

Waffen-Arsenal

Waffen und Fahrzeuge der Heere und Luftstreitkräfte



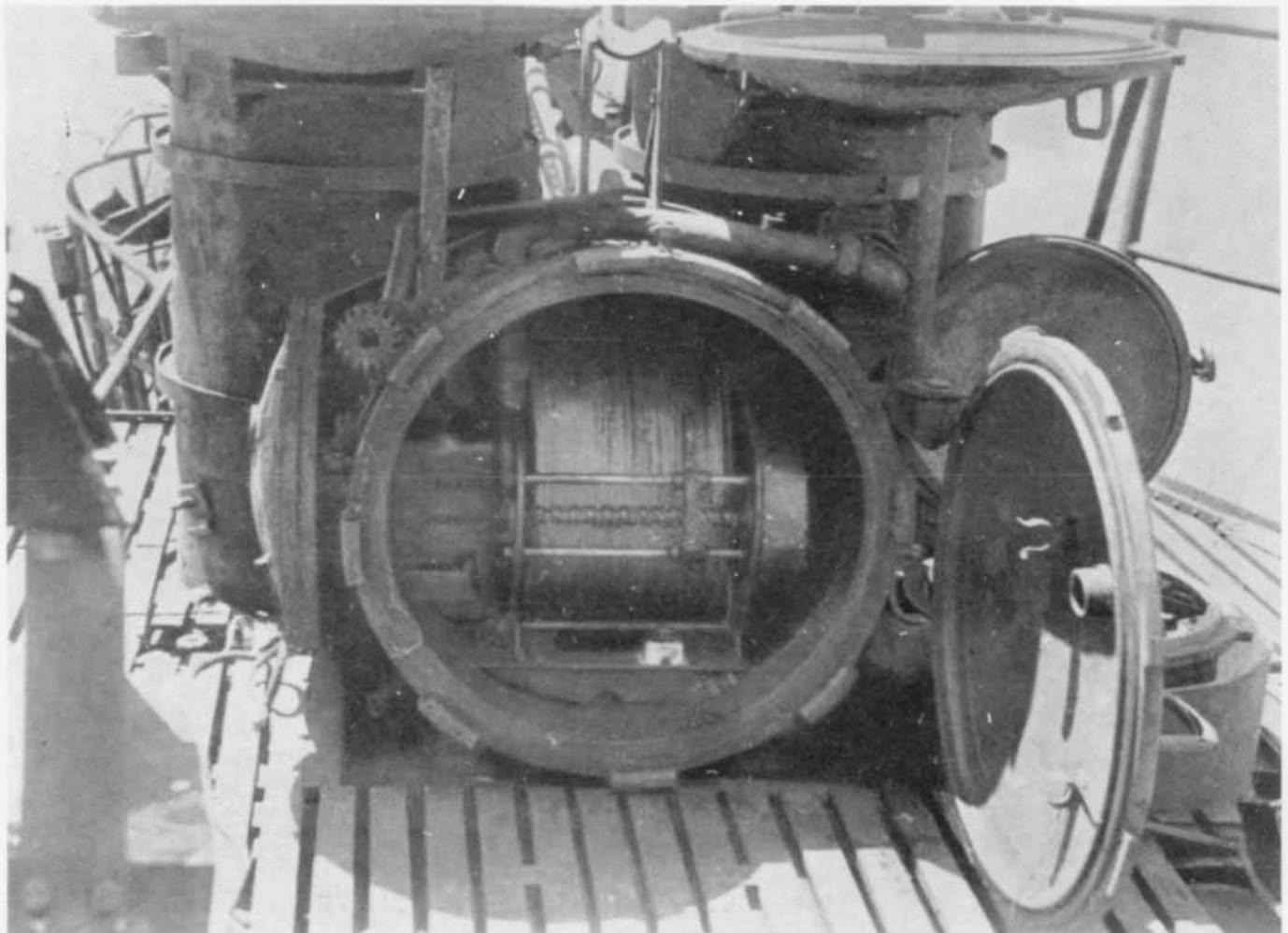
DEUTSCHE HUBSCHRAUBER vor 1945

Manfred Griehl / Joachim Dressel



Oben: Fa 330 "Bachstelze" an Bord von U 523.

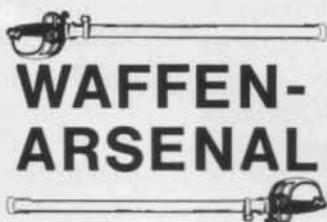
Unten: Windenanlage für den Einsatz der Fa 330 (U 852). Mai 1944.



Waffen-Arsenal

Band 128

Waffen und Fahrzeuge der Heere und Luftstreitkräfte



Die erste deutsche C 30 (D-EKOP) mit Sh-14-Motor.

DEUTSCHE HUBSCHRAUBER vor 1945

Manfred Griehl/Joachim Dressel

PODZUN-PALLAS-VERLAG · 6360 Friedberg/H. 3 (Dorheim)

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, vorbehalten.
Podzun-Pallas-Verlag GmbH, Markt 9, 6360 Friedberg 3 (Dorheim)

Das Waffen-Arsenal: Gesamtedaktion
Horst Scheibert

ISBN: 3-7909-0418-X

Verantwortlich für den Inhalt sind die Autoren.



Fotonachweis

- Archiv Deutscher Aeroclub e.V., 3
- Archiv Flughafen AG Frankfurt, 4
- Archiv Forschungsgruppe Luftfahrt e.V., 14
- Bundesarchiv Koblenz (Bildarchiv), 5
- Luftarchiv E. Creek, 1
- Sammlung H. P. Dabrowski, 12
- Sammlung Th. Mohr, 7
- Sammlung H. J. Nowarra, 11
- Sammlung F. Selinger, 2
- Sammlung O. Thiele, 1
- Sammlung R. Zobel, 1
- USAF, 2
- Verfasser, 17

Vertrieb:
Podzun-Pallas-Verlag GmbH
Markt 9, Postfach 314
6360 Friedberg 3 (Dorheim)
Telefon: 06031/3131 + 3160
Telefax: 06031/62969

Alleinvertreib für
für Österreich:
Pressegroßvertrieb Salzburg
5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300
Telefon: 06246/3721

Verkaufspreis für Deutschland: 12,80 DM; Österreich: 100,- Schilling; Schweiz: 12,80 sfr
Für den österreichischen Buchhandel: Verlagsauslieferung Dr. Hain, Industriehof Stadlau, Dr.-Otto-Neurath-Gasse 5, 1220 Wien

COPYRIGHT 1991
PODZUN-PALLAS-VERLAG GMBH,
6360 Friedberg 3

A (Titelbild Horst Helmus)

Eine Fa 223 bei der Bergung eines Motors einer bruchgelandeten Do 217, Mai 1944.

VORWORT

Die Entwicklung der deutschen Hubschrauber vor 1945 gehört weltweit zu einer der interessantesten in der Geschichte der Luftfahrt. Experimentierfreudigkeit zeichnet sie aus. Wir entschlossen uns daher, einen weiteren Band – zumal der frühere schon seit Jahren vergriffen ist – zusammenzustellen. Gegenüber dem Band 65 zeigt er nur neue Abbildungen.

Links:
Vorführung der C 19 am 26. 9. 1932 in Tempelhof.

Literaturnachweis (Auswahl)

- Gerdorff, Kyrill von,
Hubschrauber und Tragschrauber,
2. Aufl. 1985
Bernard & Graefe, Koblenz
- Lange, Bruno,
Typenhandbuch Luftfahrttechnik,
1. Aufl. 1986
Bernard & Graefe, Koblenz
- Nowarra, Heinz J.,
Die deutschen Hubschrauber 1928 – 1945,
Podzun-Pallas-Verlag, 1980, Friedberg

Unveröffentlichte Unterlagen

- Archiv Flugkapitän Dipl.-Ing. Carl Bode
- Archiv der Verfasser (unveröffentlichte Unterlagen)
- Bundesarchiv – Militärarchiv Freiburg
- German Aircraft, New and Projected Types, A.I.2, Report 2383
- Kriegstagebuch des Chefs TLR, Dez. 1944 bis April 1945
- Sondersammlungen des Deutschen Museums München

FOCKE-WULF HUBSCHRAUBER

FW C 19 "HEUSCHRECKE" UND C 30

1931 erwarben die Focke-Wulf Werke die Rechte für den Lizenzbau von leichten de la Cierva-Tragschraubern. Von der C 19 - sie unterschied sich von der C 30B besonders durch die beiden Hilfsflügel - wurden in Deutschland nur wenige zugelassen. Unter ihnen befand sich die D-2300, die im August 1932 bei der DVL in Adlershof flog. Der Autogiro de la Cierva C 19 Mk. IV wurde in Bremen in Lizenz nachgebaut. Der erste in Deutschland hergestellte Autogiro führte Focke-Wulf am 26. September 1932 in Berlin-Tempelhof vor.

Von der Fw C 30 verließen ab 1933 etwa 40 bei Focke-Wulf die Produktion. Ab 1937 lieferte Focke-Wulf einige der Tragschrauber an die Erprobungsstelle See in Travemünde, wo sie einer gründlichen taktischen Prüfung unterzogen wurden. Die erste C 30 (D-EKOP) ging dort bereits nach wenigen Flügen, während der Leistungsermittlung, zu Bruch. Der Tragschrauber besaß einen Siemens Sh 14 B-Sternmotor. Beim Start konnte der sonst autorotierende Dreiblatt-Rotor kurzzeitig mittels eines Umlenkgetriebes angetrieben werden.

Zumindest ein weiterer Autogiro-Typ wurde während des Frankreich-Feldzugs äußerlich unbeschädigt von deutschen Truppen erbeutet und anschließend eingehend erprobt.

Fw 186

Ab Winter 1935/36 arbeitete Focke-Wulf intensiv an der Entwicklung eines eigenen Tragschraubers. Bis zur Projektreife gelangte der Entwurf Fw 1062, welcher auf Entwicklungen der Cierva C 19 und C 30 aufbaute. Hieraus entstand später das Konzept für die Fw 186.

Von der zweiseitigen Maschine entstanden lediglich zwei Versuchsmuster, die geplante Kleinserie wurde wegen des zu geringen Leistungsspektrums nicht aufgelegt.

Der erste Prototyp, die Werk-Nr. 1971 (D-ISTQ), im Sommer 1938 fertiggestellt, wurde von E. A. Wohlberg am dem 27. Juli geflogen. Auch der zweite Tragschrauber (Werk-Nr. 1972) erhielt einen Argus As 20 C-3 Reihenmotor von gut 220 PS Leistung als Antrieb. Am 30. September 1939 wurden beide Maschinen zum Luftzeugamt Rotenburg/Hannover überführt. Der zweiseitige Tragschrauber sollte später als leichter Hubschrauber und damit als Ersatz der Fi 156 "Storch" zum Einsatz kommen. Für den Kurzstart konnte der Dreiblatt-Rotor des Tragschraubers - wie bei der Fw C 19/30 - kurzfristig angetrieben werden, um die Abhebe-Phase zu verkürzen. Die beiden Tragschrauber wurden im März 1940 in Rotenburg zerlegt und vorerst eingelagert.

Die erste in Bremen hergestellte C 19 "Heuschrecke".





Oben:
Nahaufnahme der dreiblättrigen Rotoranlage der D-2300.

Unten:
In Frankreich erbeuteter Autogiro.



FOCKE-ACHGELIS HUBSCHRAUBER

FOCKE 61

Die Focke-Achgelis & Co. GmbH wurde 1937 durch Henrich Focke und den Kunstflieger Gerd Achgelis in der Nähe von Delmenhorst gegründet, um einen leicht zu steuernden Hubschrauber mit guten Flugeigenschaften und einem breiten Leistungsspektrum zu schaffen. Zuvor hatte Professor Focke das Modell 61 entwickelt und in zwei Exemplaren (Focke 61 V1 D-EBVU und V2 D-EKRA) gebaut. Bei der Focke 61 handelte es sich um einen leichten Hubschrauber mit zwei nebeneinanderliegenden, gegenläufig wirkenden 8 m-Rotoren, die von einem 160 PS Sh 14A-Motor angetrieben wurden und eine Drehzahl von 300 U/min erreichten. Als Zelle diente der leicht geänderte Rumpf des Schulflugzeugs Fw 44.

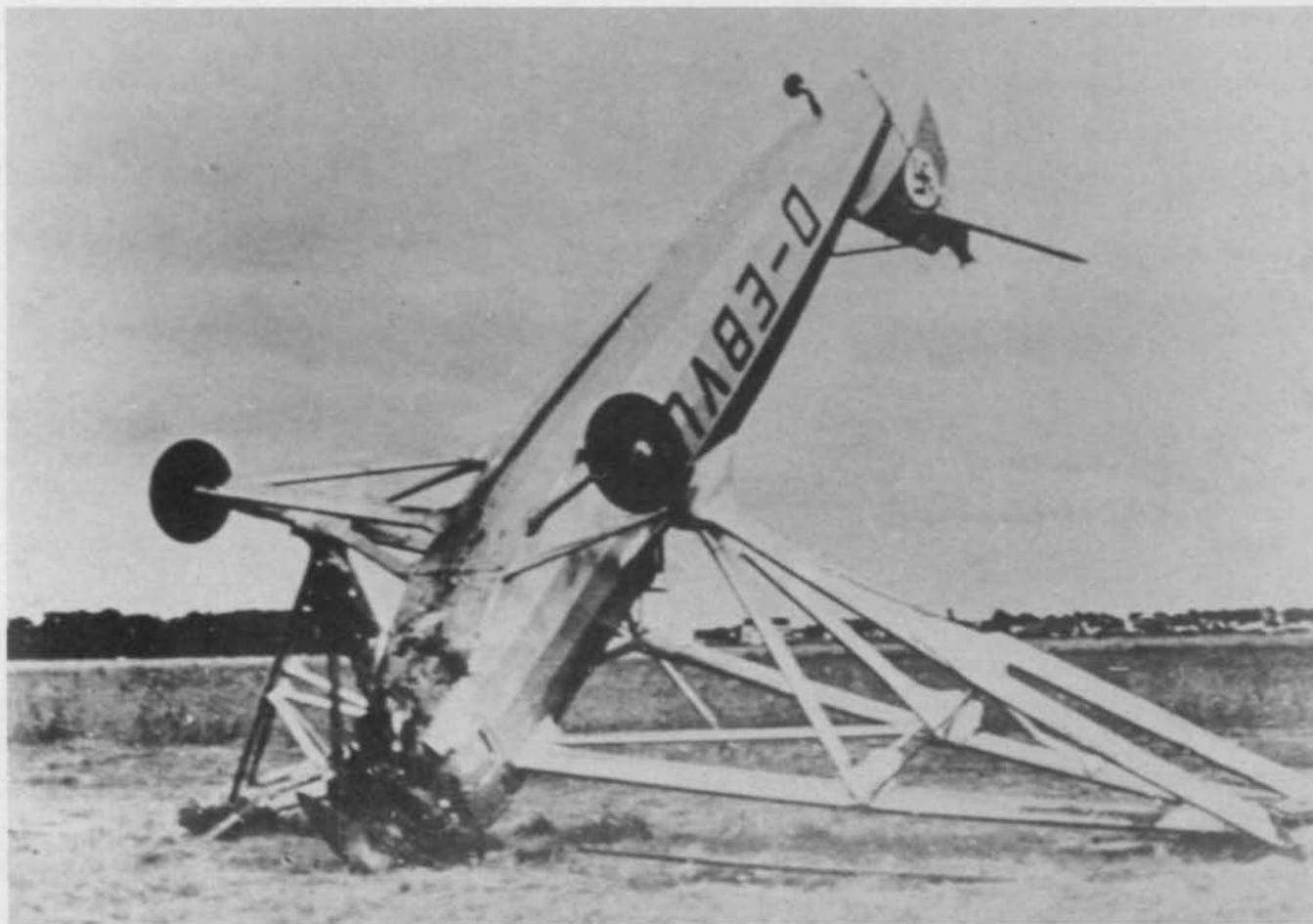
Die beiden Maschinen flog außer Dipl.-Ing. Bode, der die verantwortliche Leitung der gesamten Flug-erprobung inne hatte, auch Ewald Rohlf's. Der Erstflug fand am 26. Juni 1936 statt. Nur wenig später

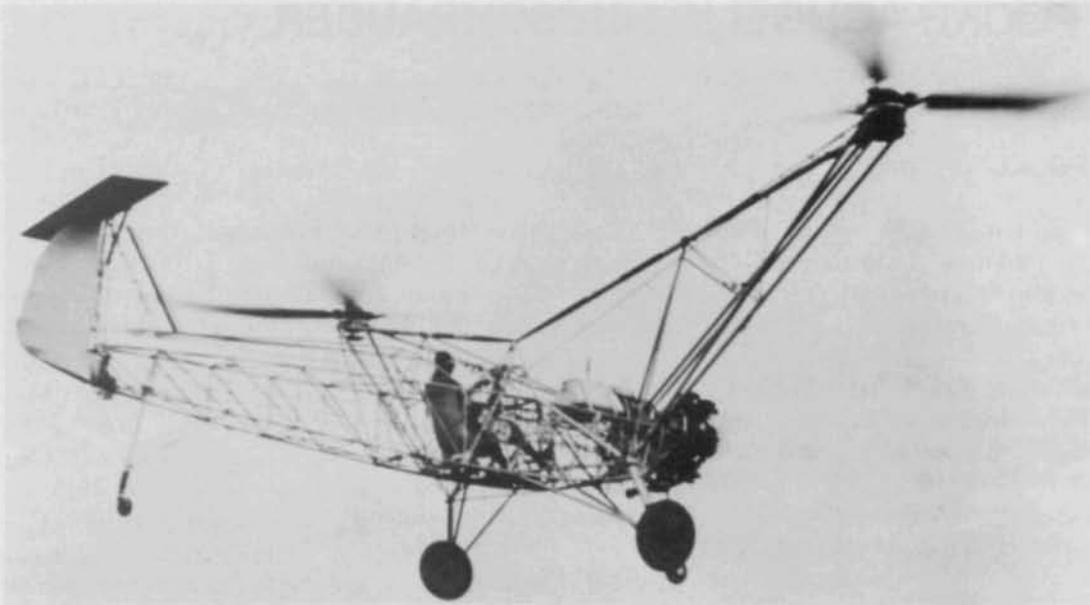
wurde eine Höchstgeschwindigkeit von 122 km/h und eine Gipfelhöhe von über 3.200 m erreicht. Was folgte, waren spektakuläre Flüge von Hanna Reitsch in der Berliner Deutschland-Halle. Als Rekorde erkannte die FAI an:

Größte Flughöhe	3.427 m
Längste Flugzeit	2 h 20'
Längste Flugstrecke	275 km
Höchstgeschwindigkeit	122 km/h

Das Fluggewicht der Focke 61 belief sich auf 950 kg. In Bodennähe betrug die Steiggeschwindigkeit etwa 3,6 m/s und beim Einsatz als Tragschrauber 1,3 m/s bei 940 kg Fluggewicht. Erst die Erfolge der Focke 61 sorgten für eine wirkliche Belebung der Hubschrauberentwicklung in Deutschland.

Bruch des ersten Versuchsmusters Focke 61 V1.





Erstflug der
Focke 61
ohne Rumpf-
verkleidung.



Die Focke 61
V1 (D-EBVU)
flog erstmals
am 26. 6. 1936.



Vorbereitung
der Flüge in
der Deutsch-
landhalle in
Berlin, 1938.

FA 223 "DRACHE"

Die Fa 223 entstand 1938 auf Grund einer offiziellen Ausschreibung. Schon ein Jahr später, im Herbst 1939, konnte das erste Versuchsmuster (D-OCEB) fertiggestellt werden. Im Gegensatz zur Focke 61 war die Fa 223, sie erhielt erst später den Suggestivnamen "Drache", wesentlich aufwendiger gestaltet. Von der Fa 223 waren anfangs gleichzeitig fünf Grundversionen in der Planung:

Fa 223 A	U-Boot-Abwehr	mit ausgebuchteter Kanzel (V1)
Fa 223 B	Heeresaufklärer	mit Vollsichtkanzeln (V2)
Fa 223 C	Rettungsdienst	mit Rettungskorb und Windenanlage
Fa 223 D	Lastenträger	als "Fliegender Kran"
Fa 223 E	Schulung	mit Doppelsteuerung (V11)

Die mehrsitzigen Maschinen sollten zunächst einen 1000 PS-Bramo 323 Sternmotor erhalten, der zwei dreiblättrige 12 m-Rotoren antrieb (250 U/min). Bereits 1940 erhielt die Fa 223 ihre vorläufige Musterzulassung. Am 28. Oktober 1940 gelang ein Rekordflug bis auf 7100 m Höhe, eine Leistung, die erst 1954 übertroffen werden sollte. Als Lastenträger konnten bis zu 1000 kg schwere Gegenstände außerbords eingehängt und abtransportiert werden. Die erste Fa 223 wurde im Spätsommer 1939 endmontiert und absolvierte am 8. März 1940 ihren Erstflug mit Carl Bode am Steuer. Am 5. Februar 1941 verunglückte die Fa 223 V1 (D-OCEB) anlässlich des 115. Flugs. Zur Neuaufrüstung der Zelle kam es infolge des Schadensumfangs nicht. Die V2 (D-OCEW) wurde zusammen mit sieben weiteren

Hubschraubern (Nullserie) am 7. Juni 1942 beim Luftangriff auf das Werk Delmenhorst zerstört, wodurch zwangsläufig eine erhebliche Verzögerung im gesamten Erprobungsablauf eintrat. Außer mit der Fa 223 V3 wurde die eigentliche Mustererprobung erst wieder mit der Fa 223 V11 fortgeführt.

Für den Einsatz von Hubschraubern zeigte nicht nur die Wehrmacht, sondern auch die Kriegsmarine und Luftwaffe reges Interesse. Der Einsatz eines Helikopters wie der Fa 223 wäre von schwimmenden Einheiten der Marine aus allerdings nicht ohne aufwendige Baumaßnahmen an Bord der Schiffe möglich gewesen. Daher sollte der maritime Einsatz der Fa 223 auch von Land aus geschehen. Es war geplant, die Maschinen vordringlich für die folgenden Einsatzbereiche zu nutzen, die bislang hauptsächlich von Starrflüglern wahrgenommen werden mußten:

- Aufklärung und Minensuche
- Geleitsicherung und U-Boot-Abwehr
- Lastentransport (als "Fliegender Kran")
- Besatzungsschulung (Doppelsteuerung)
- Seenotaufgaben und Krankentransport

Um die künftigen Einsatzmöglichkeiten näher bestimmen zu können, war im Mai 1943 an die Verwendung von 20 Fa 223 und einen monatlichen Ersatz von fünf der Hubschrauber gedacht. Im Gegensatz zur F1 282 hätte die Fa 223 weit größere Abwurflasten, insbesondere zwei mittlere Wasserbomben, mitführen können. Da 1943 die erforderlichen Kapazitäten für die Herstellung des Rumpferwerkes

Führerraum der Fa 223 V1 (D-OCEB), welcher die Verglasung der geplanten Fa 223 A aufwies.



und des Getriebes fehlten, mußte sowohl die geplante monatliche Ausbringung von 400 Fa 223 "Drache" als auch die stark reduzierte Fertigung von monatlich nur noch 40 Hubschraubern mehr-

fach verschoben werden. Lediglich ein kleiner Teil der geplanten V-Muster wurde jemals flugklar:

V-Muster	Starts (beim Hersteller)	Flugzeit	Überland - km	Kennung	Werknummer	Bemerkungen
Fa 223 V1	115	23 h 8'	625	D-OCEB	00001	Bruch: 5.02.1941
Fa 223 V2	11	2 h 5'	20	D-OCAW	00002	Zerstört: 4.06.1942
Fa 223 V3	42	11 h 5'	52	unbekannt	00003	Zerstört: 4.06.1942
Fa 223 V4	-	-	-		00004)
Fa 223 V5	-	-	-		00005)
Fa 223 V6	-	-	-		00006) Durch Luftangriff auf Hoykenkamp bei
Fa 223 V7	-	-	-		00007) Delmenhorst am 4. Juni
Fa 223 V8	-	-	-		00008) 1942 zerstört
Fa 223 V9	-	-	-		00009)
Fa 223 V10	-	-	-		00010)
Fa 223 V11	133	35 h 1'	1260	DM+SO	00011	1945 in Travemünde
Fa 223 V12	185	40 h 10'	2050	DM+SP	00012	Bruch: 4.12.1943
Fa 223 V13	29	4 h 10'	-	DM+SQ	00013	-----
Fa 223 V14	90	36 h 2'	2080	DM+SR	00014	1945 beim Erp.-Kdo. in Jüterbog
Fa 223 V15	2	16'	-	DM+SS	00015	-----
Fa 223 V16	1	4'	-	DM+ST	00016	Gebirgserprobung
Fa 223 V17	-	-	-	-	00017	Nicht produziert,
Fa 223 V18	2	unbekannt	-	DM+SV	00018	Zerstört: 18.07.1944

Die Fa 223 V1 während der Bodenerprobung.



Die Maschinen mit den Werk-Nr. 00001 bis 00010 sollten bei Delmenhorst endmontiert werden. Ab der 00004 hatte es sich um Hubschrauber einer ersten Nullserie gehandelt, von denen gleich sieben (00004 bis 00010) sowie zwei der frühen Versuchs-

muster (V2 und V3) 1942 bei einem Luftangriff auf Delmenhorst verloren gingen. Die fünf in Arbeit befindlichen Hubschrauber (A bis E) besaßen eine unterschiedliche Ausrüstung.

Verwendungszweck	U-boot-Abwehr	Heeresaufklärer	Rettungseinsatz	Lastenträger	Schulung
Baureihen-Bezeichnung	A	B	C	D	E
Gewichte (kg)					
Leergewicht	3.180	3.180	3.180	3.180	3.180
Nutzlast	935	845	845	995	495
Fluggewicht	4.300	4.235	4.240	4.300	3.700
Ausrüstung:					
Rettungskorb	—	+	+	—	+
Doppelsteuerung	—	—	—	—	+
MG 15 mit Lafette	+	+	+	+	—
FT-Anlage	+	+	+	+	—
Schlauchboot	+	+	+	+	—
ETC	+	+	—	—	—
Lastenträger	—	—	—	+	—
Reihenbildgerät	+	+	+	—	—

Die Fa 223 mit den Werk-Nr. 00011 bis 00050 gehörten teilweise zur Nullserie E-0 und sollten in Laupheim produziert werden. Von ihnen wurde jedoch nur die V11 bis V16 sowie die V18 einsatzfähig. Bei einem Luftangriff auf Laupheim, im Juli 1944, wurden zudem die im Bau befindlichen Produktionsnummern 00019 bis 00031 sowie ein Teil der für die Fa 223 (Werk-Nr. 00032 bis 00050) notwendigen Bauteile zerstört. Drei Monate zuvor, im April 1944, hatte die Firma Focke-Achgelis mit der Weser-Flugzeugbau GmbH in Bremen fusioniert, die in Berlin ein eigenes Fertigungswerk unterhielt.

Nach dem Luftangriff auf Laupheim wurde die verbliebene Ausrüstung in einer Scheune des Klostersgutes Ochsenhausen bei Biberach a. d. Riss provisorisch untergebracht. Gleichfalls kam dort das Entwicklungsteam unter.

Am 11. Oktober 1944 traf in Ochsenhausen ein Fernschreiben von HDL Saur (Jägerstab) ein, in welchem die sofortige Einstellung der Entwicklung für alle Hubschrauber befohlen wurde. Die Mehrzahl aller in Ochsenhausen beschäftigten Mitarbeiter wurde sodann dem Messerschmitt-Werk in Regensburg zugeteilt. Im Dezember 1944 traf überraschend die Weisung ein, die Produktion von vorläufig 30 Fa 223 schnellstens wiederaufzunehmen. Ab Juni 1945 sollten dann monatlich bis zu 30 Fa 223 endmontiert werden. Das inzwischen an andere Herstellerfirmen abgegebene Personal konnte aber innerhalb kurzer Zeit nicht mehr zusammengeführt werden. Als Mitte Februar 1945 die Fertigung, wenn auch schleppend – zum vierten Mal wieder – anliefe, traf ein neuer Befehl des Kom-



Die erste Fa 223 während eines der 115 Erprobungsflüge.

mandos der Erprobungsstellen ein: "Die Entwicklung Hubschrauber ruht!" Dennoch wurden noch einige wenige Fa 223 bei Weserflug in Berlin-Tempelhof endmontiert. Die erste dort hergestellte Fa 223 (GW+PA, Werk-Nr. 00051) verließ im April 1945 die Fertigung. Bis zur Einstellung der Arbeiten konnten in Berlin noch zwei weitere Fa 223 produziert werden – 15 weitere befanden sich im Bau.

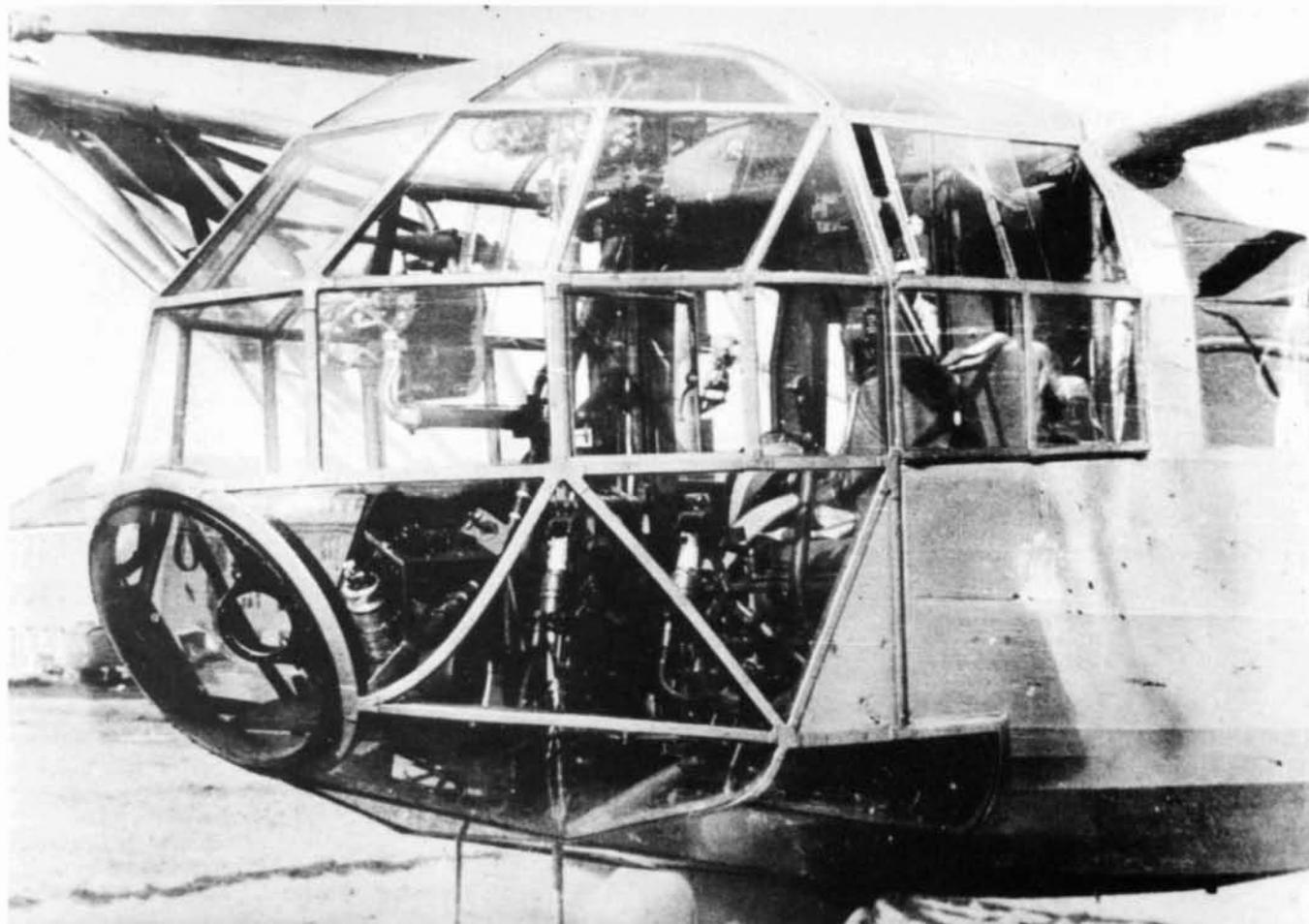
Kaum ein Jahr zuvor hatten sich zwei Ereignisse überraschend positiv auf die Einführung von Hubschraubern bei den Streitkräften ausgewirkt und zu der Entscheidung geführt, die Fertigung trotz aller widrigen Umstände nochmals aufzunehmen: In Münster waren zwischen April und Mai 1944 zwei Fa 223 (V11 und V14) stationiert worden, die von dort aus bruchgelandete Einsatzmaschinen der Luftwaffe aus den Ems-Mooren zu bergen hatten. In einem Fall gelang es, ein zerlegtes Jagdflugzeug abzutransportieren, das sich, nur einen Tag später, wieder im Einsatz befand. Zwischen dem 13. und 19. Juni hatte man zuvor – bei der Estelle Travemünde – Bergungsversuche mit der Bf 109, Fi 156, Fw 189 und Fw 190 (oder Teilen von ihnen) durchgeführt. Ab Anfang September 1943 lief mit der V11 die Kaltstarterprobung an. Nach dem erfolgreichen Abschluß der Versuche folgte die Blindflugerprobung, nachdem ein FuG

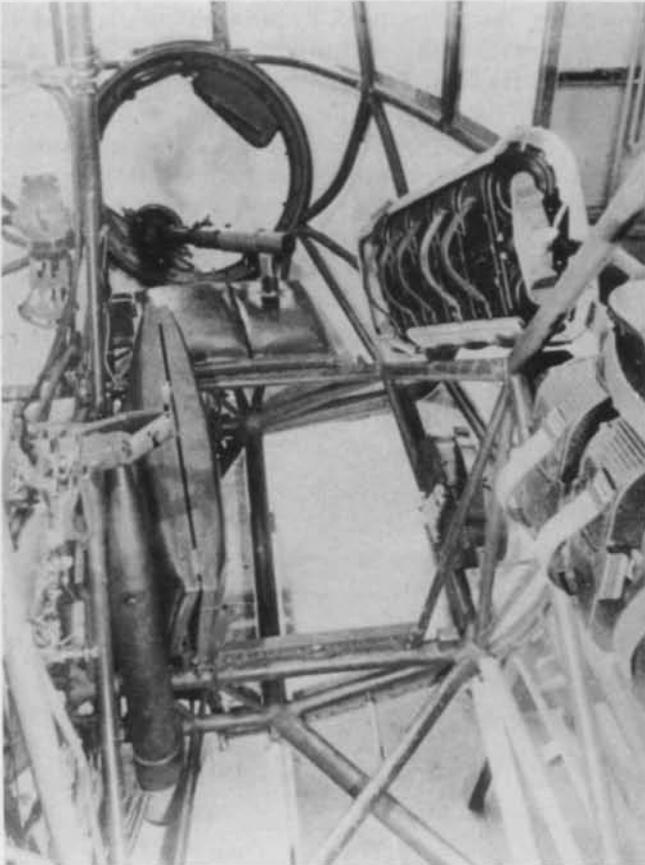
15 sowie der Feinhöhenmesser FuG 101 installiert worden waren.

Gleichzeitig fand zwischen dem 6. und 23. September 1944 beim Kommando Mittenwald der Gebirgsjägerschule eine Nachschubübung unter Verwendung der Fa 223 V14 und V16 statt. Insgesamt kam es zu 19 Transportflügen, von denen einer der Hubschrauber Lasten bis auf 2300 m Höhe (Dresdner Hütte) transportierte.

Anfang März 1945 fand ein bemerkenswerter Sondereinsatz nahe der Ostseeküste statt. Lt. Gerstenhauer sollte mit seiner Fa 223 (Werk-Nr. 00051) in das umkämpfte, zur Festung erklärte Danzig einfliegen, ein Vorhaben, das jedoch kurzfristig unterblieb, nachdem der vorzeitige Fall des festen Platzes zu befürchten war. Stattdessen rettete Lt. Gerstenhauer einen schwerverwundeten, im Niemandsland – bei Goschin – abgeschossenen Piloten der 1./NAG 4. Nachdem die Hubschrauberbesatzung nachts die Reichweite ihrer Fa 223 erhöhte, indem man provisorisch ein Bezinfaß eingebaut hatte, flog Lt. Gerstenhauer am 9. März 1945 zu meist im extremen Tiefflug – bei fast 70 km/h Gegenwind – in nur 3 1/2 Stunden, sich immer in der Nähe der Küste haltend, nach Garz auf Usedom.

Kabine der Fa 223 V2 (D-OCEW), die bei dem geplanten Heeresaufklärer, der Fa 223 B, Verwendung finden sollte.

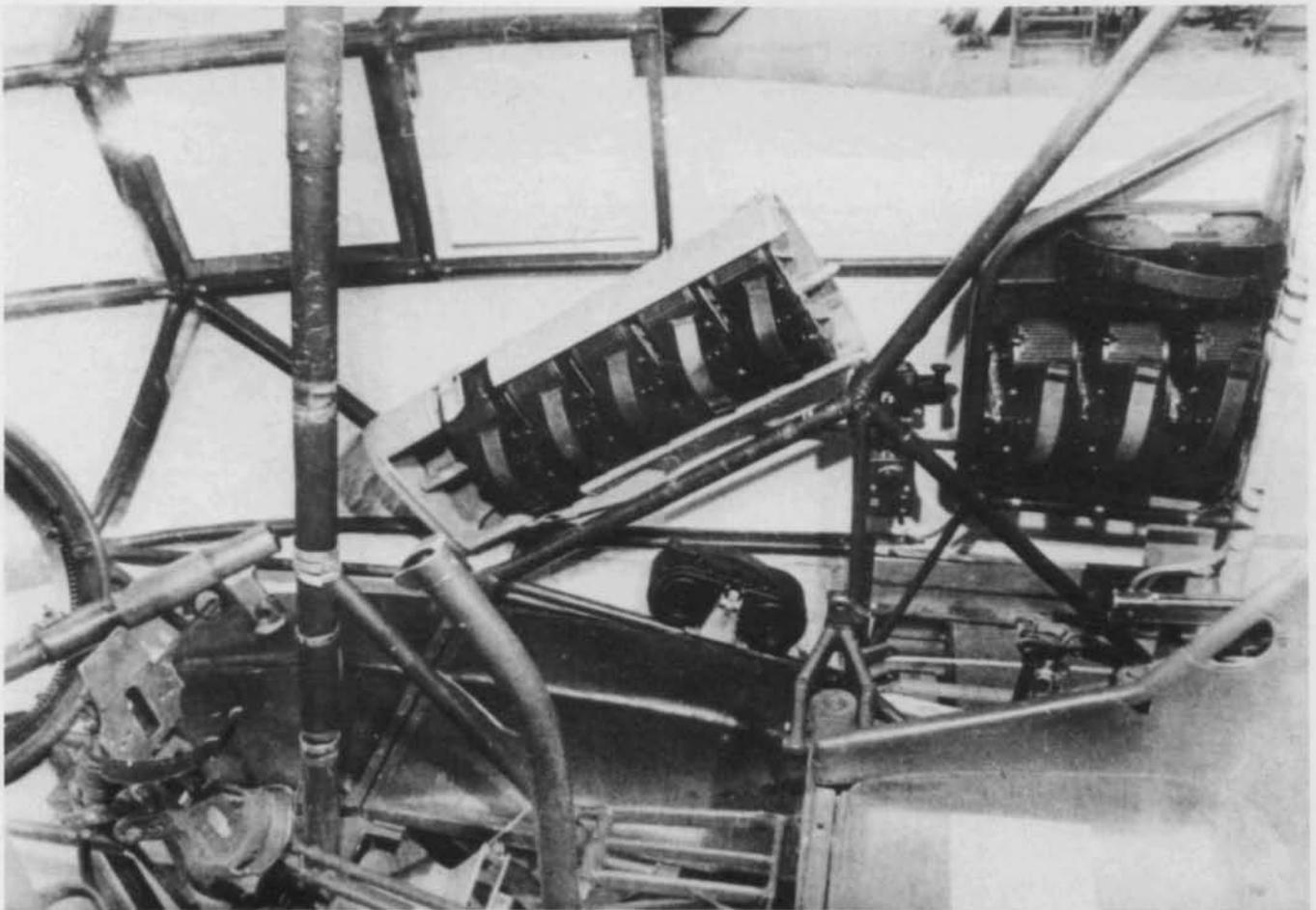




Zwei Aufnahmen des mit einem MG 15 bestückten Waffenstands und der Lagerung der Munitionstrommeln bei der Fa 223 V2.

Kurz vor Kriegsende wies man die drei noch verbliebenen Fa 223 (Werk-Nr. 00011, 00014 und 00051) der Transportstaffel 40 in Ainring zu. Bei der Verlegung stieß die Besatzung der Werk-Nr. 00051 über dem Bayrischen Wald auf Feindjäger, konnte sich aber im Schwebeflug in einer Waldecke kurzfristig verstecken, bis die Gefahr vorüber war. Schließlich trafen die drei Fa 223 nacheinander bei der Luftwaffengruppe Nordalpen ein. Von den Fa 223 wurde eine kurz vor Kriegsende, Anfang Mai, von ihrem Piloten ins Hochgebirge geflogen und dort anschließend gesprengt. Zusammen mit fünf F1 282 verlegten die verbliebenen zwei Fa 223 (Piloten: Dunke und Gerstenhauer) am 8. Mai über die Salzach zurück nach Ainring und ergaben sich dort den Alliierten.

Im Sommer 1945 ging Dunkes Fa 223 in der Nähe von Hanau infolge eines Getriebebeschadens verloren und mußte abgewrackt werden. Anfang September 1945 überführte Werkspilot Gerstenhauer zusammen mit Zelewsky und Will die letzte noch verbliebene, aus der Laupheimer Produktion stammende Fa 223 V14 nach Beaulieu/England. Der Hubschrauber ging im Oktober 1945 – nach etwa 165 Flugstunden in Deutschland – bei ihrem dritten in England durchgeführten Erprobungsflug infolge eines unbeabsichtigten Übergangs in die Autorotation beim Start verloren. Die V14 stürzte aus 20 m Höhe ab und wurde verschrottet. Die Besatzung blieb nahezu unverletzt und kehrte im März 1946 nach Deutschland zurück.



Die Gefahr bei der Erprobung – und dies gilt für alle frühen Hubschrauberentwicklungen – bestand im Fehlen verlässlicher Angaben, in welchen Zeiträumen Wartungen und der Austausch von Verschleißteilen durchzuführen waren. Unfälle, insbesondere Getriebschäden, waren daher an der Tagesordnung.

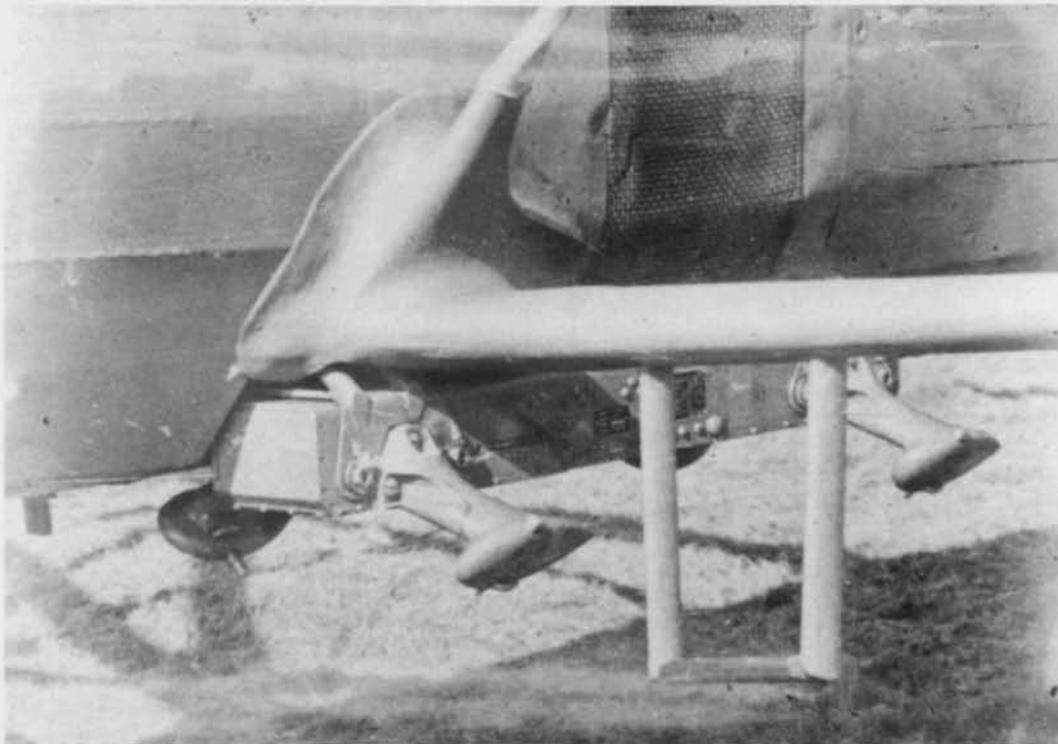
Eine zweite erbeutete Fa 223 wurde in die USA verschifft und dort erprobt. Die Firma Zavody in der Tschechoslowakei fertigte zwei der Hubschrauber aus erbeuteten, beziehungsweise nachgebauten Teilen. Ferner arbeitete man bei der Société de Construction de Aéronautiques du Sud Est

unter der Bezeichnung S.E. 3000 ebenfalls an der Weiterentwicklung des Hubschraubers.

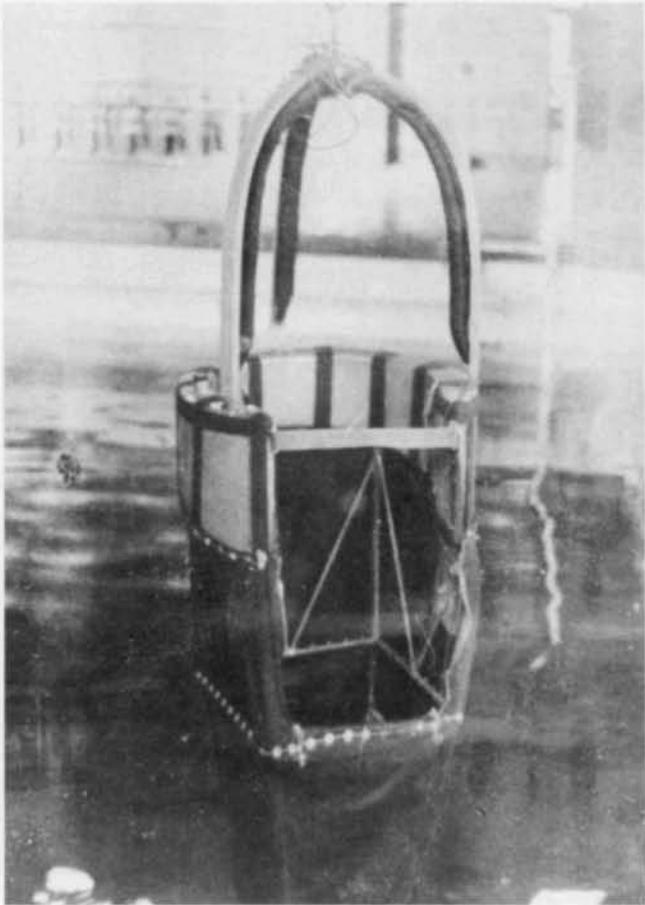
Wie Prof. Henrich Focke damals schon lange wußte, war die Fa 223 mit ihren beiden auf Auslegern angebrachten Rotoren nur eine Übergangslösung, die Zukunft würde allein dem Hubschrauber mit Heck- oder Blasrotor gehören. Ein entsprechendes Patent für einen "Hubschrauber mit Blasrotor" wurde Focke bereits 1942 zugesprochen. Dabei wurde Luft komprimiert und trat beiderseits des Rumpfes wieder aus. An einem verbesserten Rotationsausgleich dieser Art wird derzeit besonders bei MBB intensiv gearbeitet.



Speziell für Überlandflüge und für die Verwendung als U-Boot-Jagd-hubschrauber konnte ein 300-l-Abwurfbehälter mitgeführt werden.



Nahaufnahme des Rumpfs-ETC der Fa 223 A und B.



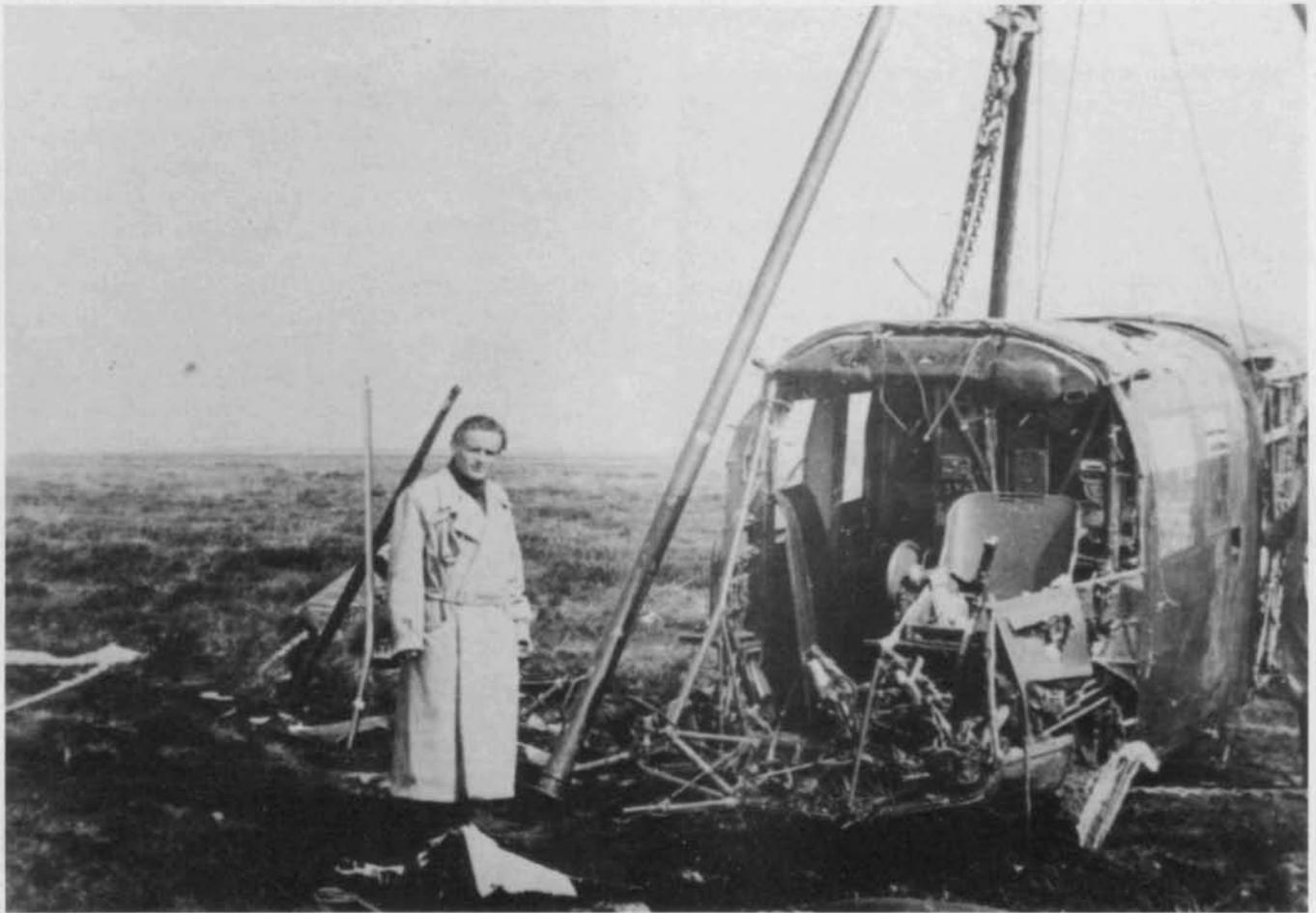
Rettungskorb der Fa 223 C während der Funktionserprobung in der Halle.



Flugaufnahme der Fa 223 V12, die am 4. 12. 1943 stark beschädigt wurde.

Bruch der Fa 223 V13 (DM+SQ) während Bergungsversuchen in Nordwestdeutschland im Jahre 1944.





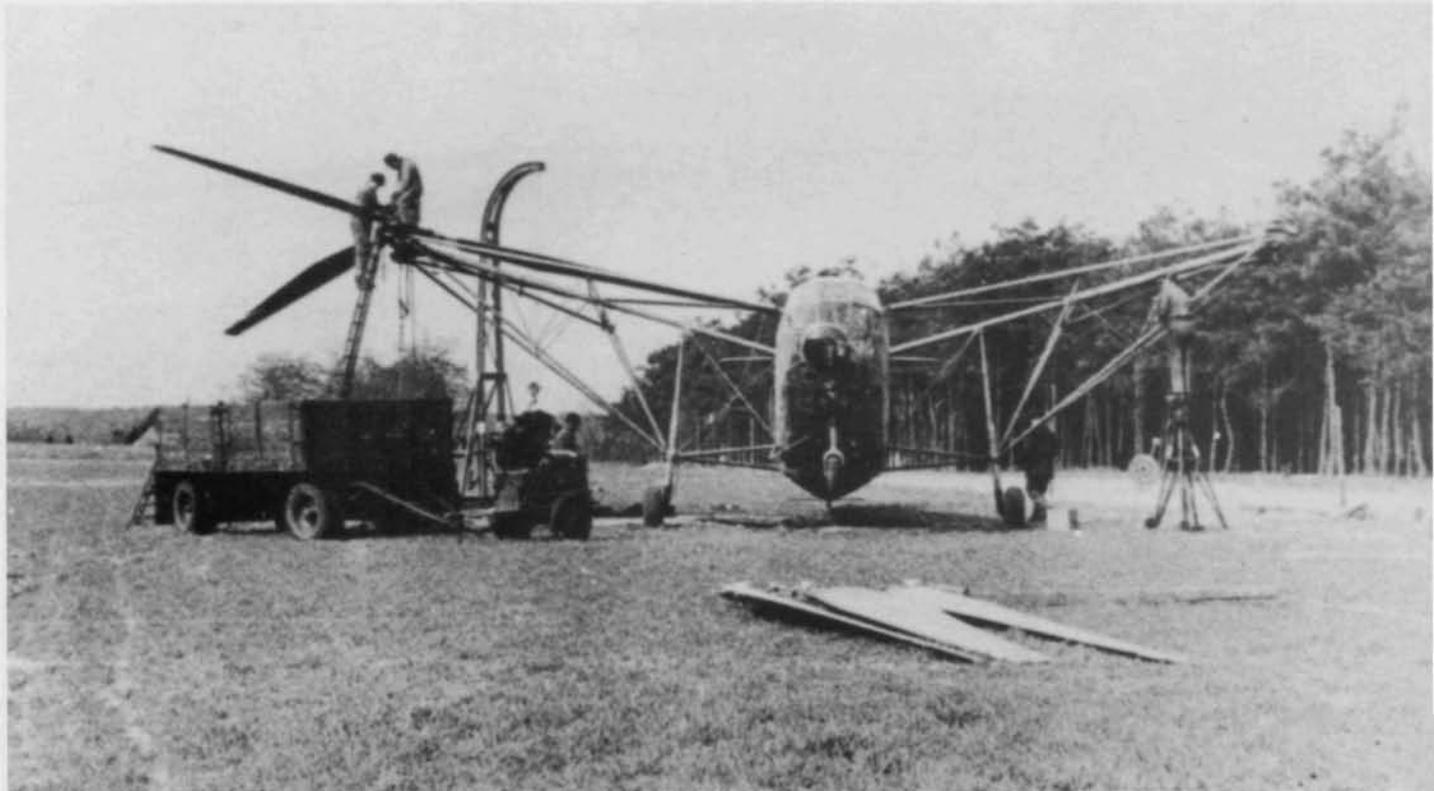
Blick in den Führerraum der Fa 223 V13.

Die Fa 223 V14 (DM+SR) bei der Bergung von Luftschrauben und eines BMW 801 ML-Sternmotors einer bruchgelandeten Do 217 im Mai 1944.

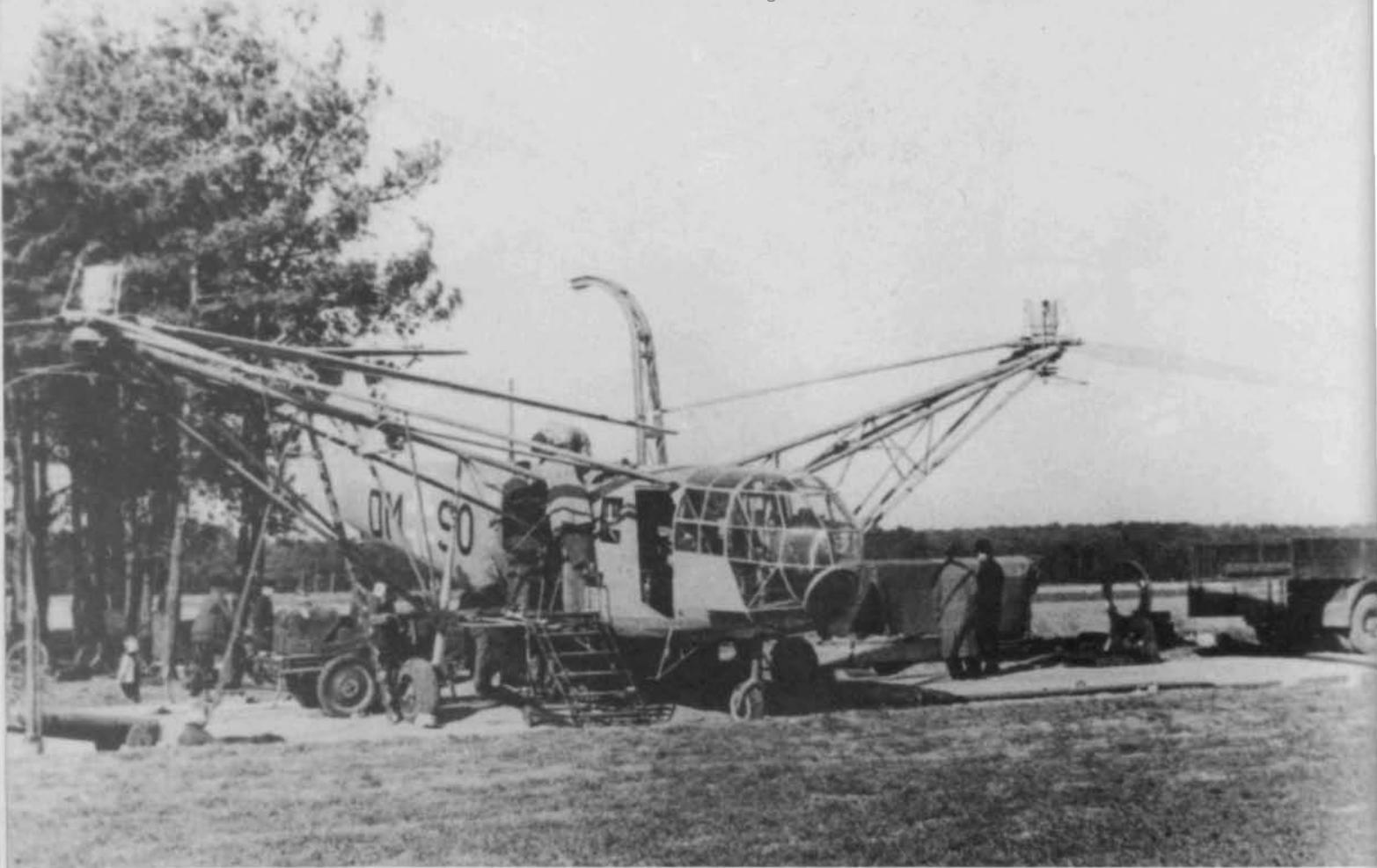




Nahaufnahme der Fa 223 V14 (DM+SR). Unter dem Rumpf ist das Hebegeschirr erkennbar, wie es bei der Fa 223 D eingeführt werden sollte.



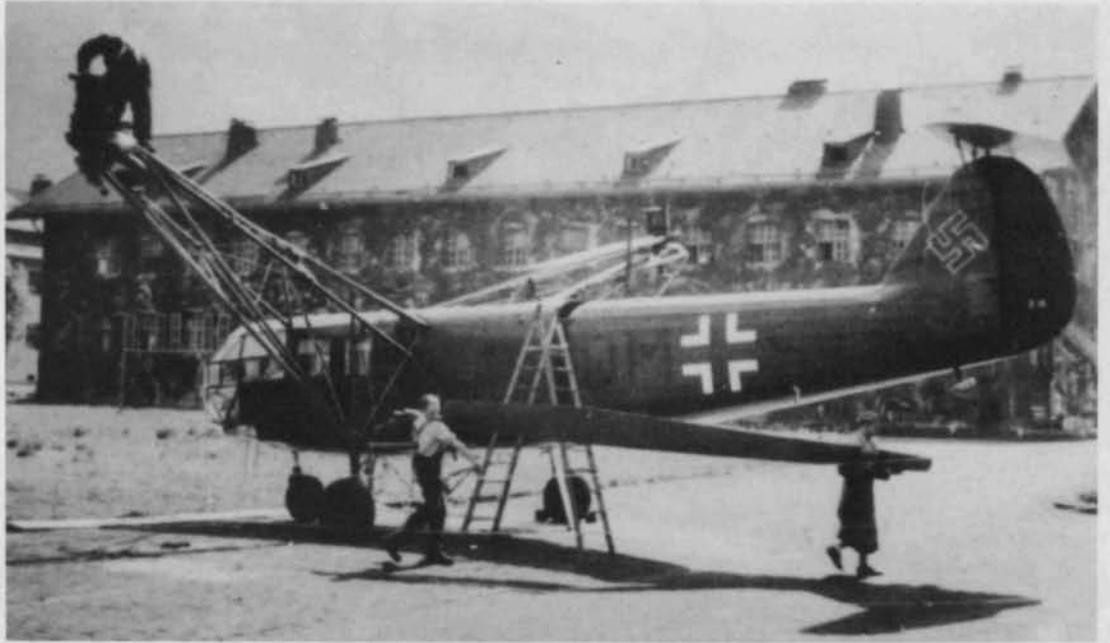
Reparaturarbeiten an den Rotoren der Fa 223 V11 (DM+SO).



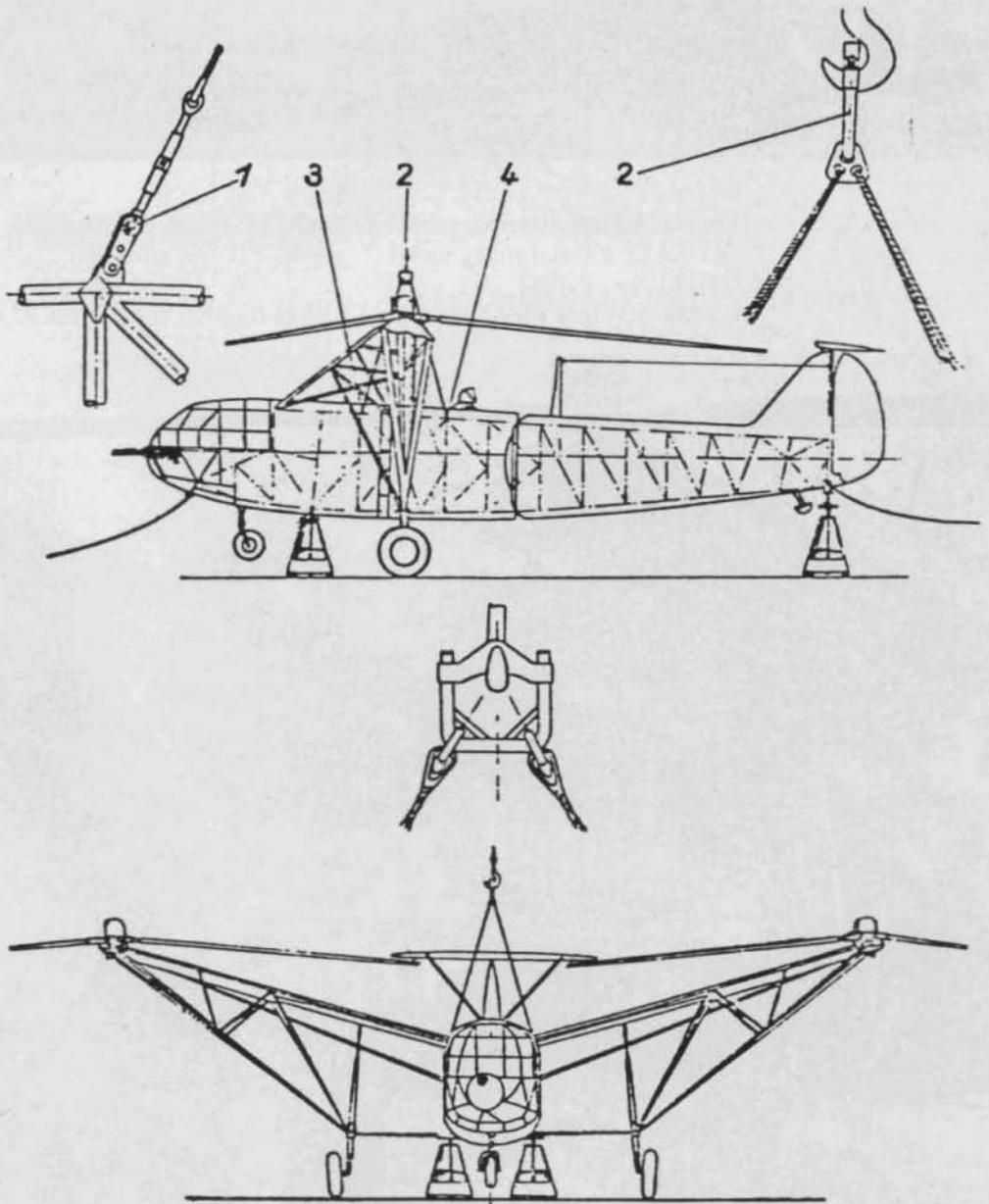
Motorwechsel unter Feldbedingungen 1943 in Norddeutschland.

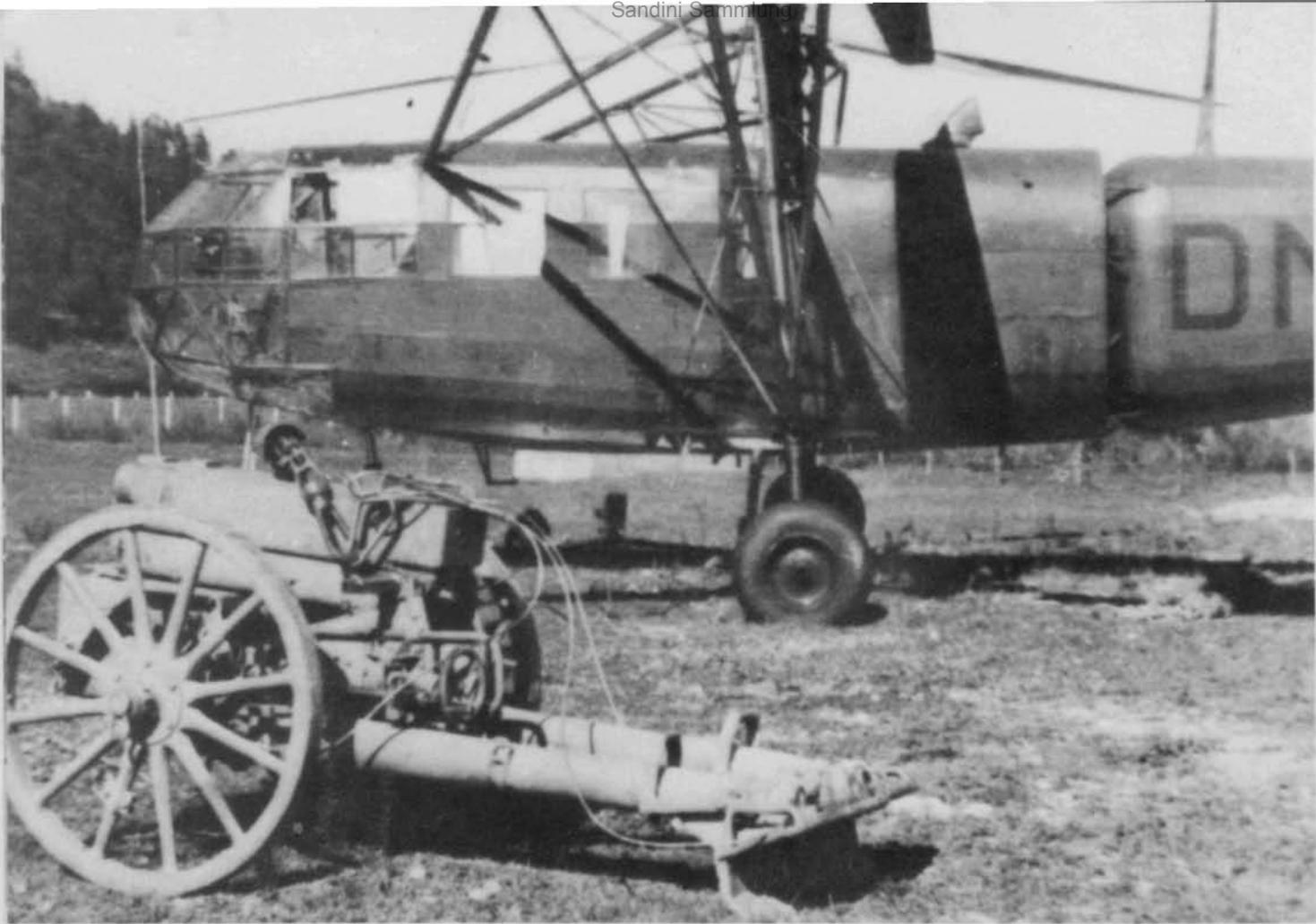


Oben:
Aufbau der
DM+ST
(FA 223
V16) in
Mitten-
wald.



Rechts:
Zeichnung ei-
ner aufgebock-
ten Fa 223.





Oben:
Ein Gebirgsinfanteriegeschütz GebIG 18L vor der Verlastung.

Unten:
Übungsmäßiges Einhängen des Gebirgs IG 18L bei der Fa 223 V16.



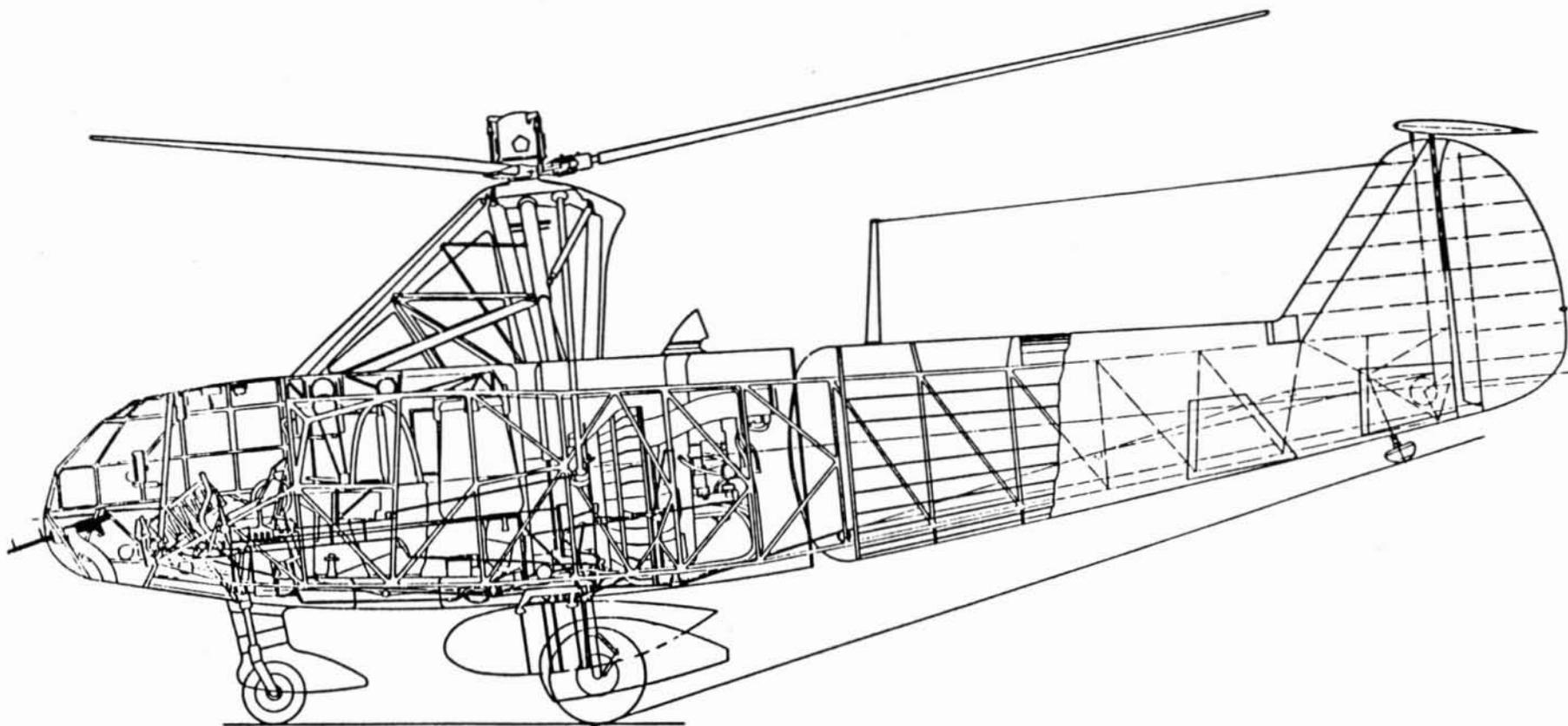


Oben: Die vor der Dresdner Hütte in 2.306 m Höhe gelandete Fa 223 V16.

Links: Die Fa 223 V16 (DM+ST) transportiert das Geschütz in eine hochgelegene Stellung.

Unten: Landung der Fa 223 V16 in schwierigem Gelände.





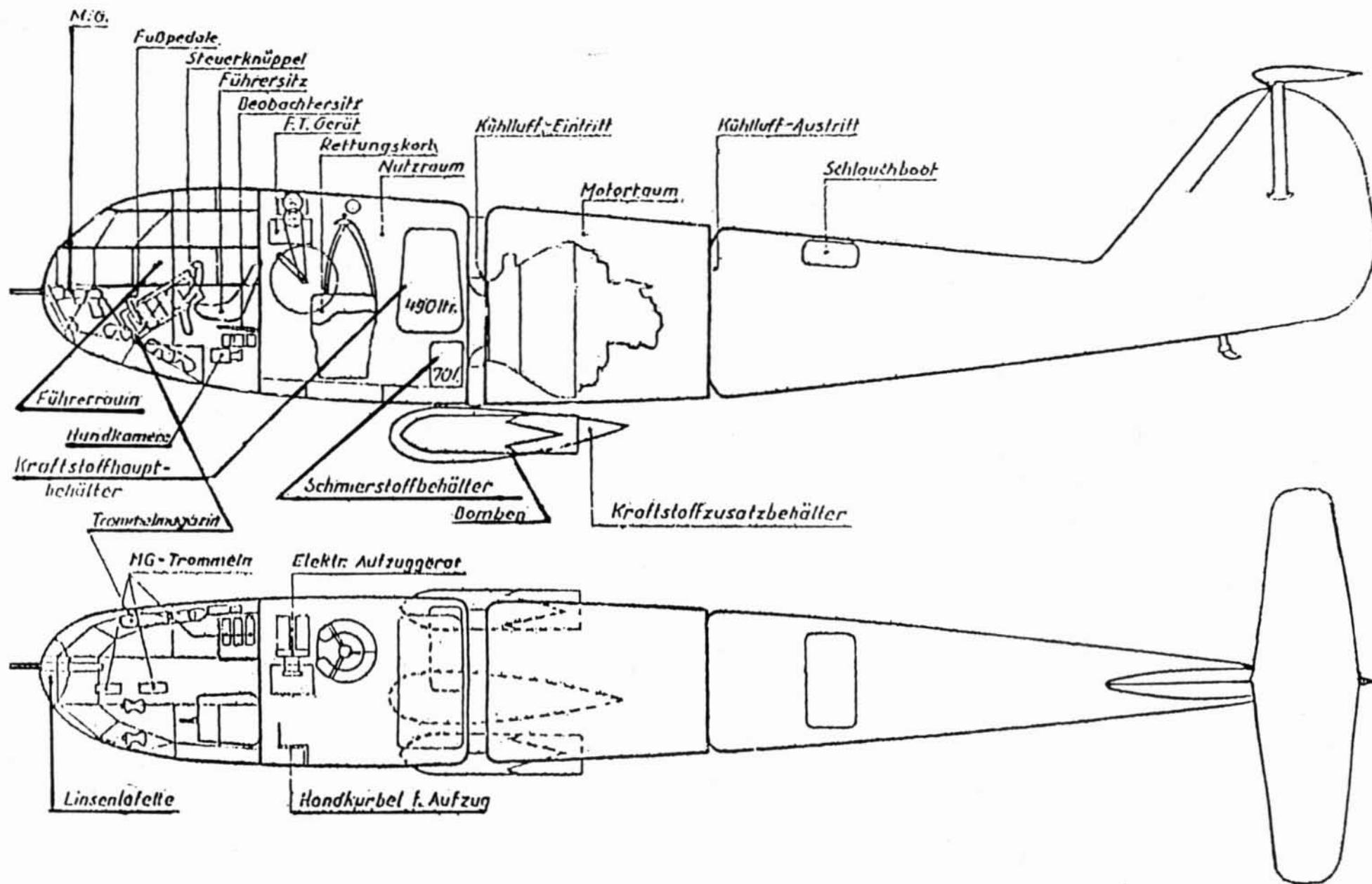
Zeichnung des Rettungshubschraubers Fa 223 C mit Rettungskorb und abwerfbarem Zusatztank.



Oben:
Verwundetentransport während der Hochgebirgs-erprobung im Karwendelgebirge im Oktober 1944.

Unten:
Einsatz der Fa 223 selbst bei widrigen Witterungsumständen und tiefhängenden Wolken während eines Versorgungsfluges.





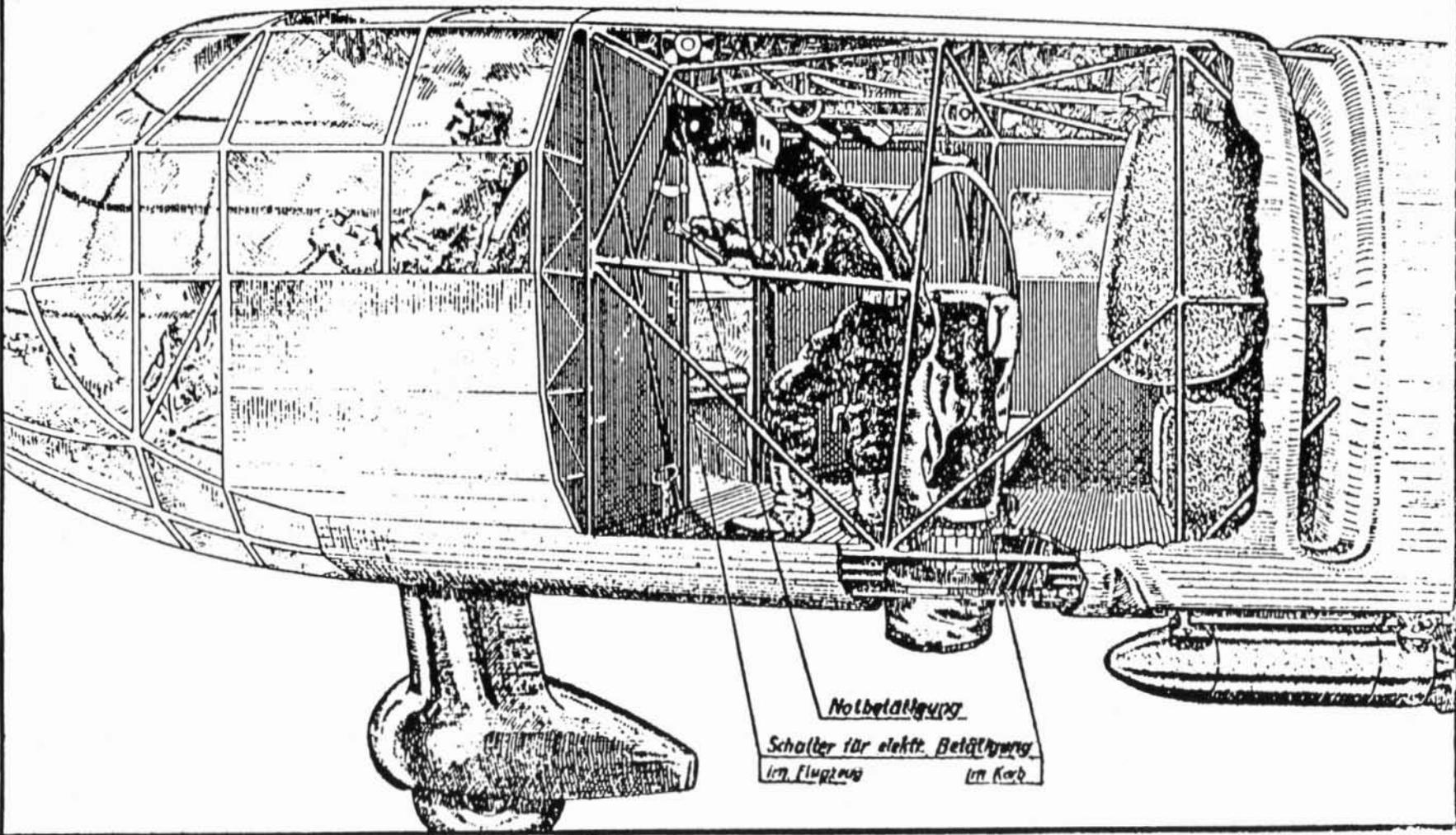
Übersicht über die Ausrüstung der Fa 223 A und C.

Werkszeichnung der Fa 223 B, die ebenfalls eine "Aufzugsanlage" erhalten sollte.

Feste, Achgelis & Co.
G.m.b.H.
Delmenhorst.

Rumpfaufteilung
für Aufzug

Fa 223 B



Notbetätigung
Schalter für elektr. Betätigung
im Flugzeug im Korb

5. 6. 40
LACHMUT

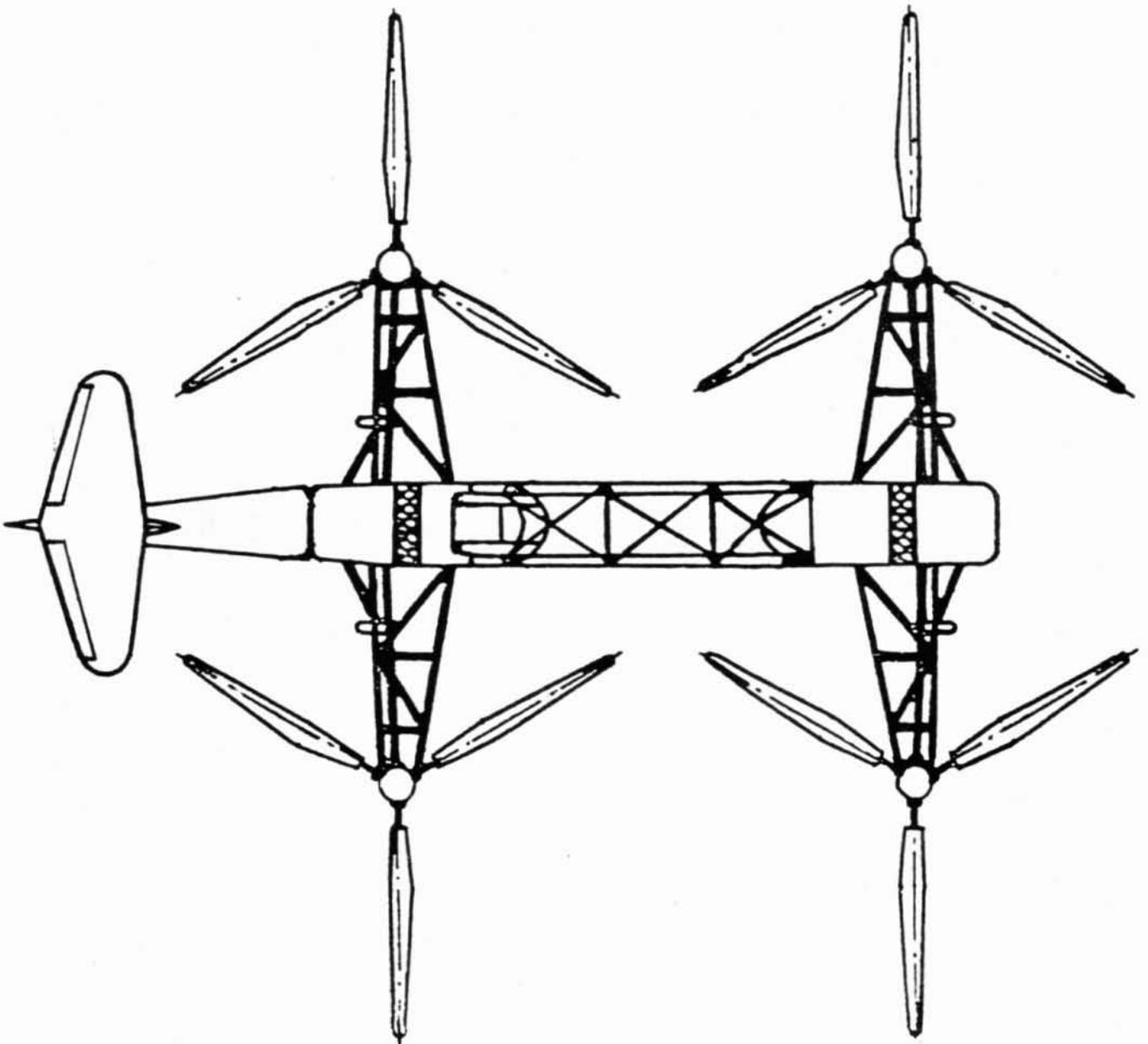
Zchg.-Nr. Fa E 8 - 29
Blattzahl 1 Blatt 1

SA 000-191

FA 223 "ZWILLING"

Als Fa 223 "Zwilling" (oder "Krabbe") wurde ein aus zwei Fa 223 "Drache" bestehender Hubschrauber bezeichnet. Die Entwicklung dieses Fluggeräts wurde durch die Kriegsmarine 1943 veranlaßt. Indem man zwei Rümpfe der Fa 223 hintereinander anordnete, entstand ein zweimotoriger Hubschrauber mit vier Rotoren, bei dem fast nur Teile

der Fa 223 verwendet werden sollten. Die "Krabbe" sollte für den Lastentransport, aber auch im Bereich der U-Boot-Bekämpfung zum Einsatz kommen. Zu einer Realisierung des mittleren Hubschraubers kam es 1944 nicht, da die Herstellung der Fa 284 mit nur zwei, wenn auch größeren Rotoren für einfacher gehalten wurde.



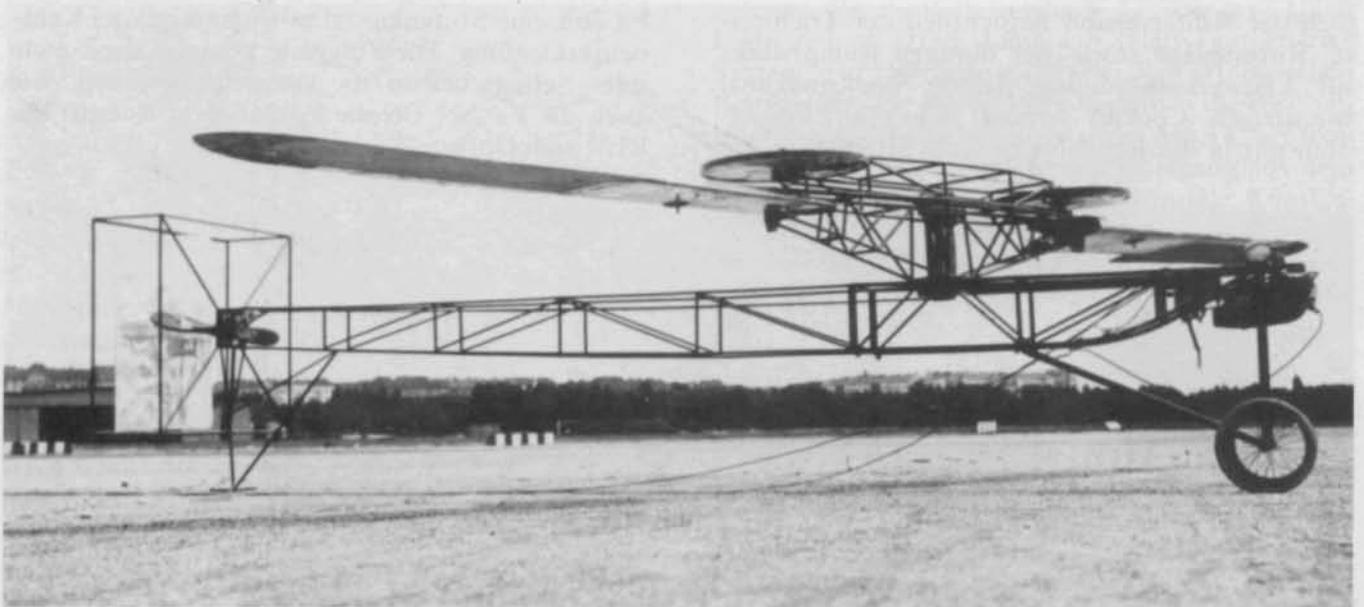
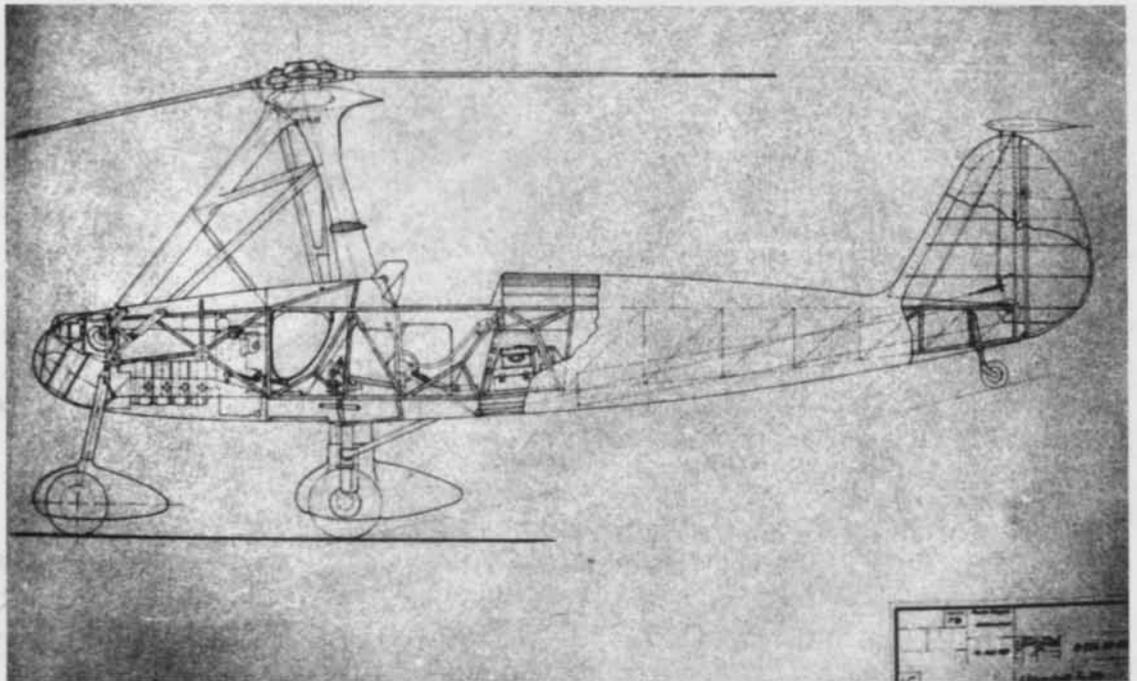
Übersichtszeichnung der Fa 223 "Zwilling" ("Krabbe"), die aus zwei gekoppelten Fa 223 bestehen sollte.

FA 224 "LIBELLE"

Die Fa 224 sollte zumeist als Schulungs- und mehrsitziger Verbindungshubschrauber Verwendung finden. Der Helikopter besaß zwei gegenläufige Dreiblatt-Rotoren von 7,8 m Durchmesser, welche auf einem Rohrgerüst angebracht waren und mittels eines Argus As 10 E-Motors von 175 kW (240 PS) angetrieben wurden. Die ersten Fa 224 sollten noch den schwächeren As 10 C als Antrieb erhalten. Der geplante Leichthubschrauber stellte eine Abwandlung der Focke 61 mit verkleidetem Fahrwerk und einem aerodynamisch günstigeren Rumpfwerk, in dessen Bug der Rei-

henmotor installiert werden sollte, dar. Das Höhenruder war, wie bei der Focke 61, auf dem Seitenleitwerk aufgebaut. Der nur 1450 kg schwere Hubschrauber sollte eine Geschwindigkeit von maximal 150 km/h im Vorwärtsflug und 25 km/h im Rückwärtsflug erreichen. Durch die Verwendung von zwei nebeneinanderliegenden Sitzen und einer Doppelsteuerung hätte sich die Fa 224 besonders für Ausbildungszwecke geeignet. Der Ausbruch des Krieges und das anfängliche Desinteresse des RLM verhinderten jedoch die Herstellung der "Libelle".

Seitenansicht der geplanten Fa 224, einer verbesserten Focke 61.



Ein weiterer deutscher Kleinhubschrauber, das Schraubenflugzeug von Zaschka.

FA 225

Bei der Fa 225 handelte es sich um den Versuch, Lasten (bis 1100 kg) mittels eines geschleppten Tragschraubers zu transportieren. Hierzu wurde der flächenlose Rumpf einer DFS 230 mit einem dreiblättrigen Rotor versehen, wie er auch bei der Fa 223 erfolgreich Verwendung fand. Die Konstruktionsdauer belief sich auf lediglich sieben Wochen. Das mit einem Dreibein-Fahrwerk ausgestattete Fluggerät wurde mittels eines Schleppflugzeugs, beispielsweise einer He 45 oder He 46, auf Höhe gebracht und konnte sich mittels Autorotati-

on in der Luft halten. Um den Rotor beim Start schnell in Rotation zu versetzen, wurde dieser mittels eines "Andrehseils", dessen eines Ende im Erdboden verankert und das lose Ende man um die Rotorachse wickelte, "gestartet". Ähnliche Versuche hatte de la Cierva schon am 5. September 1926 unternommen. Da mit dem einfacher zu produzierenden Lastensegler die gleichen taktischen Möglichkeiten zu erfüllen waren, unterblieb die vorgeschlagene Serienproduktion der Fa 225.

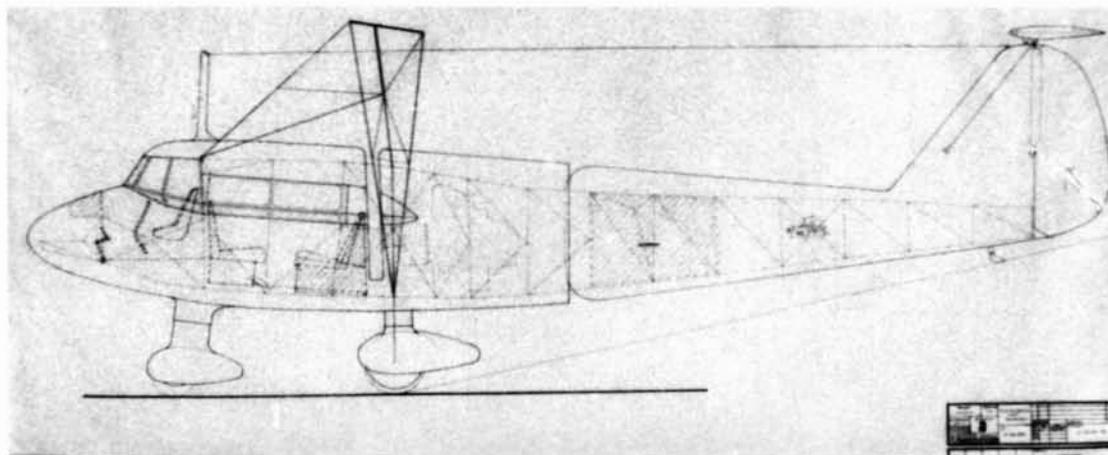


Schlepp des einzigen Musterbaus der Fa 225 hinter einer He 46.

FA 266 "HORNISSE"

Die Fa 266 "Hornisse" sollte die zivile Ausführung der Fa 223 darstellen. Der Hubschrauber glich der Militärversion hinsichtlich der Triebwerke, Rotoranlage sowie des hinteren Rumpfwerks mit Leitwerksanordnung. Hinter dem maximal zweisitzigen Cockpit befand sich ein Fluggastraum mit in der Regel bis zu sechs Sitzplätzen, die

sich auf zwei sich gegenüberliegende Sitzbänke verteilten. Im Gegensatz zur Fa 223 hatte die Fa 266 eine Stufenkanzel mit planverglaster Kabinenverkleidung. Die Fluggäste konnten dank mehrerer Seitenscheiben die Aussicht genießen. Wie auch die Fa 224 fiel die Fa 266 dem Rotstift des RLM zum Opfer.



Seitenansicht der geplanten zivilen Version der Fa 223, welche die Typenbezeichnung Fa 266 trug.

FA 267

Von der Fa 223 entstanden außer den Ausführungen als Heeresaufklärer, U-Boot-Jagdhubschrauber und Transporthubschrauber auch Versionen, die als Sanitäts- und Rettungshubschrauber eingesetzt werden konnten. Die Fa 267 glich einer Fa 223, besaß aber eine Unterbringungsmöglichkeit

für bis zu drei Verletzte. Infolge der Kriegslage wurde die Entwicklung vorzeitig abgebrochen. Für eilige Verwundetentransporte stand ohnehin der Fi 156 "Storch" zur Verfügung, für reine Rettungseinätze war auf mittlere Sicht die Fa 223 C geplant.

FA 269 UND "GELÄNDEFLUGZEUG"

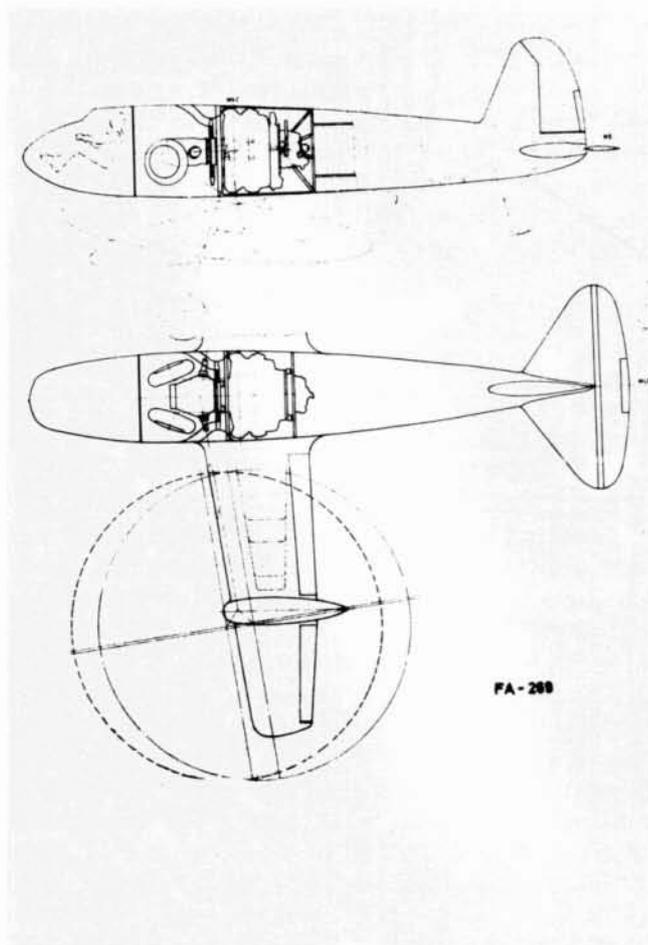
Die Entwicklung der Fa 269 beruhte auf dem Deutschen Reichspatent (DRPat) Nr. 388404, das Dornier am 17. Januar 1924 erhalten hatte. Das Focke-Achgelis Kipprotor-Flugzeug sollte von einem im mittleren Rumpfwerk installierten, jedoch leicht abgeänderten BMW-Doppelsternmotor angetrieben werden und eine Geschwindigkeit von mehr als 570 km/h erreichen. Die Länge der geplanten Fa 269 belief sich auf 8,95 m, die Spannweite auf 10,0 m. Die Arbeiten begannen im Jahre 1941 in Delmenhorst. Bis 1943 war die Konstruktion in wesentlichen Bereichen abgeschlossen und eine hölzerne Attrappe im Maßstab 1:1 erstellt worden. Als Bewaffnung sah das Entwicklungsteam zwei 30 mm Maschinenkanonen (MK) 108 von Rheinmetall-Borsig oder zwei schwere MK 103 vor. Die Erprobung im Windkanal erreichte

1943 ihren Höhepunkt. Die Projektbearbeitung wurde jedoch wegen der technischen Aufwendigkeit 1944 vorzeitig abgebrochen, nachdem man bereits einige Baugruppen, beispielsweise das Fahrwerk und das Getriebe, als Musterbauten hergestellt und erprobt hatte.

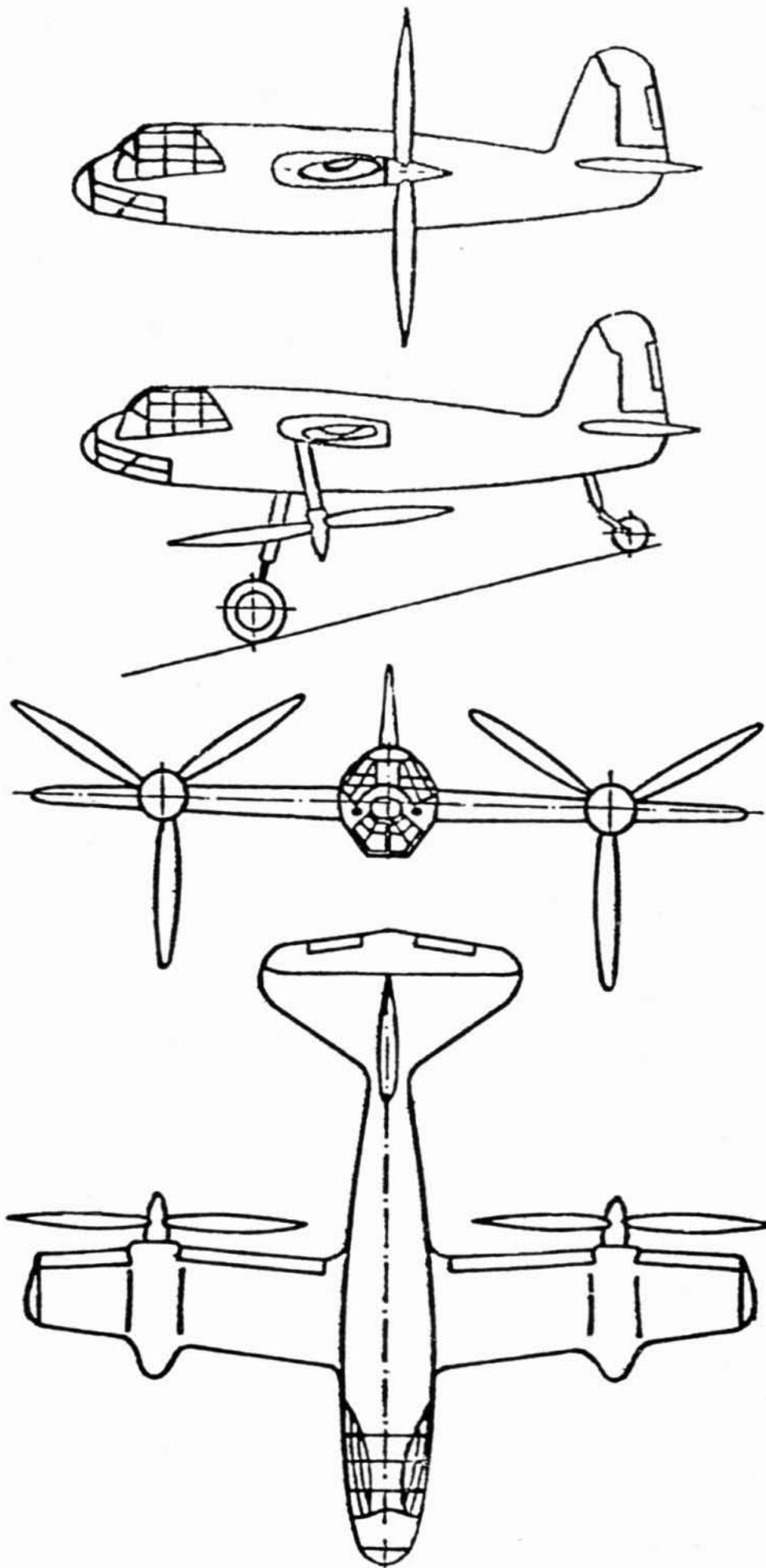
Die endgültige Ausführung sollte statt von einem BMW 801 mit einem DB 601 A-1 oder dem noch leistungsstärkeren DB 605 A-1 bestückt werden. Außerdem unterschied sich die geplante Serienversion durch eine verbesserte Tragfläche und ein geändertes Höhenleitwerk von den geplanten Prototypen.

Ein ähnliches Projekt hatte Dipl.-Ing. Alois Riedl 1941 bei Henschel in Berlin-Schönefeld vorgeschlagen. Sein als "Geländeflugzeug" bezeichneter Entwurf sollte ebenfalls Schwenkrotoren und ein starres Tragwerk besitzen. Da man bei Henschel mit der Entwicklung von Schlacht- und Höhenflugzeugen jedoch mehr als ausgelastet war, wurde auch dieses Projekt nicht weiterverfolgt.

Nach Wiederherstellung der Luftfahrt stellte Dornier in den sechziger Jahren das Versuchsflugzeug Do 29 her, welches zahlreiche konstruktive Parallelen zur Fa 269 aufwies. Ausgehend von den früheren Entwicklungen eines Kipprotor-Flugzeugs wurde im Juli 1979 in den USA die XV-15 entwickelt und bei der Army sowie der NASA getestet. Mit der Bell-Boeing V-22 "Osprey" stand Ende der achtziger Jahre ein relativ ausgereiftes System zur Verfügung. Nach dem erfolgreichen Erstflug am 19. März 1989 begannen die Werkserprobung und Tests bei der Marine. Am 14. September 1989 gelang erstmals der Übergang aus dem rotorgestützten Flug in die horizontale Konfiguration. Unter Einbeziehung von MBB entsteht in europäischem Zusammenschluß ein eigener Entwurf, der "Eurofar", mit dessen Erstflug Mitte der neunziger Jahre gerechnet wird.

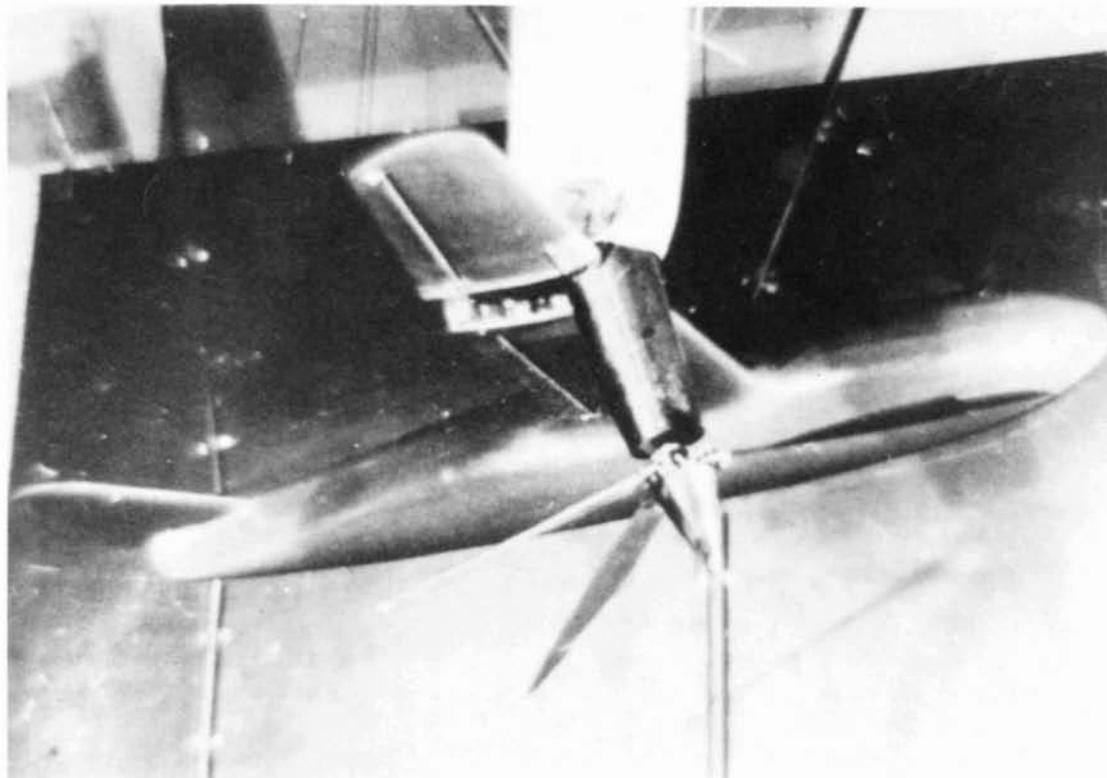


Übersichtszeichnung des ersten Prototyps des Kipprotorflugzeugs Fa 269, welches zunächst einen BMW-Antrieb erhalten sollte.



Im offiziellen RLM-Typenblatt vom August 1944 gezeigte Fa 269.

Windkanal-
probung mit
einem Modell
der Fa 269.



FA 283

Nicht verwirklicht wurde auch der Entwurf des Hubschraubers Fa 283. Es handelt sich hierbei um einen aerodynamisch ausgefeilten, schnellen Hubschrauber mit einem dreiblättrigen Hauptrotor und zwei Heckrotoren, die an V-förmigen Stabilisierungsflächen angebracht waren. Als einziger deutscher Hubschrauberentwurf vor 1945 verfügte die Fa 283 über ein vollständig einziehbares Fahrgestell. Der zweisitzig ausgelegte Entwurf ähnelte sehr dem von Professor

Focke ab 1956 entwickelten Borgward-Hubschrauber "Kolibri", dessen erstes Versuchsmuster ab dem 1. Juli 1958 im Freiflug erprobt wurde. Das einzige von der Fa 283 bekannte Modell zeigt eine leichte Maschinenwaffe im verglasten Rumpfbug. Infolge der Aufwendigkeit des Entwurfs sowie aus Kapazitätsgründen wurde der Entwurf während des Krieges nicht weiterverfolgt.

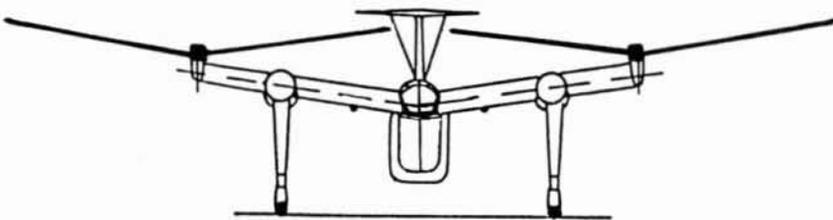
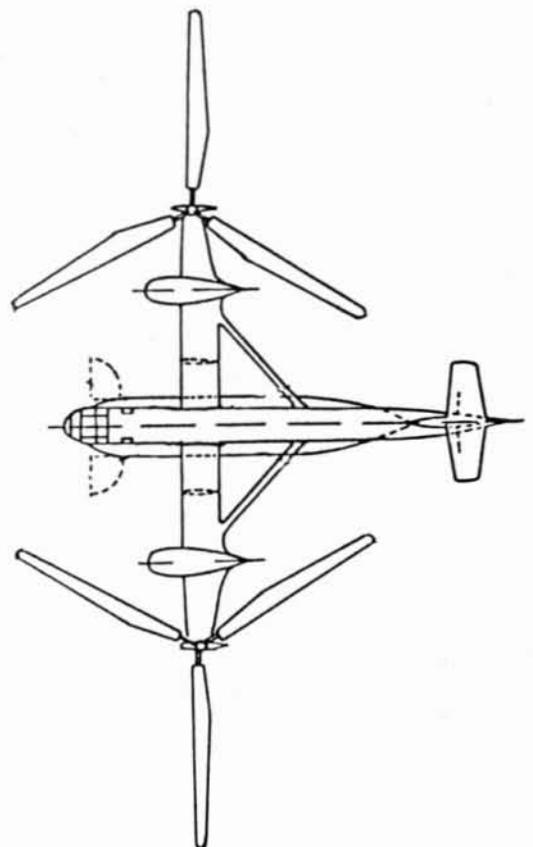
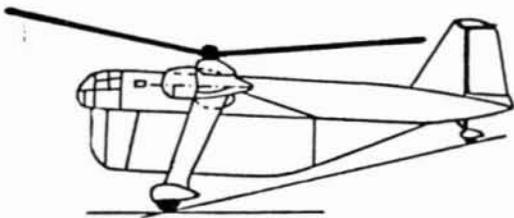
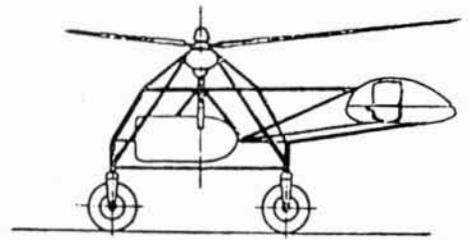
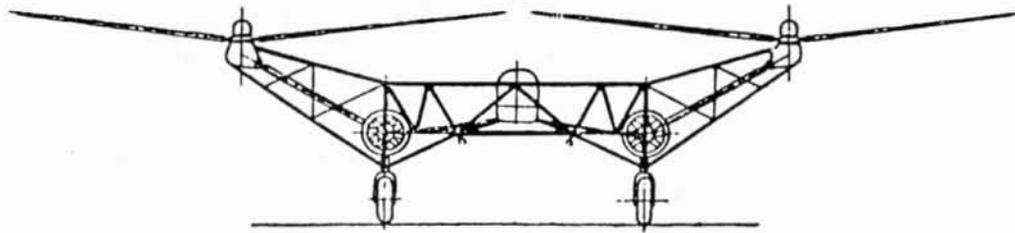
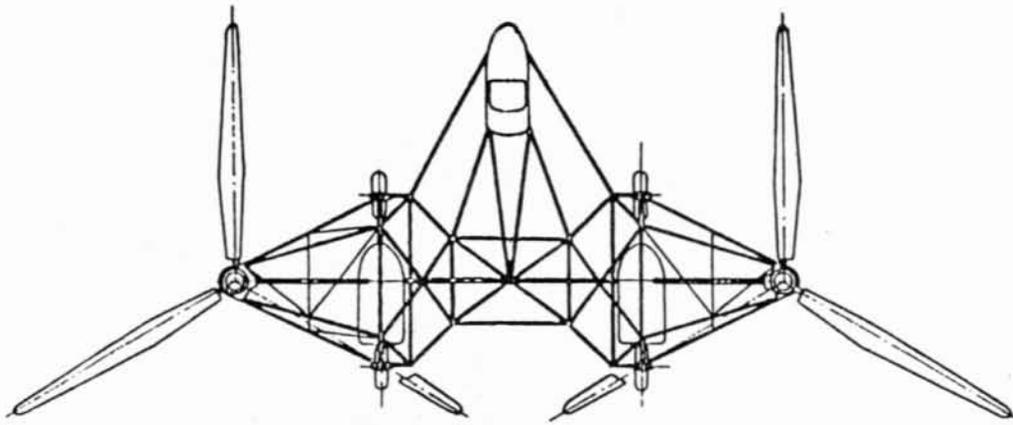
FA 284

Die Fa 284 stellte das Projekt eines "Fliegenden Krans" dar. Von diesem Hubschrauber gab es zwei unterschiedlich ausgelegte Ausführungen, welche jedoch beide nicht realisiert wurden. Der Entwurf der Fa 284 entstand 1943 und zeigte einen zweimotorigen Hubschrauber, der eine Motorleistung von 2.350 kW (3.200 PS) und ein Leergewicht von 7.000 kg gehabt hätte. Die beiden BMW 801-Doppelsternmotoren sollten bei der Versuchsausführung in einem teilverkleideten Gitterwerk angebracht werden, an dessen Ausleger die beiden Rotorköpfe saßen. Die zweiköpfige Besatzung sollte in einem verkleideten Heckausleger untergebracht werden. Die endgültige Ausführung, sie hätte zwei 1470 kW (2000 PS)-Triebwerke erhalten, sollte ein verkleidetes Rumpfwerk mit einer voll verglasten Kabine besitzen. Statt des Gitterwerks saßen die beiden dreiflügligen

Rotoren nunmehr auf massiven Auslegern. Das rechnerische Fluggewicht lag bei 10.500 kg und im Überlastfall bei etwa 13.500 kg. Die beiden Rotoren hätten voraussichtlich einen Durchmesser von jeweils 16,0 m gehabt. Die Fa 284 war für Lasten bis maximal 6.500 kg Gewicht ausgelegt, die entweder unter dem zentralen Rumpfwerk eingehängt oder aber in einem voluminösen Behälter (ähnlich wie bei der CH-54 "Skycrane") untergebracht worden wären.

Nach dem Kriegsende wurden die Arbeiten bei Bréguet fortgeführt. Da es jedoch an den erforderlichen Materialien für die Herstellung der schweren Rotorköpfe und für eine genügend betriebssichere Getriebeanlage fehlte, welche extrem hohe Belastungen hätte aushalten müssen, stellte man die Entwicklung Ende der vierziger Jahre wieder ein.

Oben: Erster Entwurf des "Fliegenden Krans", der Fa 284.



Unten: Endgültige Ausführung der Fa 284 mit untergehängtem Lastenbehälter.

FA 330 "BACHSTELZE"

Die Forderung der U-Bootwaffe nach einem "erhöhten Auge" für die Aufklärung führte zur Schaffung des "geschleppten Tragschrauberdrachens Fa 330", welcher zunächst die Bezeichnung "Entwurf 19" trug. Die Entwicklung ging auf den Vorschlag von Dipl.-Ing. Carl Bode zurück, der bei Flettner bekanntlich die Flugerprobung leitete.

Schon 1941 erteilte das RLM auf ein Angebot der Flettner-Werke einen Auftrag für den Bau und die Entwicklung von einigen der kleinen Tragschrauber. Ab 1942 wurde ein frühes Versuchsmodell im großen Windkanal in Chalais-Meudon nahe Paris getestet. Die ersten Erfahrungen zeigten vor Travemünde, Mai 1942, eine gewisse taktische Eignung für die Nahaufklärung. Ende Juni fand die weitere Erprobung auf dem Flugsicherungsschiff "Greif" auf der Ostsee statt. Am 28. und 29. Juli 1942 kam es außerdem zu Tests auf dem Hilfskreuzer "Möve" vor Kolberg und Swinemünde. Aber erst Anfang 1943 befriedigten die Flugversuche vom U-Boot aus.

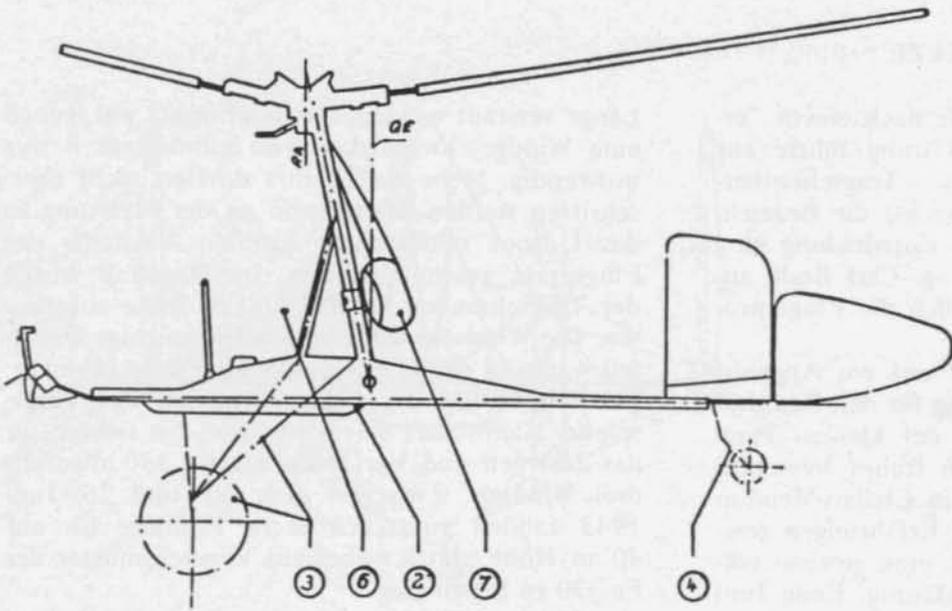
Der größte Vorteil der Fa 330 lag in seinem geringen Produktionsaufwand und in der Möglichkeit, das Gerät auf kleinstem Raum unterzubringen. Die Fa 330 konnte in zwei wasserdichten Behältern von nur 0,60 m Durchmesser und 3,50 m

Länge verstaut werden. Für den Einsatz war jedoch eine Windgeschwindigkeit von mindestens 8 m/s notwendig. Mehr als 12 m/s durften nicht überschritten werden. Hierin und an der Fixierung an das U-Boot mußten die größten Nachteile des Fluggeräts gesehen werden. Im Regelfall wurde der Tragschrauber bis auf 200 m Höhe aufgelassen. Die Windenanlage und das 300 m lange Drahtseil waren in einem dritten Behälter untergebracht. Für den Aufbau der Anlage benötigte eine eingespielte Mannschaft höchstens fünf bis sieben, für das Zerlegen und Verstauen der Fa 330 allenfalls drei Minuten. Zwischen dem 20. und 26. Juni 1943 fanden zusätzlich sechs Freiflüge bis auf 40 m Höhe statt, wobei ein Versuchsmuster der Fa 330 zu Bruch ging.

Am 23. Juni 1943 verfügte das Technische Amt des RLM, daß von der Fa 330 weiterhin zehn Geräte pro Monat produziert werden mußten, bis die Fa 336 zur Verfügung stände. Insgesamt sollten mehr als 100 Fa 330 bei Weserflug in Delmenhorst/Hoykenkamp endmontiert worden sein. Die letzten acht trugen die Werknummern 100032, 100143, 100406, 100503, 100545 und 100549; sie wurden nach England gebracht und bei dem Airborne Forces Experimental Establishment, RAF Beaulieu, eingehend getestet.



Landausführung der Fa 330 mit Rädern.



Handbuchzeichnung der Fa 330, die mit einem Rettungsfallschirm (7) ausgerüstet werden sollte.

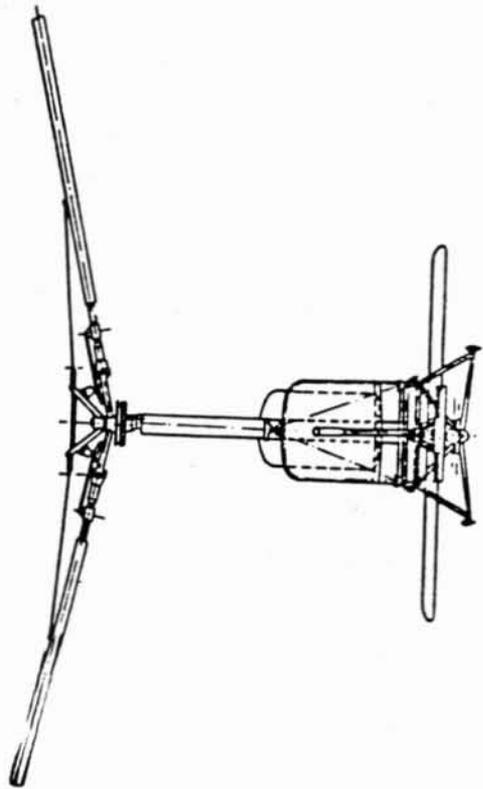
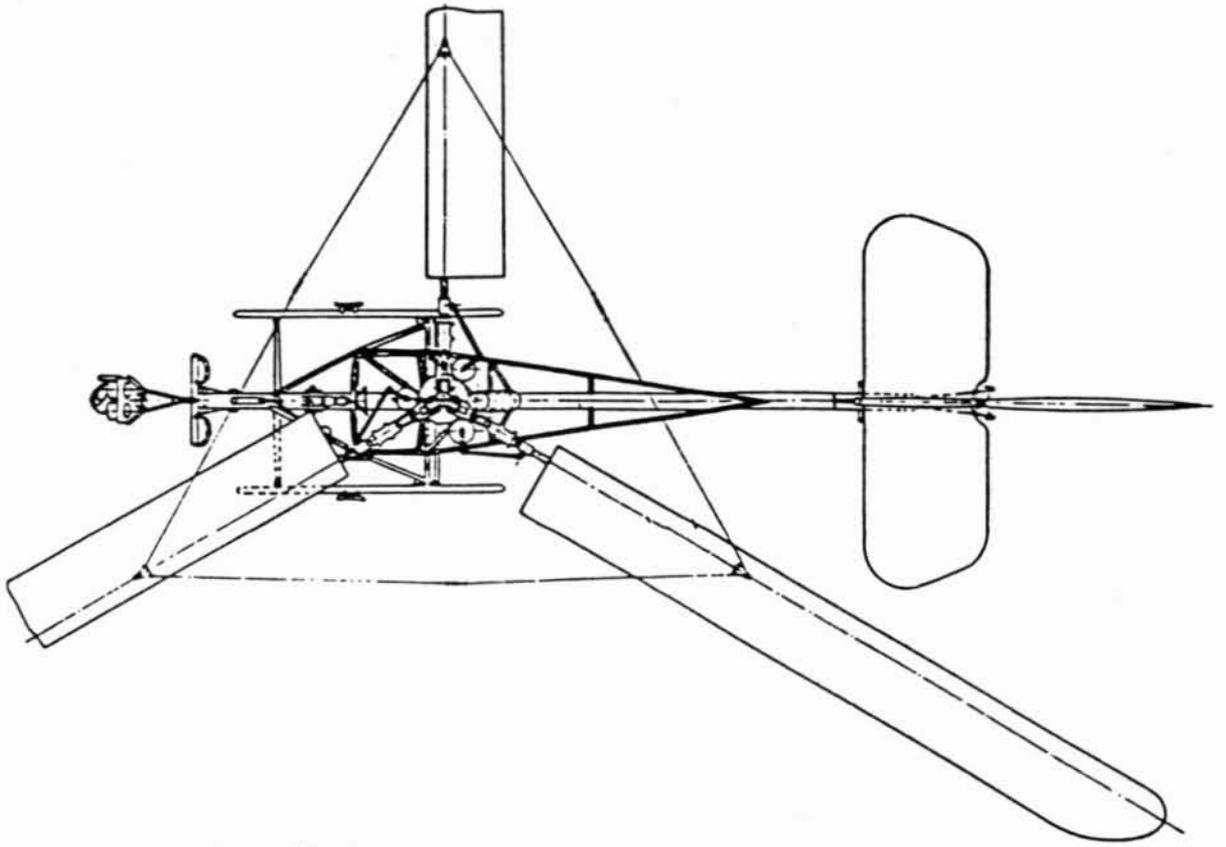
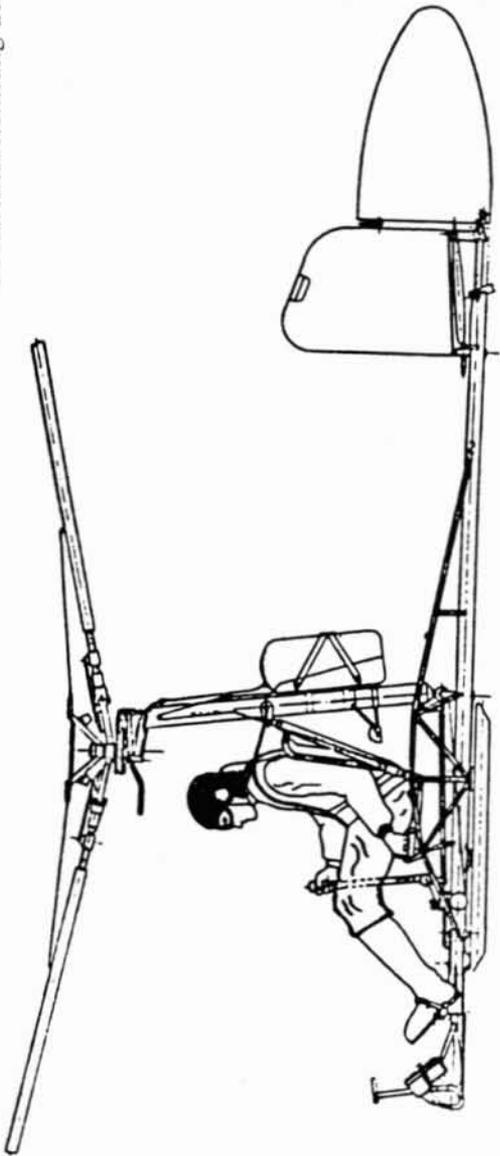


Die erste Erprobung einer Fa 330 während eines Versuchsfluges von einem U-Boot in der Nähe von Travemünde (1942).



Tests mit der Fa 330 von einer erhöhten Plattform aus.

Übersichtszeichnung der Fa 330.

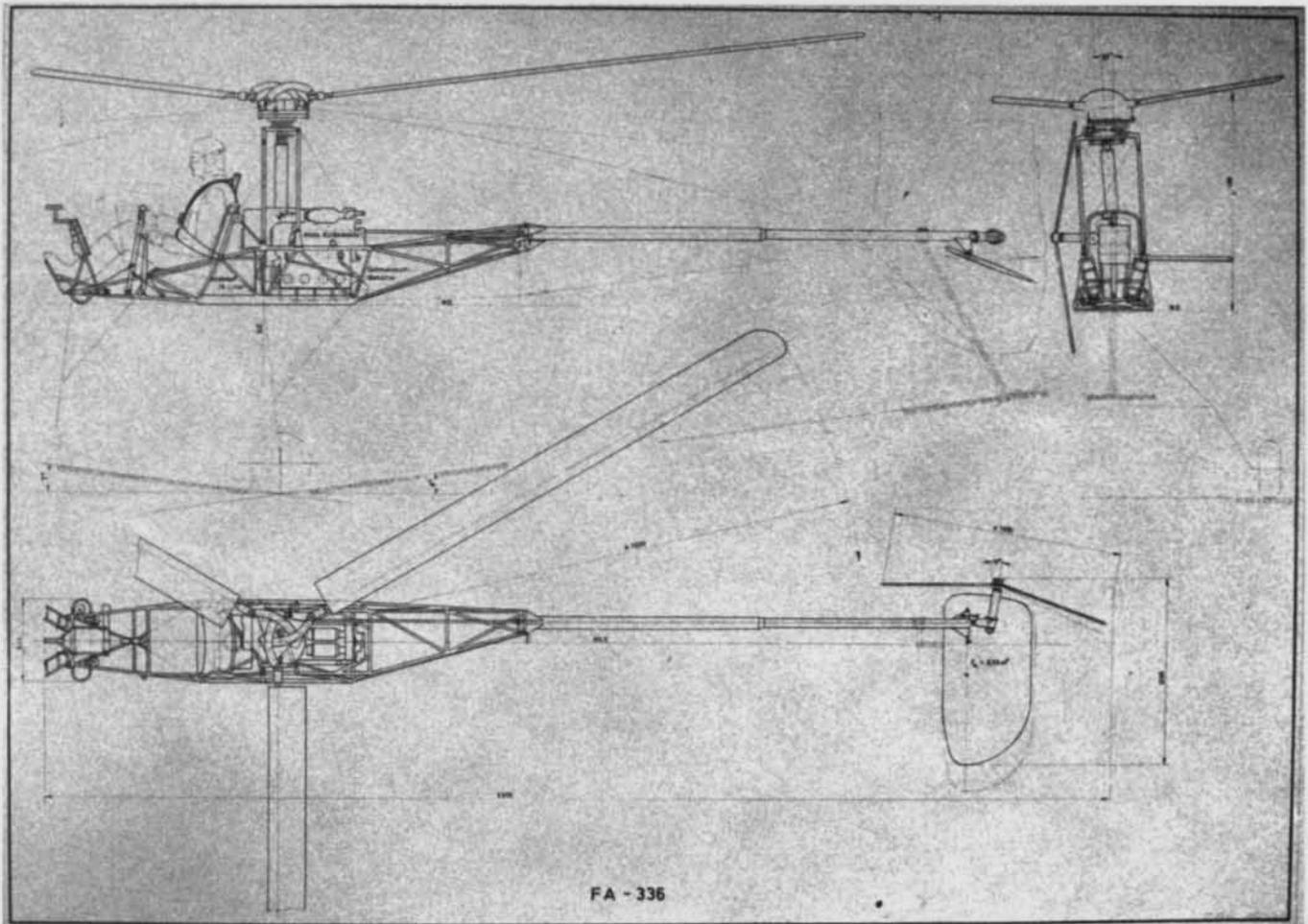


FA 336

Als Abhilfe für die bei der Erprobung deutlich hervorgetretenen taktischen Mängel der Fa 330 wurde die Fa 336, ein Leichthubschrauber, entwickelt. Infolge seines Eigenantriebs sollte eine weitgehende Unabhängigkeit vom Standort des U-Bootes gewährleistet sein. Als zweite Entwicklungsstufe der 300 kg schweren Fa 336 sah die Planung die Entwicklung eines leichten U-Jagdhubschraubers mit einem 44 kW (60 PS)-Motor vor, der gleichzeitig den Haupt-, wie auch den kleineren Heckrotor antrieb. Statt des herkömmlichen Ausgleichs des Drehmoments sollte später – so von den Alliierten erbeutete Dokumente – ein kleines Flüssigkeitsrakentriebwerk mit 145 kp Leistung, trotz einer nur kurzen Brenndauer, für ausreichende Stabilität im Flug sorgen. Im Gegensatz zur Fa 330 war an ein verstärktes Rumpfwerk und auch eine Cockpitverkleidung bei einer künftigen Serienausführung gedacht, wodurch sich das Startgewicht auf 300 kg erhöhte. Von der Maschine sollte je eine land- und eine seegestützte Version entstehen.

Da man sich besonders von der Fa 336 eine wirkungsvolle Nahunterstützung maritimer Operationen erhoffte, wurde im April 1943 eine Nullserie von zehn Maschinen vom OKM gefordert, um mit der Erprobung schnellstens beginnen zu können. Die Konstruktionen waren bereits im Spätsommer 1943 in vollem Gange, nachdem im Juni nachdrücklich die geforderten zehn Musterflugzeuge angemahnt worden waren. Trotz der Dringlichkeit kam die Entwicklung später nur langsam voran. Mit der zeitweisen Einstellung ab Mai 1944 bis Anfang 1945 trat eine zusätzliche, unvorhersehbare Verzögerung ein. So kam es, daß lediglich ein Mustergerät bei Kriegsende im Bau war.

Die motorisierte Ausführung der Fa 330, welche die Bezeichnung Fa 336 erhielt.



FLETTNER HUBSCHRAUBER

FLETTNER VERSUCHSHUBSCHRAUBER

Etwa seit 1927 beschäftigte sich Anton Flettner gelegentlich mit der Entwicklung von Drehflüglern. Flettners erste konkrete Vorüberlegungen, Anfang der dreißiger Jahre, einen eigenen Hubschrauber zu entwickeln, mündeten 1934 in einem Versuchsmodell, das von zwei 22 kW (30 PS)-Anzani-Motoren angetrieben wurde. Der Prototyp besaß einen Vierblatt-Rotor von 30 m (!) Durchmesser. Der von der Firma Schneider-Flugzeugbau in Grunau hergestellte Hubschrauber ging schon

1934 während der Fesselflug-Erprobung durch eine Windböe zu Bruch, nachdem mehrfach eine Höhe von etwa 6 m erreicht worden war. 1935 gründete der Ingenieur die Anton Flettner Flugzeugbau GmbH in Berlin-Johannisthal, nachdem das OKM sich immer stärker für Bordhubschrauber interessierte. Die Arbeiten Flettners wurden maßgeblich von Dr. Kurt Hohenemser, seinem engsten Mitarbeiter, unterstützt.

Bruch des Versuchshubschraubers beim ersten Schwebeflug.

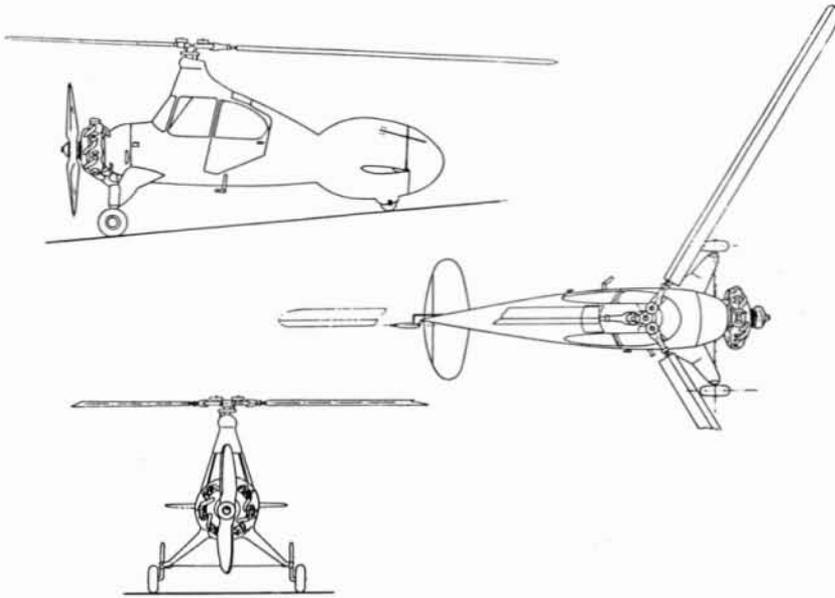


Der Flettner-Versuchshubschrauber mit 30 m-Rotordurchmesser kurz vor dem ersten Fesselflug.

FL 184

Die Flettner F1 184 war das erste im Werk Johannisthal gebaute "Autogiro-Versuchsflugzeug", ein Tragschrauber, der ab 1935 vornehmlich zu Erprobungszwecken diente. Die einsitzige Maschine war mit einem Siemens Sh 14B-Sternmotor von 110 kW (150 PS) Leistung bestückt. Das Antriebssystem entsprach im Grunde dem der bei Focke-Wulf nachgebauten englischen Tragschrau-

ber (C19 und C30). Flettner stellte lediglich einen von drei geplanten Hubschraubern, die F1 184 (D-EDVE) fertig. Der Prototyp flog erstmals im Dezember 1936 und ging nur wenig später, Anfang 1937, infolge eines Führungsfehlers zu Bruch und wurde, nachdem die Zelle Feuer gefangen hatte, fast vollständig zerstört.

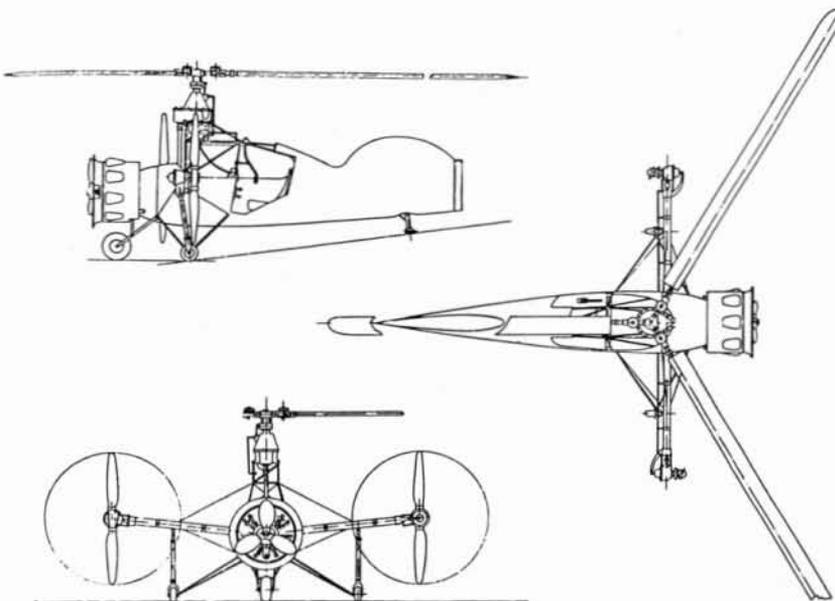


Zeichnung der F1 184
V1 (D-EBYF).

FL 185

Der Hubschrauber F1 185 stellte 1936 eine verbesserte F1 184 dar und besaß eine Hubschraube sowie zwei seitlich angebrachte Propeller, die wahlweise als Zug- oder Druckschrauben zu gebrauchen waren. Der von einem 110 kW (150 PS)-Motor angetriebene Drehflügel wies ein Rüstgewicht von

775 kg und ein Fluggewicht von 900 kg auf. Der Rotor hatte einen Durchmesser von 12,0 m. Das Triebwerk war mit einer NACA-Haube versehen worden, in welcher ein Kühlgebläse saß. Wie bei der F1 184 wurde nur ein Muster, die D-EFLT, hergestellt und bis etwa 1937 mehrfach geflogen.



Zeichnung der F1 185
V1 (D-EFLT).

FL 265

Bei der F1 265 handelte es sich um die folgerichtige Weiterentwicklung des Experimentalhubschraubers F1 185. Die F1 265 wurde ebenfalls von einem 110 kW (150 PS) Siemens Sh 14 B-Motor angetrieben und verfügte über einen 12,0 m Rotor. Im Bug befand sich eine kleinere sechsflügelige Luftschaube, die lediglich der Kühlung des Triebwerkes diente. Erstmals verwandte Anton Flettner zwei sich gegenläufig drehende Hubschrauben mit gekreuzten Achsen, um von einem Heckrotor als Drehmomentausgleich absehen zu können. Die 1938 begonnenen Arbeiten bedingten ein hohes Maß an Entwicklungsarbeit, da die koaxialen Rotoren sowie deren diffiziles Getriebe sich als technisch aufwendig erwies. Aus diesem Grund wurde für die Fessel- und Freiflugerprobung im Werk Johannisthal weit mehr Zeit als ursprünglich geplant benötigt. Der Erstflug erfolgte daher erst im Mai 1939 unter Flugkapitän Perlia in Berlin-Schönefeld. Nach den erwähnten Fesselflügen in einer Flugzeughalle erreichte Richard Perlia mit der V1 wenig später eine respektable Flughöhe von 1.200 m. Im Sommer 1940 kam es zur offiziellen Vorführung der F1 265 V1 (D-EFLV) vor Generalluftzeugmeister (GLZ) Udet, Lucht und weiteren Vertretern des RLM in Travemünde (E-Stelle See).

Von der F1 265 wurden sechs Prototypen hergestellt, die insgesamt 126 Flugstunden aufwiesen:

F1 265 V1	Werk-Nr. 1579	Außerdienststellung am 29.04.1940
F1 265 V2	Werk-Nr. 1580	Verwendung als statische Zelle

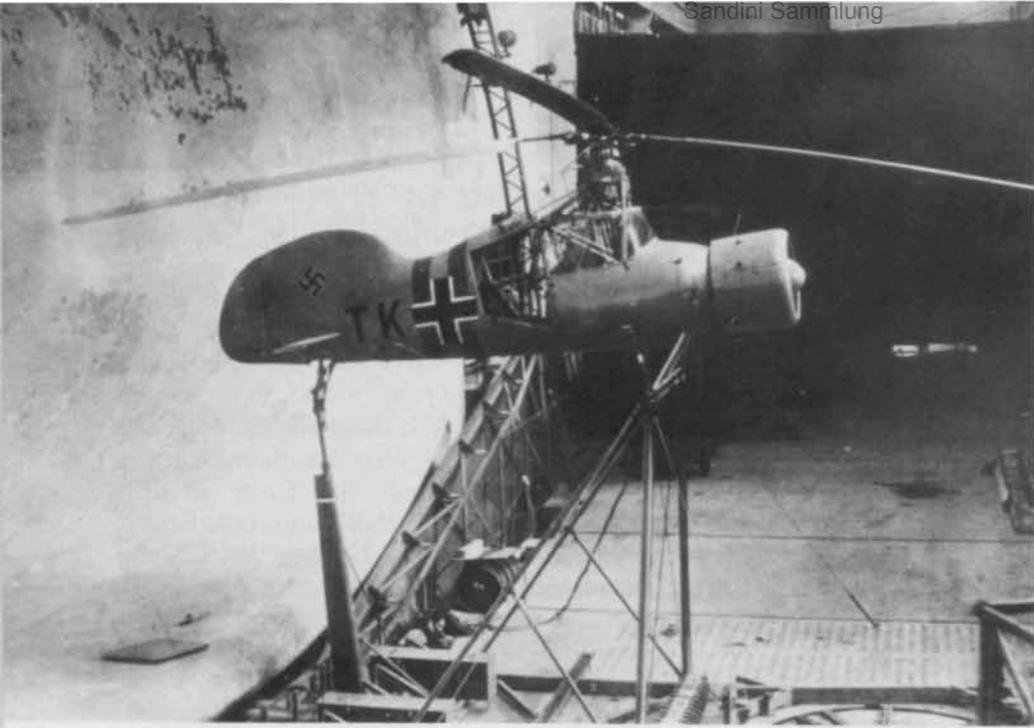
F1 265 V3	Werk-Nr. 1581	Aufschlagbrand in Berlin am 21.08.1939
F1 265 V4	Werk-Nr. 1582	Bruchlandung Ende 1941
F1 265 V5	Werk-Nr. 1584	Außerdienststellung am 26.11.1941
F1 265 V6	Werk-Nr. 1585	Außerdienststellung am 25.03.1942

Nach dem Absturz der V3, diese wies wie die übrigen Versuchsmuster nur eine Handumschaltung auf Autorotation auf, wurde eine Umschaltautomatik bei der V4 und V5 installiert und die Erprobung ab Sommer 1941 unter Leitung von Ludwig Hoffmann erfolgreich fortgeführt. Im November 1941 liefen mit der Fa 265 V1 die erforderlichen Festigkeitsprüfungen, gleichzeitig wurde die V2 zur Getriebedauererprobung verwandt. Das vierte Versuchsmuster war infolge eines Rollschadens beschädigt und sollte Ende 1941 repariert werden. Damals befand sich die 130 km/h schnelle F1 265 V5 in Rechlin und die etwa 1.050 kg schwere V6 im Stammwerk in der Erprobung. Insgesamt wurden mit der F1 265 fast 500 Stunden im Fessel- oder Schwebeflug in unmittelbarer Bodennähe, 126 Flugstunden und fast 1200 Starts durchgeführt. Obwohl das OKM mit dem Ergebnis auf dem leichten Kreuzer Königsberg recht zufrieden war, wurde schließlich ein Hubschrauber mit besseren Sichtmöglichkeiten für den Piloten gefordert, der nunmehr unmittelbar im Bug sitzen sollte. Die verbliebenen F1 265 wurden zwischen 1940 und 1942 außer Dienst gestellt.

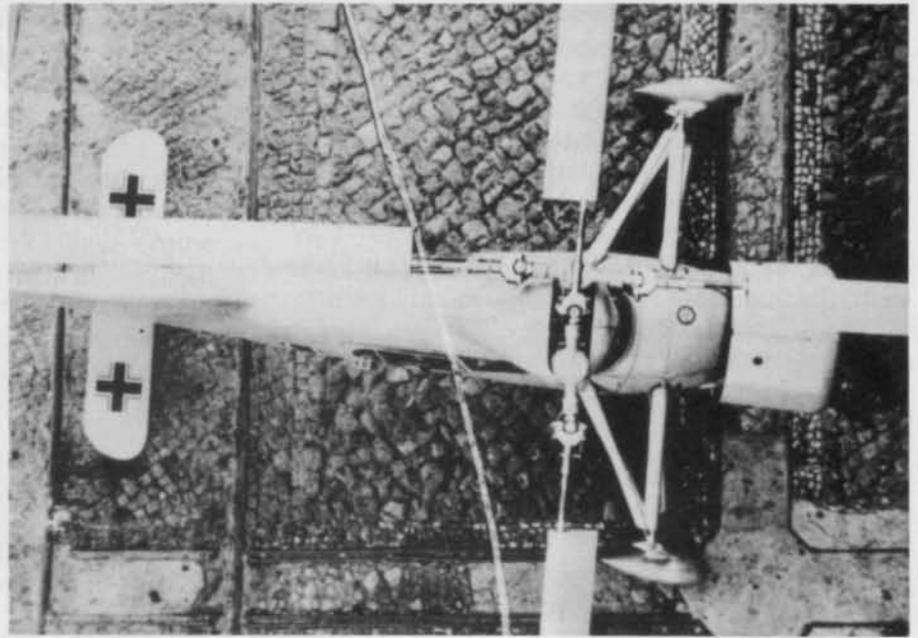


Flugvorführung der F1 265 V1 (D-EFLV).





Links:
Eine der sechs F1 265 während der Windkanalerprobung in Chalais-Meudon bei Paris.



Rechts:
Rumpfansicht der F1 265 (möglicherweise die F1 265 V1).



Links:
Eine F1 265 während der Erprobung.

Fl 282 "Kolibri"

Unter Einbeziehung des Antriebsprinzips der Fl 265 entstanden ab 1939 erste Entwürfe der Fl 282, um so den Wünschen von RLM und der Kriegsmarine eher zu entsprechen. Ein Jahr später war die Fl 282 entwurfs- und konstruktionsmäßig fertiggestellt.

Die zumeist von einem 120 kW (160 PS) starken Bramo 314E (neue Bezeichnung des Siemens Sh 14) angetriebene Maschine besaß schließlich eine Höchstgeschwindigkeit von etwa 160 km/h und eine Marschgeschwindigkeit von immerhin 120 km/h.

In den letzten Wochen des Jahres 1941 stand die 100-Stunden Dauererprobung der Getriebeanlage der Fl 282 V1 (GF+YA) gerade vor dem Abschluß. Die V2 (GF+YB) und die V4 (GF+YD) standen damals kurz vor der Fertigstellung. Drei Hubschrauber, die Fl 282 V3 (GF+YC) sowie die V5 und V6 (GF+YE und GF+YF) hatten gerade die Flugerprobung aufgenommen. Am 30. Oktober 1941 glückte Ludwig Hoffmann mit der V2 der erfolgreiche Erstflug einer Fl 282. Mit dem Versuchsmuster wurden zahlreiche Erprobungsvorhaben abgewickelt, welche der konstruktiven Verbesserung des Hubschraubers dienten. Später stieg Flugkapitän Hoffmann mit dem dritten Prototyp auf 3.800 m Höhe auf. Die mit der Fl 282 V9 und V15 unternommenen Flugerprobungen ergaben im September 1942 schnell, daß die Fl 282-Hubschrauber im unteren Drehzahlbereich stabiler flogen. Für den Sprungstart konnten die Maschinen mittels einer Fesselung künstlich am Boden gehalten werden. Nachdem der erforderliche Auftrieb vorhanden war, wurde die Fesselung mittels drei Sprengbolzen aufgelöst.



Windkanalmodell der Fl 282 "Kolibri".

V-Muster	Kennung	Werk-Nr.	Bemerkungen
Fl 282 V1	GF + YA	unbekannt	100-Stunden-Erp. am 29.11.1941 abgeschlossen
Fl 282 V2	GF + YB	unbekannt	Erstflug: 30.10.1941 (Richard Perlia)
Fl 282 V3	GF + YC	unbekannt	Höhenflüge am 27.04.1942 (Ludwig Hoffmann)
Fl 282 V4	GF + YD	unbekannt	Reserveprüfstand für Fl 282 V1 bei Flettner
Fl 282 V5	GF + YE	280001	Ab 24.11.1943 "Großversuch See" in Travemünde
Fl 282 V6	GF + YF	280002	Borderprobung 1942 – 1943, 10.05.1943 Absturz
Fl 282 V7	CJ + SA	280003	Bis 16.08.1943 Verwendung als Schulmaschine
Fl 282 V8	CJ + SB	280004	Verwendung als Getriebeversuchsstand
Fl 282 V9	CJ + SC	280005	Flugversuche bei der E-Stelle Travemünde
Fl 282 V10	CJ + SD	280006	Einsatzerprobung bei der Luftwaffe, 1942
Fl 282 V11	CJ + SE	280007	Werkserprobung und Besatzungsschulung
Fl 282 V12	CJ + SF	280008	Kaltstart-Erprobung in Travemünde ab April 1943
Fl 282 V13	CJ + SG	280009	Werkserprobungs-Maschine mit geändertem Heck
Fl 282 V14	CJ + SH	280010	Einsatzerprobung, November 1942
Fl 282 V15	CJ + SI	280015	Erprobung mit umgekehrtem Rotordrehsinn
Fl 282 V16	+	280016	Keine Angaben vorhanden
Fl 282 V17	CJ + SK	280017	Decklandeversuche, Bruch am 13.04.1944
Fl 282 V18	CJ + SL	280018	Erprobung in Travemünde im Oktober 1944
Fl 282 V19	CJ + SM	280019	Werkserprobungsmaschine mit geändertem Heck
Fl 282 V20	CJ + SN	280020	Bei 3./196 vorhanden, Bruch am 20.12.1943
Fl 282 V21	CI + TU	280021	1. Fl 282 B-2, zweisitzig, Mai 1944
Fl 282 V22	+	280022	Keine Angaben vorhanden
Fl 282 V23	CI + TW	280023	2. Fl 282 B-2, Halbkabine, zweisitzig
Fl 282 V24	CI + TX	280024	Keine Angaben vorhanden

Das fünfte Versuchsmuster flog ab Januar 1942 und besaß erstmals einen vollständig mit Plexiglas verkleideten, einsitzigen Führerraum. Meist blieb jedoch die Kabine offen; als Windschutz dienten allenfalls schmale Plexiglas-Verkleidungen verschiedener Art.

Ab August 1942 wurde die technische und taktische Erprobung in den Verantwortungsbereich der E-Stelle Travemünde verlegt, nachdem in Rechlin die rein fliegerische Bewertung erfolgt war. Insbesondere wurde dort die F1 282 V12 (CJ+SF) getestet. Anfang 1944 lief dort die Decklandeerproufung, wobei die V12 am 9. Februar stark beschädigt wurde. Bei der E-Stelle See fand auch die Erprobung der U-Boot-gestützten Ausführung F1 282 U statt, deren erstes Versuchsmuster die V9 darstellte. Der Prototyp flog ab Sommer 1942 und besaß einen verkürzten Rumpf. Da die F1 282 für den Einsatz vom U-Boot aus als zu aufwendig galt, blieb es bei der Fa 330.

Als Serienausführung der F1 282 waren mehrere Versionen in der Entwicklung; außer der F1 282 V1 bis 24 sollten noch weitere zehn bis 20 Serienhubschrauber bis Anfang 1945 hergestellt worden sein:

- a) F1 282 B-0 Nullserie eines einsitzigen Hubschraubers,
- b) F1 282 B-1 Einsitziger Hubschrauber mit teilweise verkleidetem Führersitz.
- c) F1 282 B-2 Zweisitziger Hubschrauber mit teilweise verkleidetem Führersitz (zweiter Sitz hinter dem Motorraum).

Mitte November 1942 wurden vom Chef der Heeresrüstung 60 F1 282 und wenig später, am 30. 11. 1942, die Herstellung von zusätzlich 50 Fa 223 gefordert. Da jedoch nicht genügend Arbeitskräfte zur Herstellung beider Muster vorhanden waren, war die Fertigstellung innerhalb kurzer Zeit nicht zu realisieren. Auch fehlte es noch immer an einer ausreichenden Fertigungskapazität.

Anfang 1943 begann in der Ägäis die Einsatzerprobung auf dem Minenschiff "Drache", welche dann auf dem U-Jäger 1210 in der Ostsee erfolgreich fortgeführt wurde. Nachdem sich im Mittelmeer die Frontbrauchbarkeit erwiesen hatte, wurde beim OKM überlegt, mehrere F1 282 auf größeren Einheiten der Kriegsmarine, etwa auf der "Admiral Scheer" sowie der "Prinz Eugen", zu stationieren.

Außerdem wurde seitens des Oberbefehlshabers der Marine um die schnelle Zuweisung weiterer F1 282 gebeten, welche die zur Versorgung des tunesischen Brückenkopfes eingesetzten Geleitzüge aus der Luft gegen U-Boote sichern sollten.

Die F1 282 bot für die Kriegsmarine – gegenüber dem Starrflügler – vor allem den Vorteil, ein wirksames Mittel zu U-Jagd darzustellen, wenn auch die beiden 5 kg-Abwurflasten anfangs recht bescheiden waren, sollte die Waffenwirkung durch eine größere Treffsicherheit im Schwebeflug wesentlich erhöht werden. Die praktischen Versuche hatten zudem relativ früh ergeben, daß die F1 282 auch auf kleineren Marinefahrzeugen (1.000 bis 1.200 t) hätten operieren können und bis zum Seegang der Stärke 5 auf kleinstem Raum, nur etwa 25 m² waren erforderlich, starten und landen konnte. Auf Grund dieser Vorteile wurde



Landung der F1 282 V6 (GF+YF) auf dem Flugsicherungsschiff "Greif".



Am 10. 5. 1943 stürzte die F1 282 V6 während der Landung ab.

1943 vom OKM die Aufstellung der Sonderbordfliegerstaffel 3./196 und die Zuweisung von 60 F1 282 gefordert. Doch selbst für einen größeren Truppenversuch fehlten die erforderlichen Maschinen, da bei Flettner nur ein eingeschränkter Entwicklungsbetrieb bestand. Die Kapazitäten waren allenfalls für die Herstellung von Versuchsmustern und einer limitierten Nullserie ausreichend. Im August 1943 wurde auch das Flettner-Werk in Berlin-Johannisthal Ziel eines alliierten Luftangriffs; die bescheidene Montage der F1 282 wurde daher nach Schweidnitz verlegt. Bis November 1943 mußte der Musterbau nahezu eingestellt werden. Ohne den Nachbau bei einem größeren Unternehmen hätten sich die inzwischen bestellten 100 Serienhubschrauber für die Marine nicht realisieren lassen. Jedenfalls rechnete niemand mit einem früheren Produktionsanlauf als Juli 1944.

Der Chef der Heeresrüstung und Befehlshaber des Ersatzheeres hatte bereits Mitte November 1942 ebenfalls seinen Bedarf an Hubschraubern angemeldet. Außer 60 F1 282 bat er um Bereitstellung von 50 Fa 223 "Drache", von denen ab Mai 1943 monatlich vier, ab Oktober 1943 fünf ausgeliefert werden sollten. Trotz mehrerer Interventionen ließen sich die Arbeiten jedoch nicht beschleunigen. Inzwischen hatte auch die Luftwaffe einen dringenden Bedarf erkannt und monatlich je zehn Fa 223 und F1 282 für das Jahr 1944 und 20 Hub-

schrauber pro Monat für 1945 gefordert. Die Produktion der F1 282 sollte daher ab Januar 1944 im BMW-Werk Eisenach beginnen, wo zunächst 150 Maschinen hätten vom Band laufen sollen.

Im Mai 1944 wurde die Zahl der auszuliefernden F1 282 drastisch reduziert. Am 29. Februar 1944 verfügte GFM Milch dann die Stilllegung der gesamten Serienfertigung zugunsten der Jäger-Produktion. Wohl erst Ende 1944 wurde der Serienbau in Schweidnitz wieder aufgenommen. In den letzten Januartagen des Jahres 1945 befanden sich dort drei gerade montierte, flugklare F1 282. Sie wurden wegen des sowjetischen Vormarsches von den Unteroffizieren Lex, Schmidt und Reimann am 3. Februar über Hirschberg nach Görlitz geflogen. 14 Tage später trafen zwei der Maschinen in Halle a. d. S. ein und wurden dort abgestellt.

Zwei der F1 282 konnten Ende April 1945 vor der Zerstörung bewahrt werden, nachdem man sie auf Geheiß von Anton Flettner nach Bad Tölz und Pensberg ausgelagert hatte. Die beiden Maschinen wurden schließlich gefunden, nach München überführt und dort vor alliierten Offizieren im Flug gezeigt. Anschließend folgte eine zweite Vorführung in Stuttgart, ehe die F1 282 über Frankfurt in die USA und nach England transportiert wurden. Die F1 282 B mit der Werknummer 280368 wurde 1945 nach England geschafft und befindet sich heute in Coventry bei der Midland Aircraft Preservation Society.



Links:
Die GF+YF, wie sie während der
Borderprobung geflogen wurde.

Die F1 282
V14 mit
weiteren
"Kolibris"
im Oktober
1944 in
Schweidnitz.



Links:
Eine F1 282
"Kolibri"
während eines
Vorführungs-
flugs.

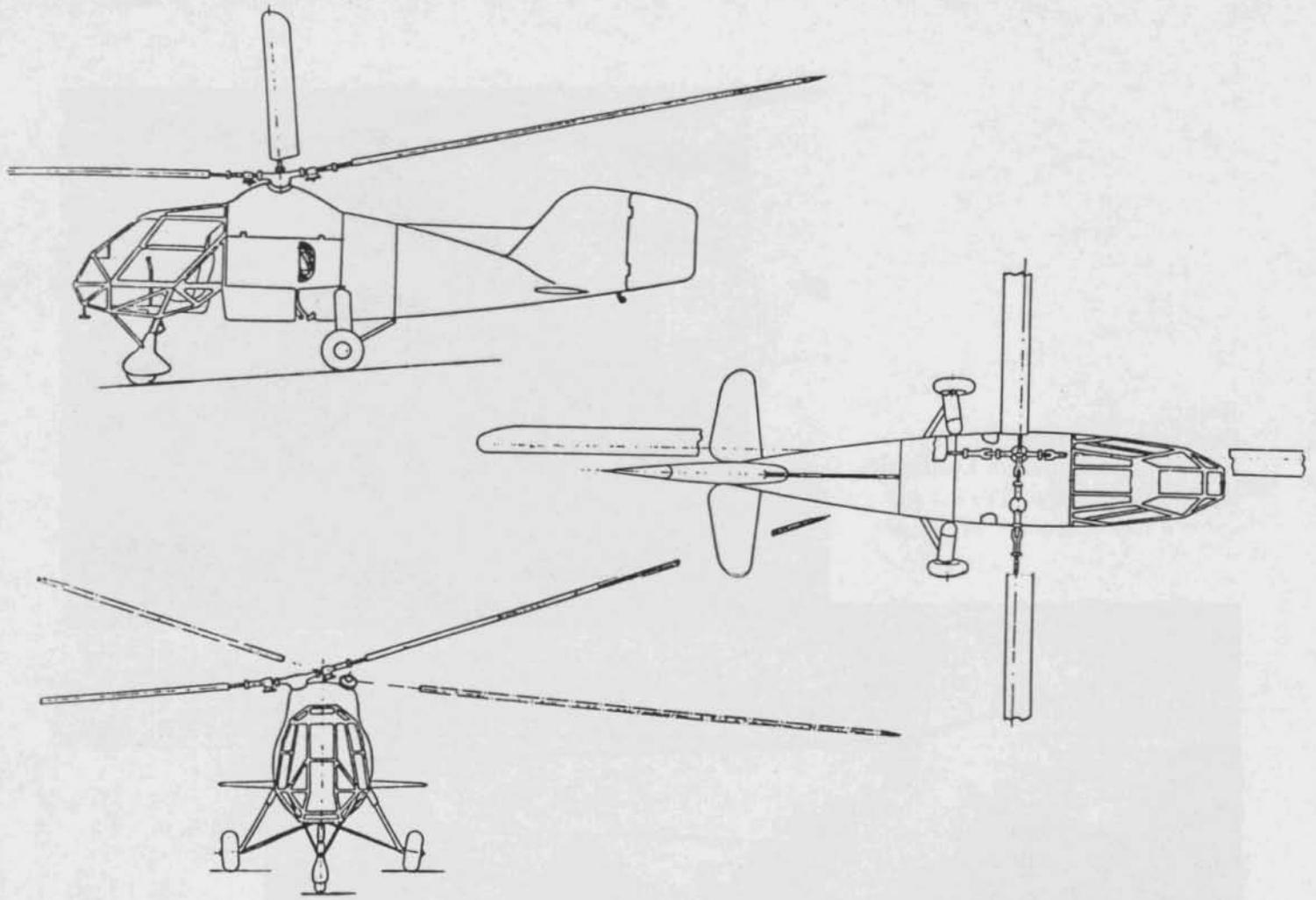
Rechts:
Der Doppelsitzer F1 282 V21
(CI+TU) mit seitlichem Kraftstoff-
tank.



Links:
Die F1 282 V21
(Werk-Nr. 280021)
mit Anton Flettner
auf dem rückwärtigen Beobachtersitz.

Rechts:
Die F1 282
V23 (Werk-
Nr. 280023)
während der
Wartung.





Zeichnung der einsitzigen F1 282 B-1 mit verglastem Führersitz.

Die Schulung der künftigen Hubschrauberpiloten wurde zumeist beim Hersteller selbst durchgeführt.



Rechts:
Bergungsübung
mittels eines F1
282-Hubschraubers.



Eine weitere
Übung bewies
die leichte
Rettung
eines im
Schlauchboot
sitzenden
Flugzeug-
führers.



F1 285

Mit dem Abschluß der Entwicklung des geplanten dreisitzigen Flettner-Hubschraubers konnte im Sommer 1943 nicht mehr gerechnet werden, da man bereits mit den laufenden Arbeiten an der F1 282 völlig ausgelastet war. Insbesondere der Mangel an Konstrukteuren machte sich immer wieder nachteilig bemerkbar.

Bei der F1 285 handelt es sich im Grunde um eine modifizierte Ausführung der F1 282 B, die jedoch von einem Argus As 10C-Reihenmotor angetrieben wurde und eine vollständige Kabinenverkleidung erhalten sollte. Die Arbeiten wurden 1944 eingestellt.

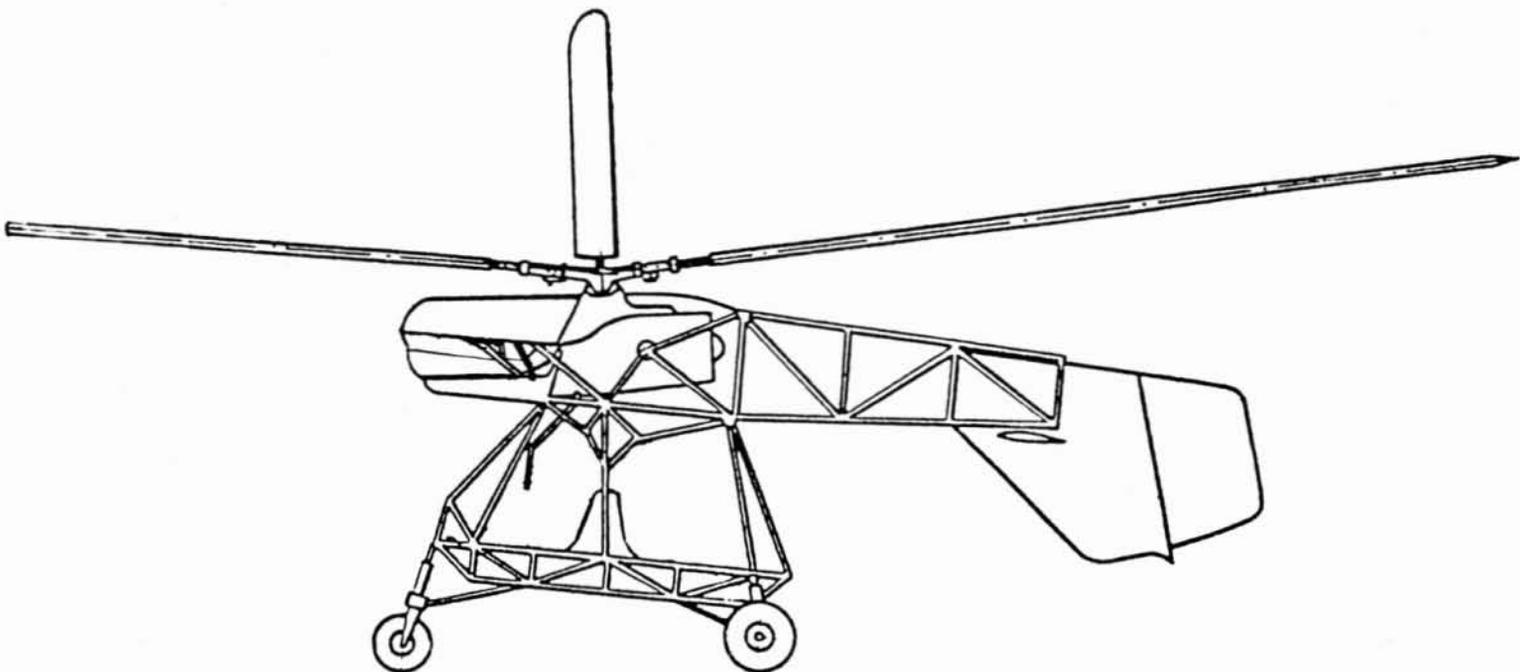
F1 339

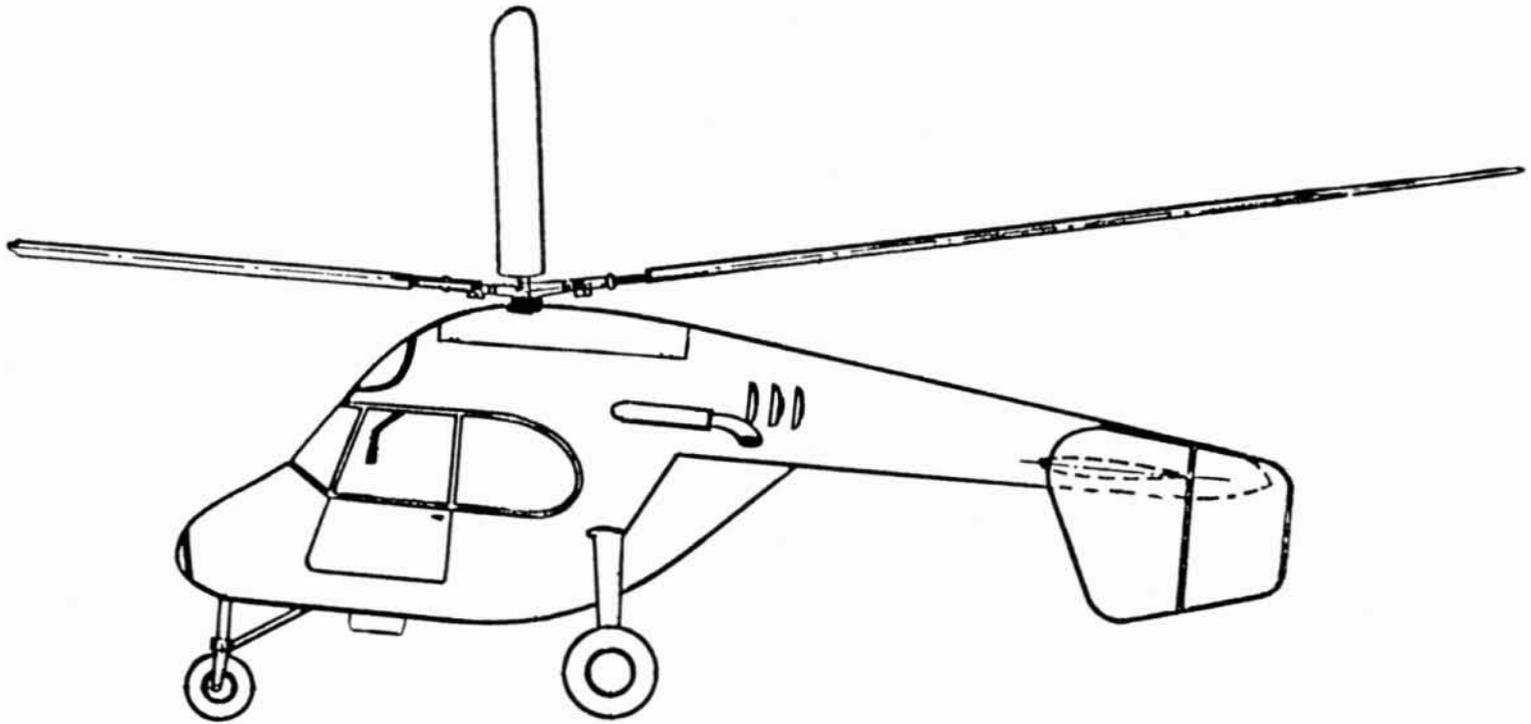
Die Flettner F1 339 wurde als leichtes, zweisitziges Fluggerät ab Herbst 1944 entwickelt. Der Hubschrauber stellte im Grunde ebenfalls eine verbesserte F1 282 dar, welche anstatt des Bramo 314-Triebwerks einen BMW 132-Sternmotor besaß und infolge der kompakten Bauweise heutigen Hubschraubern sehr nahe kam. Der Drehflügler sollte auf Grund einer größeren Triebwerksleistung höhere offensive Abwurflasten transportieren können, um so erfolgreich in der U-Boot-Bekämpfung eingreifen zu können. Beispielsweise war an die Mitnahme von zwei SC 50 oder entsprechende Wasserbomben gedacht. Die F1 339 wies ein rechnerisches Leergewicht von 950 kg, und ein durchschnittliches Fluggewicht zwischen 1.300 kg, im Überlastfall von etwa 1.500 kg, auf. Am 20. De-

zember 1944 waren vorerst 30 Fa 339 in Auftrag gegeben worden. Ab Sommer 1945 sollten monatlich bis zu 30 der leichten Hubschrauber vom Band laufen. Bei Kriegsende wurde jedoch nur ein Prototyp in fortgeschrittenem Bauzustand von den Alliierten erbeutet.

Anton Flettner bat am 29. Juni 1945, die F1 339 für die Alliierten fortzuentwickeln und schlug vor, dazu die VDM-Werke in Frankfurt einzubeziehen. Da die Zeichnungsätze noch vorhanden wären, so der Konstrukteur, wäre es ihm leicht möglich, vier der Hubschrauber aus vorhandenen Teilen aufzurüsten und je zwei in England und den USA praktisch zu erproben. Das Vorhaben wurde jedoch abgelehnt, worauf Teile des Entwicklungsteams nach Frankreich gingen.

Seitenansicht der Versuchsausführung der F1 339.





Die Endausführung des geplanten Verbindungs- und Schulungshubschraubers F1 339 (Serie).

DATENÜBERSICHT

Hersteller		Focke-Achgelis	Flettner	Focke-Achgelis	Wiener-Neustädter Flugzeugwerke
Musterbezeichnung		Fa 223 E-0	F1 282 B-0	Fa 330	WNF 342 V4
Konstruktionsbeginn		1938	1939	1941	1944
Erstflugdatum		08.03.1940	30.10.1941	1942	1945
Besatzung		1 bis 3	1	1	1
Triebwerk		1x Bramo 323 03	1x Sh 14 A	ohne	Argus As 88
Triebwerksleistung	(kW)	735	115	—	100
Triebwerksdauerleistung	(kW)	510	90	—	85
Rotordrehzahl	(U/min)	280	178	150	305
Rotordurchmesser	(m)	12,00	12,00	7,30	9,95
Rotorblattzahl		2 x 3	2 x 2	1 x 3	1 x 3
Rumpflänge ohne Rotor	(m)	12,25	6,15	4,47	6,07
Rumpfbreite	(m)	1,65	1,05	0,30	2,50
Gesamthöhe	(m)	4,35	2,80 (2,40)	1,67	2,75
Leergewicht	(kg)	3,180	750-775	75	430
Zuladung	(kg)	1.120	240	100	80
Normalflugmasse	(kg)	4.300	980	175	640
Max.Flugmasse	(kg)	4.435	1.050	190	675
Steiggeschwindigkeit	(m/s)	4,0	4,5	—	—
Marschgeschwindigkeit	(km/h)	120	—	—	—
Höchstgeschwindigkeit	(km/h)	180	—	80	—
Dienstgipfelhöhe	(m)	2.400	—	220	—
Reichweite	(km)	300	170	—	—

WIENER-NEUSTÄDTER FLUGZEUGWERKE (WNF)

WNF 342

Die WNF 342 ging auf einen Vorschlag von Dipl.-Ing. Friedrich von Doblhoff zurück, der sich bereits während seiner Studienzeit an der TH Wien mit den Möglichkeiten des Blattspitzenantriebs für Hubschrauber-Rotoren beschäftigt hatte. 1939 legte der damals 24jährige seine Pläne und Entwurfsbeschreibungen den Ingenieuren der Wiener-Neustädter Flugzeugwerke GmbH vor. Unter Mitwirkung der Dipl.-Ing. Czerin, Laufer, Löffler, Stepan und Vordren kamen die Arbeiten schnell in Gang und führten nach Grundlagenversuchen zur WNF 342 V1, die im Fesselflug (September 1943), mit August Stepan am Steuerknüppel in einer Halle erstmals vom Boden abhob. Gewichte vermieden, daß der Prototyp höher als 3 m flog. Nach etwa acht Minuten setzte der Ingenieur wieder auf dem Hallenboden auf. Der erste freie Schwebeflug erfolgte im Herbst 1943.

Das Neue an der Entwicklung von Doblhoff war ein erster funktionsfähiger Reaktionsantrieb, der den Rotor in Drehung versetzte. Mittels eines Verbrennungsmotors, der ein Gebläse antrieb, wurde ein komprimiertes Kraftstoff-Luft-Gemisch durch die hohlen Rotorblätter gepreßt und trat an deren Spitzen aus. Als sehr nachteilig erwies sich die starke Lärmentwicklung sowie der hohe Kraftstoffverbrauch.

Zwischen dem 12. April und 29. Mai 1944 fanden fünf vernichtende Luftangriffe auf die WNF statt, wobei auch die WNF V1 stark beschädigt wurde. Aus diesem Grunde wurde die Entwicklung nach Obergrafendorf bei St. Pölten in Niederösterreich ausgelagert. Das Entwicklungsteam baute dort unter Verwendung von Teilen der V1 den zweiten Versuchshubschrauber.

Die WNF 342 V2 wurde statt eines 44 kW (60 PS)-Motors, von einem 66 kW (90 PS) Walter "Minor" angetrieben und von Stepan mehrfach im Schwebeflug erprobt. Jedoch blieben die Flugleistungen hinter der V1 zurück. Auch machte sich bemerkbar, daß bei der Erprobung des Hubschraubers kaum Meßeinrichtungen vorhanden waren. Im Winter 1944/45 wurde die V2 beschädigt, als sie eine Schneewehe streifte. Das nächste Versuchsmuster, die WNF 342 V3, erhielt einen 99 kW (135 PS) Argus As 8B, der auch für den Vortrieb mittels einer Druckschraube und für die Richtungssteuerung sorgte. Jedoch neigte das Versuchsmuster ebenso wie die V2 zu unvorhersehbaren Eigenschwingungen. Bei einem der Tests kippte die V3 um und wurde beschädigt. Für eine Vorführung

vor dem RLM wurde der Hubschrauber wieder aufgerüstet und anschließend in die zweiseitige WNF V4 umgebaut. Der Prototyp war so ausgelegt, daß der Blattspitzenantrieb nur bei Start und Landung sowie im Schwebeflug Verwendung fand und beim Horizontalflug der Vortrieb von einem Sh 14A Sternmotor von 103 kW (140 PS)-Leistung übernommen wurde, wobei die Rotorblätter autorotierten. Die Steuerung erfolgte mittels einer kleinen Luftschraube und des doppelten Seitenleitwerks.

Im März 1945 wurde die V4 noch in Obergrafendorf am Boden getestet und im April in Zell am See von amerikanischen Truppen erbeutet. Der WNF 342 V4 hatte ein Fluggewicht von etwa 650 kg und wurde erst in den Vereinigten Staaten im Flug erprobt.

Das Entwicklungsprinzip fand sich später beispielsweise beim Leichthubschrauber S.O. 1221 "Djinn", der kurzfristig bei der Bundeswehr flog und schließlich von dem technisch aufwendigen Do 132-Hubschrauber ersetzt werden sollte. In den Vereinigten Staaten arbeitete von Doblhoff an strahlgetriebenen Hubschraubern.

Bruch der WNF 342 V3 während der Werkserprobung.





Rechts:
Die erste Ausführung des vier-
ten V-Muster der WNF 342.



Links:
Die WNF 342 während der
Tests, die im März 1945 bei
St. Pölten durchgeführt wur-
den.

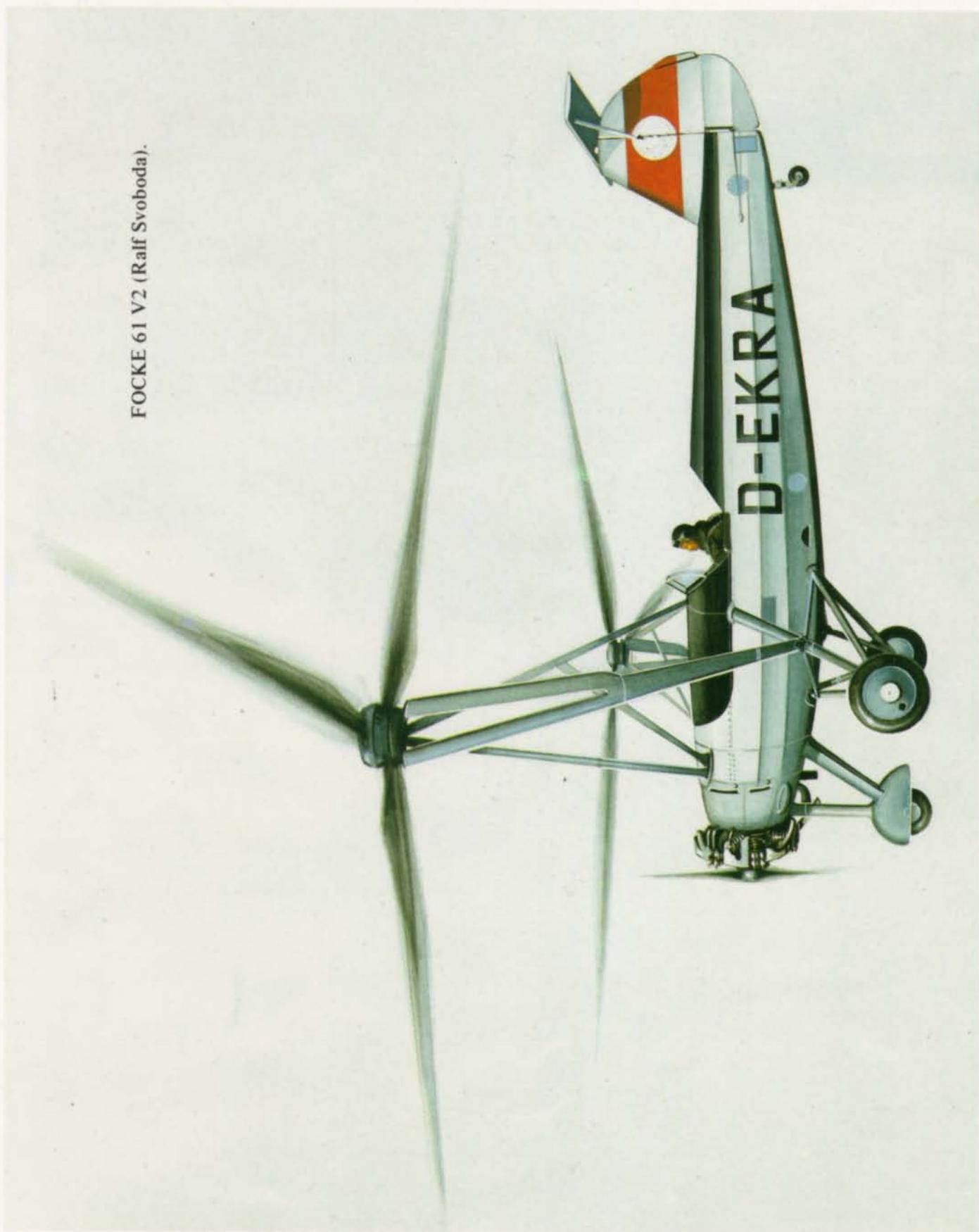
Rechts:
Die Endausführung der WNF
342 V4, die ab 1945 in den
USA erprobt wurde.



Waffen-Arsenal Band 128

Verkaufspreis: DM 12,80/öS 100,—/sfr 12,80

FOCKE 61 V2 (Ralf Svoboda).



PODZUN-PALLAS-VERLAG · 6360 Friedberg/H. 3 (Dorheim)