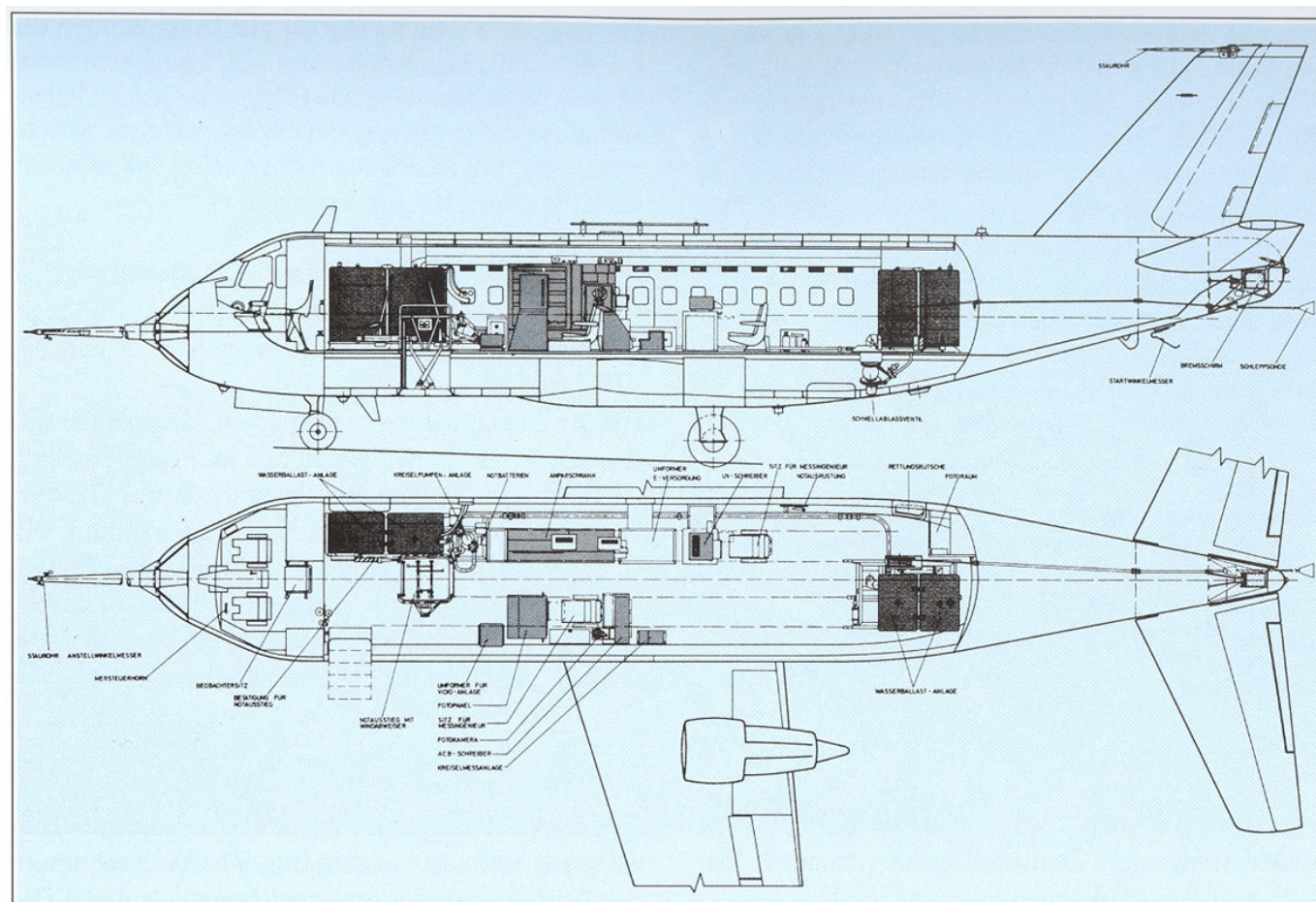
Zulassung Systeme, Lärmvorschriften, Reiseflugleistungen, Funktion und Zuverlässigkeit

Triebwerk-TBO-Programm

Abnahmeflüge des LBA zur Musterzulassung als Verkehrsflugzeug 1100Std

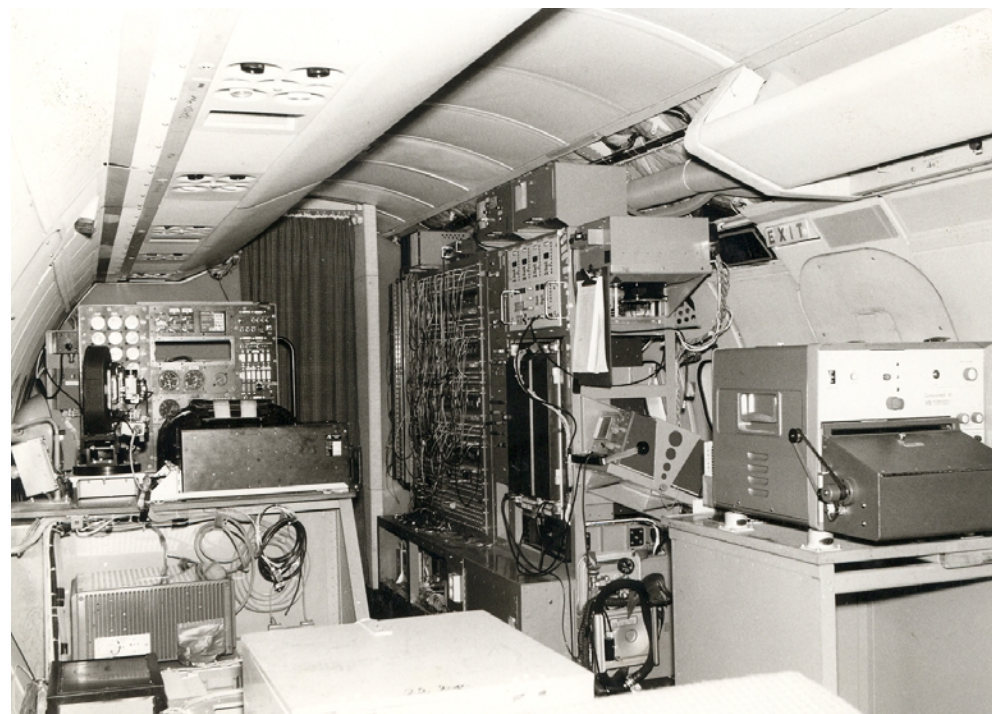


Flugerprobung Prototypenausrüstung





VFW 614 - Bordmeßanlage



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 27



Flugerprobung

Datenerfassung - Flugmeßtechnik

Fachgebiet	Meßgrößen	Erfassung / Aufzeichnung
<p>Flugmechanik / Flugeigenschaften</p> <p>Flugschwingungen</p> <p>Aerodynamik</p> <p>Strukturlasten</p> <p>Aeroakustik</p> <p>Klimaanlage</p> <p>Enteisung</p> <p>Triebwerke</p> <p>APU Hilfsturbine</p> <p>Elektrisches System</p> <p>Hydrauliksystem</p> <p>Kraftstoffsystem</p> <p>Autopilot/Flightdirector</p>	<p>Winkel / Stellungen</p> <p>Drücke</p> <p>Momente</p> <p>Beschleunigungen</p> <p>Temperaturen</p> <p>Kräfte</p> <p>Drehzahlen</p> <p>Durchfluss</p> <p>Luftfeuchte</p> <p>Fluglage</p> <p>Anstellwinkel</p> <p>Schiebewinkel</p> <p>Flughöhe</p> <p>Fluggeschwindigkeit</p> <p>Kompasskurs</p> <p>Vibrationen</p> <p>Spannungen</p> <p>Ströme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registrierung an Bord • Telemetrie zur Bodenstation <p>400 Meßstellen</p> <p>13000 m Meßkabel installiert</p> <p>PCM-Codierung (10 bit)</p> <p>Signale 0-14 Hz</p> <p>FM/FM Modulation</p> <p>Signale größer 10 Hz</p> <p>PCM-Kommutator für 220 Analogeingänge</p> <p>Magnetbandgerät</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtpunktschreiber • Telemetriesender • Kameras • Videorecorder • Cockpitanzeigen



Flugerprobung in Bremen und Bristol



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 29



Flugerprobung

Watersplash-Versuche in Cranfield



Erprobung England

Triebwerksversuche in Bristol-Filton,
Wasserspritzversuche in Cranfield,
Besuch im RR-Werk Coventry

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 30

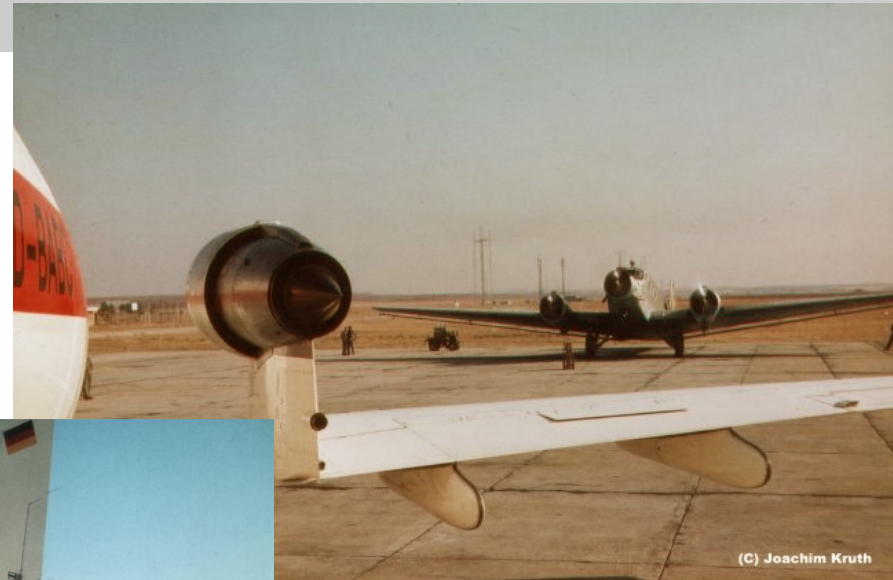


VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 31

Erprobung Spanien





Erprobung Spanien



Erprobung Spanien (Madrid-Torrejon)

3 Monate / 200 Flugstunden

Zulassungs- und Leistungserprobung

Field Performance (Landungen, Starts und Accelerate Stops)

Heißwettererprobung der Systeme

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 33



Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

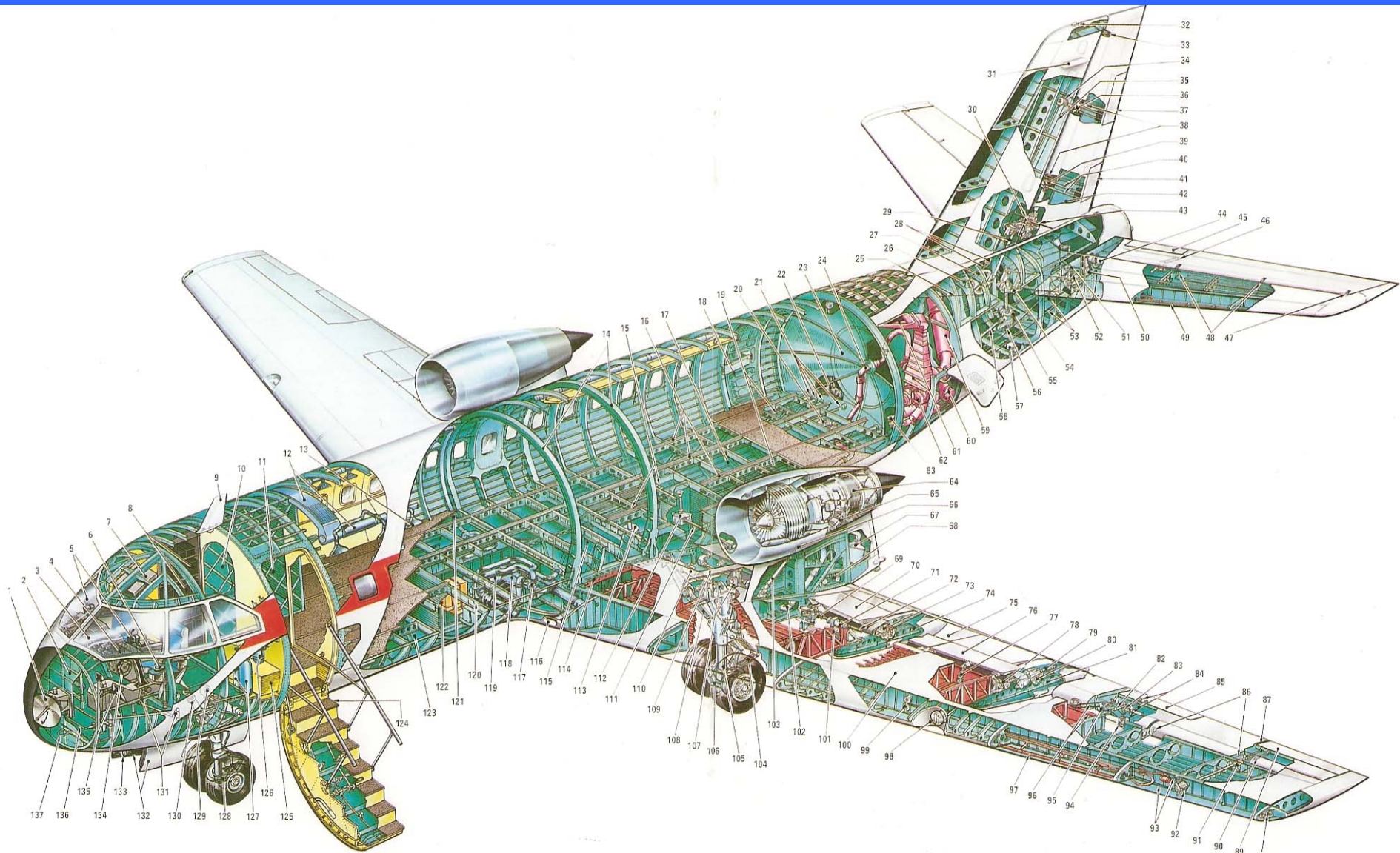
ATTAS
ATD

VFW 614

Partnerschaftsaufteilung



Freundeskreis VFW 614



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 35



Serienbau in Lemwerder

VFW 614



Mitte der siebziger Jahre nähern sich in Lemwerder mehrere VFW 614 der Fertigstellung.

Freundeskreis VFW 614



1. Kunde - Cimber Air



G4, G8, G9, G10, G12

1975 - 1978

~13000 Flugstunden und 29700 Starts
Durchschnitt 0:26 / Start



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 37



2. Kunde - Air Alsace

G5, G13, G15, G16

1976 - 1980 9586 Flugstunden und 12817 Starts
Durchschnitt 0:45 / Start





3. Kunde - Touraine Air Transport

G6, G7

1976 - 1977 2808 Flugstunden und 4075 Starts
Durchschnitt 0:42 / Start



Die 614-Flotte flog bei Kunden ca. 56277 Stunden



4. Kunde - Flugbereitschaft

14 Flugzeuge
kamen bei
Kunden zum
Einsatz

Projekte:

Rumänien
Marine MPA
Coast Guard
Federal Express
Gulfstream 616



VFW 614

Freundeskreis VFW 614



VFW 614 - Das Ende von 1980



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 41



VFW 614 - Das Ende von 1980

1980

In Lemwerder werden 12 Flugzeuge verschrottet: G2, G5 bis G7, G9, G11, G12, G16, G20 bis G23.

1981

G3, G8 und G10 werden in Lemwerder zerlegt. Mit den Rümpfen werden in Meppen bei der Bundeswehr Sprengversuche durchgeführt.

1990

G13 wird in Braunschweig verschrottet



VFW 614 - Ausmusterung in Köln-Bonn



1998
Ausmusterung nach
21 Jahren Einsatz
FIBschft BMVg
G14, G18, G19

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 43



VFW 614 - Ausmusterung in Köln-Bonn





VFW 614 - 5 Jahre in Kopenhagen



Photo by Nicolai Musante

AIRLINERS.NET

VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 44



VFW 614-G19 Verkauf an Lufthansa Technical Training - April 2003

Ferry - Flüge:
Kopenhagen - Hamburg
Hamburg - Wales



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 45



Forschungsflugzeug ATTAS - G17

Einleitung

Erstflug

Historie

Auslegung

Flugerprobung

Serienbau

Forschung

ATTAS
ATD

Advanced Technologies Testing Aircraft System

DLR Braunschweig





EFCS - Programm

Technology Program EFCS

Electronic Flight Control System

Vorhaben gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Zusammenarbeit mit 7 Partnern aus Industrie + Forschung

- **Entwicklung eines fortschrittlichen 3-Achs - fly-by-wire flight control systems (EFCS)**
- **Integration und Flugerprobung des EFCS mit einem DASA-eigenen Testflugzeug (ATD / Aerospace Technology Demonstrator).**



Technology Program EFCS

- **Start
Definition
06/1994**
- **Start
Realization
08/1995**
- **Ferry Flight
Bremen

03/1996**
- **Roll-out
ATD
07/1998**
- **First Flight

08/1999**
- **End of Flight-
Test
06/2000**



Freundeskreis VFW 614



Neue EFCS-Komponenten

reines Fly by Wire-System wie beim Airbus

- Entwicklungs-kompetenz
- Erprobungs-kompetenz
- Flight-Control-Law-Technologie
- eigener Flugbetrieb
- eigener Erprobungsträger

Sidestick



Honeywell

Smart Aileron Actuator



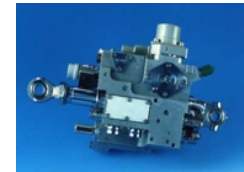
LIEBHERR

Rudder Actuator



LIEBHERR

Elevator Actuator



LIEBHERR

HPP



PFCU

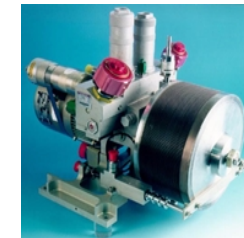


BGT Bodenseewerk
Gerätechnik GmbH



LIEBHERR

Smart Spoiler EMA



LIEBHERR

VFW 614

Freundeskreis VFW 614



EFCS Programm





Erprobungsträger ATD

Januar 2002



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 51



Traditionsflugzeug VFW 614

Flughafen Bremen

Juni 2006



VFW 614

Freundeskreis VFW 614

Vortrag DGLR Oktober / 2006
Folie 52



Freundeskreis



Freundeskreis VFW 614 e.V.

Internet :

www.VFW614.de

VFW 614

Freundeskreis VFW 614