



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



ROYAL
AERONAUTICAL
SOCIETY
HAMBURG BRANCH e.V.



VDI

Verein Deutscher Ingenieure
Hamburger Bezirksverein e.V.
Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt

Invitation to an RAeS lecture in cooperation with the DGLR and VDI

Einsatz des Flugzeugmusters Lockheed F-104 G "Starfighter"

Rainer Stadelmann,
Oberstleutnant a.D.

Lecture
followed by discussion

Entry free !
No registration required !

Date: Thursday, 30th January 2014, 18:00
Location: HAW Hamburg
Berliner Tor 5, (Neubau), Hörsaal 01.12



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences
Praxis Seminar Luftfahrt



OTL a.D. Rainer Stadelmann
Pilot der deutschen Luftwaffe 1968 bis 1989 ©





F-104 G „Starfighter“

- **Historie**

- Entwicklung
- Beschaffung
- Verluste



- Merkmale
- Persönliche Erfahrungen

Menschen werden niemals fliegen,
denn Fliegen ist den Engeln vorbehalten

Bischof Milton Wright

*Der Mensch wird es in den nächsten 50 Jahren nicht schaffen,
sich mit einem Metallflugzeug in die Luft zu begeben*

Wilbur Wright



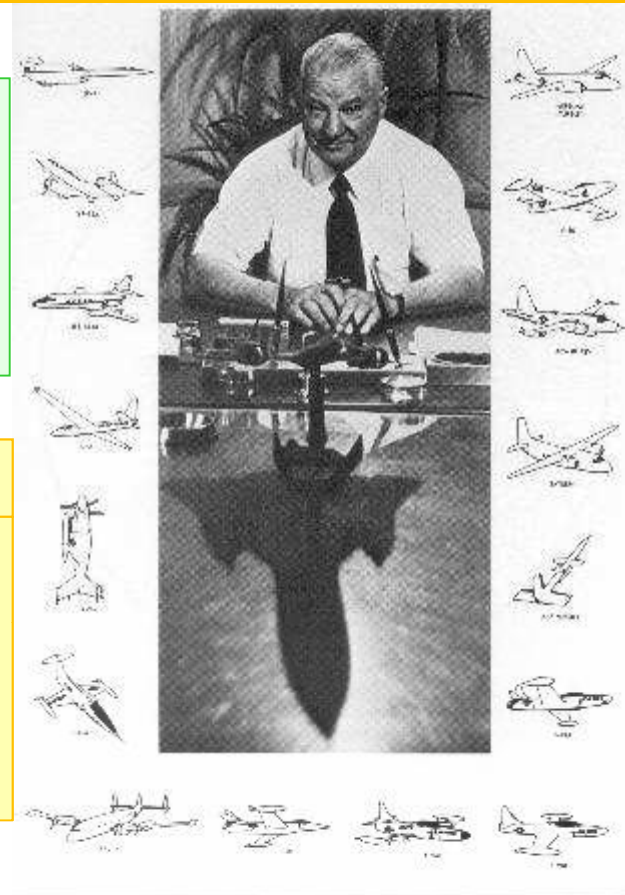
Der legendäre Chefkonstrukteur der Fa. Lockheed
Clarence Leonard "Kelly" Johnson
 entwickelt das revolutionäre Flugzeug
F-104 „Starfighter“

50 Jahre später

Hintergrund

Im Dezember 1951 „Kelly“ Johnson interviewt US-Piloten über deren Erfahrungen im Korea Krieg.

- Forderungen der Piloten:
- leichter, schneller Abfangjäger
 - max. Gewicht 10 t
 - 1 Triebwerk



Frühjahr 1952 Studie zum Projekt 246

04. 03. 1954 Erstflug der YF-104 A
 Chef-Testpilot Tony LeVier

28. 02. 1956 1. Flug mit Mach 2.0





Einsatz F-104 „Starfighter“ - weltweit



Gesamtproduktion F-104 „Starfighter“ (A bis S) (1956 bis 1979)

2578

Deutsche Luftwaffe

916

davon:

F-104F, 586 F-104G, 137 TF-104G, 163 RF-104G

Stückpreis F-104 G „Starfighter“ (1961): 1,42 Mio. US Dollar (6 Mio. DM)



Einführung des „Starfighter“ in die Deutsche Bundeswehr

24.12.1957 Ende der Evaluierung möglicher Nachfolgemuster für die Kampfflugzeuge F-84 und F-86 der Deutschen Luftwaffe

Empfehlung: **F-104 „Starfighter“**

08.11.1958 Beschluss Deutscher Bundestag: **Beschaffung F-104 „Starfighter“**

18.03.1959 Vertrag Dt. Bundesregierung / Fa. Lockheed über den Bau von:
**30 F-104 F „Starfighter“ (Doppelsitzer) und
66 F-104 G „Starfighter“**

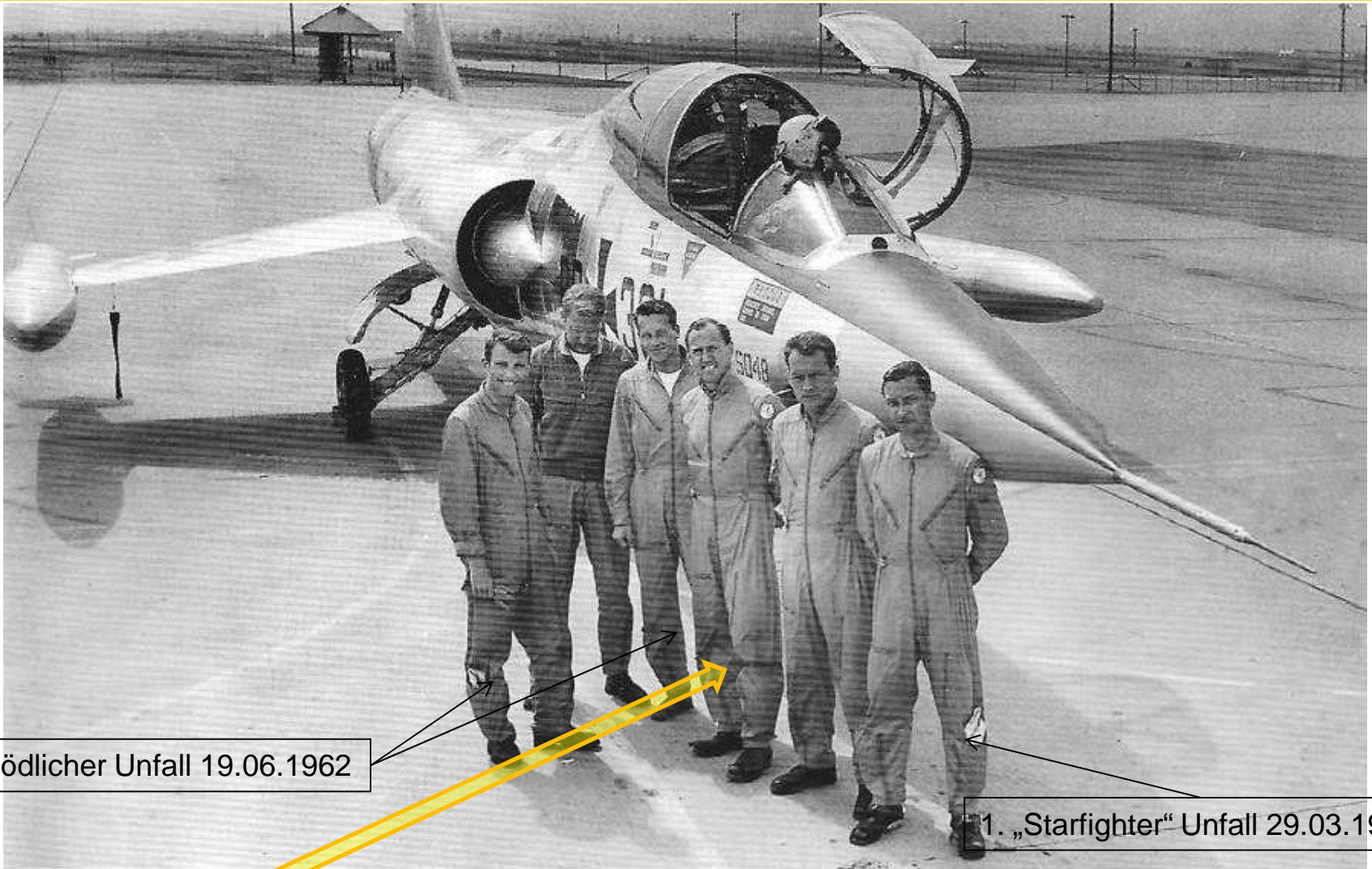
Weitere F/TF-104 G sollen in Deutschland in Lizenz gefertigt werden *

Diese Vertragsklausel.....bringt die Deutsche Flugzeug Industrie mit einem Schlag in den Besitz modernsten Know How zur Konstruktion und Fertigung von Überschall Kampfflugzeugen



06.02.1960

Schulung der ersten Fluglehrer auf F-104 F „Starfighter“ in Palmdale, Kalifornien



Tödlicher Unfall 19.06.1962

1. „Starfighter“ Unfall 29.03.1961

Instructor Training. Von links Wolfgang von Stürmer, Edmund Schultz, Bernd Kuebart, Günther Rall, Berthold Klemm und Hans-Ulrich Flade.

* Günter Rall: Mein Flugbuch (S. 271)



Fertigung des “Starfighter” in 5 Konsortien (einschließlich USA)

Produktion in Europa (bis 1972):

1.536

Davon für
Deutsche Bundeswehr:

260 F-104 G und 23 TF-104 G

Manching, Bayern

130 F-104 G

Burbank, Cal, USA und Montage in Manching

ab Mitte 1964:

Zentralisierung der Technik und Logistik in
Manching

Beispiel für ein Konsortium:

ARGE Süd (Deutschland):

Dornier
Heinkel

Messerschmitt (später Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB))
WMD/SIAT

Triebwerke (gesamt)
BMW / MAN Turbomotoren (heute MTU)

Neuaubing und Oberpfaffenhofen
Speyer
Augsburg und Manching (Endmontage)
Donauwörth

München-Allach



Historie



F-104 G „Starfighter“

	JaboG 31 "Boelke" Nörvenich	Feb 1962 - Mai 1983	211.412 h
	JaboG 32 Lechfeld	Feb 1965 - Apr 1984	204.986 h
	JaboG 33 Büchel	Aug 1962 - Mai 1985	231.900 h
	JaboG 34 "Allgäu" Memmingen	Jul 1964 - Okt 1987	242.785 h
	JaboG 36 Rheine Hopsten	Feb 1965 - Jan 1975	82.722 h
	JG 71 "Richthofen" Wittmund	Apr 1963 - Sep 1974	83.182 h
	JG 74 "Mölders" Neuburg-Donau	Mai 1964 - Jul 1974	81.840 h
	AG 51 "Immelmann" Bremgarten	Nov 1963 - Apr 1971	61.390 h
	AG 52 Leck	Nov 1964 - Sep 1971	56.571 h
	MFG1 Schleswig-Jäger	Sep 1963 - Okt 1981	131.915 h
	MFG2 Eggebek	Mär 1965 - Sep 1986	173.070 h
	WaSLw 10 Nörvenich/Jever	Mai 1960 - Sep 1983	123.728 h
	2.DtLwAusbSt Luke AFB, USA	Feb 1964 - Mär 1983	269.750 h



Herausragende Merkmale

Als erstes Kampfflugzeug

- Für alle Einsatzaufgaben (Jäger, Jagdbomber, Aufklärer) geeignet
- Auch für den Nukleareinsatz (NATO Doktrin: massive Vergeltung)
- Allwettertauglich
- Mach 2
- Überschall im Tiefflug
- Fire Control System für den Luft - Boden und Luft-Luft-Einsatz
- Bordrechner für Waffeneinsatz und Navigation
- Autopilot

Als erstes Flugzeug weltweit

- Bodenunabhängiges Trägheitsnavigationsgerät (LN-3)
- Simulator gestützte Ausbildung der Flugzeugführer



Problembereiche

- Quantensprung in die übernächste Generation von Kampfflugzeugen
- Beschaffung vieler Flugzeuge in sehr kurzer Zeit
- Flugzeuge standen im Sommer und Winter im Freien
- Bundeswehr überfordert in den Bereichen:
 - Technik,
 - Logistik
 - Ausbildung der Flugzeugführer

- Sehr hohe Anforderungen an die Piloten
- Verzieht keine Fehler
- Schleudersitz Lockheed C 2 ungeeignet in bestimmten Segmenten

Zusätzlich:

- Materialschwächen/-fehler erforderten die Entwicklung neuer
 - Werkstoffe für Triebwerk und Zelle
 - Prüfmethode bei der Instandsetzung und Wartung
- Flugunfalluntersuchung: Neue Methoden erforderlich



Problembereiche

* Manfred Scharf, Triebwerkmechaniker, JaboG 34:

„Uns fehlten Ersatzteile. Um ein Flugzeug einsatzfähig zu machen, mussten wir oft andere kaputte Maschinen ausschachten.“

Hangars gab es anfangs auch nicht, die High-Tech-Vögel standen auf dem Rollfeld und waren so Wind und Wetter schutzlos ausgeliefert.

Vor allem die Feuchtigkeit tat der Elektrik der F-104 nicht gut:

- *Ventile haben deshalb nicht geschaltet,*
- *Steuereinheiten funktionierten nicht,*
- *Triebwerke fielen aus.“*

* Spiegel Online: „Witwenmacher mit Stummelflügel“



Verluste



F-104 G „Starfighter“

Verluste der Deutschen Bundeswehr

1961 bis 1989

durch Flugunfälle *oder* Verluste am Boden

298 F/TF-104 G “Starfighter”

davon

30 F-104 G *und* 5 TF-104 G Luke AFB, Arizona

Tragischer Tod von

116 Piloten

171 Piloten

8 Piloten

Rettung mit Schleudersitz

zweifache Rettung mit Schleudersitz



Persönlicher Kommentar

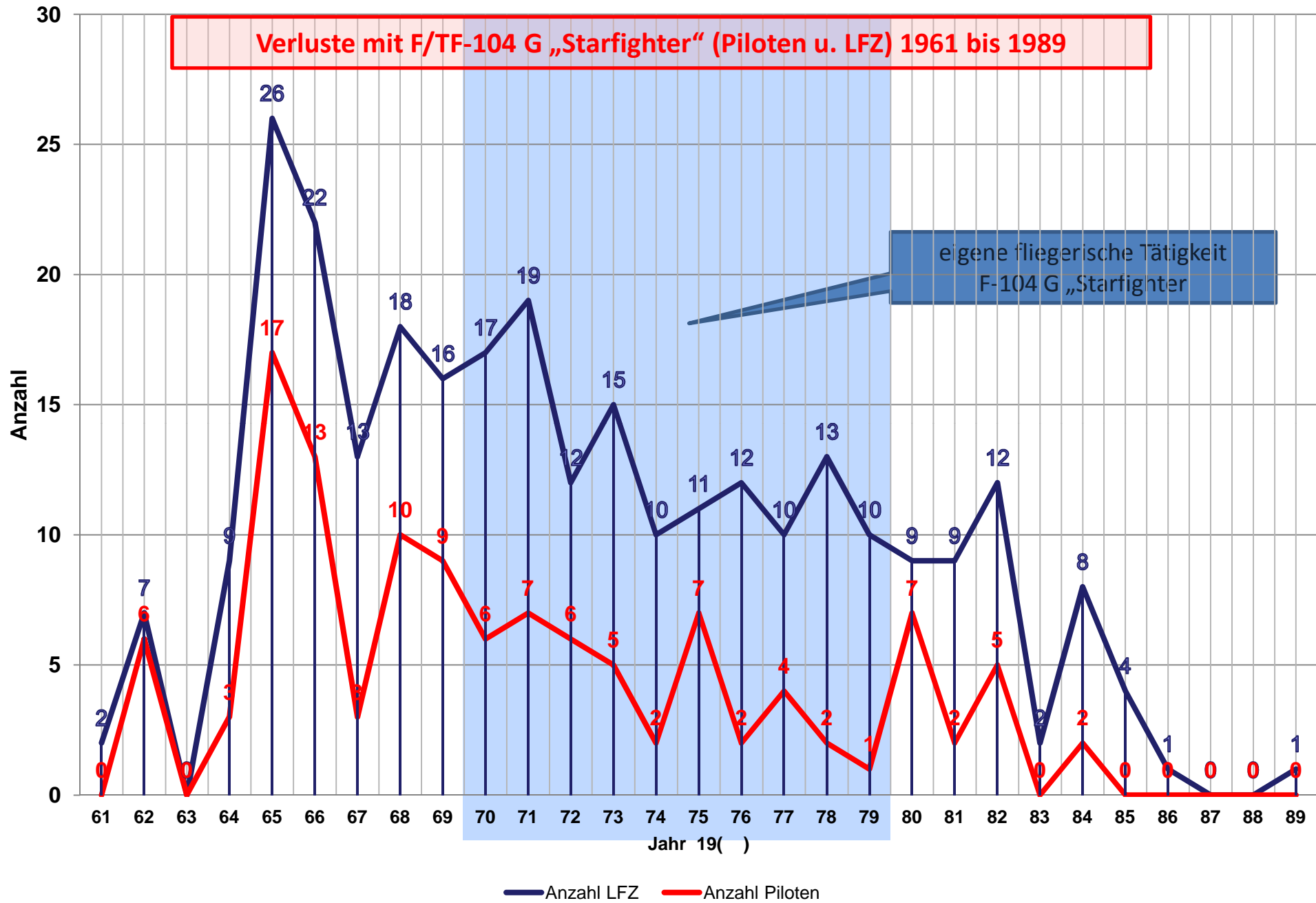
Die tödlich verunglückten Kameraden starben nicht deshalb, weil sie ihr gefährliches Hobby zum Beruf machten und dabei ums Leben kamen.

Sie ließen ihr Leben in Erfüllung ihres Einsatzauftrag, als Beitrag zur Friedenssicherung unseres Landes, dem sie sich mit der Begeisterung für ihren Beruf unterstellt haben.

Die Erfüllung dieses Einsatzauftrags gestattet es uns allen, dass wir in unserem Land nahezu 70 Jahre nach Beendigung des 2. Weltkriegs in Frieden und Freiheit leben können.



Verluste mit F/TF-104 G „Starfighter“ (Piloten u. LFZ) 1961 bis 1989

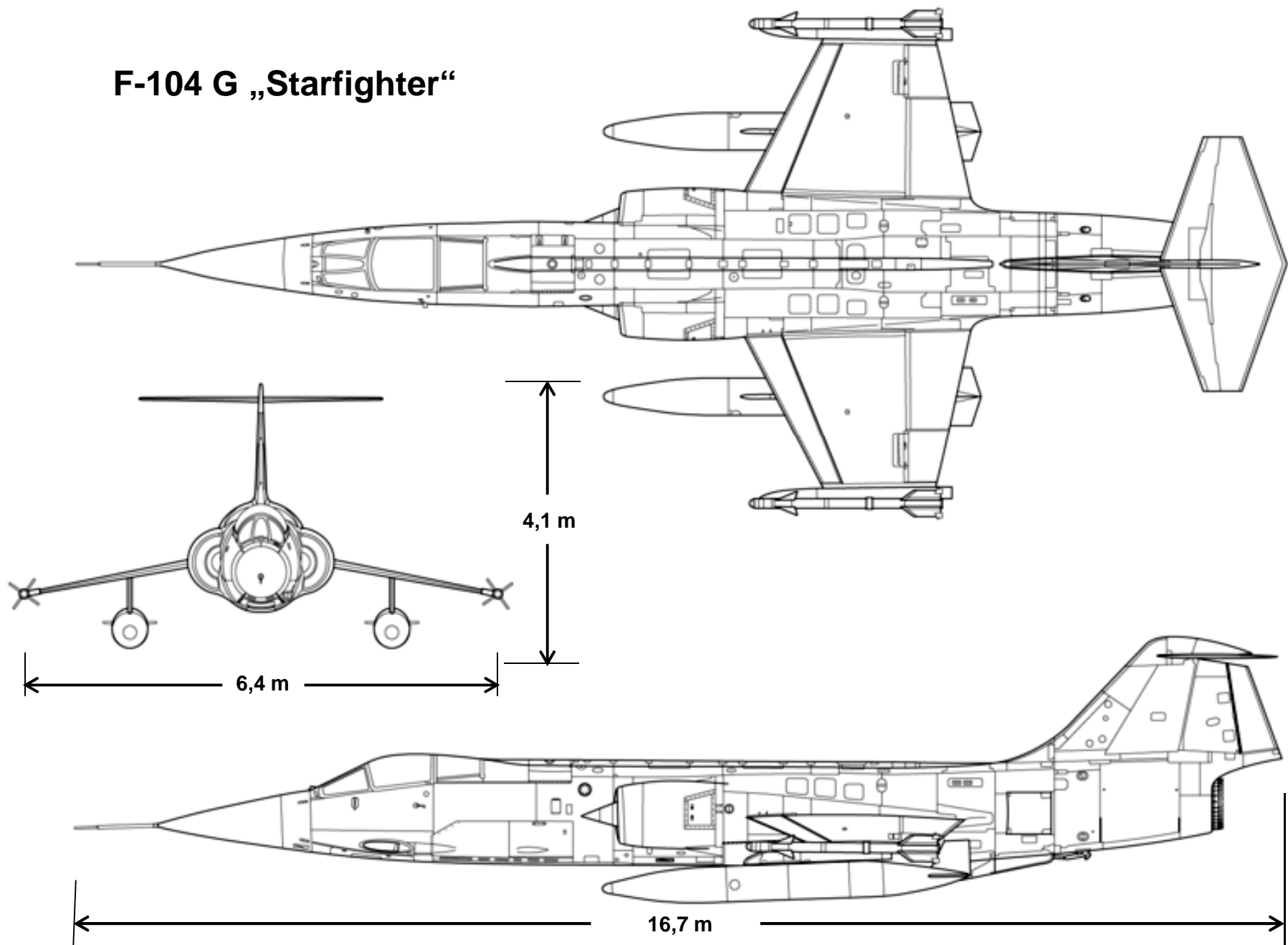


eigene fliegerische Tätigkeit F-104 G „Starfighter“

— Anzahl LFZ — Anzahl Piloten



F-104 G „Starfighter“





Technische Daten F-104G „Starfighter“

Besatzung:

1 Pilot

Gewicht (je nach Rüststand)

- Leergewicht: **6.350 kp**
- Startgewicht: **9.365 kp**
- Maximales Startgewicht: **13.170 kp**

Höchstgeschwindigkeit

- **36.000 ft** **Mach 2,2** **(ca. 2.200 km/h)**
- **Bodennähe** **Mach 1.2** **(ca. 1.200 km/h)**

Steiggeschwindigkeit (in Bodennähe)

244 m/s **(800 ft/s)**

Dienstgipfelhöhe:

15.240 m **(50.000 ft)**

Einsatzradius

- ohne Zusatztanks: **670 km**
- mit Zusatztanks: **1.740 km**
- Überführungsreichweite: **2.623 km**



Merkmale



F-104 G „Starfighter“



F-104 G Außenlaststationen



Merkmale



F-104 G „Starfighter“



F-104 G „Starfighter“ 2-ship Formation



Merkmale



F-104 G „Starfighter“



Start- /Landeklappen Hebel (Flaps)

Fahrwerk Hebel

Leistungshebel (Throttle)

Martin Baker Schleudersitz

F-104 G „Starfighter“ Cockpit



Merkmale



F-104 G „Starfighter“

Cockpit F-104 G „Starfighter“

Flugführungs u.
-lage Instrumente

Waffensteuerung

Radarschirm
NASARR F 15A

Triebwerksinstrumente

Steuerknüppel mit
Überziehwarnung

Sauerstoffversorgung

Navigation / Tacan

Bedieneinheit
NASARR F 15A

Freund-/Feindkennung
(IFF / SIF)

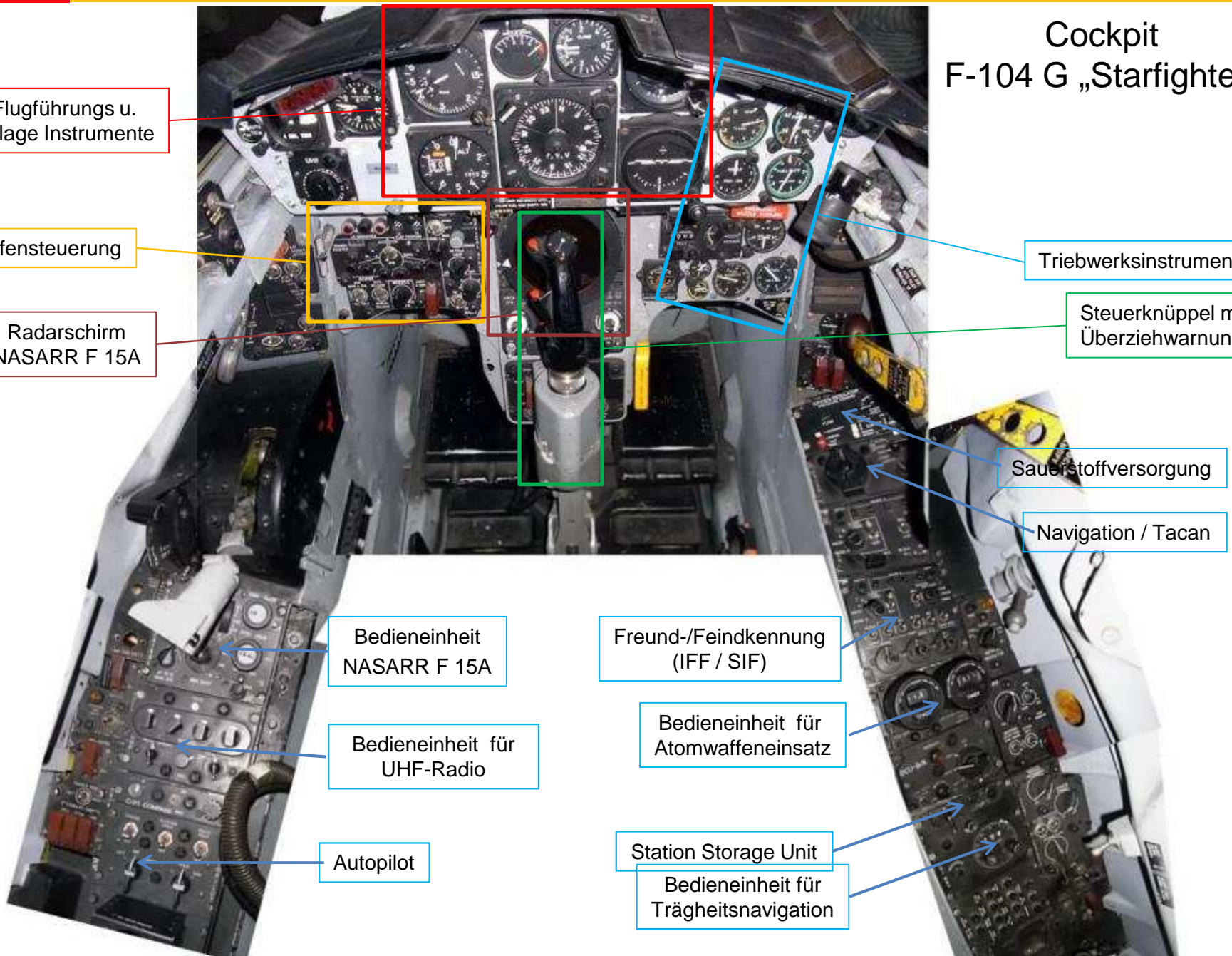
Bedieneinheit für
UHF-Radio

Bedieneinheit für
Atomwaffeneinsatz

Autopilot

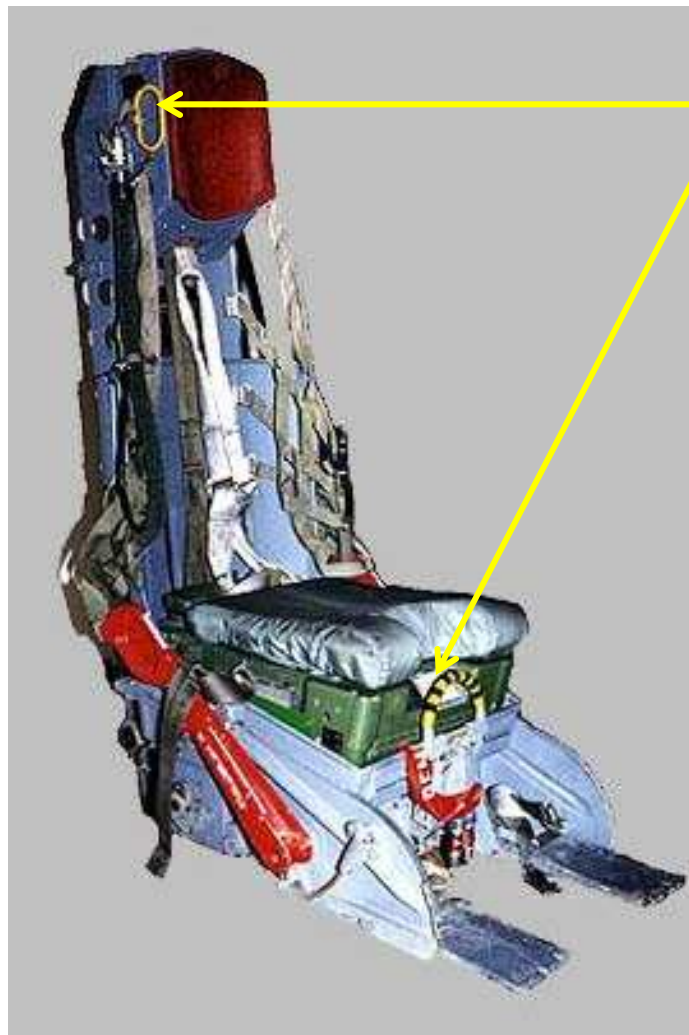
Station Storage Unit

Bedieneinheit für
Trägheitsnavigation

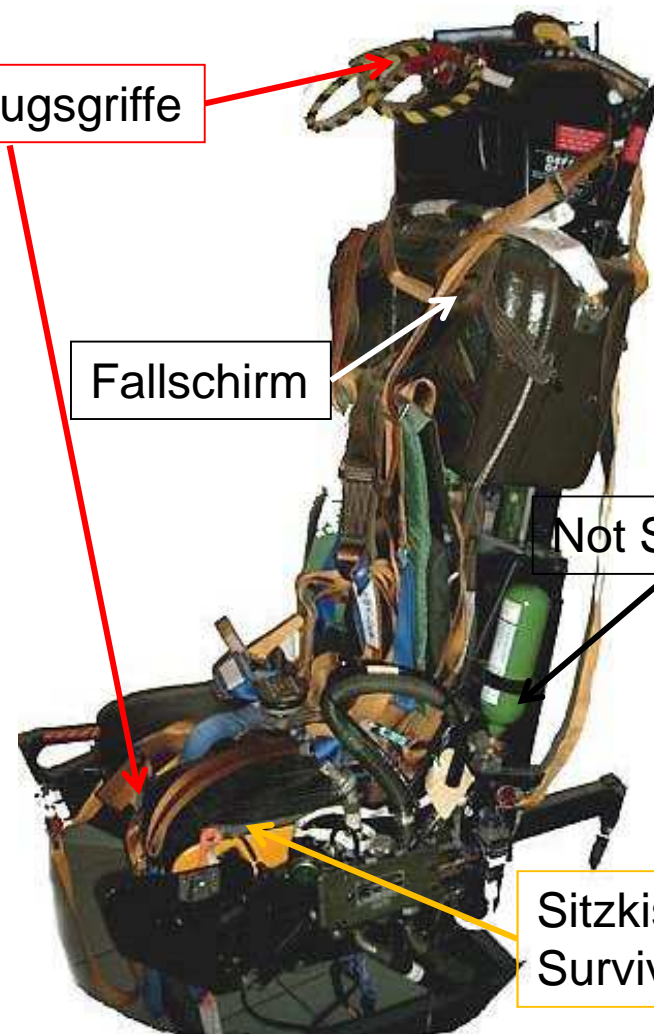




Schleudersitze F-104 G „Starfighter“



Lockheed C 2



Martin-Baker GQ 7A
ab 1967

Abzugsgriffe

Fallschirm

Not Sauerstoff

Sitzkissen u.
Survival Pack



Pilotenausrüstung F-104 G „Starfighter“



Kälteschutzanzug



Rettungsweste

Schwimmkragen

**Notradio
mit Antenne**

See

Land

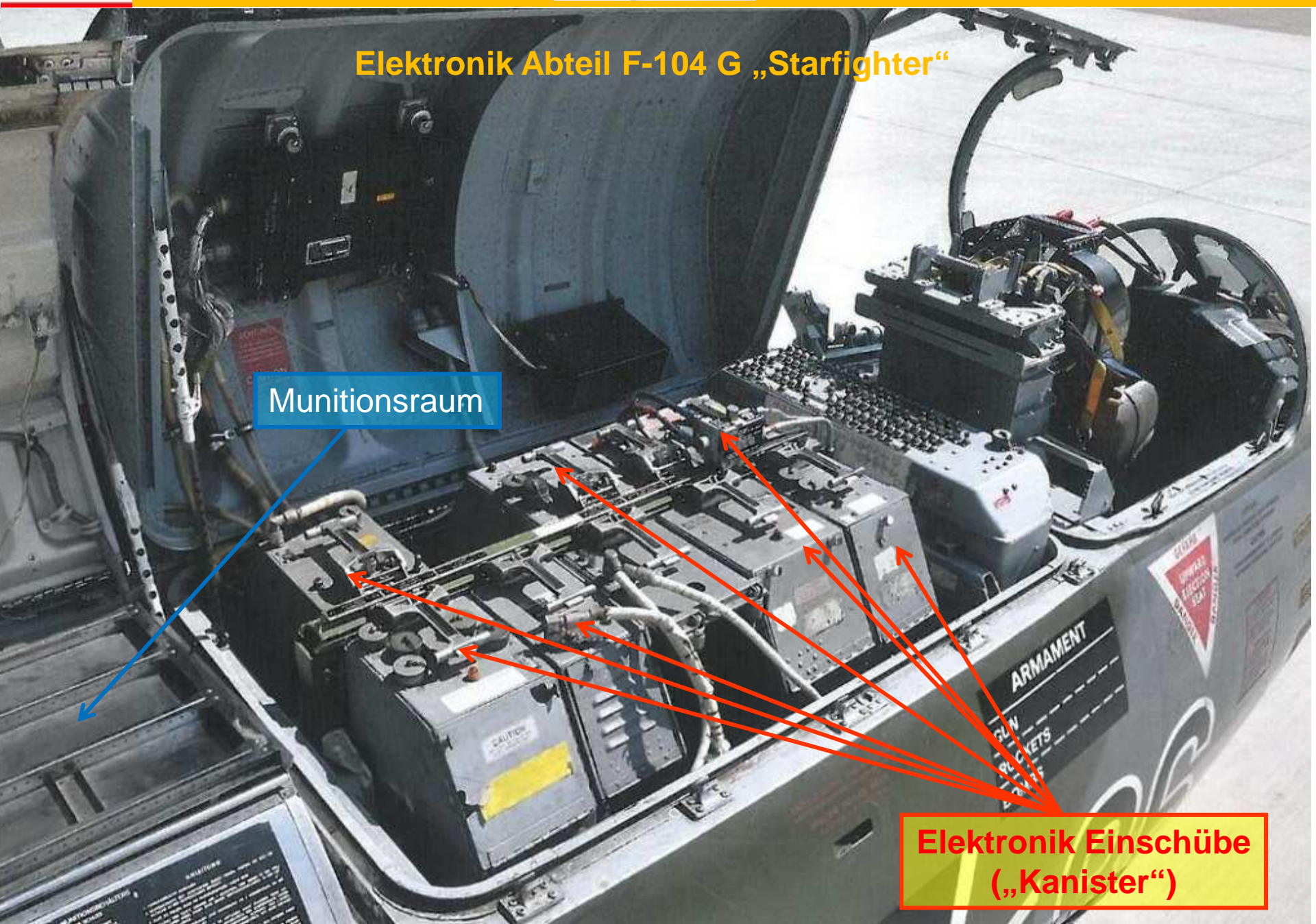




Elektronik Abteil F-104 G „Starfighter“

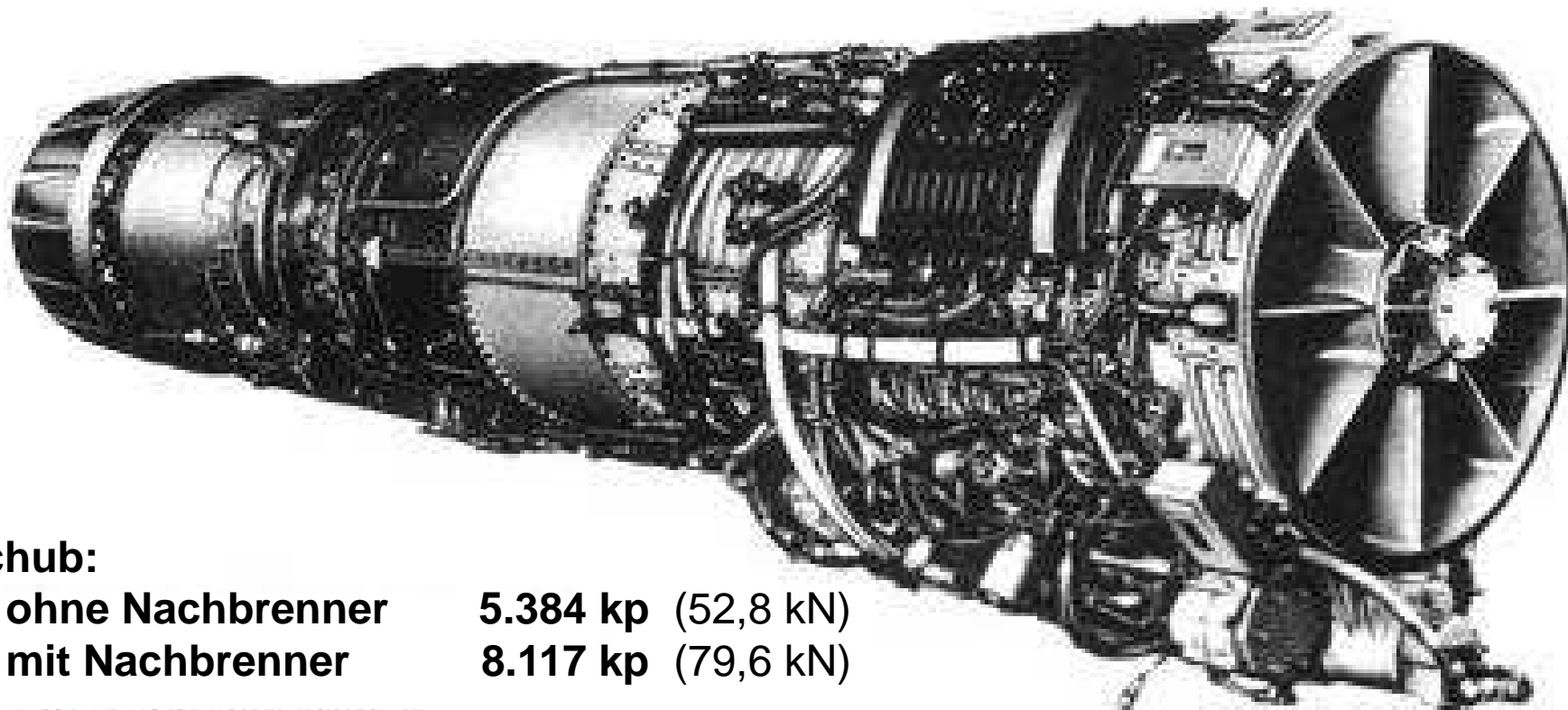
Munitionsraum

Elektronik Einschübe („Kanister“)





Triebwerk General Electric GE-J79-J1K



Schub:

- ohne Nachbrenner **5.384 kp (52,8 kN)**
- mit Nachbrenner **8.117 kp (79,6 kN)**

J79-GE-11A: ca. - 10%

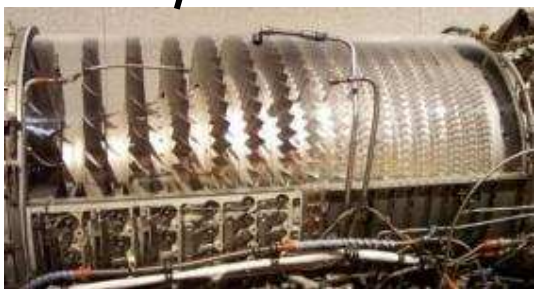
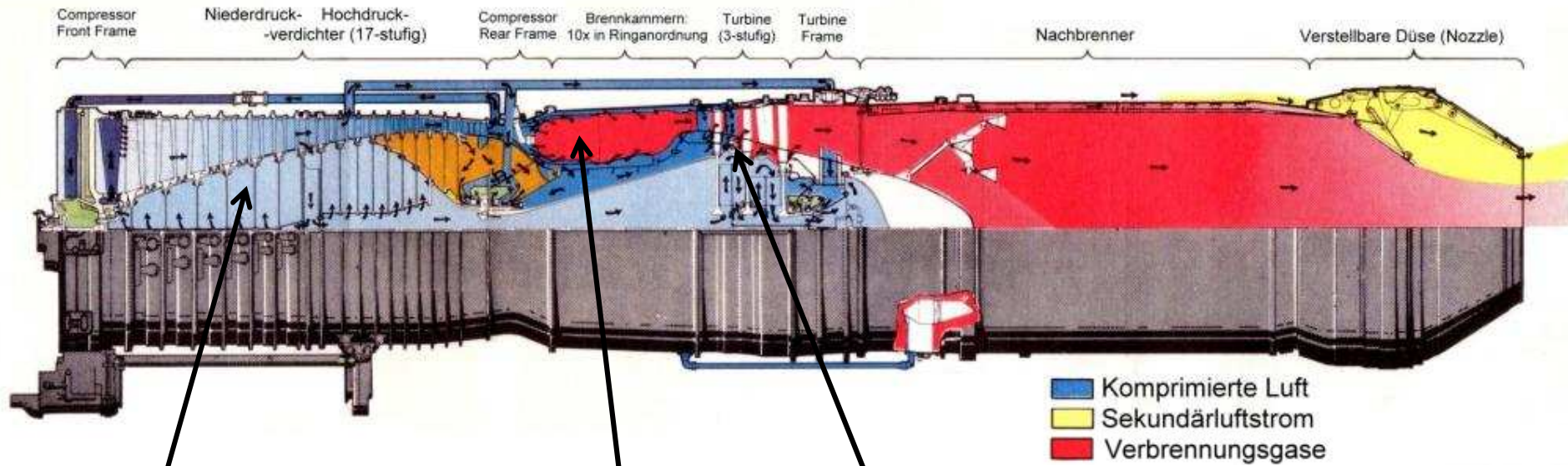
Schub-Gewicht-Verhältnis:

maximal (Leergewicht):	1,28
nominal (normales Startgewicht):	0,87
minimal (maximales Startgewicht):	0,62

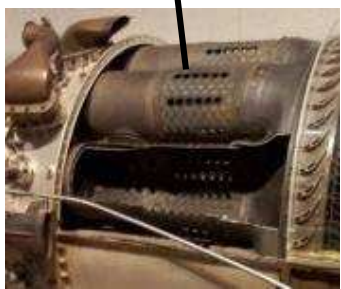
Erste Ein-Wellen-Hochdruck-Axial-Turbine mit verstellbaren Leitschaufeln



Triebwerk (GE) MTU-J79-J1K



17-stufiger
Nieder- und Hochdruckverdichter



10 Brennkammern
in Ringanordnung



3-stufige
Turbine

In 30 Jahren wurden
> 17.000
J79 Triebwerke gefertigt



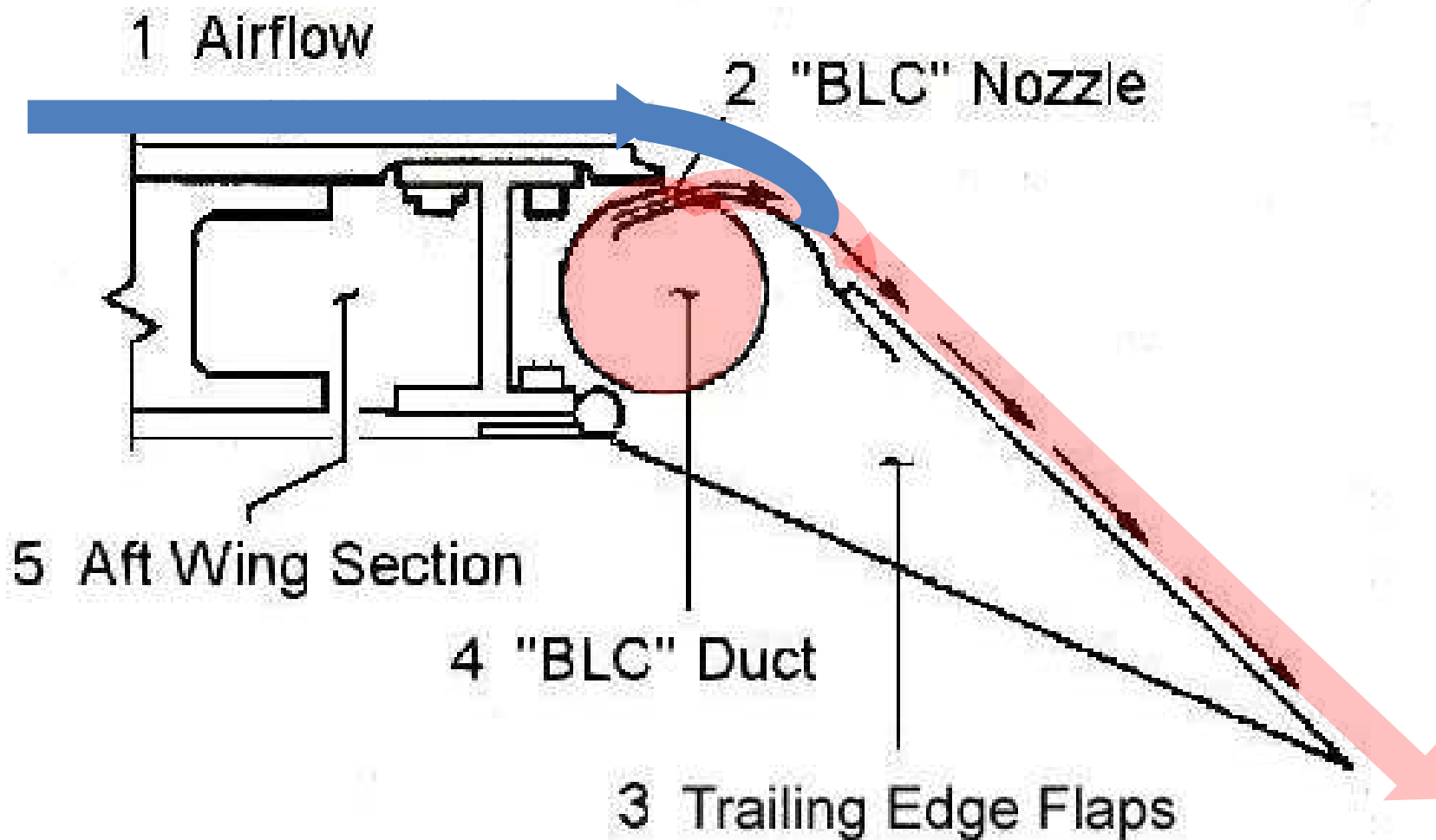
Merkmale



F-104 G „Starfighter“



Landeanflug F-104 G „Starfighter“ (full flaps)



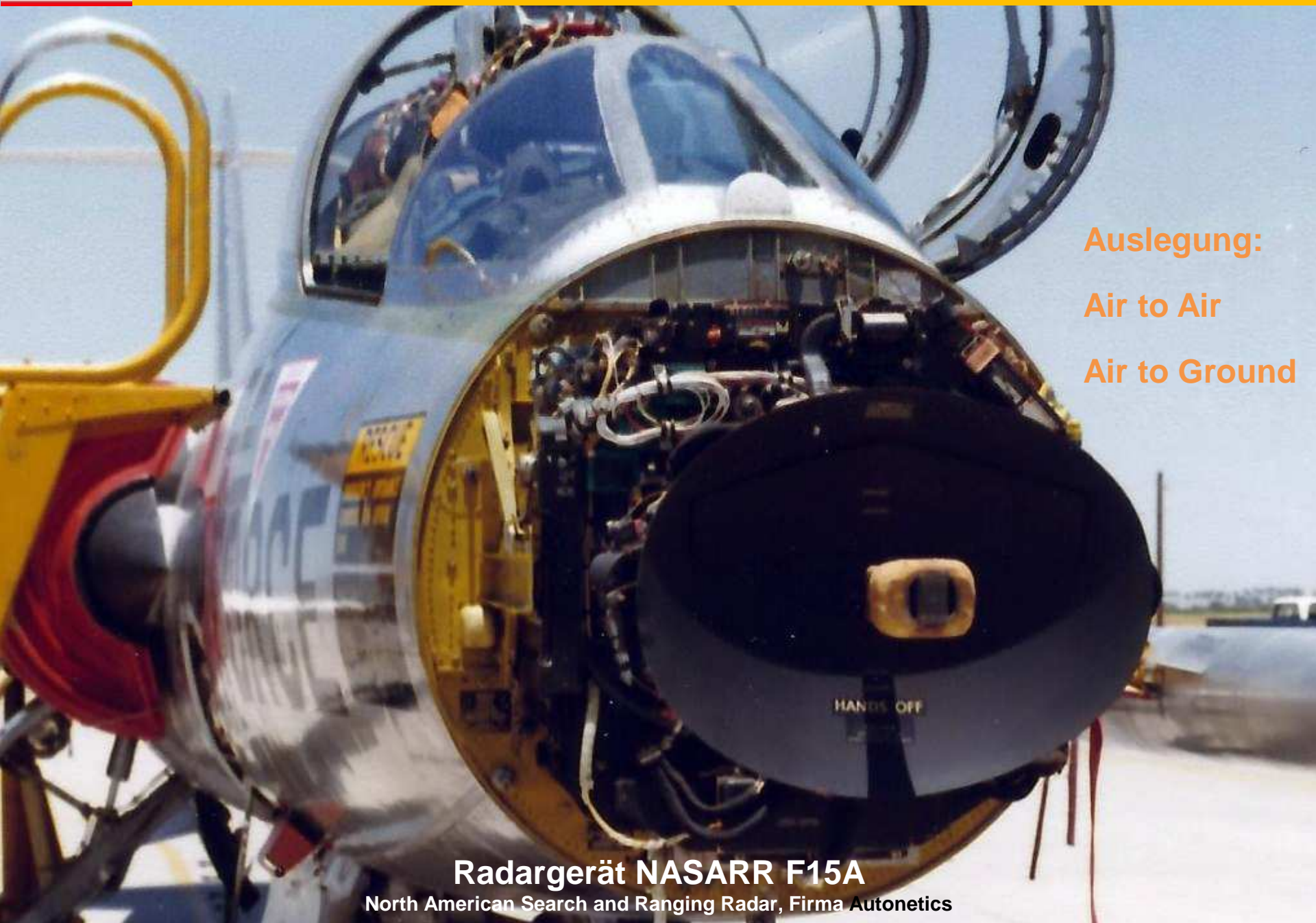
Bleed Air System F-104 G „Starfighter“



Merkmale



F-104 G „Starfighter“



Auslegung:
Air to Air
Air to Ground

Radargerät NASARR F15A

North American Search and Ranging Radar, Firma Autonetics



Merkmale



F-104 G „Starfighter“



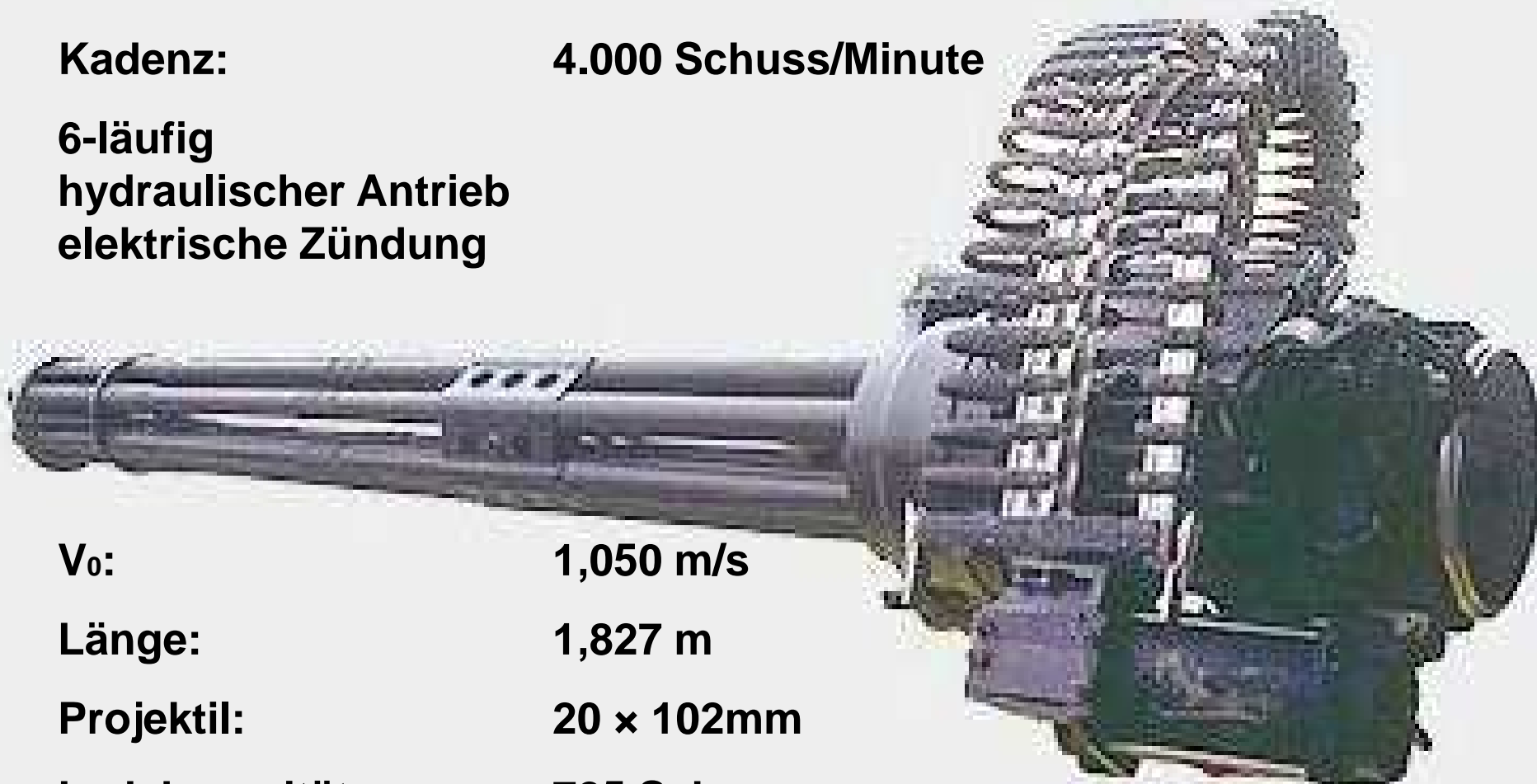
Bordkanone F-104 G "Starfighter" GE M-61 Vulcan



GE M-61 Vulcan Gatling Kanone

Kadenz: 4.000 Schuss/Minute

6-läufig
hydraulischer Antrieb
elektrische Zündung



V₀: 1,050 m/s

Länge: 1,827 m

Projektil: 20 × 102mm

Ladefähigkeit: 725 Schuss



**Luft-Luft Rakete
AIM 9B „Sidewinder“**

- Lenkung:** Infrarot
- Splittersprengkopf mit Annäherungszünder**
- Länge:** 2,83 m
- Startmasse:** 70,4 kp
- Geschwindigkeit:** Mach 2
- Reichweite:** 4,8 km





Merkmale



F-104 G „Starfighter“



TF-104 G „Starfighter“ Landung mit Bremsfallschirm



Weg zur



F-104 G „Starfighter“



80 FTW, 89 FTS, Sheppard AFB, Texas, USA

Fliegerische Ausbildung USA, 14.04.1968 – 10.05.1969



Cessna T-37 B



Northrop T-38 Talon

Trainingsflugzeuge



Schulung



F-104 G „Starfighter“

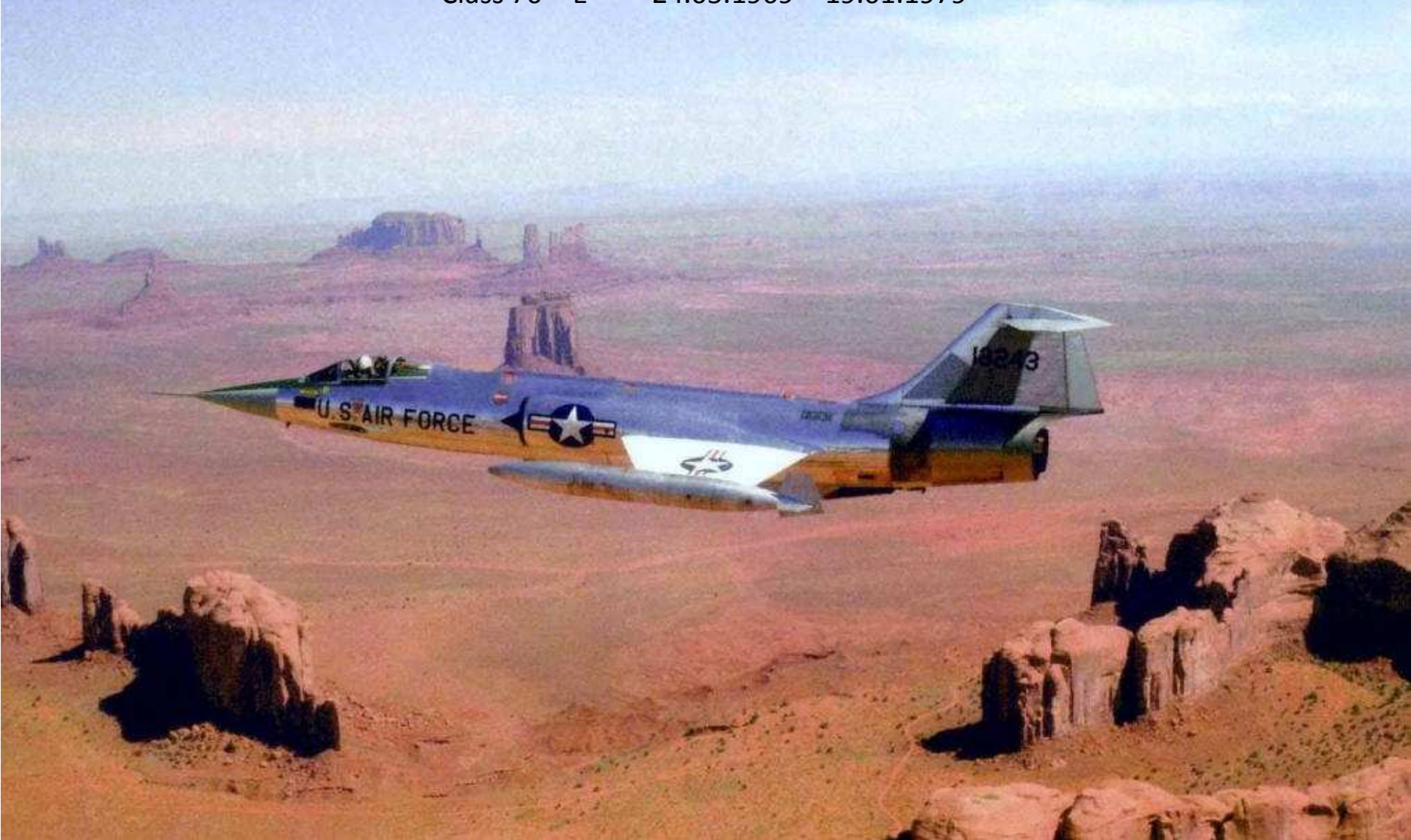


Waffensystemausbildung F/TF-104 G „Starfighter“

58th Tactical Fighter Training Wing, Luke AFB, Arizona, USA

Class 70 – E

24.05.1969 – 19.01.1979





Vorfluginspektion F-104 G „Starfighter“



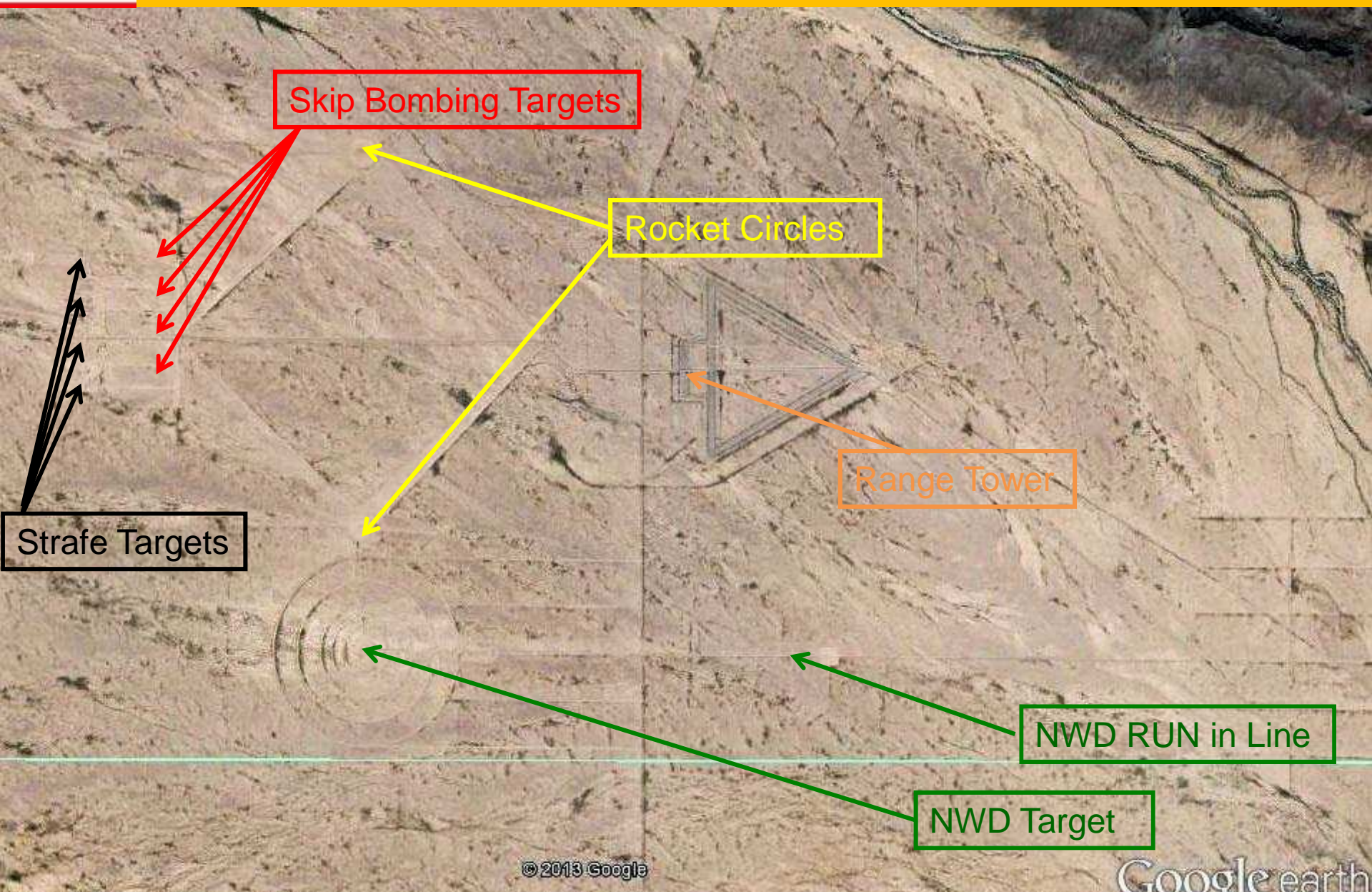
Schulung



F-104 G „Starfighter“



TF-104 G „Starfighter“ Waffenausbildung, NWD



Skip Bombing Targets

Rocket Circles

Range Tower

Strafe Targets

NWD RUN in Line

NWD Target

© 2013 Google

Google earth

Gila Bend Gunnery Range 3



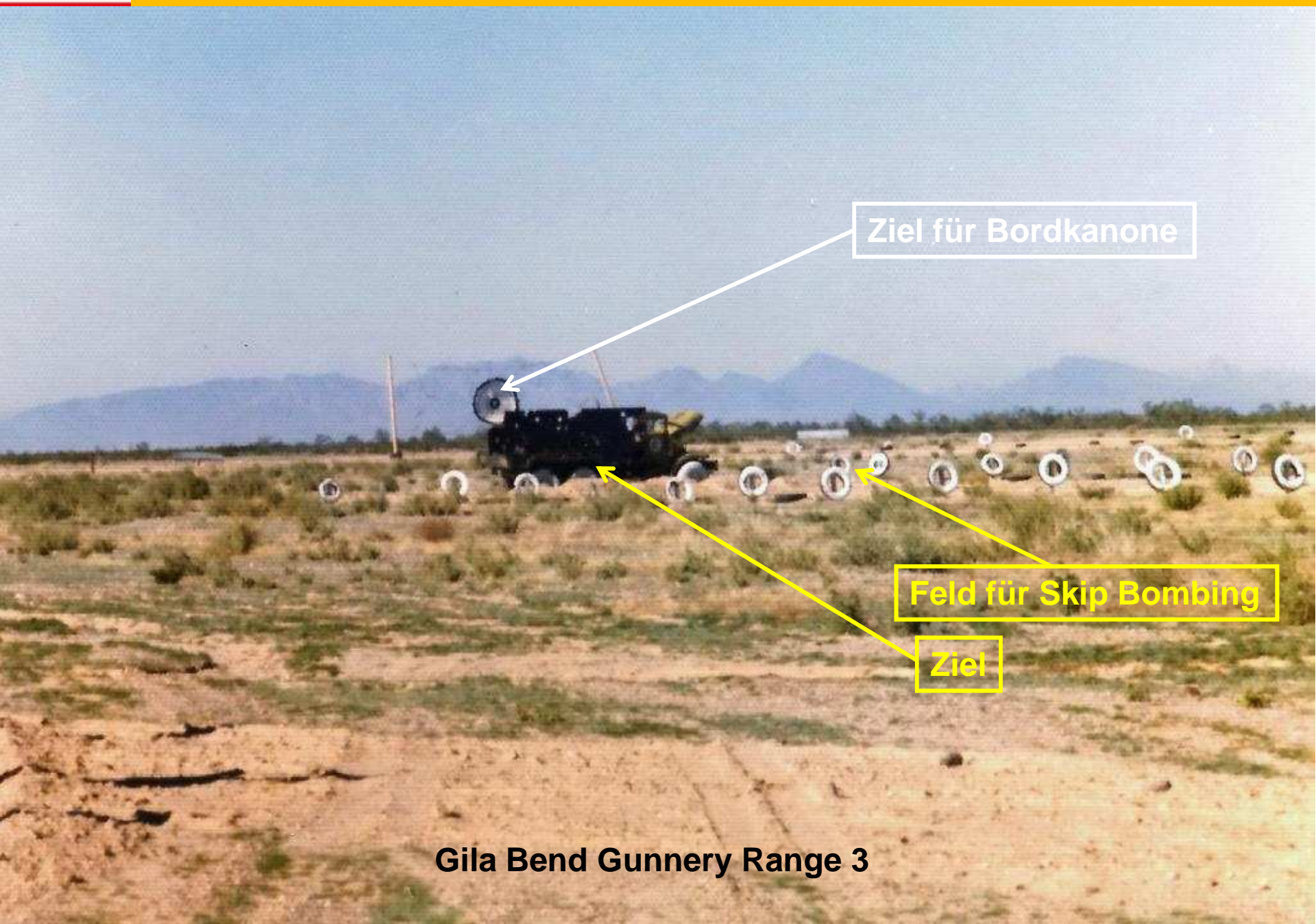
Schulung



F-104 G „Starfighter“



Gila Bend Gunnery Range 3, Anflug 4-Ship Formation



Ziel für Bordkanone

Feld für Skip Bombing

Ziel

Gila Bend Gunnery Range 3



Gila Bend Gunnery Range 3, Skip Bombing



Schulung



F-104 G „Starfighter“



Gila Bend Gunnery Range 3, Bordkanonen Salve



05. Januar 1970



h.R.v.l: Maj M.Mashofer, Capt H. Moreland, Maj E. Doerschlen, Col R. Massoni, Col J. Back, LtC E. Gund, LtC W. Warren, Maj F. Felciano, Capt H. Quackenbush, Maj D. Clardy, Maj B. Noack
v.R. v.l.: Olt D. Scharf, Lt D Gansera, Olt H. Paltian, Lt D. Leve, KLt D. Pade, LtS R.Brunner, LtS U. Otto, Lt R. Stadelmann, Lt O. Zenker. Olt W. Lippe, Fw G. Jauernig, SU R. Pilawa, Olt H. Minkler



Fliegerische Verwendungen auf F/TF-104 G „Starfighter“ 1970 bis 1979

1970 - 1973



Jagdgeschwader 71 „Richthofen“, Wittmund

1973 - 1976



Waffenschule der Luftwaffe 10, Jever

1976 - 1979



2. Deutsche Luftwaffenausbildungsstaffel USA,
Luke AFB, Arizona, USA



Lehrgang Europäisierung, WaSLw10, Jever





Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



Jagdgeschwader 71 „Richthofen“



F-104 G „Starfighter“ clean mit Luft-Luft Rakete AIM 9B Sidewinder



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



F-104 G „Starfighter“ Pylon Tanks und AIM 9B SideWinder



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



Waffenschule der Luftwaffe 10, Jever



4-Ship Formation



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



F-104 G „Starfighter“ simuliertes Notanflugverfahren - vor der Landung



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



1.000 Flugstunden F-104 G

2.000 Flugstunden F-104 G

3.000 Gesamtflugstunden

12.09.1974, Flugstundenjubiläum



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



2 DtLwAusbStff USA, Luke AFB, Arizona



F-104 G „Starfighter“ CPM-Mission



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



Fluglehrer Ausbildung F-104 G „Starfighter“



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



Startvorbereitung für Testflug mit TF-104 G „Starfighter“



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



F-104 G „Starfighter“ Ausrüstung für Waffeneinsatz



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



F-104 G mit Luft-Luft Schleppziel, Dart,



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



mit **BG H.-U. Flade**, ehem. Cheftestpilot **Tony Levier** Sheppard AFB, TX



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



29.05.1979

Notlandung nach Bugrad Problemen mit TF-104



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



25.06.1979

Letzter Flug mit F-104 G „Starfighter“
Luke AFB, Arizona



Einsatz auf



F-104 G „Starfighter“



25.06.1979

Letzter Flug mit F-104 G „Starfighter“
Luke AFB, Arizona