



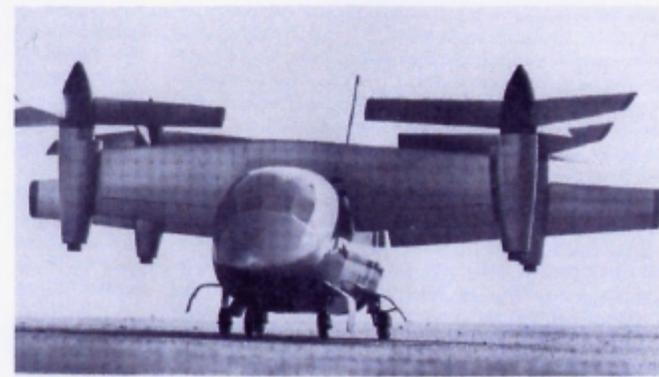
# ***Senkrechtstart: Eine Episode aus den 60er Jahren***



# **Senkrechtstarter**

bei **Focke-Wulf**

und **VFW**



***Erinnerungen aus der Sicht eines Mitarbeiters***

# ***Senkrechtstart: Eine Episode aus den 60er Jahren***

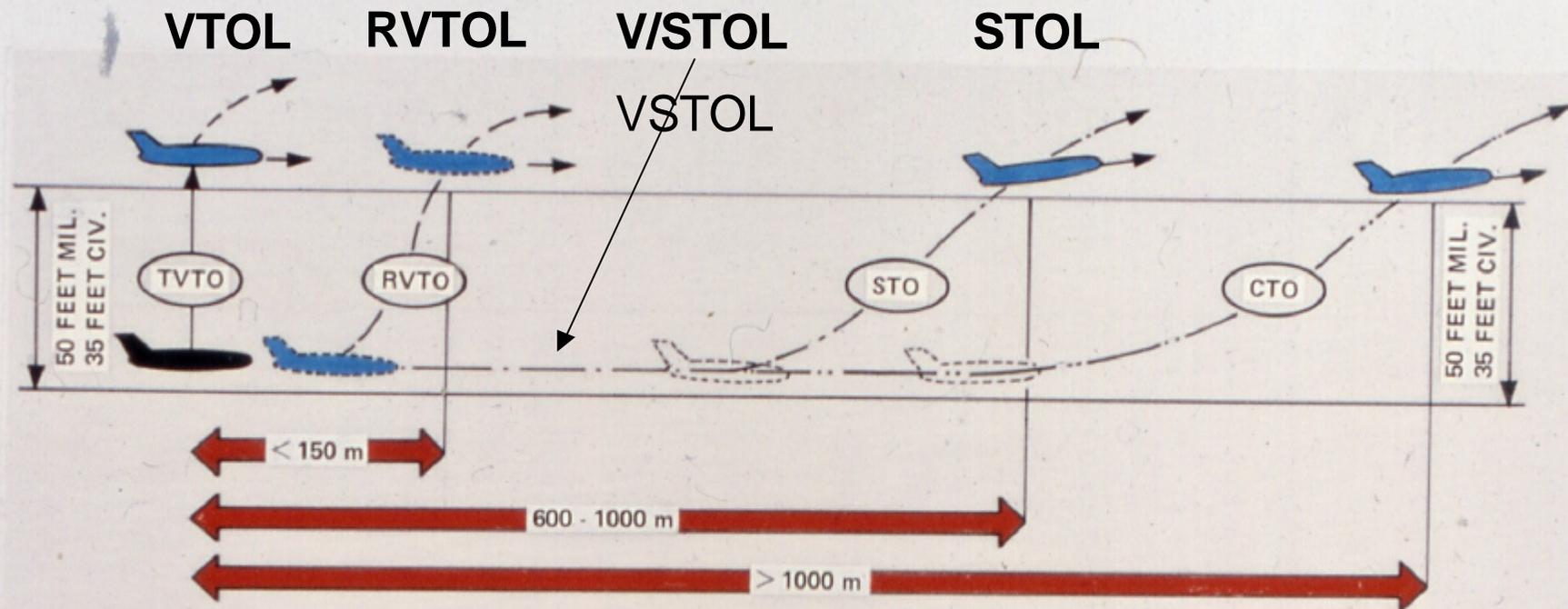


**Entwürfe, Projekte, Hardware**



***Erinnerungen aus der Sicht eines Mitarbeiters***

# Was bedeutet Senkrechtstart ?



DEFINITION	TAKE-OFF DISTANCE (50 FT RESP. 35 FT OBST.)
TVTO (TRUE VERTICAL TAKE-OFF)	0 m ( 0 ft)
RVTO (ROLLING VERTICAL TAKE-OFF)	< 150 m (< 500 ft)
STO (SHORT TAKE-OFF)	< 1000 m (< 3000 ft)
CTO (CONVENTIONAL TAKE-OFF)	> 1000 m (> 3000 ft)

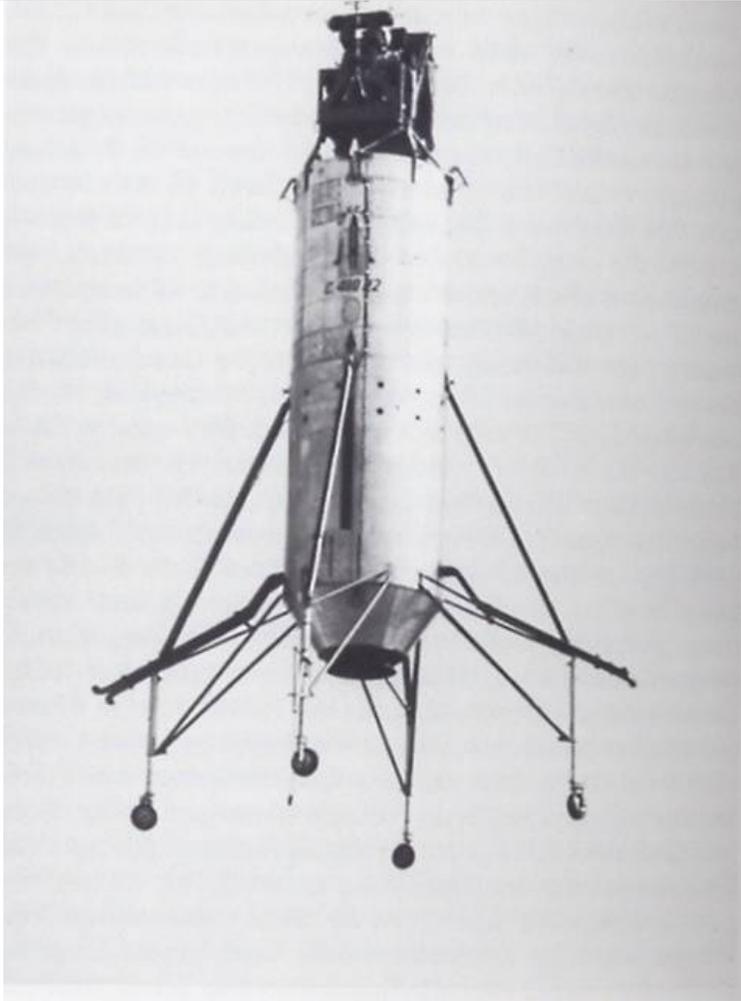
LANDING DEFINITION: MILITARY: FROM 50 FT TO COMPLETE STOP  
CIVIL: FAR PART 25 (FROM 50 FEET)

(STOVL)

DEFINITION  
STOL/VSTOL

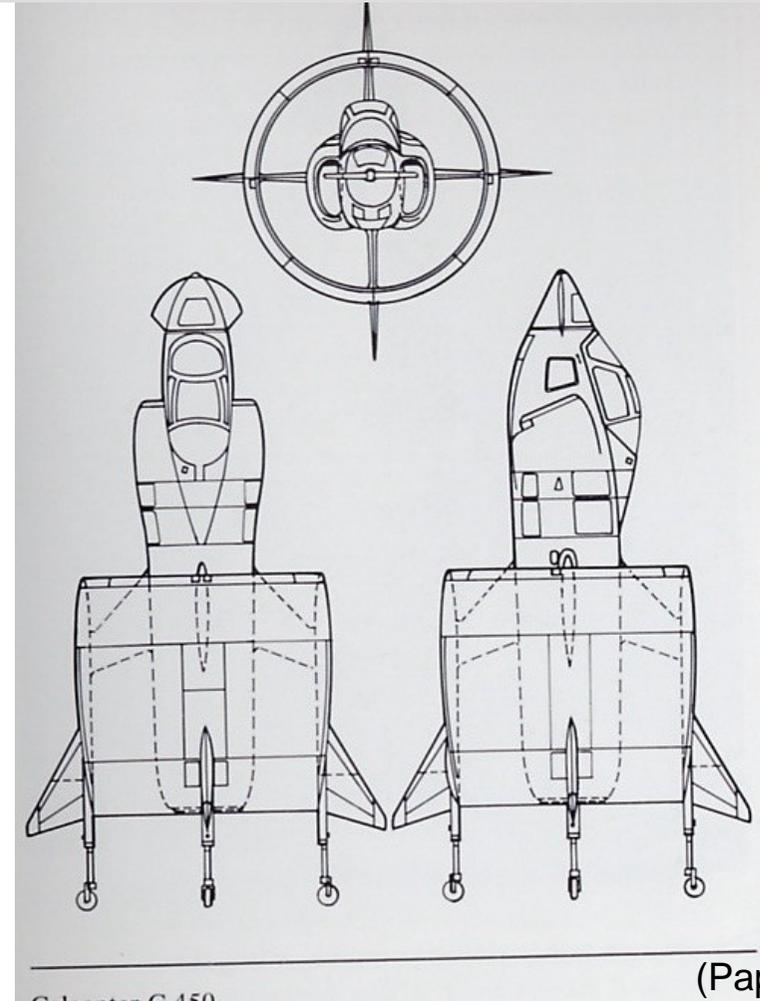
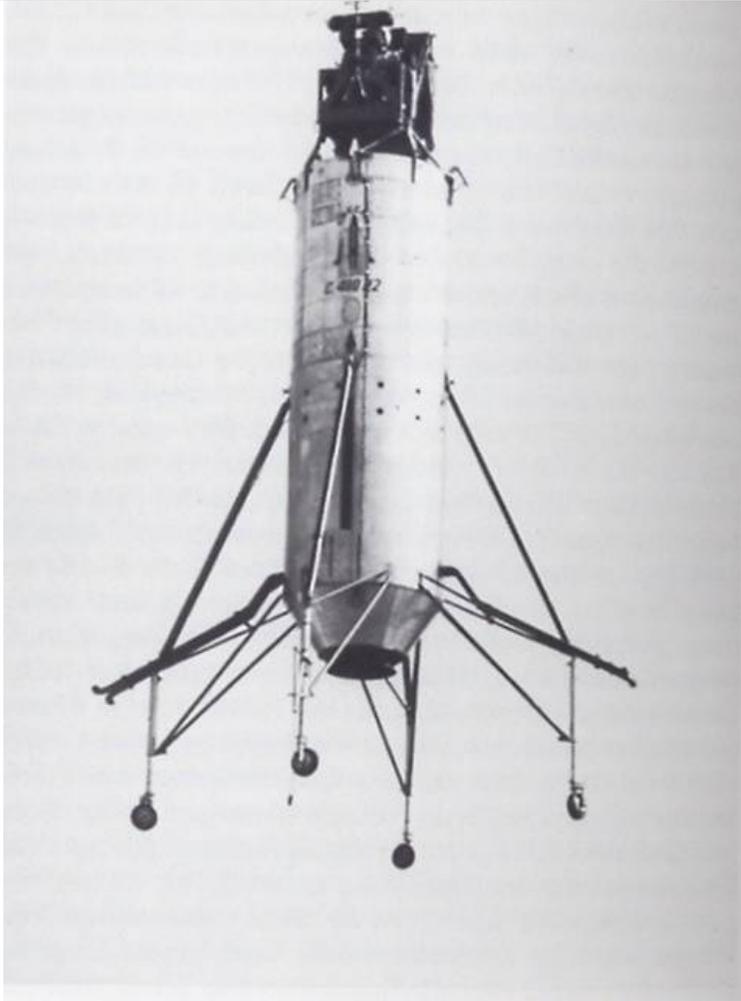
(VFW-Fokker)

Technologische Basis unserer Senkrechtstarter waren u.a. das fliegende Triebwerk ATAR und der ***Coleoptere*** von ***SNECMA*** in Frankreich (etwa ab1957)



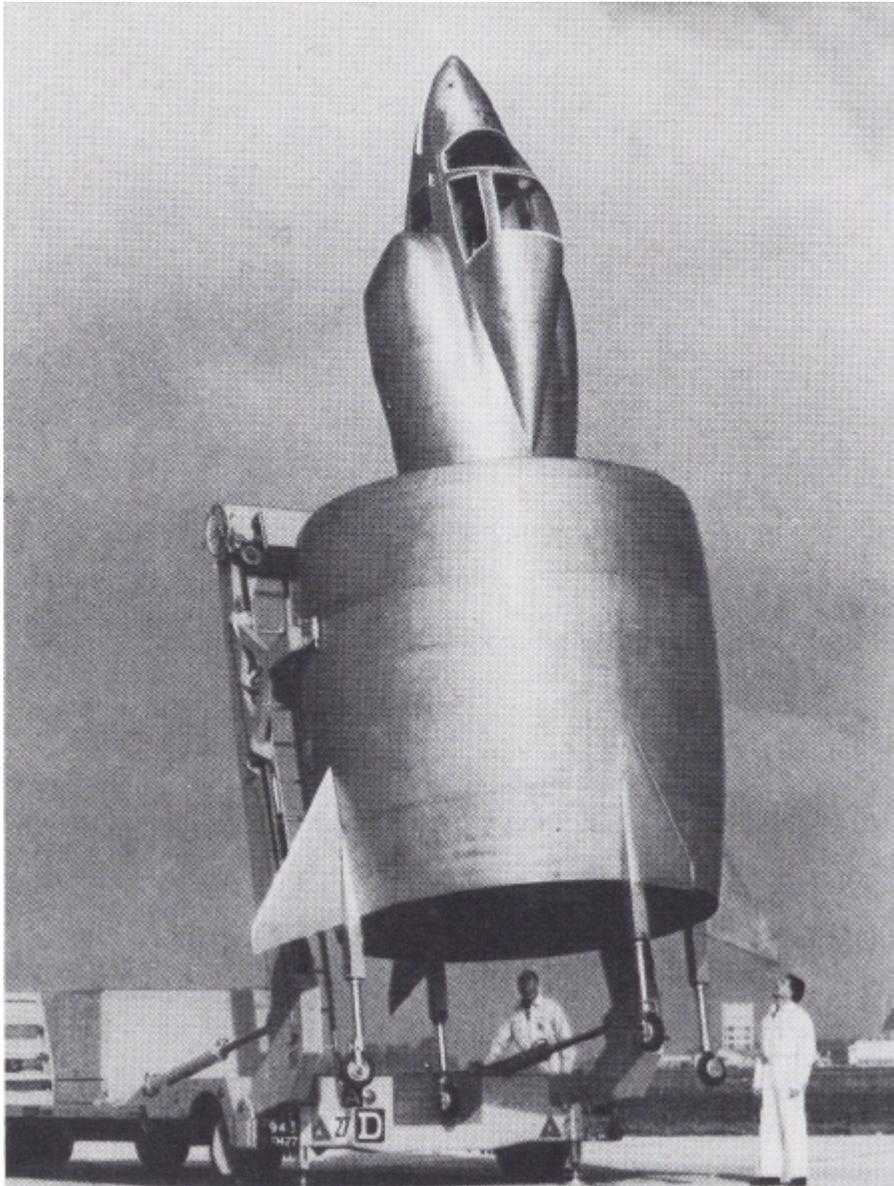
(Papst)

Technologische Basis unserer Senkrechtstarter waren u.a. das fliegende Triebwerk ATAR und der ***Coleoptere*** von ***SNECMA*** in Frankreich (etwa ab1957)

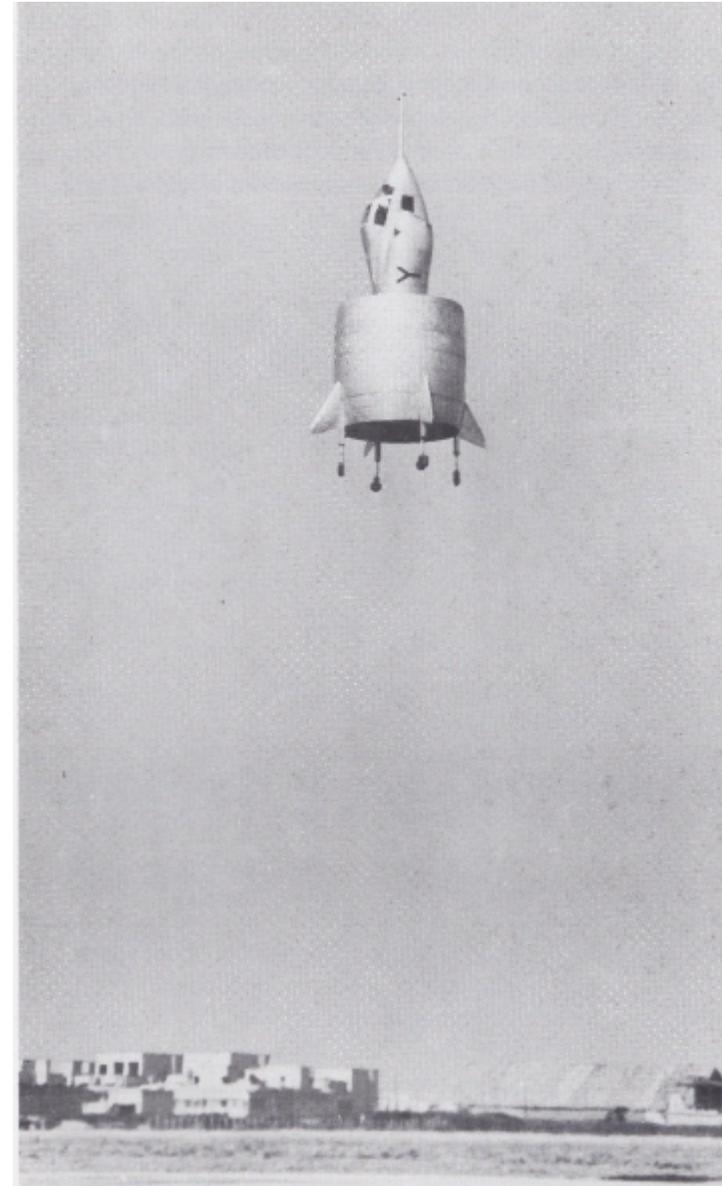


(Papst)

# *Coleoptere* vor dem Start und im Schwebeflug



Jürgen Dellinger

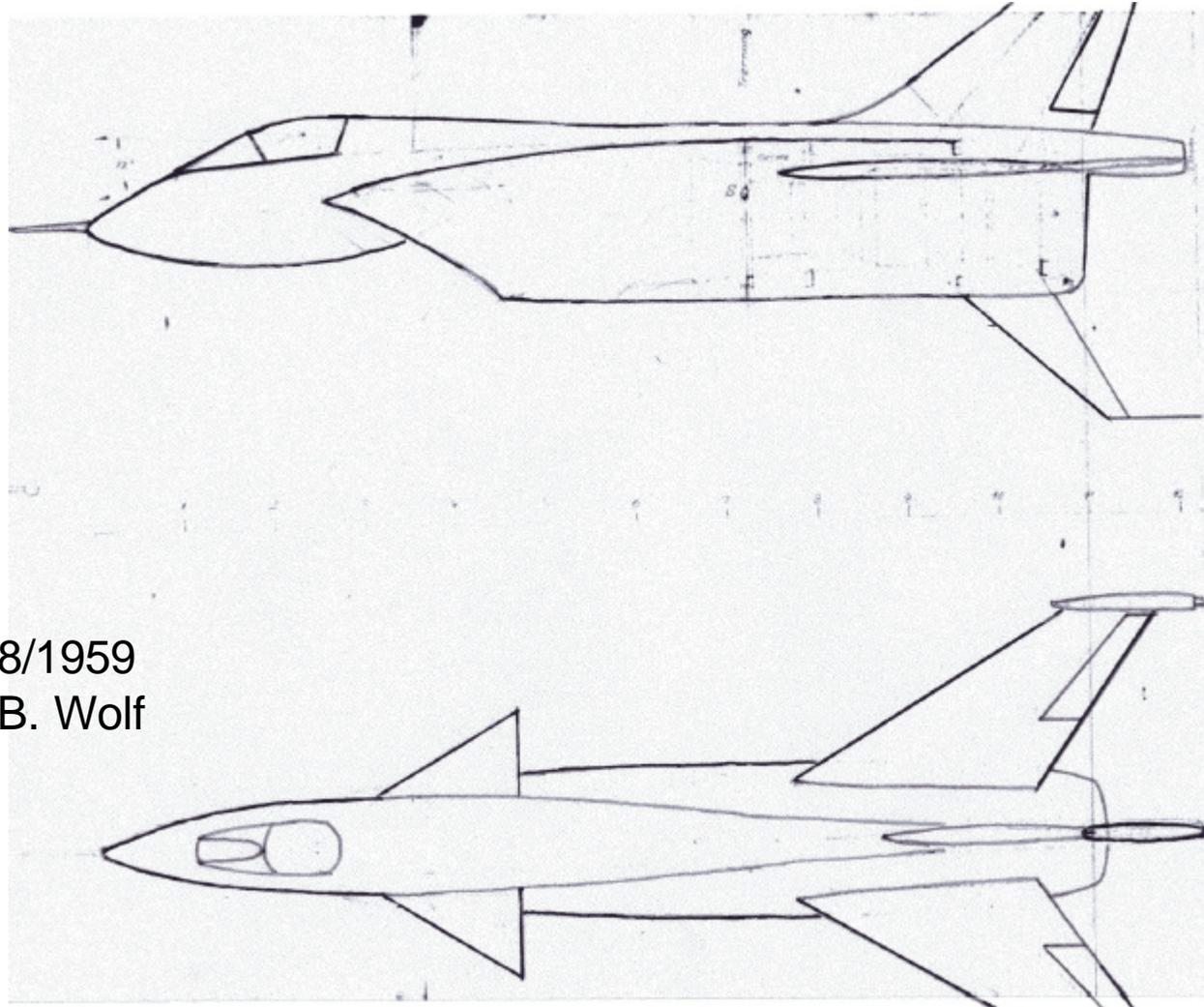


(Papst)

Senkrechtstarter

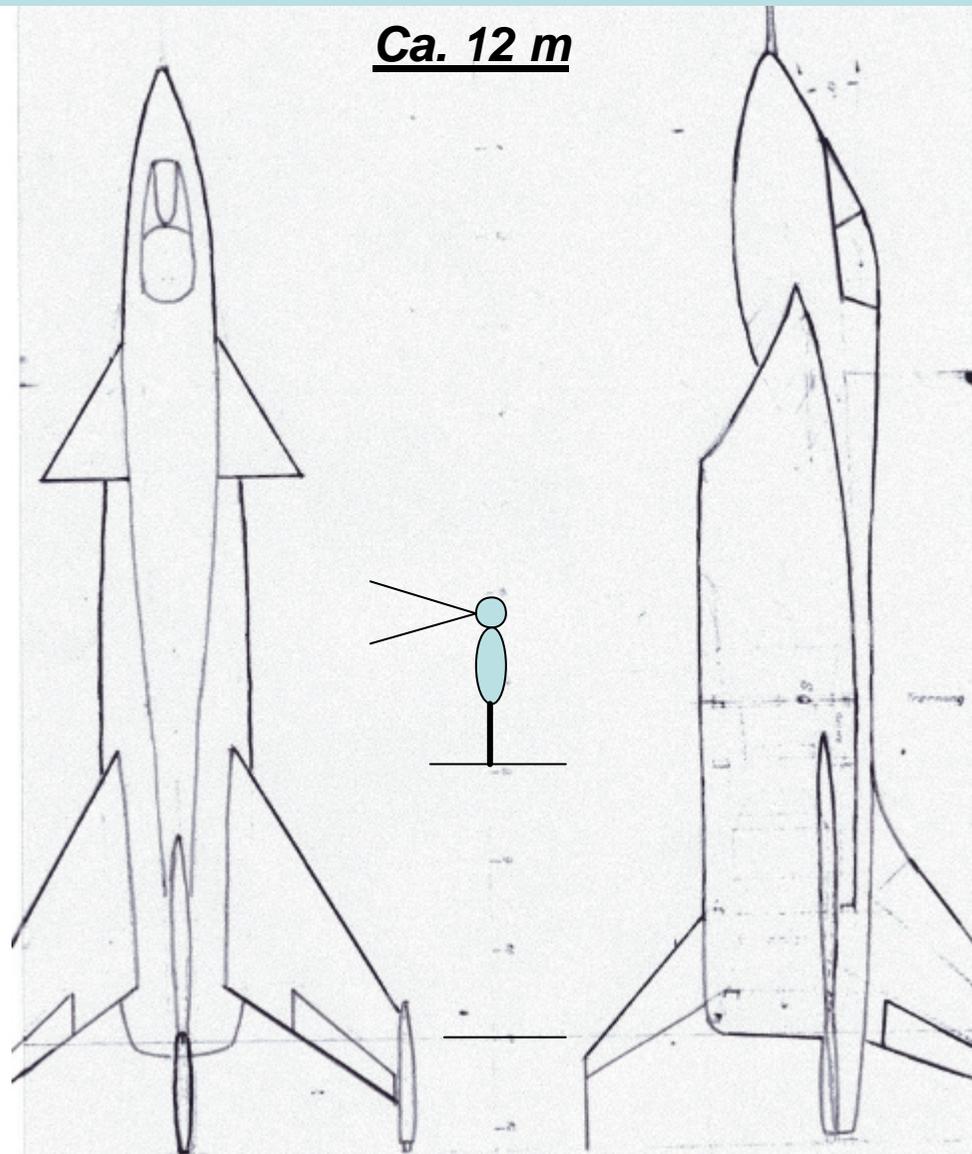
Folie 6

# Die ersten „Hecksitzer“ bei *Focke-Wulf* (1959-1961)



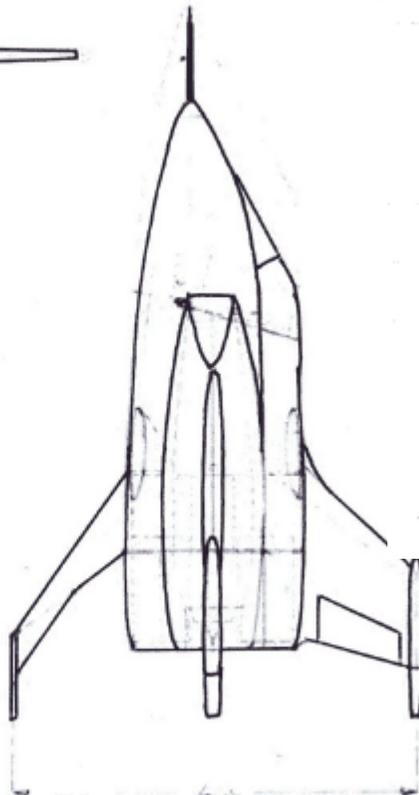
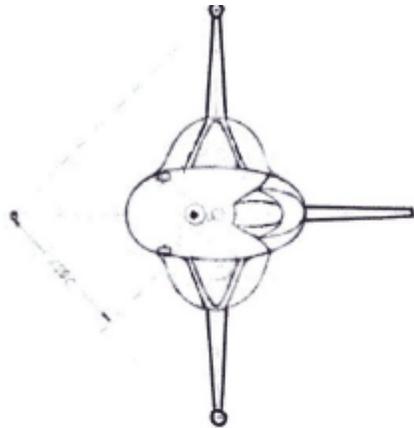
8/1959  
B. Wolf

# Die ersten „Hecksitzer“ bei *Focke-Wulf* (1959-1961)



1959  
B. Wolf

# Entwurf mit Huckepacktriebwerken



Entwurf FH-TE 6-59 | Sekundärlauf, Hotdeter  
 Entwurf FH-TE 7-53 | Sekundärlauf, Hotdeter mit  
 Hüdepodanordnung, zwei Triebwerke

JT 3D-3

$$S_0 = 8160 \text{ bei } 0^\circ\text{C}$$

$$S_1 = 0,945 \cdot 8160 = 7720 \text{ ohne Wärm bei } 30^\circ\text{C}$$

$$S_0'' = 8160 = S_0 \text{ mit Wärmewirkung bei } 30^\circ\text{C}$$

+

RB 153

$$S_0 = 1810 \text{ kg}$$

$$S_1 = 0,95 \cdot 1810 \text{ bei } 30^\circ\text{C} = 1720 \text{ kg}$$

bei  $30^\circ\text{C}$

$$S_{\text{ges}} = 8160 + 1720 = 9880 \text{ kg}$$

Abzüge

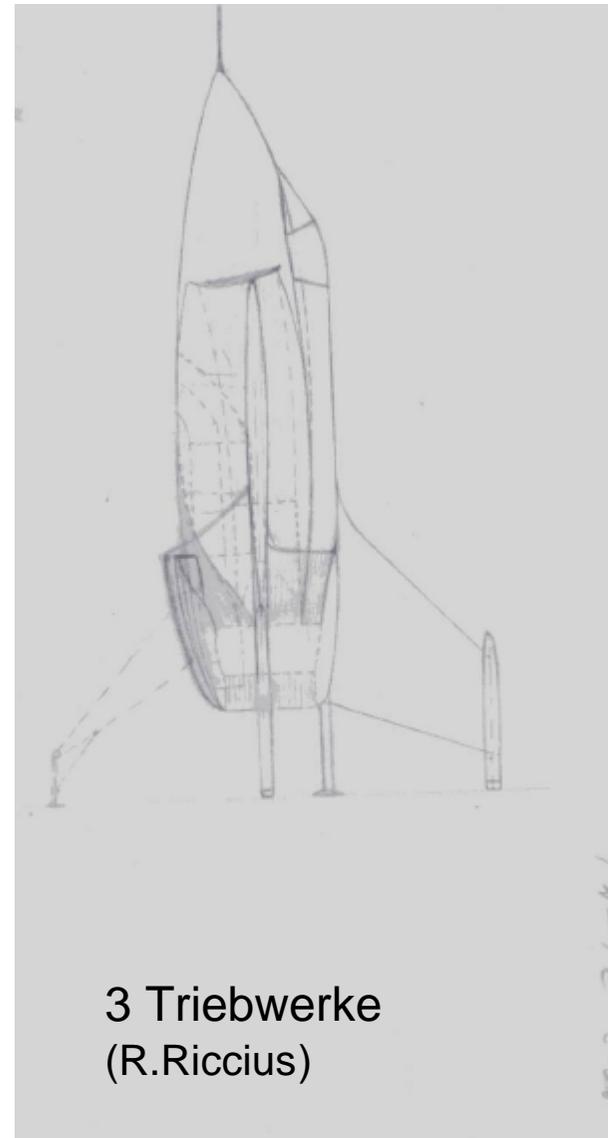
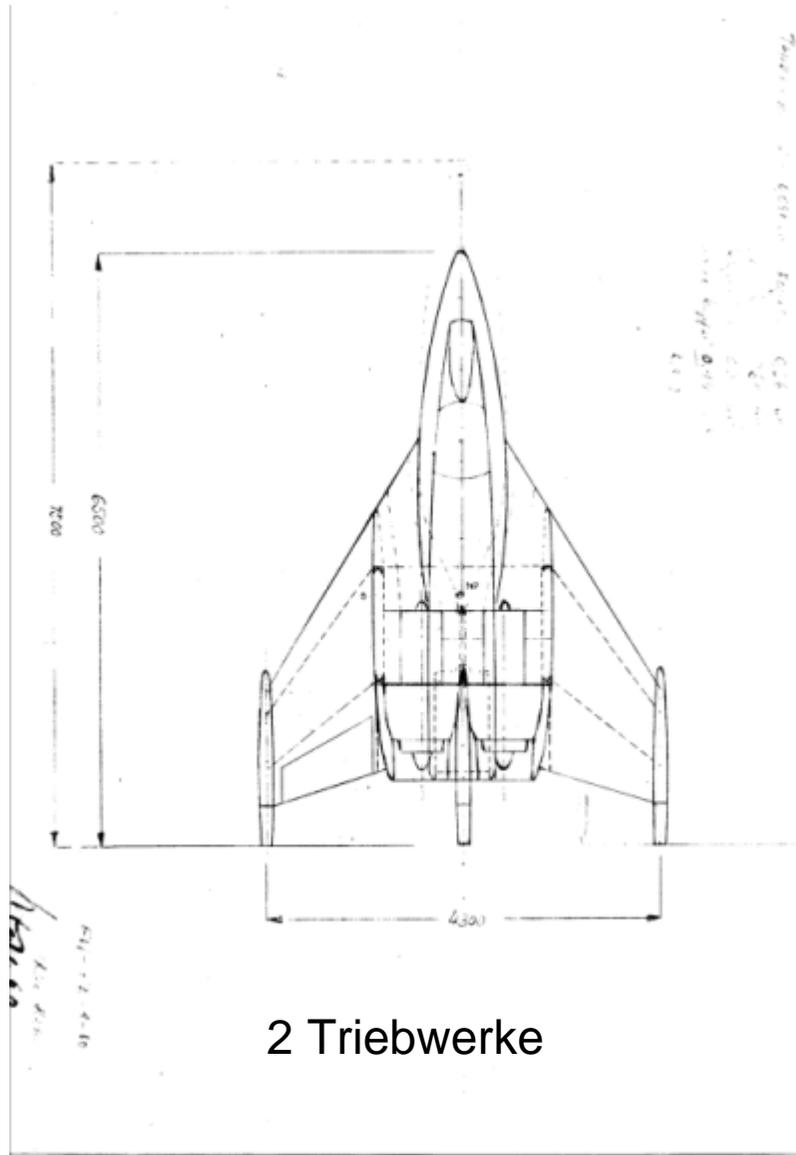
5%	Einlaufverlust	
5%	Struktur	
10%	Gesamt	= 1980 kg

Nettoleistung bei  $30^\circ\text{C}$   $S_{\text{N}} = \underline{\underline{7900 \text{ kg}}}$

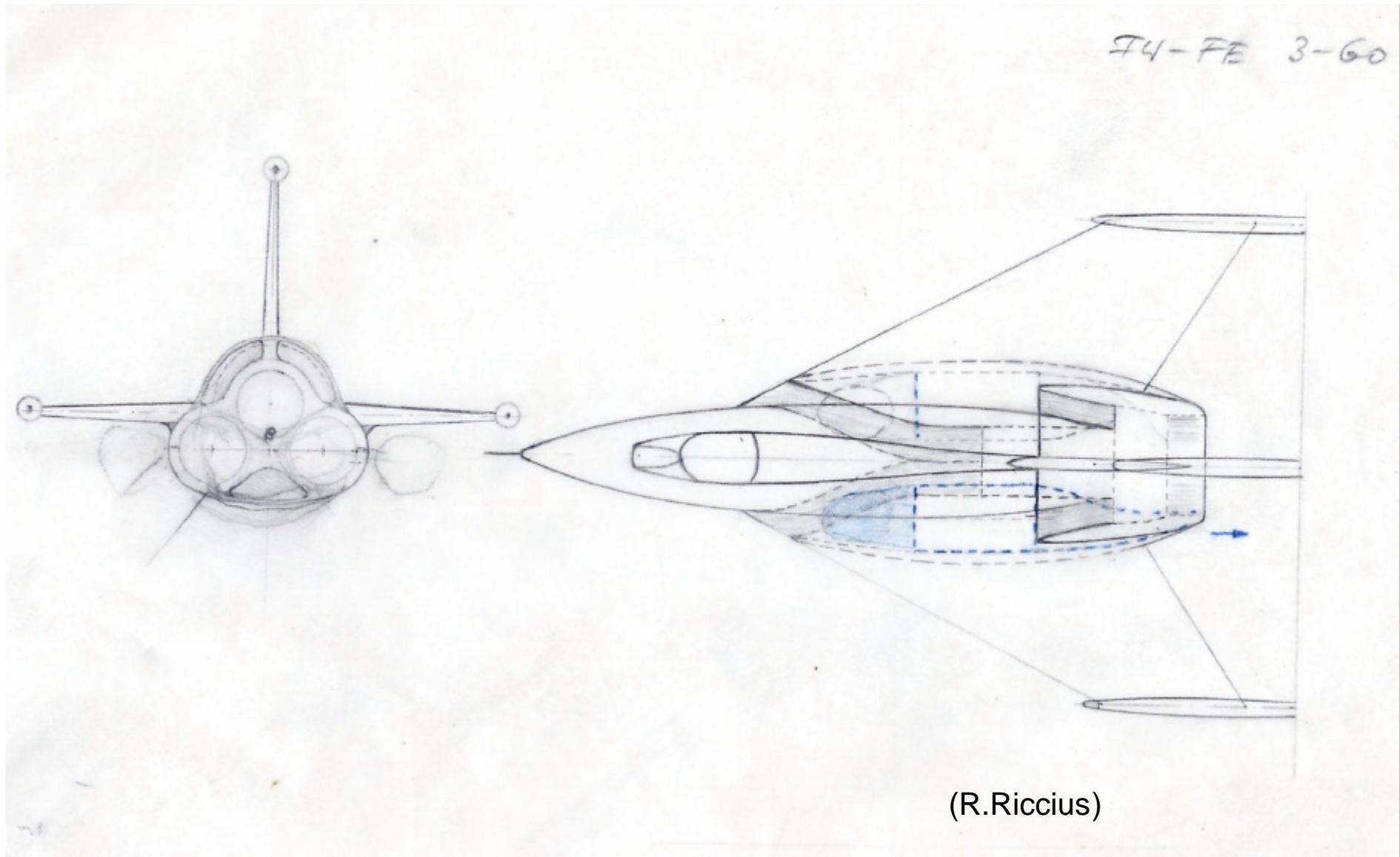
FH-TE 4-60

R. Riccius  
 Unterschrift Prof. Hertel

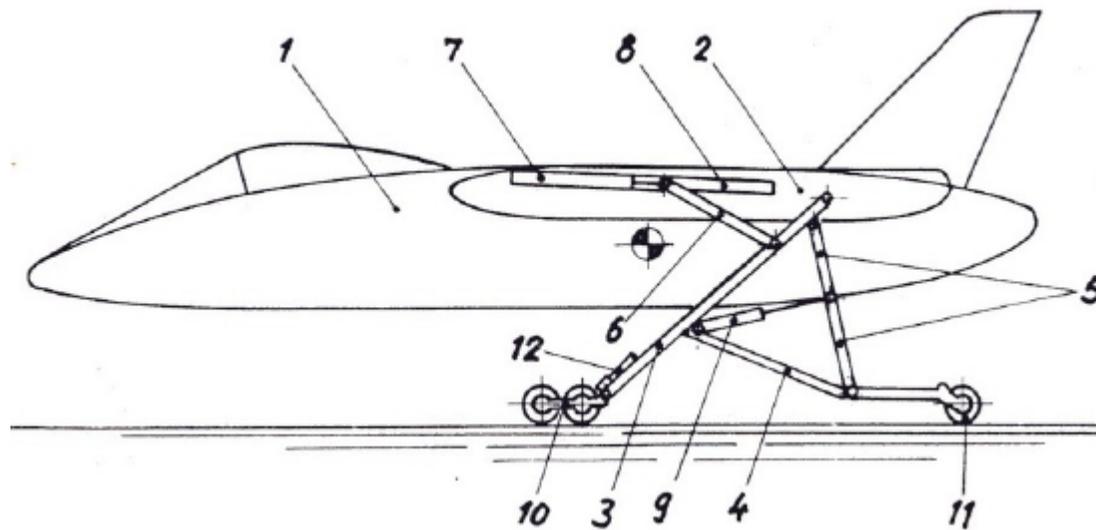
# Weitere Hecksitzer



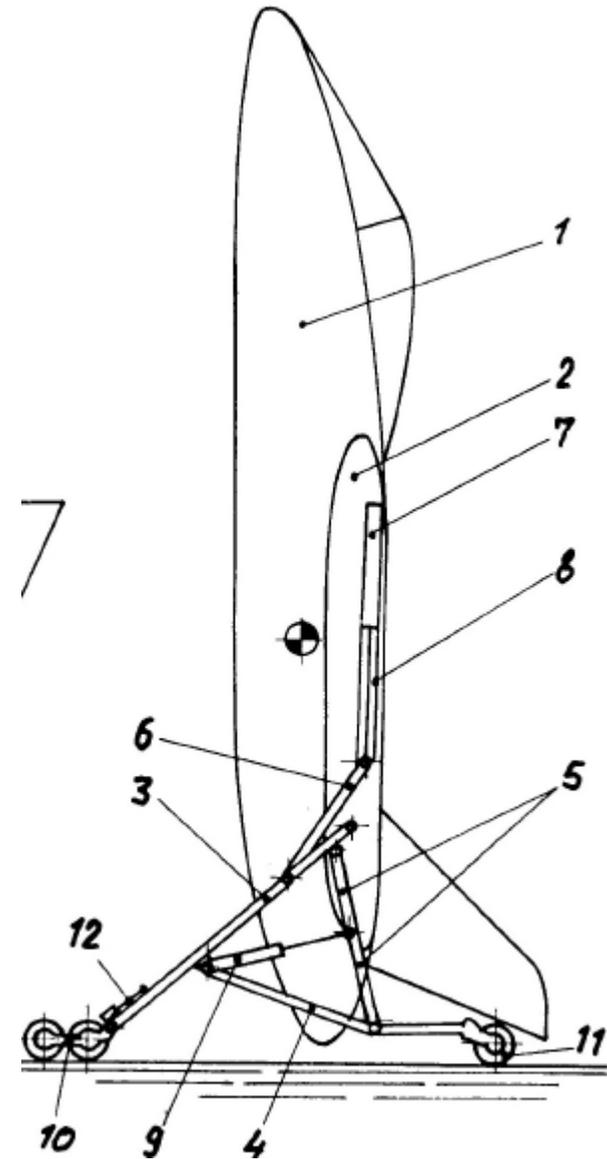
# 3 Triebwerke mit einer gemeinsamen Austrittsturbine



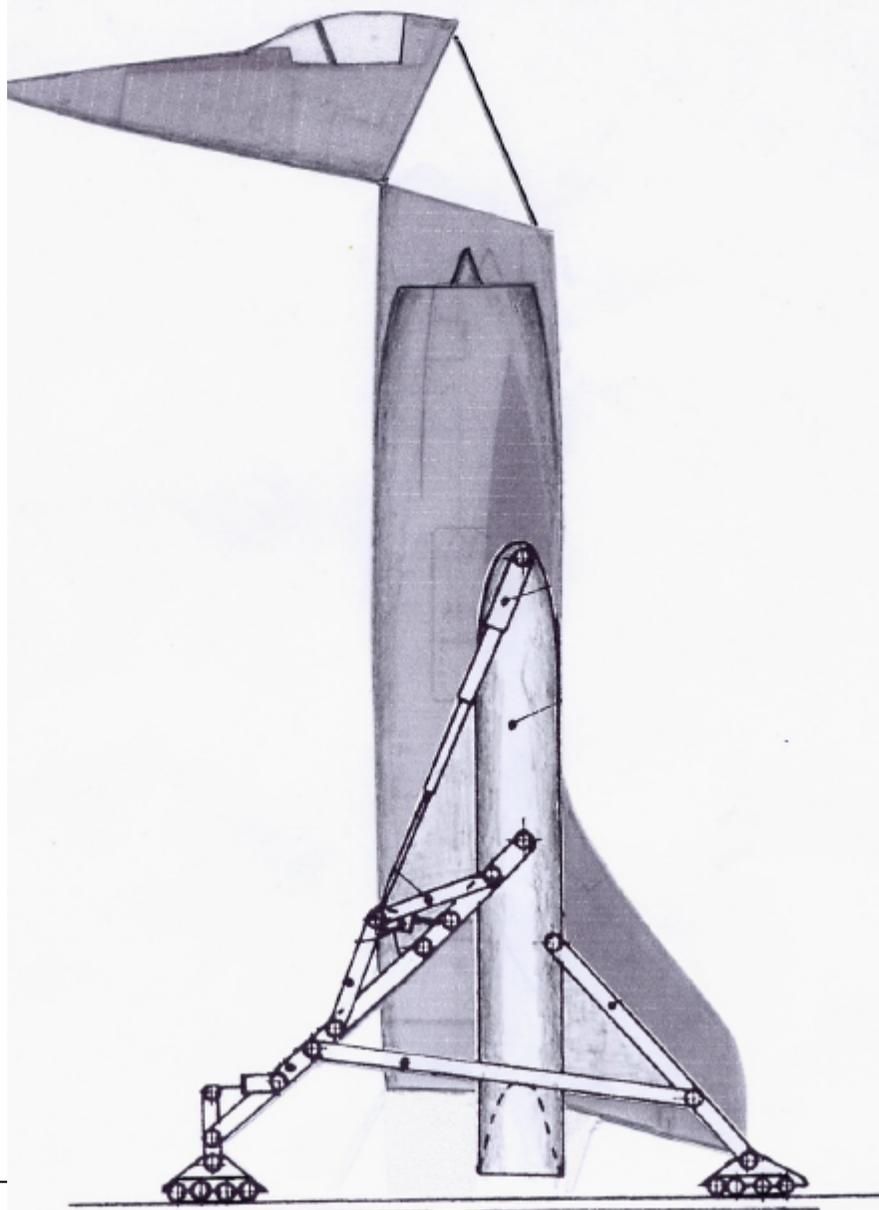
# „Vorrichtung zum Aufrichten und Umlegen“



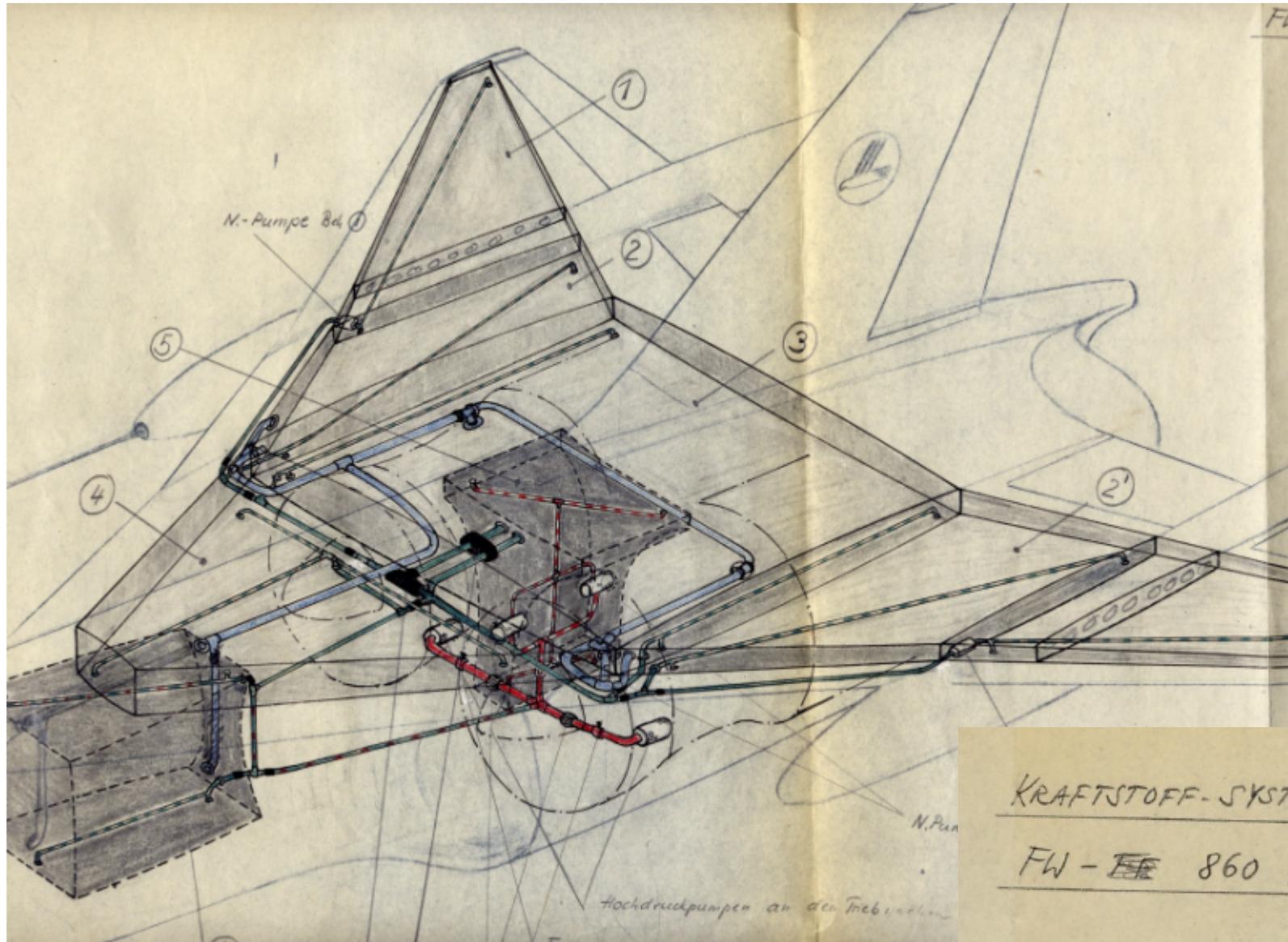
Als Erfinder benannt:  
Udo Dräger, 4800 Bielefeld;  
Dr.-Ing. Rolf Riccius, 2862 Worpswede;  
Dr.-Ing. Rolf Stüssel,  
2800 Bremen-Lilienthal-Butendieck



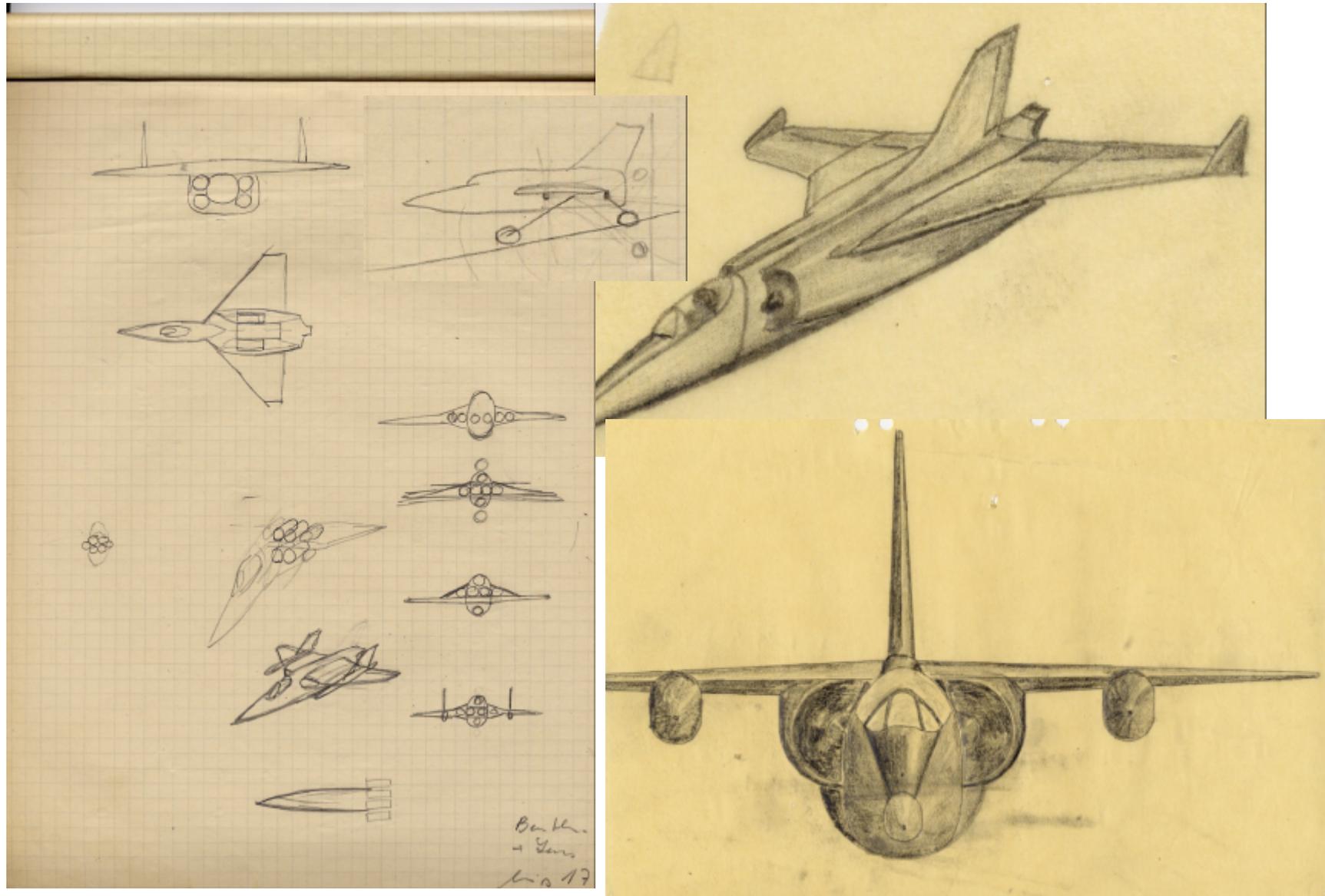
# ***FW 860***, Hecksitzer mit Klapp-Cockpit und Schwenkfahrwerk



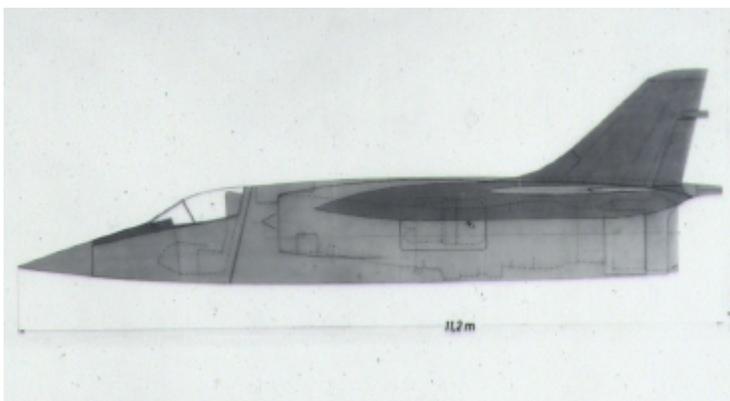
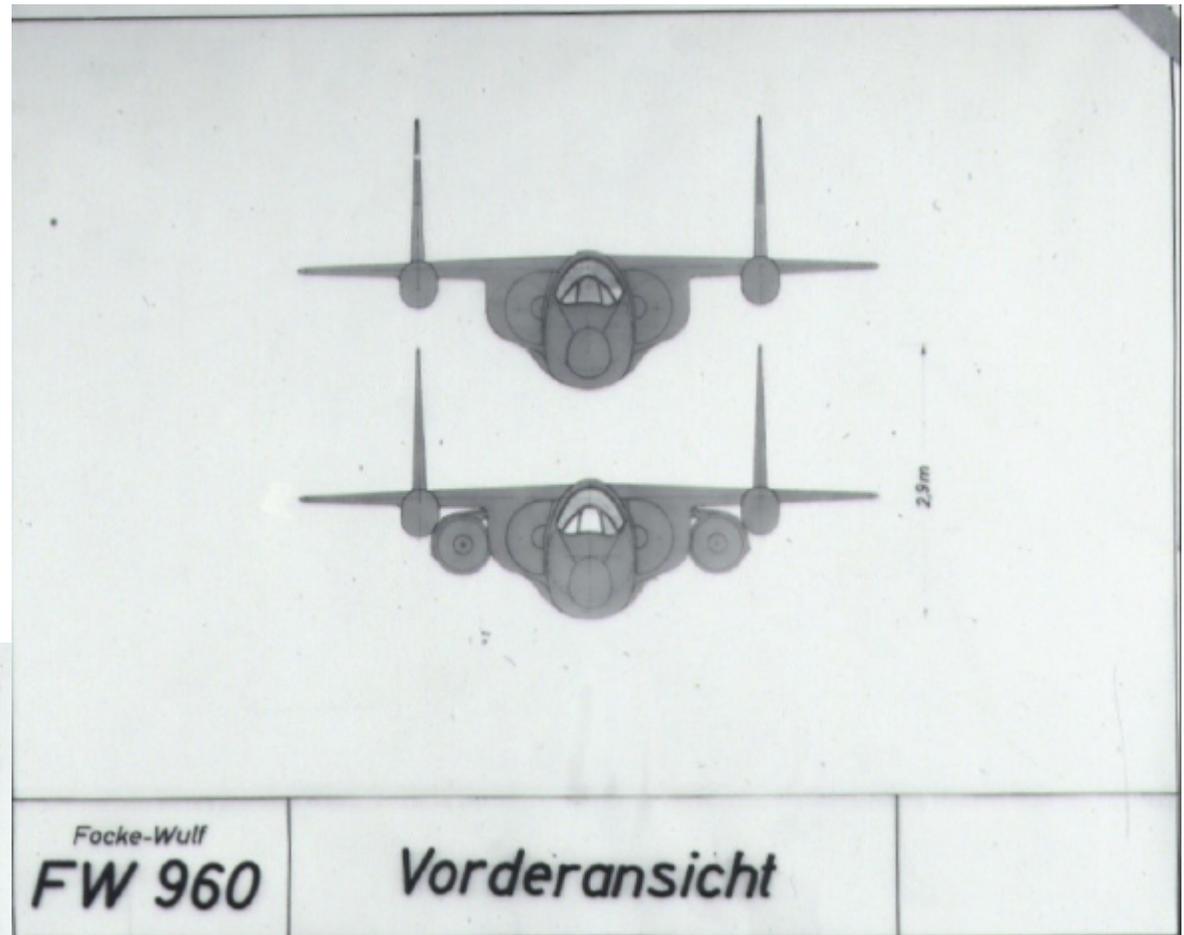
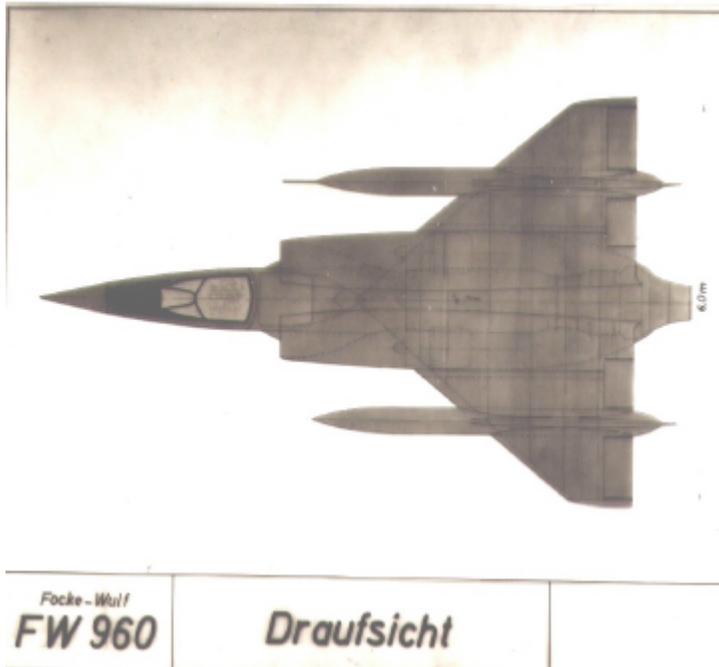
# FW 860



# Handskizzen zur **FW 960** mit Hubtriebwerken



# Hecksitzer **FW 960** mit ausklappbaren Hubtriebwerken



# Wertung:

- Die Hecksitzer mit Strahltriebwerken können vermutlich nicht gefahrlos in die Rückwärtstransition und zum senkrechten Abstieg zur Landung gebracht werden (Rezirkulation, Druckpunktwanderung).
- Eine weitere Entwicklung wird aufgegeben.

# Die Entwicklungsmannschaft



Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 18

(VFW)

## ***Die Entwicklungsmannschaft*** (Hier beim Fliegenlernen)



# Senkrecht startende Verkehrsflugzeuge (August 1960-1963)

# Erster Entwurf eines senkrechtstartenden Verkehrsflugzeuges bei *Focke-Wulf* (August 1960)

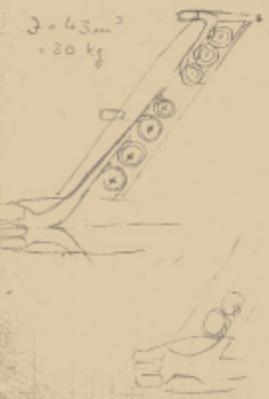
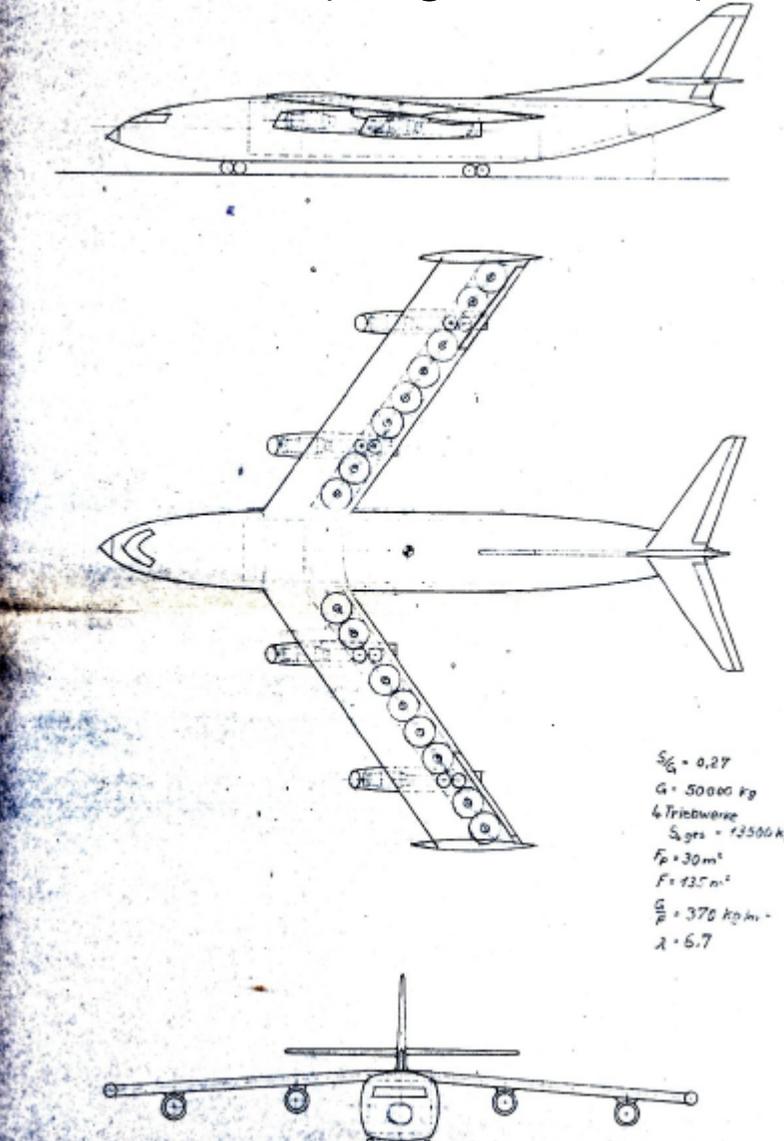
$\frac{G}{F} = 350 \text{ kg/m}^2$   
 $G = 50 \text{ to}$   
 $F = 143 \text{ m}^2 \quad \lambda = 7$

12 Rotoren + 6 Rotoren  
 $F_p = 11,95 \text{ m}^2 \quad F_p = 9,5 \text{ m}^2 (> 1,1!)$   
 $F_R = 1,58 \text{ m}^2$   
 $D_p = 1,42 \text{ m}$   
 Scharfkl. ang 10%  $D_p = 0,14 \text{ m}$   
 $D_p = 1,7 \text{ m} \quad D' = 2,07$

$45,7\% = 13,2\% \quad \frac{G}{F} = 350 \text{ kg/m}^2 \quad F = 143 \text{ m}^2 \quad b = 31,6 \text{ m} \quad t = 4,53 \text{ m}$   
 übrig 41,1%  
 $49,2\% = 14,3\% \quad \frac{G}{F} = 400 \text{ kg/m}^2 \quad F = 125 \text{ m}^2 \quad b = 29,6 \text{ m} \quad t = 4,22 \text{ m}$   
 übrig 36,5%  
 $b' = 29,6 - 4 = 25,6 \text{ m}$   
 $b'' = 31,2 \text{ m}$   
 18 Rotoren  $d = 1,7 \text{ m} \Rightarrow 30,6 \text{ m} < b''!$

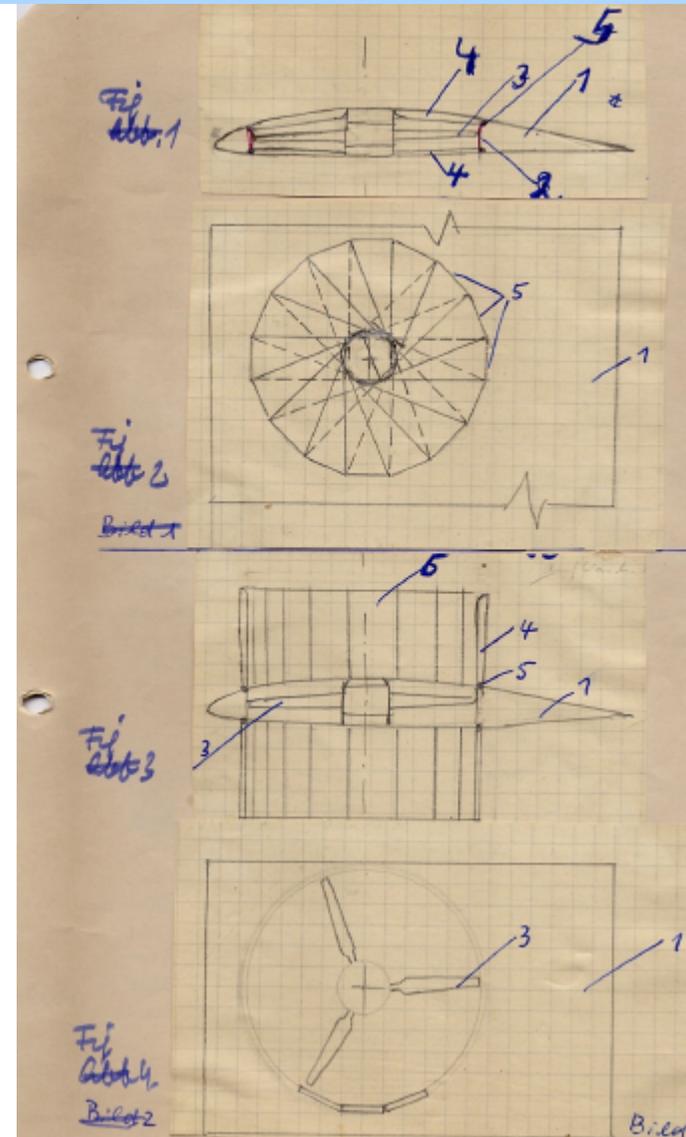
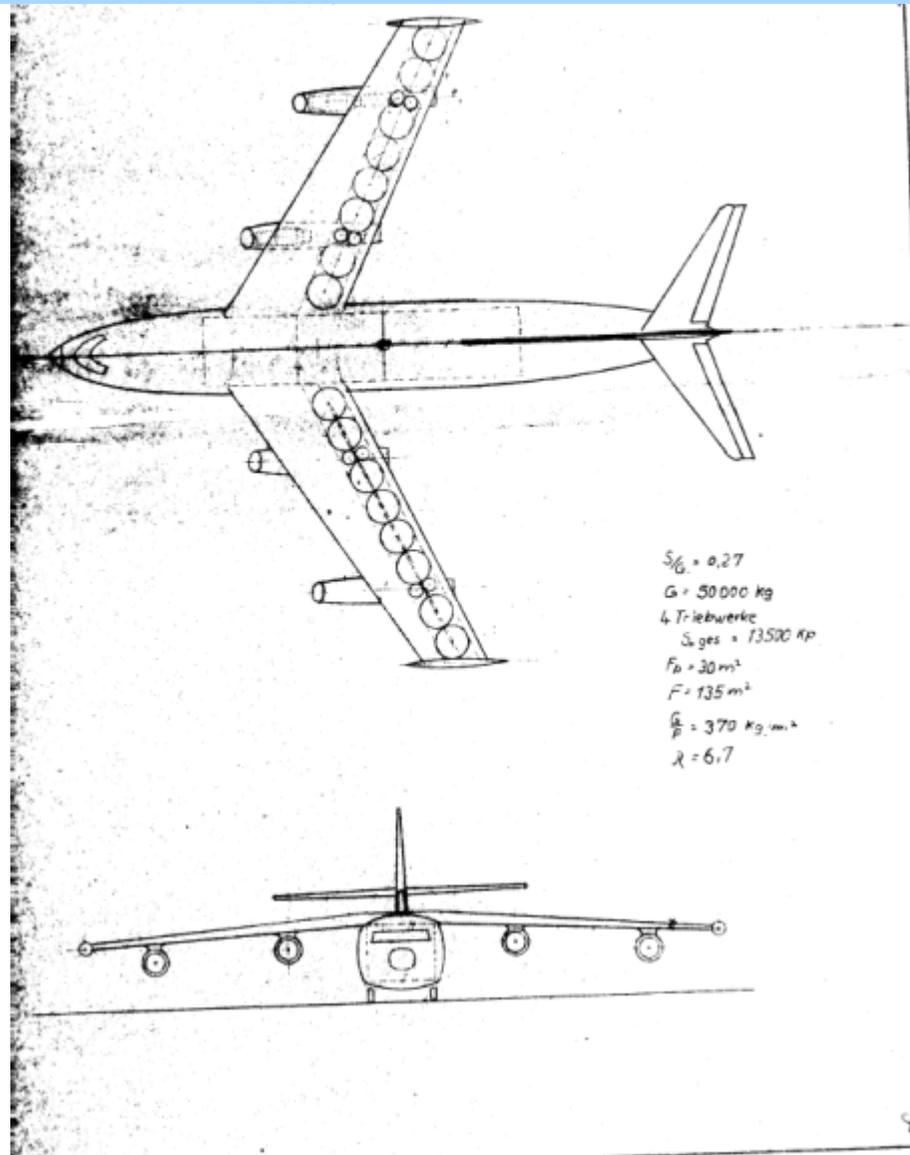
$S = 43 \text{ m}^2$   
 $\cdot 30 \text{ kg}$

$b = 30 \text{ m} \quad \lambda = 6,5 \quad F = 129 \text{ m}^2 \quad \frac{G}{F} = 388 \text{ kg/m}^2$   
 $t = 4,3 \text{ m}$   
 $b = 30 \text{ m} \quad \lambda = 6,5 \quad F = 143 \text{ m}^2 \quad \frac{G}{F} = 350 \text{ kg/m}^2$   
 $t = 4,77 \text{ m} \quad \text{übrig } 44\%$

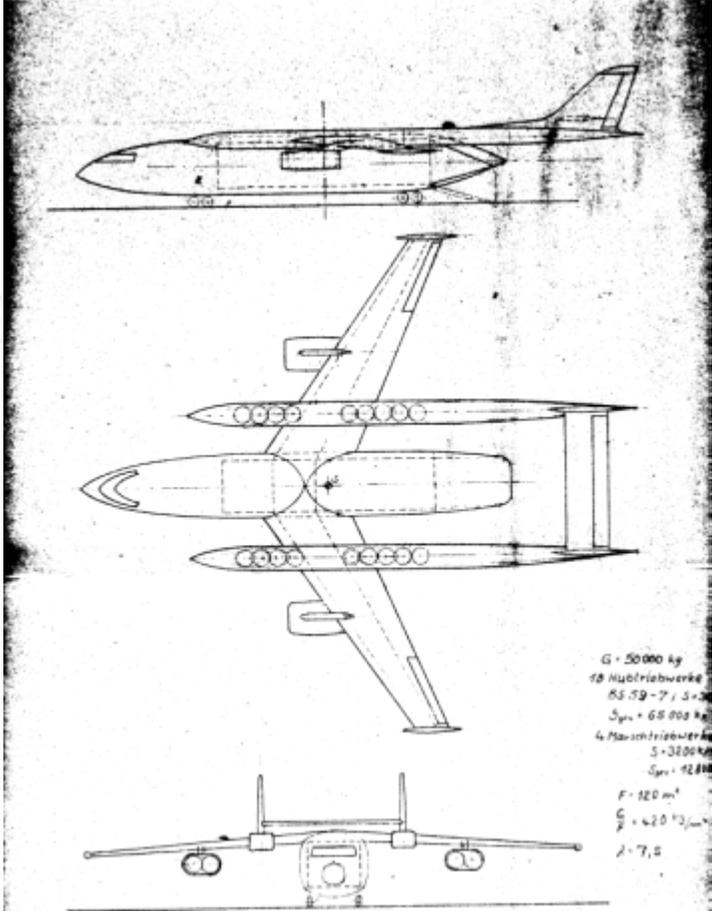
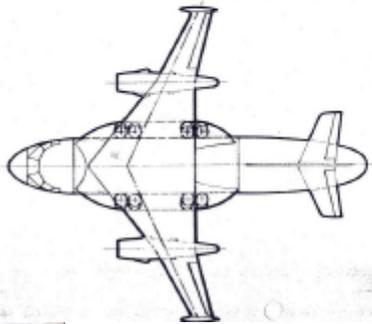
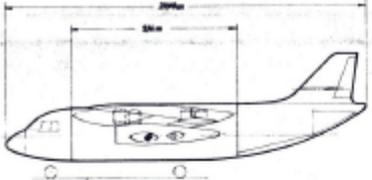
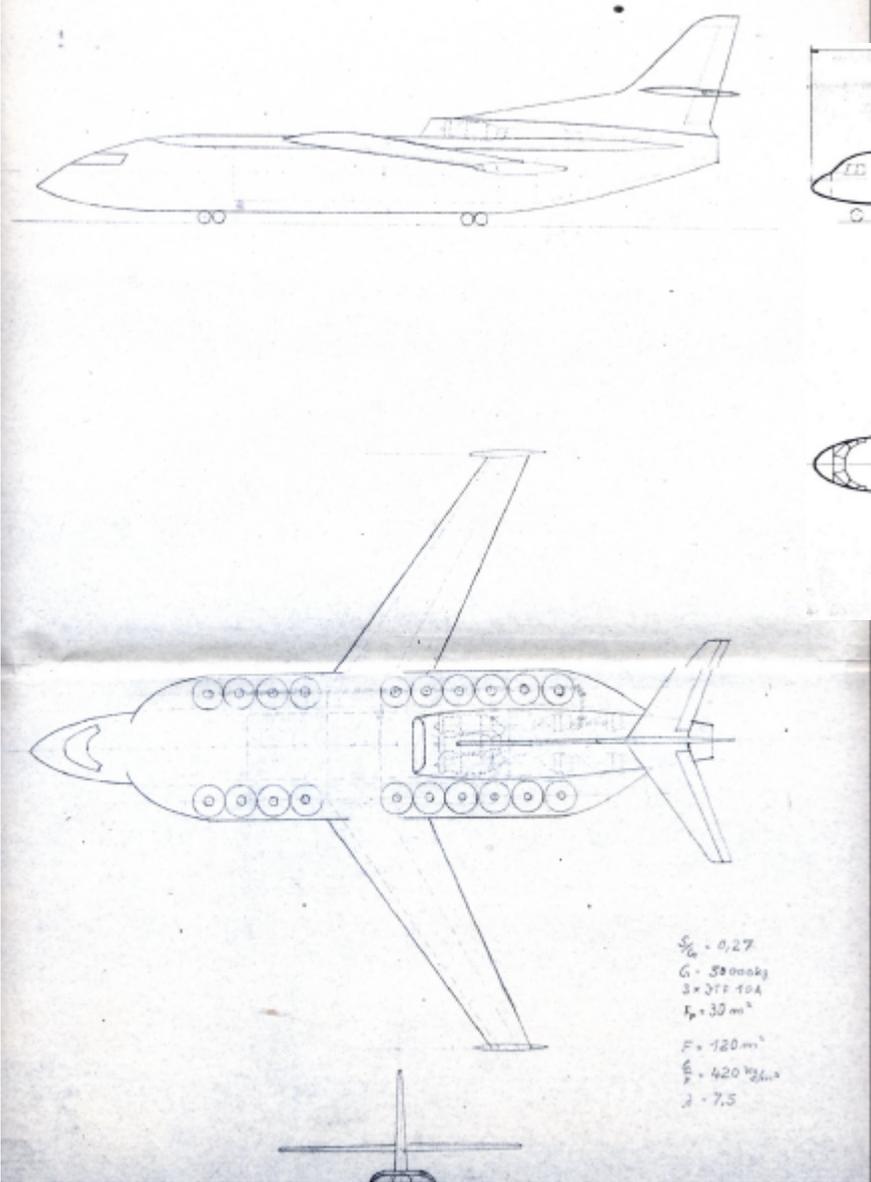



$S_G = 0,27$   
 $G = 50000 \text{ kg}$   
 4 Triebwerke  
 $S_{\text{ges}} = 12500 \text{ hp}$   
 $F_p = 30 \text{ m}^2$   
 $F = 135 \text{ m}^2$   
 $\frac{G}{F} = 370 \text{ kg/m}^2$   
 $\lambda = 6,7$

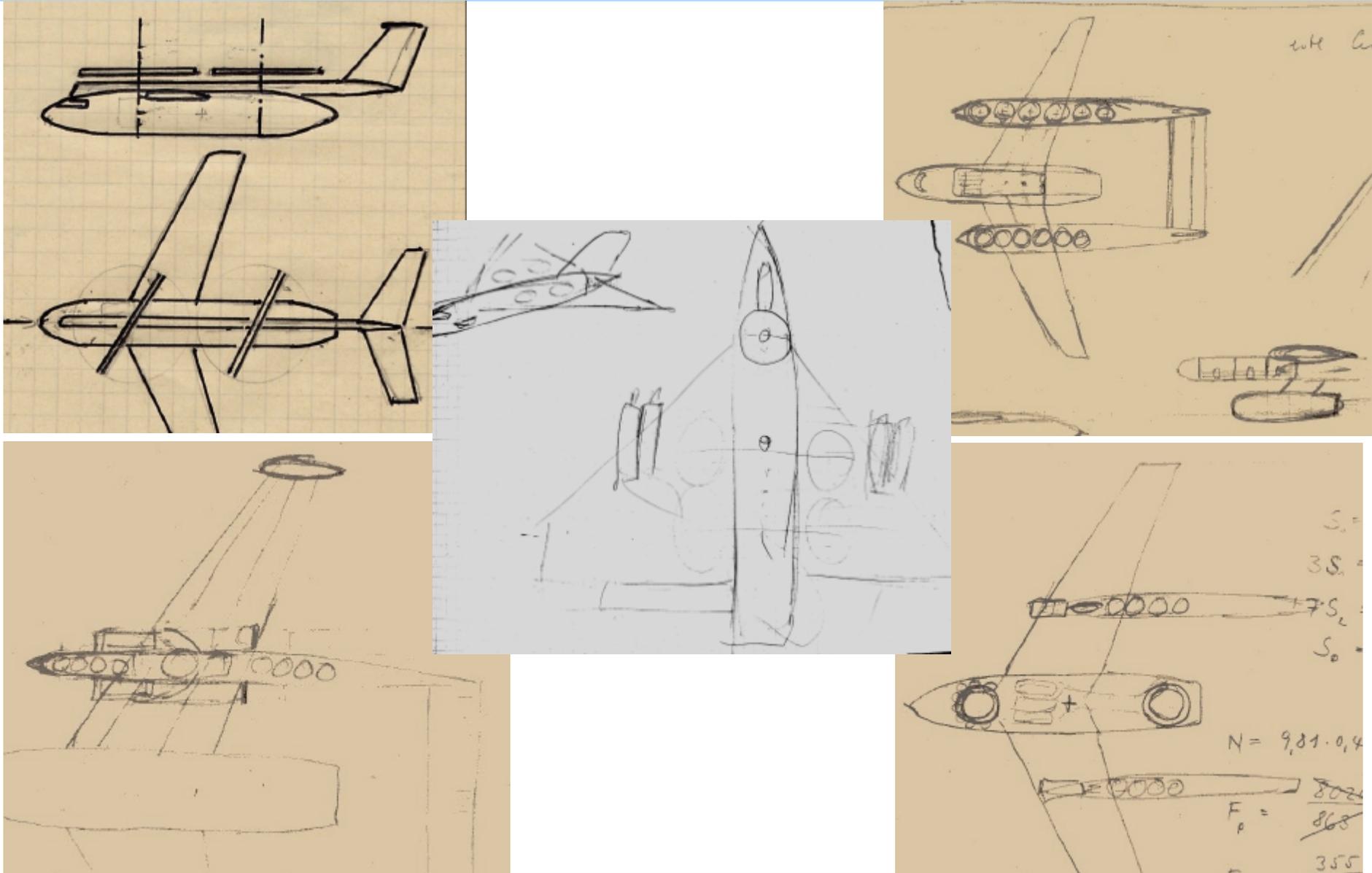
# Weitere Entwürfe mit Mantelschrauben



# Entwürfe mit „Auftriebsleisten“ und Hubtriebwerken



# Ideenskizzen

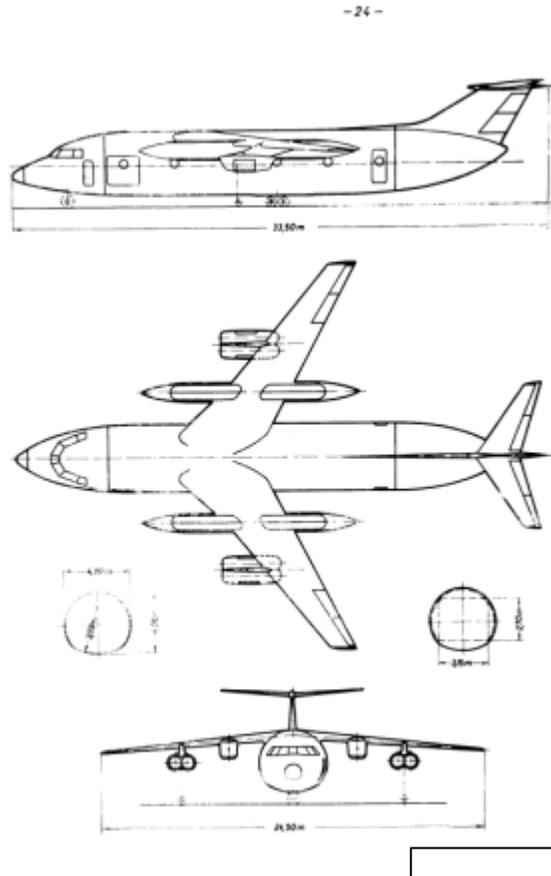


Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 24

# Mit Hubtriebwerksgondeln



(Focke-Wulf)

# Die Lufthansa schon als Kunde ?



(Focke-Wulf)

# „Die besten Modellbauer der Welt“

(Focke-Wulf)



# Studie nur mit Hubtriebwerksgondeln (Lichte)



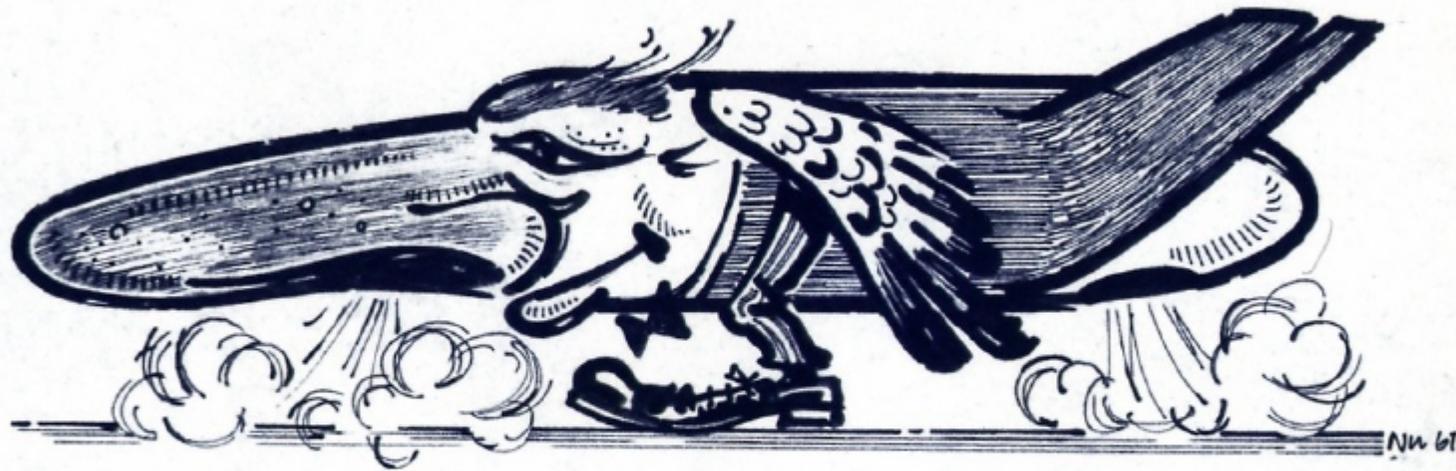
(VFW)

## Zwischenspiel:

# „**ENTWICKLUNGSRING NORD**“

- 1961: Zusammenarbeit von
- **Focke-Wulf**
- **Weser-Flug**
- **Hamburger Flugzeugbau** (in Bremen)
  
- Zunächst, aber nur kurzfristig, Entwicklung von modernen Flugzeugen, z.B. DC 3 Nachfolger
- Kurz danach wird die Raumfahrtabteilung gegründet:  
**ERNO-Raumfahrt**

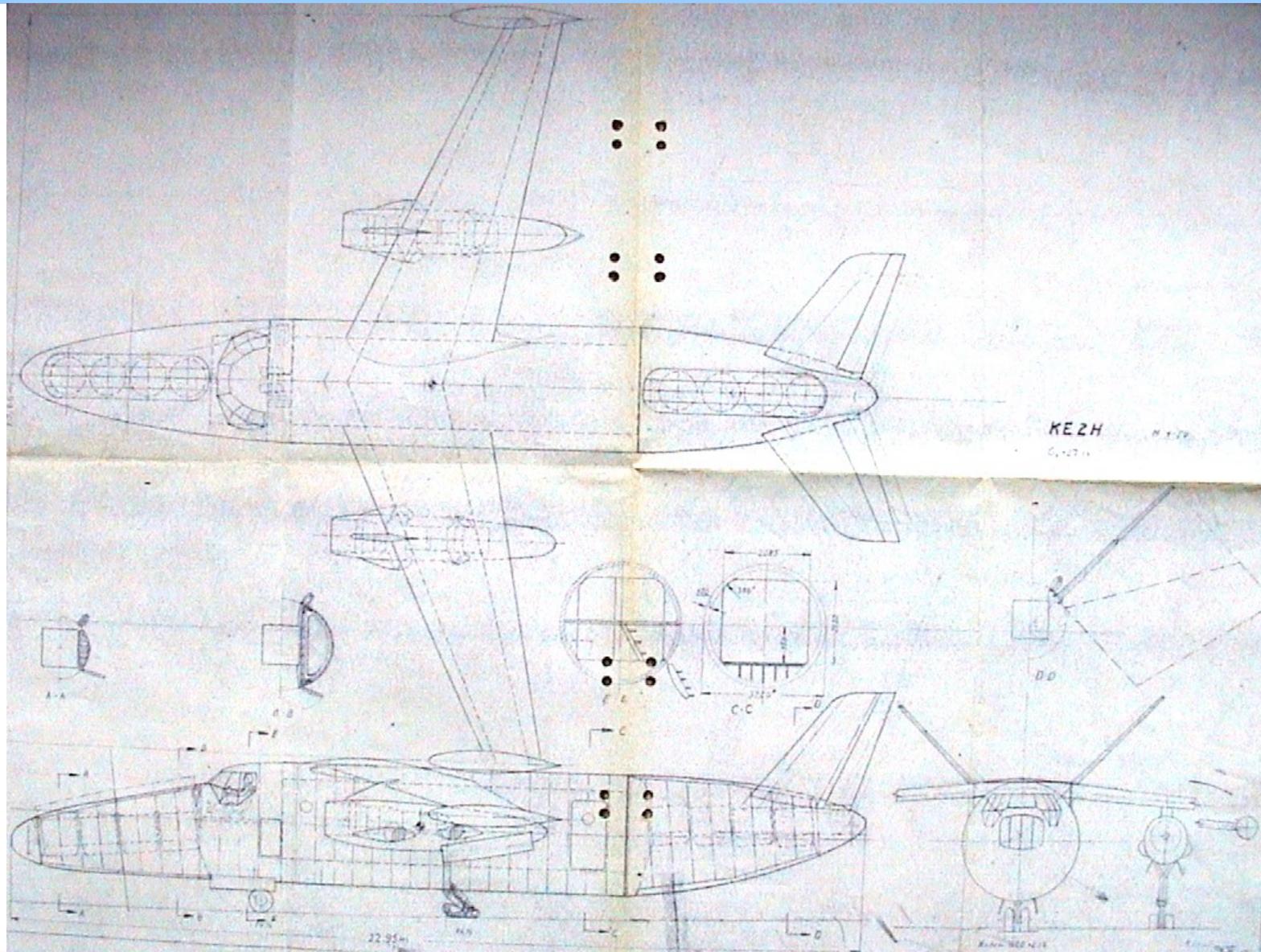
# Aufgabe: Ein „*DC-3-Nachfolger*“ als Senkrechtstarter



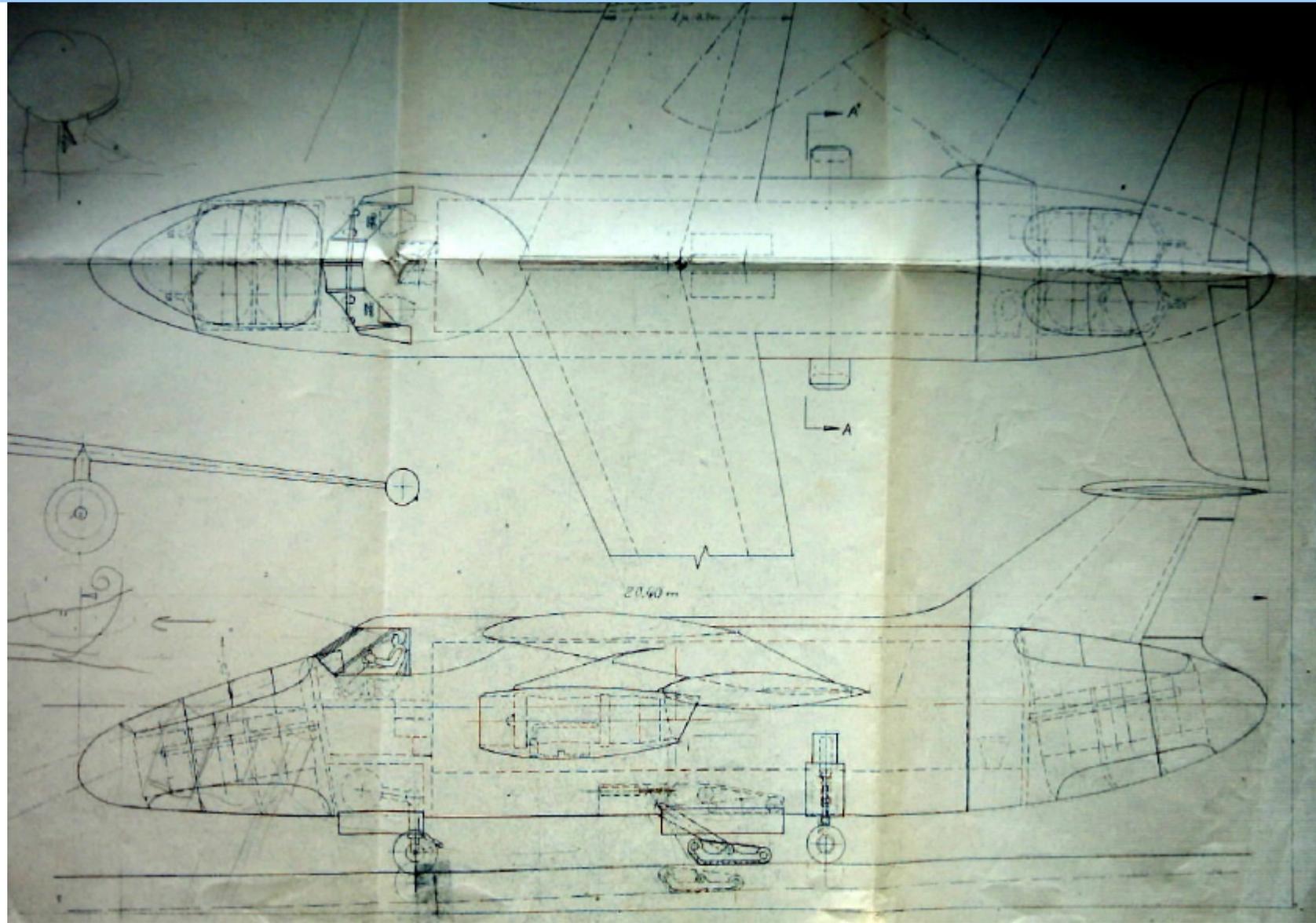
***ERNO 611***

(ERNO)

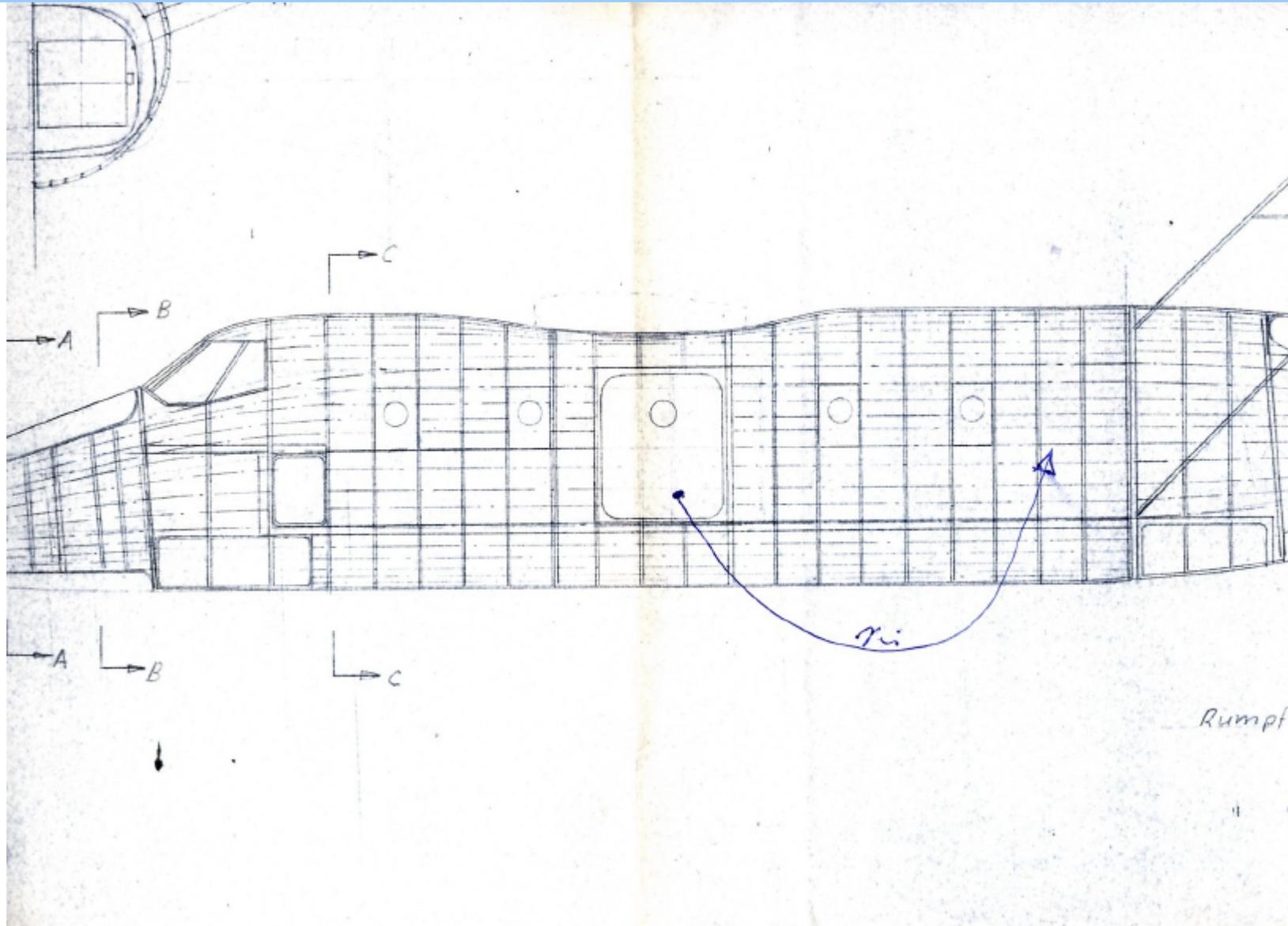
# Variante mit Schwenkdüsentriebwerk und V-Leitwerk



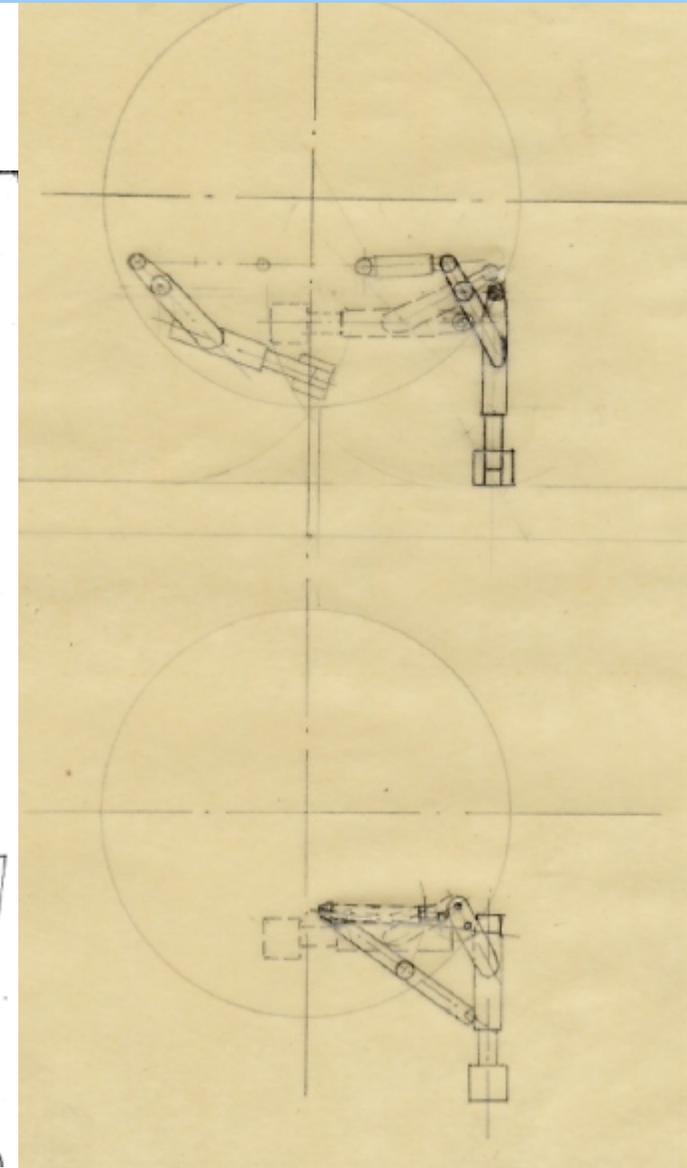
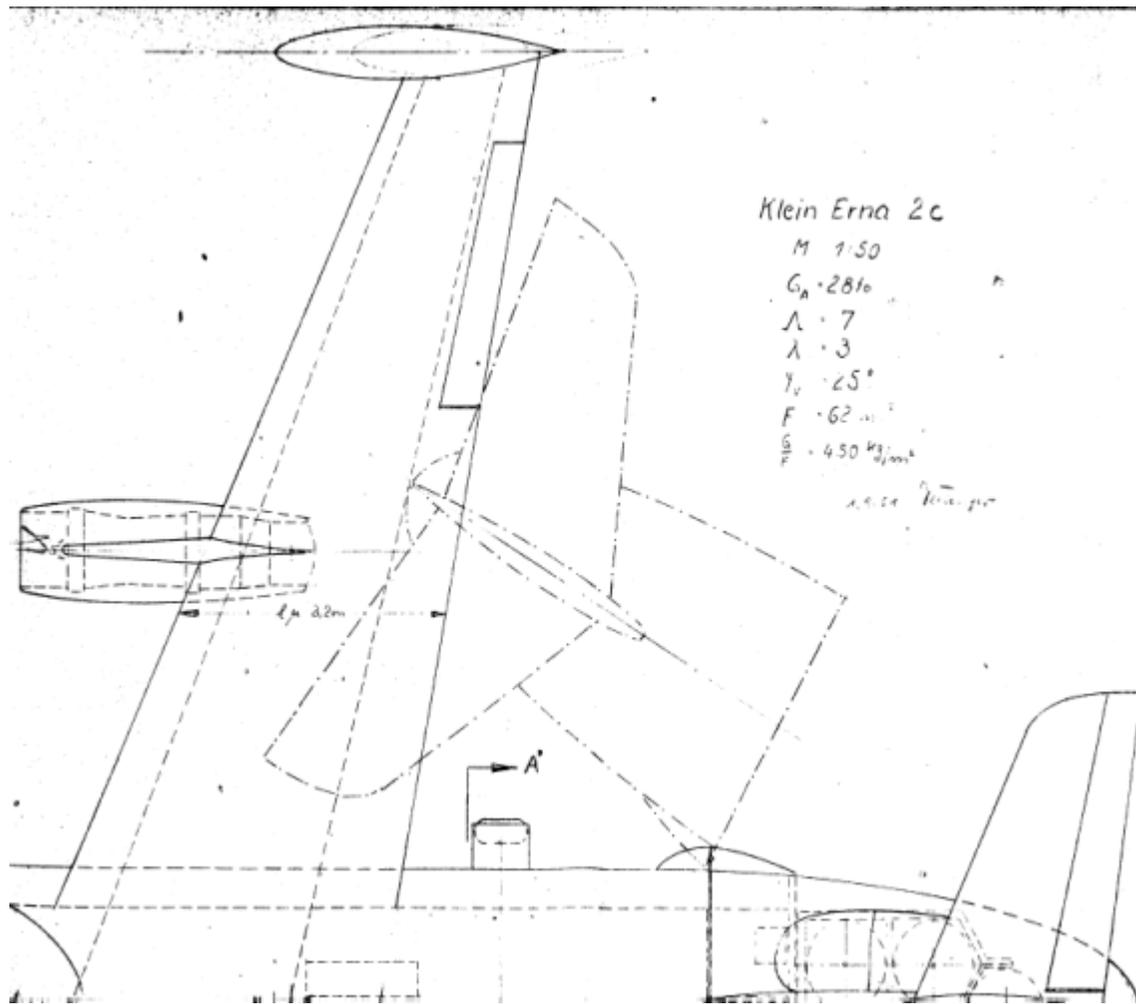
# Die **ERNO 611** als „Vorläufer“ der **ERNO 614**



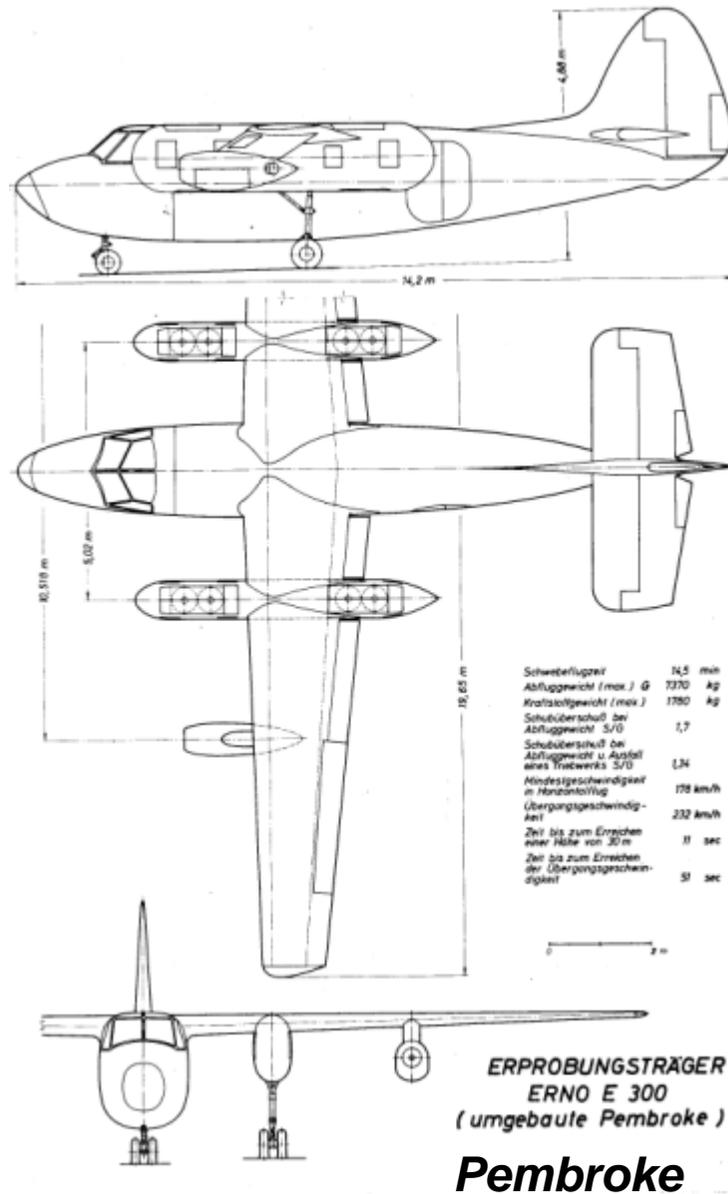
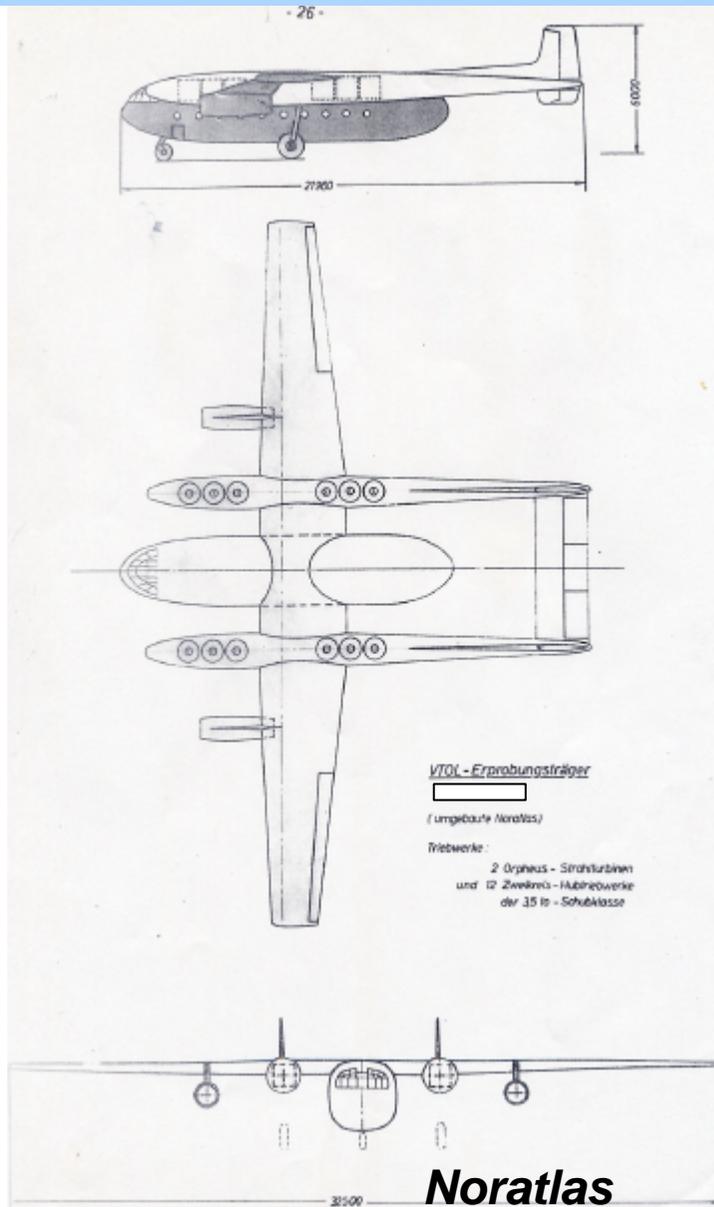
„Die Tür kommt weiter nach hinten!“ (Seibold)



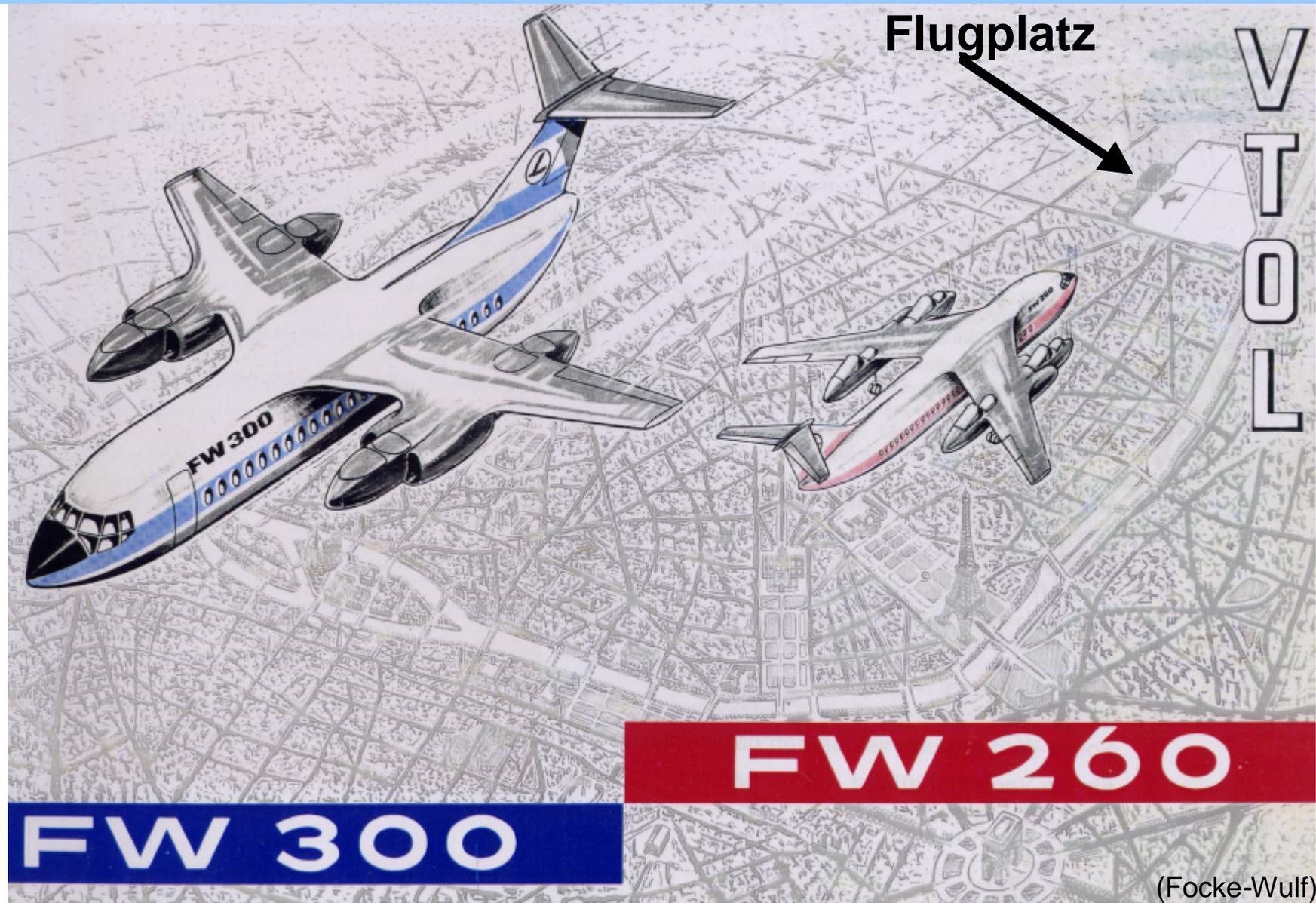
# Klappheck und Raupenfahrwerk



# Mögliche Erprobungsträger

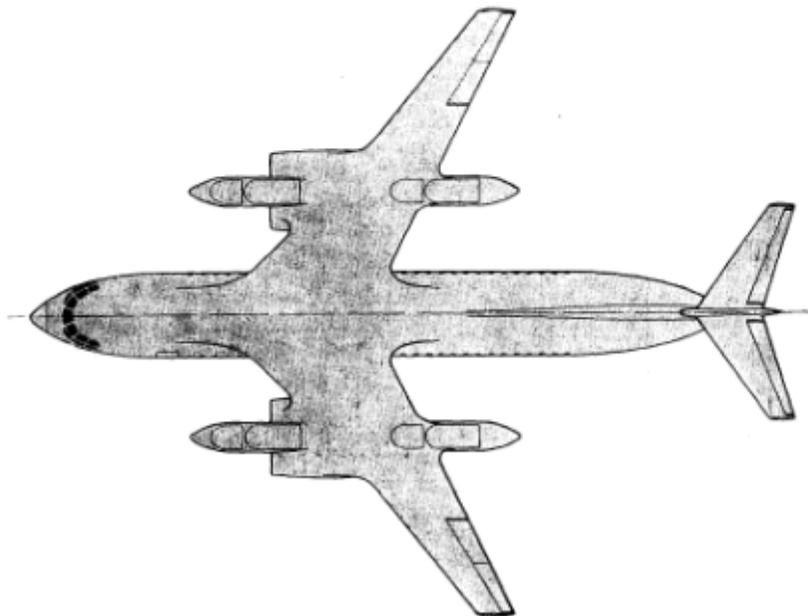
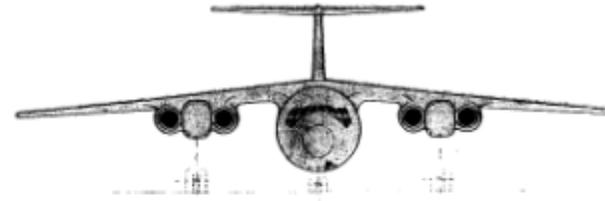
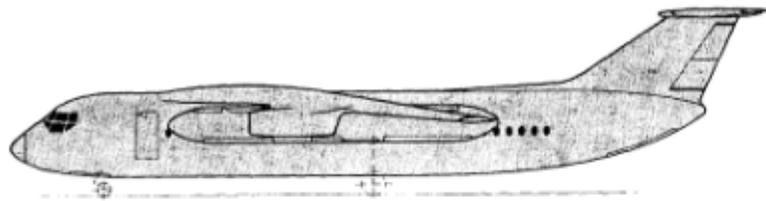


# Angebotsbroschüre für VTOL Verkehrsflugzeuge

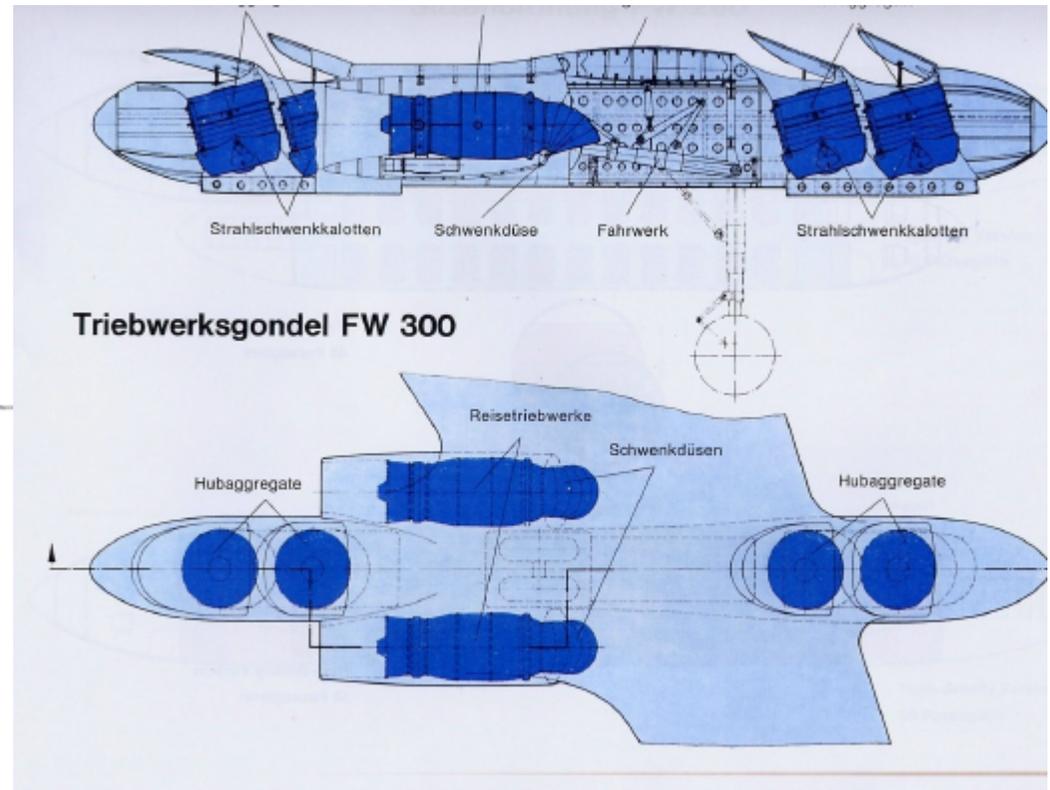


# Schwenkdüsen- und 2-Kreis-Hubtriebwerke in Gondeln

Dreiseitenansicht FW 260



8



Triebwerksgondel FW 300

(Focke-Wulf)

# „Wir wollen modernste Technologie betreiben!“



**Dem Senkrechtstarter  
gehört die Zukunft!**

**Warum?**

**Senkrechtstart  
und Senkrechtlandung  
bedeuten:**

- Hohe Sicherheit
- Einsparung von langen Start- und Landebahnen
- Kurze Reisezeit von Haus zu Haus
- Unabhängigkeit von Witterungsverhältnissen
- Regelmäßiger Luftverkehr
- Höchste Zuverlässigkeit
- Erweitertes Streckennetz
- Neues Verkehrsaufkommen
- Vergrößerung der Wirtschaftlichkeit

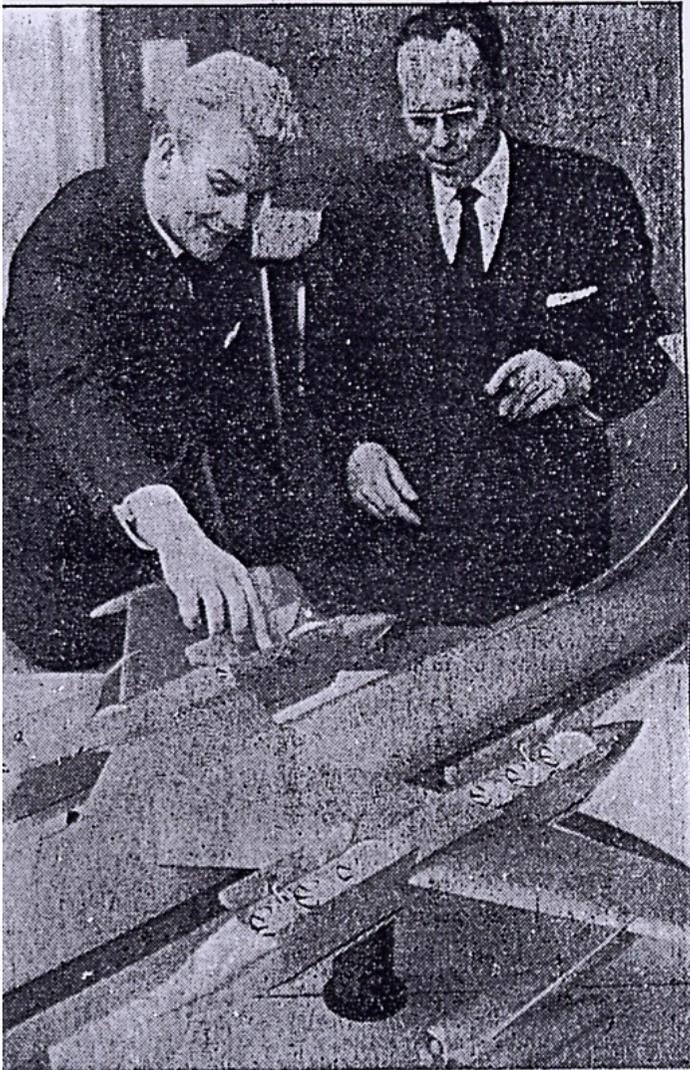
Focke-Wulf arbeitet seit Jahren daran, diese revolutionierende Flugtechnik für die Verkehrsluftfahrt reif zu machen.

(Focke-Wulf)

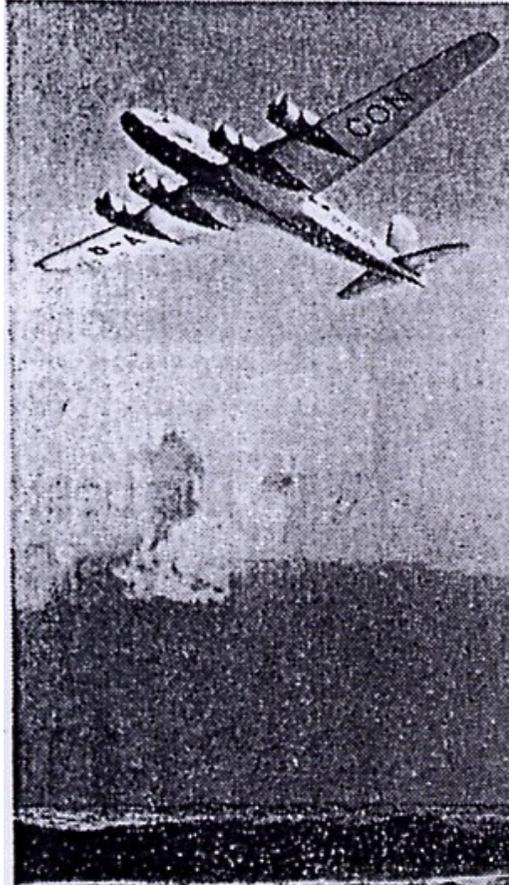
# Die Bildzeitung am 16.5.1962:



# und weitere Presseberichte



zwölfmal Sicherheit, zwölf „Hub“-Triebwerke für den Senkrechtstart sind in den Gondeln neben dem Rumpf der FW 260 angebracht: Je sechs auf jeder Seite. Dipl.-Ing. Rolf Stüssel (links) erklärt mit Entwicklungs-Chef Dr. Seibold die Wirkungsweise



Vor 25 Jahren leitete die viermotorige Focke-Wulf 200 „Condor“ eine neue Ära im Passagierflug ein: den Interkontinentalflug. Hat die Focke-Wulf 260 ebenfalls Chancen, Luftfahrtgeschichte zu machen?

## Wie eine Feder

Die Wetterunabhängigkeit eines Senkrechtstarters bringt den Fluggesellschaften vielleicht den größten Gewinn: die absolute Pünktlichkeit der Maschine, verbunden mit ungewöhnlicher Wirtschaftlichkeit.

„Wenn im Flugplan steht: Landung in Hamburg 10.30 Uhr, so wird die FW 260

über Internationalen Großflughäfen, die trotz aller Radartechnik immer die Gefahr von Zusammenstößen in der Luft in sich bergen (Die Kollision zweier Maschinen über New York Ende 1960 ist in frischer Erinnerung), entfallen bei Senkrechtstartern.“

Das heißt: Die FW 260 braucht auch keine großen



Englands Luftfahrtminister Peter Thorneycroft bewundert den Bremer Düsenriesen. Von links nach rechts: Dr. Seibold, Entwicklungs-Chef; Projektierungsingenieur Dipl.-Ing. Rolf Stüssel, Gerhard Eggers; Technischer Direktor von Focke-Wulf, und der Minister.

ohne Warteschleifen auf die Minute genau heruntergehen können“, sagt Dr. Seibold.

Projektingenieur Rolf Stüssel (30) — er hat an 30 Vorwürfen, die zum heutigen Modell des Düsen-„Condors“ führten, mitgewirkt — ergänzt: „Die Warteflüge

Mengen Reservekraftstoff mitzuschleppen. (Bei heutigen Düsenmaschinen sind bis zu 2 Tonnen Sprit für den Notfall vorgeschrieben!)

„Der Düsen-„Condor“ kann beim Landen wie eine Feder zu Boden sinken, langsamer als ein Fallschirm!“ erklären die Focke-Wulf-Ingenieure.

# Wertung:

## Know-How-Transfer von:

- ***FW 260, ERNO 611*** *etc.*  
(VTOL-Entwürfe)
- zur *ERNO 614,*
- *WFG 614,*
- ***VFW 614***



und weiteren Entwicklungen



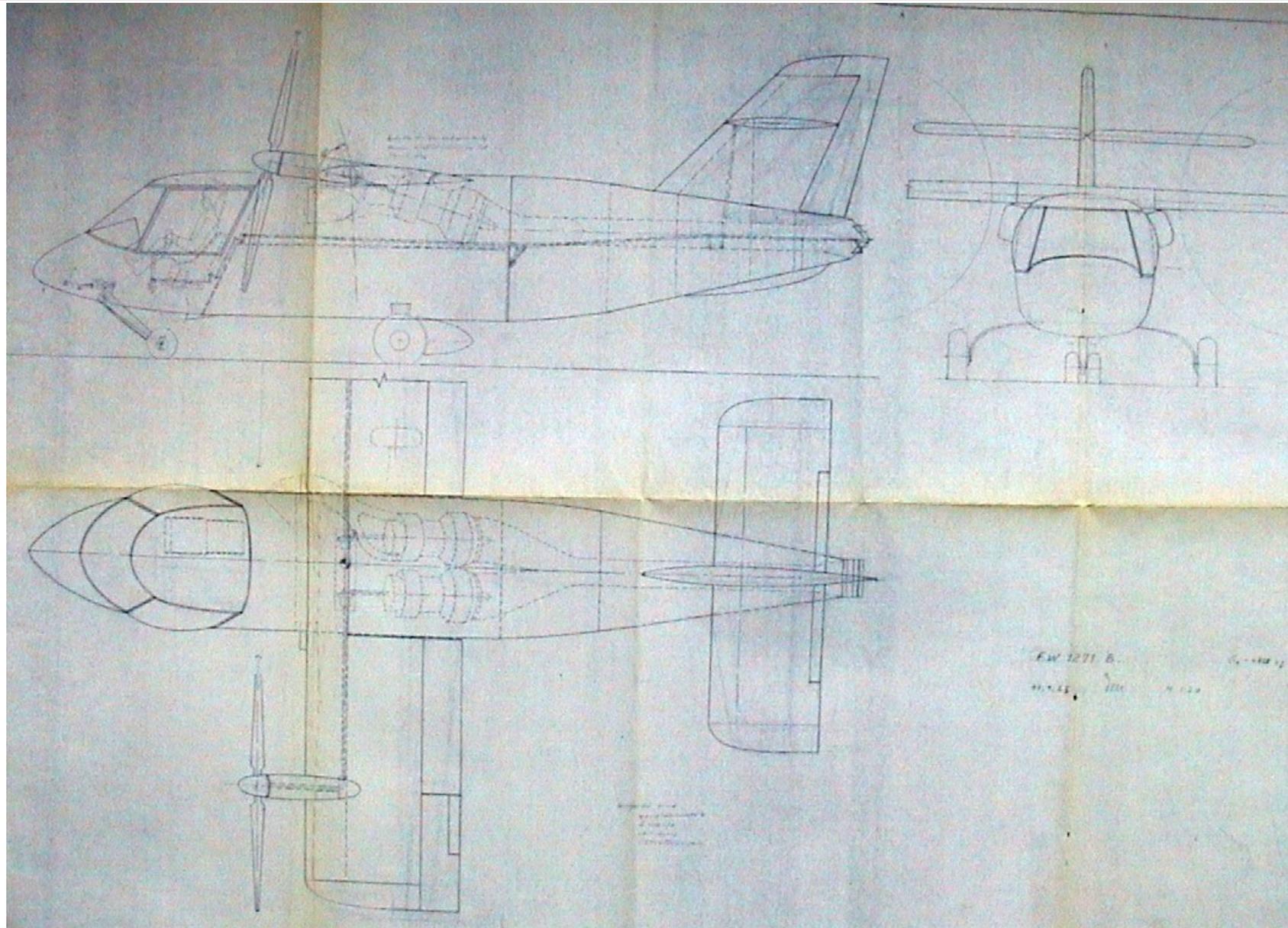
DLR

# Entwürfe für Erdkampfflugzeuge bei Focke-Wulf

Bild	Typ	Triebwerke	$N_0, S_0$	$G_{max}$
	FW 1271 Tilt-Wing	2x T55 Lycoming	$N_0 = 4800 PS$	4700kg
	FW 1272 Fan in Wing mit Heckstrahltrieb	2x T55- LTC 4K -1 Lycoming	$N_0 = 5800 PS$	4650kg
	FW 1273 Fan in Wing mit 2TL	1x T55 LTC 4K-1 1x PLF 1B1 mit LTC 4K-1 als frühdieselmotor	$N_0 = 5800 PS$	4550kg
	FW 1274 Hubtriebwerks- Lösung	1x PLF 1B1 4x B559/3	$S_0 = 5455 hp$	4350kg
	FW 1275 Schwenkstrahl mit Hubtrieb- werken	2x PLF 2A1 2x RB 162-1	$S_0 = 5300 hp$	4550kg
	FW 1276 Cruise Fan	2x C3610	$S_0 = 2500 hp$	4400kg

	FW 1276 Cruise Fan 1276a Triebwerke 12766 Tri. Rumpf	2x C3610	$S_0 = 2500 hp$	4400kg
	FW 1277 Cruise Fan Ente	2x C3610	$S_0 = 2580 hp$	4700kg
	FW 1278 Dack	2x T55 LTC 4K-1	$N_0 = 5800 PS$	4550kg

# Beispiel: Erdkampfflugzeug mit schwenkbaren Propellern



# Vergleich: Modernes UAV



# Erste Überlegungen zur **VAK 191 B** (ursprünglich FW 1262)

August 1961: NATO erlässt NBMR3, „Dislozierung“

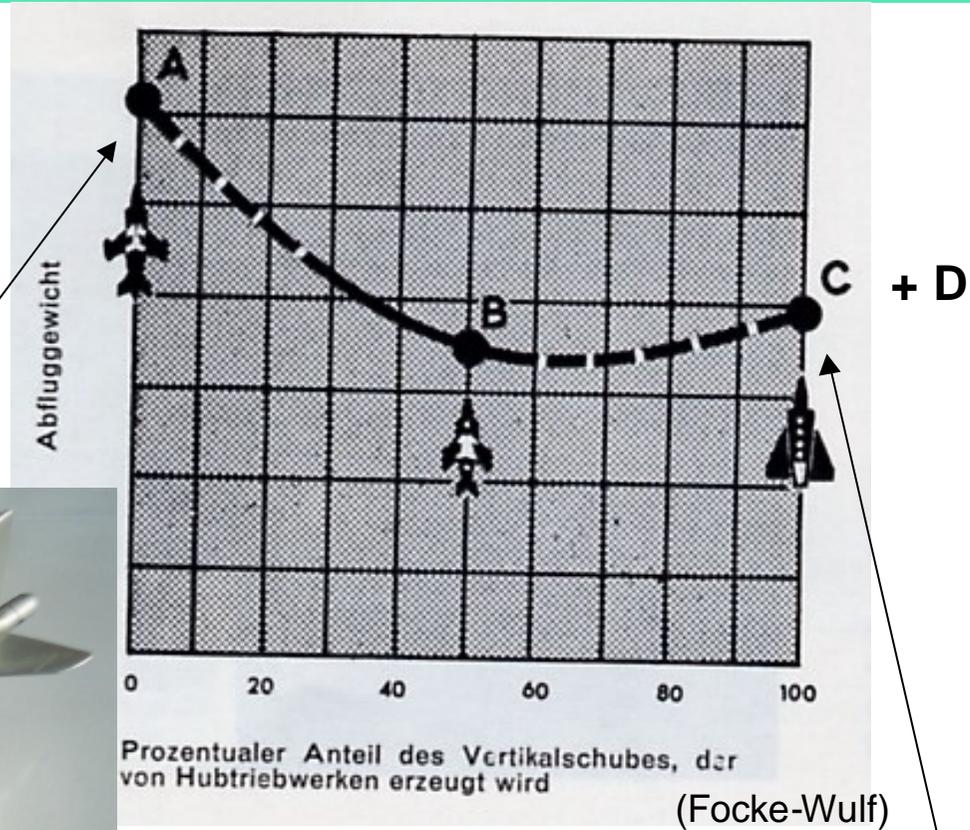
„**V**ertikal startendes **A**ufklärungs- und  
**K**ampfflugzeug“ als Nachfolge der FIAT  
**G 91 (1961-1974)**

(u. A. für bodennahen Flug bei hoher Unterschallgeschwindigkeit mit einer Spezialwaffe)

Es werden die Konzepte A, **B**, C und D miteinander verglichen.

VFW bekommt mit der Version „**B**“ den Zuschlag

# Gewichtsoptimierung zwischen 2 Extremlösungen



# Schwebegestell der HAWKER *P 1127* und SHORT *SC1*



Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 47

# Die *P 1127* als Vorläufer der *Harrier*



Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 48

# Vergleich verschiedener Lösungsansätze bei **FW**

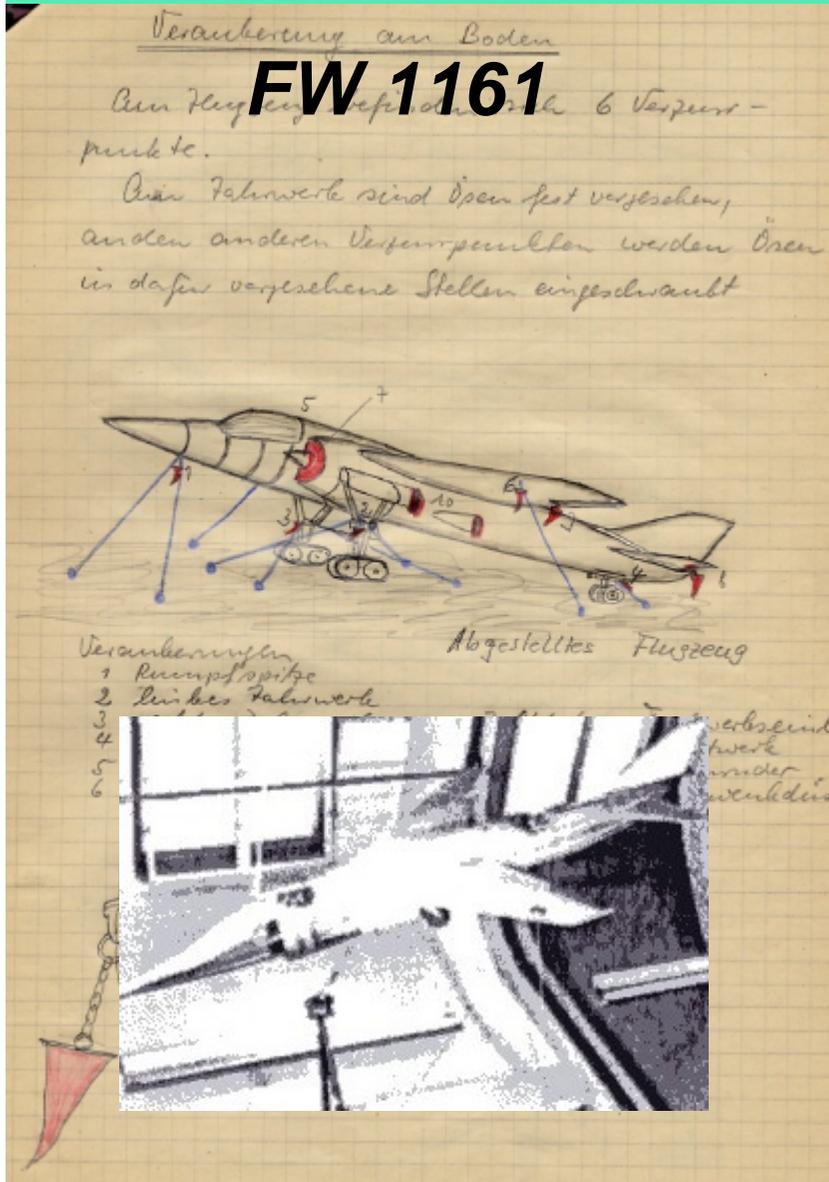
Übersicht

FW 1262

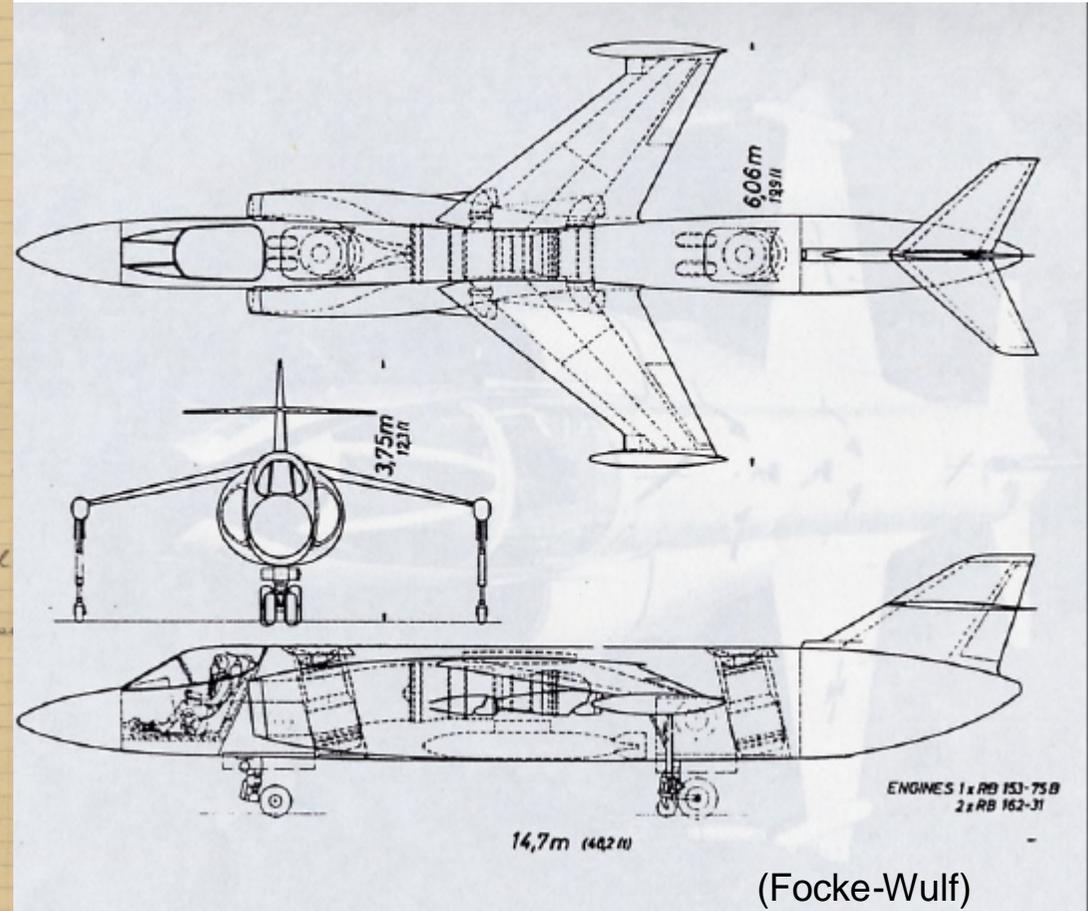
Typ	Konfiguration	Bombe	Triebwerksanzahl und Typen	Schub (ISA + 15°)	$\frac{S_{(ISA+15^\circ)}}{G_A}$
A		innen	2 RB 162-5 o.Bleed 1 BS 94/3	$S_o = 1930$ kp $S_o = 3840$ kp	$\frac{7820}{6600} = 1,19$
B		außen	4 RB 162-3 1 RB 153-61 o.NV	$S_o = 1930$ kp $S_o = 2980$ kp	$\frac{7720}{6600} = 1,17$
C		innen	2 RB 162-2 1 RB 153-61/2	$S_o = 1820$ kp $S_o = 5320$ kp	$\frac{6970}{5900} = 1,18$
D		innen	2 RB 162-3 1 RB 153-61/2	$S_o = 1930$ kp $S_o = 3220$ kp	$\frac{7180}{6000} = 1,20$
E		außen	4 RB 162-3 1 RB 153-61 NV15%	$S_o = 1930$ kp $S_o = 3390$ kp	$\frac{7720}{6800} = 1,14$
F		innen	4 RB 162-3 1 RB 153-61 NV15%	$S_o = 1930$ kp $S_o = 3390$ kp	$\frac{7720}{6600} = 1,17$
G		außen	4 RB 162-3 1 RB 153-61	$S_o = 1930$ kp $S_o = 2980$ kp	$\frac{7720}{6700} = 1,15$
H		innen	4 RB 162-3 1 RB 153-61	$S_o = 1930$ kp $S_o = 2980$ kp	$\frac{7720}{6500} = 1,19$
J		innen	2 RB 162-2 1 RB 168-1	$S_o = 1820$ kp $S_o = 4850$ kp	$\frac{8490}{7100} = 1,19$
K		innen	3 RB 162-2 1 RB 153-61	$S_o = 1820$ kp $S_o = 2980$ kp	$\frac{8440}{6500} = 1,30$
L		innen	1 Pegasus 5 PCB	$S_o = 10200$	$\frac{10200}{8600} = 1,19$

(später RB 193)

# Erste Entwürfe

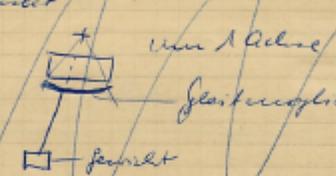


## FW 1262

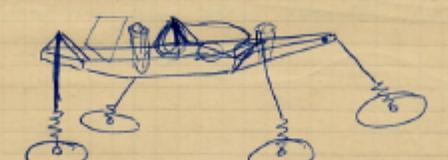


# Erste Überlegungen zum Schwebegestell SG 1262

Federkopfverstellung  
 Wippe um Quersachs Neigung bis zu  
 einer Hubtriebsachse (20°), außerdem  
 dessen für Kräfte um Längsachse  
 Die gleichen Böden sollen für eine  
 Lagerung um die Längsachse verwendet  
 dann Federung durch 1 Seil liegt  
 im Schwerpunkt



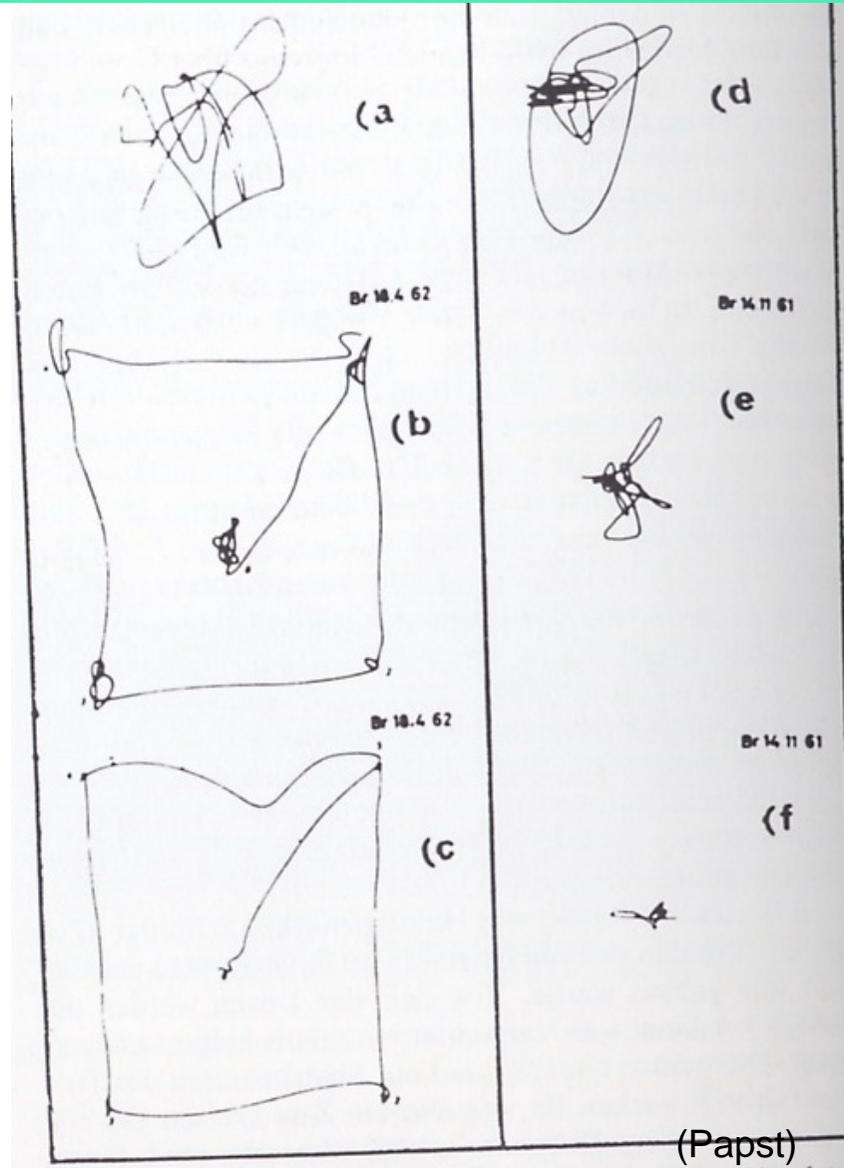
Spannplaste verformbar versehen  
 dann Federung durch Seile über Feder  
 am Boden



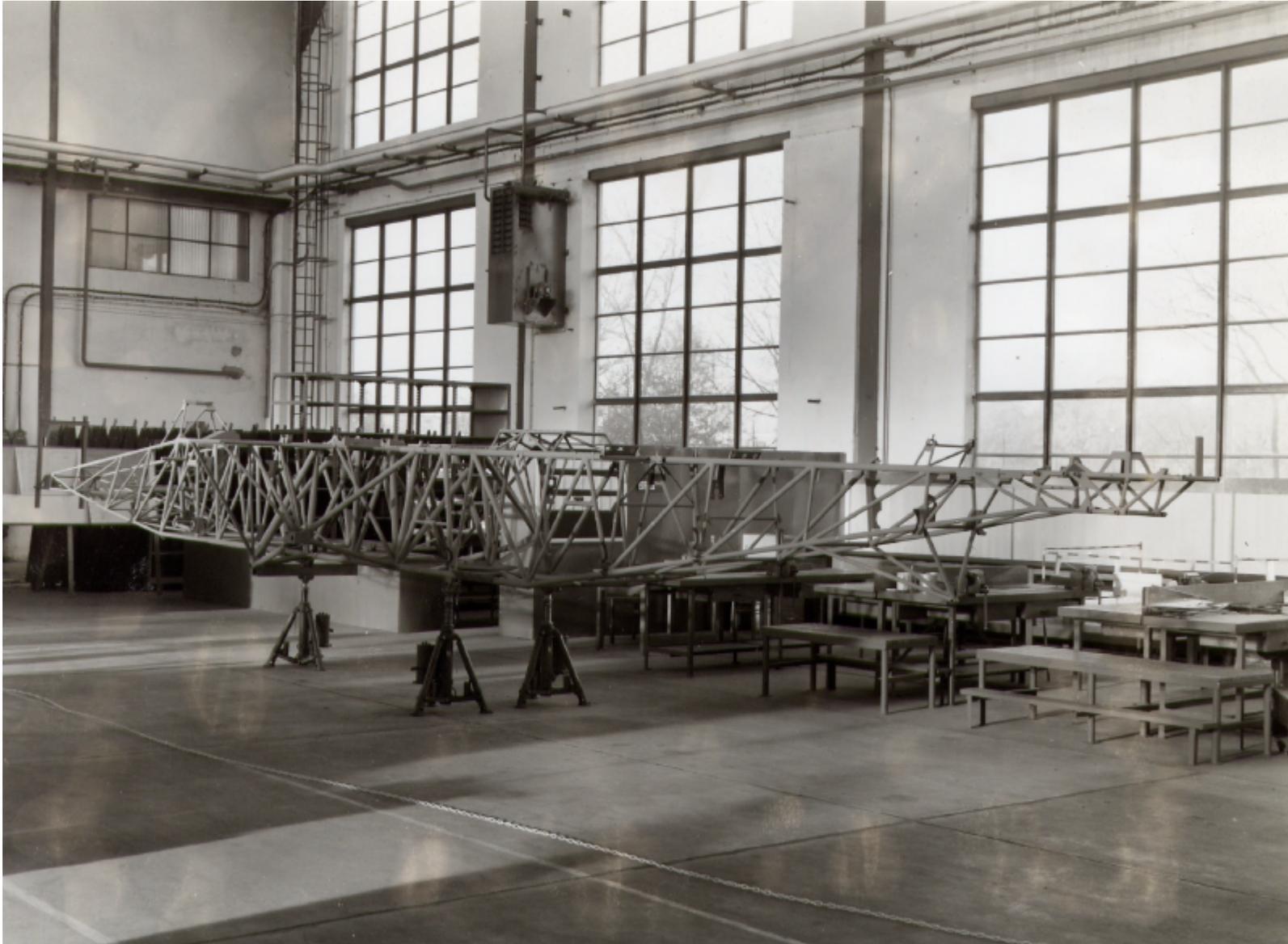
Maximale Fesselhöhe 1,5m  
 Es soll untersucht werden: a) Fesselung mit  
 einem Seil unter dem Schwerpunkt abh  
 was über ein Mikrolase und im  
 Schwerpunkt um Rollachse



# Schwebeflugsimulation



# Rohrrahmen für das Schwebegestell

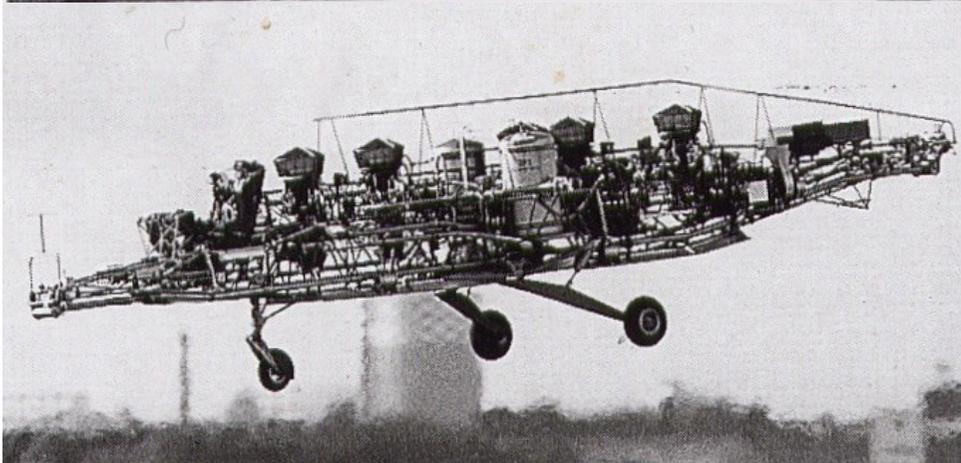
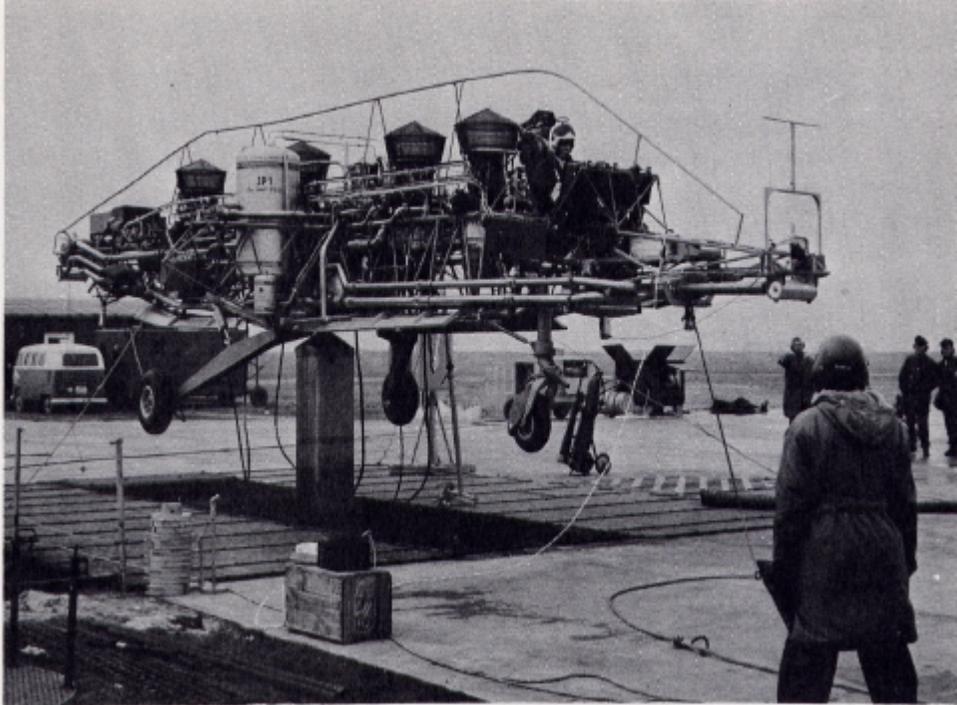


# Vorbereitung der Fesselstütze und des Rostes



(VFW)

# Das Schwebegestell auf der Säule und im Schwebeflug in Bremen

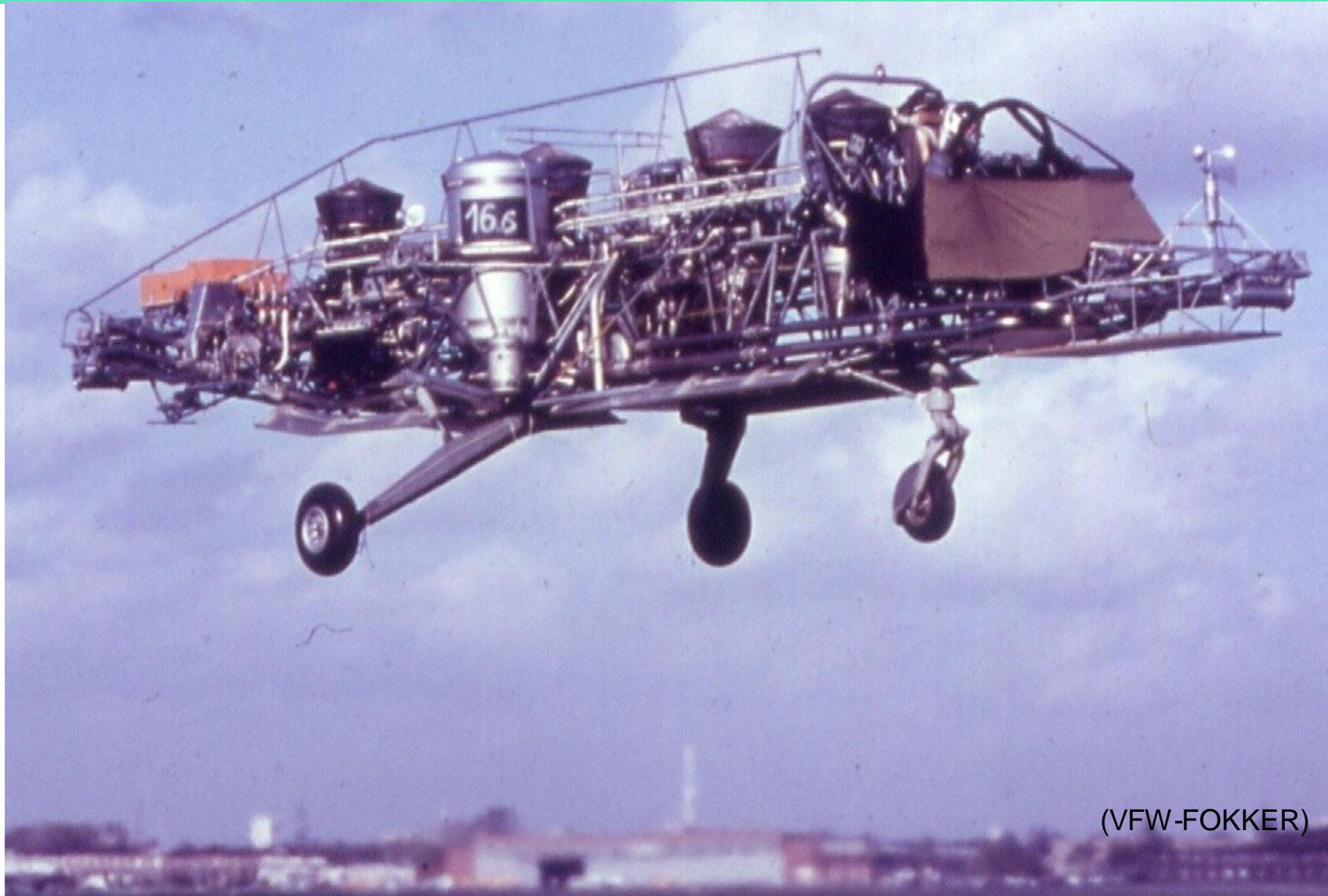


Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 55

# **SG 1262** in Bremen

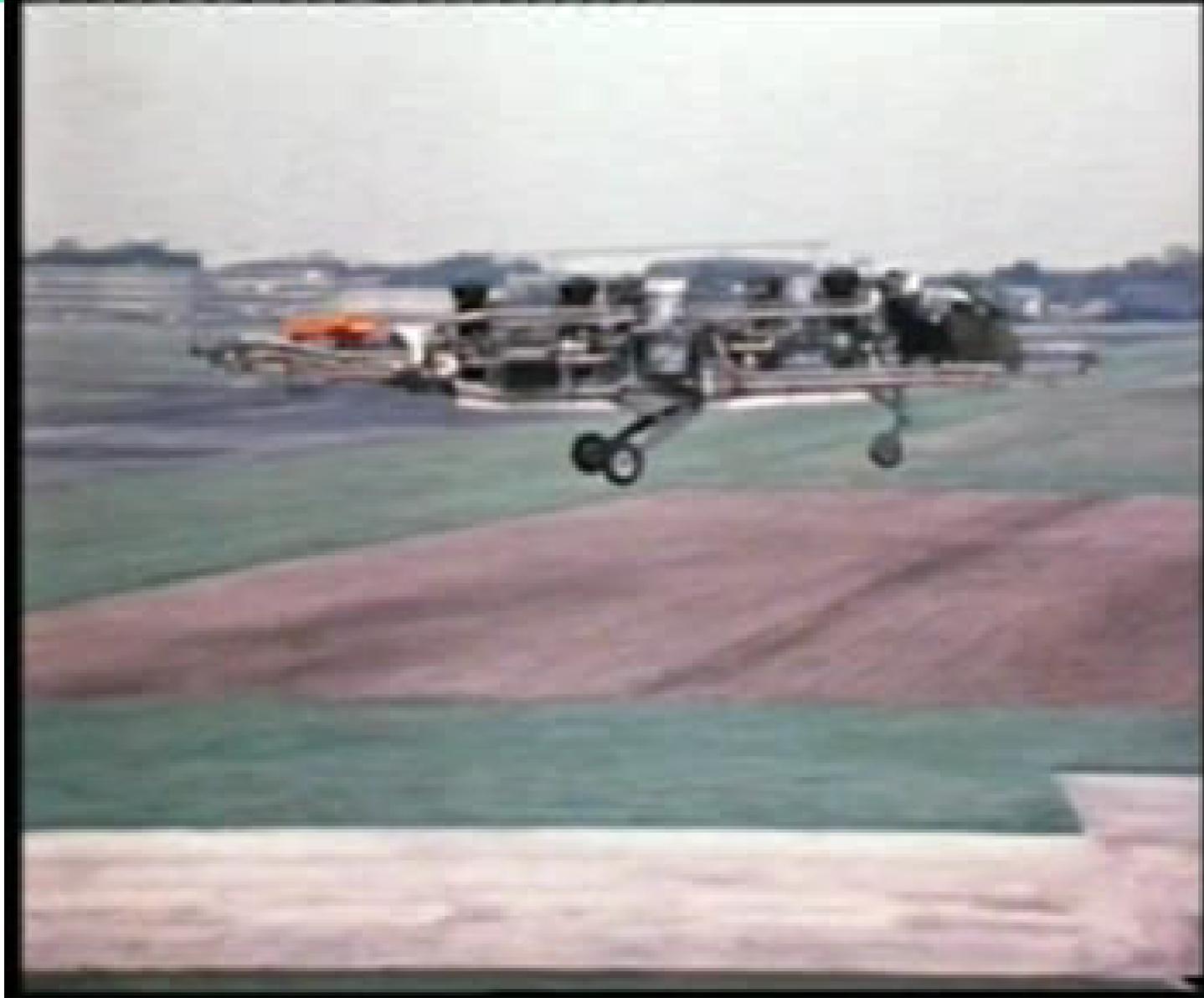


Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 56

# SG 1262 im Freiflug in Bremen



(VFW-Fokker)

# Die Erprobungsmannschaft mit Ludwig Obermeier



(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 58

# Aufbereitung des Schwebegestells fürs Museum und Übersicht der Triebwerke

In der Mitte: 3 Hubtriebwerke als  
Ersatz für Schwenkdüsentriebwerk

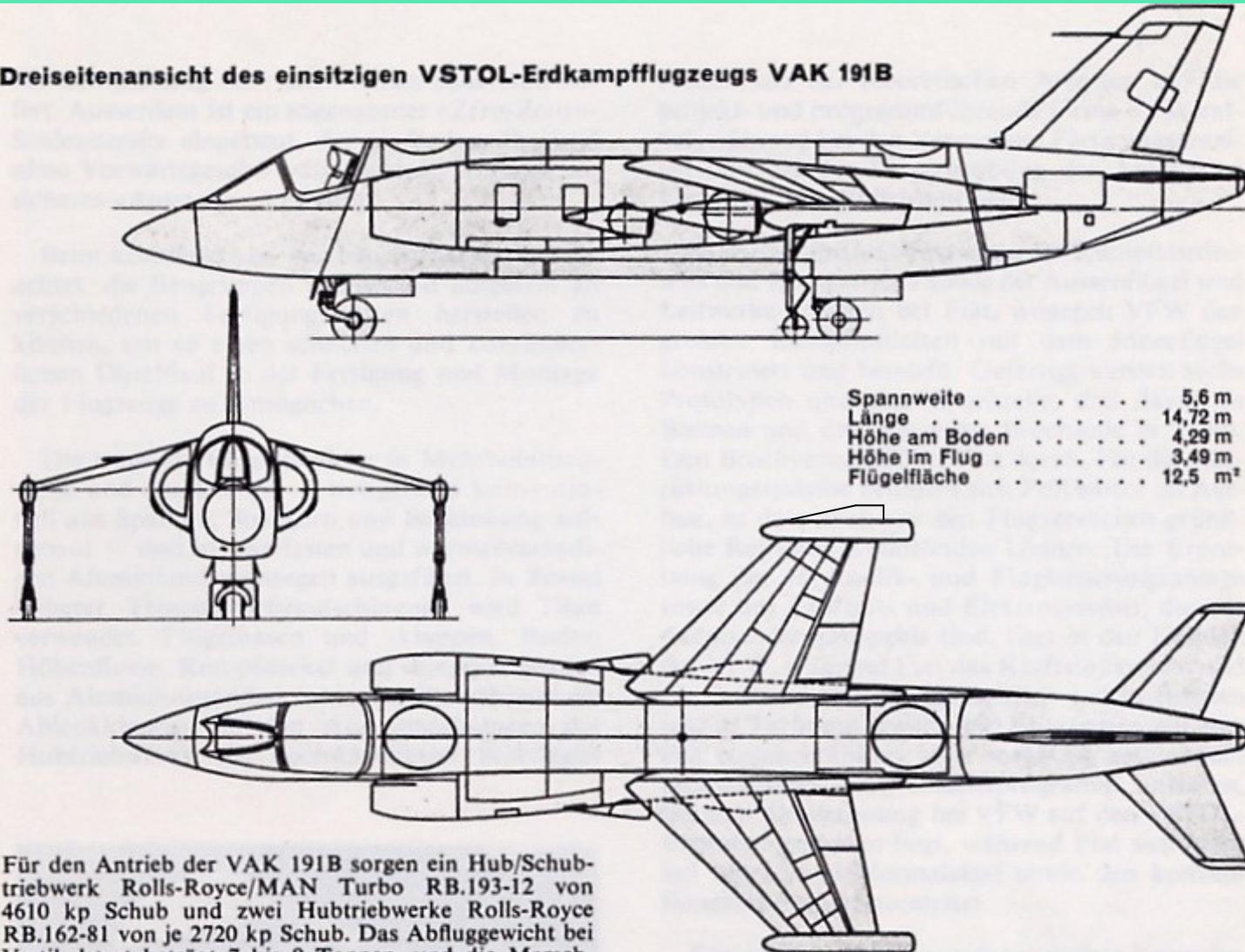
Vorne: 1 Hubtriebwerk

Hinten: 1 Hubtriebwerk



# Die VAK 191 B

Dreiseitenansicht des einsitzigen VSTOL-Erdkampfflugzeugs VAK 191B



Für den Antrieb der VAK 191B sorgen ein Hub/Schubtriebwerk Rolls-Royce/MAN Turbo RB.193-12 von 4610 kp Schub und zwei Hubtriebwerke Rolls-Royce RB.162-81 von je 2720 kp Schub. Das Abfluggewicht bei Vertikalstart beträgt 7 bis 9 Tonnen, und die Marschgeschwindigkeit in Bodennähe bewegt sich im hohen Unterschallbereich.

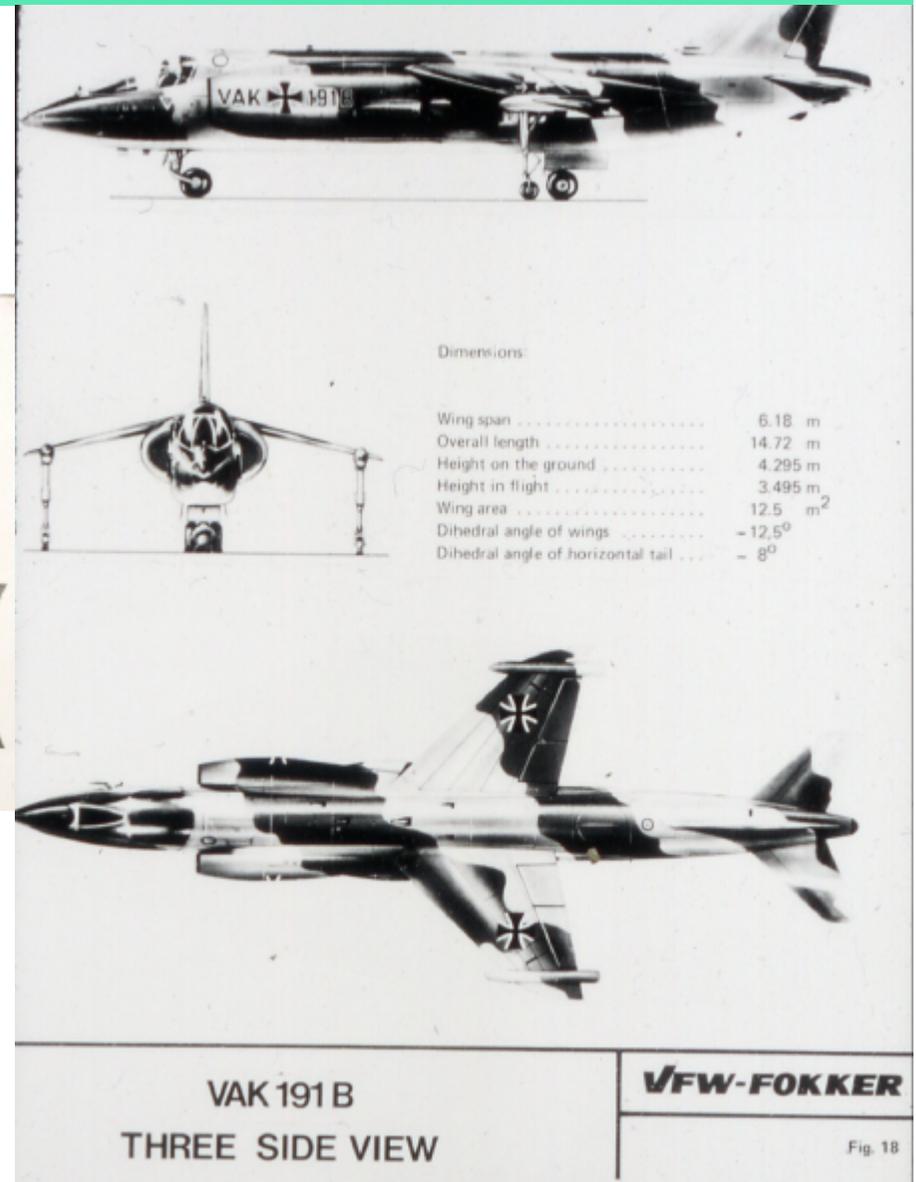
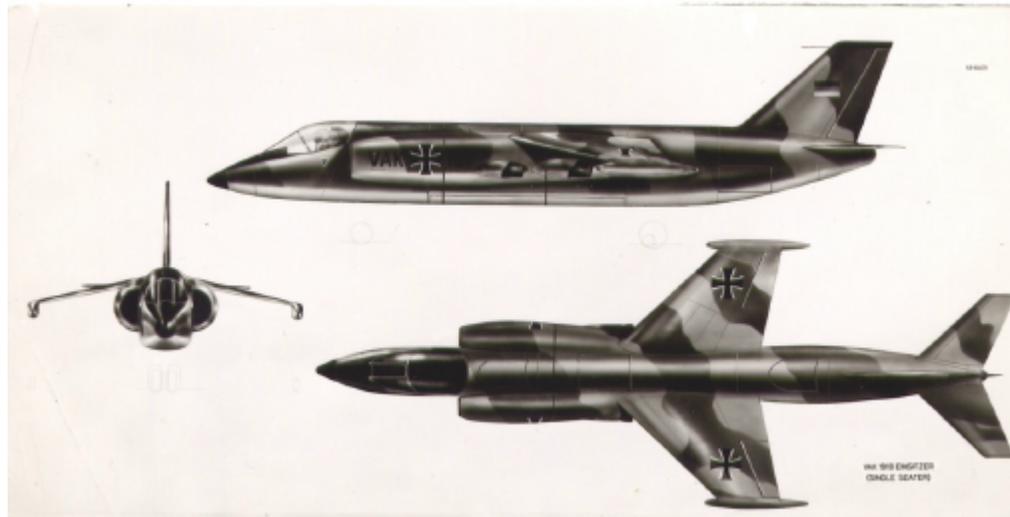
(VFW-FOKKER)

kinus Außenbehälter verschiedener Größe ge-

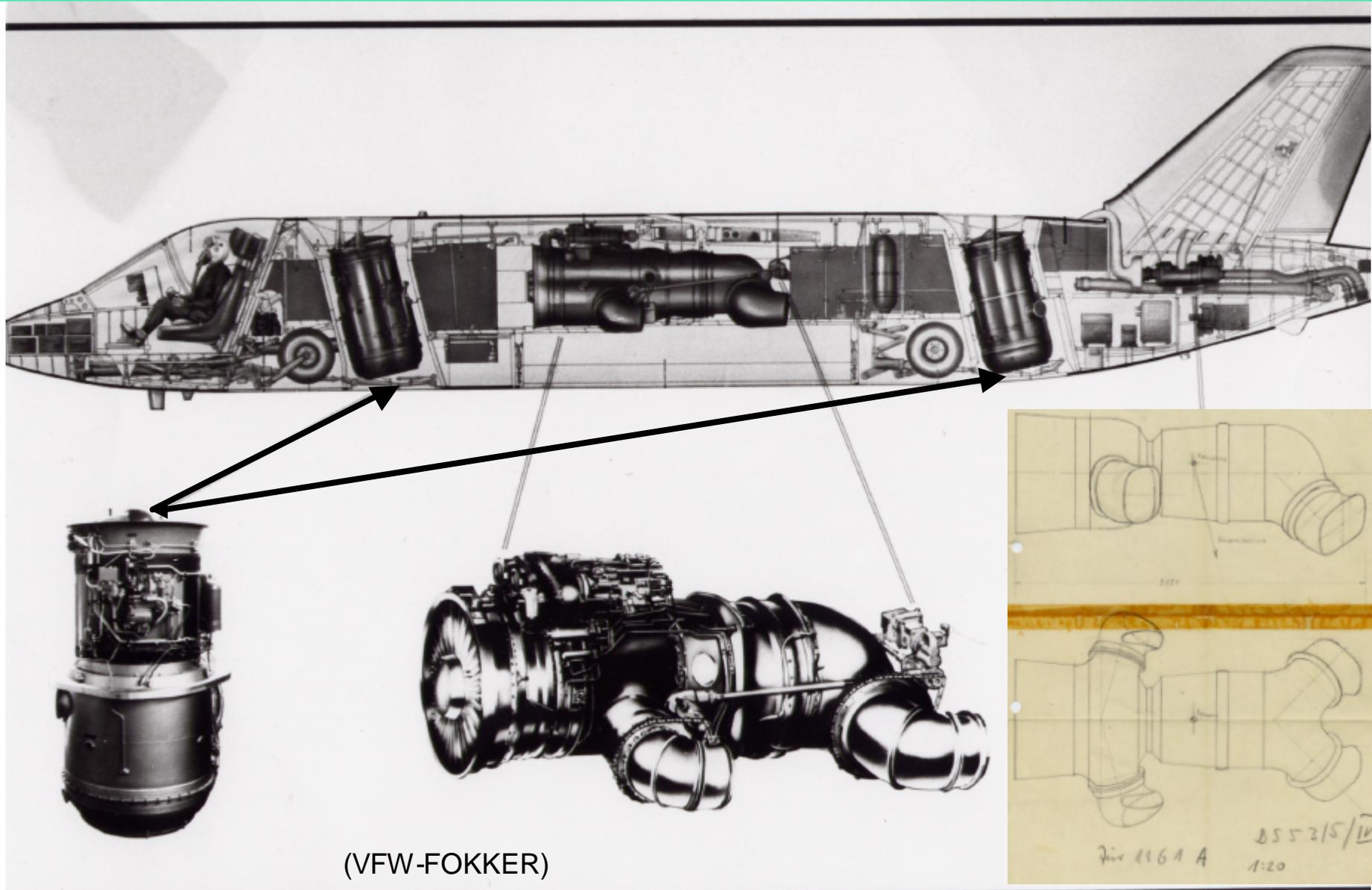
# ***Die Zusammenarbeit mit FIAT- Aviatione***

- 1965: Ein Regierungsabkommen zwischen Deutschland und Italien führte zur Firmenbeteiligung von ***VFW*** und ***FIAT***
- Erstes Entwicklungsziel: ***VFW*** baut 3 Einsitzer und ***FIAT*** baut 3 Doppelsitzer
- 1966 änderte die **NATO** ihre Strategie und Italien stieg 1967 aus, ***FIAT*** wird Unterauftragnehmer von ***VFW***
- Es wurden dann nur noch 3 Einsitzer gebaut und erprobt: die ***V1, V2*** und ***V3***

# Die VAK 191 B



Triebwerke: 2 x **RB 162** (2,7 to) und 1 x **RB 193** (4,6 to)



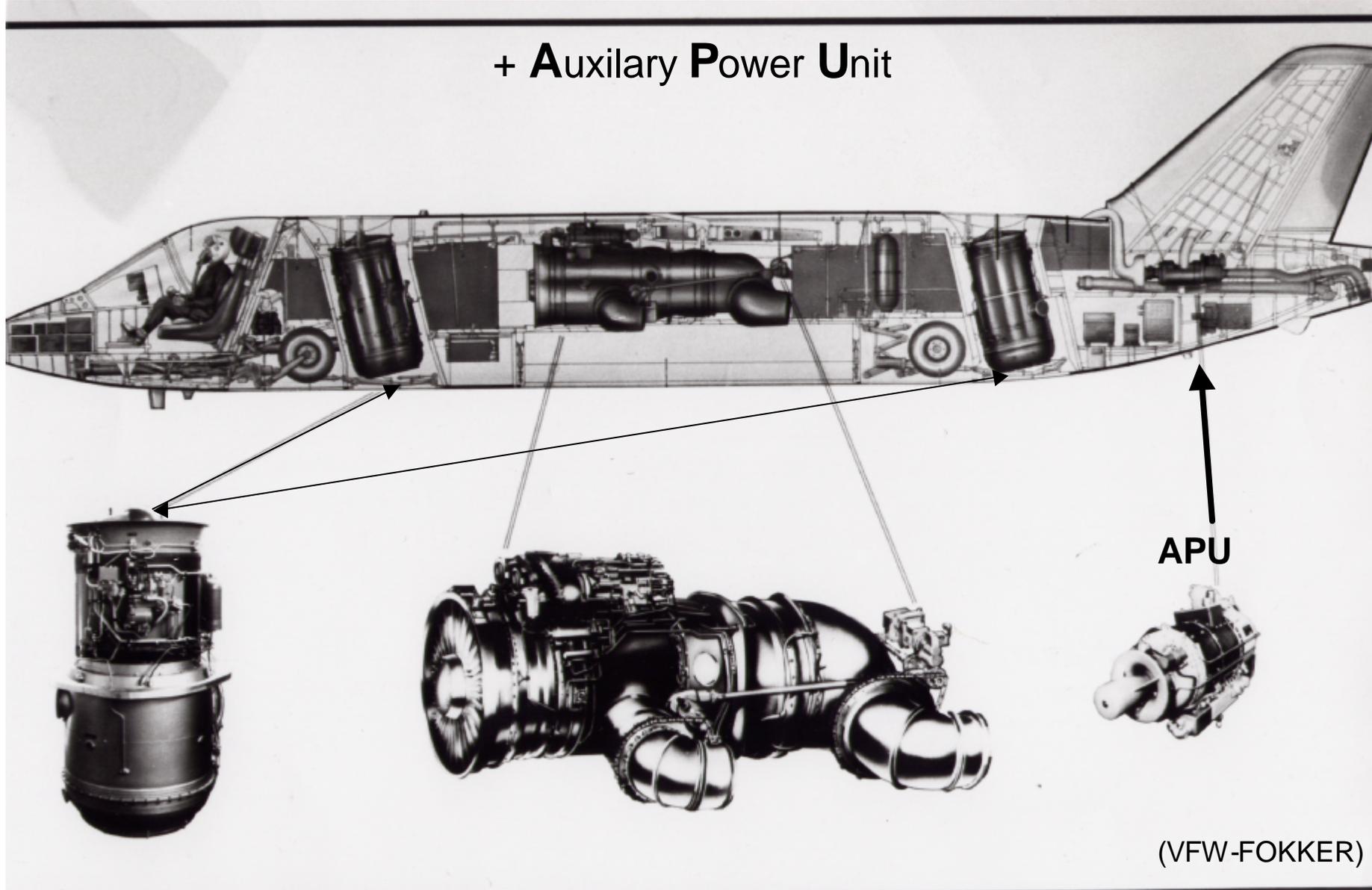
Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

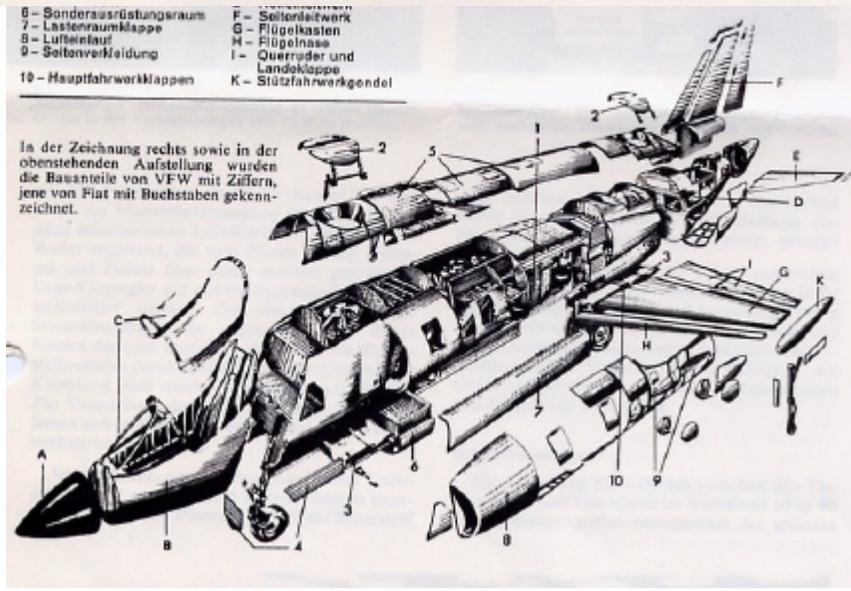
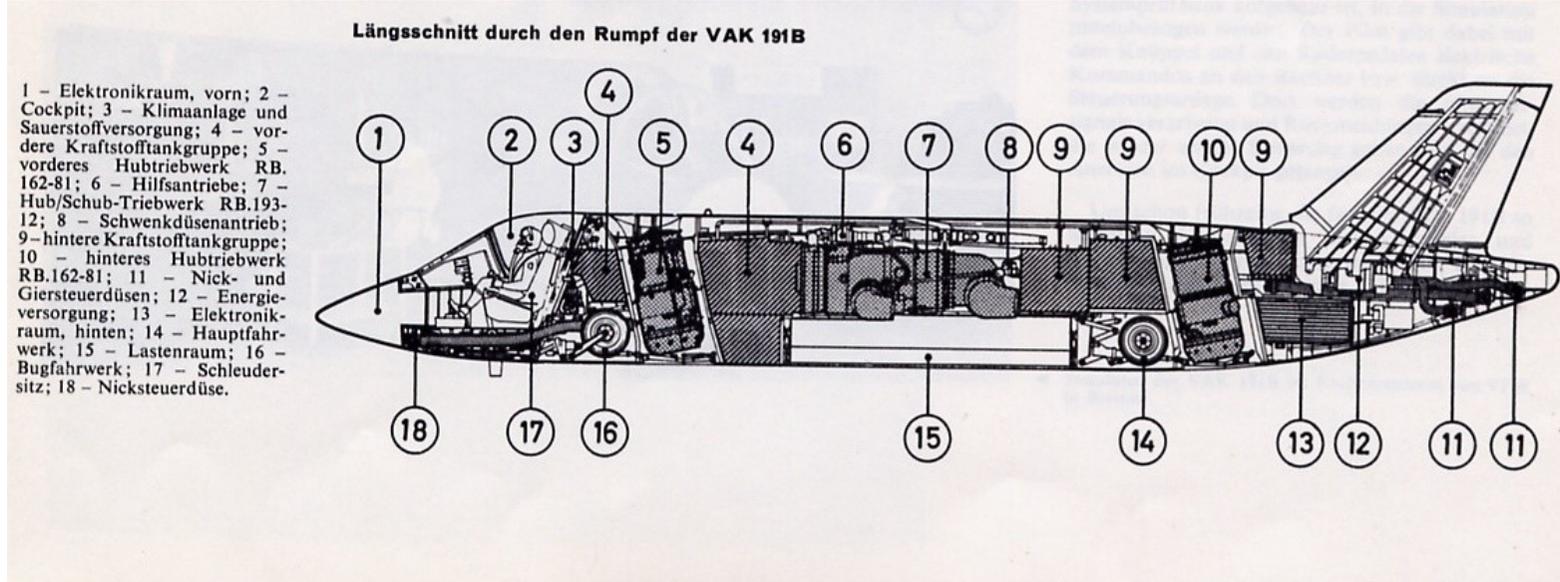
Folie 63

Triebwerke: 2 x **RB 162** (2,7 to) und 1 x **RB 193** (4,6 to)

+ **Auxiliary Power Unit**

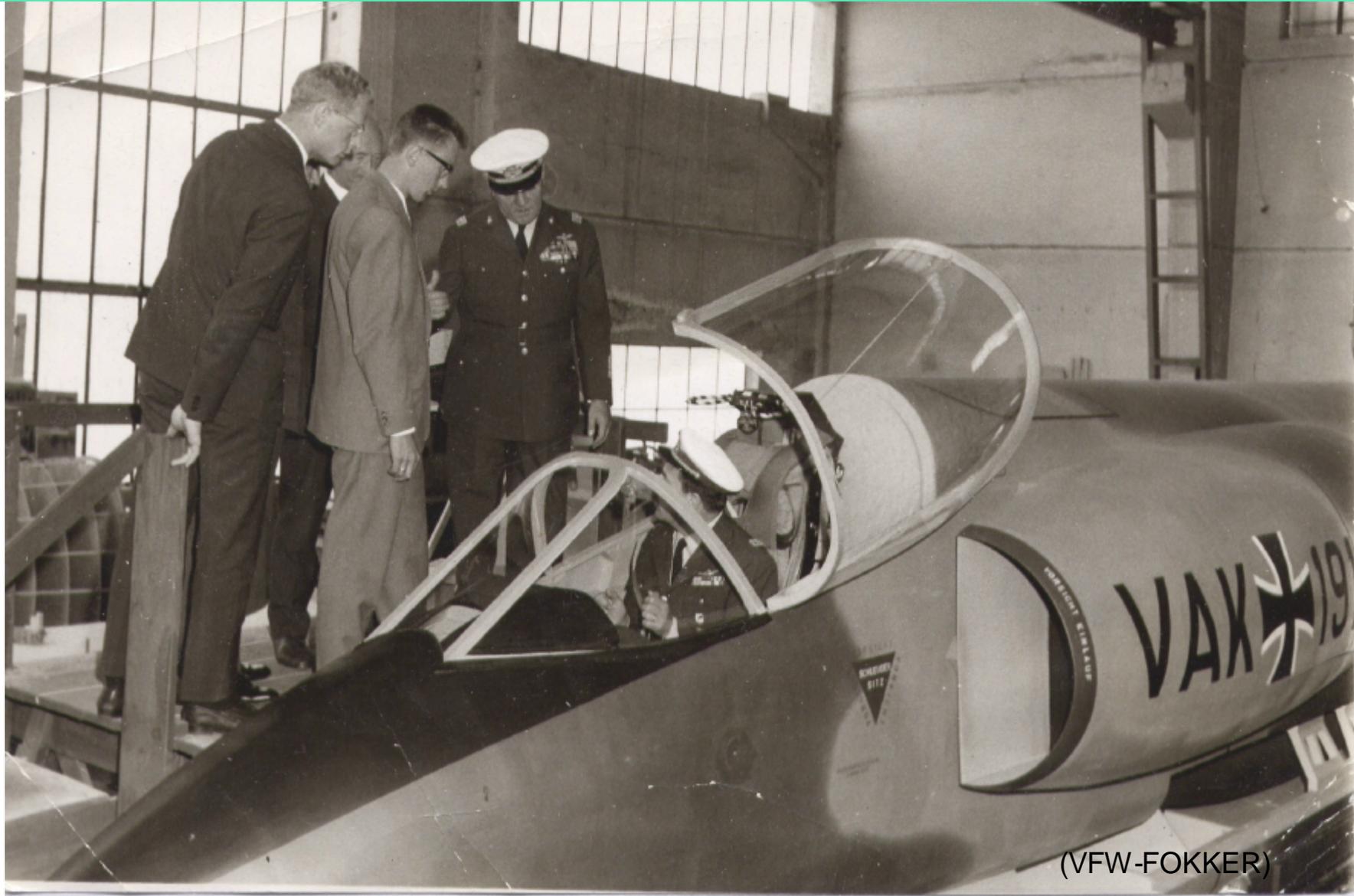


# Innerer Aufbau der VAK



(VFW-FOKKER)

# Die erste Holzattrappe des ganzen Flugzeugs



(VFW-FOKKER)

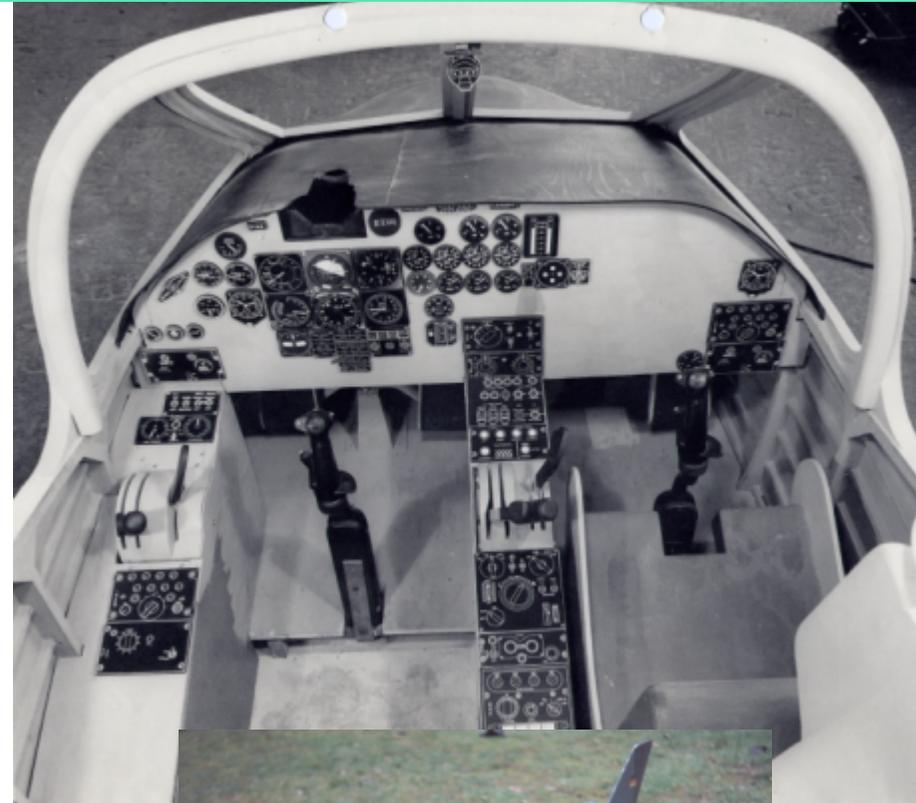
# Die zweite Holzattrappe



(VFW-FOKKER)

(VFW-FOKKER)

# Einsitzer und Zweisitzer



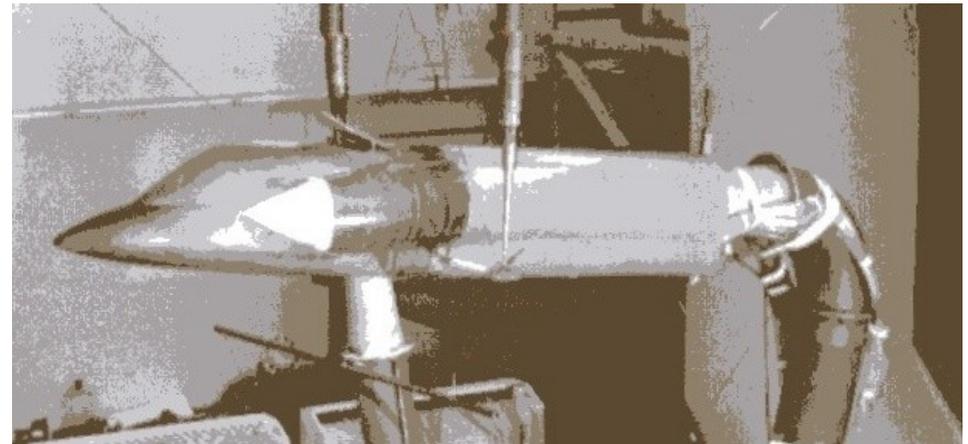
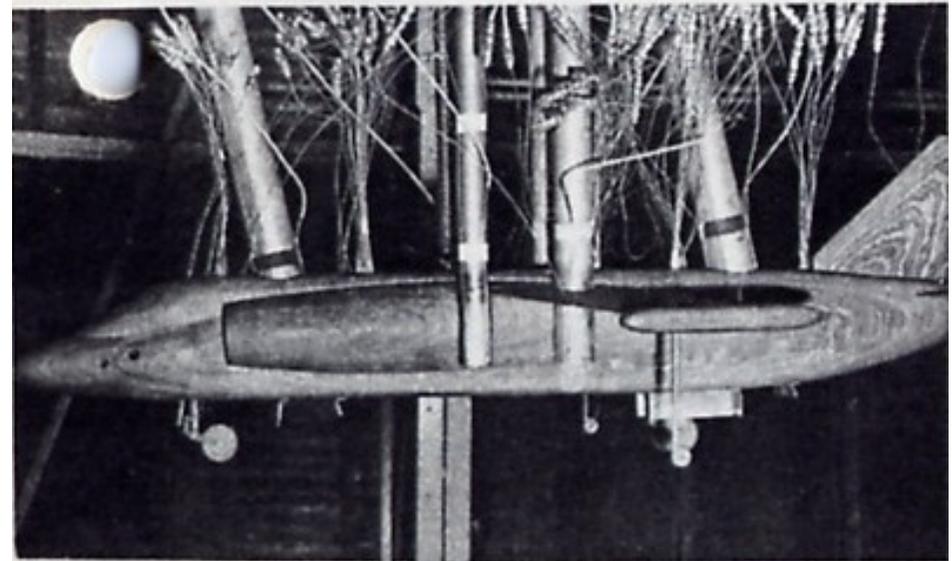
(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

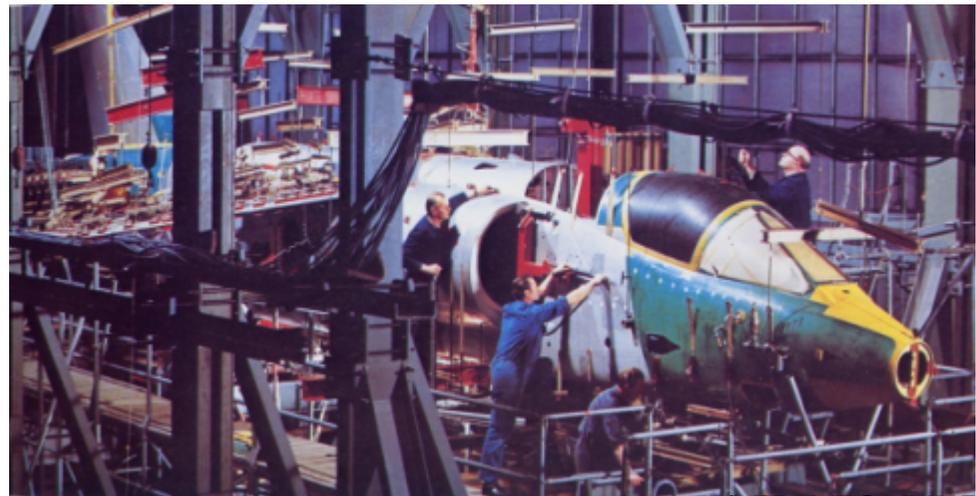
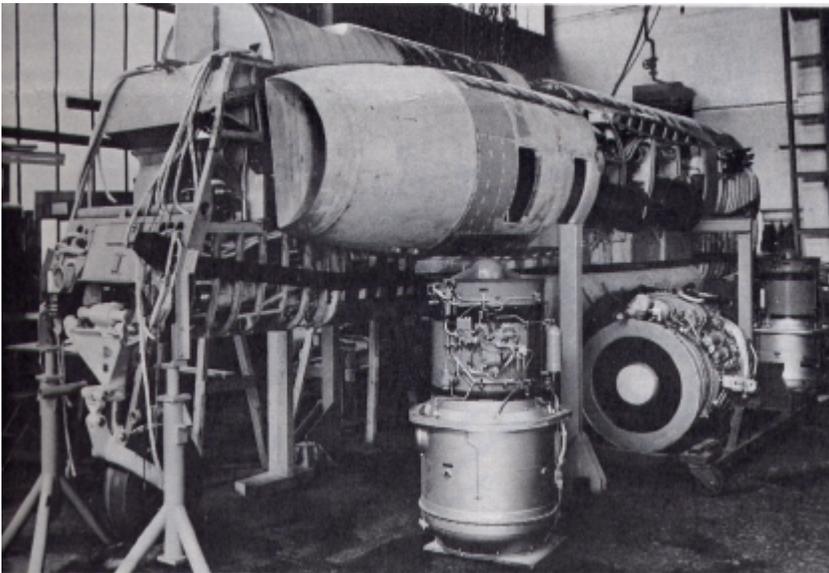
Folie 68

# Windkanalmodelle



(VFW-FOKKER)

# Einbauattrappen, Testbänke



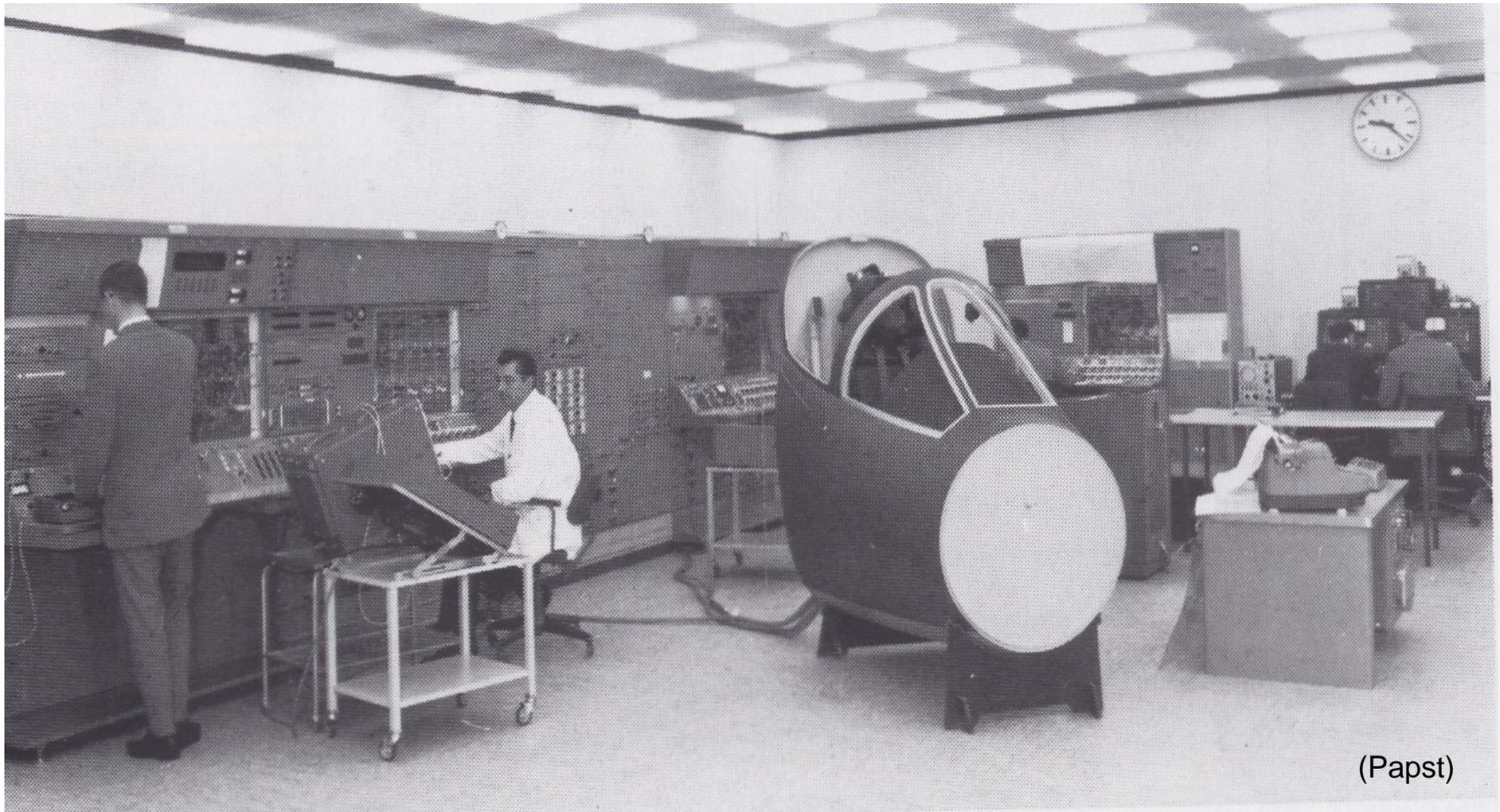
(VEW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

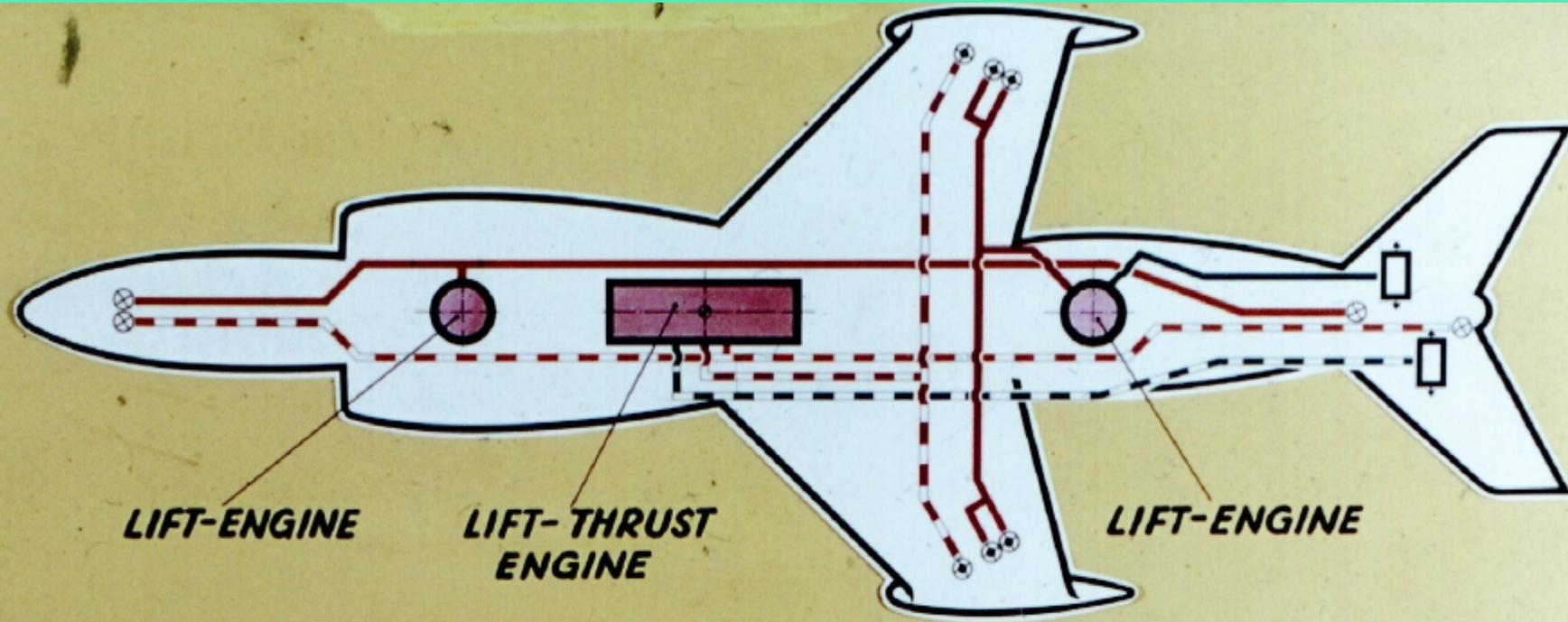
Folie 70

# Entwicklung des Flugführungssystems





# Schwebeflugsteuerung



**PITCH CHANNEL**

**ROLL CHANNEL**

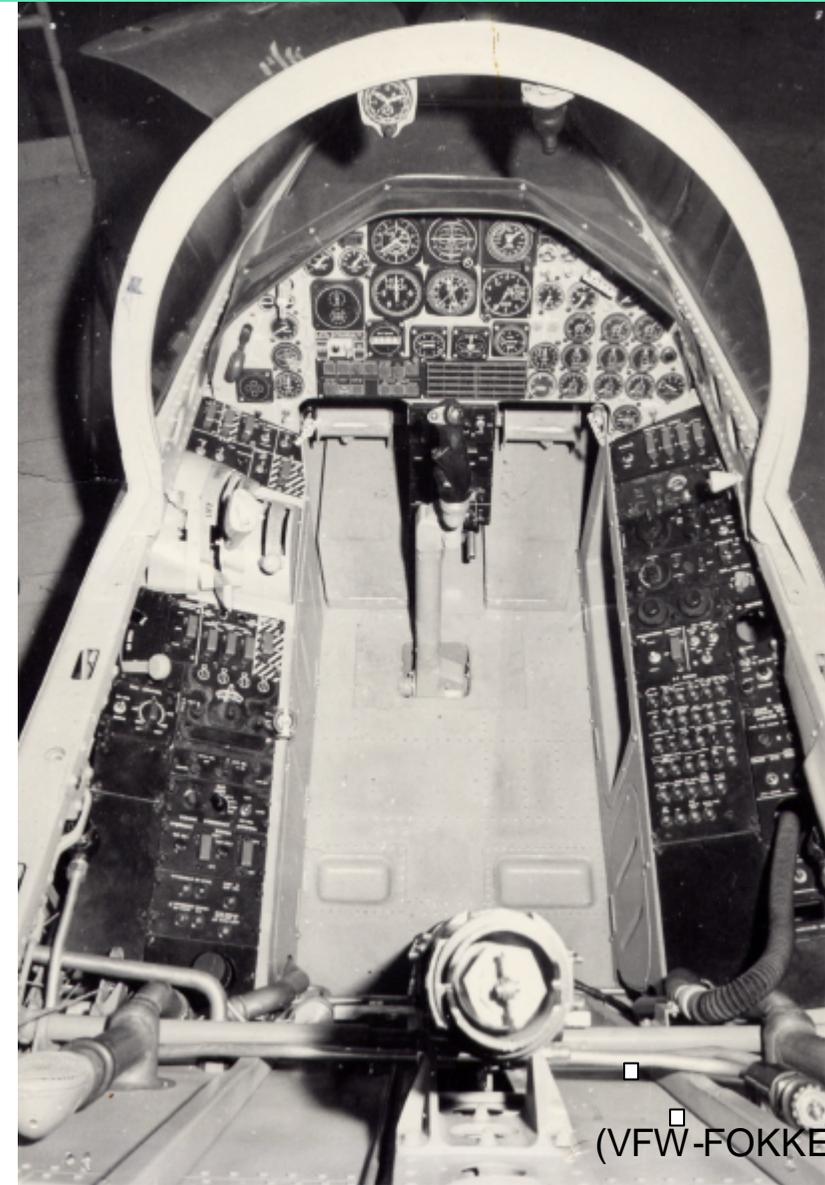
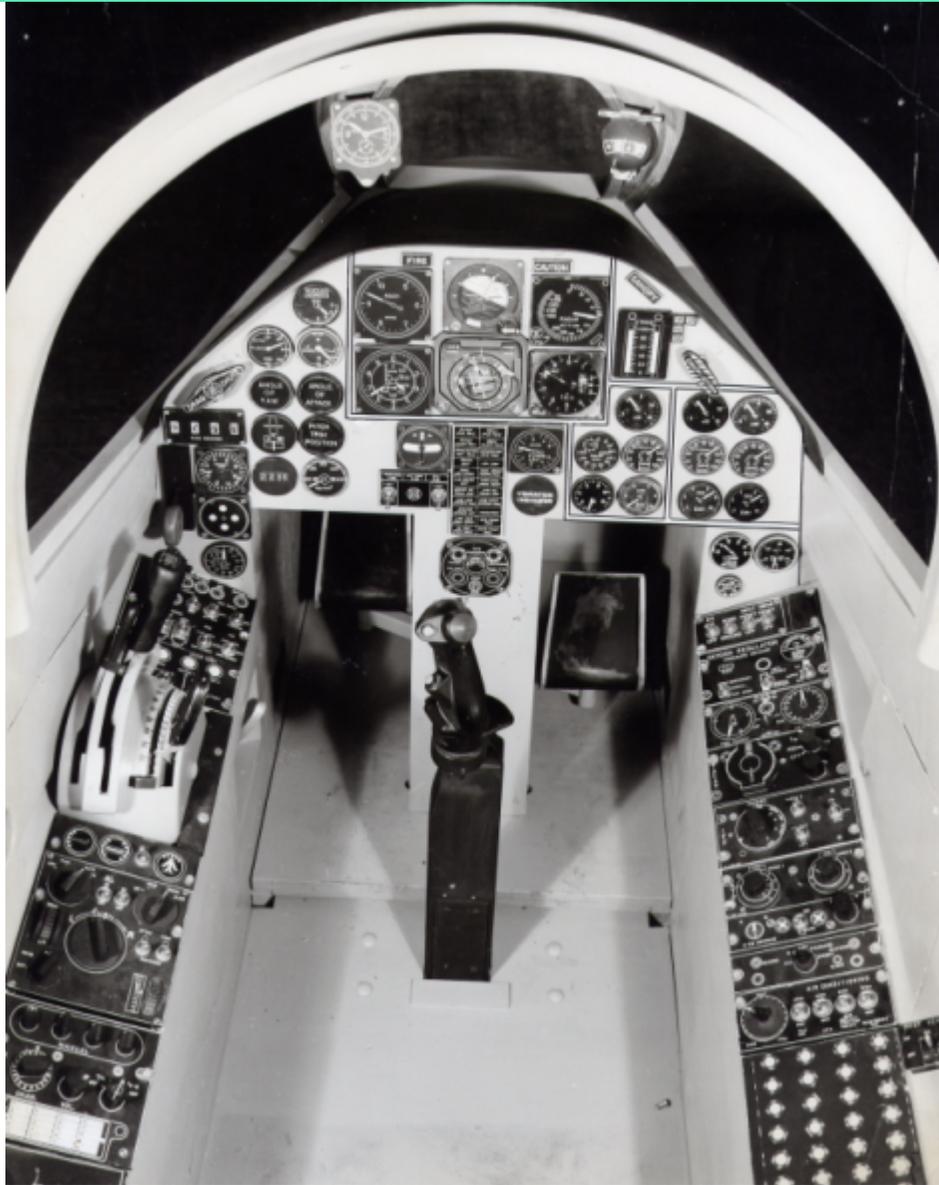
**YAW CHANNEL**

**VFW-  
FOKKER**

**VAK 191B  
BLEED AIR SYSTEM**

15 191-00 0017

# Cockpitattrappen in Holz und Metall



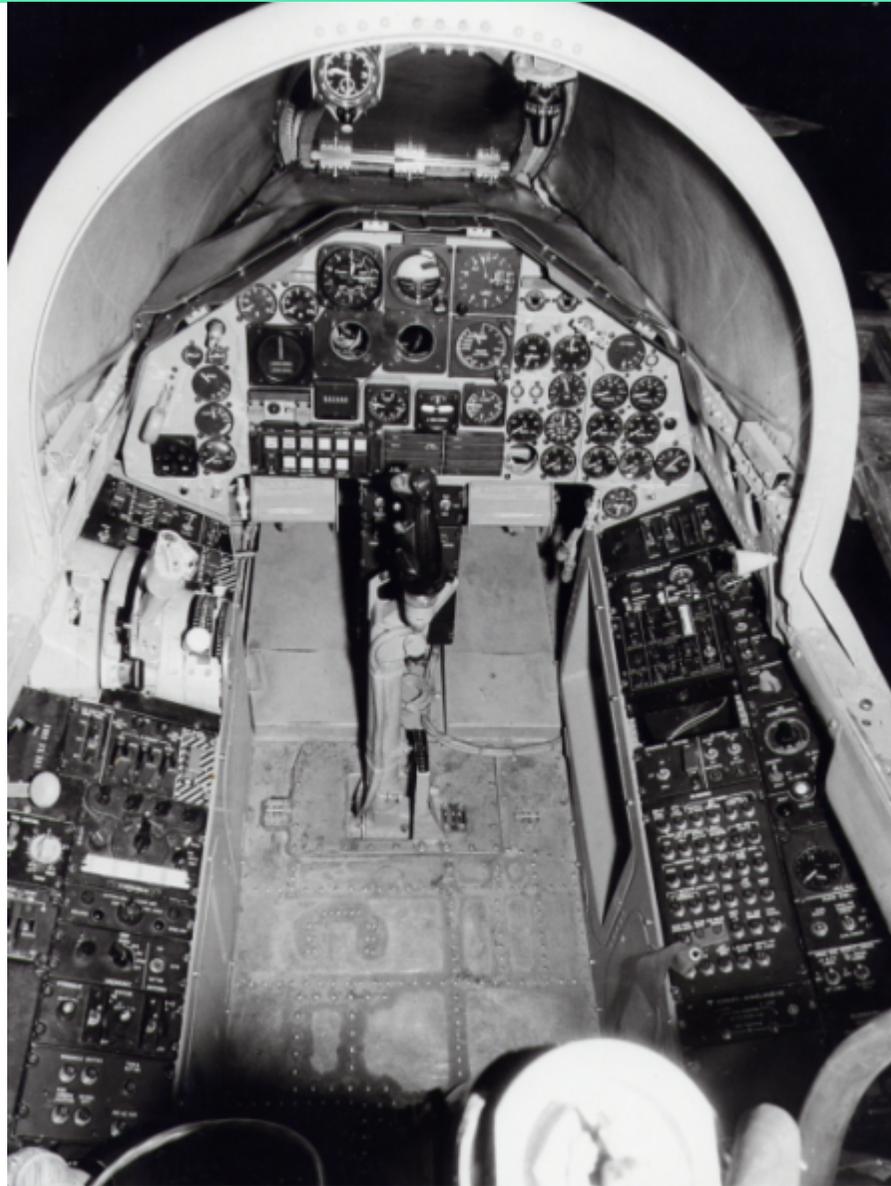
(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

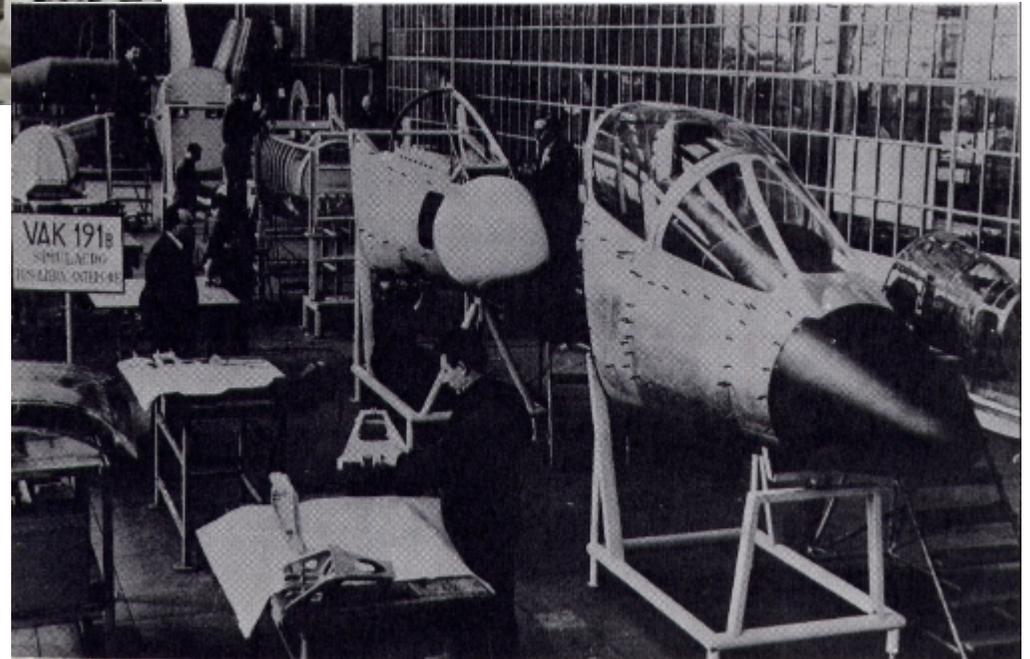
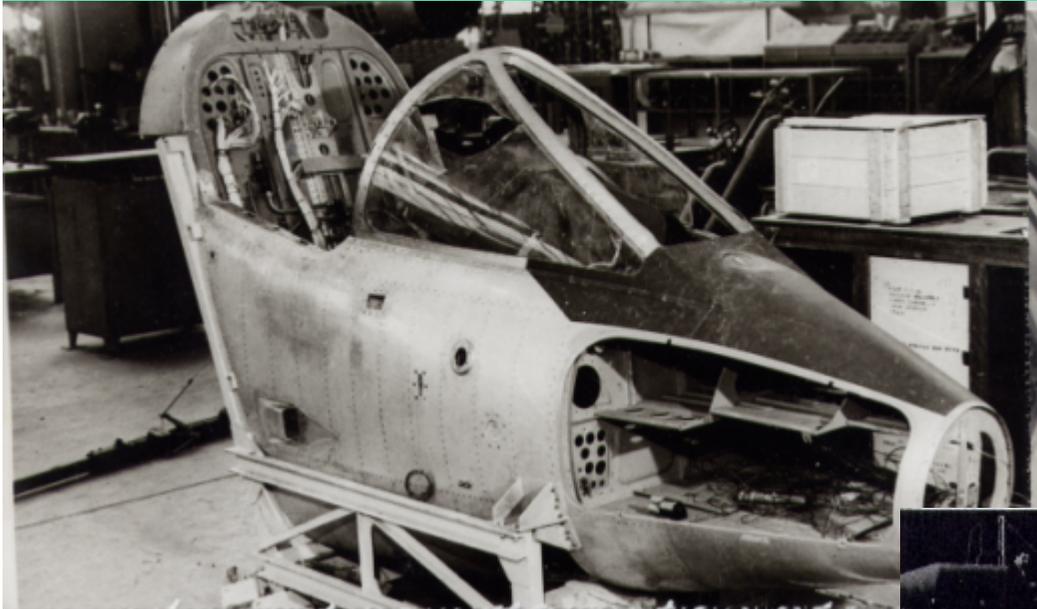
Folie 74

# Das echte Cockpit



(VFW-FOKKER)

# Rumpfvorderteile bei Fiat in Turin



(VFW-FOKKER)

# Holzattrappe und erstes Fluggerät in Hannover (2 x ILA)



(VFW-FOKKER)

**Prof. Tank:** „Warum ist denn hier kein vernünftiger Sidestick?!“



(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 78

# Prof. Hertel



(VFW)

# Schleudersitzerprobung (Mk 9): Vor dem Ausschuß



# Schleudersitzerprobung: Ausschuß durch die Haube



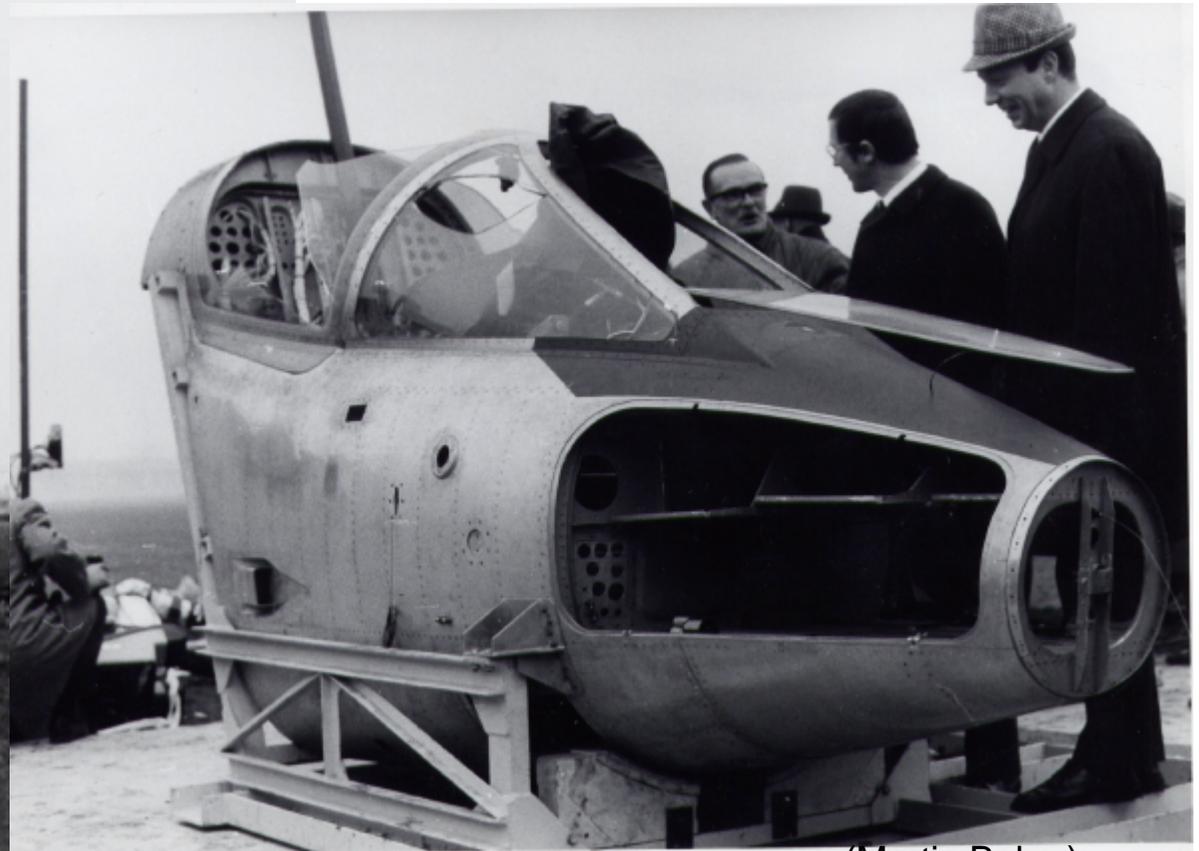
Jürgen Dellinger



Senkrechtstarter

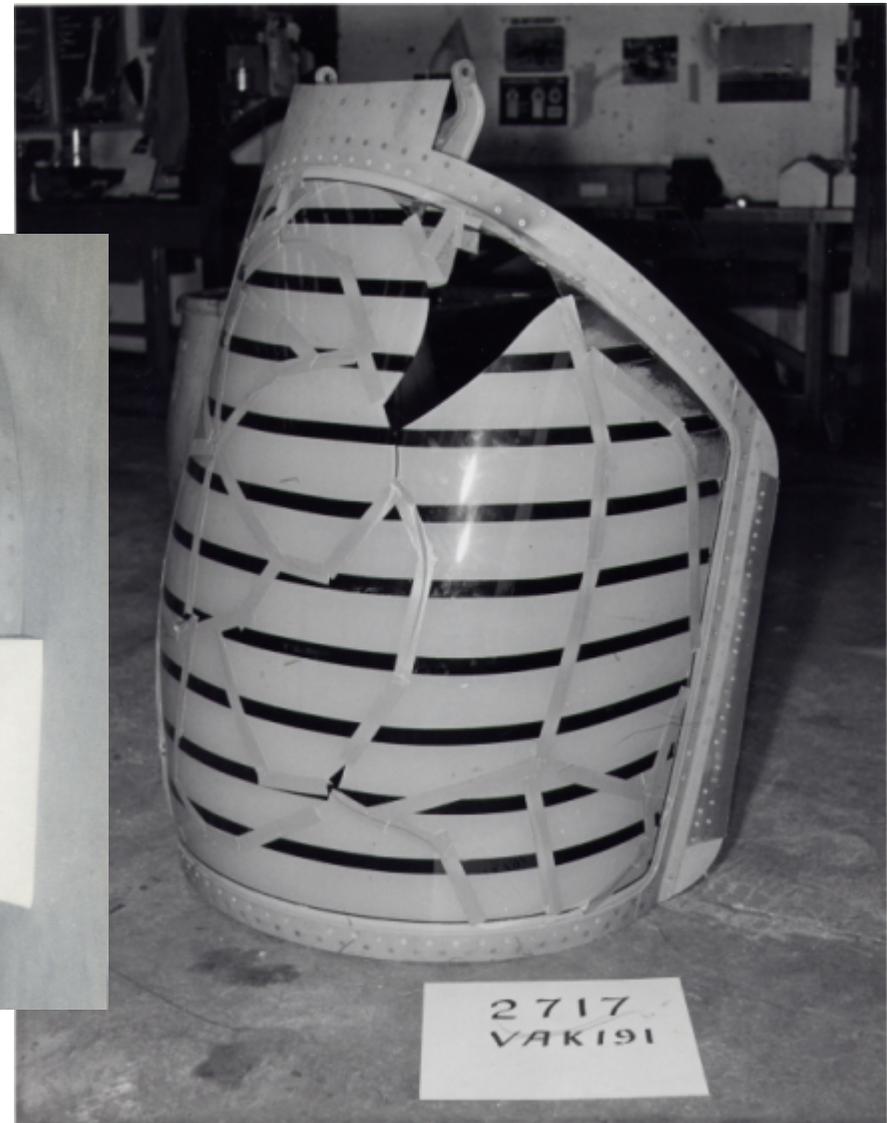
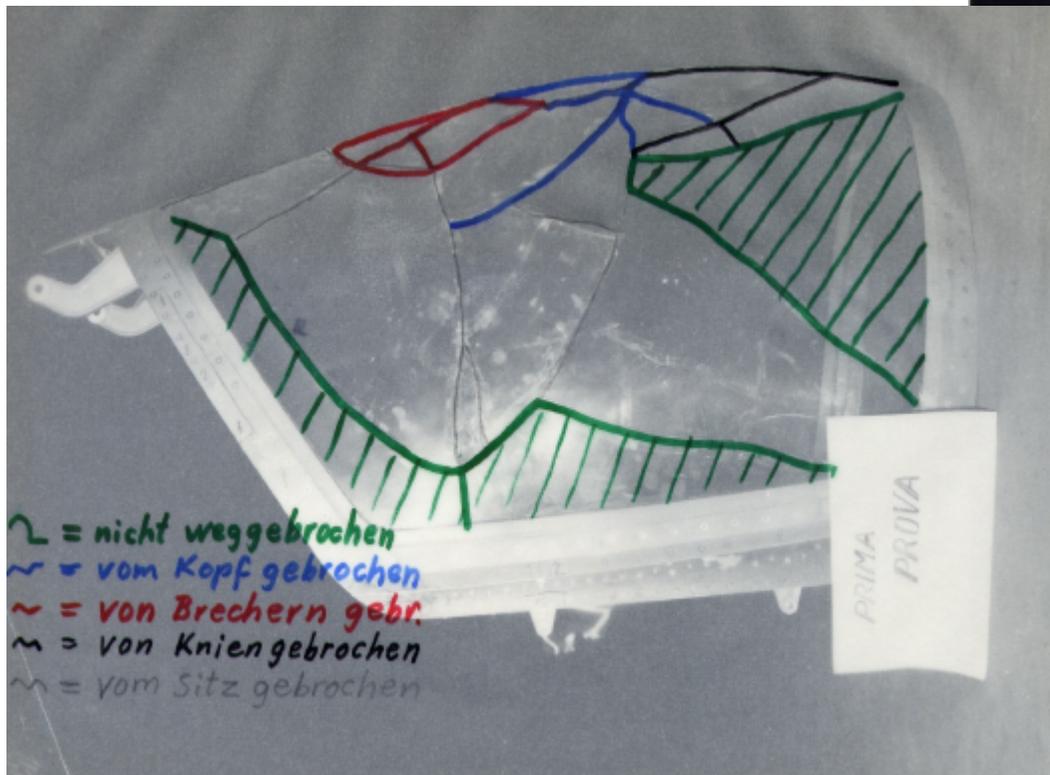
Folie 81

# Landung des Dummies und zufriedene Gesichter



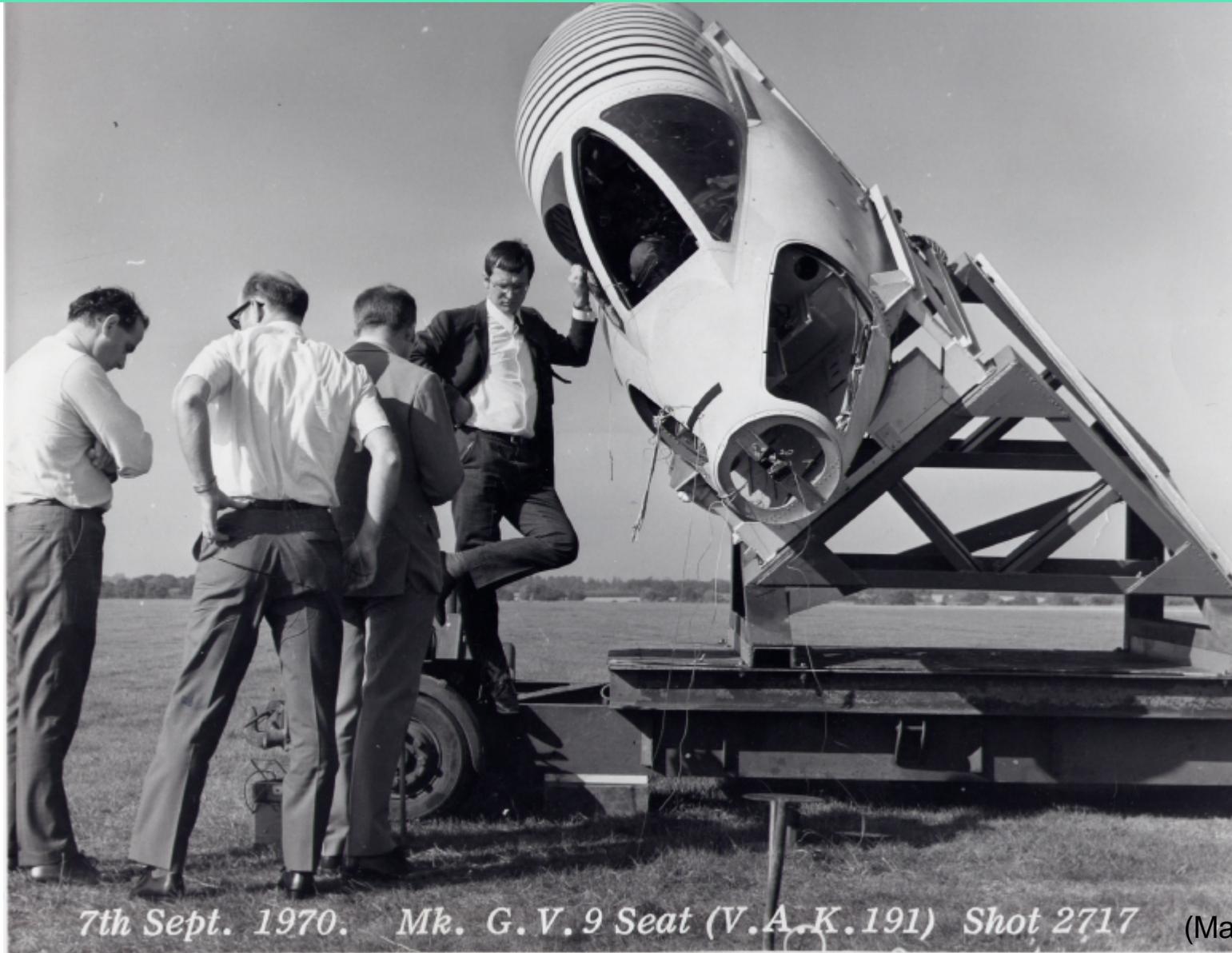
(Martin-Baker)

# Bruchverhalten des Haubenglases

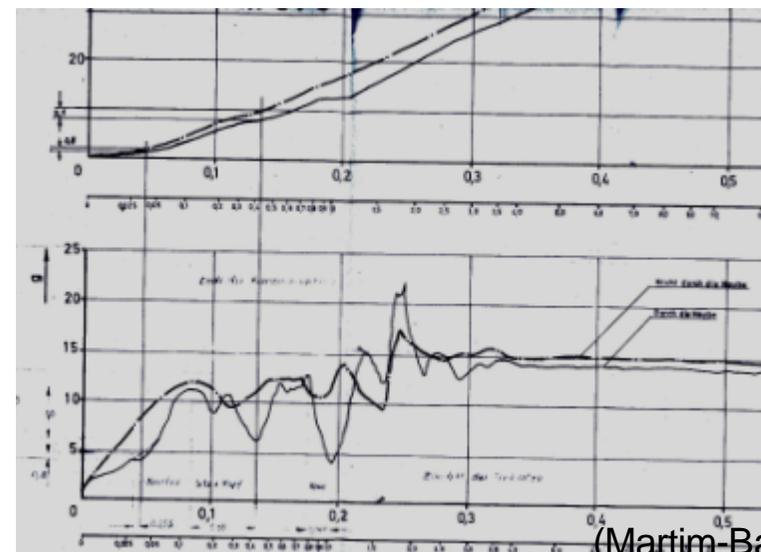
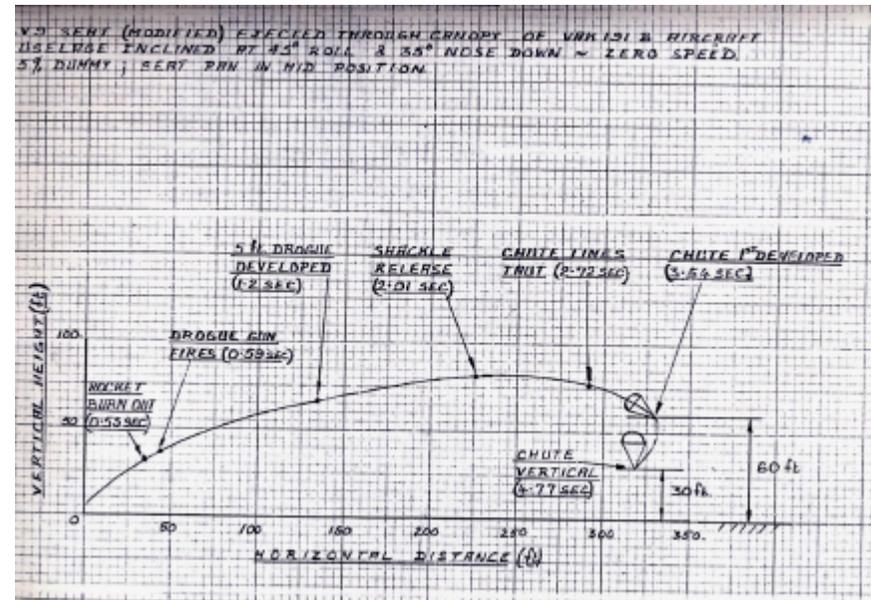
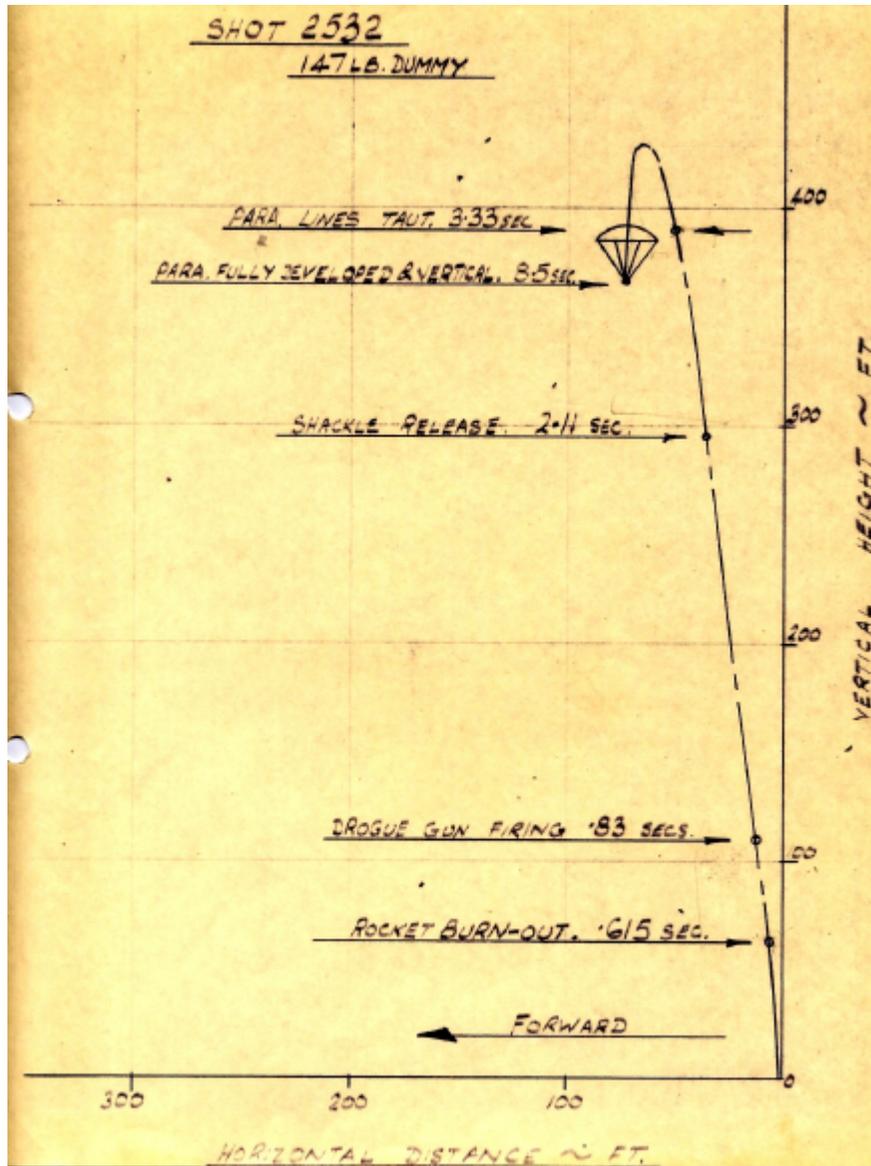


(VFW-FOKKER)

# Kombinierte Nick- und Rollage



# Auswertung Flugbahn und Beschleunigung

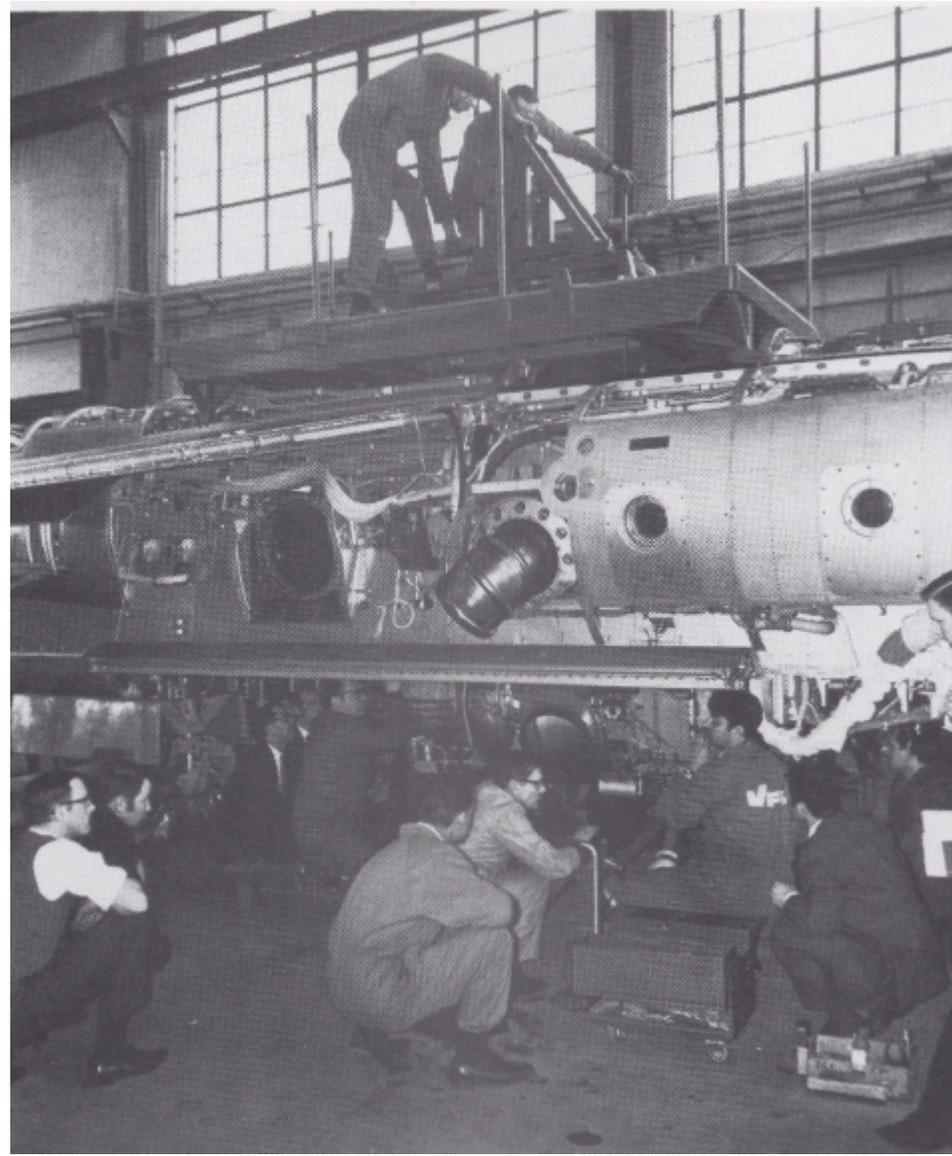


# Alternatives Rettungssystem (Extraction System)



(VFW-FOKKER)

# Zellenfertigung u. erster Einbau des Marschtriebwerkes



(VFW-FOKKER)

# Die V2 nach dem Rollout: Viel zu schön bemalt



# Die 3 Prototypen in Bremen



# Erste Erprobung auf der Fesselsäule in Bremen



Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 90

# Die V1 im Schwebeflug in Bremen



(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 91

# Transport der **V2** von Bremen nach Manching



(VFW-FOKKER)

# Flugerprobung in Manching

Insgesamt gab es 3 Erprobungsphasen, die dritte für die US Navy bis Ende 1974



(VFW-FOKKER)

Jürgen Dellinger

Senkrechtstarter

Folie 93

# VAK Erprobung



(VFW-FOKKER

# Der letzte Flug (mit konventioneller Landung) in Manching



# Übersicht

## Ablauf der Flugerprobung und Zuordnung in Phasen

### 1. Phase in Bremen, BMVg

Ziel: Bodenerprobung und Erstflug der Prototypen V1 und V2 (Senkrechtstart und kurzer Schwebeflug) im Festpreis

### 2. Phase in Manching, BMVg

Ziel: Bereichserweiterungen im Schwebeflug und Transitionen in den konventionellen Flugbereich mit den Prototypen V2 und V3, Standschwingungsversuch mit V1

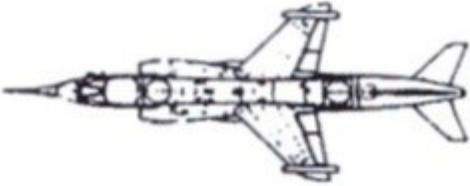
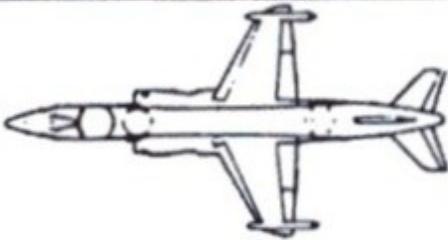
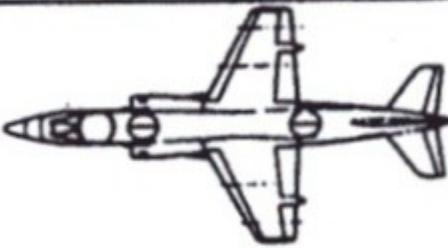
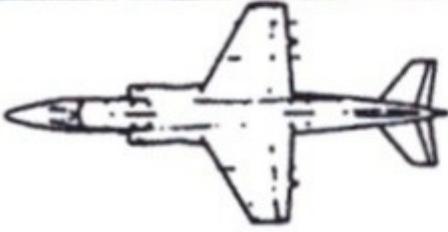
### 3. Phase in Manching, BMVg und US Navy

Ziel: Schwebeflüge und Transitionen mit dem Schwerpunkt VSTOL-Bereich mit den Prototypen V1 und V2, Datengenerierung und Analyse

(DGLR-Bericht 2000-01)

# Weiterentwickelte Varianten

(DGLR-Bericht 2000-01)

 <p><b>VAK 191 B</b> V/STOL-EXPERIMENTALFLUGZEUG</p>			
<p><b>MIK 1</b> UNTERSCHALL</p>	 <p>1 x RB 193-12 (10 200 lb) 2 x RB 162-90 (11 740 lb)</p>	<p><b>MIK 3</b> UNTERSCHALL</p>	 <p>1 x RB 193-30 (13 360 lb) 2 x XJ-99 (14 400 lb)</p>
<p><b>MIK 2</b> UNTERSCHALL</p>	 <p>1 x RB 193-30 (13 360 lb) 2 x RB 162-91 (12 300 lb)</p>	<p><b>MIK 4</b> ÜBERSCHALL</p>	 <p>1 x RB 193-30/P (18 2 x XJ-99 (14 400 lb)</p>

SU: Yak 36



# Heute stehen die Flugzeuge in Oberschleißheim, in Koblenz und in Bremen



# „NKF/MRCA – ERPROBUNGSTRÄGER“

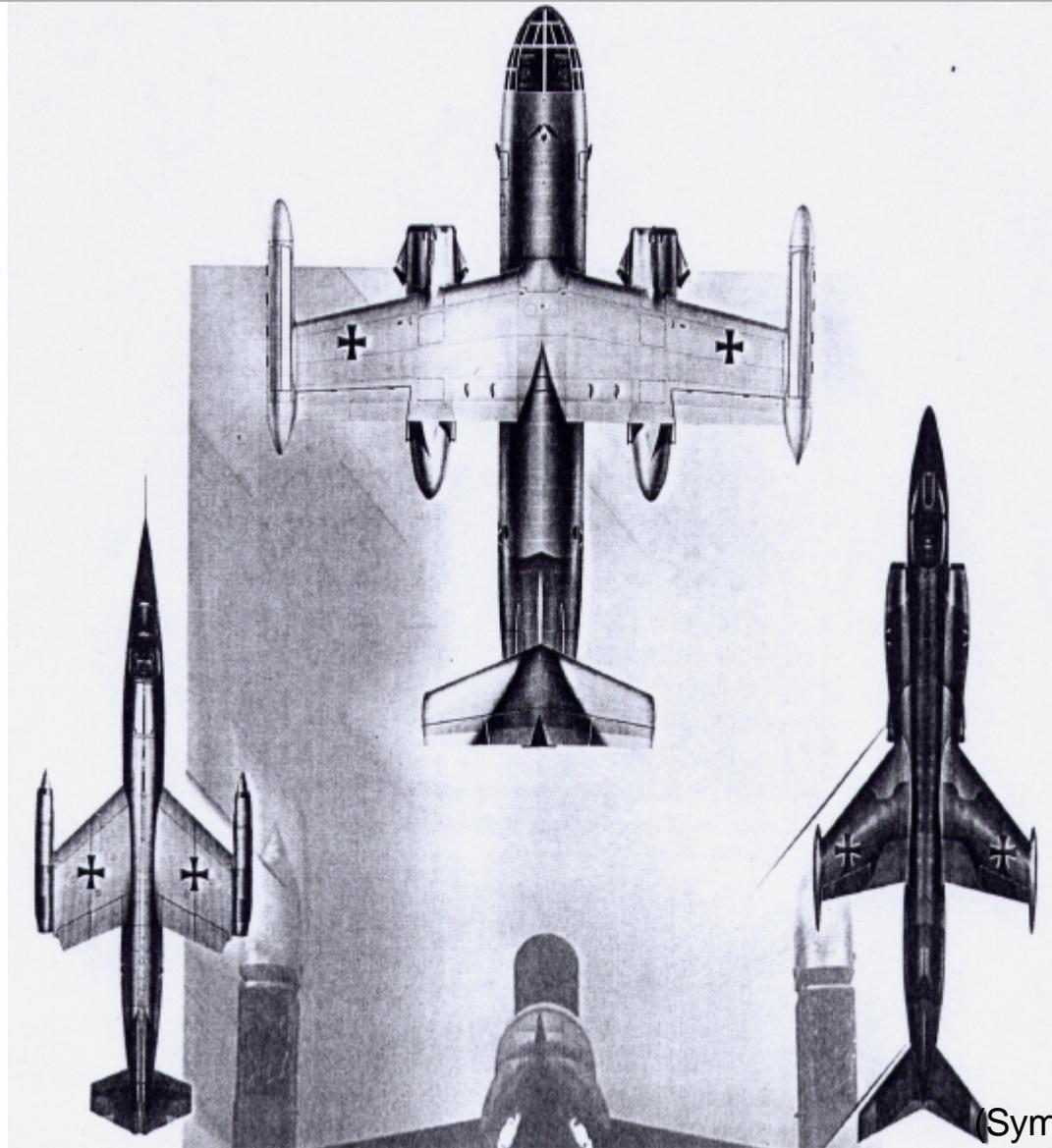


# Wertung:

- Die **VAK 191** wurde
- der **NKF/MRCA-** Erprobungsträger für
- **MRCA 75**
- *d.h.* **TORNADO**
- (mit Kurzstartfähigkeit)

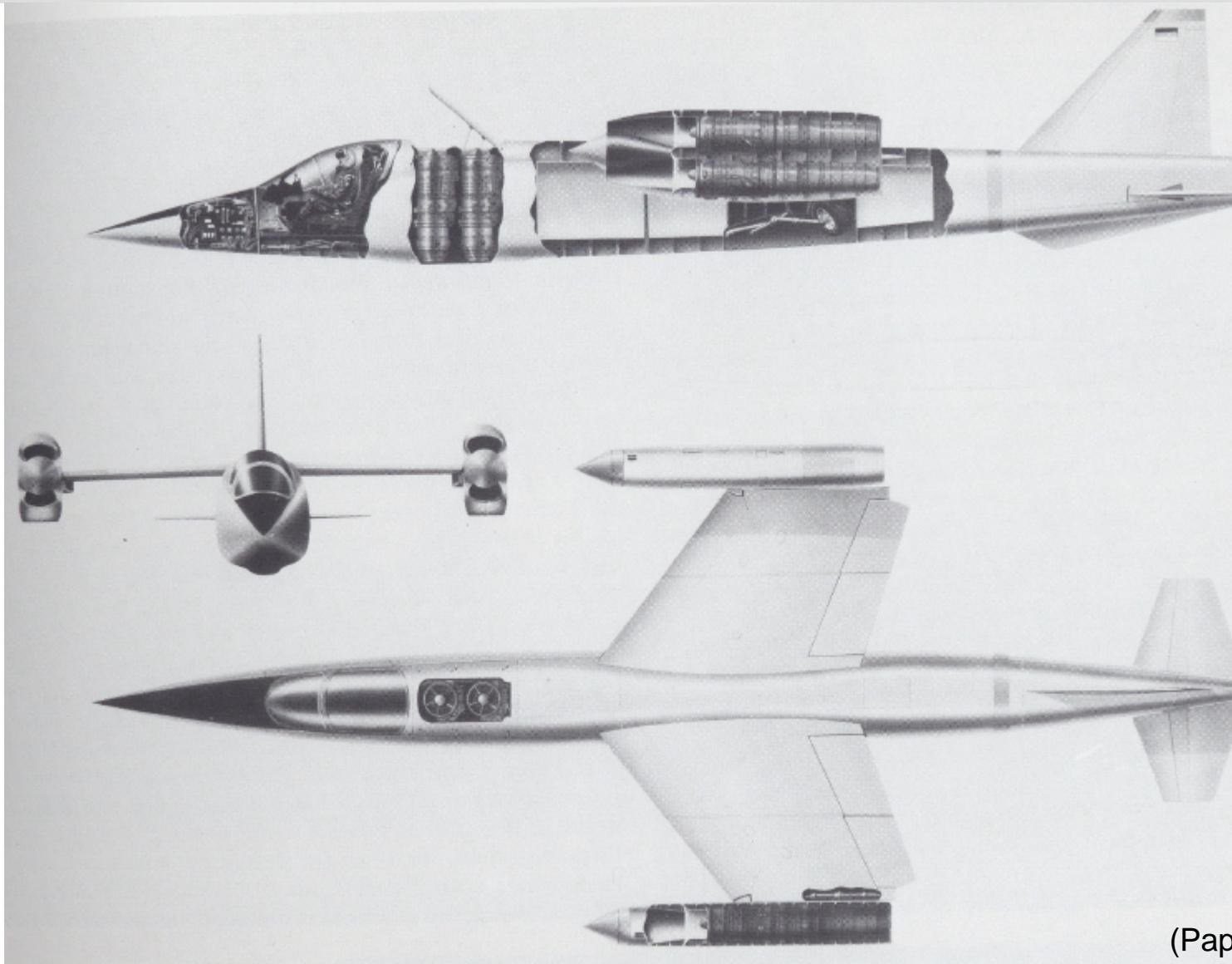


# Weitere geflogene VTOL-Flugzeuge deutscher Firmen



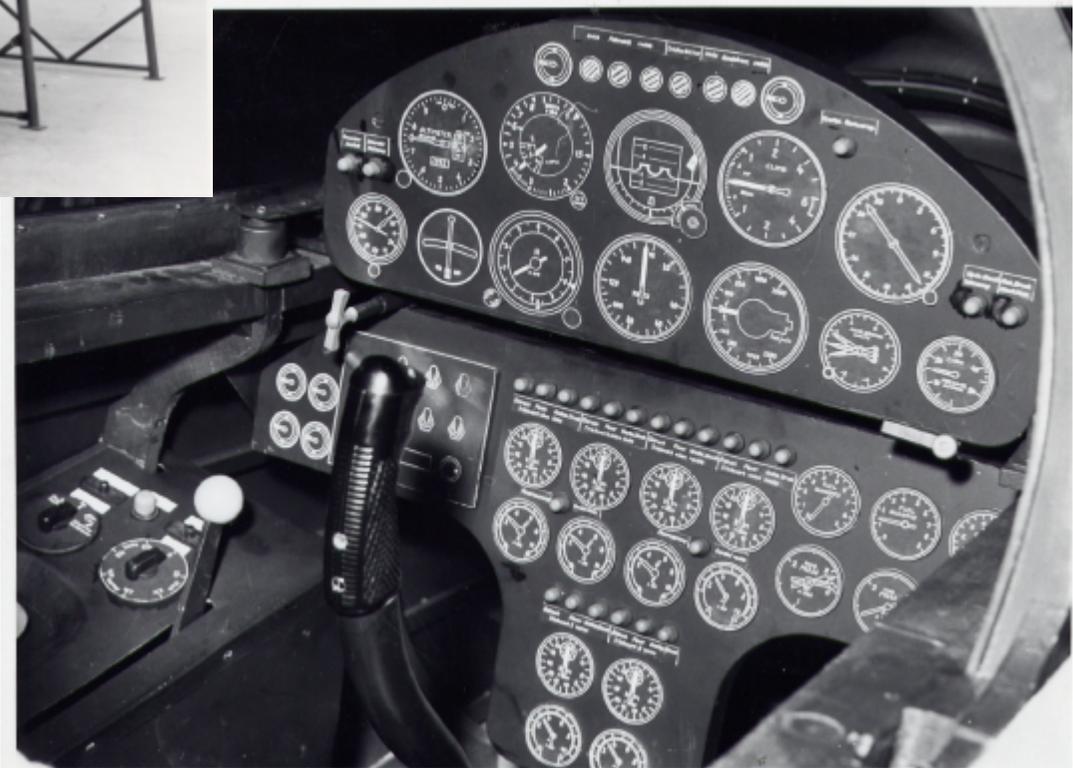
(Sympos. 31.3.00, Schleißheim)

# **VJ 101** vom EWR (**V**ertikal Startendes **J**agdflugzeug)



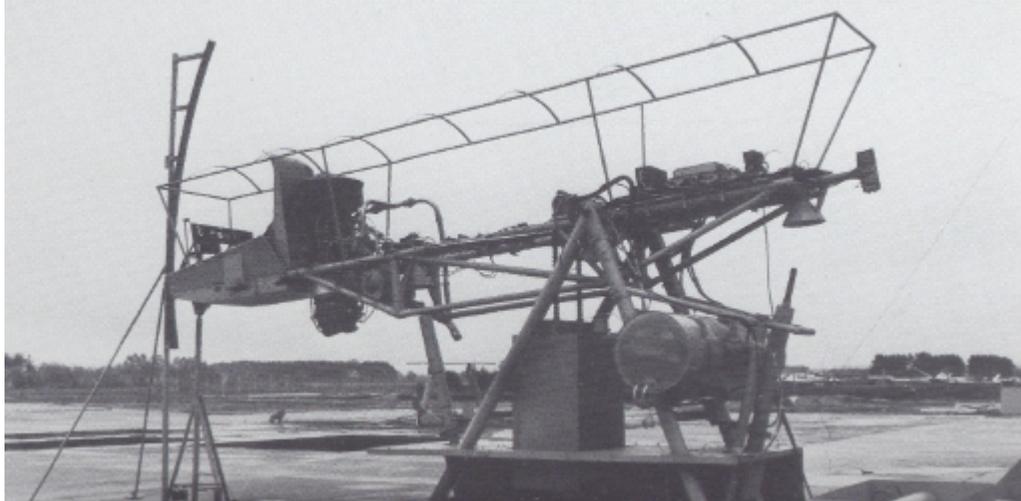
(Papst)

# VJ 101: Cockpitattrappe



(EWR)

# VJ 101: Wippe, Schwebegestell und Fesselsäule



Karl Schwärzler

Jürgen Dellinger



(EWR)

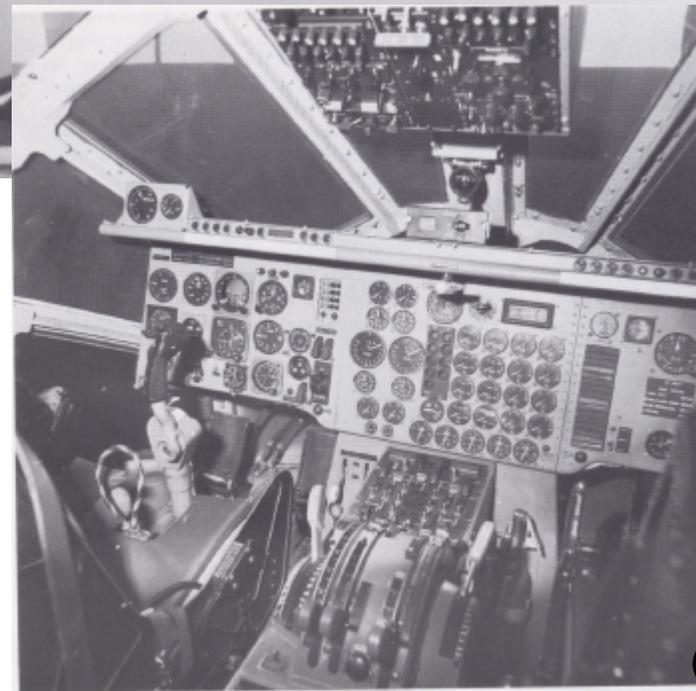
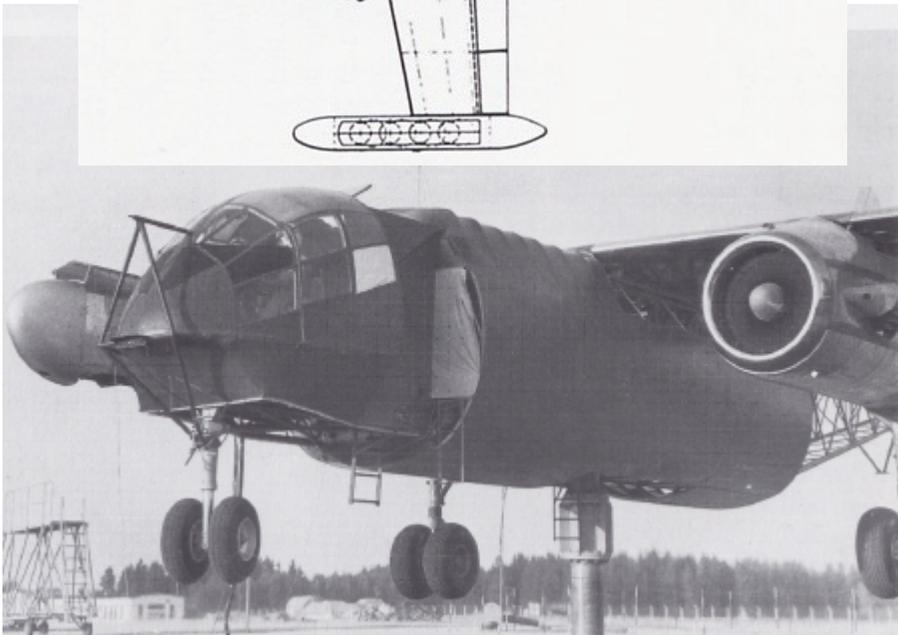
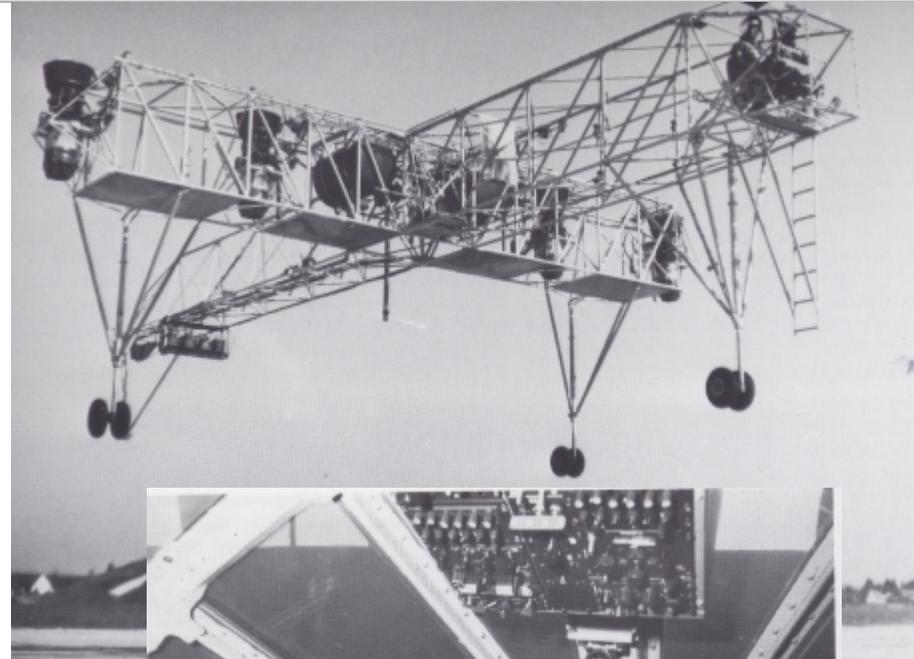
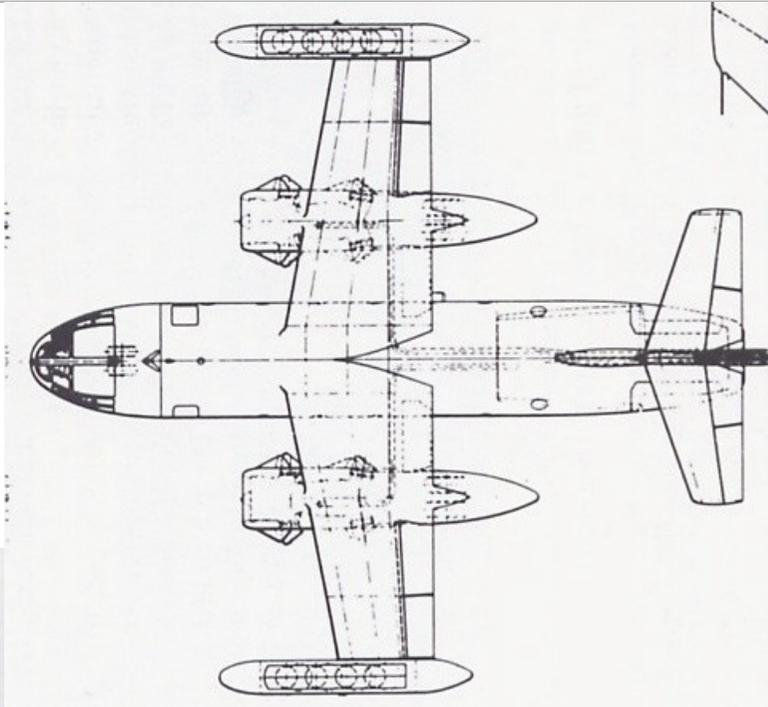
Senkrechtstarter

# VJ 101: Erprobung mit X1 und X2



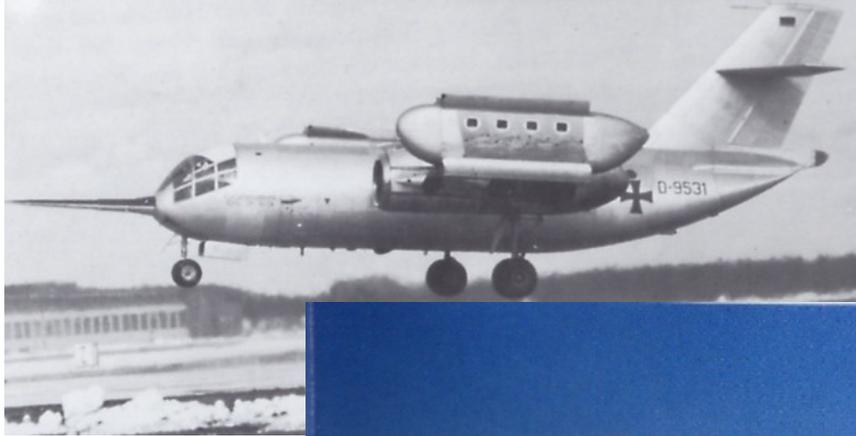
(Papst)

# Do 31 von Dornier: Konzept und 2 Schwebegestelle



(Papst)

# Do 31: Flugerprobung



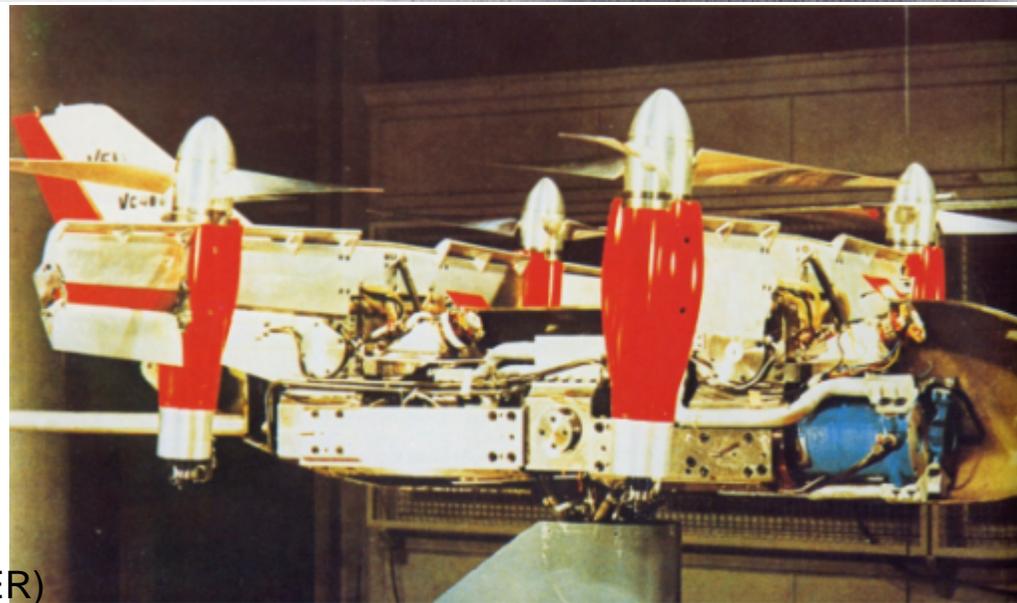
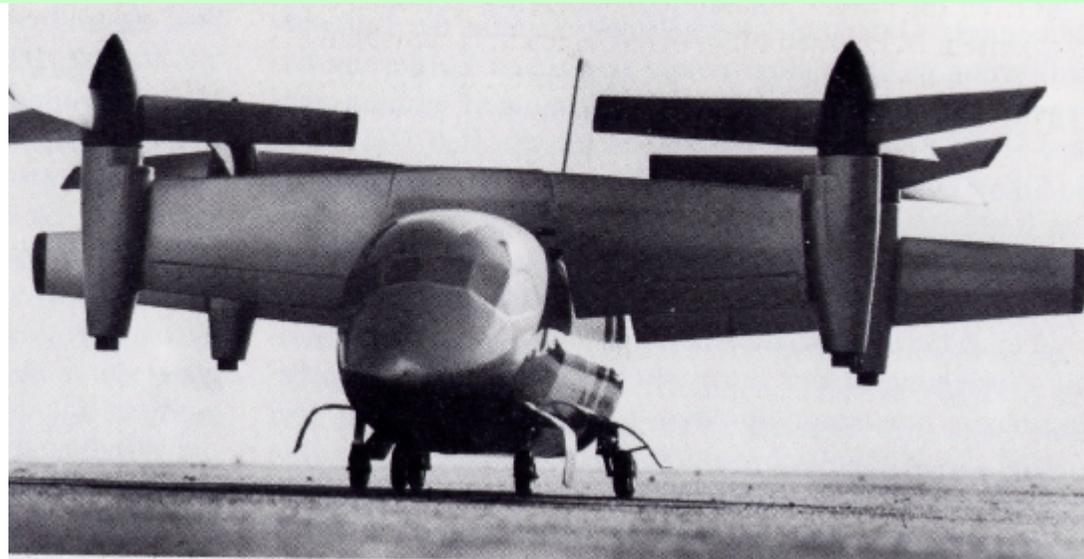
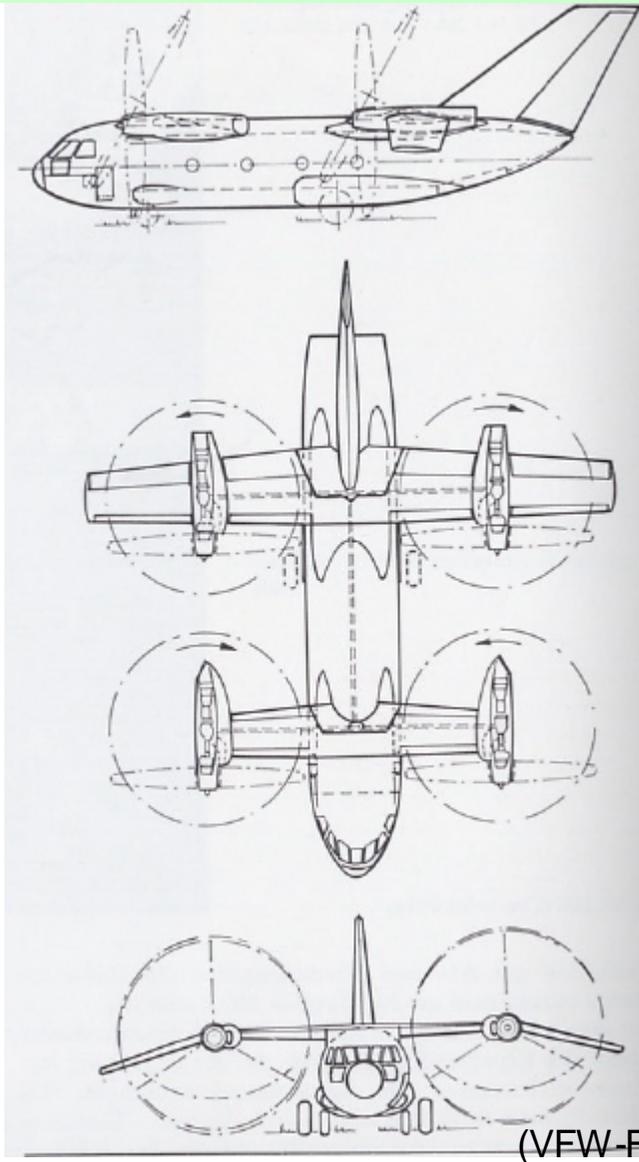
(Papst)

Im Hintergrund: **G 222**, ein Senkrechtstarter von **FIAT**

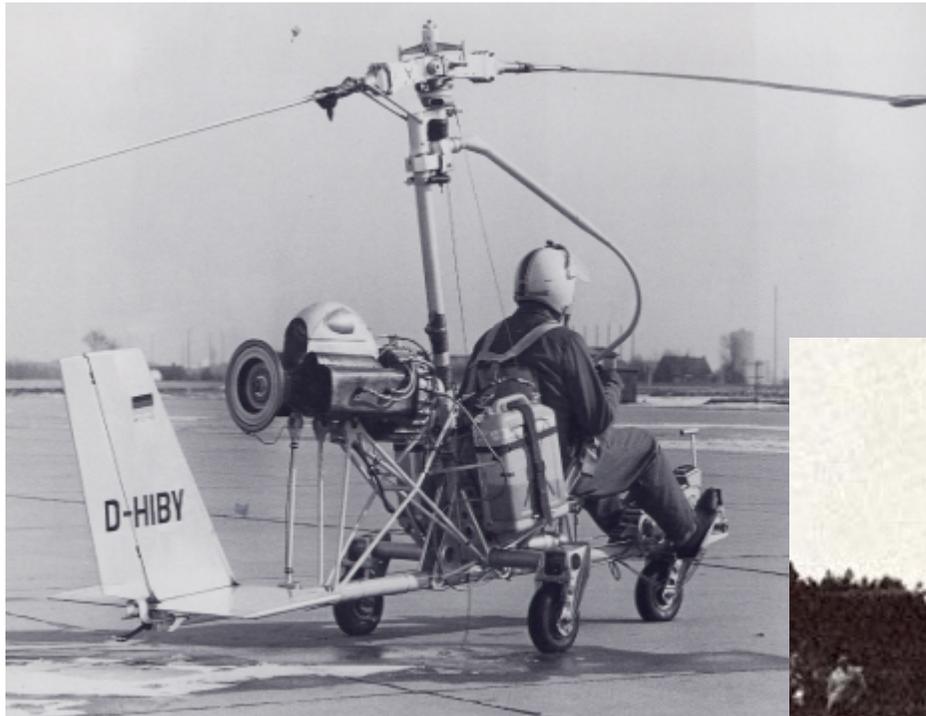


# Weitere **VF**-Entwicklungen

# VC 400 von VF in der Öztalerstraße in München



# **H1** und **H3** (Hub- und Tragschrauber)



H3 in Weser-Wümme →

(FSG-VFW)

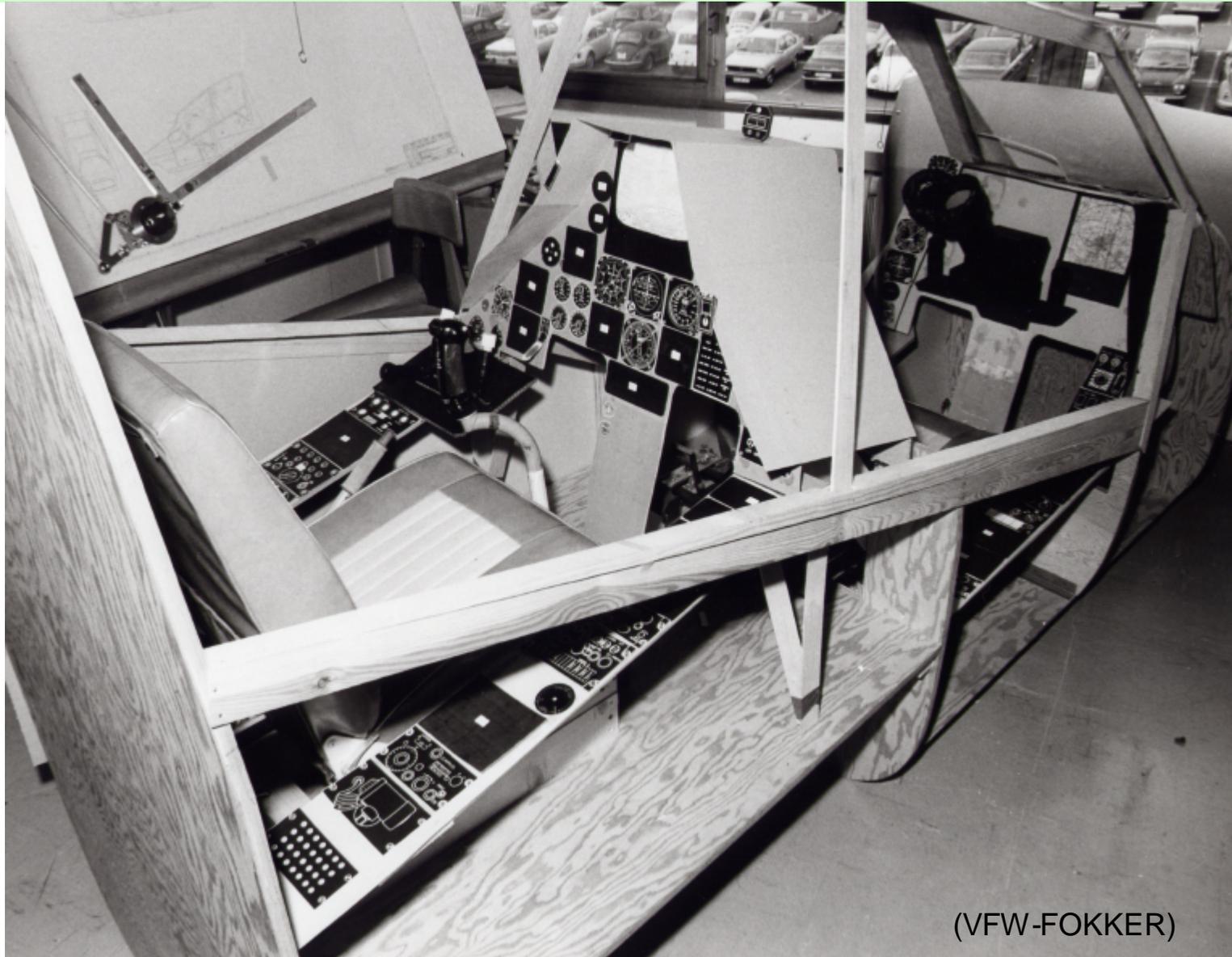
# Panzerabwehrhubschrauber PAH 2: *VF „P 277“*



(1977/ 79)



# Cockpitentwicklung



# **P 277: „Im Truppeneinsatz“ (Oder doch nur Attrappe?)**



(VFW-FOKKER)

„Anhang“: **HFB 600**, ein VSTOL Transporter (ca. 1968)

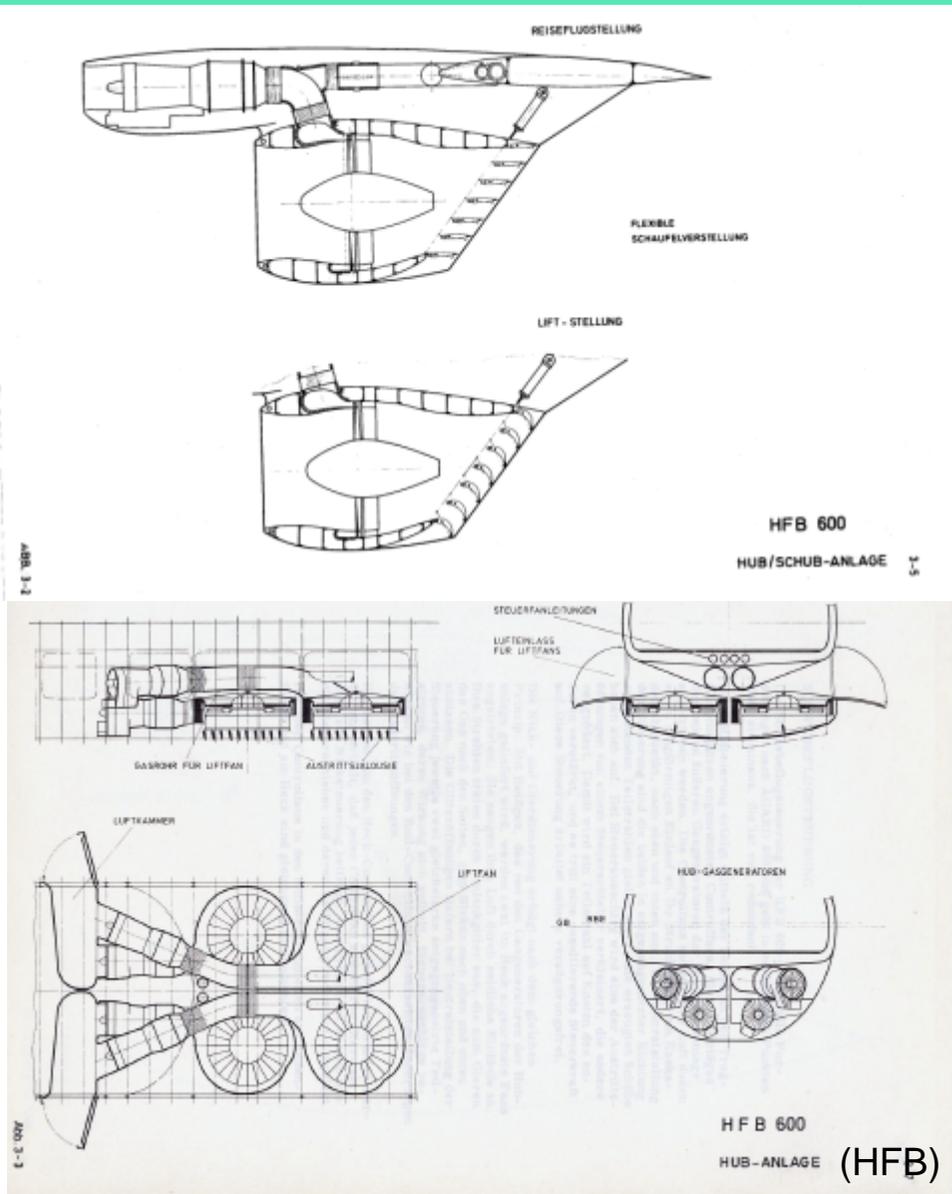
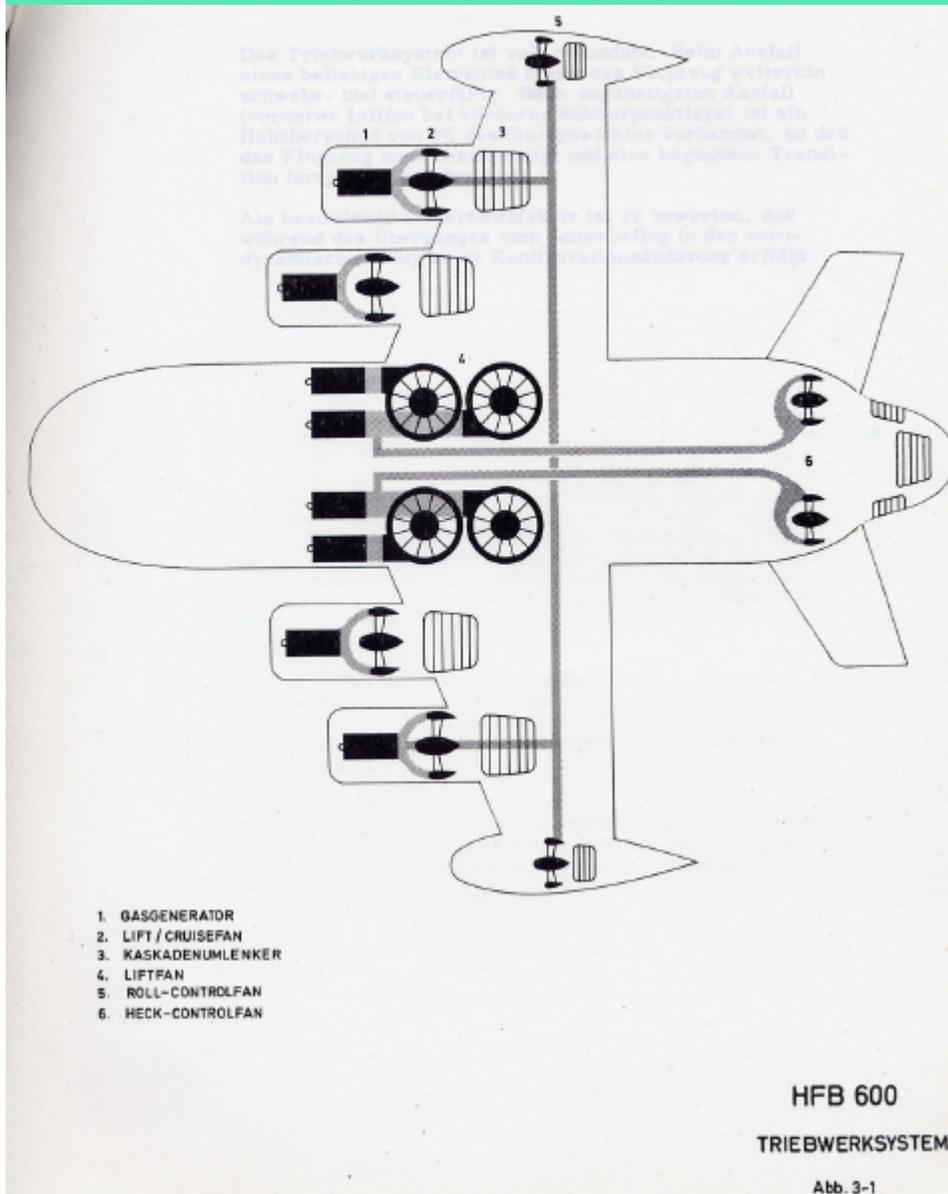


(HFB)

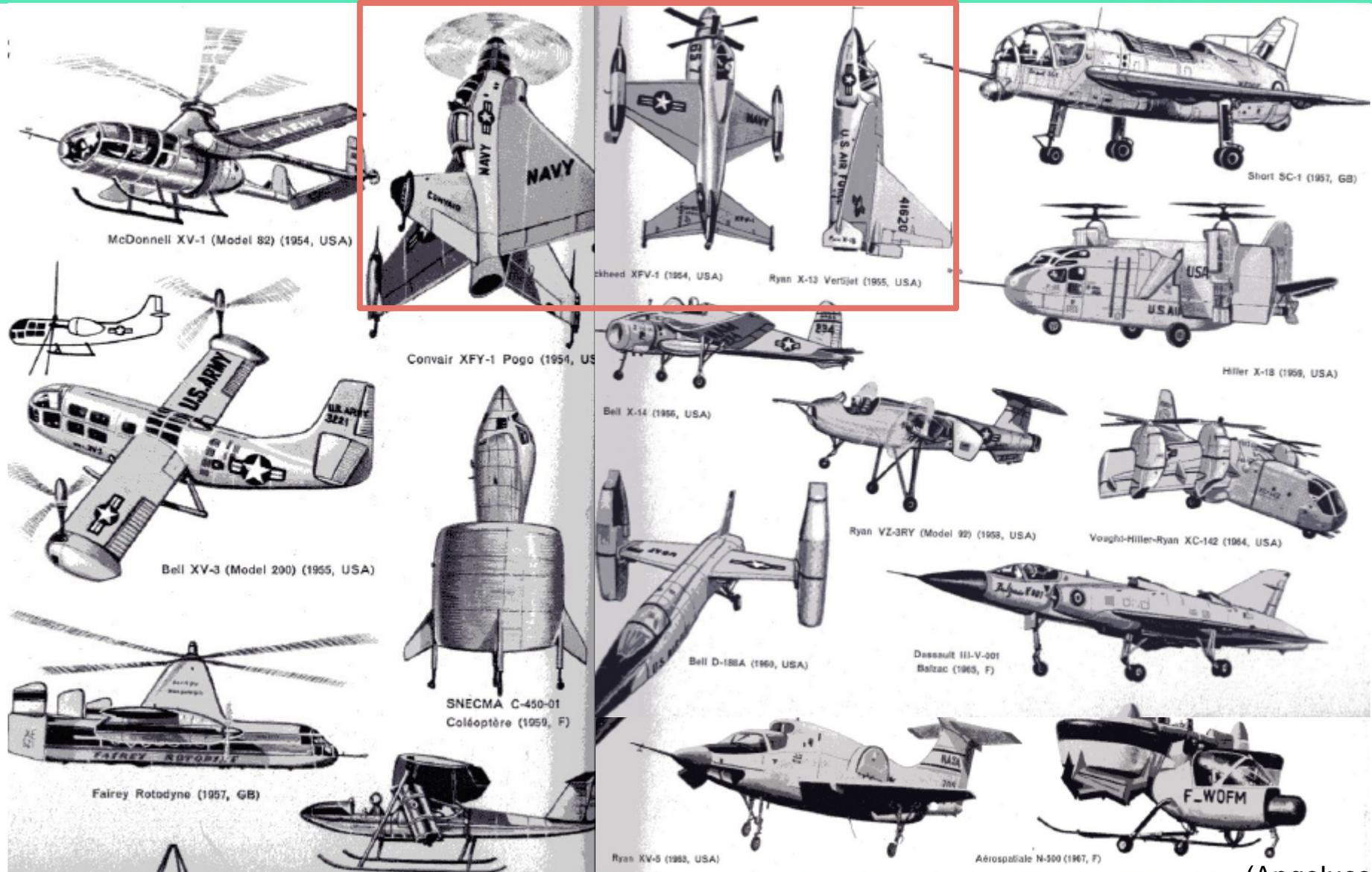
Zivil und militärisch



# Lift- und Lift/Cruisefansystem der Firma **General Electric**



## Zum Abschluss noch ein kurzer Blick auf weitere Senkrechtstarter aus den 60er Jahren

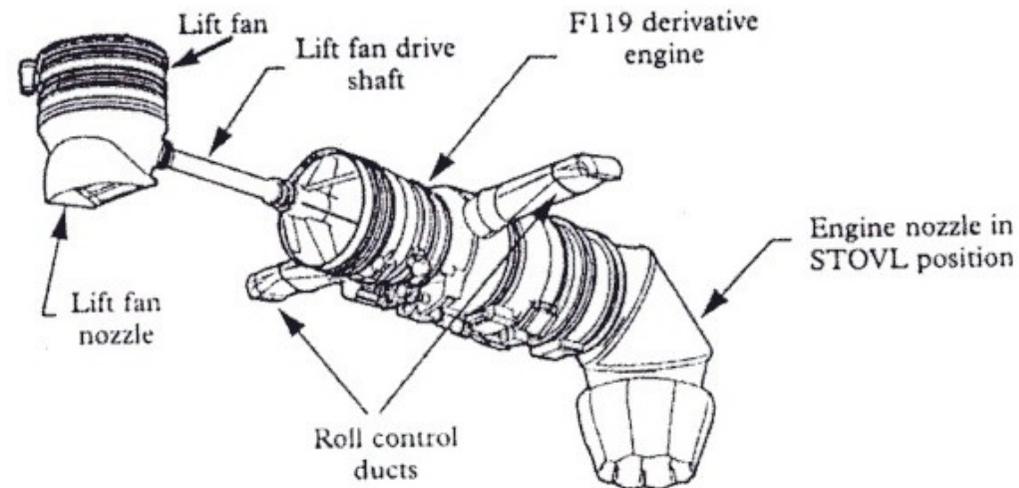


(Angelucci)

# und im 3. Jahrtausend (Joint Strike Fighter)



Lockheed Martin F35 B



# Literaturhinweise



Jürgen Dellinger



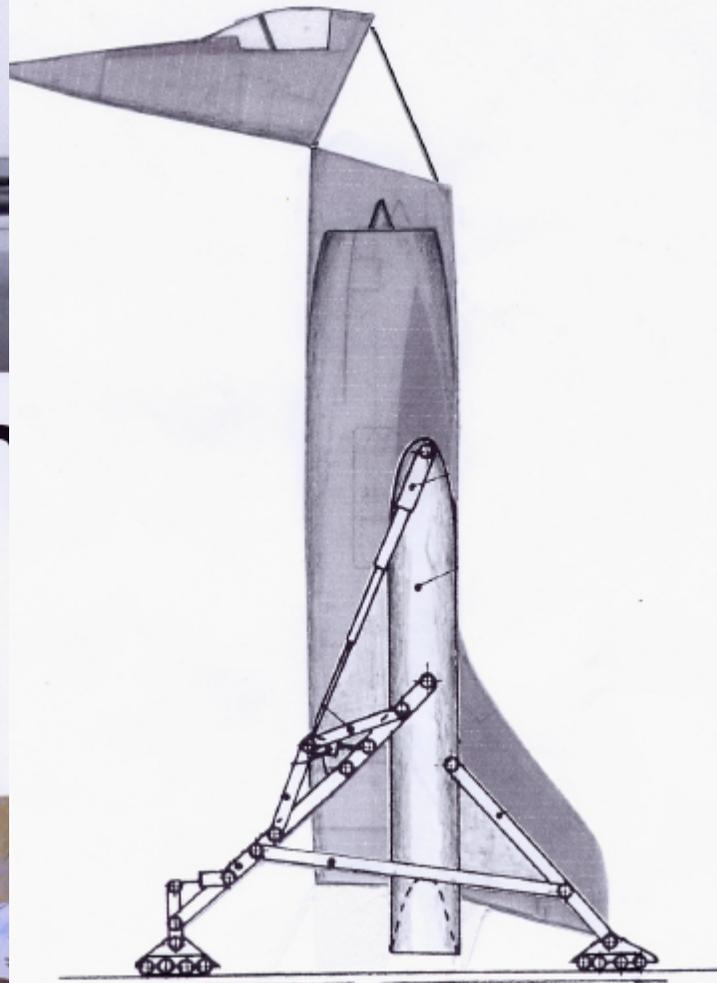
Senkrechtstarter

Folie 119

Aus den Erinnerungen eines Mitarbeiters (ca. 1960 bis 1980):



Ser



arter



**ENDE**

