

The image is a cover for a book, featuring a high-angle aerial photograph taken from the cockpit of a fighter jet. The view is through the canopy, with the dark frame of the cockpit visible on the left and right edges. In the center, two fighter jets are flying over a vast, mountainous landscape. The jet in the foreground is a dark-colored F/A-18 Hornet, viewed from a high angle, showing its wings, tail, and the Swiss cross insignia on the tail fin. The jet in the background is a lighter-colored F/A-18 Hornet, also viewed from a high angle. The terrain below is a mix of green valleys and white, snow-covered mountain peaks. The sky is a clear, deep blue. The text is overlaid on the upper and lower portions of the image.

**Beitrag zur Geschichte  
der schweizerischen  
Fliegertruppen**

**Die materielle Entwicklung  
aus der Sicht der  
Unterhaltsorganisation**

**Hans Giger**

# **Beitrag zur Geschichte der schweizerischen Fliegertruppen**

## **Die materielle Entwicklung aus der Sicht der Unterhaltsorganisation**

### **Vorwort des Verfassers**

Die schweizerische Fliegertruppe wird bald 100-jährig. In dieser langen Zeit haben sich Dutzende von Flugzeuggenerationen abgelöst, und mit jeder Generation hat sich auch der technische Aufbau der Flugzeuge und deren Ausrüstung enorm weiterentwickelt.

Diese Entwicklung wurde besonders beschleunigt durch die beiden Weltkriege von 1914 bis 1918 und von 1939 bis 1945 sowie während des Kalten Krieges von 1951 (Berliner Blockade) bis 1989 (Fall der Mauer).

Dies im Detail zu schildern, ist heute fast nicht mehr möglich, weil viele Unterlagen nicht mehr vorhanden sind oder in einem Archiv verborgen liegen.

Im vorliegenden Bericht wird versucht, diese Entwicklung mit Bildern und begleitenden Texten aufzuzeigen. Die Zeit von 1930 bis etwa 1980 wird dabei durch das persönliche Erlebnis des Autors besonders beleuchtet.

An diese technische und leistungsmässige Entwicklung des Flugmaterials musste auch die Betriebs- und Unterhaltsorganisation ständig baulich, technisch und personell angepasst werden.

Aber auch so zeigt die vorliegende Arbeit, wie vielfältig und anspruchsvoll die Betreuung des anvertrauten Materials war und ist. Die zeitgerechte und zuverlässige Bewältigung dieser Aufgabe stellte höchste Anforderungen an die Unterhaltsorganisation und an das Personal.

Ich danke den Herren Max Kägi und Ruedi Glauser für die Mithilfe beim Erstellen der Aufnahmen im Museum.

Besonders danke ich den Herren August Cueni für die Durchsicht der Arbeit und Walter Dürig für das Lektorat und die Bearbeitung des Layouts.

Hans Giger

Buochs, im März 2008

### **Bildernachweis**

Die Bilder wurden zum grossen Teil vom Autor im Flieger Flab Museum in Dübendorf erstellt oder stammen aus dem dortigen Archiv.

Ein Teil der Aufnahmen wurde aus Publikationen der ehemaligen Unterhaltsorganisation entnommen, insbesondere der „Geschichte des Flugplatzes Buochs“ von August Cueni, sowie aus dem Buch „Kolbenflugmotoren“ von Hans Giger.

Das Titelbild stammt aus dem Bildarchiv des Bundesamtes für Militärflugplätze (1980).

<i>Inhaltsverzeichnis</i>	Seite
<b>1. Die Entwicklung der Flugzeugflotte</b>	3
- Die Gründungsflotte	3
- Im ersten Weltkrieg internierte und erworbene Flugzeug	4
- Im ersten Weltkrieg in Serie beschaffte Flugzeuge	4
- In der Zwischenkriegszeit in Serie beschaffte Flugzeuge	5
- Kurz vor und während dem 2. Weltkrieg beschaffte Flugzeugserien	7
- Während des 2. Weltkriegs internierte und erworbene Flugzeuge	9
- Nach dem 2. Weltkrieg beschaffte Flugzeugserien	9
- Beschaffte Helikopter	14
- Flablenkwaffe „Bloodhound“	15
<b>2. Die Auswahl der Flugzeuge</b>	15
- Ändern bestehender Flugzeugtypen	15
- Kauf neuer Flugzeugtypen im Ausland	16
- Luftgekühlte Sternmotoren oder wassergekühlte Reihenmotoren?	18
- Suche nach einem leistungsfähigen Bomber und Beobachtungsflugzeug	18
- Ein neuer Jäger wird gesucht	19
- Erprobungen im Ausland nach dem 2. Weltkrieg	20
<b>3. Die Entwicklung der Technik, der Flugzeuge und der Ausrüstung</b>	21
<b>Die Flugzeugzellen</b>	21
- Die Stromquelle	23
- Treibstoffpumpen	24
- Die Fahrwerke und die Abfederung des Landestosses	24
- Die Anordnung der Fahrwerke	26
- Radbremsen	26
<b>Die Flugzeugantriebe</b>	27
- Kolbenmotoren	27
- Strahltriebwerke und Propellerturbinen	32
- Die Propeller	37
- Das Anlassen der Motoren/Triebwerke	38
<b>Die Instrumentierung</b>	40
- Flugzeug- und Motorenüberwachungsinstrumente	40
- Die Fluglage-Anzeige-Instrumente	41
<b>Die Bewaffnung</b>	44
- Die Bordwaffen	44
- Die Abwurfwaffen	46
- Ungelenkte Raketen	47
- Von Raketen angetriebene Lenkwaffen	48
- Der „Waffenchef“	49
<b>Zielgeräte</b>	49
- Zielgeräte für die Bordwaffen	49
- Zielgeräte für die Abwurfwaffen	50
<b>Übermittlungs- Geräte</b>	51
<b>Erkennungs- Geräte</b>	53
<b>Aufklärungsmittel</b>	54
<b>Simulatoren</b>	55
<b>4. Sicherheits- und Schutz-Einrichtungen</b>	56
- Pilotenausrüstungen	56
- Fallschirme	58

- Schleudersitze	58
<i>Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)</i>	<i>Seite</i>
- Bremsschirme	59
- Notfangnetze	59
- Fahrzeuge für den Flugbetrieb	59
<b>5. Betriebsstoffe</b>	61
- Treibstoffe	61
- Betanken der Flugzeuge	63
- Schmieröle	63
- Kühlmittel	63
- Sauerstoff	64
<b>6. Der Unterhalt der Flugzeuge</b>	64
- Steuerung des Unterhalts	65
- Reparaturen vor dem 2. Weltkrieg	66
- Reparaturen während und nach dem 2. Weltkrieg	68
- Motoren und Triebwerke auf dem Prüfstand	72
<b>7. Die Versorgung mit Ersatzteilen</b>	73
- Der Wandel in der Unterhaltsphilosophie	74
<b>8. Das Wachsen der Infrastruktur</b>	75
- Landepisten	75
- Flugzeugunterkünfte	76
- Werkstattbauten	76
- Prüfstände	78
- Die Flugplätze heute	79
- Flablenk Waffen- Stellungen	82
- Schutzbauten	83
- Kosten der Infrastruktur	84
<b>9. Flugsicherung, Führung und Einsatz</b>	84
- Der Kontrollturm (Tower)	84
- Bergfunk- und Richtstrahlnetz	86
- Radaranlagen	87
- Landeradar	89
<b>10. Personal</b>	90
- Elektronikschule	90
- Lehrlinge	91
<b>11. Finanzielles</b>	91
<b>12. Der Flugzeugunterhalt bei der Truppe</b>	92
<b>13. Armee 95 (EMD 95) und Armee XXI</b>	94
<b>Anhänge:</b>	
I Flugzeugbeschaffungen	
II Pistenlängen	
III Kosten für die Infrastruktur	
IV Entwicklung des Personalbestandes	
V Budgetentwicklung der Unterhaltsorganisation	
VI Teuerungsrechner	



## 1. Die Entwicklung der Flugzeugflotte

(Siehe auch ANHANG I)

### Die Gründungsflotte

Relativ spät entschloss sich die schweizerische Eidgenossenschaft zum Einsatz von Flugzeugen in der Armee. Die Nachbarstaaten, aber auch England, Russland und die USA setzten das Flugzeug schon ab 1910 allmählich in der Armee ein.

Seit November 1912 befasste sich eine eidgenössische Aviatik-Kommission mit der Möglichkeit des Einsatzes des Flugzeuges in der Armee.

Eine von der schweizerischen Offiziersgesellschaft veranstaltete Sammlung, (die sogenannte Nationalspende) erbrachte bis Ende Mai 1913 1,7 Millionen Fr. Das Geld wurde dem eidgenössischen Militärdepartement zum Ankauf von Flugzeugen zur Verfügung gestellt.

Im Juni 1914 bestellte die Kommission, nach eingehender Prüfung, 6 LVG Doppeldecker, System Schneider. Diese konnten aber wegen dem Ausbruch des 1. Weltkriegs nicht mehr geliefert werden.

Der Bundesrat verordnete am 3 August 1914 die Schaffung einer Flieger-Abteilung und beauftragte den in der Aviatik-Kommission sitzenden Hptm Real mit der Ausführung.

Real bot 8 Wehrmänner, welche im Besitz von Fliegerbrevets waren, zum Teil samt ihren eigenen Flugzeugen und Mechanikern, auf das Berner Beundenfeld auf.



Die Gründungsflotte auf dem Beundenfeld.

Die Piloten brachten die folgenden Flugzeuge mit:



Farmann F-20. Besitzer: Lt Lugin



Blériot XIb. Besitzer: Kpl Bider.



Morane-Saulnier 35 „Helene“. Besitzer: Sdt Audemars.



Grandjean L-1. Besitzer: Lt Rene Grandjean

Weitere Flugzeuge wurden aus der, zur gleichen Zeit in Bern stattfindenden Landesausstellung, requiriert und erworben.



1 Flugzeug Aviatik mC-1, Doppeldecker.



2 Flugzeuge LVG C-III (Schneider).

Ein weiterer LVG kam kurz vor Kriegsbeginn zur Vorführung vor der Aviatikkommission in die Schweiz. und wurde dann bei Kriegsausbruch erworben.

Das war also der Grundstock an Flugzeugen unserer Fliegertruppe.

### **Im ersten Weltkrieg internierte und erworbene Flugzeuge:**

Doch schon bald nach Kriegsbeginn gelangten die ersten Flugzeuge der Kriegsgegner durch „Verfliegen“, Notlandung oder Bruch in die Schweiz. Die meisten von diesen wurden interniert und erworben, so dass bald ein buntes Gemisch von verschiedensten Typen an unserem Himmel zu sehen war.

So kamen die folgenden Flugzeuge in die Schweiz

- Aviatik „Taubé“
- Morane Saulnier LMS „Parasol“
- Voisin 5 LAS
- Farman MF 11 “Shorthorn”
- Fokker D-II M 17 Z
- Aviatik C- III

- Halberstatt CV (DFW)
- Albatros D-III Oe
- Nieuport N-28 C-1 „Bébé“
- Siemens- Schukert SSW D-III
- LVG C-IV
- Rumpler C-VII (DFW)
- Halberstatt C-V (DFW)
- Rumpler C-IV

### **Im ersten Weltkrieg in Serie beschaffte Flugzeuge**

Dieses „Sammelsurium“ an Flugzeugen wirkte sich natürlich sehr negativ auf die Ausbildung junger Piloten aus, sowie natürlich auch auf einen geordneten Betrieb und komplizierte den Unterhalt.

- Oberst Karl Högger (er war in der Pilotenschule mein Fluglehrer)
  - sowie Oberst Walter Burkhard (mein späterer Direktor),
- welche beide die Pilotenschule 1916 absolvierten, erzählten uns von diesen erschwerenden Verhältnissen.

So wurde kurz nach Kriegsbeginn die Herstellung eigener Flugzeuge in grösseren Serien in Angriff genommen.



1915 :Wild WT-1

Zuerst wurden 2 Prototypen, danach eine 6er-Serie und bis 1924 wurden total 32 weitere Wild- Flugzeuge in verschiedenen Versionen gebaut.

Der Konstrukteur dieses Flugzeuges war Ingenieur Wild, welcher vor dem Krieg in Mülhausen beim Bau des LVG beteiligt war und danach bei der Kriegsmobilmachung zur Fliegerabteilung kam.



1916: DH-1 K+W, Thun (Häfeli). Es wurde eine 6er-Serie gebaut. Aber das Flugzeug eignete sich nicht. Es war für den schwachen Motor Argus II mit seinen 120 PS zu schwer.

Häfeli war vor dem Krieg als Konstrukteur bei der Flugzeugbau Firma „AGO“ in Berlin beschäftigt. Wohl darin liegt die Ähnlichkeit zwischen dem „AGO“ und dem DH-1.



1916: DH-2 K+W, Thun (Häfeli) 6 Flugzeuge  
Auch dieses Flugzeug erfüllte die Anforderungen der Flieger nicht. Auch für dieses Flugzeug war der Argus II zu schwach.



1917: Nieuport 23 C-1. 5 Flugzeuge wurden in Frankreich gekauft.



1917: DH-3 K+W, Thun mit Argus II-Motor. 24 Flugzeuge. Auch dieses Flugzeug befriedigte nur zum Teil.



1917: DH-3 mit Motor Hispano HS-41. K+W, Thun. 3 Flz

1919: 1: Serie von 30 Flz.

1925: 2 Serie von 49 Flz.

1931: 56 Flz aus der 1. und 2. Serie erhielten den Spaltflügel der Firma Handley Page, mit welchem das Abkipp-Verhalten verbessert wurde.

### In der Zwischenkriegszeit in Serie beschaffte Flugzeuge



1920: Fokker D-VII. Vorerst Kauf von 2 Flz aus privater Hand

1922: wurden 9 weitere Flugzeuge von der alliierten Kontrollkommission gekauft

1929: baute die neu gegründete Firma Alfred Comte 8 Flugzeuge nach.

Dieses Flugzeug war am Ende des 1. Weltkriegs der erfolgreichste Jäger.

(Mit dem D-VII wurde eine Jagd-Flieger-Kompanie ausgerüstet)



1920 Zepp LZ C-II 2. Eine Schweizerfirma kaufte diese Flugzeuge fabrikneu, demontiert, auf dem schwarzen Markt in Friedrichshafen an der alliierten Kontrollkommission vorbei, brachte sie in die Schweiz und montierte sie. Danach wurden sie vom Bund gekauft.



## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



1921: Hanriot HD-1. 16 Flugzeuge wurden aus italienischen Beständen gekauft.

Mit diesem Flugzeug wurde eine weitere Jagd-Fliegerkompanie ausgerüstet.



1922: DH-5 (MV) K+W, Thun. In einer 1. Serie wurden 39 Flz. gebaut.

1924: folgte eine 2. Serie mit 20 Flz.



1922: De Havilland DH-9 „Airco“. 3 Flugzeuge wurden beschafft. Diese wurden als Transporter und Aufklärer eingesetzt.



1923: Nieuport N-28 C-1 „Bébé“. 14 Flugzeuge wurden beschafft.

Mit den Flugzeugen wurde eine weitere Jagd-Fliegerkompanie ausgerüstet. Das Flugzeug wurde speziell für das Akrobatik-training eingesetzt



1927: Potez L-25 A-2 „Jupiter“. Es wurden 6 Flugzeuge beschafft.



1927: Potez L-25 A-2 mit „HS“ Hispano Motor. Es wurden total 6 Flugzeuge beschafft.



1929: DH-5A. (MVa) K+W, Thun. Stahlrohrumpf. Es wurden 20 Flz mit dem etwas stärkeren Motor LFW III beschafft. Auch wurde dieses Modell von Anfang an mit dem Spaltflügel von Handley Page ausgerüstet.



1931: Devoitine D.-27 III. K+W, Thun. Es wurden 15 Flugzeuge gebaut.

1932: wurde eine weitere Serie von 45 Flz gebaut und zwar von Anfang an mit der hydraulischen Fahrwerkabfederung von Messier. Die erste Serie wurde nachgerüstet.





1931: Devoitine D-26-1. K+W, Thun. Es wurden 9 Flz abgeliefert. Das Flugzeug diente vor allem für das Luftkampf-Training.



1933: Fokker CV-E. Es wurden 49 Flz abgeliefert. Doflug fertigte die Rümpfe und die Firma Comte baute die Flügel.

Der Bestellung ging eine lange Reihe von Versuchen mit verschiedenen Motoren voraus. (siehe Seite 16 und 17)  
(Mit diesem Flugzeugtyp verunglückte 1938 die Flieger-Staffel 10 von Hptm Bacelieri, in den Drusbergen.)



1934: Fokker CV-E Tr. K+W, Thun. 7 Flz mit dem schwächeren Motor HS 57 wurden gebaut. Diese Flugzeuge dienten zum Schulen und für Reisen.



1937: C-35. Es wurden 80 Flugzeuge abgeliefert.

Es handelte sich um ein äusserst robustes und gutmütiges Flugzeug, welches bis weit in den 2. Weltkrieg hinein im Dienst stand. Die Nachtstaffeln waren mit ihm ausgerüstet.



1936: Bücker Bü-131 B „Jungmann“. 84 Flz wurden von den Dornier-Werken Altenrhein gebaut und abgeliefert. Während dem Krieg wurden 10 Flz beim schweizerischen Aeroclub requiriert.

Das Flugzeug Bü 131 löste den DH3 als Schulflugzeug ab.  
(Meine Pilotenschule 1936 war die Letzte, welche auf DH3 schulte).



1937: Bücker Bü-133 C „Jungmeister“. 52 Flz wurden ebenfalls von den Dornier-Werken gebaut.

Das Flugzeug diente hauptsächlich für das Akrobatik- und Luftkampftraining.

**Kurz vor und während dem 2. Weltkrieg beschaffte Flugzeug-Serien**



1938: Messerschmitt Me-108 B „Taifun“. 18 Flz wurden von Messerschmitt abgeliefert. Sie dienen für das Umschulen auf die Flz Me-109, aber vor allem für Verbindungs- und Reiseflüge.

## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



1938: Messerschmitt Me-109D „David“ 10 Flugzeuge wurden von Messerschmitt geliefert. Das Flz Me 109D hatte einen Motor Jumo 210D von 680 PS und diente als Vorstufe zum stärkeren Flz Me- 109E.



1940: Fi-156 C-3 Trop, „Fieseler Storch“. Durch Internierung und Erwerb sowie durch Zukauf kamen total 5 Flz Fieseler zur Fliegertruppe. Das Flugzeug hatte ausgesprochen gute Langsamflugeigenschaften, weshalb er sich für den Einsatz im unwegsamen Gelände und im Gebirge sehr gut eignete.



1938: Messerschmitt Me-109E-3 „Emil“. 80 Flz wurden von Messerschmitt geliefert, 30 noch vor dem Krieg, der Rest Anfang 1940. Das Flz hatte einen Motor DB- 601 von 1100 PS. Nach dem Krieg baute Doflug noch 8 Flz aus Reserveteilen.



1941: D-3801 Morane- Saulnier MS -506 C-1. 207 Flugzeuge wurden in Lizenz vom F+W Emmen, Doflug Altenrhein und SWS Schlieren, gebaut.



1939: Junkers Ju-52/3mg4e. 3 Flugzeuge wurden geliefert. Das Flugzeug diente anfänglich der Ausbildung der Beobachter, später immer mehr als Transportflugzeug.



1942: C-3603 und C-3603-1. Total wurden 152 Flz durch das F+W Emmen, Doflug Altenrhein und Pilatus AG in Stans gebaut.



1940: D-3800 Morane – Saulnier MS -406 C-1. 74 Flz wurden vom Flugzeugwerk Emmen (F+W), Doflug und Wagonfabrik Schlieren, in Lizenz gebaut.



1944: Bücker Bü-181B „Bestmann“. Total 6 Flz. 5 Flz wurden interniert und erworben, 1 Flz von Doflug gekauft.



1944: Messerschmitt Me-109 G-6 „Gustav“.  
Total 14 Flz; 12 Flz wurden von Messerschmitt, im Rahmen eines „Kuhhandels“ gekauft. (siehe nächstes Bild), 2 wurden interniert und erworben.

Die Flugzeuge waren sehr störanfällig und offenbar durch unsorgfältige Montage oder sogar Sabotage durch Zwangsarbeiter qualitativ ungenügend. Sie mussten schon nach 3 Jahren liquidiert werden.

Der „Kuhhandel“



1943 landete dieses Flugzeug Me-110, ausgerüstet mit einer „hochgeheimen“ Bordradaranlage, in Dübendorf. Deutschland forderte das Flz zurück, verbunden mit der Androhung eines Luftangriffs zur Zerstörung des Flugzeugs. Dieses dürfte auf keinen Fall den Alliierten gezeigt werden oder in deren Hände fallen. Daraufhin war die Schweiz bereit, das Flz am Boden zu zerstören, wenn Deutschland im Gegenzug 12 neueste Messerschmitt-Flugzeuge liefern würde.

### Während des 2. Weltkriegs internierte und erworbene Flugzeuge

- 1940: 5 Flz Fieseler „Storch“
- 1942: 2 Flz De Havilland DH-92 Mk IV „Mosquito“
- 1944: 5 Flz Bü-181 „Bestmann“
- 1944: 2 Flz Messerschmitt 109 G
- 1944: 1 Flz Focke-Wulf Fw-44F „Stieglitz“
- 1946: 1 Flz Siebel Si-204 D-1

### Nach dem 2. Weltkrieg beschaffte Flugzeugserien



1945/47: Pilatus P2-05/06. In zwei Serien wurden total 52 Flz gebaut.

Beim Bau der Flugzeuge P2 wurden eine ganze Anzahl Teile aus der liquidierten Me-109-Flotte verwendet, wie zum Beispiel das Fahrwerk und die Steuerorgane im Pilotensitz. Die Motoren AS 410 wurden von den Walter-Werken in der Tschechoslowakei geliefert.



1946: De Havilland DH-100 Mk 1 „Vampire“.  
4 Flugzeuge wurden in England erworben, gleichzeitig mit der Lizenz zum Nachbau einer Serie in der Schweiz. Mit diesem Flugzeug begann für die Fliegertruppe ein neues „Zeitalter“. Die mit Kolbenmotoren angetriebenen Kampfflugzeuge hatten „ausgedient“.



1947: D-3802 „Morane-Saulnier“ MS-540  
Es wurden 12 Flz durch die FFA, Altenrhein in Lizenz gebaut. Dieses Flz. war ausgerüstet mit einem Saurer Y2-Motor von 1250 PS.  
Der Motor hatte erst wenige Betriebsstunden und war deshalb noch ziemlich störanfällig. Zudem waren ja schon die ersten



Düsenflugzeuge im Einsatz, so dass der Serienbau eingestellt wurde.



1947: C-3604. Es wurden 13 Flugzeuge fabriziert. Es handelte sich um eine Weiterentwicklung des Flz C-3603 durch das F+W Emmen und war ebenfalls mit dem neuen Saurer- Motor YS2 ausgerüstet.

Auch in diesem Fall wurde der Serienbau zu Gunsten der im Bau befindlichen Düsenflugzeuge eingestellt.



1948:P-51 D „Mustang“. 130 Flugzeuge. Weil die Flz Me-109E wegen häufigen Defekten aus dem Betrieb genommen werden mussten und der Serienbau der DH-100 noch nicht so weit fortgeschritten war, wurde die Gelegenheit wahrgenommen, aus amerikanischen Surplus-Beständen 100 Exemplare dieses Flugzeugs zu einem Stückpreis von 4'000 \$ zu erwerben.

Als dann noch zusätzlich Ersatzteile beschafft werden mussten, offerierte die amerikanische Luftwaffe USAF 30 weitere Flugzeuge zur Gewinnung von Ersatzteilen. Statt diese „auszuschlachten“, wurden sie in die Schweiz geflogen, von der Abteilung für Militärflugplätze AMF revidiert und der P51-Flotte einverleibt.



1948: Beechcraft C-45 F und C-18 S. 3 Flugzeuge konnten aus amerikanischen Surplusbeständen für die Schweizer Landestopografie gekauft werden.



1949: AT-16 „Harvard“ IIB. 40 Flz. Diese Flugzeuge wurden gleichzeitig mit den Flugzeugen P-51D (der USAF) aus Surplusbeständen der kanadischen Luftwaffe erworben.

Das Flugzeug diente hauptsächlich für die Blindflugausbildung der Piloten Dank diesem Flugzeug wurde das Pilotencorps „blindflugtauglich“.



1949: De Havilland DH-100 Mk 6 „Vampire“. Total wurden 178 Flugzeuge gebaut.

Die ersten 75 Flugzeuge wurden durch De Havilland gebaut und in die Schweiz überflogen. Die weiteren 103 Flugzeuge wurden durch das F+W Emmen, Doflug Altenrhein und Pilatus AG Stans gebaut. Die Triebwerke für diese 2. Serie transportierten unseren Flugzeuge Ju 52 von England in die Schweiz.

## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



1952: Piper Super Cup PA-18-125 „Custom“  
2 Flugzeuge wurden von Piper Aircraft erworben für den Einsatz in den Leichtfliegerinheiten „KAB“.



1956: Pilatus P3-05. 60 Flugzeuge wurden durch die Pilatuswerke in Stans, das F+W Emmen und Doflug gebaut. Sie lösten die Flz Bücker 131 und P2 als Schulflugzeuge ab.



1954: De Havilland DH-112 Mk I „Venom“.  
Es wurden 226 Flugzeuge in der Schweiz in Lizenz gebaut. Auch das zugehörige Triebwerk Ghost 48 Mk I wurde in Lizenz durch die Firma Sulzer AG in Winterthur hergestellt.



1957: Beechcraft E-50 „Twin- Bonanza“.  
Wegen der Ausserbetriebsetzung der Messerschmitt „Taifun“ wurden 3 dieser Flugzeuge für Transport und Reisen gekauft.



1956: De Havilland DH-112 Mk 1R „Venom“.  
24 Flugzeuge wurden in der Schweiz gebaut. Dies war das erste leistungsfähige Aufklärungsflugzeug der Flugwaffe.



1958: Dornier Do-27 H2. Es wurden 7 Flz beschafft. Das Flugzeug Do- 27 hatte ähnliche Flugeigenschaften wie das Flz Fieseler „Storch“ und war deshalb beliebt für Landungen im Gelände und hatte eine besondere Eignung für Fotoflüge. Ursprünglich erfolgte die Beschaffung als Ersatz für das Flz Messerschmitt „Taifun“.



1953: De Havilland DH-115 Mk 55 „Vampire Trainer“.  
Bis 1967 wurden total 39 Flugzeuge beschafft . Die Flz stammten aus Beständen der Royal Air Force RAF und wurden in Zusammenarbeit zwischen De Havilland und F+W Emmen umgebaut.



1958: Hawker F Mk 58/58A. „Hunter“.  
160 Flugzeuge wurden in 3 Serien bei Hawker beschafft.

Das Flugzeug diente vor allem für die fortgeschrittene Blindflugausbildung.

Das Kampfflugzeug „Hunter“ ersetzte die taktisch veralteten „Vampire“ und war fortan während Jahren die Hauptstütze unserer Luftwaffe.



1952: Piper Super Cup PA-18-150 „Custom“. 4 Flugzeuge wurden in Amerika gekauft Die Flz wurden für die Nahaufklärung und für Verbindung im Rahmen des KAB eingesetzt.



1964: „Mirage“ III BS (Doppelsitzer). 4 Flugzeuge wurden bei der Firma Dassault in Frankreich beschafft. Das Flugzeug diente der Umschulung der Piloten auf die Flugzeuge Mirage IIIS und Mirage IIIRS.



1965: „Mirage“ IIIRS, Aufklärer. 18 Flugzeuge wurden in der Schweiz in Lizenz gebaut. Das Flz Mir III RS war ein äusserst leistungsfähiger Aufklärer, welcher bis über das Jahr 2000 hinaus eingesetzt wurde.



1966: „Mirage IIIS, Luftverteidigungsflugzeug. 36 Flugzeuge wurden gebaut. Es handelte sich um das erste Mach-2-Flugzeug der Luftwaffe.

Zur „Mirage-Affäre“:

Die Mirage-Flugzeuge wurden unter der Führung des Flugzeugwerks Emmen durch eine grosse Anzahl Schweizerfirmen in Lizenz gebaut.

Ursprünglich bewilligte das Parlament die Beschaffung von 100 Flugzeugen. In diesem Zeitpunkt war die Wahl der Avionik und der Lenkwaffen noch offen. Die Evaluationskommission (deren Mitglied ich war) wählte an Stelle der französischen Originalausrüstung das amerikanische „Taran“-System der Firma Hughes Aircraft Company mit den Lenkwaffen Sidewinder und Falcon.

Dies hatte zur Folge, dass in Frankreich der Rumpf-Vorderteil wegen dem neuen Radarsystem vergrössert und umkonstruiert und die ganze elektrische Verkabelung neu erstellt werden mussten. In der jahrelangen Abwicklung der Beschaffung ergaben sich zahlreiche weitere Änderungen und Verbesserungen, welche zu Mehrkosten führten.

Immer wieder wurde uns (der Evaluations-equipe) von den Vertretern der Kriegstechnischen Abteilung „eingehämmert“, dass einzig die KTA sich mit den Kosten befasse. Diese Instanz war also auch im Bild, dass die Kosten über den Betrag, den das Parlament bewilligt hatte, anwuchs und hätte deshalb früh genug den „Notschalter“ betätigen müssen.

Die enormen Mehrkosten führten im Parlament zum Aufruhr. Es wurde eine „PUK“ ernannt, welche die Fehler und die verantwortlichen Personen ermitteln sollte. So wurden, statt der bewilligten 100 Flugzeuge, nur deren 57 gebaut, obwohl das Rohmaterial und die Gussrohlinge längst für die ganze Serie in der Schweiz am Lager waren.

Hohe Offiziere mussten ihre Sessel räumen, aber die KTA war bei diesem „Köpferollen“ nicht dabei.



1967: Pilatus-Porter PC-6/H2M. Es wurden 12 Flz beschafft. Das Flz war mit einem Kolbenmotor ausgerüstet und diente für Transporte sowie für die Ausbildung der Fallschirm-Grenadiere





1976: Pilatus-Porter PC-6 B2-H2M. Es wurden 6 Flz beschafft, motorisiert mit einer Pratt & Whitney Propellerturbine von grösserer Leistung.

Wegen der bedeutend besseren Leistungen wurde die erste Serie mit der gleichen Turbine umgerüstet

Das Flugzeug Pilatus Porter wurde weltweit eingesetzt und noch heute, 40 Jahre nach dem Erstflug, baut Pilatus diesen Typ als Ersatz für durch Unfälle verloren gegangene Flugzeuge nach.



1976: Hawker T Mk 68 „Hunter“ Doppelsitzer. Es wurden 8 Flz. beschafft. Sie erfüllten Spezialaufgaben, wie neue Verfahren im Luftkampf, in der Blindflugausbildung, für die elektronische Aufklärung -etc.



1978: „Tiger“ F5E. Es wurden in 2 Serien Total 90 Einsitzer -Flugzeuge in Amerika gekauft und im F+W, Emmen endmontiert.

Die Beschaffung des Flugzeugs Tigers war eigentlich eine „Notlösung“. Nach der „Mirage- Affäre“ verordnete das Parlament, dass künftig nur noch Erdkämpfer beschafft werden dürften. Doch die Suche nach solchen endete mit dem Nullentscheid für das Kampfflugzeug „Corsair“ A7, einem reinen Erdkämpfer.

Die Suche nach einem neuen Flugzeug zeigte aber auch, dass fast alle neuen Typen zuerst als Jäger konzipiert waren und erst allmählich zum Erdkämpfer mutierten. Trotzdem benötigte die Luftwaffe neue Flugzeuge. Offenbar wegen dem relativ niederen Preis wagten die Flieger dann diesen Kauf.



1978: „Tiger“ F-5F. In 2 Serien wurden 12 Doppelsitzer-Flugzeuge beschafft.

Dieses Flugzeug diente der Ausbildung zum Umschulen auf den Einsitzer.



1982: Pilatus PC-7. 40 Flugzeuge wurden für die Grundschulung der Piloten beschafft.

Dieses Flugzeug löste das Schulflugzeug Pilatus P-3 ab. Die Konstruktion des Flugzeugs PC-7 leitete sich vom P3 ab .

Im übrigen wurde das Flugzeug PC-7 mit grossem Erfolg auch im Ausland vermarktet.



1988: Pilatus PC-9. Es wurden 12 Flugzeuge beschafft, die hauptsächlich als Zielflugzeuge für die Fliegerabwehr eingesetzt werden.



1990: Hawker „Hawk“. 20 Flz wurden als Trainer für den Übergang vom Schulflugzeug PC-7 auf die Kampfflugzeuge beschafft .



1996: F/A-18. Es wurden 34 Flugzeuge in den USA gekauft und im F+W Emmen endmontiert.

Das Kampfflugzeug F/A-18 ist heute das „Rückgrat“ unserer Luftwaffe. Der Flugzeugbeschaffung F/A 18 ging eine heftige politische Debatte in der Öffentlichkeit und im Parlament voraus, welche zu einem Referendum durch die aus Linkskreisen stammende Gruppe Schweiz ohne Armee „GSoA“ führte. In der Volksabstimmung wurde der Beschaffungsantrag genehmigt.

### Beschaffte Helikopter



1954: Hiller 360. 3 Exemplare wurden beschafft. Es waren die ersten Helikopter der Flugwaffe, welche der Ausbildung von Helikopterpiloten dienten.



1958: SO 1221 „Djinn“. 4 Exemplare wurden gekauft.

Eine Besonderheit: Vom Verdichter der Turbine wurde Druckluft abgezapft und in die Rotorblätter zu Düsen am Ende derselben geleitet, welche dann beim Austreten einen Schub in Gegenrichtung erzeugten und so den Rotor in Drehung versetzten.



Djinn: Rückstossdüse am Ende des Rotors

Dieser Typ befriedigte nicht. Bei der Beschaffung der Helikopter Alouette II wurden die vier Exemplare der Firma als Gegengeschäft zurück gegeben.



1958: „Alouette“ II SE-3130. 30 Exemplare wurden beschafft.

Mit diesem Typ wurden die ersten Leichtfliegerstaffeln ausgerüstet.



1964: „Alouette“ III. Nach den guten Erfahrungen mit den Helikoptern „Al II“ wurden 84 Exemplare dieses Typs beschafft.

Die Helikopter „Alouette III“ leisten bis heute hervorragende Dienste bei der Luftwaffe.



1986: Transporthelikopter „Super Puma“. 15 Helikopter wurden beschafft. Diese Beschaffung war für das Transportwesen des Heeres ein grosser Schritt. Nach den guten Erfahrungen mit dem „Super Puma“ wurde der inzwischen verbesserte Transporthelikopter „Cougar“ in 12 Exemplaren beschafft.

### Flablenkwaffe „Bloodhound“

1964 wurde in Ergänzung der Kanonenflab das Flablenkwaffensystem „Bloodhound“ beschafft und der Unterhalt dem Bundesamt für Militärflugplätze übertragen.



1964 „Bloodhound“

In den 1970er-Jahren wurden durch die Spezialisten des BAMF wesentliche Verbesserungen an der Elektronik der Lenk-

waffen wie auch an den Einsatzzentralen vorgenommen.

## 2. Die Auswahl der Flugzeuge

Die Auswahlverfahren haben sich im Laufe der Zeit stark verändert.

Versuchte man am Anfang durch Ändern bestehender Typen zu besseren Flugzeugen zu kommen, so kaufte man in der Zwischenkriegszeit Flugzeuge im Ausland und erprobte sie in der Schweiz.

Nach dem 2. Weltkrieg reiste man in das Ausland, um neue Typen für die Eignung in unserem Land zu erproben.

### Ändern bestehender Flugzeugtypen

Im 1. Weltkrieg und kurz danach wurde meist versucht, durch Änderungen an existierenden Flugzeugen (Flügelflächen verändern, stärkere Motoren, etc), das Gewünschte zu erreichen.

Einige Beispiele:



1918: DH-3 (Häfeli) mit etwas stärkeren LFW-Motor von 180 PS statt nur 150 PS beim HS-41



1918: DH-4 (Häfeli) Verkleinertes Flz DH-3 mit kleineren Tragflächen. Die Leistungen befriedigten nicht.





1924: MA-7 (Häfeli), mit HS-42 (300PS) Holzrumpf aber Tragflächen wie das Flz Fokker DVII Auch dieses Flugzeug befriedigte nicht.



1924: DH-5 (Häfeli) mit leichterem Motor. Statt LFW II mit 238 Kg, den Typ HS-41 mit 150 kg Die Änderung brachte keinen Gewinn.



1926: Wild WT-1. Durch die Änderung der gesamten Kühlanlage wurde die Zuverlässigkeit des Flugzeuges entscheidend verbessert.



1918: SWS C-1. Wagonfabrik Schlieren , BMW IIIa

Das Flugzeug wurde von den beiden Konstrukteuren Adolf Schädler (ein Pilot der ersten Stunde, 1916) und August Hug (dem späteren Chef des technischen Büros der Betriebsgruppe Buochs) als Konkurrenz zum Flz DH-5 realisiert.

Das Flugzeug unterlag aber dem Produkt der K+W.

### Kauf neuer Flugzeugmuster im Ausland

Zuerst stand die Suche nach einem Beobachtungsflugzeug an, welches das Flugzeug DH5 ersetzen sollte.

Man fand bei der Firma Anthony Fokker in Amsterdam ein Flugzeug, welches etwa den Vorstellungen der Flieger entsprach.



1927: Fokker CV-E , HS-51 (500 PS). Die Leistungen wurden als zu schwach taxiert.



1927: Fokker CV-D mit Jupiter-Sternmotor (420 PS) Das Flugzeug hatte kleinere Tragflächen als der Typ CV-E (nachfolgend).



1931: Fokker CV-E mit HS-61 (650 PS). 4 Flugzeuge wurden beschafft. Dieser Typ ging später in die Serie.



1932: Fokker CV-E mit HS-72 (860 PS mit Höhenlader).



1932: Fokker C-IX mit HS-61 (650 PS).  
Mit hinten hochgezogenem Rumpf und verstärktem Fahrwerk.



1934: Fokker CV-E TR mit HS-57 (500 PS).

Alle diese Varianten von Fokkerflugzeugen wurden in Zusammenarbeit von Fokker mit der K+W Thun realisiert.

Die vielen Varianten zeigen, wie schwierig es war, einen für alle Entscheidungsträger akzeptablen Kompromiss zu finden.

Hätten diese sich vor Beginn der Suche auf ein Pflichtenheft festlegen müssen, wäre wohl die Suche schneller abgeschlossen worden.

Damit war die Wahl des CV-E getroffen und es wurde eine Serie von 49 Flz beschafft.

Aber die Suche ging weiter. Dringend musste ein Jagd-Flugzeug, als Ersatz für die die Flugzeuge Fokker DVII, Nieuport und Hanriot gefunden werden. Die Suche erstreckte sich auch auf das Ausland.



1925: Fokker DXI („Wildsau“) HS-42 (300 PS).  
Das Flugzeug eignete sich aber nicht, da bei Start und Landung und im Kurvenkampf zu „gefährlich“.



1926: Devoitine D-1 C-1. HS-42 (300 PS).  
2 Flugzeuge wurden in Frankreich beschafft. Die Flugleistungen befriedigten nicht. Das Flugzeug war zu schwer für diesen Motor.



1926: Devoitine . D-19 C-1. HS-52 (400PS).  
3 Flugzeuge wurden in Einzelteilen in Frankreich beschafft und in der K+W zusammengebaut. Das Flugzeug wurde eingesetzt, befriedigte aber nicht. Der Motor war auch in diesem Fall zu schwach.



1928: Devoitine D-9 C-1 Jupiter 9 AB (420 PS).  
3 Flugzeuge wurden in Thun zusammengebaut. Gleiche Zelle wie das Flz D-19.



1928: Devoitine D-27 HS-57 (500PS). 65 Flz.  
Das Flugzeug wurde von dem nach Thun verpflichteten, französischen Konstrukteur Devoitine konstruiert und von der K+W gebaut.  
Die Flugleistungen waren zufrieden stellend.



1928: Alfred Comte „AC1“ Jupiter (420 PS).  
Das Flugzeug wurde von Comte (ein Pilot der ersten Fliegerabteilung) auf eigene Kosten, und unter der Leitung von Henri Fierz, dem späteren Erbauer des „Porter“, gebaut. Die Flugleistungen waren denjenigen des D-27 ebenbürtig. Trotzdem wurde durch die KTA das Produkt der K+W bevorzugt.

Das Flugzeug wurde anschliessend vom Bund gekauft.

Diese Art der Auswahl hatte aber den grossen Nachteil, dass die gekauften Einzelflugzeuge dann noch jahrelang in unserer Flotte blieben, aber nicht in die Einheiten integriert werden konnten, dafür den Unterhalt komplizierten.

1938 erhielt ich als damaliger Chef der Hallen 1 bis 4 in Dübendorf sowie der neuen Hallen in Kloten, von der Direktion den Auftrag, alle diese Einzelflugzeuge, samt den übrig gebliebenen DH-3 und DH-5 in Kloten zu liquidieren, um in Dübendorf Platz für die zur Ablieferung kommenden neuen Flugzeuge zu gewinnen.

Das gab mir Gelegenheit, diese „Exoten“ nochmals selber zu fliegen.

Nach Beginn des Aktivdienstes wurde dann diese Liquidation auf der Luzerner-Allmend zu Ende geführt.

## Luftgekühlte Sternmotoren oder wassergekühlte Reihenmotoren?

Sowohl während der Suche nach einem Beobachterflugzeug wie bei der Suche nach dem geeigneten Jäger, entwickelte sich unter den Piloten und Fachleuten (bis hinunter zu uns Lehrlingen) ein heftig geführter „Glaubenskrieg“, ob der robuste Sternmotor mit seiner relativ grossen Stirnfläche, oder der schlanke, wassergekühlte Reihenmotor mit dem aufwendigen und stör anfälligen Kühlsystem, gewählt werden sollte.

Letzterer wurde dann gewählt und damit begann ein äusserst erfolgreicher Lizenzbau von Hispano-Motoren bei SLM (Lokomotivfabrik Winterthur) und bei der Firma Saurer in Arbon.

Damit erlitt aber die Firma Saurer einen grossen Schaden. Sie hatte, in Erwartung kommender Aufträge schon mit dem Lizenzbau des Jupiter-Motors begonnen und 10 Motoren gebaut. 6 davon konnten in den Flugzeugen Potez L-25 A-2 sowie 4 in den Verkehrsflugzeugen Fokker F-VII der „Balair“ verwendet werden).

## Suche nach einem leistungsfähigeren Beobachtungs- und einem leichten Bombenflugzeug

Unterdessen wurde das Flugzeug CV 10-jährig, so dass die Suche nach einem Nachfolger begann.

Man wollte auch diesmal ausländische Muster in die Auswahl mit einbeziehen.

So kaufte man:



1934: Fairey „Fox“ Mk VI. HS-73 (860PS).  
2 Flz als Aufklärer und leichten Bomber.





1636: Hawker „Hind“, Rolls-Roys „Kestrel“ (600PS).  
Aufklärer und leichter Bomber.

Unterdessen arbeitete auch die K+W Thun an zwei Entwürfen:

- Ein verbessertes Flz CV zusammen mit der Firma Fokker.
- Ein Ganzmetall-Tiefdecker unter Mithilfe des französischen Konstrukteurs Douret.

Der erste Entwurf war früher bereit und lief unter dem Namen C -35.



1936: C-35, K+W, Thun. HS-77 (860 PS).

Die Leistungen waren zufrieden stellend. Da die Fliegertruppe dringend ein Flugzeug brauchte, wurde umgehend eine Serie von 65 Flugzeugen gebaut

Um gegenüber dem Ganzmetall-Tiefdecker der K+W noch ein Konkurrenzmuster zu erproben, wurde das Flugzeug Potez- 63 beschafft:



1938: Potez 63. 2 Sternmotoren (Hispano à 650 PS). 2 Flugzeuge wurden gekauft.



1939: C-3602. K+W.(Douret und Ing. Branger) HS-51 (860 PS).

Die Flugeigenschaften befriedigten, aber die Motorenleistung wurde als zu schwach taxiert.

Dieser Prototyp erlitt beim Überflug durch den Testpiloten der K+W nach Dübendorf starke Flügelschwingungen. Der Pilot musste das Flugzeug mit dem Fallschirm verlassen. Sofort wurde ein 2. Prototyp mit einem HS-51 (1000 PS) und mit Einziehfahrwerk gebaut. Dieses Muster ging dann sofort in Serie. Es wurden 142 Exemplare gebaut.

### Ein neuer Jäger wird gesucht

Die politischen Spannungen in Europa spitzten sich zu, so dass dringend ein Jäger-Ersatz für die veralteten Flugzeuge D-27 nötig wurde.

In Frankreich wurde ein Flugzeug Morane MS- 406 gekauft.



1939: Morane-Saulnier MS-406C-1. HS-12 Y (860 PS). Die Flugeigenschaften waren gut, so dass sofort mit dem Serienbau durch das F+W Emmen begonnen wurde.

Inzwischen war die Flugzeugbau-Abteilung der K+W Thun in das neu erstellte Flugzeugwerk Emmen umgezogen.

Beim Flieger-Meeting Dübendorf von 1937 bestachen die deutschen Messerschmitt-Jäger Me-109E durch ihre hervorragenden Leistungen, so dass der Wunsch unsere Fliegertruppe nahe lag, diesen Typ zu besitzen.

Der damalige (deutschfreundliche) Kommandant der Flieger- und Fliegerabwehrtruppentruppe favorisierte diesen Flugzeug. Nachdem der damalige Major Willi Frei das Flugzeug in Deutschland fliegen konnte, kam im Sommer 1939 ein Exemplar in die Schweiz zur Vorführung.

In Altenrhein waren am Boden versammelt:

- Bundesrat Rudolf Minger
- der Generalstabschef de Montmolin
- der Chef KTA, Oberst Fierz
- Die Militärkommissionen beider Räte
- Divisionär Hans Bandi, Kdt der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen
- Major Högger, technischer Chef DMP

In der Luft waren beteiligt:

- Major Willi Frei im Flz Me -109E
- Oblt Budry im Flz Potez- 63
- Oblt Lädach im Flz Morane MS-406 C-1
- Lt Giger im Flz C-35

Wir besammelten uns vom See her auf Linie über dem Pistenanfang Auf das „Kopfnicken“ von Willi Frei - über ein Funkgerät verfügten wir nicht - gaben wir alle Vollgas.

Von unten sahen die „Beurteiler“, wie der Messerschmitt besser beschleunigte und uns allen davonflog. ... Der Messerschmitt war gewählt. ... so einfach war das ...

## Die Erprobungen im Ausland nach dem 2. Weltkrieg

Diese Evaluationen, wie man sie jetzt nannte, wurden jeweils von einer Equipe mit fast immer der gleichen Zusammensetzung, durchgeführt.

Ihr gehörten an:

Als Piloten:

- Oberst Willi Frei
- Major (später Oberst) Arthur Moll
- Hansueli Weber von der Gruppe für Rüstungsdienste

Später folgten jüngere Piloten.

Dazu kamen kaufmännische und technische Spezialisten der GRD, sowie von Fall zu Fall Spezialisten des BAMF.

Diese Evaluationen dauerten in der Regel 1 bis 3 Wochen und waren aufwendig. Doch diese Art der Erprobung war immer noch um ein Vielfaches billiger als der Kauf von Musterflugzeugen im Ausland.

1946: England	De Havilland „Vampire“ DH-100 „Gloster Meteor“
1955: England	Versuchsflüge mit „Hunter“ F-2 Versuchsflug mit „Folland Midge“ (Major Mathey verunfallt tödlich)
1956: USA	F-86 und F-86D „Sabre“ T-33 „Shooting Star“
Frankreich	Dassault „Mystère“ IV Grund: Das Parlament will wegen der Ungarnkrise 40 „Mystère“ IV kaufen. Das Flz wird jedoch von den Piloten abgelehnt
1957: Schweiz	Die Piloten fliegen das Flz P-16 (Ich werde 2 Wochen zur FFA detachiert, um den Techn. Unterhalt und die Bedürfnisse an Bodenmaterial abzuklären.
Frankreich	Dassault „Mystère“ IV-A
England	„Hunter“ Mk 6
1957: USA	„Sabre“ 86E Lookheed „Star Fighter“ F-104 Grumann „Super Tiger“ F-11F Chance Vought „Crusader“ F-8
1958: USA	„Star Fighter“ F-104 „Super Tiger“ F-11
Schweden	SAAB „Draken“ F-35
1959: Schweden	SAAB „Lansen“ F-32
Italien	Fiat G-91
Frankreich	„Mystère“ IV B2 „Mirage“ III-A
1960: Schweden	SAAB „Draken“ F-35 A/B
Frankreich	„Mirage“ III-C
1967: USA	LTV „Corsair“ A-7 Northrop F-5A Douglas „Skyhawk“ A-4M
1969: Italien	Fiat G-91Y
1970: Schweden	SAAB 105
USA	Douglas A4-M „Skyhawk“ LTV „Corsair“ A-7
Italien	Fiat G-91Y
1971: Frankreich	Dassault „Milan“
1972: Schweiz	Vergleichsfliegen „Corsair“ A-7 und Dassault „Milan“
1973: England	Hawker „Harrier“
Frankreich	Dassault „Mirage“ F-1
USA	„Tiger“ F-5E
1974: Schweiz	Versuchsfliegen „Tiger“ F-5E

1983: USA General Dynamics F-16 „Falcon“  
Northrop F-20

1985: Frankreich „Alpha-Jet“  
England Hawker „Hawk“

1987: Schweiz Pilatus PC-9  
Schweden SAAB „Gripen“ F-37  
Israel „Lavi“  
USA „Hornet“ F/A 18  
„Falcon“ F-16  
Frankreich Dassault „Mirage“ 2000

1988: USA General Dynamics F-16 „Falcon“  
Mc Donald Douglas F/A 18

Diese Art der Evaluation hatte den grossen Vorteil, dass Piloten und Techniker nebenbei ihre Kenntnisse erweitern konnten, was für die Arbeit zu Hause wertvolle Anstösse für die weitere Arbeit ergab.

Rückblickend kann man festhalten, dass aus den vielen Evaluationen einige hervorragende Typen gefunden wurden, zum Beispiel die Flugzeuge

- „Vampire“ DH-100
- „Hunter“
- „Mirage IIIS/RS“
- „Tiger“ F-5E/F
- „Hawk“
- Pilatus PC-9
- „Hornet“ F/A 18 C/D

### 3. Die Entwicklung der Technik der Flugzeuge und der Ausrüstung

#### Die Flugzeugzellen.

Am Anfang waren die Flugzeuge aus Holz, Draht und Stoff gebaut.



Drahtverspanntes Holzgitter mit Stoffüberzug

Holzgitter mit Sperrholzschaale aufgeleimt

So entstand 1917 das Flz DH-3.



DH-3, Holzgitterrumpf mit Stoff bespannt

1922 entstand das Flz DH-5 mit einem Holzschalenrumpf und einem Flügel mit hohlem Holzholm und Holzrippen.



DH-5 :Holzschalenrumpf und Holzflügel

Aber bald wollte man mit Stahl und Blech solidere Flugzeuge erhalten, umso mehr als sich die verspannten Holzrumpfe im Laufe der Zeit unter dem Einfluss der ständigen Temperaturwechsel häufig „verzogen“ und in der Folge nachjustiert werden mussten.



Drahtverspanntes Stahlrohrgitter mit Stoffbespannung

Alu-Profilgitter (Stringer und Spannten) mit aufgenieteter Alu-Blechschaale



Nach welcher dieser Bauarten künftige Flugzeuge erstellt werden sollten, erzeugte seinerzeit heftige Diskussionen in der Fliegertruppe.

So wurde beim Flz Fokker CV der drahtverspannte und stoffbespannte Strahlrohr-rumpf mit stoffbespannten Holzflügeln gewählt.



Fokker CV, drahtverspannter Stahlrohrumpf mit Stoff überzogen

Beim Flz D-27 wurde in „weiser“ Voraussicht auf den künftigen Flugzeugbau ein Ganzmetallrumpf, aber vorläufig noch mit einem stoffbespannten Aluminiumflügel, gewählt.



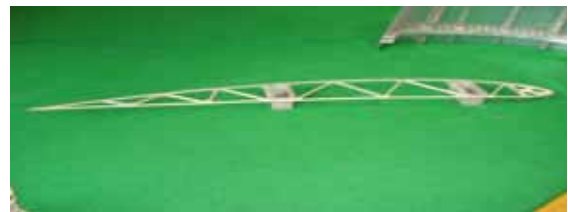
Devoitine D-27. Metallstringer und Alu-Schale, künftig Standard für alle Flugzeuge mit Ausnahmen

Mit dem industriellen Bau der Flugzeuge kamen neue Fertigungsmethoden zur Anwendung. Flugzeugteile wurden in Gesenken geschmiedet, gepresst, gezogen, zusammen geschweisst, aus Blöcken gefräst oder gar chemisch erodiert.

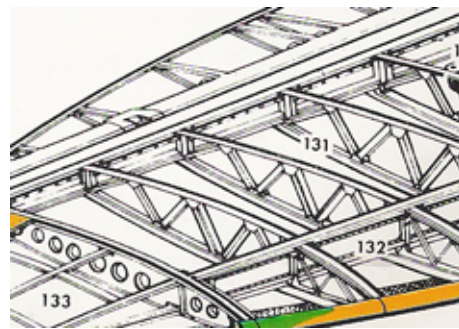
Als Beispiel die Entwicklung im Rippenbau:



Holzrippen (Blériot, DH1, DH3, DH5, CV, C-35)



Rippe aus Alu-Röhrchen aufgebaut (D-27)

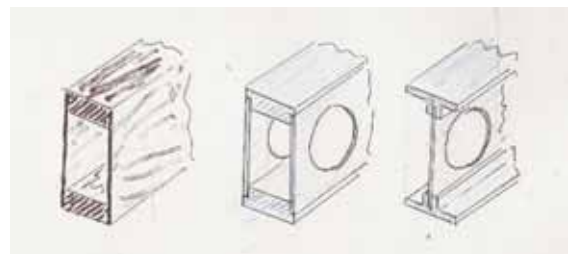


Rippen aus gepressten Blechen



Flügelprofil aus einem Block gefräst.

Gleich verlief die Entwicklung bei den Flügelholmen.



Flügelholmen:

Verleimter Holzkasten

Vernieteter Alu-Kasten

Vernieteter T-Träger

In neuerer Zeit trat auch hier der aus einem geschmiedeten Aluminiumbalken gefräste Holm an die Stelle der genieteten Holme. Dabei fallen über 80 % des ursprünglichen Gewichts des Rohlings als Späne weg.

Neue Materialien kamen zur Anwendung: Das ursprünglich verwendete, weiche, leicht biege-, treib- und gut schweisbare Reinaluminium wurde durch hochfeste Aluminium-Kupferlegierungen, wie Anticorodal, Avional oder Perunal, ersetzt.



Von Hand getriebenes Reinaluminiumblech

Anstelle der bisher verwendeten, leicht schweisbaren und verformbaren Kohlenstoffstählen traten mit Nickel, Chrom, Molybdän, Wolfram etc. legierte Spezialstähle mit höherer Festigkeit, Dehnung und Härte zur Anwendung.

Nach dem 2. Weltkrieg fand dann das Titan, ein hochfestes, leichtes Metall, immer mehr Anwendung im Flugzeugbau.

Zunehmend wurden auch die verschiedensten Arten von Kunststoffen, vor allem solche mit Kohlefasern armierten, verwendet und ersetzten ganze Zellenteile, welche bisher aus Metall gefertigt wurden.

Waren die ersten Flugzeuge noch meistens mit Drahtseilen verspannte Doppeldecker, das Flz D-27 ein verstreber Hochdecker, so waren alle künftigen Kampfflugzeuge freitragende Tiefdecker.

Das korrekte Spleissen von Drahtseilen war eine „Kunst“, welche nur Wenige beherrschten. Später wurden die Schlaufen am Ende der Seile mit Presshülsen zusammen gehalten.



Ein Spleiss an der Schlaufe des Seils



Eine Presshülse am Ende der Seile

Die Steuerbefehle wurden vom Pilotensitz aus via Drahtseilen an die Steuer übertragen.

Aber schon beim Flz DH-112 wurden die Steuer hydraulisch betätigt. Der Steuerbefehl wurde mit Drahtseil an den bei den Steuern liegenden Hydraulikaktuator übertragen. Bei neueren Flugzeugen erfolgt die Übertragung der Steuerbefehle vom Pilotensitz zum Hydraulikaktuator elektrisch.

### Die Stromquelle

Mit der Einführung elektrisch betriebener Geräte und Beleuchtungen wurden elektrische Leitungsnetze in die Zelle eingezo-gen. Der Lieferant der elektrischen Energie war anfänglich ein luftgetriebener Generator.

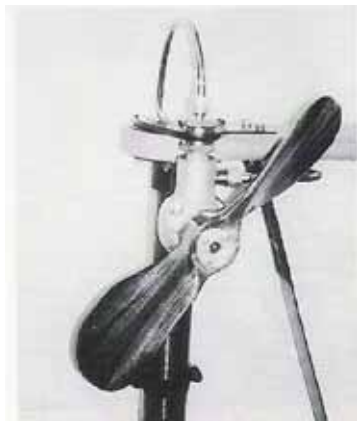


DH-5, luftgetriebener Generator

Später wurden die Generatoren direkt von den Triebwerken angetrieben.

### Treibstoffpumpen

In den ersten Flugzeugen wurde der Treibstoff (Benzin) in einem fassartigen Tank im Rumpf mitgeführt. Von dort wurde er in einen so genannten „Falltank“ unter dem Flügel hoch gepumpt. Vom Falltank gelangte das Benzin durch Schwerkraft zum Motor.



Blériot: Luftgetriebene Benzinpumpe (vom Rumpftank zum Flügeltank).

Aber noch beim Flz DH-1 wurde die Benzinpumpe durch einen Impeller angetrieben.



DH-1: Luftgetriebene Benzinpumpe.

Bei allen folgenden Flugzeugen wurden dann auch die Benzinpumpen durch den Motor angetrieben.

### Die Fahrwerke und die Abfederung des Landestosses

Auch die Fahrwerke und die Art der Abfederung des Landestosses erfuhr eine grosse Entwicklung.

Beim Flz „Blériot“ wurde der Landestoss noch mit vier Gummistrippen um die Fahrwerkstreben, aufgefangen.



Abfederung beim Flz „Blériot“. Je Fahrwerkseite 4 Gummistrippen

Bei den Flugzeugen DH-3 und DH-5 geschah die Abfederung mit Gummiwicklungen um die Radachse





DH-3 und DH-5: Gummiwicklungen

Bei schlechten Landungen machte das Flugzeug Sprünge (Gumpen), weil der Gummi keinerlei dämpfende Wirkung besass.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass bei „Pumps“ - Landungen meistens die Fahrwerkachsen krumm wurden.

Beim Flz D-27 und allen späteren Flugzeugen wurde der Landestoss durch einen Stossdämpfer aufgefangen. Bei den französischen und den in der Schweiz gebauten Flugzeugen waren dies Erzeugnisse der Firma Mésurier, Paris und bei den englischen Flugzeugen solche der Firma Dowty



D-27. Festes Fahrwerk mit integriertem Stossdämpfer Mésurier

Die Einziehfahrwerke, welche seit den Kampfflugzeugen Me-109 und D- 3800/01 Norm waren, wurden hydraulisch betätigt. Damit entsprach auch eine hydraulische Anlage in allen Flugzeugen der Norm.

Bei den Einziehfahrwerken war der Stossdämpfer in der Fahrwerkstrebe integriert. Die Konstruktion der Einziehfahrwerke änderte nun von Flugzeug zu Flugzeug.



Einzieh-Fahrwerk D-3800/01. Einfahren nach innen. (Der Stossdämpfer ist im Federbein integriert)



Me -109E. Einfahren nach aussen in den Flügel



P-51 „Mustang“: Einfahren nach innen in den Flügel



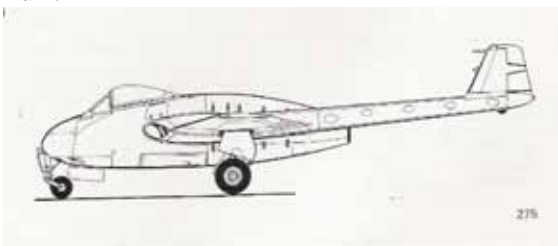
„Hunter“

Auch in anderer Hinsicht vollzog sich ein Wandel bei den Fahrwerken. Bis zur Beschaffung der Flz DH-100 „Vampire“ waren alle Flugzeuge mit Hecksporn bzw. Heckrad ausgerüstet. Bei diesen Flugzeugen erfolgte die Landung im 3-Punktverfahren, d.h. Hauptfahrwerk und Hecksporn/Rad setzten praktisch gleichzeitig auf (also in angestelltem Zustand).



Me 109E: „3-Punkt“ - Stellung

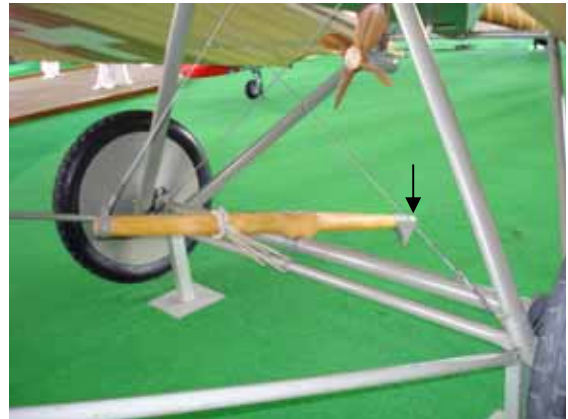
Mit dem Flz DH-100 wurde das Bugrad eingeführt. Bei der Landung mit abgesenktem Bugrad war der Auftrieb praktisch null.



DH-100: Landestellung

## Radbremsen

Beim Flz DH-1 wurde die „Bremse“ vom Pilotensitz aus via Kabel auf eine Holzstange übertragen, welche sich bei Betätigung in den Boden „rammte“. Das glich eher einem Pflug.



DH-1: Vom Pilotensitz aus per Kabel bedienter „Bremshebel“.

Bei den Flz DH-3 und DH-5 gab es überhaupt keine Bremsen. Dafür hatten diese Flugzeuge anstelle des Heckrades einen Sporn, welcher je nach Bodenbeschaffenheit in den Boden „einritzte“ und das Flugzeug mehr oder weniger stark abbremste. Die Flz CV und C-35 hatten mechanische Radbremsen. Sie wurden vom Piloten mit dem „Bremshebel“ via Drahtseil betätigt.



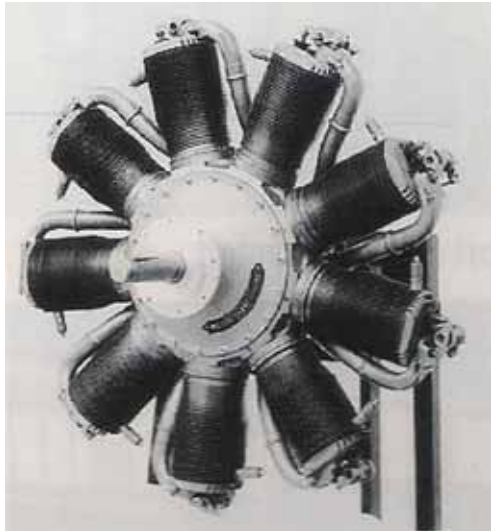
CV und C-35: Betätigung der Bremse mittelst einem Hebel im Pilotenraum über ein Drahtseil.

Bei den künftigen Flugzeugen wurden die Radbremsen hydraulisch betätigt und mit den Seitensteuerpedalen gesteuert.

## Die Flugzeugantriebe

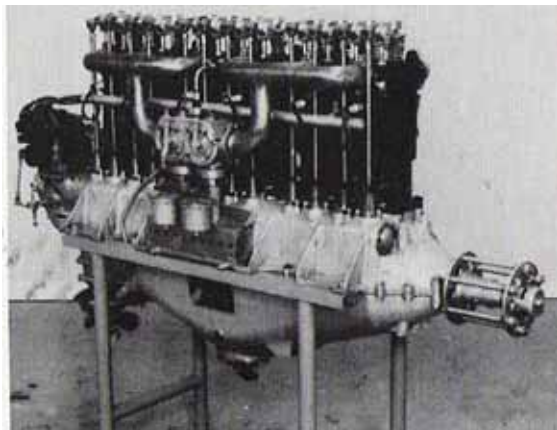
### Kolbenmotoren

Die Motoren, welche die ersten Flugzeuge antrieben, waren grösstenteils Weiterentwicklungen von Motorrad-, Auto-, und Schiffsmotoren sowie die speziell in Frankreich entwickelten Umlaufmotoren.



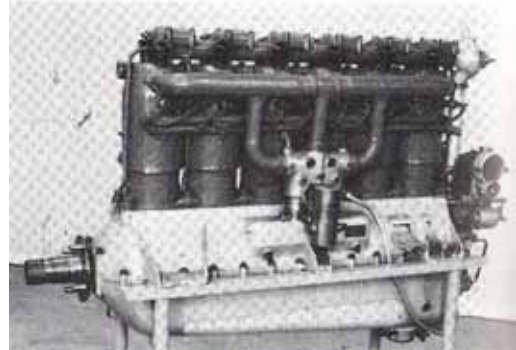
Le Rhône JB: Umlaufmotor, 110 PS (Blériot)  
Der Motor dreht samt Propeller um die fest stehende Kurbelwelle.

Der Unterhalt dieser Motoren stellte für gute Mechaniker kein Problem dar. In den ersten in der Schweiz gebauten Flugzeugen („Wild“, DH3 und DH5) kamen dann speziell für den Flugzeugbau in der Schweiz fabrizierte Motoren zum Einbau.



Argus AS II: 120 PS (Flugzeug Wild). Lizenzbau bei der Firma Gebr. Bühler, Uzwil.

Der Motor AS II lief ausgezeichnet. Aber das Anlassen von Hand am Propeller bot häufig Mühe und gelang selten das erste Mal.



BMW IIIa: 185 PS. (Fokker D-VII)

Der BMW IIIa war ein robuster Motor. Neben dem ähnlich aufgebauten Daimler IIIa trieb er die Flz Fokker D-VII an.



HS-41: Lizenzbau von Hispano- Suiza bei SLM, Winterthur, 150 PS (DH-3)

Der HS-41 war ein robuster Motor, lief ausgezeichnet und bot auch bei den Revisionen keine Probleme.

Die Revisionen umfassten hauptsächlich das Reinigen sämtlicher Teile des Motors, das Einschaben eventuell neuer Pleuel- und Kurbelwellenlager sowie das Einschleifen der Kolbenringe und der Ventile.

Der HS-41 war der erste Motor, bei welchem die Zylinder in einem Aluminiumblock eingesetzt waren. Entsprechend hatten diese Motoren ein viel kleineres Leistungsgewicht als die übrigen Motoren gleicher Leistung.

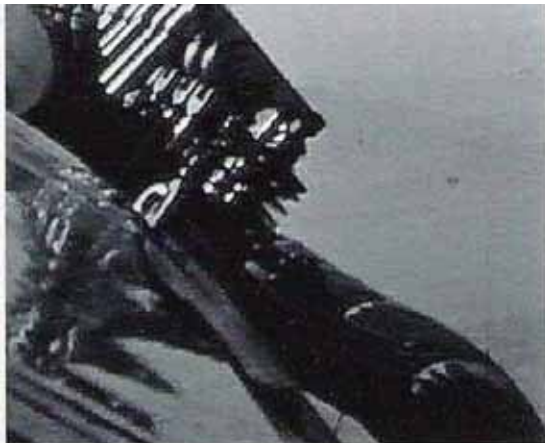




LFW Winterthur: 180 PS. (DH-5)

Mit dem LFW- Motor (Lokomotivfabrik Winterthur) des Flz DH5 gab es dagegen anfänglich häufig Motorpannen mit Notlandungen und damit verbunden oft Total Schäden wegen Ventilbrüchen. Durch die Änderung der Nockenwelle, veranlasst durch die DMP (Emil Hug), welche eine „sanftere“ Betätigung der Ventile brachte, konnten die häufigen Ventilbrüche vermieden werden. Ansonsten lief der LFW-Motor ausgezeichnet

Für den Piloten war es beruhigend, im Flug vom Cockpit aus das „Klappern“ und „auf und ab“ der offenen Kipphebel, zu betrachten.

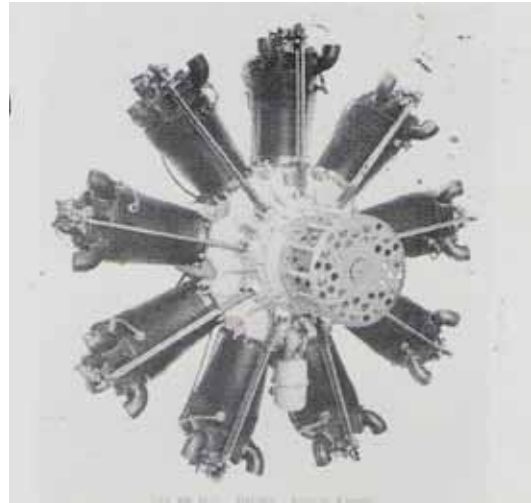


DH-5: Die offenen, im Luftstrom liegenden Kipphebel des LFW (vom Pilotensitz aus gesehen)

So war der Unterhalt dieser Motoren dank der Nähe zu den Herstellern unproblematisch.

Auch bei den ebenfalls in der Schweiz durch die Firmen SLM und Saurer in Lizenz gebauten Motoren „Jupiter“ (Potez ), HS-57 (D-27) sowie die HS-61 (CV), die

HS-77 (C-35 und D-3800) sowie dem Motor HS-51 (D-3801 und C-36) war die Nähe der Herstellerfirmen förderlich für den Unterhalt. (Man konnte sich!)

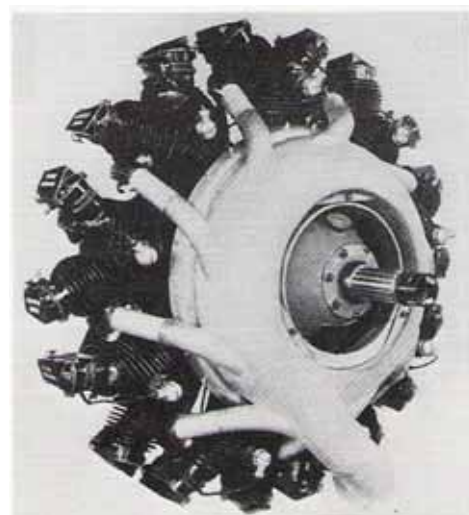


„Jupiter“ 9 AB: 420 PS. (Potez L-25 A-2).  
Von der Firma Saurer in Lizenz gebaut.



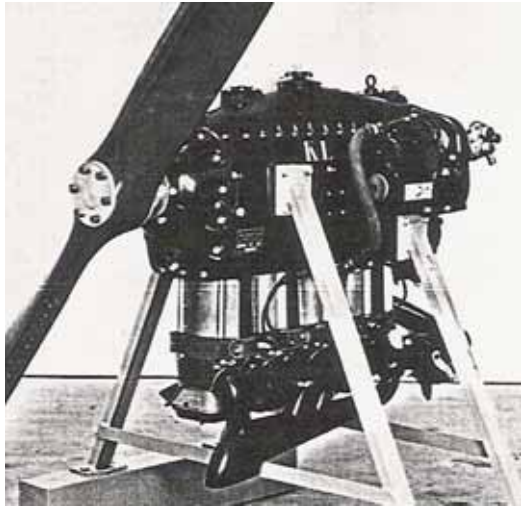
HS-57, 500 PS, (D-27)

Der Motor HS-61, 650 PS (CV) war ähnlich aufgebaut wie der HS-57, hatte aber einen grösseren Zylinderinhalt.



Wright „Whirlwind“ R-975: 250 PS (D-26)

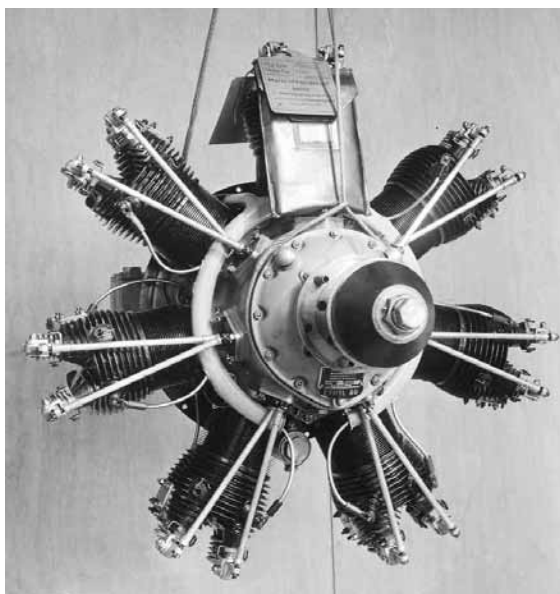
Mit dem Motor „Whirlwind“ R-975 überquerte Lindbergh 1927 den Atlantik.



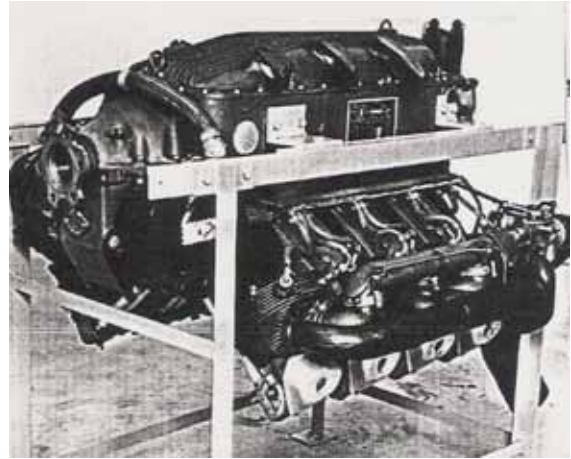
Hirth HM -504: 112 PS. (Bücker Jungmann)

Gegen Ende der Nutzungsdauer des „Jungmann“ bei der Luftwaffe, ereigneten sich einige „Kurbelwellenbrüche“. Die Kurbelwelle des Hirth war aus verschiedenen verzahnten und miteinander verschraubten Einzelteilen zusammen gebaut. Durch den Betrieb lockerten sich die Verschraubungen (vermutlich durch Dehnung der Schrauben).

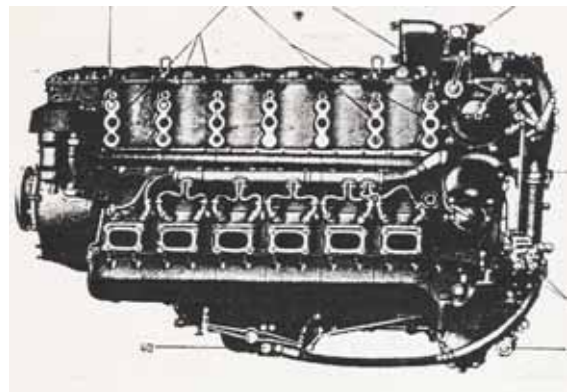
Infolge dieses Zustandes der Motoren verlangten wir beim Verkauf der „Jungmann“ von den privaten Kunden, dass sie auf ihre Kosten den Motor durch einen anderen Motor-Typ ersetzen mussten.



Siemens Sh-14: 160PS. (Bücker Jungmeister)



Argus AS-10: 220 PS. (ME- 108 „Taifun“ und Fieseler „Storch“)



„Jumo“ 210: 680 PS. (Me -109D „David“)

Die Motoren HS-77 (860 PS), für die Flugzeuge C-35 und D- 3800, sowie die Motoren HS-51 (1000 PS), für die Flugzeuge D-3801 und C-3603 waren beide mit Kompressoren ausgerüstet, unterschieden sich aber ebenfalls im Zylinderdurchmesser.



HS- 77, 860 PS (D-3800) und HS- 51, 1000 PS, (D-3801) unterschieden sich hauptsächlich im Zylinderinhalt.



Zu schaffen machten bei diesen Motoren die Undichtheiten zwischen dem Zylinder (Explosionsraum) und dem Kühlmantel, wodurch Wasser „abgeblasen“ wurde und in der Folge Wassermangel und dadurch Überhitzungen eintraten, meist mit Motorschäden verbunden.



Zylinderschnitt :Explosionsraum-Wassermantel

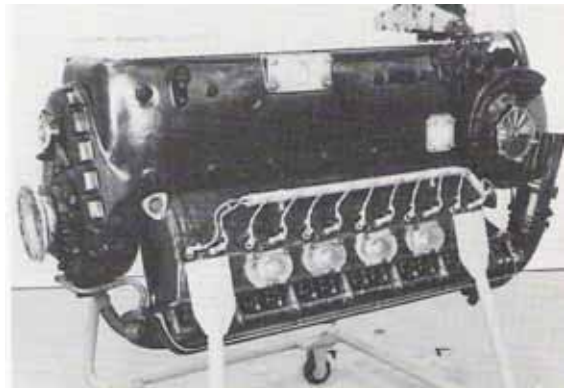


Hier drangen die heissen Gase vom Verbrennungsraum in den Kühlmantel.

Diese häufigen Motorpannen mit dem HS-51 führten dazu, dass die C-36 Zielschleppflugzeuge vorzeitig aus dem Betrieb gezogen werden mussten.

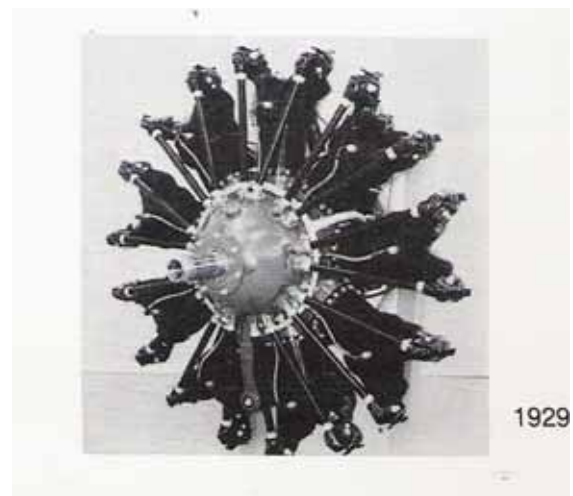
Man suchte ein neues Schleppflugzeug, fand aber nichts Geeignetes. So entschloss man sich, im C-36 eine Propellerturbine gleicher Leistung einzubauen. Daraus entstand das Flz C-3605.

Die bei der Firma PEM in Kägiswil während dem Krieg fabrizierten Zündkerzen machten am Anfang grosse Probleme. (Bosch- oder andere Zündkerzen waren während dem Krieg nur schwer oder gar nicht erhältlich). Auch die bei der Firma Scintilla in Solothurn gebauten Zündmagnete verursachten anfänglich häufig Motorstörungen.

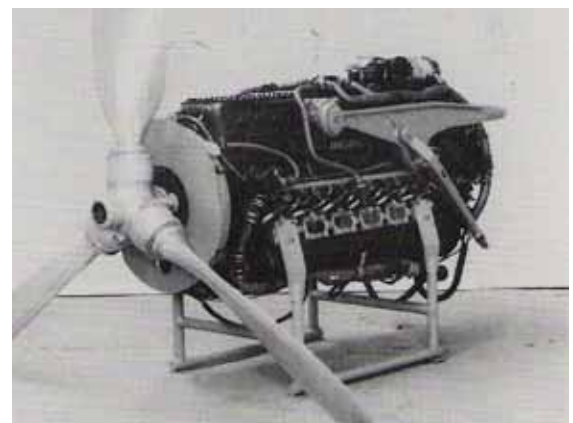


DB- 601 Aa: 1100 PS (Me -109E)

Die Motoren DB- 601, welche mit den Flz Me- 109E vor und während dem Krieg in die Schweiz geliefert wurden, zeigten häufig Probleme wegen Überhitzungen, verursacht von Wasserverlust, ähnlich wie bei den HS-Motoren, ferner einen verhältnismässig „rauen“ Lauf und häufige Zündstörungen. Wir hatten ja keinen Kontakt mit der Herstellerfirma und mussten daher alle diese Probleme selbst lösen.



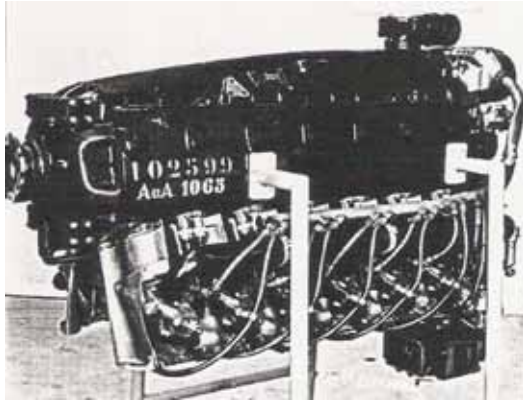
BMW-132: 500 PS. (Ju-52)



DB-605: 1250 PS. ( ME- 109 G „Gustav“)



Wie unter Me-109 G, Abschnitt Flotte, Seite 9 geschildert, waren diese Motoren schon im Neuzustand in äusserst schlechtem Zustand. (offenbar als Folge der Montage in Kriegsverhältnissen, ungeeigneten Arbeitsstätten, Arbeit durch Kriegsgefangene).



Argus AS-410: 355 PS. (Pilatus P2)

Die Motoren wurden kurz nach dem Krieg bei der Firma Walter, Tschechoslowakei, gekauft und bei der Firma Farner in Grenchen überholt.

Aber bald gab es Motorpannen. Einzelne Ventilsitze wurden im Zylinderkopf lose. Damit wurden diese und natürlich auch die Ventilsitze von den Ventilen „zerhämert“, Abhilfe schafften neue Ventilsitze und besseres Einpressen derselben.



YS 2: 1300 PS. (D-3802 und C-3604)

Der Motor wurde in einer kleinen Serie gebaut und in den Probeserien (je 12 Flugzeuge) der obigen Muster eingebaut.

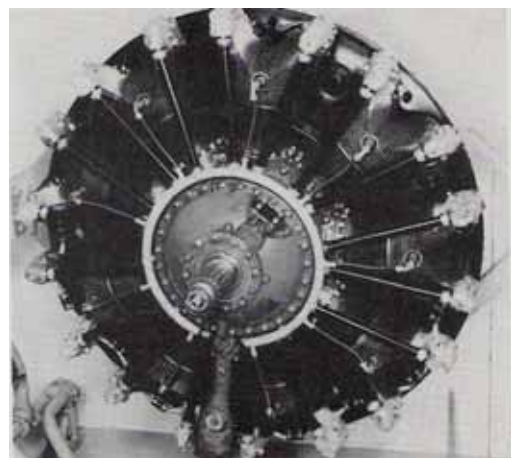
Es gab von Anfang an Pannen. Zur Behebung derselben wurde ein grosser Aufwand betrieben. Angesichts der in Beschaffung befindlichen Jet- Flugzeuge DH-100 wurde der Serienbau eingestellt.



V-1650: Amerikanischer Lizenzbau des RR „Merlin“

Das „Occasionsflugzeug“ P-51 „Mustang“ war mit dem Motor V-1650, einem amerikanischen Lizenzbau des Rolls-Royce „Merlin“ ausgerüstet. Auch bei diesem Motor zeigten sich häufig Überhitzungen als Folge von Undichtheiten zwischen Zylindern und Kühlstoffmantel, welche einige Notlandungen und tödliche Abstürze zur Folge hatten. Auch zeigten sich oft Störungen in grosser Höhe wegen „Durchschlagen“ am Zündverteiler der Zündmagnete.

Wir mussten auch hier alle diese Probleme selbst lösen. Einen Kontakt mit der Firma in Amerika hatten wir nicht.



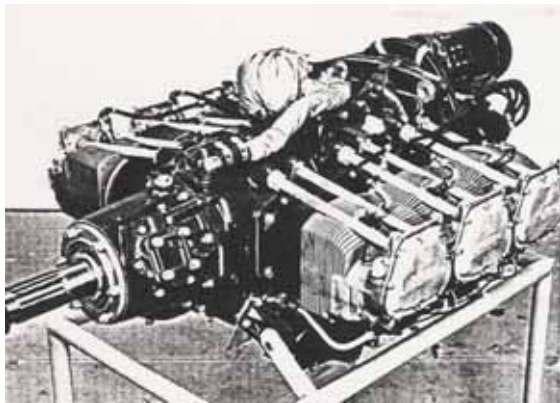
Pratt und Whitney R-1340 „Wasp“: 300 PS. (AT-16)



Lycoming GO-435: 240 PS. (Pilatus P3)



„Goblin“3: Standschub 1520 Kg (DH-100)



Lycoming GSO-480: 320PS (Do-27und PC6).  
Beim Flz PC-6 wurden später die GSO-480 durch die Propellerturbine P+W PTA-27 ersetzt. (siehe Seite 13).

Probleme gab es im Geräteantrieb, zu deren Lösung der gesamte Rädersatz durch einen in der Schweiz fabrizierten, ersetzt werden musste. Der grösste Verschleiss-teil, die Brennkammern, konnten in der Schweiz durch die Firma Franke Aarburg nachgebaut werden.



Brennkammer. Hier gab es die Ausbrennungen

### Strahltriebwerke und Propellerturbinen

Im Flz DH-100 „Vampire“ war das Triebwerk „Goblin“ III der Firma De Havilland eingebaut. Es war das erste Turbinentriebwerk, welches bei der schweizerischen Fliegertruppe eingesetzt wurde und für unsere Mechaniker etwas Unbekanntes.

Die Mechaniker erhielten im Herstellerwerk eine eingehende Ausbildung und mussten bald feststellen, dass der Unterhalt von Düsentriebwerken nicht anspruchsvoller war, als derjenige der grossen Kolbenmotoren, da sie weniger bewegte Teile aufweisen.

Die durch eingedrungene Fremdkörper in der Turbine verursachten Schaufelbeschädigungen wurden zum Teil „auspoliert“ oder die Schaufeln wurden ersetzt.

Das im Flugzeug „Venom“ eingebaute Triebwerk de Havilland „Ghost“ wurde bei der Firma Sulzer, Winterthur, in Lizenz gebaut, wo auch unsere Spezialisten ausgebildet wurden.



De Havilland Ghost Mk I: Standschub 2220 kg

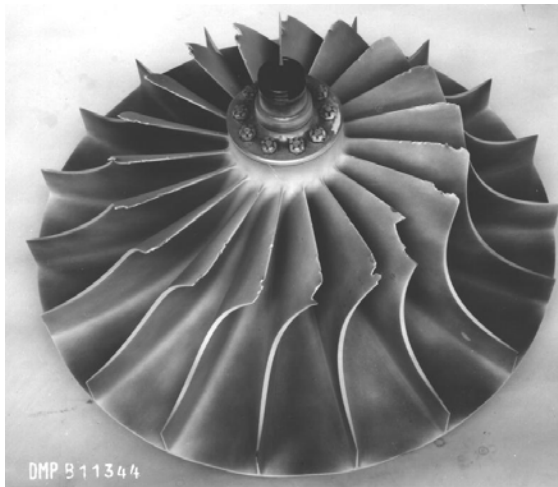


„Ghost“ war ein äusserst zuverlässiges Triebwerk. Der grösste Verschleisssteil, die Brennkammern, wurden auch hier, wie schon bei der Lizenzfabrikation, durch die Firma Franke nachgebaut.

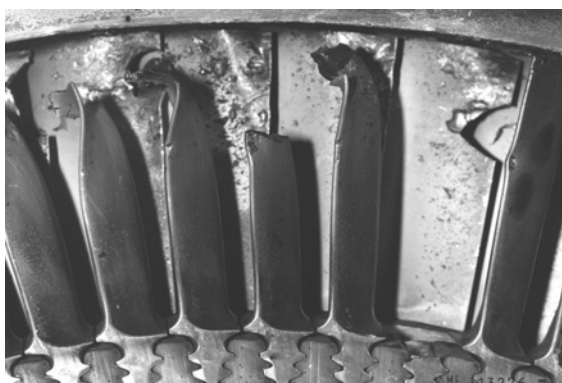


„Ghost“: Schnitt durch die Brennkammer.

Wie schon beim „Goblin“ (DH-100) gab es auch beim „Ghost“-Triebwerk häufig Schäden am Impeller durch eingedrungene Fremdkörper



„Ghost“: Impeller, beschädigt durch eingedrungene Fremdkörper ...



„Ghost“: ... und in der Folge beschädigte Turbinenschaufeln.



„Ghost“: Kugellager zu Rotorwelle defekt.

Häufige Risse im Turbostarter zwischen Patronenkammer und Turbine führte zu einer Änderung der Düse zur Anlasserturbine.

Das Flz „Hunter“ war mit dem Triebwerk „Avon“ 203 der Firma Rolls-Royce ausgerüstet. Unsere Mechaniker wurden auch hier in England ausgebildet.



Rolls-Royce „Avon“ 203: Standschub 4580 kg

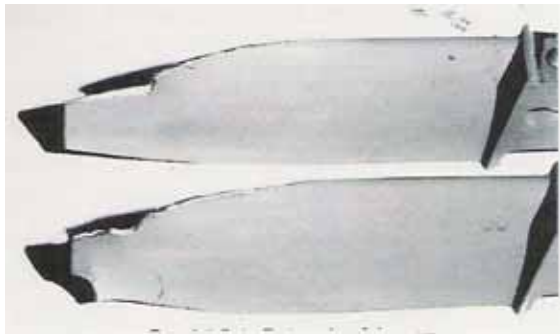
Aufwendig im Unterhalt waren die sehr komplizierten Steuergeräte des Triebwerks „Avon“. Sie erforderten neue, ebenso komplizierte Prüfgeräte.

Auch hier waren beschädigte Kompressorschauflen durch „angesogene“ Fremdkörper und „eingefangene“ Vögel häufig.





Vögel wurden vom Kompressor angesaugt und beschädigten die Kompressorschaukeln.



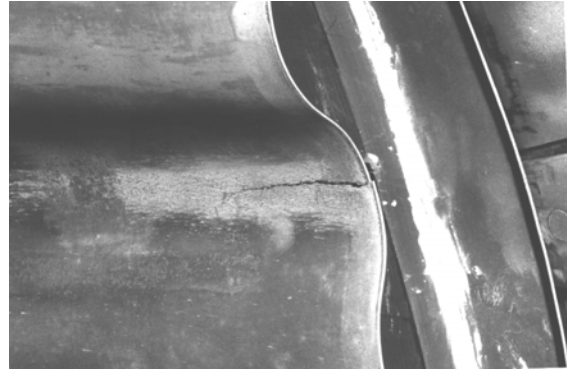
Durch Fremdkörper beschädigte Kompressorschaukel.

Das Flz „Mirage“ wurde vom Triebwerk „ATAR“ 9c angetrieben.

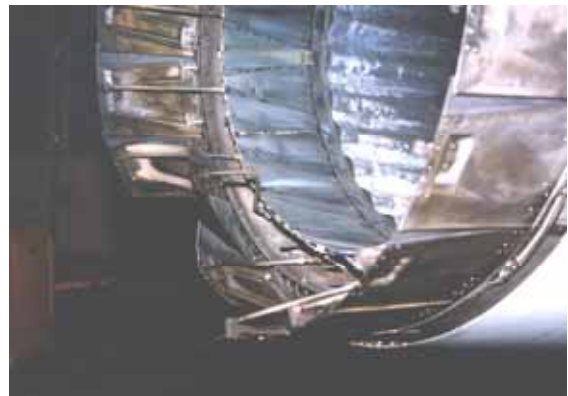


Triebwerk „ATAR“ 09 C-3: Standschub: 4300 kg, mit Nachbrenner :6000 kg, Einwellen-Einstromtriebwerk.

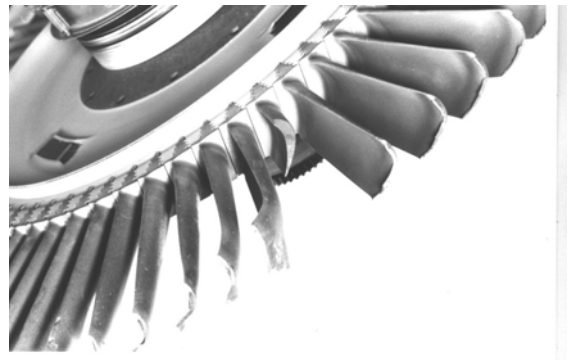
Das Triebwerk „Atar“ wurde ebenfalls bei der Firma Sulzer Winterthur in Lizenz gebaut. Das Triebwerk lief zuverlässig, hatte aber einen enormen Verschleiss an der variablen Nachbrennerdüse. In der Anfangszeit musste das Triebwerk alle zehn Flugstunden zur Überholung des Nachbrenners ausgebaut werden.



„ATAR“: Gerissenes Wellblech im Nachbrenner.



„ATAR“: Verbrannte Düsenklappen am Ende des Nachbrenners.



„ATAR“: Gebrochene Turbinenschaufeln.

Mit der Zeit lernte der Betrieb Buochs diese Verschleissteile zu verbessern und selbst anzufertigen. Natürlich vereinfachte auch hier die Fabrikation in der Schweiz den Unterhalt.

Für das Flz „Mirage“ wurden zusätzlich „SEPR“- Raketentriebwerke beschafft. Diese wurden bei Bedarf unten am Heck des Flugzeug montiert. Sie erzeugten einen zusätzlichen Schub von 1500 Kg und dienten vor allem zur Beschleunigung des Flugzeugs in grosser Höhe.



Standlauf mit „SEPR“-Triebwerk,,

Eine weitere Zusatzausrüstung wurde in beschränkter Anzahl für das Flz „Mirage“ beschafft: die „Jato“- Startraketen. Sie wurden unten am Flugzeug (in der Schwerpunktsachse) in zwei Vierergruppen, angebracht.



Jato-Startraketen: 2 Viererbündel

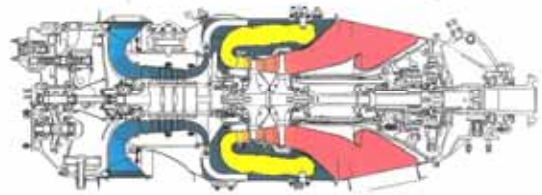
Sie waren gedacht für einen Kurzstart zur Evakuierung der Flugzeuge von einer bombardierten Piste.



„Mirage“-Start mit „Jato“- Startraketen



Pratt &Whitney PTA-27: 680 PS. Auf 550 PS begrenzt. (Pilatus PC-6)



PTA-27. Schnitt



Pratt & Whitney PTA-25A: 550 PS. (Pilatus PC-7)

Das Triebwerk P&W PT6A-62 mit praktisch gleichem Aufbau, aber 950 PS, treibt das Flz Pilatus PC-9 an.



J-85-GE-21: 1588 kg Schub ohne Nachbrenner; 2268 kg Schub mit Nachbrenner („Tiger“ II F-5E und F). Einwellen-Einstromtriebwerk.



Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



„Adour“ Mk.661 A03: 2535 Kg Schub. (Hawker „Hawk“ Mk 66); Zweiwellen-Zweistrom Triebwerk.



„Palouste“ IV: 240 PS. SO.1221 S („Djinn“). Der Stutzen für die abgezapfte, verdichtete Luft zu den Rotorblättern führt vom Kompressor nach oben.



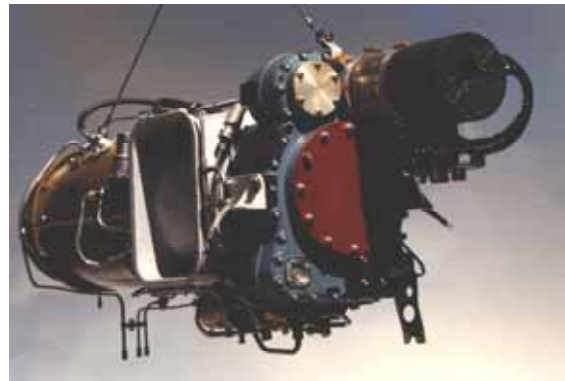
„Adour“ Schnitt



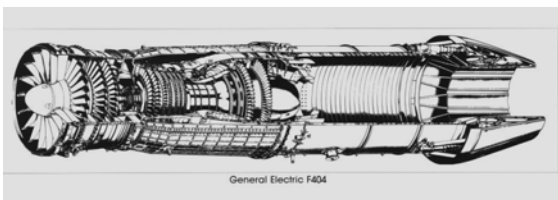
„Artouste“ II: 406 PS. („Alouette II“)



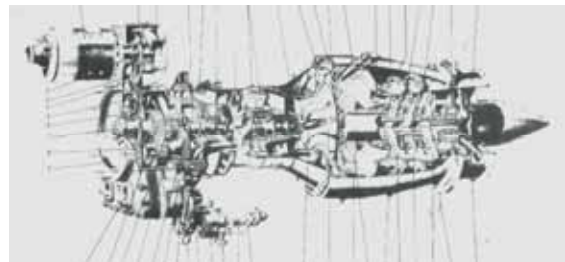
F 404-Ge-402: 5380 kg Schub ohne Nachbrenner, 8028 kg Schub mit Nachbrenner („Hornet“ F/A- 18 C/D); Zweiwellen- Zweistromtriebwerk.



„Artouste“ III B: 550 PS. („Alouette III“)

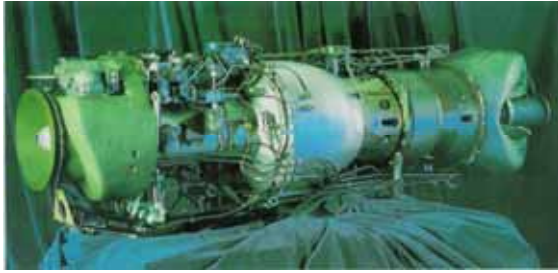


F 404: Schnitt



„Artouste“ III, Schnitt.





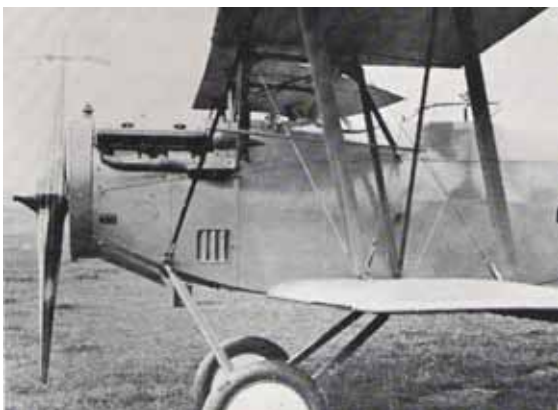
„Makila“ 1A1: 1611 PS, („Super Puma“ und „Cougar“)



„Makila“ beim Einbau in den Helikopter „Super Puma“

## Propeller

Die ersten Flugzeuge waren mit Holzpropellern ausgerüstet, welche auf einer Metallnabe aufgeschraubt waren, die ihrerseits auf das konische vordere Kurbelwellenende aufgezogen wurde.



Der feste, aus Holzschichten verleimte Propeller, wie er bei den ersten Flugzeugen verwendet wurde. Hier die Befestigung mit „Rupp“-Nabe.



CV: Befestigung mit verschraubter Nabe



C-35: „Ratier“-Propeller, Metall fest.

Die Flugzeuge D-3800/01 C-3603, Me-109E, sowie P-51 waren mit Verstellpropellern verschiedener Fabrikate ausgerüstet.



D-3800/01 und C-3603: Escher-Wyss. Constant-speed, Metall (wurde hydraulisch verstellt)



Me -109E: wurde mit VDM- Verstellpropellern geliefert. Der VDM-Propeller wurde elektrisch betätigt. Wegen der häufigen Störungen wurden sie später durch Escher- Wyss Propeller ersetzt



Handanwurf der Motoren.(Hier ein Leutnant in der Pilotenschule)

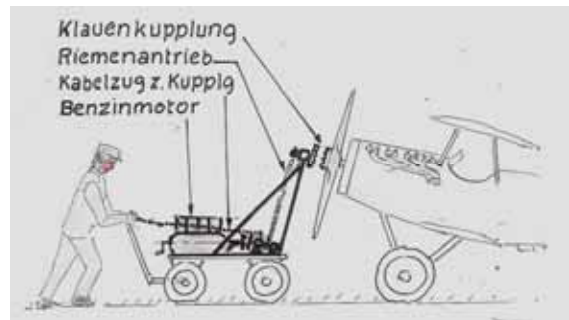


P-51 „Mustang“: Dieser riesige „Hamilton“-Constantspeed“-Vierblattpropeller wurde ebenfalls hydraulisch verstellt

Diesen „Mühen“ wollte der damalige technische Chef Ing. Burkhardt abhelfen. Er konstruierte einen „Anlasswagen“. Weil man diesen aber doch nicht auf Ausenlandungen mitnehmen konnte, blieb es bei diesem einen Exemplar.



Pilatus P2: Der Propeller System Argus wurde durch Luftkraft des vorne auf der Haube montierten Impellers verstellt.



„Anlasswagen“ („Patent“ Ing. Burkhardt)

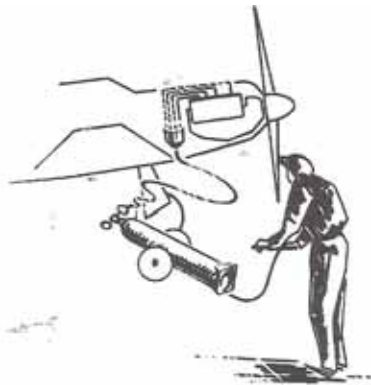
### Das Anlassen der Motoren/Triebwerke

Bis und mit dem Flugzeug DH-5 mussten die Motoren von Hand „angeworfen“ werden. Das war sehr anstrengend und gefährlich und gelang selten das erste Mal.

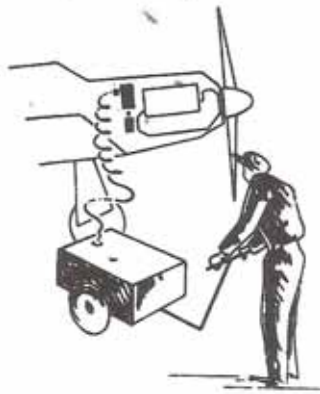


An der Propellernabe vorn war eine Klaue montiert, an welchem der Propellerwagen einhängen konnte.

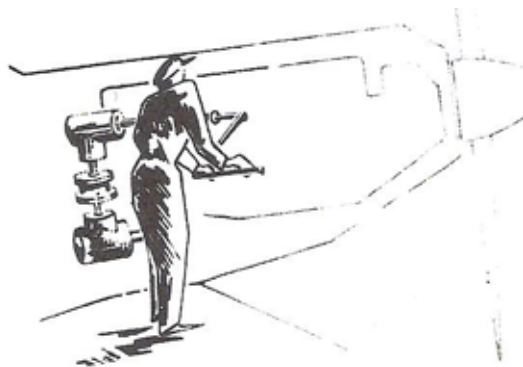
Die späteren Flugzeuge wurden mittelst Pressluft- oder elektrischen Anlassern gestartet.



Anlassen mit Pressluft von Aussenbordflasche (D-27, C-V, C-35, D-3800/01, C-3603)



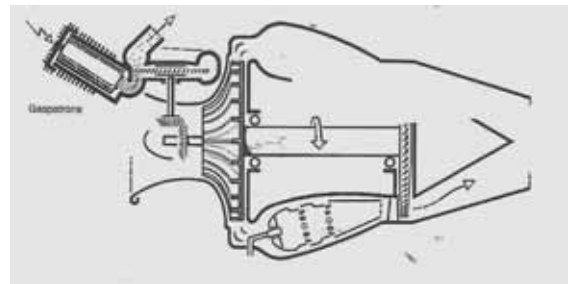
Anlassen elektrisch ab Batteriewagen



Anlassen mit Handkurbel des Schwungkraftanlassers (Me -109E und G)



DH-100: Elektrostart ab Bodenstromquelle



DH-112: Turbostarter

Beim Flz DH-112 wurde ein Turbostarter verwendet. Die beim Zünden entstehenden Gase trieben eine kleine Turbine an, welche ihrerseits das Triebwerk „Ghost“ auf Leerlauf-Drehzahl beschleunigte. Das Treibmittel war in einer Starterpatrone „verpackt“, welche wie Munition behandelt werden musste.



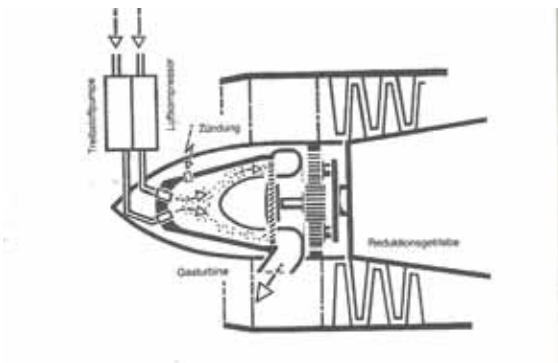
Turbostarter DH-112: Eine Patrouille von 4 Flugzeugen zündet auf Kommando den Turbostarter

Das Flz „Hunter“ hatte ein Startertriebwerk mit flüssigem Brennstoff.



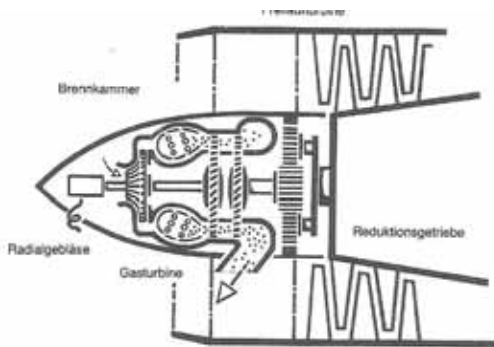


Starterturbine „Plessey“ vorn am Kompressor angeflanscht. Das Betriebsmittel war Isopropylnitrat, (ein Raketentreibstoff, hoch giftig)



„Hunter“, Plessey-Starterturbinen

Das Flz Mirage besass ebenfalls eine Anlasserturbine, welche vorne am Triebwerk angeflanscht war.



Mirage III S . „Noelle“- Starterturbine. Sie lief mit normalem Flugpetrol



„Tiger“ F-5: Pressluftanlasser

## Die Instrumentierung

### Flugzeug- und Motorenüberwachungsinstrumente

Dazu gehören etwa die folgenden Anzeigen: Die Motordrehzahl, der Öldruck, die Kühlstofftemperatur, der Treibstoffvorrat, Klappenstellungen, etc. Die Borduhr war von Anfang an dabei.

Diese Anzeigeeinstrumente boten im Unterhalt keine Probleme.



Am Beispiel des Flz Me 109: Alle Instrumente rechts von der Mitte und unten gehören zu dieser Kategorie

## Die Fluglage-Anzeige-Instrumente.

Zu diesen gehörten am Anfang der Geschwindigkeitsmesser, der Höhenmesser und der Kompass. Die Instrumentierung war in den ersten Flugzeugen äusserst einfach.

Im Flz Blériot gab es nicht einmal einen Geschwindigkeitsmesser. Man flog nach Gehör (Rauschen).



Instrumentenbrett Blériot:  
Drehzahlmesser, Borduhr, Höhenmesser, Kompass

Beim Flz DH-1 bestand der Geschwindigkeitsmesser aus einem durch eine Feder gehaltenen Stück Blech, welches sich bei zunehmendem Fahrtwind über eine geeichte Skala bewegte.



DH-1 : Geschwindigkeitsmesser

Beim Flz DH-3 und allen weiteren Flugzeugen wurde für die Geschwindigkeitsmessung der Staudruck in eine Dose geleitet, welche ihrerseits vom statischen Druck umgeben ist. Die Ausdehnung der Dose wird an einen Zeiger übertragen, welcher sich über einer geeichten Skala bewegt.



Der klassische Geschwindigkeitsmesser  
Links: DH-3                      Rechts: „Hunter“.  
Die angezeigten Zahlen  
sind mit 10 zu multiplizieren



Der Machmeter

Der Mach-Anzeiger. Das Flugzeug Hunter und spätere Typen verfügten zusätzlich zum Geschwindigkeitsmesser über eine Machzahlanzeige.

Die Machzahl ist das Verhältnis der Fluggeschwindigkeit zur Schallgeschwindigkeit in der entsprechenden Höhe (Luftdichte).

Als weiteres unentbehrliches Instrument war von Anfang an ein magnetischer Kompass eingebaut.



Der magnetische Kompass

Der magnetische „Kugel“-Kompass. Er reagierte verzögert und schwang über den gewählten Kurs hinaus, wenn nicht ganz sauber gesteuert wurde.



In den Flugzeugen C-V, C-35, C-36 war dieser Draufsicht-Kompass eingebaut. Links daneben die Kompensierbüchse.

Weil der Kompass im Flugzeug durch die umgebenden Eisenteile abgelenkt wird und deshalb nicht den genauen Kurs anzeigt, musste der Kompass am Boden, auf dem sogenannten „Kompensierplatz“, mittels mehr oder weniger Einschieben der Magnetstäbchen (in der Kompensierbüchse) in den vier Himmelsrichtungen „kompensiert“ werden

Die Flugzeuge DH-3 und DH-5 waren mit einer Libelle ausgerüstet, welche dem Piloten anzeigt, ob er „hängt“ oder „schiebt“.



In den Flugzeugen DH-3 und DH-5 waren erstmals Libellen eingebaut,

In den Flugzeugen D-27 und CV fehlten, abgesehen vom Geschwindigkeits- und Höhenmesser und der Libelle, bessere Luftlageanzeigeeinstrumente. Der Pilot flog noch immer nach Sicht und „Gefühl“.



D-27: Das Flz besass nur einen Höhen- und Geschwindigkeitsmesser, einen Drehzähler sowie eine Öl- und Wassertemperaturanzeige

Erst die Flugzeuge C-35 und künftige Typen hatten Libelle und Wendezeiger als Kombigerät für die Anzeige der Querlage, und ein Variometer, welches dem Piloten anzeigt, um wie viel er pro Sekunde steigt oder sinkt.



C-35: Oben sind der Wendezeiger mit Libelle und das Variometer zu erkennen.

Der Wendezeiger, ein luftgetriebenes Kreiselinstrument in Kombination mit der Libelle, zeigt dem Piloten an, ob er nach links oder nach rechts dreht oder „hängt“.



Der Wendezeiger: Kombiinstrument aus Libelle und Wendezeiger. Standard ab C-35





Das Variometer

Mit dem Flugzeug P-51 „Mustang“ erhielt unsere Flugwaffe erstmals ein Flugzeug, welches mit „brauchbaren“ Blindfluginstrumenten ausgerüstet war.



Instrumentenbrett des Flz P-51 „Mustang“:

In der Mitte (weiss eingerahmt), die Luftlageinstrumente; oben der Höhenmesser, der Kreiselkompass und der künstliche Horizont. Unten die Uhr, der Wendezeiger, sowie das Variometer

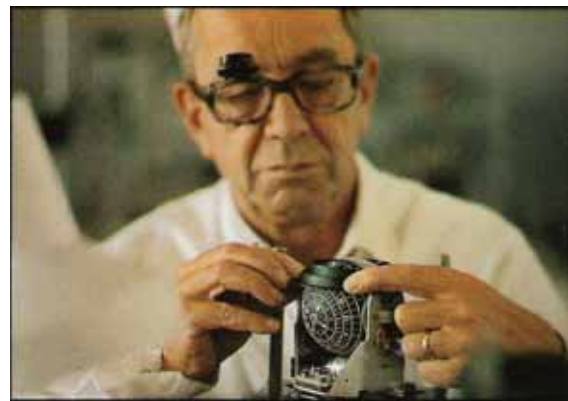
Der künstliche Horizont zeigt dem Piloten sowohl Steigen und Sinken wie auch die Querlage an und war viel zuverlässiger in der Anzeige der Fluglage, als dies Wendezeiger und Libelle waren.



Künstlicher Horizont



Der künstliche Horizont des Flz „Mirage“



Der Kreiselkompass. Hier in Arbeit

Der Kreiselkompass brachte eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem dauernd oszillierenden Zeiger des magnetischen Kompasses.

Diese beiden Instrumente, künstlicher Horizont und Kreiselkompass, erlaubten nun einen sicheren Blindflug. Die notwendige Ausbildung erhielten die Piloten der Flugwaffe auf dem gleichzeitig mit dem Flz „Mustang“ beschafften und gleich instrumentierten Flz AT-16 und wurden so „blindflugtauglich“.

Beim Flz „Mirage“ lieferten dann eine Luftdatenzentrale sowie eine Inertialplattform die notwendigen Inputs für die Luftlageinstrumente.

Im „Mirage“, sowie in neueren Flugzeugtypen wird die Luftlage zusätzlich auf einen durchsichtigen Bildschirm direkt vor die Augen des Piloten projiziert (Head up Display). Damit wird der Pilot nicht durch den häufigen Blick auf die Instrumente im Cockpit, abgelenkt.

## Die Bewaffnung

Wir unterscheiden zwischen den fest eingebauten Bordwaffen, den Abwurfwaffen und den von Raketen angetriebenen Waffen.

## Die Bordwaffen

Die ersten Flugzeuge wurden beschafft, um aus der Luft die feindlichen Bewegungen zu erkunden und die Artillerie bei der Feuerleitung zu unterstützen. Doch bald wollte man sich, wenn nötig, auch in der Luft gegen Angreifer verteidigen können. So entstanden die ersten Bewaffnungen. Im Flz Blériot führte der Beobachter einen gewöhnlichen Karabiner aussen am Flugzeug mit.



Blériot: Der Karabiner war beim Beobachter aussen am Rumpf befestigt

Im Flz DH-1 war für den Beobachter vorne in der Bugkanzel ein Maschinengewehr beweglich eingebaut. Der Motor war ja hinten im Rumpf angebracht.



DH-1: Der Beobachter hatte vorne im Bug ein Maschinengewehr auf einer Drehlafette montiert. Der Sack vorne am MG fängt die Hülsen auf, sonst würden sie in den hinten drehenden Propeller gelangen und diesen beschädigen.

Das Flz DH-3 hatte keine feste Bewaffnung. Der Beobchersitz hatte wohl einen Drehring und war für eine MG-Lafette eingerichtet. Das Schulflugzeug wurde praktisch selten mit Beobachter-MG geflogen.

Das Flz DH-5 hatte für den Beobachter eine Doppelpistole auf einer Lafette.



DH-5: Für den Beobachter war eine Doppelpistole auf einer drehbaren Lafette montiert.

Im Flz DH5 war über dem Motor ein Maschinengewehr eingebaut, welches mit dem Motor so synchronisiert war, dass der Abzug des MG blockiert war, wenn der Propeller vor dem MG-Lauf stand. Damit konnten keine Beschädigungen der Propellerblätter entstehen.



Synchronisiertes Maschinengewehr über dem Motor, durch den Propellerkreis schießend.

Das synchronisierte MG über dem Motor war nun in den kommenden Flugzeuggenerationen D-27, CV, C-35, C-36 und D-3800/01 immer die Grundbewaffnung für den Piloten.

Für den Beobachter gab es ein einfaches, oder ein doppeltes MG auf Lafette. Die MG wurden natürlich immer weiter entwickelt .



Der Beobachter schießt mit dem MG ab Lafette aus dem Flz Fokker CV



Es gab auch Doppel-Maschinengewehre für die Beobachter

Kurz vor dem 2. Weltkrieg wurde eine kleine Anzahl Flz D-27 mit 2 Kanonen 20 mm der Firma Oerlikon (gleiche Kanone wie Me 109E) unter dem Flügel, ausgerüstet.



Devoitine D-27 mit je einer 20 mm Oerlikon Kanone unter dem Flügel.

Erstmals war dann im Flz C-35 eine zwischen den Zylinderblöcken liegende und durch die Propellernabe schießende 20mm Motorkanone eingebaut.



Die Motorkanone zwischen den Zylinderblöcken liegend. Der Lauf geht mitten durch die Propellernabe

Die gleiche Kanonenanordnung hatten auch die Flugzeuge D-3800/01 und C-36.

Im Flz P-51 waren 6 12,5 mm Maschinengewehre in den Flügeln eingebaut. ( je drei pro Flügel).





P-51 „Mustang“: 3 Maschinengewehre in jedem Flügel. Sicht von unten. Die 3 MG-Mündungen oben in der Eintrittskante

Die Flugzeuge DH-100 und DH-112 hatten unter dem Pilotensitz je 4 Kanonen 20 mm eingebaut.



DH 1 Je 2 Kanonen links und rechts des Bugfahrwerks



DH-100/112: Sicht von unten auf die 4 Kanonen 20 mm

Das Flugzeug „Hunter“ war ebenfalls unten im Bug mit 4 Kanonen vom Kaliber 30 mm, bestückt.



„Hunter“: Die 4 Kanonen von vorne



„Hunter“: Die 4 30 mm Aden-Kanonen waren unten im Rumpf eingebaut. Zum neu Beladen konnte die ganze Waffenwanne entfernt und durch eine geladene Wanne ersetzt werden

## Die Abwurfaffen

Aber bald wollte man auch, wo nötig, in Bodenkämpfe eingreifen. So wurden die ersten Abwurfaffen mitgeführt, welche dann vom Beobachter von Hand über Bord geworfen wurden. Zum Beispiel Pfeile und kleine Bomben.



Pfeile wurden haufenweise über Bord auf Truppen geworfen



Bombe, welche vom Beobachter von Hand über Bord geworfen wurde

Beim Flz CV und danach wurden die Abwurfaffen (Bomben immer grösseren Kalibers) zum Teil in Bündeln, unter dem Flügel an Bombenrechen aufgehängt und vom Piloten- bzw vom Beobachtersitz aus ausgelöst.



Bomben neueren Typs, wie sie beim Flz DH- 100/112 und danach verwendet wurden. Links ein Bündel von 4x50 kg Bomben, in der Mitte eine 200 kg Bombe, rechts eine 400 kg Bombe



450 kg Bomben

## Ungelenkte Raketen

Mit dem Flugzeug „Vampire“ wurde eine kleine Serie ungelenkter 3 Zoll-Raketen in die Schweiz geliefert. Sie wurden unter dem Flügel aufgehängt und durch den Piloten in gleicher Weise wie die Kanonen, abgeschossen. Diese Raketen waren sehr schwer und konnten nur in beschränkter Anzahl aufgehängt werden.



Englische 3 Zoll-Rakete

Die Firma Hispano baute eine 8 cm Rakete, die „Sura“ und die Firma Oerlikon ebenfalls eine 8 cm Rakete. Die „Rak Oe“ 8 cm wurden dann in grosser Zahl beschafft und mit allen weiteren Flugzeugen an mehreren Aufhängestationen, mitgeführt.



8 cm Rak Oe an einem Reck für 2 Raketen

Es existierten verschiedene Varianten von Aufhängerecks.



Bündelwerfer Rak Oe

### Von Raketen angetriebene Lenkwaffen

Mit der Beschaffung des Flz „Mirage IIIS“ wurden als Neuheit 2 von Raketen angetriebene Luft-Luft-Lenk Waffen eingeführt.



„Falcon“: Radar- gesteuerte Lenkwaffe

Die „Falcon“ war eine sogenannte Radarlenkwaffe. Sobald der Pilot mit dem Bordradar ein Ziel erfasst hatte, empfing die Lenkwaffe die Retoursignale des „angestrahnten“ Ziels, was dem Piloten angezeigt wurde. In diesem Moment konnte er die Waffe einsetzen. Die Lenkwaffe „Falcon“ steuerte sich nun auf Grund der empfangenen Radarsignale selbständig auf das feindliche Flugzeug. Wenn der Annäherungszünder der Lenkwaffe „Falcon“ das Feindflugzeug erfasste, konnte der Pilot abdrehen.



„Sidewinder“: Lenkwaffe mit Infrarot -Suchkopf

Die Lenkwaffe „Sidewinder“ ist am Kopf mit einem Wärme-Empfänger ausgerüstet. Nach dem „Sichten“ eines Gegners muss der Pilot das Flugzeug in eine gute Position hinter die Wärmequelle des feindlichen Flugzeugs bringen (max. 45 Grad). Sobald der Wärmeempfänger der Lenkwaffe die Wärmequelle erfasst hat, hört der Pilot einen Summton, schießt die Waffe ab und kann abdrehen. Die „Sidewinder“- Lenkwaffe fliegt nun selbständig dem Ziel entgegen. Ein Annäherungszünder löst den Sprengkopf aus.

Mit dem Flugzeug „Mirage IIIS“ wurde ferner die Luft-Boden Lenkwaffe „Noras“ beschafft



AS 30 „Noras“

Die Lenkwaffe AS-30 wurde wie eine Bombe abgefeuert und danach vom Piloten visuell ins Ziel gelenkt. Ein Nachteil war, dass der Pilot die Waffe bis zum Eintreffen im Ziel führen musste. Er begab sich damit in die Nähe des feindlichen Abwehrfeuers.



Die Luft-Boden-Lenkwanne „Maverick“ war eine weitere Abstandswaffe. Es wurden einige Flugzeuge „Hunter“ damit ausgerüstet. Der Pilot konnte mit einer Fernsehkamera ein Ziel fixieren und dieses dann der Lenkwaffe zuweisen. Sobald die Lenkwaffe das Ziel auch erfasst hatte, konnte der Pilot die Lenkwaffe auslösen. Diese steuerte sich selbständig dem Ziel entgegen und der Pilot konnte sein Flugzeug abdrehen. Es war aber Bedingung, dass einwandfreie Sichtverhältnisse herrschten und sowohl der Pilot, wie auch die Lenkwaffe das Ziel „sehen“ konnten. Da es sich zeigte, dass dies bei uns, vor allem im Mittelland, selten der Fall war, wurde die Waffe nicht weiter beschafft.



Am Flz „Hunter“ wurde die Lenkwaffe „Maverick“ mitgeführt.

### „Der Waffenchef“

All diese Waffen wurden von den Piloten übungshalber im Training auf unseren Schiessplätzen, die Lenkwaffen in Schiesskampagnen im Ausland, eingesetzt. Der Umgang und der Unterhalt der Waffen war Aufgabe der Waffenmechaniker, eine besondere „Gilde“, welche von jeher auch eine besondere Beachtung fand. Sie hörten gerne auf den Namen „Waffenchef“.

### Zielgeräte

Die Waffen, bzw. deren Sprengladung, sollen ja in einem bestimmten Ziel zur Wirkung gelangen. Dazu braucht es aber Zielgeräte. Diese wurden im Laufe der Zeit immer weiter entwickelt und raffinierter.

### Zielgeräte für Bordwaffen.

Am Anfang diente dazu das offene Visier mit Korn und Fadenkreuz.

Später wurde neben dem offenen Visier ein Fernrohr mit einem Fadenkreuz, der sogenannte „Collimateur“, verwendet.

Dieser war aber nur brauchbar bei ruhigem Wetter und wenn sich das Ziel nicht schnell „querab“ bewegte, weshalb daneben immer noch das offene Visier angebaut war.



Der „Collimateur“: Ein Fernrohr und daneben ein offenes Ringvisier

Mit dem Flz Messerschmitt „Me-109“ kam erstmals ein Reflexvisier, das „Revi“ in die Schweiz. Auf eine durchsichtige, unter 45 Grad Neigung vor dem Piloten befestigte Scheibe, wurde ein Fadenkreuz projiziert.



Das „Revi“, wie es im Flz Me-109E eingebaut war. Weil es im Original einbau beim Schiessen leicht vibrierte, wurde es bei uns verstrebt

Das „Revi“ wurde in der Schweiz bei der Firma Wild Heerbrugg nachgebaut und in den Flz D-3800/01 und C-36 verwendet.



Reflexvisier „Wild“

Mit dem Flz P-51 „Mustang“ kam zum ersten Mal ein Kreisvisier in die Schweiz. Es ist zweiteilig, ein „Revi“, wie oben beschrieben und daneben ein Kreisvisier.



Das Kreisvisier des Flz P-51 „Mustang“

Das Kreisvisier berücksichtigt beim Kurvenflug den Vorhalt gegen ein vorbei fliegendes Ziel. Zudem muss der Pilot durch Drehen am Gashebelgriff die von ihm geschätzte Distanz zum Ziel eingeben.

Das Flugzeug „Hunter“ war ebenfalls mit einem Kreisvisier ausgerüstet, aber die Distanzmessung erfolgte hier, statt der Schätzung durch den Piloten, durch das Bordradargerät.



Der Radar-Distanzmesser im Flugzeug „Hunter“

Nach wie vor musste der Pilot das feindliche Flugzeug mit seinen Augen sichten und identifizieren, bevor er selbst vom Feind entdeckt wurde.



Das Bordradarsystem „Taran“ des Flz „Mirage IIIS“

Beim Flugzeug „Mirage IIIS“ konnte der Pilot mit Hilfe des Bordradarsystems „Taran“ die feindlichen Flugzeuge auf sehr grosse Distanz orten. Die Ziele wurden dem Piloten, wie auch die Luftlage, (siehe oben) auf einer Sichtscheibe, dem „Head-up Display“, vor seinen Augen, dargestellt.

### Zielgeräte für Abwurfaffen

In den Flz Fokker CV und C-35 wurde erstmals ein Bombenzielgerät, das sogenannte „Görz-Boykov“, eingesetzt. Der Beobachter musste am Zielgerät die Höhe über Boden und die Fluggeschwindigkeit eingeben.

Durch das Okular, oben am Zielgerät, konnte er das Einlaufen des Ziels verfolgen. Sobald das Ziel eine bestimmte Marke erreichte, löste er die Bombe aus



Görz-Boykov

Im Flugzeug „Hunter“ kam das Bombenzielgerät „BT9“ zum Einsatz. Es unterstützte den Piloten beim Bombenwurf.



Zielgerät „Hunter“ mit BT9. Dazu gehörte eine umfangreiche Elektronik

## Übermittlungsgeräte

In den Anfängen der militärischen Fliegerei diente das Flugzeug vor allem der Aufklärung über das Geschehen hinter der Front, aber auch für die Trefferbeobachtung zu Gunsten der eigenen Artillerie. Bis weit in die 1930-iger Jahre wurden dazu die Meldungen in „Meldetaschen“ direkt beim Auftraggeber abgeworfen.



Die Meldetasche

Im Buch „Alpenflug“ berichtet Walter Mittelholzer, dass die Beobachter in seiner Pilotenschule 1918 schon Morseunterricht hatten.

Aber erst um 1930 wurden in einigen Flz DH-5 sowie in den neu beschafften „Potez“ A-25 Langwellen-Funkgeräte FG I eingebaut, welche nun dem Beobachter die Möglichkeit gaben, die Nachrichten per Morsezeichen zu übermitteln. Der Pilot war daran nicht beteiligt. Das Flugzeug verfügte über eine ca 70 m lange Schleppantenne. Vor der Landung musste der Beobachter diese einziehen. Machte er das nicht, blieb sie irgendwo, vorzugsweise in elektrischen Überlandleitungen, hängen.



FG I: Langwellen-Funkgerät

Der Abstimmvorgang war sehr schwierig und häufig kam gar keine Verbindung mit dem Boden zu Stande.





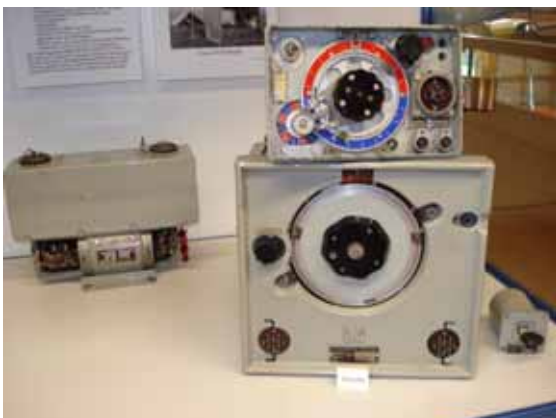
FG I: Aufspulvorrichtung für das Antennenkabel

Ab ca 1935 wurden die Flugzeuge C-V und ein Teil der D-27 mit dem FG II ausgerüstet.



FG II: Wurde auch mit dem Flz Me-109 D geliefert

Bei der Einführung der Flz C-35 wurden diese mit den Kurzwellengeräten FG IV von Telefunken ausgerüstet. Nachträglich erhielt auch ein Teil der Flz CV dieses Gerät. Die Übertragungsqualität war um Einiges besser, erfolgte aber immer noch in Morsetelegrafie.



FG IV: C-35 und ein Teil der CV-Flotte

Das Flz Me-109E wurde mit dem FG IX, welches erstmals eine Sprechverbindungen erlaubte, geliefert. Allerdings herrschte zeitweise schlechte Verständlichkeit und Pannen waren häufig.



FG IX: Me-109E und D-3800/01

Mit dem Flz P-51 „Mustang“ erhielten wir erstmals ein UKW-Bordfunkgerät, das FG 13, mit ausserordentlich guter Verständlichkeit.



FG 13: P-51 „Mustang“

Allerdings konnten unsere Bodenstationen nicht auf der Wellenlänge des FG 13 arbeiten, so dass kurzerhand auch am Boden FG 13-Geräte aus den in der Schweiz gelandeten amerikanischen Bombern eingesetzt wurden.

Die ersten vier „Vampire“-Flugzeuge DH-100 Mk I wurden mit dem Funkgerät STR 9 ausgerüstet. Später wurden sie mit dem Funkgerät FG XII /SE 012 mit 4 vorabgestimmten Kanälen bestückt.



Das Funkgerät SE 012 ging aus dem STR 9 hervor (4 vorabgestimmte Kanäle)



SE 015, Die Flz-Serien DH-100 und DH-112 wurden mit diesem Gerät bestückt. (10 vorabgestimmte Kanäle)

Später wurden auch die Flugzeuge „Hunter“, C-3605, Pilatus P2, Pilatus P3, Porter PC-6, Do-27, Ju-52, Fieseler „Storch“ auf dieses Gerät umgebaut.

Das Flugzeug „Mirage“ war mit einem Gerät ausgerüstet, welches sowohl im VHF-, wie auch im UHF-Bereich arbeitete.

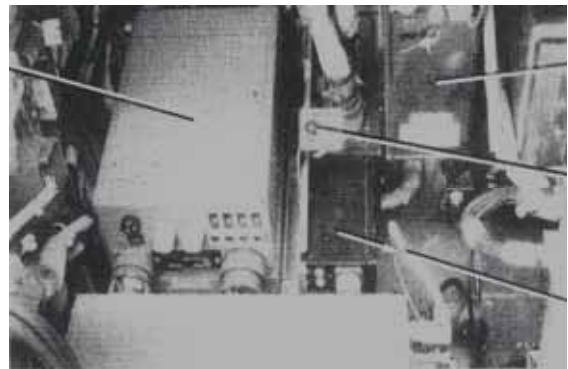


SE-016/SE-051, Mirage IIIS/RS  
VHF UHF

Die Übermittlung von Meldungen vom Flugzeug zum Boden erfolgte durch immer raffiniertere Geräte, zum Teil mit verschlüsselten Texten.

## Erkennungsgeräte

In den 1970-er Jahren wurden die Flugzeuge mit Freund-Feind-Erkennungsgeräten (IFF) ausgerüstet. Für jedes Flugzeug gab es eine spezielle Kennung. Wenn der Abruf vom Boden mit der Kennung im Flugzeug übereinstimmte, war das Flugzeug als „Freund“ erkannt. Wenn das Flugzeug sich auf die Abfrage nicht zu erkennen gab, galt es als Feindflugzeug.



IFF, Freund-Feind-Erkennungsgerät (Transponder) Eingebaut in der Elektronikbucht

Das Flugzeug „Hunter“ und neuere Flugzeuge waren und sind mit einem Radarwarnsystem ausgerüstet, welches den Piloten warnt, wenn er vom Boden oder von einer Lenkwaffe in der Annäherung angestrahlt wird.



Flugzeug „Hunter“: Die Antennen des Warnradars im Heck des Flugzeugs. Vorne am Bug sind zwei gleiche Antennen angebracht



## Aufklärungsmittel

Vor dem 1. Weltkrieg wurde der Ballon als „Aufklärer“ eingesetzt. Die Besatzung des Ballons führte riesige Kameras mit und machte aus der Höhe Fotos über die Front hinweg.

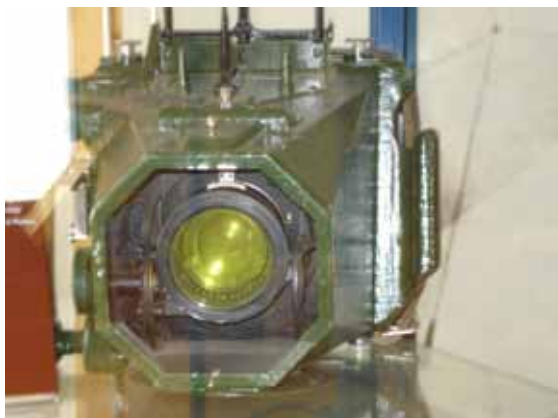


Die Ballon-Kamera

1914 wurde der Ballon durch Flugzeuge abgelöst. Die grossen Kameras hatten aber keinen Platz in der engen Beobachterkabine. So wurden künftig kleinere Kameras verwendet. Sie blieben Standardausrüstung der Beobachter bis zum 2. Weltkrieg.



Beobachter schießt Bilder mit der Handkamera



Die Handkamera des Beobachters: Fotoplatten

Es gab natürlich auch hier neuere Modelle.

Von den 1948 gekauften 130 Flz P-51 „Mustang“ waren 12 Flugzeuge mit im Rumpf eingebauten Kameras ausgerüstet.



Foto-Kamera des Flz P-51. Kameras nach unten und nach der Seite

Mit dem DH-112 erhielt die Luftwaffe das erste Flugzeug mit einer leistungsstarken Reihenbildkamera



DH 112-Aufklärer: Unter den Flügeln die Fotoflunt, im weissen Teil die Fotoanlage

Die Kameraanlage war in den beiden Unterflügeltanks (Flunt) im vorderen Teil untergebracht.



Foto- Flunt: Vorderer Teil mit Kameraausrüstung.



Diese Flugzeuge wurden in der Fliegerstaffel 10 zusammengefasst. Dort taten sie Dienst bis zur Ablieferung der 18 Flugzeuge „Mirage“ III RS (1965).

Die damals hochmoderne Fotoausrüstung des Flz „Mirage“ III RS war im Bug des Flugzeugs eingebaut



„Mirage“ III RS: Die Öffnungen für die Kameras sind sichtbar (vorn, seitlich und unten)



Die Kamera-Anlage abgeklappt

Zum Entnehmen der belichteten Filme und zum „Laden“ neuer Filme konnte die Kameraanlage, welche auf einem Rahmen montiert war, heruntergeklappt werden. Dank einer sinnvollen Einrichtung, bei der sich der Film während der Aufnahme entsprechend der Höhe über Grund und der Fluggeschwindigkeit in gleicher Richtung wie das Flugzeug bewegte, konnten Fotos im Tiefstflug scharf aufgenommen werden.

Seit der Ausserbetriebnahme der Flz „Mirage“ III RS im Jahre 2003 besitzt die Luftwaffe nur noch das Drohnensystem ADS 95 als Aufklärungsmittel.



Drohne „ADS 95“

## Simulatoren

Schon vor dem 2. Weltkrieg wurden der „Linktrainer“ als erster Simulator der Fliegertruppe beschafft.



1939: Der „Linktrainer“

Die ersten Übungen im Linktrainer blieben den damaligen Piloten in bester Erinnerung. Die fliegerischen Fehler wurden dem draussen sitzenden Fluglehrer schonungslos angezeigt. Dadurch war schon damals das Üben im Simulator sehr wertvoll.



PC-7 Simulator: Im Vordergrund der Simulatorlehrer, hinten der Pilot im Cockpit

Simulatoren ermöglichen ein Flugtraining zu weit geringeren Kosten als im realen Flugbetrieb mit Kampfflugzeugen. Extremsituationen können ohne Gefahr für den Piloten geübt werden.

Simulatoren sind bei den heutigen leistungsstarken Flugzeugen ein absolutes Muss für die Ausbildung und das Training der Piloten.



Der Mirage Simulator



Der Super Puma-Simulator



Der F/A-18 Simulator

## 4. Sicherheits- und Schutzeinrichtungen

### Pilotenausrüstung

Bis um 1932 waren die Besatzungen mit braunen, pelzgefütterten Stoffcombis, Lederhelmen und gefütterten Lederstiefeln ausgerüstet. Die Kabinen waren ja noch offen und die Besatzung dem Luftzug ausgesetzt.



Die ersten Fliegercombis, pelzgefütterte Lederstiefel und Ledersturzhelm: Pilotenschule 1936

Diese wurden dann abgelöst durch Ledercombi für den Beobachter sowie Lederhose und Lederjacke für den Piloten. Auf dem Kopf trugen beide Lederhaube mit Brille.



Lederhose und Ledermantel für den Piloten, Ledercombi für den Beobachter



In den Flz D-3800/01 und Me-109 waren die Kabinen geschlossen und geheizt aber noch nicht gegen Druckunterschiede abgedichtet. So gab es für die Piloten graue Stoffcombis, dünne Lederhandschuhe und Lederhaube sowie für den Winter einen Rollkragenpullover



Baumwollcombi und Lederhaube und Sauerstoffmaske

In den Flugzeugen DH-100/112 und den Folgenden waren die Cockpits unter Druck, entsprechend einer Höhe von ca 3000 m ü M. Meistens herrschte in der Kabine grosse Hitze. Deshalb erhielten die Piloten ein leichtes Baumwollcombi.

Mit der Einführung der Flugzeuge P-51 wurde den Piloten zusätzlich eine Lederjacke nach amerikanischem Vorbild abgegeben.



Lederjacke

Zudem wurde der so genannte „Anti-G“-Anzug, eingeführt. Er war im Inneren mit Luftkammern versehen und umfasste die Beine und den Körper eng. Je nach posi-

ver Beschleunigung sorgte ein Steuergerät dafür, dass diese Luftkammern unter Druck gesetzt wurden.

Beine und Körper wurden dadurch zusammen gepresst. Dies verhindert, dass bei Beschleunigung das Blut vom Kopf nach unten in die Extremitäten fliesst.



Der Anti-G-Anzug

Mit dem Flz Mirage IIIS, ausgerüstet mit SEPR-Raketentriebwerk, konnten Höhen bis 22'000 m erreicht werden. Für solche Einsätze waren die Piloten mit Höhenanzügen“ ausgerüstet.



Höhenanzug, darunter der G-Anzug



## Fallschirme

Ab 1929 wurde der italienische Fallschirm „Salvator“ eingeführt.



Der Piloten Rücken- Fallschirm „Salvator“

Dazu mussten alle Sitze der Flugzeuge so umgebaut werden, dass für den Piloten der Rückenfallschirm und für den Beobachter der Bauchfallschirm Platz hatten.



Der Beobachterfallschirm

Der Beobachter trug den Schirm vorne am Bauch hängend, damit er beim Bedienen

des Funkgerätes oder des Maschinengewehrs nicht behindert wurde.

Beim Flz Me-109 und den nachfolgenden Typen war der Fallschirm als Sitzkissen ausgebildet.

## Schleudersitze

Die Flugzeuge DH-112 und die nachfolgenden Kampfflugzeuge waren mit Schleudersitzen ausgerüstet. Das Flz DH-100 wurde nachgerüstet.



Schleudersitz „Martin-Baker“

Um die Piloten bei einem allfälligen Abschuss durch das Kabinendach zu schützen, wurden diese ab 1954 mit Helmen hoher Qualität ausgerüstet



Pilotenhelm. Pilot mit aufgesetzter Sauerstoffmaske

## Bremsschirme

Zur Schonung der Radbremsen bei der Landung waren die Flugzeuge „Hunter“ „Mirage III/RS“ mit Bremsschirmen ausgerüstet



Flz „Hunter“ bei der Landung mit einem Bremsschirm bei der Landung auf einer Autobahn



Flz „Mirage“ bei der Landung mit Bremsschirm

## Notfangnetze

Bei einer allfälligen Fehllandung infolge zu hoher Landegeschwindigkeit oder Versagen der Bremsen sollen Pilot und Flugzeug vor Schaden geschützt werden. Deshalb wurden 1957 auf allen Kriegsflugplätzen Auffangnetze, der schwedischen Firma BEFAB installiert.



Das Notlandenetz „BEBAB“: Die Fangstrippen haben seitlich grosse Abstände

Bei der Beschaffung der „Mirage“- Flugzeuge wurde die Gefahr erkannt, dass diese mit ihrer spitzen Deltaform durch das Fangnetz „schlüpfen“ könnten. Zudem war die aufzufangende kinetische Energie des Flz „Mirage“ (grosse Masse und grössere Landegeschwindigkeit) im Extremfall zu gross für das BEFAB- Netz.



„Hunter“, gefangen in der „Bliss“-Anlage

Deshalb wurde auf den Mirage-Flugplätzen das amerikanische System „BLISS“ eingebaut, welches zudem die Möglichkeit bot, mit einem Fangkabel (wie bei Decklandungen auf Flugzeugträgern) verwendet zu werden.

## Fahrzeuge für den Flugbetrieb

In die Kategorie Sicherheitseinrichtungen gehören auch alle Fahrzeuge und Einrichtungen, welche zur sicheren Benutzbarkeit der Landepiste und für den Flugbetrieb dienen

Auf den Landepisten dürfen keine losen Gegenstände herumliegen, da die Gefahr besteht, dass diese von den Düsentriebwerken angesogen werden und zu schweren Kompressorschäden führen können. Deshalb werden die Pisten durch Strassenbürsten oder Staubsaugerfahrzeuge gereinigt.

## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



„Pistenstaubsauger“



Modernes Pistenreinigungsfahrzeug

Es darf auch kein Schnee auf der Piste liegen, da die Bremsen auf Schnee wirkungslos bleiben.



Schneeräumung einer Startpiste



Moderner Schneepflug

Sollte die Piste vereist sein, so muss sie durch Enteisungsfahrzeuge „schwarz“ (bis auf den Asphalt) gereinigt werden.



Enteisungsfahrzeuge



Ein anderes Modell eines Enteisungsfahrzeugs. Das geschmolzene Wasser wird hinter dem Feuer abgesaugt.

Auch für den schlimmsten Fall muss vorgesorgt werden. So sind bei Flugbetrieb immer die Feuerwehr und ein Unfallpiquet einsatzbereit.



Feuerlöschfahrzeug, altes Modell

Selbstverständlich war es notwendig, alle diese Fahrzeuge im Laufe der Zeit durch neuere und leistungsfähigere zu ersetzen.



## 5. Betriebsstoffe

Unter diesen Begriff fallen alle für den Betrieb und den Unterhalt der Flugzeuge notwendigen Mittel.

### Treibstoffe

Bis zur Inbetriebnahme der Flugzeuge D-27 und CV wurde das normale „Autobenzin“ mit einer Oktanzahl von 60 bis 65 (OZ 65) verwendet.

Die höher komprimierten Motoren HS-57 (D-27), HS-61 (CV) und HS-77 (C-35) brauchten ein Benzin mit höherer Klopfestigkeit, das OZ 73.

Bei Verwendung von Benzinen mit zu niedrigerer Oktanzahl bestand die Gefahr des „Klopfens“, (explosionsartige Verbrennung des Benzin/Luftgemisches) mit Erosionsschäden auf den Kolbenböden.



Neueres Modell eines Feuerwehrautos

Auch die Schlepperfahrzeuge veränderten sich im Laufe der Zeit.



Schlepper während dem Aktivdienst



„Vevey“- Schlepper nach dem 2. Weltkrieg



„Mirage“- Schlepper



Kolben, welcher wegen des Klopfens infolge zu niedriger Oktanzahl „anfrass“.

Die Motoren HS-51 der Flz D-3800/01, C-36 und der DB-601 des Flz Me 109 erforderten eine Oktanzahl von 87 (OZ 87) und später 93 (OZ 93).

Bei Kriegsbeginn standen der Fliegertruppe ca 18'000 Tonnen Benzin mit verschiedenen Oktanzahlen zur Verfügung, davon ca 4'000 Tonnen mit OZ 87 und 93.

Als dann die Benzinzufuhr eingeschränkt wurde, wurde versucht, die „niederoktanigen“ Reserven durch Beimischen von Bleitetraäthyl, Aceton und Aethylacetat zu höheren Oktanzahlen aufzumischen.

Durch Dauerversuche mit aufgemischten Benzin mit den Motoren HS-51 und DB 601 auf dem Motorenprüfstand Ennetmoos und anschliessenden Zustandskontrollen der Motoren versuchte man, den geeigneten Treibstoff zu finden.

Der Umschlag dieser aufgemischten Benzine (Blei) erforderte besondere Massnahmen aus gesundheitlichen Gründen .

Wegen dem grossen Engpass in der Flugbenzinzufuhr „streckte“ man das vorhandene Flugbenzin OZ 87 und 93 mit Autobenzin. Als dann dieses auch knapp wurde, mischte man das Flugbenzin mit Aethyl-Alkohol aus den Emser-Werken, „Emserwasser“ genannt. Doch schon bald kam es zu massiven Motorstörungen. Der Alkohol in den „Emserwassern“ quoll die Reingummi-Schläuche sowie die Gummi-Membranen in den Motorsteuergeräten auf. Es mussten Teile der Flugzeugflotte stillgelegt werden, eine katastrophale und sehr einschneidende Aktion mitten in der Kriegszeit.

Nach dringenden und eingehenden Versuchen zusammen mit einschlägigen Firmen, wurden in einer Grossaktion sämtliche Gummischläuche durch Metallschläuche der Firma Meier-Keller in Luzern (BOA) und die Membranen durch solche aus synthetischem „Gummi“ der Firma Dätwyler in Altdorf ersetzt.

Um Verwechslungen beim Betanken der Flugzeuge möglichst zu verhindern, wurde an allen Flugzeugen die befohlene Oktanzahl aufgemalt.



Me- 109E: Benötigte Oktan 87

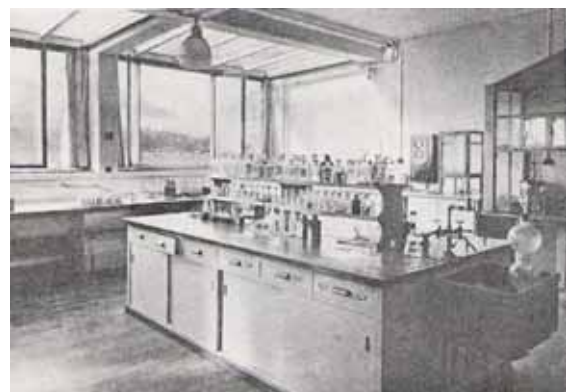
Die 1948 in Betrieb genommenen P-51 erforderten Flugbenzin OZ 100.



P-51 „Mustang“: Brauchte Oktan 100

Mit der Einführung der Jet-Flugzeuge wurde auch bei uns das im Zivilbetrieb übliche Flugpetrol (Kerosen) verwendet.

Bei all diesen Versuchen war die EMPA in massgebender Weise, zusammen mit dem Betrieb Buochs, beteiligt. Es zeigte sich aber, dass die Distanz zwischen den Versuchsstellen und der EMPA zunehmend zeitliche Probleme schaffte. So wurde im Betrieb Buochs ein Treibstofflabor eingerichtet, welches durch den Chemiker Dr. Bürgi betrieben wurde.



„Benzinlabor“ in Buochs während dem 2. Weltkrieg

## Betanken der Flugzeuge

Auch das Betanken der Flugzeuge hat sich weiter „entwickelt“. Am Anfang hatten die ersten Piloten wohl noch mit Benzinkanistern hantiert.

Aber schon während dem 1. Weltkrieg wurde der „Fasskarren“ verwendet.



Der „Fasskarren“: Bis in den 2. Weltkrieg verwendet



Tankwagen nach dem 2. Weltkrieg: Amerikanisches „Surplus Fahrzeuge GMC



Ein Zisternenwagen, wie er später in immer grösseren Versionen verwendet wurde

## Schmieröl

Bei den ersten Flugzeugen wurde das pflanzliche Ricinusöl verwendet.

Es hatte einen süsslichen Geschmack und die Ölspritzer auf dem Cockpit und am Kopf des Piloten bei den offene Kabinen zogen speziell im Sommer die Fliegen in

Scharen an, was für die Besatzungen sehr unangenehm war.

Bei den Flugzeugen D-27, CV und den nachfolgenden Typen wurde das Ricinusöl durch Mineralöle ersetzt. Diese wurden im Laufe der Zeit durch Zutaten, so genannte Additive, auf Grund von eingehenden Versuchen in Ennetmoos laufend verbessert und bekamen dann Namen wie „Rotband“ etc. Die Flugzeuge wurden auch entsprechend markiert.

## Kühlmittel

Am Anfang wurde gewöhnliches Leitungswasser als Kühlmittel verwendet. Das hatte allerdings den Nachteil, dass bei Minustemperaturen das Wasser abgelassen werden oder das Flugzeug in einen temperierten Hangar oder Zelt abgestellt werden musste. Doch diese standen nicht überall zur Verfügung.

So wurden Methoden entwickelt, um die Flugzeuge auch bei Minustemperaturen einsatzbereit zu halten, was eine ganz wichtige Voraussetzung für die jederzeitige Alarmbereitschaft darstellte.



Das Warmhalten eines Flz P-51 mittels Wärmedecke und Warmluftaggregat



Warmhalten eines Flz Me-109E mit Wärmedecken und im Sack (unter dem Rumpf) Katalyten



Eine andere Methode war das Beimischen von Glykol. Sie brachte Gefriersicherheiten bis  $-25$  Grad Celsius und das „Abdecken“ war nur noch bei extremen Minustemperaturen notwendig

Um die Motoren „wärmer“ laufen zu lassen und damit einen besseren thermischen Wirkungsgrad des Motors zu erreichen, war das Flugzeug P-51 mit einer Überdruckkühlung ausgerüstet, d.h. das Überdruckventil auf dem Kühlstoffbehälter öffnete erst bei 1,3 Atü. Damit wurde der Kühlstoff bis 130 Grad warm.

### Sauerstoff ( $O^2$ )

Das Flugzeug C-35 und die nachfolgenden Flugzeuge waren mit einer  $O^2$ -Anlage ausgerüstet. Die ersten Sauerstoffgeräte waren französische „Munerele“-Geräte. Wegen häufiger Störungen wurden diese durch die Firma Dr. Huggenberger modifiziert.

Es zeigte sich aber, dass auch die Verwendung von gewöhnlichem Sauerstoff, wie er beim Schweißen verwendet wird, für viele Störungen verantwortlich war. Die Feuchtigkeit führte im  $O^2$  in grosser Höhe infolge der Kälte zum Vereisen der Zuteildüsen. So wurde in der Folge nur noch getrockneter Medizinalsaauerstoff in den Flugzeugen verwendet.

Der Sauerstoff wurde in Bordflaschen mitgeführt.



Bord-Sauerstoffflaschen.: Es gab auch andere Formen

Ein anderes schwerwiegendes Problem waren Explosionen bei den Bordflaschen während des Umfüllvorgangs vom Umfüllwagen zur Bordflasche. Durch das schnelle Öffnen der Ventile am Umfüllwagen entstand am Leitungsende zur Bordflasche ein Druckstau mit plötzlichem Temperaturanstieg. Allfällig vorhandene organische Stoffe wie Fett, pflanzliche Fasern als Dichtungsmittel etc konnten sich entzünden und durch den vorhandenen Sauerstoff zur Explosion entwickeln.

Durch die Konstruktion neuer Ventile an den Umfüllpumpen, welche nur einen „langsamen“ Druckanstieg erlaubten, wurde dieser Fehler behoben.

Zudem wurde die Verwendung von organischen Stoffen in der Nähe von  $O^2$  strikte verboten.

## 6. Der Unterhalt der Flugzeuge

Es bestehen grundsätzlich zwei Unterhaltungsmethoden:

- Unterhalt nach Bedarf. Wenn ein Defekt eintritt wird ein Teil ersetzt oder das Flugzeug wird kontrolliert. Solange nichts passiert, macht man auch nichts.
- Präventiver Unterhalt. Ein Flugzeug oder ein Gerät wird nach einer bestimmten Nutzungsdauer kontrolliert oder ausgewechselt.

## Steuerung des Unterhalts

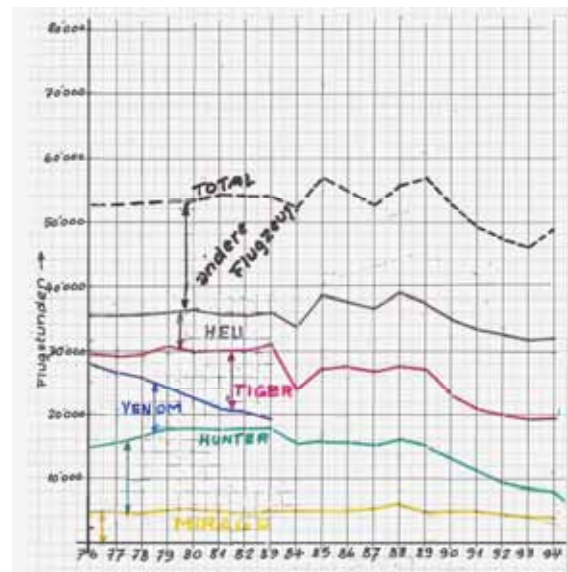
Der präventive Unterhalt bedingt, dass die Unterhaltsorganisation jederzeit über die akkumulierten Flugstunden der Flugzeuge bzw die Betriebsstunden der Geräte orientiert ist.

Bis um 1973 wurden die von einem Flugzeug täglich geflogenen Stunden vom Startbüro an den Hallenmeister gemeldet. Dieser führte eine Statistik für „seine“ Flugzeuge. Wenn ein Flugzeug zu einer vorgeschriebenen Kontrolle „fällig“ wurde, trug er die Flugstunden in das Bordbuch ein und meldete die Fälligkeit an die Zentralverwaltung, welche die Unterhaltsarbeiten (periodische Kontrolle etc) plante und in Auftrag gab.

Um 1973 wurde die EDV eingeführt. Auf jedem Einsatzort von Flugzeugen wurde ein Computerterminal stationiert, mit welchem der „Flugzeughalter“ täglich die geflogenen Flugstunden registrierte und Reparaturarbeiten sowie das verbrauchte Ersatzmaterial meldete. So konnten laufend die bald „fälligen“ Flugzeuge ermittelt und die Unterhaltsarbeiten geplant und veranlasst werden.

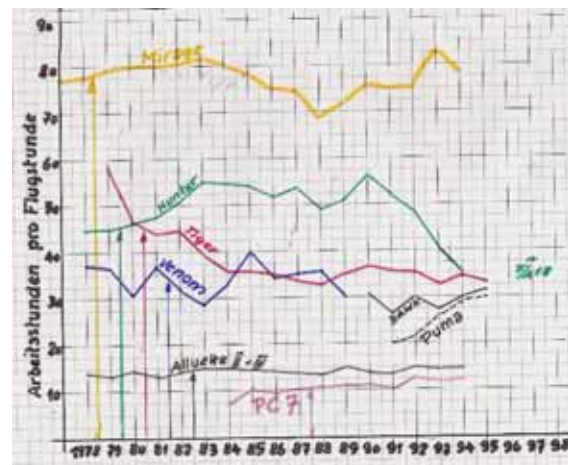


EDV-Auswertezentrale: Hier wurden die Flugstunden der Flugzeugflotte laufend erfasst und ausgewertet



Flugstunden der einzelnen Typenflotten und total für alle Flugzeuge

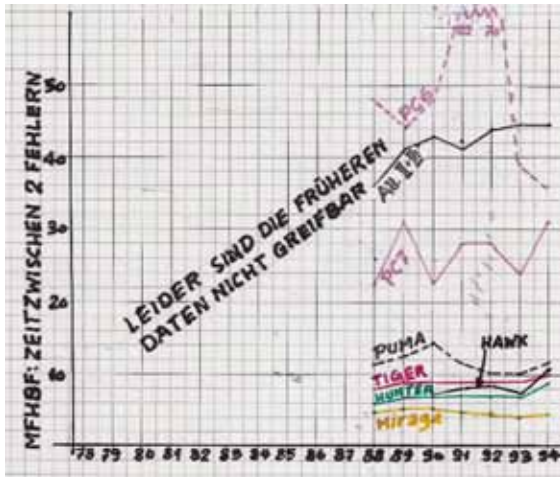
Für jede Flugzeugflotte konnte nun der Arbeitsaufwand pro Flugstunde ermittelt werden.



Arbeitsstunden pro Flugstunde für jede Flotte

- Auffallend ist der grosse Arbeitsaufwand für das Flugzeug Mirage IIIS/RS
- Im Allgemeinen kann kein Anstieg des Aufwandes mit zunehmendem Alter der Systeme festgestellt werden

Die EDV-Erfassung und Auswertung ergab aber auch die Möglichkeit, auftretende Fehler und Defekte für die Flugzeuge und Geräte in Abhängigkeit der Betriebsstunden zu erfassen und daraus die mittleren, fehlerfreien Zeiten (MTBF) zu ermitteln, um eventuell notwendige Verbesserungen am Material einzuleiten.



Fehlerfreie Zeit zwischen zwei Defekten:  
Auch bei diesem Wert schneidet das Flz Mirage IIS/RS mit der kurzen fehlerfreien Zeit am Schlechtesten ab

Auch der Arbeitsaufwand für die durchgeführten Reparatur- und periodischen Unterhaltsarbeiten konnte erfasst werden. Ferner konnte der Materialverbrauch jetzt laufend festgestellt werden, so dass Nachbestellungen frühzeitig ausgelöst werden konnten.

### Reparaturen vor dem 2. Weltkrieg

Mit den ersten Flugzeugen waren Notlandungen im Gelände als Folge von Motorpannen oder Falscheinschätzung des Wetters, mit Teil- oder Totalschäden, häufig.



Capotage eines Flz DH-5



Kopfstand eines FlzD-27: Immer auch der Propeller

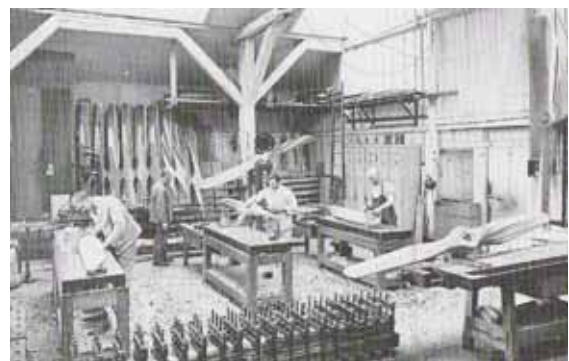
Für die Gründerflotte und die im ersten Weltkrieg durch Internierung und Kauf dazugekommenen Flugzeuge gab es keine Ersatzteile. Was man benötigte, kaufte man im „Dorf“.



Reparatur an einem Flz DH-3



Hier wird an einem Flz DH-3 „geschreinert“



Propellerbau: Die Propeller gingen ja bei jedem Kopfstand oder bei jeder Capotage zu Bruch





Die erste Motorenwerkstatt

1923 entstand in Dübendorf ein gut eingerichtetes Gebäude mit Werkstätten, in welchem nun unter besseren Bedingungen gearbeitet werden konnte. Damit hatten die oben erwähnten Provisorien ein Ende.



Das neue Werkstattgebäude in Dübendorf:

Im linken Flügel die Motoren- und die Mechanische Werkstatt, darüber die technischen Büros. Im Rundbau die Montagehalle. Im rechten Flügel: unten vorn das Magazin, dahinter die Schreinerei und oben die Sattlerei und die Malerei. Ganz hinten rechts das Verwaltungsgebäude

Bis Beginn des 2. Weltkriegs wurde alles, ausser Totalschäden, in Dübendorf repariert. Diese Arbeiten konnten durch geschickte Handwerker (Mechaniker, Spengler, Schreiner, Sattler etc), mit relativ einfachen Werkzeugen und den damals zur Verfügung stehenden Werkzeug- und Holzbearbeitungsmaschinen sowie einfachen autogenen Schweissanlagen bewerkstelligt werden.



Mechanische Werkstatt, um 1928



Motorenwerkstatt



Schweissen eines „verbogenen“ DH5a-Rumpfes

Im gleichen Gebäude entstand ein gut dotiertes „Magazin“ mit Holz, Sperrholz, Blechen, Röhren, Drahtseilen, Stoffen, Schrauben, Schmier- und Klebemitteln etc. Was nicht vorhanden war, wurde von Herrn Wild, dem damaligen „Einkäufer“, im Handel beschafft.

Mit dem Bau der ersten Flugzeuge in der Schweiz (Wild, DH-3, DH-5) wurden je einige Rumpfe, Flügel, Steuer, Räder, Radachsen sowie einige Motoren als Reservematerial mitbestellt.

Dies erlaubte, bei den damals häufigen Not-, „Pumps“- und Bruchlandungen, die

Flugzeuge dank dieser Grossteile jeweils so rasch wie möglich wieder dem Flugbetrieb zu übergeben.

Die defekten Baugruppen wurden durch den Betrieb Dübendorf repariert.

Für Pneus basierte man auf der einzigen Pneufabrik in der Schweiz, der Fa Pallas, für die Geschwindigkeit- und Höhenmesser auf der Fa Thomann in Waldenburg, für die Kompass und Drehzähler auf der Fa Utz in Bern, und für die Kühler auf der Firma „Orion“ in Zürich.

Die Instrumente waren im Allgemeinen sehr zuverlässig. Die vorgeschriebenen Kontrollen sowie allfällige Reparaturen wurden in der Instrumentenwerkstatt Dübendorf durch die legendären „Alleskönner“ Poyet und Schafheitle erledigt.

Für die Motoren befanden sich die Hersteller in der Nähe.



Revisionen an DH5 in der neuen Montagehalle

Es gab zu jener Zeit auch schon einen Motorenprüfstand für „Argus II“ und HS- 41



Motorenprüfstand im Gfenn um 1920

## Reparaturen während und nach dem zweiten Weltkrieg

Mit der Einführung neuer Flugzeuge zu Beginn des 2. Weltkriegs ging der Aufbau neuer Werkstattbetriebe in anderen Gegenden der Schweiz einher.

So wurden in Buochs und Interlaken neue Betriebe mit leistungsfähigen Werkstätten aufgebaut.

Die komplexere Technik der Flugzeuge und deren Ausrüstung, sowie die dabei angewandten neuen Fabrikationsmethoden erforderten für deren Unterhalt auch leistungsfähigere Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, wie zum Beispiel Nietapparate, elektrische Naht- und Punktschweissmaschinen, Schweissanlagen mit Schutzgas, Oberflächenbehandlungsbäder und vieles Andere. Es war Krieg und so konnte nicht alles Benötigte ab Stange gekauft werden. Viele Einrichtungen, wie Prüfstände für die Kontrolle der verschiedenen Geräte mussten durch die Betriebe selbst geplant und gebaut werden.



Motorenwerkstatt Buochs im Aktivdienst

Aber auch auf den Flugplätzen Emmen, Payerne, Sion und Lodrino wurden kleinere Werkstätten gebaut.

Für die verschiedenen Flugzeugflotten, sowie für anderes Material der Fliegertruppe, wurden Fachstellen ernannt.

Auftrag einer Fachstelle war:

- eingehende Kenntnis des zugeteilten Materials
- Die Bearbeitung der Arbeitsvorschriften



- Kenntnis des momentanen Zustands des zugeteilten Materials (Flugzeuge)
- Kenntnis des Änderungszustands der Flugzeuge etc
- Stellen von Personal für die Ausbildung und Unterstützung der Truppe
- Durchführen der Revisionen und grösserer Reparaturen am zugeteilten Material.



Revisionsarbeiten an Flz „Morane“ D3800/01 in Interlaken, der Fachstelle für dieses Flugzeug

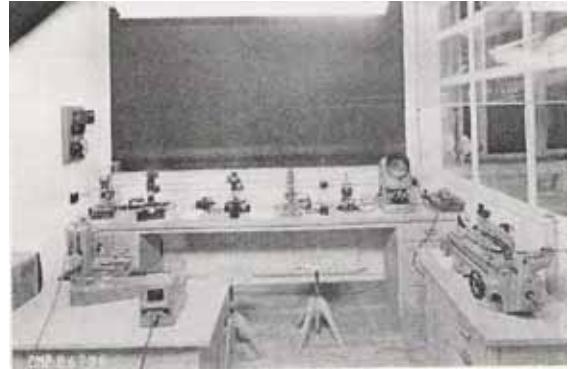


Motorenwerkstatt: HS-51 und RR V-1650 in Buochs

Enorme Probleme ergaben sich für den Betrieb Buochs bei den Flugzeugen Messerschmitt Me-109E und P-51 „Mustang“. Für beide Flugzeuge gab es keinen Hersteller „im Rücken“, keine Ersatzteile und keine Werkstattzeichnungen.

Wenn ein Teil unbrauchbar wurde, so mussten zuerst anhand des defekten Teils Werkstattzeichnungen angefertigt und Materialspezifikationen ermittelt werden. Wenn dies erledigt war, galt es, im Handel das entsprechende Material zu finden.

Dafür war es notwendig, in Buochs ein kleines Materiallabor einzurichten und in Betrieb zu nehmen.



Materiallabor in Buochs: kleine EMPA

Was dann nicht in den eigenen Werkstätten angefertigt werden konnte, wurde an geeignete Firmen vergeben, wobei Buochs jeweils das Material lieferte.

Hunderte von Reparaturen und Revisionen wurden während den folgenden Jahrzehnten in unseren Betrieben durchgeführt. Dazu war auch die Behandlung der Baumaterialien in der Oberflächenwerkstatt unerlässlich. Mit Verchromen, Cadmieren, Verzinken, Anodisieren etc konnten die Materialien veredelt und vor Korrosion und vorzeitiger Abnutzung geschützt werden.

Vielfach konnten abgenutzte Teile durch Aufchromen oder Aufschweissen wieder brauchbar gemacht werden.



Oberflächenwerkstatt: Hier wird verchromt, aufgeschromt, cadmiert, versilbert, anodisiert etc

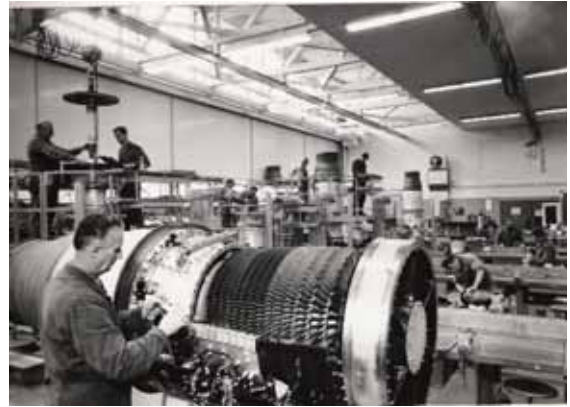
Grundsätzlich wurde alles repariert. Die Belegschaft war erfinderisch. Gerissene Motorblöcke wurden geschweisst, abgenutzte Teile aufgeschromt und defekte Strukturen neu aufgebaut.



## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



Ein Me-109E Rumpf nach Bruchlandung auf einer Rumpflehre zum Neuaufbau bereit



Hier wird am „Avon“-Triebwerk gearbeitet. (Interlaken)



Der gleiche Me-109-Rumpf in einer späteren Aufbauphase

Mehrere Flugzeuge Me-109 mit verbeulten und verbogenen Rümpfen und Flügeln oder mit Schussverletzungen wurden hier wieder instand gestellt.



„Hunter“- Revisionen in Interlaken

So wurden auch leistungsfähige Spezialwerkstätten realisiert.



Dieses Flz Me-109G rollte in die Lütschine ...



Instrumenten-Werkstätte



... und wurde in Buochs wieder repariert



Elektrogeräte-Werkstätte

Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



Funkwerkstatt

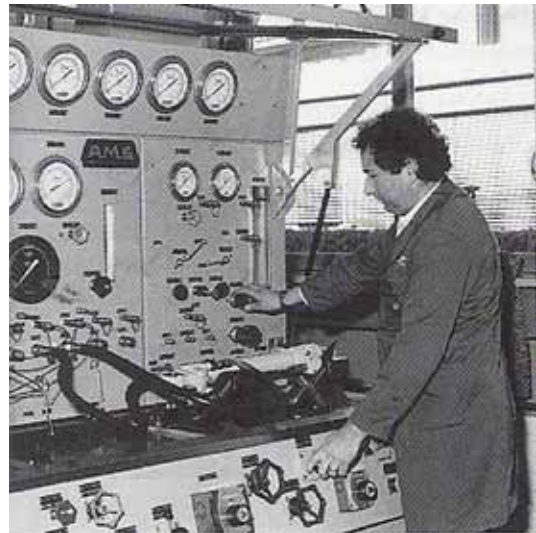
Mit der Einführung der Mirage-Flugzeuge mussten wieder neue Werkstätten erstellt und die alten den neuen Anforderungen angepasst werden.



Radar-Werkstatt



Hydraulik-Werkstätte



Prüfung eines Hydraulikgerätes auf dem Prüfstand



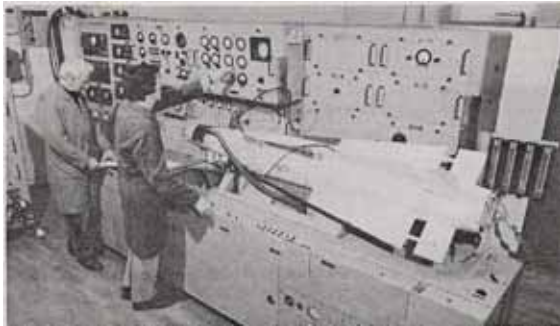
Triebwerk-Werkstatt. „Atar“9c und I-85



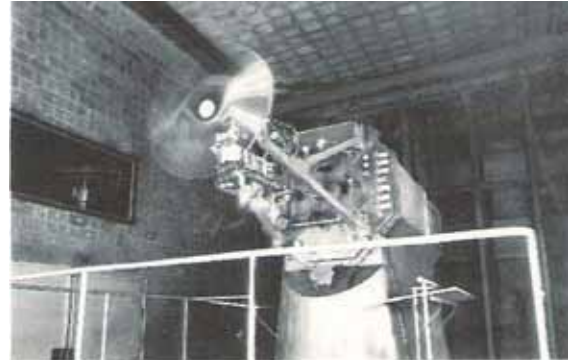
Revisionen an „Mirage“-Flugzeugen

Staubfreie Werkstatt für die Revision von Kreisgeräten und Inertialplattformen. Das Personal betritt die Werkstatt in „staubfreien“ Kleidern durch eine Luftschleuse





Prüfstand zur Prüfung der Lenkwaffe „Falcon“



Hirth HM-504 auf dem Prüfstand



Prüfstation für IFF- Gerät

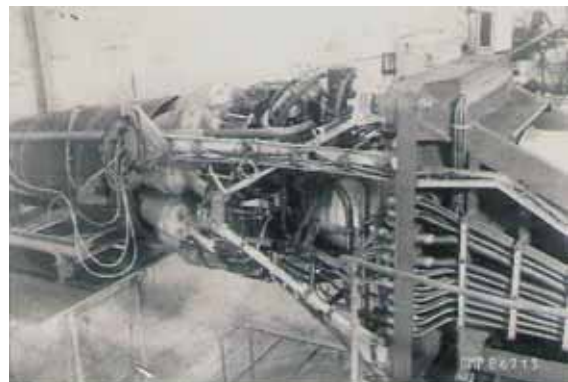


Motorenprüfstand mit DB 601

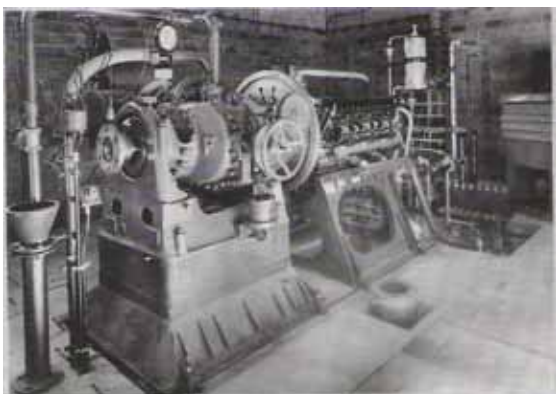
### **Motoren und Triebwerke auf dem Prüfstand**

Die Motorenprüfstände, welche in Buochs und Interlaken zu Beginn des 2. Weltkriegs neu erstellt wurden, mussten immer wieder für neue Motoren- und Triebwerke umgebaut werden.

Bevor die grossen Ablufttürme für das Bremsen mit Propellern fertig waren, wurden die Motoren mit einer Wasserbremse geprüft.



Motorenprüfstand mit Ghost

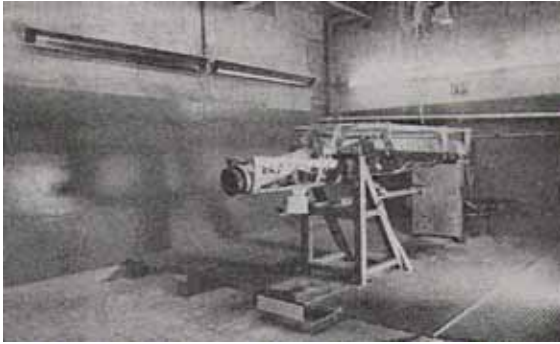


HS-51 auf der Wasserbremse



Triebwerkprüfstand Atar





Raketentriebwerk „SEPR“ auf dem Prüfstand



Stans „Risismühle“: „Nach- und Rückschubzentrale. Hinter der Halle (oben im Bild) sind die Zugänge in die unterirdischen Lagerkavernen erkennbar



Triebwerk F-404 des Flz F/A 18 auf dem Prüfstand



Einsicht in das Materiallager für Ersatzteile und Verbrauchsmaterial) in der Risismühle. In der benachbarten Kaverne lagerten vor allem Grossteile



Prüfzimmer für das Triebwerk F-404 (F/A 18)



Einsicht in das Eisen- und Stahlmagazin im Aussenlager Will bei Stans

## 7. Versorgung mit Ersatzteilen

Als in den 1930er-Jahren die schon etwas komplizierteren Flugzeuge D-27, CV und C-35 in der K+W Thun gebaut wurden, basierte man für die Versorgung mit Grossteilen auf der K+W, so dass eigentlich nie ein Engpass entstand.

Anfangs des 2. Weltkriegs wurde in Stans und einem Aussenstandort Interlaken ein zentrales Magazin für die Fliegertruppe erstellt, von wo aus die Bestellungen der Betriebe und der Truppe erledigt wurden.

Stans war auch für die Bereitstellung des technischen Korpsmaterials der Truppe zuständig.



Die Lagerbuchhaltung: In den 1970er-Jahren wurden hier rund 450'000 Artikel verwaltet



Hier werden die Mechaniker-, Spengler-, Maler- und Sattlerkisten für die Fliegerkompanien zusammengestellt

Von Stans aus wurden die Betriebe, aber auch die Truppe, mit Ersatzmaterial versorgt. Mit der „Kriegspost“ dauerte es ab und zu etwas länger, bis die Ware beim Besteller eintraf.

Deshalb begannen die Betriebe Buochs, Interlaken, Payerne, Sion und Lodrino eigene Magazine mit Roh- und Kleimaterial anzulegen, gefördert durch den damals amtierenden Einkaufschef Franz Jacober, welcher gerne „Grosseinkäufe“ tätigte.

In den 1970er-Jahren wurde dann der Grossteil dieser „Aussenlager“, mit Ausnahme kleiner Handreserven, nach Stans überführt.

Unterdessen wurde die Betriebsplanung eingeführt und die Materialbestellungen erfolgten durch die Planungsstellen der Betriebe.

Stans wurde so ausgerüstet, dass zum Beispiel Rohmaterial genau nach Bestellung zugeschnitten und geliefert wurde.

Was heute bestellt wurde, konnte morgen geliefert werden.

### Wandel in der Unterhaltsphilosophie

Wurde bis jetzt nach dem Grundsatz

Reparieren statt wegwerfen gehandelt, so vollzog sich mit der Einführung der Düsenflugzeuge und deren Kauf im Ausland ein Wandel. Untereinheiten defekter Geräte wurden vorher in Spezialwerkstätten repariert und wieder in die Geräte eingebaut. Neu war die Regel, dass Untereinheiten ersetzt, aber nicht mehr repariert, sondern entsorgt wurden. Auch defekte Baugruppen wurden meistens ausgewechselt.

Die Ermahnung, nach bisheriger Art zu verfahren, half wenig. Unsere Spezialisten wurden in den Herstellerwerken „umerzogen“. Es war bequemer, aber teurer und für die Herstellerwerke lukrativer.

Der Bedarf an Geräten und Ersatzteilen errechnete sich etwa wie folgt:

1. Grundsätzlich wurde der Bedarf für die voraussichtliche Nutzungsdauer des Flugzeuges berechnet.
2. Weil die Flugzeuge im Ausland beschafft wurden, ging man davon aus, dass im Kriegsfall nichts mehr geliefert würde und zu einem späteren Zeitpunkt dieser Typ nicht mehr in Produktion sei.
3. Man liess sich vom Hersteller beraten,
  - welche Teile und Geräte nach wie viel Betriebsstunden zu kontrollieren sind,
  - welche Teile und Geräte nach wie viel Stunden ersetzt werden müssen,
  - welche Teile einem grossen Verschleiss ausgesetzt sind.

Aus diesen Angaben liess sich der Bedarf an Baugruppen, Geräten und Einzelteilen berechnen. Diese Methode ergab in der Regel enorme Summen, welche den Flugzeugkauf wesentlich verteuerten.

NB: Bei der Mirage-Beschaffung wurden in „Bern“, vor der Behandlung der Botschaft durch das Parlament, die Kosten für die Ersatzteile massiv gekürzt. Das war mit ein Grund zur Mirageaffäre, weil die Ersatzteile später doch beschaffen werden mussten.



## 8. Das Wachsen der Infrastrukturstruktur

(siehe auch Anhänge II und III)

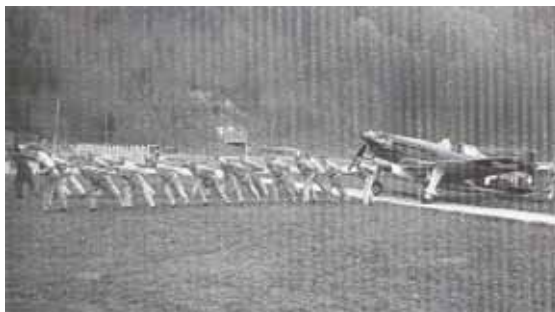
Parallel zur Entwicklung bei den Flugzeugen musste auch die Infrastruktur weiter entwickelt werden

### Landepisten



Flugplatz Dübendorf um 1917

Das Flugfeld Dübendorf war lediglich eine grosse Riedfläche, welche gewalzt und allmählich entwässert wurde. Dies genügte für die damaligen leichten Flugzeuge.



Zum Bewegen schwerer Flugzeuge auf nassem, unbefestigtem Boden brauchte es viele Leute.

Mit der Einführung von schwereren Flugzeugen mit Einziehfahrwerken und damit schmälere Rädern genügte die gewalzten Rasenpisten nicht mehr. Die Räder sanken im nassen Gras ein.



Bau von Hartbelagspisten

Von 1939 bis 1942 wurden durch die DMP auf 18 Flugplätzen Hartbelagspisten von 600x40 oder 900x40 Metern gebaut. Gleichzeitig wurden die Rollzonen verfestigt und entwässert, Zufahrtswege und Brücken gebaut sowie Flughindernisse entfernt. Im Weiteren wurden pro Flugplatz 4 bis 8 Leichtunterstände mit eingebauten MG für die Aussenverteidigung und ein Lagerschuppen zum Unterbringen des Korpsmaterials erstellt.

Dies war eine beachtliche Leistung, wenn man bedenkt, dass es zu jener Zeit noch nicht so viele Baumaschinen gab und dass die Wenigen, welche vorhanden waren, auch von der übrigen Armee für Festungsbau etc beansprucht wurden.



Leichtunterstand am Rande des Flugplatzes



Leichtunterstand, als Stall getarnt



Das Beispiel des Flugplatzes Saanen



## Flugzeugunterkünfte



Ursprünglich, bis zum 2. Weltkrieg, mussten die Flugzeuge auf den Feldflugplätzen in Zelten untergebracht werden



Zwischen 1914 und 1936 wurden auf 21 Flugfeldern, verstreut über die ganze Schweiz, je ein bis mehrere Hangars gebaut



1936 bis 1939, Flugzeughangars

In der Zeit der zunehmenden politischen Spannungen wurden auf den Flugplätzen im Reduit Hangars erstellt, welche die Reparaturarbeiten an den Flugzeugen bei schlechter Witterung erleichterten. Ausserdem wurden kleine Treibstofflager gebaut.



1921 bis 1922 entstanden in Dübendorf solche Hallen (Halle IV und VI)



Flugplatz Dübendorf: Hier entsteht die Halle IV, im Hintergrund Bau der ersten Hangars. Das Dachgeschoss der Halle IV diente jahrelang als Unterkunft für Fliegerrekruten, später für die Fliegerübermittlungs-Rekrutenschulen



1920/23 wurden Dübendorf, Thun und Lausanne zu permanenten Flugplätzen mit ständigem Personal erhoben und mit Hallen samt angebauten Werkstätten erweitert. Im Bild Lausanne la „Blecherette“

In den Jahren 1927 bis 1942 wurden in Dübendorf, Kloten, Buochs, Emmen, Meiringen, Interlaken, Payerne und Sion weitere 18 Hallen gebaut.

In Payerne und Dübendorf wurden in den 1980er-Jahren so genannte „Mirageboxen“ erstellt. Die Versorgung der Flz erfolgte „ab der Wand“.



Payerne. „Mirage-Boxen“. In diesen Boxen kann je ein Flugzeug untergebracht werden

## Werkstattbauten

Bis ca 1938 wurden alle Revisionen und grössere Reparaturen an den Flugzeugen in Dübendorf gemacht. Anfänglich erfolgten die Arbeiten in den oben geschilderten Hangars mit provisorischen Einrichtungen,. 1923 erhielt Dübendorf ein neues Werkstattgebäude.



Dübendorf erhielt 1923 ein gut ausgebautes Werkstattgebäude mit einer grossen Montagehalle sowie ein Verwaltungsgebäude für die Direktion der Militärflugplätze und das Kommando der Fliegertruppe

Nach dem Bezug des neuen Verwaltungsgebäudes hinter der Halle 9 durch die Direktion der DMP, wurde das ehemalige Verwaltungsgebäude weitgehend zu Werkstätten umfunktioniert

Von 1938 bis 1940 wurden auf den Flugplätzen Buochs, Interlaken, Meiringen, Sion, Payerne, Locarno und Lodrino Werkstattgebäude verschiedener Grösse erstellt.



1939/40 wurden auf Flugplätzen Buochs und Interlaken fast identische Werkstattanlagen gebaut

Das Baumaterial stammte weitgehend aus dem Abbruchmaterial der Landesausstellung von 1939 in Zürich.



1940: Werkstattanlage in Buochs nach der Fertigstellung



Interlaken: Werkstattgebäude analog Buochs, Unten im Bild die Halle I, teilweise auch mit Werkstätten. Links, unter dem Wald, der Motorenprüfstand

Während des 2. Weltkriegs mussten alle Werkstätten laufend den neuen Bedürfnissen angepasst werden.



In den 1970er-Jahren wurden die veralteten Anlagen in Buochs und Interlaken grundlegend erneuert, umgebaut und erweitert.



1939: Emmen, Halle I mit Werkstätten



Emmen: Mit der Beschaffung der Lenkwaffe „Bloodhound“ genügte die Werkstätten in der Halle I nicht mehr. So kam Emmen zu einem neuen Werkstattgebäude.



## Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



Um 1980: Werkstätten in Meiringen



Meiringen: Mit dem Ausbau zum F/A 18-Standort wurde dieser Platz baulich stark erweitert. Hinter dem Turm die Werkstätten



Payerne: Halle I mit hinten angebauten Werkstätten. Hinter dem Bach oben das UeG- Gebäude, rechts der F/A 18-Simulatorkomplex



Sion: Vorne das Gebäude für die Pilotenschule. Dahinter bis oben rechts die technischen Betriebe



Locarno: Vorne das Gebäude für die Fliegerschule. Dahinter die technischen Betriebe



Lodrino: Nach dem Umbau in den siebziger Jahren



Belp: Zentrum der Verwaltungsfliegerei für Bundesrat, Bundesamt für Zivilluftfahrt, Landestopographie etc. Das Zentrum wird durch die Luftwaffe betrieben

### Prüfstände



Bremszelle: Solche Zellen wurden in Dübendorf, Buochs, Emmen, Meiringen, Interlaken, Payerne und Sion gebaut. Sie erlauben, ganze Flugzeuge darin mit voller Leistung „abzubremsen“, ohne dass Lärm nach aussen dringt



Flz Hunter wird in die Bremszelle geschoben.





Nach dem Beginn des 2. Weltkriegs wurden in Buochs (Ennetmoos) und Interlaken moderne Motorenprüfstände gebaut

Die Motorenprüfstände wurden mit der Einführung neuer Motoren und Triebwerke laufend angepasst und ausgebaut.



Prüfstand Ennetmoos heute



Ennetmoos: Prüfstand für das Raketentriebwerk „SEPR“ der Mirageflugzeuge

Für das Raketentriebwerk „SEPR“ musste ein spezieller Prüfstand erstellt werden. Weil dieses Triebwerk mit reiner Salpetersäure betrieben wurde, waren umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen für Menschen und Umwelt sowie für den Gewässerschutz notwendig.



Dübendorf: Gebäudekomplex der Zentralverwaltung

## Die Flugplätze heute

(Siehe auch Anhang II)

In mehreren Etappen wurden auf 13 Flugplätzen die Kurzpisten (siehe oben) verlängert: 1946 auf 1000 m, 1950/54 auf 1500 m und schliesslich 1959 auf 2000 m. Dübendorf, Emmen und Payerne erhielten Pisten von 2500 m Länge.



Dübendorf

Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



Mollis



Alpnach



Ambri



Interlaken: Einst ein wichtiger Unterhaltsbetrieb der Fliegertruppe, ist heute Teil der RUAG Aerospace. Der Flugplatz wird von der Luftwaffe nicht mehr benutzt



Buochs um 1990



St. Stephan



Buochs: Doppelpiste (Satellitenaufnahme)



Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen



Emmen (Satellitenaufnahme): Flugplatz der RUAG Aerospace. Militärisch wird der Flugplatz für das Training und für Zwischenlandungen der Fliegerschulen benutzt. Ferner findet hier das Training mit den Aufklärungsdrohnen ADS-90 "Ranger" statt



Nochmals Payerne: Blick von Westen. Vorne der Flugsicherungsturm, links vom Bach das UeG-Gebäude und dahinter der F/A-18- Simulatorekomplex



Emmen: Links von der Piste das ehemalige Flugzeugwerk Emmen, heute RUAG Aerospace



Ulrichen



Payerne: Heute wichtigster Flugplatz der Luftwaffe. Interessant ist die Tatsache, dass die Stadt Payerne 1936 dem Bund 30 ha Land schenkte und damit die Grundlage für den weiteren Ausbau dieses Flugplatzes legte



Raron

Es ist hervorzuheben, dass das Verständnis der Stadt Payerne für die Militäraviatik immer hervorragend war.





Turtmann



Lodrino: 800 Meter-Piste. Am rechten Rand die Betriebsgebäude. Heute Teil der RUAG Aerospace



Sion: Wichtiger Ausbildungsplatz für die Luftwaffe und zugleich Kriegsflugplatz.



Locarno: Grundausbildung der Piloten. Vorne die Rasenpiste des Zivilflugplatzes. Bei nassem Boden war der Flugbetrieb der Fliegerschule ohne Hartbelagspiste jeweils stark behindert.



Meiringen: Wichtiger Kriegsflugplatz

Mit der Einführung des Flugzeugs F/A 18 erfuhr der Flugplatz Meiringen einen umfangreichen Ausbau der Werkstätten und der Flugzeugkaverne.

Ursprünglich wollte der Kanton Tessin auf dem Flugplatz Locarno anstelle der Rasenpiste eine Hartbelagspiste erstellen. In einer Volksabstimmung wurde der Kredit jedoch abgelehnt. Da die Fliegerschule aber auf eine Hartbelagspiste angewiesen war, planten wir den Pistenbau auf dem nördlichen Gelände im Besitz der Eidgenossenschaft. Weil wir wussten, dass auch diesem Projekt Opposition erwachsen würde, bauten wir die Piste auf Anraten des Tessiner Baumeisters, welcher die Arbeiten ausführte, während der Tessiner Parlamentsferien. Das trug uns eine Beschwerde der Tessinerregierung in Bern ein. Ich musste mich, zusammen mit dem Waffenchef der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen, in Bellinzona für unser Vorgehen entschuldigen. Aber schliesslich war der Kanton Tessin grösster Profiteur unseres Vorgehens.

### Flablenk Waffen-Anlagen.

Das BAM erhielt den Auftrag, die notwendige Infrastruktur für die 1964 beschafften Lenk Waffen „Bloodhound“ BL-64 zu erstellen.

An fünf Orten im schweizerischen Mittelland wurden die Einsatzstellungen für je 4 bis 8 Lenkwaffen sowie die zugehörigen Nebenanlagen erstellt.



BL-64-Nebenanlagen: Unterkunft, Kommando- und Ausbildungsräume



Teilansicht einer „Bloodhound“-Stellung. Hinten rechts die Einsatzzentrale mit Radaranlage

### Schutzbauten

In den Jahren 1939 bis 1942 erfolgte auf 18 Flugplätzen im Reduit der Bau von Hartbelagspisten und Leichtunterständen zur Verteidigung. Gleichzeitig wurden je Flugplatz etwa acht und insgesamt 192 Flugzeugunterstände des Typs U43 gebaut.



U43: Diese Unterstände waren ursprünglich vorne offen

In den 1960er-Jahren dienten einige Unterstände U43 den Betrieben zwischen den WK zum Unterbringen von Fahrzeugen. Sie wurden zu diesem Zweck mit einfachen Tore ausgerüstet.

In den Jahren 1954 bis 1958 wurden auf allen 11 Kriegsflugplätzen unterirdische Kommandoposten mit Werkstätten, Unterkunft für den Grossteil der Mannschaft sowie Treibstoff- und Munitionslagern gebaut. Die Anlagen waren autark und mit Notstromanlagen ausgerüstet.

Auf 6 Flugplätzen wurden zudem Flugzeugkavernen gebaut, welche Platz für die Flugzeuge von 2 Fliegerstaffeln boten



Flugzeuge „Hunter“ im Inneren einer Kaverne



Ein Flz „Hunter“ wird mit dem Schlepper aus der Kaverne gezogen

Auf den so genannten Feldflugplätzen, bei welchen wohl eine unterirdische Anlage mit Kommandozentrale, Unterkunft, Treibstoffdepots und Munitionskavernen vorhanden waren, standen aber für den Schutz der Flugzeuge lediglich die U43 mit ungenügendem Schutz bereit. Deshalb wurden auf diesen Flugplätzen total 17 Unterstände des Typs U 72 gebaut.



Unterstand U72



Der Unterstand U72 bot Sicherheit gegen 3 Bar Druck von aussen. Er war weitgehend autark ausgerüstet, verfügte über eine Notstromgruppe und bot Unterkunft für vier Flugzeuge sowie 30 Mann Besatzung (1 Fliegerzug).



U43/68: Parallel zum Bau der U72 erhielten 26 der total 192 U43 einen ebenbürtigen Schutz wie die U72, also gegen 3 Bar Überdruck

#### **Wir befanden uns ja noch mitten im kalten Krieg**

Parallel mit dem Aufbau der umfangreichen Infrastruktur musste jeweils auch das benötigte Land für Flugplätze, Tankanlagen, Schiessplätze, Lenkwaffenstellungen, Höhenanlagen, Ausbildungsbauten etc. erworben werden. Dies war Aufgabe des **Liegenschaftsdienstes** der Unterhaltsorganisation.

Nicht überall war es so einfach wie 1936, als die Gemeinde Payerne dem Bund 30 ha Land zum Bau des Flugplatzes schenkte. Häufig gingen dem Erwerb langwierige und zähe Verhandlungen voraus. Oft musste der Bund „Realersatz“ bieten, was wiederum langwierige Suche und Verhandlungen brauchte.

Dazu war es Aufgabe des Liegenschaftsdienstes, das auf den Flugplätzen nicht überbaute eigene Land zu verpachten.

Für alle Bauten der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen war die Unterhaltsorganisation Vertreterin der **Bauherrschaft**.

Der Bauherr hatte für alle Bauten die notwendigen Pflichtenhefte zu erstellen.

Für die Erstellung der Bauten waren Baufachorgane zuständig. Der **Baudienst** der Unterhaltsorganisation war Baufachorgan für die Flugpisten und Rollwege, für Unterstände sowie für die Bauten der Höhenanlagen (Richtstrahl- und Radaranlagen).

Diese Vielfalt von Bauten erforderte eine ausserordentliche Flexibilität und einen grossen Einsatz des relativ bescheiden dotierten Baudienstes.

Für die Hochbauten (Kasernen, Hallen, Werkstattbauten, etc) war die Direktion der eidgenössischen Bauten zuständig.

Für die Flugzeugkavernen und für die übrigen unterirdischen Anlagen auf den Flugplätzen wirkte von Fall zu Fall entweder das Bundesamt für Genie und Festungswesen oder die eidgenössische Baudirektion als Baufachorgan.

#### **Die Kosten der Infrastruktur**

Im ANHANG III zeigt eine Zusammenstellung die Kosten, welche der geschilderte Auf- und Ausbau der gesamten Infrastruktur verursacht hat. Die Angaben sind zum Zeitwert der jeweiligen Realisierung der Bauten angegeben.

Um sich über das Ausmass dieser Kosten einen Begriff zu machen, lohnt es sich, die einzelnen Positionen mit dem Teuerungsrechner im ANHANG VI aufzurechnen.

### **9. Flugsicherung, Führung und Einsatz**

#### **Der Kontrollturm (Tower)**

Auf diesem Gebiet vollzog sich eine grosse Entwicklung.

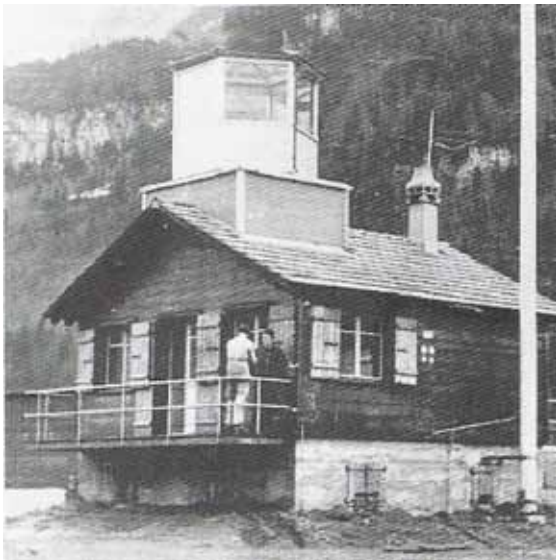
Bis zur Zeit des zweiten Weltkriegs mussten die Piloten auf den Trainingsflugplätzen Dübendorf, Thun oder Lausanne, (je nach Wohnort) wöchentlich zum individuellen Training, erscheinen. Dort erhielten sie vom Flugchef (in Dübendorf Major „Sämi“ Stamm, in Thun Major Schäfer, in Lausanne Major Coyeteaux) einen Auftrag, meist in Form eines Rekognoszierungsauftrags oder etwas Ähnlichem, „fassten“ ein Flugzeug und waren für 1 bis 2 Stunden sich selbst überlassen.





Das Starthäuschen in Dübendorf. Es war bis zum Aktivdienst in Betrieb, verfügte über ein Telefon und einen Startschreiber. Vor dem Häuschen war normalerweise Major Sämi Stamm anzutreffen

Heute wird der Pilot vor dem Flug eingehend „gebrieft“. Er muss die Wetter- und die Hinderniskarten eingehend studieren. Der Flugweg wird am Boden auf dem Radar „verfolgt“ und der Pilot per Funk geführt. Jeder Flug wird nachträglich ausgewertet.



Meiringen: Das Starthäuschen ist schon etwas weiterentwickelt, verfügte über Funk und einen Speaker



Dübendorf: Der neuere Turm um 1960 mit vollständiger Funkausrüstung, aber noch ohne Radarüberwachung



Meiringen heute: Im Turm ist die modernste Elektronik installiert



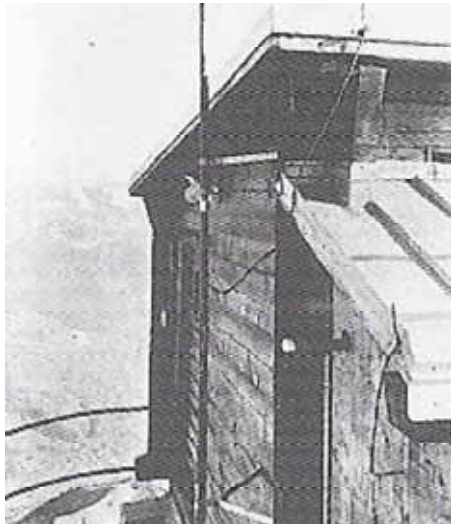
Sion: Der neue Flugsicherungsturm



Der Arbeitsplatz der Flugsicherung im Turm

## Bergfunk- und Richtstrahlnetz

Um die Flugzeuge auch in den Tälern, wo sie durch das Gebirge gegenüber dem Flugsicherungsturm abgedeckt waren, per Funk zu erreichen, wurden die Sende- und Empfangsstationen auf Berggipfeln aufgestellt.



Eine Bergfunkstation im 2. Weltkrieg

Die Baracken der Bergfunkstationen wurden durch die DMP erstellt. Am Anfang wurden die Funkeinrichtungen durch die Übermittlungstruppen geplant und eingebaut. Später war dies Aufgabe der DMP.



Die Einrichtungen im Innern einer Bergfunkstation



Eine Bergfunkstation heute

Die zentrale Einsatzführung erforderte eine allzeit verfügbare Verbindung zu den Flugzeugen und zu den Kommandostellen. Dazu genügte das offizielle Telefonnetz nicht mehr. Es wurde daher ein armeeeigenes Richtstrahlnetz geplant und ausgebaut.

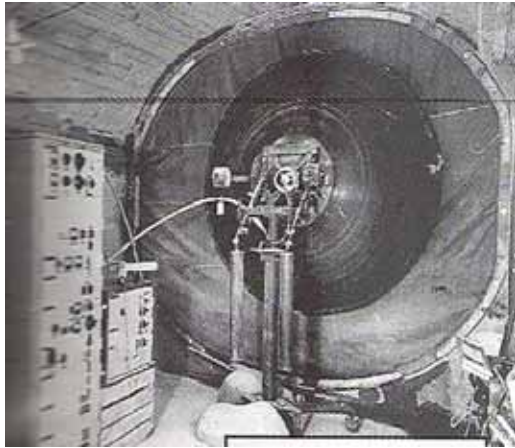


Eine erste Versuchs-Richtstrahlantenne

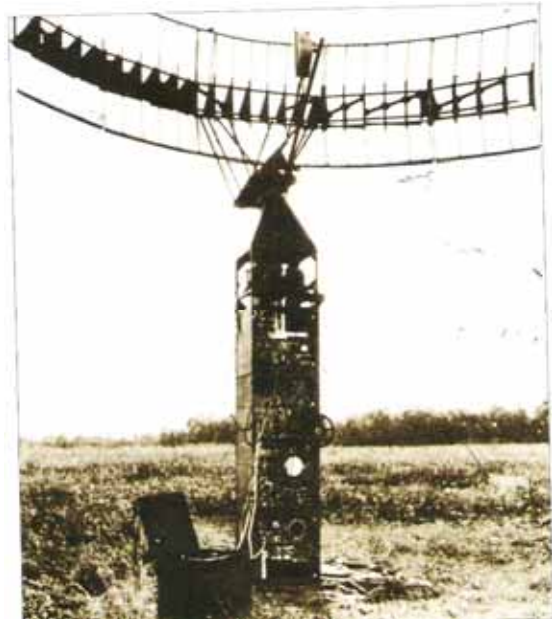


Offene Richtstrahlantennen (Parabolspiegel) mit Funkantennen auf einer Bergfunkstation



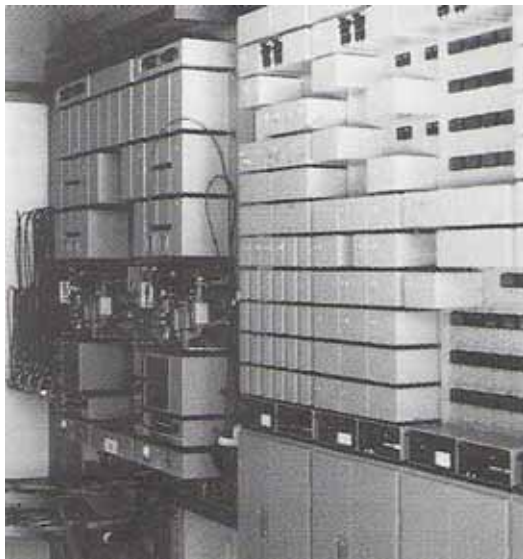


1957: Richtstrahlanlage BBC. Blick von der Kaverne aus auf die Hinterseite der Parabolantenne



1950: Radaranlage Bendix LGR-1

1951 wurde der Beschaffungskredit für ein Radarsystem der Firma SFR bewilligt. 1954 standen auf der Bütschelegg und in Dübendorf Versuchsanlagen mit SFR-Ausrüstungen zur Verfügung.



1968: Richtstrahlanlage Philips

## Radaranlagen

Erste Versuche wurden mit einer amerikanischen Bendix-Anlage LGR-1 auf verschiedenen Standorten durchgeführt.

Es zeigte sich aber bald, dass in unserem Terrain nur erhöhte Standorte gute Resultate ergaben. Deshalb wurde der Ausbau von Radaranlagen auf Berggipfeln beschlossen und ausgeführt.



Die Antennen des ersten leistungsfähigen Luftraum-Überwachungssystems SFR und eine Peilantenne auf einer Höhenanlage





Höhenmessradar Philips: Im Betrieb auf zwei Höhenanlagen

1968 begann die Montage des „Florida“-Luftraumüberwachungssystems.



1972: Eine Antenne des „Florida“-Systems, welches die SFR-Anlage ablöste



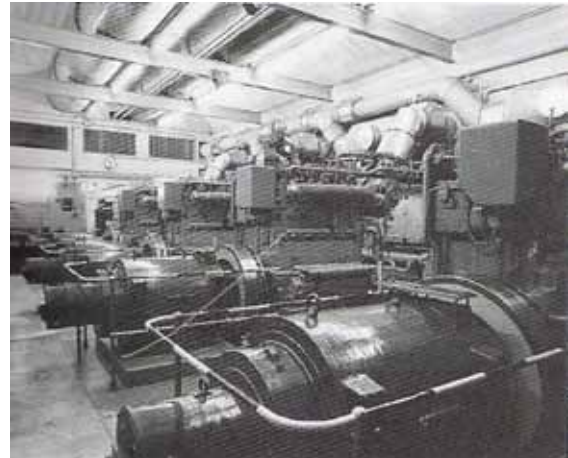
Ein „Floridaberg“: Die runden Flächen unter der Radarantenne verdecken die Antennen der Richtstrahlanlagen. Die runden Hauben links und rechts enthalten 20mm-Zwillingsflabgeschütze



Einsatzzentrale Florida



Eine „Florako“-Antenne: Das „Florako“-System löste um 2000 das Floridasystem ab



Notstromanlage auf einem Radarberg: Diese muss bei Stromausfall den unterbrochenslosen Betrieb gewährleisten

Die Radarberge mussten dort, wo sie nicht schon touristisch erschlossen waren, durch eigene Seilbahnen zugänglich gemacht werden.



Erste Einsatzzentrale aus der „Vor-Radar“-Zeit



Blick in eine Einsatz-Zentrale, in welcher die gesamte Luftlage über der Schweiz und im benachbarten Ausland dargestellt und überblickt werden kann. Von hier aus werden alle in der Luft befindlichen Flugzeuge bis zum Erfassungsbereich der GCA (Landeradaranlagen) geführt

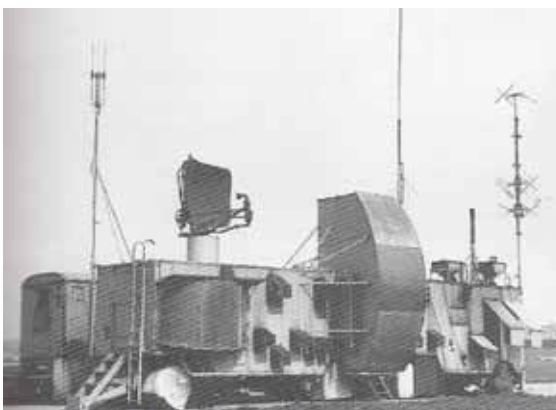


Quadradar-Antennen auf einem Kriegsflugplatz



Das neue „Skyguide“-Gebäude auf dem Flugplatz Dübendorf (Gemeinde Wangen-Brütisellen). Von hier aus wird im Normalfall der gesamte Einsatz der Luftwaffe geführt

## Landeradar



Die drei Flugplätze Dübendorf, Emmen und Payerne wurden mit solchen Landeradaranlagen NPN 5 ausgerüstet (heute nicht mehr im Betrieb)



Bedienungspulte für die Quadradar-Anlage. Diese sind abgesetzt von den Antennen, welche auf dem Flugplatz stehen, in der Flugplatzkommandozentrale stationiert

Parallel zur Einführung der Schlechtwetterlandeanlagen wurden auf allen Kriegsflugplätzen neue, moderne Nachtflugbeleuchtungen eingerichtet. Damit hatten die bisherigen Improvisationen mit „Stalllaternen“ ein Ende und unsere Flugplätze entsprachen dem besten Standard.





Nachtflugbeleuchtung auf einem Kriegsflugplatz bei Dämmerung

In den späten 1980er-Jahren wurden die Quadradaranlagen auf den Flugplätzen Dübendorf, Emmen und Payerne mit einem Rundsuchradar „FLUR“ ergänzt-



Eine „Flur“-Anlage

Um 1982 wurde das Radarsystem „Taflir“ eingeführt. Dieses ist mobil zur Ergänzung der Gesamtluftlage in bestimmten Räumen einsetzbar.

## 10. Personal

(siehe auch ANHANG IV)

1914, bei der Gründung der Flieger-Abteilung, besorgten die Piloten und die zum Teil „mitgebrachten“ Mechaniker den Unterhalt der Flugzeuge. Sie wurden dann aus Beständen der Ballontruppe verstärkt und in Pionierzügen eingeteilt. 1916 waren es 80 Pioniere und am Ende des 1. Weltkriegs 250 Pioniere.

1919 wurde die „Schweizerische Fliegerabteilung“ in „Flugplatz Direktion Dübendorf“ (FDP) umbenannt. Sie stand unter der Leitung von Hptm i Gst. Alb. Müller. Unter ihm waren Oblt Fritz. Rihner für die Instruktion, Ing. Hans Burkhart für den technischen Dienst und Oblt Walter Burkhard für die Verwaltung zuständig.

Viele Angehörige der Pionierzüge liessen sich nach dem Aktivdienst in den technischen Dienst und in die Verwaltung anstellen.

Mit dem Wachsen der Fliegertruppe und der Eröffnung neuer Betriebe in Thun, Lausanne und Payerne, stieg der Personalbestand.

1930, beim Eintritt des Autors in den Dienst der DMP, bestand die Belegschaft aus:

- Dübendorf mit 200 Beamten, Angestellten und Arbeitern,
- Thun mit 10 Personen,
- Payerne mit 4 Personen,
- Lausanne mit 6 Personen.

Der Flugzeugbestand zeigte sich wie folgt:

- 64 DH- 3; Beschaffung: 109Flz
- 14 Fokk DVII; Beschaffung: 27Flz
- 45 DH- 5; Beschaffung: 82Flz
- 10 Potez A-25; Beschaffung: 17Flz

Diese Aufstellung zeigt deutlich, wie gross der „Abgang“ von Flugzeugen durch Abstürze und Bruchlandungen war.

Während des 2. Weltkriegs stieg dann die Belegschaft infolge der Neueröffnung der Betriebe Emmen, Buochs, Meiringen, Interlaken, Sion und Lodrino allmählich an.



Viele „Aktivdienstler“ liessen sich von der DMP anstellen.

Der Bestand am Ende des 2. Weltkriegs erreichte 2450 Personen (ohne Lehrlinge). Da während des Kriegs praktisch ein Kündigungsverbot bestand, benutzten nun viele Mitarbeiter die Gelegenheit, zur massiv aufbauenden „Swissair“ und in die neu gegründeten „Pilatus“-Flugzeugwerke zu wechseln.

Für die Betriebe ergab sich auch die Gelegenheit, einigen „schwarzen“ Schafen“ den Austritt nahe zu legen.

### **Elektronikschule**

Die Fliegertruppe wuchs angesichts des „Kalten Kriegs“ wieder. Neue Flugzeuge, Waffen, Übermittlungsmaterial und vieles Andere wurde beschafft.

So wuchs auch der Personalbestand wieder an, wobei es Perioden gab, da es schwer war, gut qualifiziertes Personal zu finden. Zeitweise war es sogar schwierig, Hilfsarbeiter zu rekrutieren.

Mit der Beschaffung von hoch entwickelter Elektronik in den Systemen „Taran“, „Falcon“, „Sidwinder“, „Bloodhound“, „Florida“ und von neuem Übermittlungsmaterial, standen die Betriebe plötzlich vor einem grossen Bedarf an gut ausgebildeten Elektronikern. Viele der Wenigen, welche es damals auf dem Personalmarkt gab, bevorzugten Stellen im öffentlichen Dienst (Kantone, Gemeinden) oder auf den Banken, wo unterdessen die EDV und Elektronik ebenfalls Einzug hielt.

So stellte sich die Notwendigkeit, selbst Elektroniker auszubilden. In Buochs entstand eine Elektronikschule, in welcher Dutzende von geeigneten Leuten einen Grundkurs und anschliessend Repetitionskurse absolvierten, um gezielt auf ihre zukünftige Aufgabe eingeschult zu werden.



„Diplomübergabe“ in der Elektronikschule Buochs

### **Lehrlinge**

Ab ca 1925 bildete die Unterhaltsorganisation Lehrlinge aus. Am Anfang schlossen die Lehrlinge die Lehre als Flugzeugmechaniker ab. Während des 2. Weltkriegs und danach wurden dann in allen Betrieben Lehrlinge in den verschiedensten Berufen ausgebildet. In den 1970er- und 1980er-Jahren waren es total bis zu 260 junge Leute, welche bei der Unterhaltsorganisation ihren Beruf erlernten.



Eine Lehrlingswerkstatt

## **11. Finanzielles**

(siehe auch ANHANG V und VI)

Die finanziellen Mittel für Systembeschaffungen (Flugzeuge, Helikopter, Waffen, Übermittlungsgeräte etc) sowie für Bauten wurden in separaten Botschaften des Bundesrates an das Parlament oder in jährlichen Kriegsmaterialbudgets (heute Kredit für Ausrüstungs- und Erneuerungsbedarf AEB) bewilligt.

Im Budget, welches die Unterhaltsorganisation jährlich nach Bern eingeben musste, waren enthalten:

- Löhne für das Personal,
  - Sachausgaben für die Beschaffung von Klein-Ersatzmaterial und Verbrauchsmaterial,
  - Einrichtungen und Apparate (auch Werkzeugmaschinen) für die Betriebe,
  - Arbeitsvergebungen an die Industrie, im Wesentlichen: für
- |            |   |
|------------|---|
| Motoren    | SLM, später Sulzer<br>Naef, Fischental<br>Saurer Arbon              |
| Flugzeuge: | Farner, Grenchen<br>Pilatus, Stans<br>FFA, Altenrhein<br>F+W, Emmen |

Die Arbeitsvergaben an auswärtige Firmen brachte für den eigenen Betrieb eine personelle Entlastung. Diese Betriebe waren zum grossen Teil seit Bestehen der Fliegertruppe im Unterhalt des Flugmaterials, zum Vorteil der Fliegertruppe, engagiert und hatten sich auf unsere Arbeitszuteilung hin eingerichtet. Um ihre einschlägigen Abteilungen „am Leben zu erhalten“, waren sie auf eine regelmässige Arbeitszuteilung angewiesen.

Weil ab etwa 1974 ein genereller „Personalstopp“ für Bundesbetriebe verordnet wurde und nicht beliebig mehr Geldmittel für Arbeitsvergebungen verfügbar waren, musste die Luftwaffe angehalten werden, ihr Flugstundenaufkommen möglichst gleichmässig über das ganze Jahr zu verteilen, um so eine optimale Auslastung unseres Personals und der Kapazität der Industrie zu erreichen.

## 12. Der Unterhalt bei der Truppe

Bis Ende des 2. Weltkriegs waren die militärischen Formationen (Fl Kp und Flz Rep Kp) im Stande, den Unterhalt der Flugzeuge selbständig durchzuführen. In Normkisten bekam jede Kp das Notwendige zugeteilt. (Mechaniker-, Schreiner-, Sattler-, Maler- sowie Ersatzmaterialkisten).

Jeder Kp war ein gut qualifizierter Mechaniker der DMP als Chefmechaniker (im

Rang eines höheren Unteroffiziers, in der Regel Adj Uof) zugeteilt. Dieser war im technischen Dienst Vorgesetzter, organisierte den technischen Betrieb und sorgte für den Nachschub..



D-3801: Bereitschaftserstellung durch die Truppe

Die Zugführer waren fast ausnahmslos Piloten, welche neben dem Flugdienst ihre Züge in der „soldatischen“ Ausbildung führten.



Kleine Kontrolle an Flz Me -109E durch die Truppe

Mit der Beschaffung der Flugzeuge P-51 und DH- 100/112 ging die Führung des Zuges auch im technischen Dienst an die Zugführer über. Diese waren nun in der Regel nicht mehr Piloten. Im übrigen standen die Spezialisten des BAMF, welche der Truppe jeweils zugeteilt wurden, hilfsbereit zur Seite.



Tageskontrolle an Flz P-51 „Mustang“



Munitionieren des Flz P-51 „Mustang“

Um mehr Sicherheit im Flugzeugunterhalt bei der Truppe, aber auch bei der DMP bzw bei der AMF zu erhalten, wurde das „Vorschriftenwesen“ neu definiert:

- Für jede denkbare Arbeit am Flugzeug wurde eine klare Arbeitsanleitung erstellt,
- Am Flugzeug durften nur Arbeiten ausgeführt werden, für welche eine Arbeitsbeschreibung (Arbeitsbericht) existierte,
- Jede Arbeit am Flugzeug musste durch eine Drittperson (Kontrolleur) mit Bestätigung im Arbeitsbericht kontrolliert werden.

Das bedeutete, alle Arbeitsvorschriften in diesem Sinne neu zu gestalten und auszubauen. Eine immense Arbeit, welche die zuständigen Fachstellen für „ihre“ Flugzeuge ausführen mussten.

Anhand dieser klaren Arbeitsanleitungen war die Truppe in der Lage, kleine Reparaturen und den kleinen periodischen Unterhalt selbständig auszuführen. Die in den Arbeitsvorschriften geforderten Kontrollen wurden vom Gruppenführer oder bei grösseren Arbeiten durch die Spezialisten des BAMF ausgeführt.

Nur auf diese Weise konnte eine sichere und maximale Bereitschaft der Flugzeuge erreicht werden.

Die eingespielte Unterstützung der Truppe auf allen Gebieten (Flugzeuge, Infrastruktur, Übermittlungsanlagen etc) hätte aber im Kriegsfall nicht funktioniert, weil fast alle Spezialisten bei anderen Waffengattungen eingeteilt waren und bei der Kriegsmobilmachung mit ihrer Truppe einzurücken hätten.

So wurde 1969 das BAMF „militarisiert“. Alle Mitarbeiter, welche bei einer Kriegsmobilmachung die Truppe in irgend einer Art zu unterstützen hatten oder Einrichtungen und Anlagen im Betrieb halten und betreiben mussten, wurden von ihrer Stammeinheit freigestellt und im neu geschaffenen, militärischen Truppenkörper: **Flieger und Flab Park 35** zusammengefasst.

Je komplexer das Material wurde, um so stärker war die Truppe auf die Unterstützung durch das BAMF bzw durch den Fl Flab Pk 35 angewiesen.

Dabei erfolgte eine klare Aufgabenteilung :

- Reparaturarbeiten der Stufe I konnten durch die Truppe anhand der Arbeitsanleitungen selbständig durchgeführt werden,
- Reparaturstufe II waren Arbeiten, welche vom BAMF bzw vom FF PK 35, am Truppenstandort gemacht wurden.
- Reparaturstufe III waren Arbeiten, welche nur in der Fachstelle des BAMF ausgeführt werden konnten.

Entsprechend dieser Arbeitszuteilung wurde auch das Ersatzmaterial für die Reparaturstufen I und II zum Truppenstandort in unterirdische Ortsmagazine vorgeschoben.

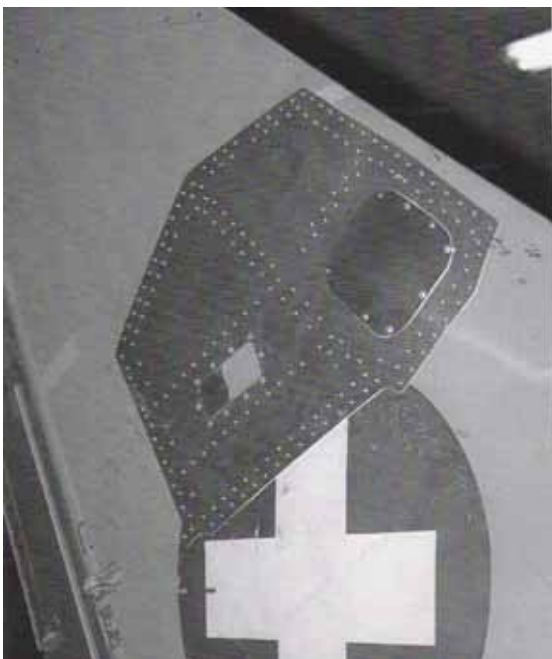
In den Jahren 1974 und danach wurden geeignete Kader (Offiziere, Unteroffiziere) mit Techniker- oder Ingenieurausbildung in zentralen Kursen zu „Flugzeugstatikern“ ausgebildet.

Unter ihrer Anleitung wurde die Truppe dazu angeleitet, kleine „Schussverletzungen“ oder Beschädigungen an Flugzeugen selbständig zu reparieren.





Reparaturen durch die Truppe an der Zelle eines FZ DH-112 nach Beschuss



Reparatur an der Kielfläche eines Flugzeugs „Hunter“ durch die Truppe

### 13. Die Armee 95 (EMD 95) und die Armee XXI

Mit der Zeit entwickelte sich das Bundesamt für Militärflugplätze BAMF zu einem effizienten, und leistungsfähigen Betrieb auf einem sehr hohen Technologieniveau. Das transparente Management verfügte über EDV-Anwendungen sowie über eine effiziente Arbeits-, Finanz- und Personalplanung.

Bis zur Armee reform 95 war das BAMF direkt dem Kommandanten der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen unterstellt, konnte aber in verschiedenen operativen Bereichen und Sachfragen wie Finanzen,

Personal, Bauten etc direkt mit den zuständigen Stellen des Bundes, wie zum Beispiel EMD, Stab der Gruppe für Generalstabsdienste, Gruppe für Ausbildung, Direktion der eidgenössischen Bauten verkehren.

Mit dem Schritt EMD 95, welcher mit der Armee reform 95 einher ging, wurden die anspruchsvollen Arbeiten der Reparaturstufen II und III für das Spezialmaterial der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen an das Rüstungsunternehmen RUAG ausgegliedert.

Die bisher mit diesen Arbeiten betreuten Spezialisten mussten zur RUAG übertreten. Sie verblieben aber physisch in der Mehrzahl an ihren bisherigen Arbeitsplätzen des ehemaligen BAMF und benutzen weiterhin die vom BAMF erstellten Werkstätten und entwickelten Einrichtungen sowie den beim BAMF erworbenen „know-how“.

Für Aufgaben wie Finanzen, Personal etc ist jetzt die Luftwaffe zuständig.

Für die Bereitstellung der Flugzeuge und der Flugplätze sowie den Betrieb der Anlagen wurden als Nachfolgeorganisationen des BAMF das Bundesamt für Betriebe der Luftwaffe BABLW und danach die Betriebe der Luftwaffe BLW geschaffen.

Mit der Armee XXI wurden die Betriebe der Luftwaffe BLW aufgelöst und ihre Aufgaben auf verschiedene Organisationseinheiten des Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS aufgeteilt.

Für den Unterhalt der Flugzeuge und des übrigen Materials sowie der Anlagen ist jetzt die Logistikbasis der Armee LBA zuständig.

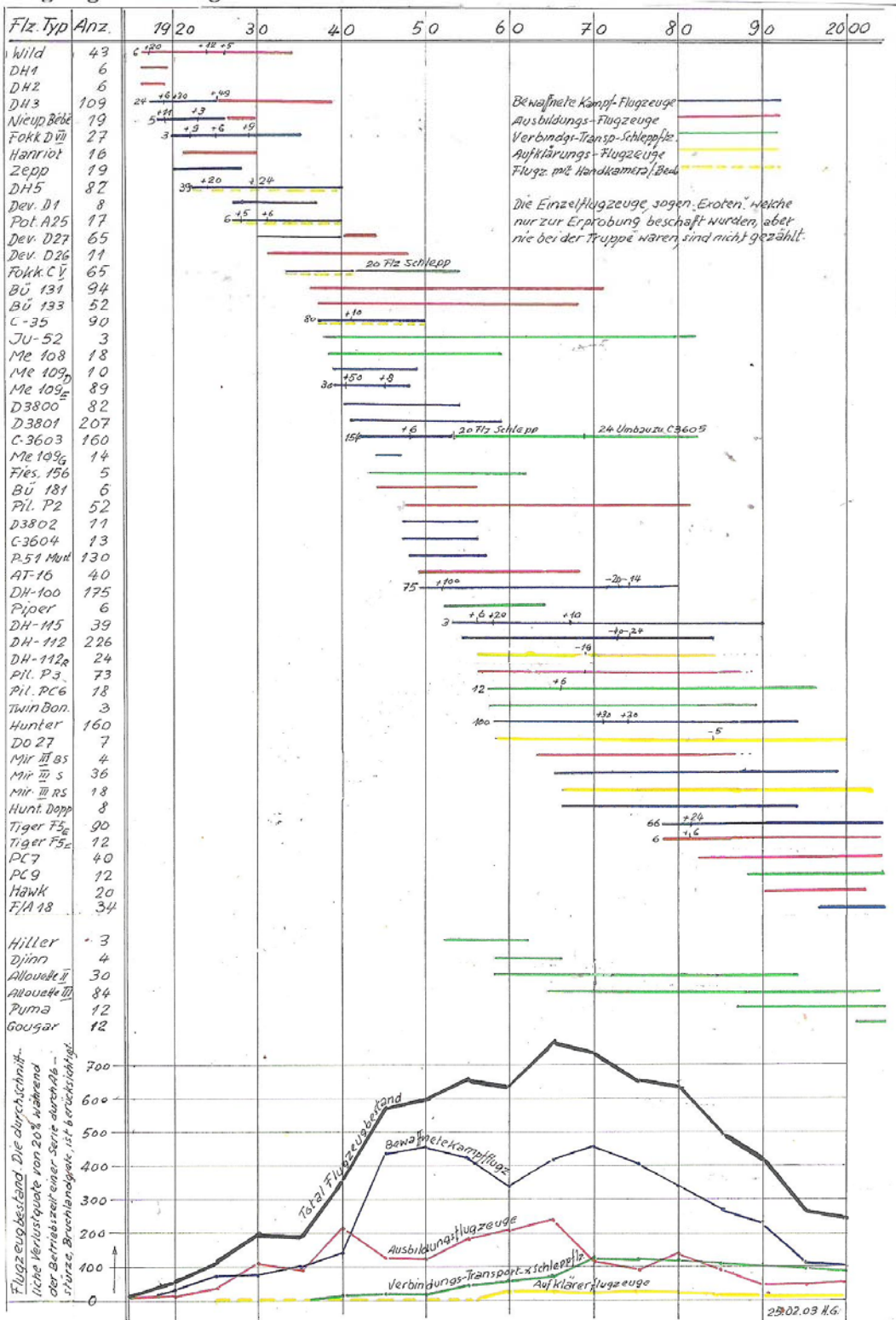
Damit wurde eine effiziente, aus der Erfahrung des Ernstfalls gewachsene Organisation ohne zwingenden Grund aufgelöst.

Es ist zu hoffen, dass die Nachfolgeorganisation sich bei einer Kriegsmobilmachung ebenso bewähren wird.

# Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen

## Flugzeugbeschaffungen und deren Einsatzdauer

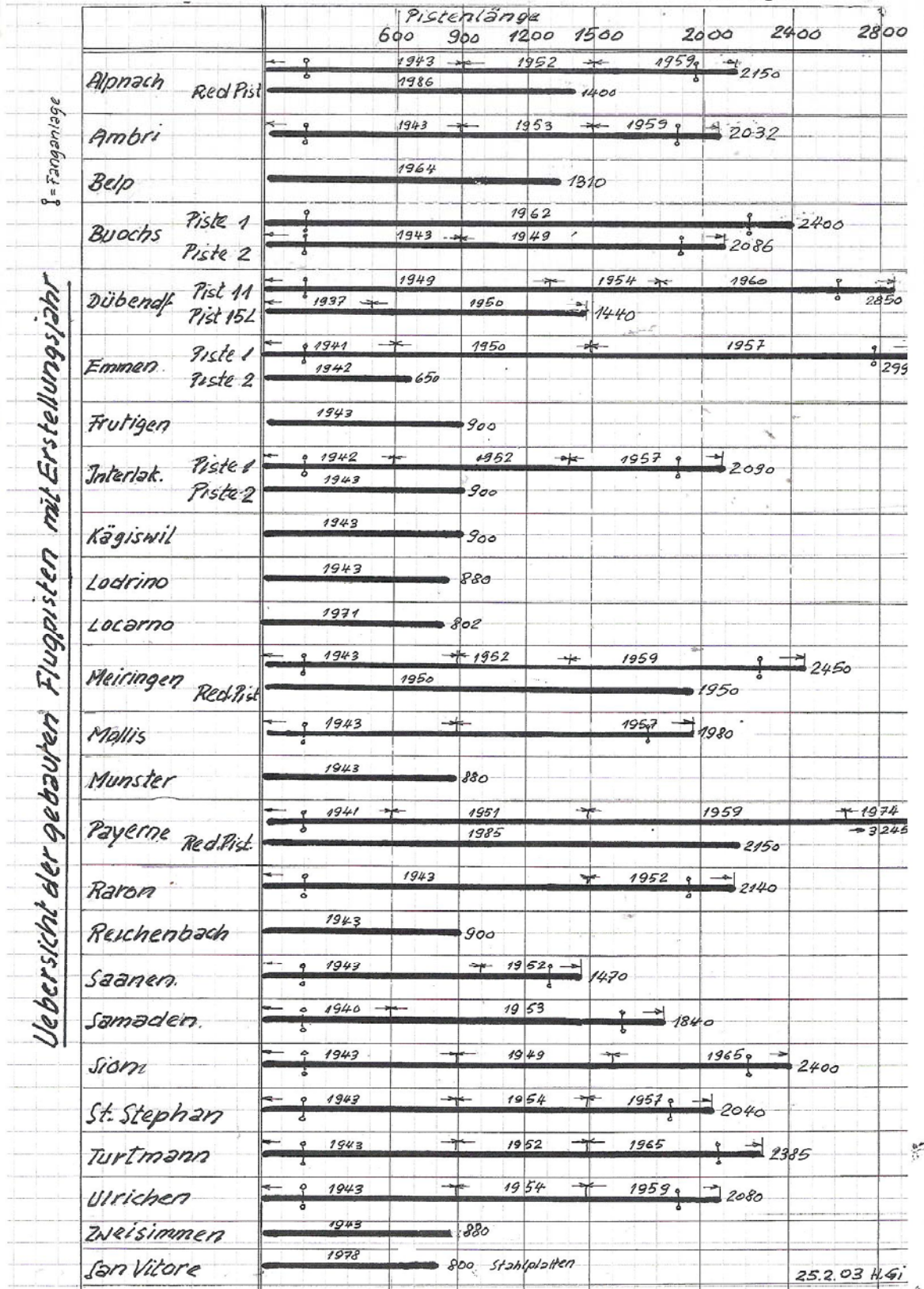
## Anhang I



Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen

Landepisten, Längen und Erstellungsjahr

Anhang II





Die materielle Entwicklung der schweizerischen Fliegertruppen

Anhang III

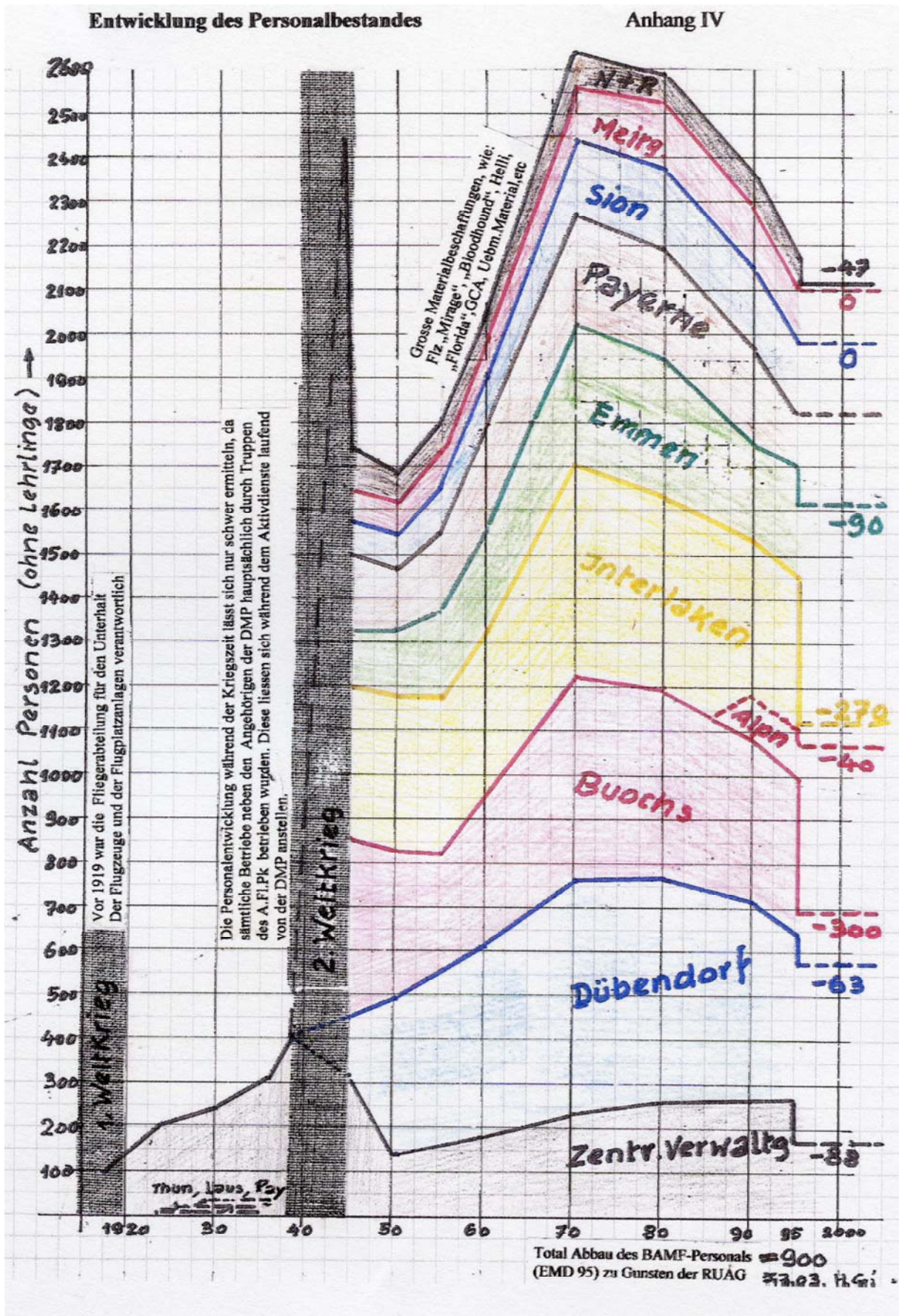
ANHANG zu: Das Wachstum der Infrastruktur der Fliegertruppe

APPROX: Kosten der Infrastruktur (zum Zeitwert, z.T. gesichert, z.T. geschätzt)

NB: (ohne Kasernen, Ausbildungsbauten, Funk-, Radar- und Einsatzzentralen.)

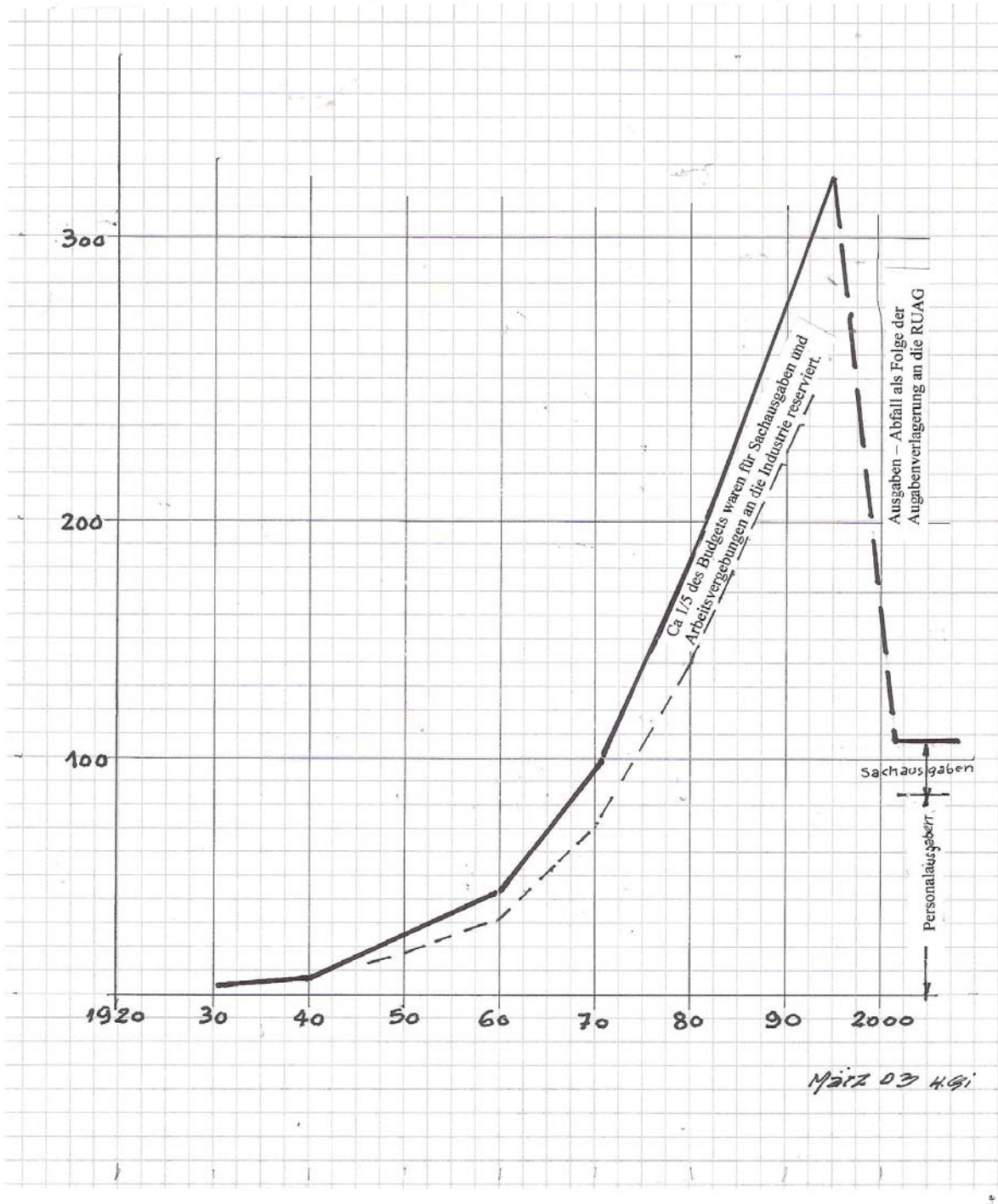
Die Kosten wurden aufgewendet für:	Wachstum der Infrastruktur												Summe		
	10/32	25/30	30/38	38/42	43/46	45/60	60/65	65/70	70/75	75/77	77/80	80/85		85/95	95/120
Pacht, Herrichten der Pisten															
Bau von Strassen & Hangars															
Ausbau Dübendorf, Thun															
Payerne und Lausanne															
Weiterausbau Dübendorf, Emmen															
Payerne, Mollis (Hangar)															
Bau Buochs, Interlaken, Sion, und Lodrino															
900 Meter Pisten, 6-43, Leichtunterstd. Luftschutz, Buco; In-Fliz. Kavernen (KP, Mun, Treibst. Pistenerlängerung 1500 Meter)															
KP, Mun, Treibstoff auf den "Feldflugplätzen"															
Aufbau Hellibasis Alpnach															
U-68 / 72															
Ausbau Luftschutz, Buco & Int															
Umbau Retablierst. zu Werkst.															
Ausbau Payerne zu K-Stützpunkt															
Ausbau Werkstätten. Munlag. Tu															
Nachtflugbeleuchtung															
U-72															
Alarmstandorte Düb. & Emmen															
u-72															
Werkstätten Meiringen															
Ausbau Meiringen Kaverne für F/A. 18															
Die 1. Jahre auf 21 Flpl	2,5														2,5
Ausbau Thun, Lausanne, Payerne		5 <sup>1</sup>													5
ALPNACH					1,1 <sup>4</sup>	26,3 <sup>4</sup>		1,5 <sup>2</sup>		2,5 <sup>4</sup>	2 <sup>2</sup>				33,4
Anbri					0,35 <sup>4</sup>	17,5 <sup>4</sup>			1,85 <sup>1</sup>						19,7
Buochs				4 <sup>2</sup>	1 <sup>4</sup>	27 <sup>4</sup>			2,5 <sup>1</sup>	3,6 <sup>4</sup>	1,75 <sup>4</sup>				39,85
Mollis			0,2 <sup>2</sup>			1 <sup>4</sup>	12,7 <sup>4</sup>		3,3 <sup>1</sup>		1,5 <sup>2</sup>		5 <sup>1</sup>		27,7
Meiringen					0,75 <sup>4</sup>	28,5 <sup>4</sup>				2,65 <sup>4</sup>	1 <sup>4</sup>		3 <sup>2</sup>	120 <sup>2</sup>	155,9
Interlaken				4 <sup>2</sup>	1,15 <sup>4</sup>	1 <sup>4</sup>	8,6 <sup>4</sup>		4,2 <sup>4</sup>	0,45 <sup>4</sup>	2,5 <sup>4</sup>				21,9
Saanen				0,6 <sup>4</sup>			13 <sup>4</sup>			1 <sup>4</sup>					14,6
St. Stephan				0,7 <sup>4</sup>		1 <sup>2</sup>	13,2 <sup>4</sup>		7,3 <sup>1</sup>	1 <sup>4</sup>	1 <sup>4</sup>	5 <sup>1</sup>			29,2
Payerne	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>			4 <sup>2</sup>				57 <sup>4</sup>	2 <sup>1</sup>	2,5 <sup>2</sup>			69,5
Sion			2 <sup>2</sup>		0,5 <sup>4</sup>	1,5 <sup>4</sup>	20,4 <sup>4</sup>		7,3 <sup>1</sup>		1,5 <sup>4</sup>				33,2
Turtmann				0,75 <sup>4</sup>		41,4 <sup>4</sup>			0,2 <sup>4</sup>		7,9 <sup>4</sup>				50,25
Raron				0,5 <sup>4</sup>		32,7 <sup>4</sup>			0,2 <sup>4</sup>		1 <sup>4</sup>				34,4
Ulrichen				0,4 <sup>4</sup>		1 <sup>1</sup>	18 <sup>4</sup>		4,3 <sup>1</sup>		1 <sup>4</sup>				24,7
Lodrino				1,5 <sup>2</sup>	0,8 <sup>1</sup>				0,5 <sup>2</sup>		0,5 <sup>2</sup>				3,3
Dübdf. / Klot.	1,5 <sup>3</sup>	3 <sup>3</sup>	3 <sup>2</sup>		3 <sup>4</sup>	4 <sup>2</sup>				2,5 <sup>4</sup>	2,5 <sup>2</sup>	2 <sup>4</sup>			21,5
Emmen			2 <sup>2</sup>	2 <sup>2</sup>		4 <sup>2</sup>				2,5 <sup>4</sup>	1 <sup>1</sup>	1 <sup>4</sup>			12,5
INT:				1 <sup>4</sup>						1 <sup>1</sup>	1,4 <sup>1</sup>				9,1
N+R Stans				1,35 <sup>4</sup>	0,35 <sup>2</sup>						4 <sup>4</sup>				
	5	9	9,2	16,8	9	19,9	85,9	1,5	35,65	74,2	32,55	10,5	8	120	607,2





**Budget der Unterhaltsorganisation der Fliegertruppe**  
(ohne Systemkosten und Bauten)  
(nach Angaben BABLW vom 24.2.03)

Anhang V



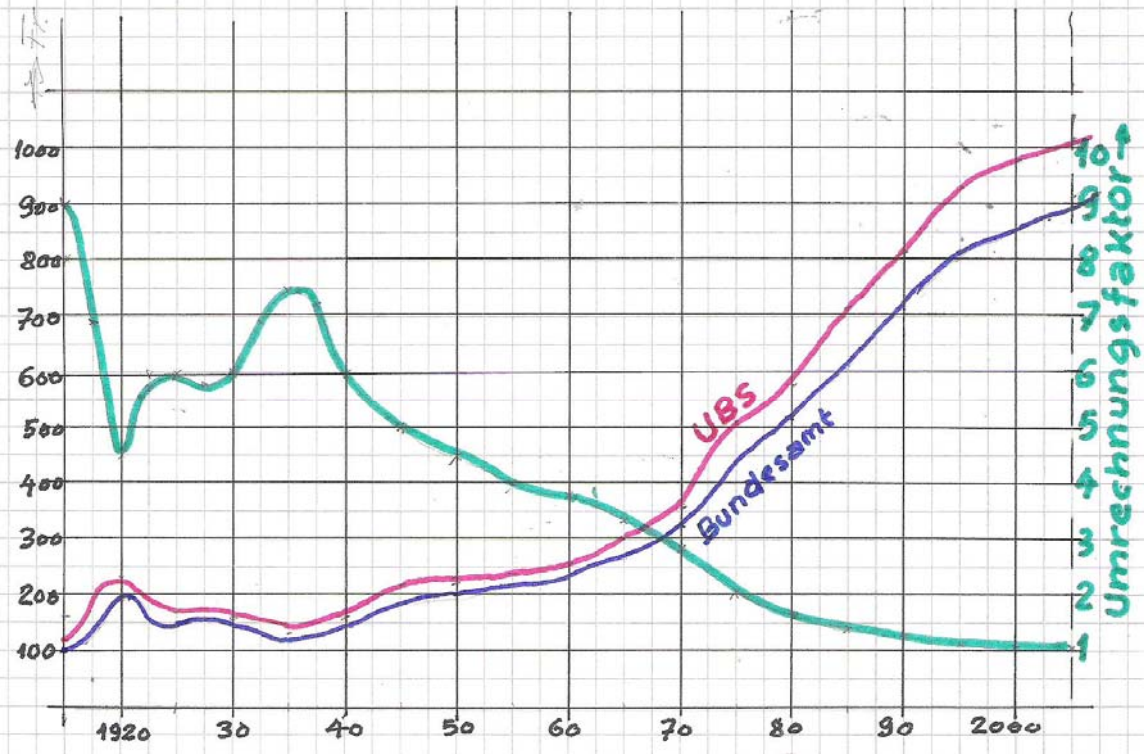


Teuerungsrechner

Anhang VI

(Bundesamt für Statistik)

Beispiel: 100.- Fr 1915 sind 2005 = 890.- Fr



Beispiel:

230.- im Jahr 1960 wären heute:

$$230.- \times 3,8^* = \underline{874.-}$$

\*Umrechnungsfaktor